BAUBLATT

September | Oktober 2026 53. Jahrgang Nr. 448

MENSCHEN, MÄRKTE, MASCHINEN, METHODEN, MATERIAL

Zähne zeigen beim Härtetest



Comeback eines Klassikers: Zur bauma 2025 legte Caterpillar erstmals seit 15 Jahren wieder einen neuen Hochlöffelbagger als Vorserienmodell auf. Ein Jahr später ist der Cat 395 FS in Deutschland angekommen und stellt sich im Edelsplittwerk Schwerz der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH einer besonderen Bewährungsprobe: Dort trifft er auf Quarzporphyr, einen extrem harten und abrasiven Rohstoff. Mit verstärkter Hochklappschaufel und zusätzlichem Verschleißschutz wurde die Maschine speziell auf die hohen Belastungen abgestimmt. Die ersten hundert Betriebsstunden hat der neue Hochlöffelbagger bereits hinter sich. Jetzt muss sich zeigen, wie er sich auf Dauer schlägt. Wir haben uns vor Ort das erste Feedback aus der Praxis eingeholt. Details zu dem besonderen Härtetest gibt es auf Seite 17. Foto: Zeppelin

Resilienz der Infrastruktur

Deutschlands Wasserstraßen brauchen ein Fitnessprogramm

GARCHING BEI MÜNCHEN (SR). Der Rhein als Lebensader der deutschen Industrie ist seit diesem Sommer stellenweise zum Engpass geworden. Rekordniedrigwasser legte offen, wie verwundbar Lieferketten, Energieversorgung und Verkehrsinfrastruktur gegenüber den Folgen des Klimawandels inzwischen sind und machte deutlich, dass Resilienz der Infrastruktur zu einem entscheidenden Standortfaktor wird. Umso wichtiger sind Investitionen in Wasserstraßen sowie alternative Transportwege, um Lieferketten und Produktionsprozesse aufrechtzuerhalten. Bundesverkehrsminister Steffen Bilger berief darum mitten in der Hitzewelle einen Krisengipfel ein, um Maßnahmen zur Bewältigung von Niedrigwasserständen auszuloten. Doch reicht es aus, Flüsse weiter auszubauen? Die Wissenschaft hegt Zweifel.

Seit dem Hochsommer waren zentrale Wasserwege an einigen Stellen nicht mehr befahrbar. Binnenschiffe reduzierten ihre Ladekapazitäten oder stellten den Betrieb zeitweise ein. Unternehmen blieb nichts anderes übrig, als Gütertransporte zu verlagern. Mehrere Bundesländer lockerten das Lkw-Fahrverbot an Sonn- und Feiertagen vorübergehend, um die Folgen abzufangen. DB Cargo bot zusätzliche Transportmöglichkeiten an und stellte rund 400 zusätzliche Güterwagen bereit. Captrain unterstützte ebenfalls Industrieunternehmen dabei, ausfallende Binnenschifftransporte zu kompensieren. So fuhr das Unternehmen zusätzliche wöchentliche Umläufe zwischen Wilhelmshaven und dem Ruhrgebiet mit je rund 1 900 Tonnen Kohle. Es wurde die Anzahl der Wagengruppen pro Woche erhöht, um weitere 4 000 Tonnen Kohle vom Binnenschiff auf die Schiene zu verlagern, und ein Kokstransport wurde zwischen Deutschland und Frankreich von wöchentlich vier auf fünf Umläufe erweitert. Doch die Verlagerung der Transporte auf andere Verkehrsträger hat laut Bundesverband für Eigenlogistik und Verlader auch Grenzen: Das gilt insbesondere für Massengüter, deren Mengen nicht kurzfristig durch Lkw oder Bahn ersetzt werden können. Bei Großraum-, Schwer- und Gefahrguttransporten kommen infrastrukturelle und regulatorische Grenzen hinzu. Auch im Straßengüterverkehr waren die verfügbaren Kapazitäten von Fahrpersonal aufgrund der Urlaubszeit begrenzt.

Niedrigwasserstände beeinträchtigten jedoch nicht nur die Schifffahrt, sondern erschwerten zugleich die Kühlung konventioneller Kraftwerke. Fehlt das Kühlwasser oder erwärmt sich das Wasser zu stark, müssen Kraftwerke ihre Leistung drosseln oder zeitweise vom Netz genommen werden. Damit können die Folgen des Klimawandels zunehmend auch in der Energieversorgung sichtbar werden, worauf der Windenergie- und Wasserstoffverband WAB e.V. hinweist, der deswegen auf den Ausbau von Windenergie drängte. Weil die Donau in diesem Sommer nur etwa ein Drittel ... *Fortsetzung auf Seite 2*

Wann die Bagger rollen

Ein Kommentar von Sonja Reimann

Wieder ist ein Jahr vorbei, ohne dass sich die Hoffnung auf Besserung erfüllt hat. Zu lange schon dauert das Warten darauf, dass der Bau-Turbo zündet und eine ganze Branche mitreißt. Die Projekte sind bekannt, Baufirmen stehen bereit und die Bagger könnten längst loslegen. VBI-Präsident Jörg Thiele identifiziert das Problem: „Bislang kommt das Sondervermögen in den Ingenieurbüros nicht an. So wird die Infrastruktur in Deutschland in den kommenden drei Jahren nicht spürbar besser." Sie verliert weiter an Substanz: Brücken altern und Straßen sowie Schienen stoßen an ihre Belastungsgrenzen. Währenddessen durchlaufen Ausschreibungen Prüf- sowie Bearbeitungsschleifen mit der Folge, dass die Mittel nur zögerlich freigegeben werden.

Ausgerechnet der Bagger ist inzwischen zum politischen Hoffnungsträger geworden. Bundesfinanzminister Lars Klingbeil ging auf Werbetour für das Sondervermögen und erklärte, die Bagger würden endlich rollen. Das klingt nach Aufbruch. Doch Deutschlands Investitionsstau lässt sich nicht mit ein paar rollenden Baggern wegmoderieren. Entscheidend ist, ob Maschinen bundesweit arbeiten können, weil Projekte finanziert, geplant, genehmigt und ausgeschrieben sind. Der Bagger braucht schließlich keinen politischen Markenbotschafter – er braucht einen Auftrag.

Es ist paradox: Auf der einen Seite werden Investitionen historischen Ausmaßes angekündigt. Auf der anderen Seite bleiben nötige Projekte in der Warteschleife. Ein Riesenproblem: eine unzureichende Finanzierung. Das könnte sich ändern, wenn die Bundesregierung die Finanzierung der Autobahn GmbH neu ordnet und diese dann begrenzt Kredite aufnehmen kann. Dabei macht jeder Monat Verzögerung Projekte teurer und jedes Jahr Stillstand verschärft die Probleme. Kosten steigen, weil sich die Anforderungen infolge von Inflation, steigenden Materialpreisen und Personalkosten ändern oder weil sich Baustandards geändert haben.

Die Frage lautet längst nicht mehr, ob wir uns Investitionen leisten wollen, sondern ob wir uns das Warten leisten können. Wie teuer das werden kann, zeigt die Sperrung der Bonner Nordbrücke. Schon 2025 errechnete eine ADAC-Studie mögliche wirtschaftliche Schäden von mehr als 170 Millionen Euro pro Jahr. Die Warnsignale waren bekannt, die Konsequenzen absehbar. Doch man ignorierte die Probleme. Stattdessen wird die Infrastruktur weiter auf Verschleiß gefahren. Wer notwendige Investitionen aber immer wieder nach hinten schiebt, zahlt am Ende doppelt: durch Staus, Umwege, Produktionsausfälle und wachsende wirtschaftliche Schäden.

Die eigentliche Gefahr für Deutschlands Infrastruktur ist längst nicht mehr der Sanierungsbedarf allein, sondern ob wir noch in der Lage sind, die Infrastruktur planbar zu modernisieren. Tunnel, Autobahnabschnitte und Brücken sind die Lebensadern einer funktionierenden Volkswirtschaft – hier steht ein Staat in der Pflicht, nicht nur neue Vorhaben zu versprechen, sondern deren Finanzierung und Umsetzung dauerhaft sicherzustellen.

Dass wir nicht nur im Schneckentempo bauen können, sondern es auch anders geht, zeigen Projekte wie die Hochstraße Elbmarsch mit der K 20, Deutschlands längste Autobahnbrücke, die sieben Monate früher fertig wurde. Auch die Rahmede-Talbrücke wurde Ende 2025 und nicht erst Mitte 2026 für den Verkehr freigegeben. Der Neubau der Abensbrücke war vier Wochen vor dem geplanten Termin fertig. Ein Bauabschnitt des Ausbaus der B404 zur A21 wurde ebenfalls zwei Wochen früher als ursprünglich vorgesehen realisiert. Wenn Planung, Entscheidungen und Ausführung ineinandergreifen, kann die Branche Tempo. Bauunternehmen können komplexe Infrastrukturprojekte unter schwierigsten Bedingungen umsetzen. Man muss sie nur ranlassen.

Das Problem ist, dass wir das Bauen verkompliziert haben. Unser Drang zum Perfektionismus hat dafür gesorgt, dass wir nicht mehr fragen, was sinnvoll ist, sondern ob alle Eventualitäten wirklich ausgeschlossen werden können. Falls es nur einen Hauch von Zweifel gibt, wird lieber noch eine Studie in Auftrag gegeben. Wer Milliardenprogramme beschließt, ohne die Prozesse zu beschleunigen, darf sich nicht wundern, wenn die erhoffte Wirkung ausbleibt. Die unangenehme Wahrheit lautet: Jeder Tag, an dem eine Brücke nicht erneuert, ein Gleis nicht gebaut oder eine Straße nicht saniert wird, geht zulasten von Fortschritt. Jede vertagte Entscheidung kostet uns Wohlstand. Wenn wir hier nicht bald die Kurve kriegen, werden wir die verlorene Zeit nicht einholen.

Ohne Baumaschinen keine KI | Seite 4

Bevor leistungsfähige Chips Daten verarbeiten können, müssen Rohstoffe gewonnen, Flächen erschlossen, Rechenzentren gebaut und enorme Mengen Energie bereitgestellt werden. Genau an diesen Schnittstellen profitiert Caterpillar vom weltweiten KI-Boom: mit Baumaschinen ebenso wie mit Generatoren, Batteriespeichern und weiteren Energiesystemen. Gleichzeitig nutzt der Konzern KI zunehmend selbst, um Baumaschinen mit intelligenten Assistenzsystemen und autonomen Funktionen weiterzuentwickeln. Damit wirkt die Technologie in beide Richtungen: KI verändert die Baumaschine, während Baumaschinen, Rohstoffgewinnung und Energieversorgung überhaupt erst die physische Grundlage für KI schaffen. Wir beleuchten den Weg der Transformation vom größten Baumaschinenhersteller zum Technologiekonzern.

Retrofit statt Ersatz | Seite 14

Der Steinknacker der Firmengruppe Haaf sollte nicht ausgemustert, sondern technisch auf den neuesten Stand gebracht werden. Seine massive Mechanik blieb weitgehend erhalten, während die Zeppelin Hydraulikspezialisierung den bisherigen Diesel-Hydraulikantrieb durch eine neue elektrisch-hydraulische Lösung ersetzte. Daraus entwickelte sich ein umfassendes Engineering-Projekt, bei dem Hydraulik, Elektrotechnik, Kühlung, Belüftung und SPS-Steuerung neu aufeinander abgestimmt wurden. Wir stellen den Retrofit in dieser Ausgabe vor.

Von der Höhe in die Fläche | Seite 22

Mit der Demontage einer Windkraftanlage allein ist es nicht getan. Sind Rotor, Gondel und Turm am Boden, müssen tonnenschwere Komponenten bewegt, Rotorblätter zersägt und Materialien für Verwertung oder Weiterverkauf vorbereitet werden. Das Wörmann-Team verbindet dafür Krantechnik, Schwerlastlogistik und Baumaschineneinsatz. Eine wichtige Rolle soll künftig ein Cat Kurzheckbagger 319 übernehmen, der mit Säge, Greifer und Magnet vor allem auf den engen Kranstellflächen flexibel arbeiten kann. Wir beleuchten, was hier im Detail geplant ist.

Kostenfalle Bauchgefühl | Seite 25

Daten von Baumaschinen veranschaulichen, wo im täglichen Betrieb unbemerkt Kosten entstehen. Besonders vermeidbarer Leerlauf geht zulasten des Kraftstoffverbrauchs und wirkt sich auf Serviceintervalle und den Wiederverkaufswert aus. Entscheidend ist deshalb, Daten nicht nur zu sammeln, sondern Ursachen für Stillstände sowie ineffiziente Abläufe zu erkennen und gegenzusteuern. Dafür braucht es klare Verantwortlichkeiten, regelmäßige Auswertungen und geschulte Mitarbeiter. Das ist die Botschaft von Bernhard Tabert, Produktmanager für das Flottenmanagement bei Zeppelin. Sein Fazit: Wer seine Maschinendaten konsequent nutzt, kann unter wachsendem Wettbewerbsdruck gezielter handeln.

VERMESSUNG 9

ABBRUCH & RECYCLING 20

PERSONAL 24

IMPRESSUM 26

Resilienz der Infrastruktur

Fortsetzung von Seite 1

... der für diese Jahreszeit üblichen Wassermenge führte, mussten Kernkraftwerke in Rumänien und Ungarn ihre Leistung daher drastisch reduzieren oder wurden zeitweise gar vollständig vom Netz genommen. In Frankreich standen mehrere Atomreaktoren aufgrund der hohen Temperaturen und niedriger beziehungsweise zu warmer Flusspegel still. Auch Kohlekraftwerke waren von niedrigen Wasserständen betroffen. Sie benötigen große Mengen Kühlwasser und sind zugleich auf leistungsfähige und ausreichend tief befahrbare Wasserstraßen angewiesen, über die Brennstoffe zu den Kraftwerksstandorten transportiert werden.

Eine wesentliche Erkenntnis der Krise mit dem Niedrigwasser: Wasserstraßen und Lieferketten müssen schneller klimaresilient ausgebaut werden. „Niedrigwasser gehört leider mittlerweile zu den Hitzeperioden in den Sommermonaten dazu. Umso wichtiger ist es, die wirtschaftlichen Auswirkungen deutlich zu begrenzen, indem die Wasserstraßen zuverlässig unterhalten, Engpässe beseitigt und notwendige Ausbauvorhaben konsequent umgesetzt werden. Dazu gehören leistungsfähige Fahrrinnen, funktionierende Schleusen, Wehre, Brücken und Hafenanbindungen“, so Tim-Oliver Müller, Hauptgeschäftsführer vom Hauptverband der Deutschen Bauindustrie. Doch solche Maßnahmen kosten Geld. „Wir weisen seit vielen Jahren darauf hin, dass die Wasserstraßen, ihr Ausbau und ihr Unterhalt deutlich mehr öffentliche und politische Aufmerksamkeit benötigen, als sie in den letzten Jahren erfahren haben. Wir brauchen eine dauerhaft verlässliche, auskömmliche und überjährige Finanzierung der Wasserstraßeninfrastruktur. Andernfalls wird der Sanierungsstau trotz einzelner Budgeterhöhungen weiter anwachsen“, so Thomas Gross, Vorsitzender der Bundesfachabteilung Wasserbau im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, zur Niedrigwassersituation deutscher Flüsse. Zwar sei die Wasserstraßeninfrastruktur in das Sondervermögen aufgenommen worden, aber Experten kritisieren, dass die geplanten Mittel nicht ausreichen, die Defizite auszugleichen. Um die Leistungsfähigkeit der Wasserstraßen dauerhaft zu sichern, müssen außerdem vorhandene Kapazitäten der Verkehrsträger in Zukunft besser koordiniert und Engpässe rechtzeitig erkannt werden. „Es müssen jetzt die Voraussetzungen geschaffen werden, damit aus den Niedrigwasserproblemen keine dauerhaften Standort- oder Produktionskrisen entstehen und der Rhein auch zukünftig eine verlässliche Lebensader für Wirtschaft und Industrie bleibt“, machte Dr. Ralf Mittelstädt, Hauptgeschäftsführer von IHK NRW, deutlich. Besonders betroffen vom Niedrigwasser waren die Häfen in Nordrhein-Westfalen mit Standorten der Stahl-, Chemie-, Mineralöl- und Grundstoffindustrie entlang des Rheins. Kerstin Maria Rippel, Hauptgeschäftsführerin der Wirtschaftsvereinigung Stahl, stellte nach dem Krisengipfel Niedrigwasser klar: „Für die Stahlindustrie ist die Binnenschifffahrt unverzichtbar, denn rund ein Drittel unseres Transportaufkommens wird über die Wasserstraßen abgewickelt.“

Ein extremes Niedrigwasser hatte es zuletzt 2018 gegeben. Es hatte dazu geführt, dass Bundesverkehrsministerium, Schifffahrt und Kunden aus der Industrie einen „Aktionsplan Niedrigwasser Rhein“ unterzeichnet haben, um die Folgen zu begrenzen. Das Ergebnis sind seitdem deutlich verbesserte Pegelstandprognosen für Rhein, Elbe und Donau, die zum Teil Vorhersagen von bis zu sechs Wochen bieten. Diese Prognosen ermöglichen eine bessere Vorbereitung und eine längere Reaktionszeit, die etwa für eine vorgezogene Belieferung mit Gütern und Rohstoffen – also eine Ausweitung der Lagerhaltung bei den belieferten Unternehmen – genutzt werden kann. Außerdem wurden die Logistikketten durch einen intensiven Dialog zwischen der Schifffahrt und ihren Kunden robuster und resilienter aufgestellt, als dies noch vor einigen Jahren der Fall war. Die strukturellen Defizite der Verkehrsinfrastruktur können sie jedoch nicht allein ausgleichen. „Die Abladeoptimierung am Mittel- und Niederrhein muss beschleunigt, die Schiene als verlässliche Ausweichroute gestärkt und in Krisensituationen müssen zusätzliche Transportkapazitäten auf Straße und Schiene ermöglicht werden“, forderte darum Maria Rippel.

Am Mittelrhein zwischen Mainz und St. Goar wird die Abladeoptimierung bereits vorangetrieben. In diesem Abschnitt ist die definierte Fahrrinnentiefe mit 1,90 Metern 20 Zentimeter geringer als in den Flussabschnitten ober- und unterhalb dieser Engstelle. „Bei Niedrigwasser bleiben die Schiffe hier als erstes hängen“, erläutert Jens Schwanen, Geschäftsführer vom Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (BDB). „Deshalb ist es so wichtig, dieses Nadelöhr zu entschärfen. Die Ausbaumaßnahmen am Rhein waren bereits im Bundesverkehrswegeplan 1992 als sogenannter vordringlicher Bedarf genannt worden. Es ist beschämend, dass der Bund sich also seit 34 Jahren vornimmt, die Schifffahrt in diesem Bereich zu verbessern, ohne dass wirklich viel passiert ist. Und anstatt endlich den „Bau-Turbo“ zu zünden, will die Bundesregierung in der zuständigen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung bis Ende 2029 noch zusätzlich Personal abbauen.“ Fahrrinnenvertiefungen am Rhein sind für sich allein kein Allheilmittel gegen Niedrigwasser aufgrund monatelanger Dürreperioden. Dazu Jens Schwanen: „Es muss untersucht werden, wie mit weiteren Maßnahmen dafür gesorgt werden kann, dass im Rhein nicht im wahrsten Sinne des Wortes das Wasser wegläuft. Das können Wasserrückhaltesysteme oder noch weitergehende Regulierungsmaßnahmen sein.“ Dies sei mit Blick auf massenhaftes Fischsterben, vertrocknete Auen und beständig steigende Wassertemperaturen auch in ökologischer Hinsicht geboten.

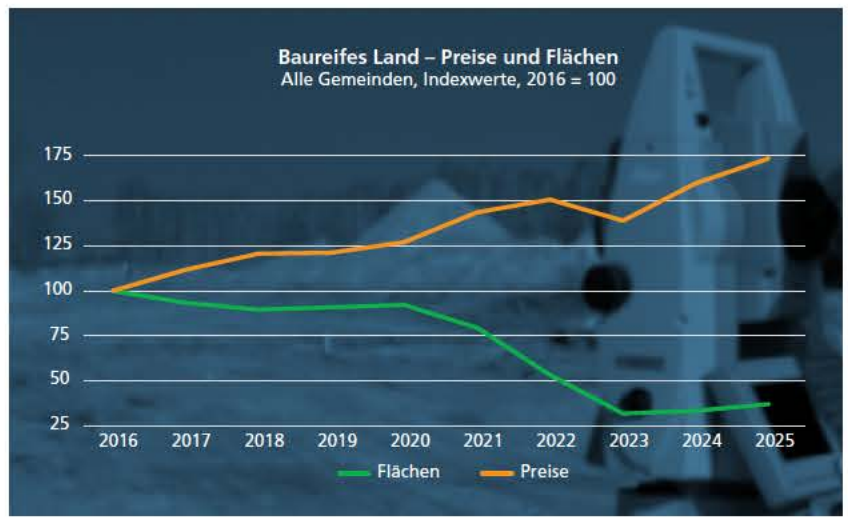


„Sehr positiv, dass unsereiner im Flussbett nicht mehr so hetzen muss!“ Zeichnung: Götz Wiedenroth

Auch aus wissenschaftlicher Sicht greift der Ansatz der Fahrrinnenvertiefung zu kurz. „Wir müssen uns stärker an das vorhandene Wasser anpassen, statt die Flüsse immer weiter an unsere Nutzungsansprüche anzupassen“, unterstreicht Dr. Christian Wolter, Forscher am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Punktuelle Eingriffe zur Beseitigung einzelner Engstellen können zwar sinnvoll sein, eine weitere systematische Vertiefung der Flüsse ist jedoch keine nachhaltige Antwort auf häufiger auftretendes Niedrigwasser. Viele deutsche Flüsse wurden seit dem 19. Jahrhundert begradigt, verkürzt, befestigt und ihre Funktion als Wasserstraßen gefördert. Durchschnittlich verloren die Flüsse dadurch 20 Prozent ihrer Fließwege; das Wasser fließt dadurch schneller ab. Befestigte Ufer verhindern zudem, dass sich Flüsse seitlich ausbreiten können; stattdessen tieft sich ihre Sohle um mehrere Meter ein. Das trägt bei Niedrigwasser dazu bei, dass auch angrenzende Landschaften stärker entwässert werden. Gleichzeitig sind natürliche Wasserspeicher wie Auen, Feuchtgebiete und Moorlandschaften fast überall verschwunden. „Das alles hat dazu beigetragen, dass uns die Folgen des Klimawandels heute so hart treffen“, warnt Dr. Christian Wolter. „Wir wissen seit Jahrzehnten, dass wir Wasser stärker in der Landschaft zurückhalten müssen. Angesichts zunehmender Trockenheit wird es immer dringlicher, diese Erkenntnis auch umzusetzen.“ Dafür braucht es mehr Raum für Flüsse und ihre Auen. Begradigte Oberläufe sollten, wo möglich, wieder stärker mäandrieren und dadurch längere Fließwege erhalten. Auen und Feuchtgebiete sollten revitalisiert, Entwässerungsstrukturen überprüft und oberflächennahe Grundwasservorkommen besser geschützt werden. „Wir sollten Wasser nicht möglichst schnell aus der Landschaft ableiten, sondern es dort halten, wo es später gebraucht wird“, erklärt Christian Wolter. Maßnahmen zum Wasserrückhalt stärken auch den natürlichen Hochwasserschutz: Naturnahe Flusslandschaften können Niederschläge aufnehmen und den Abfluss zeitlich verzögern.

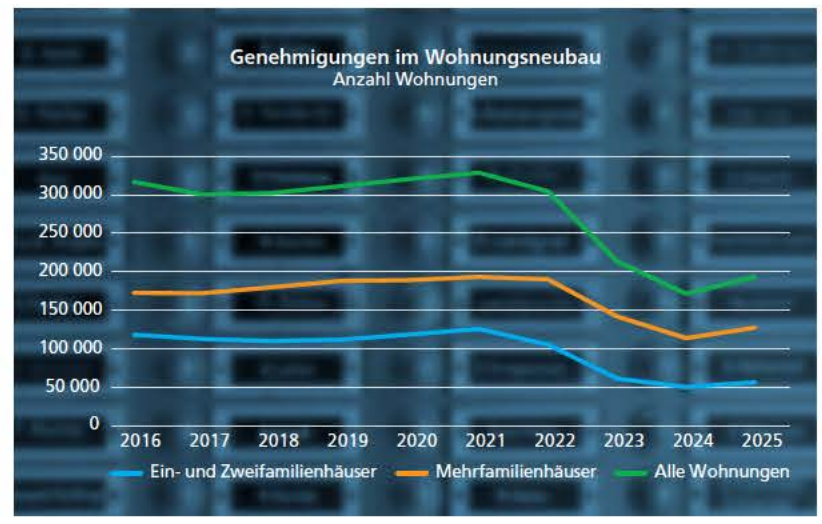
Aktuelle Grafiken

Bauland: Knapp und teuer



Das ausreichende Vorhandensein von Bauland bestimmt in erheblichem Umfang die Neubauaktivitäten. Die Möglichkeit zu bauen, hängt sowohl von der Verfügbarkeit als auch vom Preis des Baulands ab. Auch der Preis der späteren Nutzung (Kauf oder Miete) wird anteilig davon beeinflusst. Investoren beziehungsweise potenzielle Bauherren sind in aller Regel am Erwerb von baureifem Land interessiert. Hier kann im Normalfall – nach Erteilung einer Baugenehmigung – kurzfristig mit dem Bau begonnen werden. Seit 2016 haben sich Preise und Flächenumsatz deutlich unterschiedlich entwickelt. Die verkaufte Fläche ging bundesweit in diesem Zeitraum um knapp zwei Drittel zurück, während der Preis je Quadratmeter baureifes Land kontinuierlich (mit Ausnahme des Jahres 2023) um 74 Prozent von 157 auf 272 Euro angestiegen ist. Diese Entwicklung hat unter anderem zu den hohen Gesamtkosten – vor allem im Wohnungsbau – beigetragen. Dies gilt insbesondere für bereits dicht bebaute Großstädte. Hier wächst das Baulandproblem entsprechend der zunehmenden Einwohnerzahl, weil zumeist nicht mehr ausreichend Bauland zur Verfügung steht beziehungsweise von den Kommunen ausgewiesen wird. Die amtliche Statistik liefert Zahlen auch nach Einwohnergrößenklassen. Während 2025 in kleinen Gemeinden mit bis zu 20 000 Einwohnern baureifes Land zu Preisen von 104 bis 209 Euro je Quadratmeter verkauft wurde, lag dieser Preis in Städten mit mehr als 500 000 Einwohnern bei 1 339 Euro.

Genehmigungen im Wohnungsbau



Der deutsche Wohnungsbau wurde ab Jahresbeginn 2022 von steigenden Hypothekenzinsen und deutlich zulegenden Baukosten in die Zange genommen. Der Zinssatz (Durchschnitt aller Laufzeiten) hat sich von Januar 2002 (1,35 Prozent) bis zum Spitzenwert im November 2023 (4,22 Prozent) verdreifacht. Im Juni 2026 lag der Wert bei 3,95 Prozent. Parallel dazu stieg der Baupreisindex im Wohnungsneubau von 2021 bis 2025 um 34 Prozent. Neben stark steigenden Preisen für Baumaterial aller Art sorgten auch die fortlaufend verschärften energetischen Anforderungen und die steigenden Standards im Schall- und Brandschutz für den Anstieg. Ab 2022 gab es einen regelrechten Absturz der Baugenehmigungen. Der Absturz traf vor allem das Marktsegment der Ein- und Zweifamilienhäuser, wo zwischen 2021 und 2025 die Genehmigungszahlen um 55 Prozent einbrachen. Die Genehmigungen für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern gingen um 34 Prozent zurück. Seit 2025 ist nun eine vorsichtige Belebung zu verzeichnen. Im Jahr 2025 wurden 193 896 Wohnungen genehmigt. Dies waren 13 Prozent mehr als im entsprechenden Vorjahreszeitraum. Eine wirkliche Trendwende stellt dies aber noch nicht dar, da das Wachstum von einem sehr niedrigen Niveau ausgeht. Verglichen mit dem Wert von 2021 fehlen aktuell aber immer noch mehr als ein Drittel der Baugenehmigungen.

Datenquelle: Statistisches Bundesamt

Wer Mietern helfen will, muss bauen – nicht vergesellschaften

Eine Kolumne von Zeppelin CEO Matthias Benz

BENZ BRIEFING



Matthias Benz, CEO der Zeppelin Gruppe. Foto: Zeppelin Gruppe

Berlin hat gewählt und die Linke ist stärkste Kraft geworden. Nun will sie den Volksentscheid von 2021 umsetzen, in dem sich die Bürger der Hauptstadt für die Vergesellschaftung bestimmter Wohnungsunternehmen ausgesprochen haben. Man kann das als demokratischen Auftrag verstehen. Man kann sich aber auch fragen, was es der Stadt und den Berlinern bringen soll. Meine Antwort: nichts, jedenfalls keinen einzigen neuen Quadratmeter Wohnraum.

Wer eine bezahlbare Wohnung sucht, findet nach einer Vergesellschaftung nicht mehr Angebot, sondern nur dasselbe Angebot unter einem anderen Eigentümer. Eine Vergesellschaftung würde – wenn überhaupt – nur die Miete einer kleinen Zahl von Mietern senken. Der großen Mehrheit ist allerdings nicht geholfen.

Ein weiteres Argument der Befürworter: Vergesellschaftung soll mögliches Fehlverhalten der Wohnungsunternehmen gegenüber ihren Mietern beenden, etwa bei unterlassenen Sanierungen. Das Anliegen ist nachvollziehbar, aber dafür haben wir gezieltere Werkzeuge: Mietrecht, Aufsicht und Gerichte. Mit der Vergesellschaftung würde stattdessen zum Vorschlaghammer gegriffen. Er trifft die ganze Branche und schadet dem Investitionsklima in der Stadt und in Deutschland.

Denn auch wenn die Linke wohl nicht jedes Wohnungsunternehmen vergesellschaften und jedem Kleinvermieter sein Eigentum wegnehmen will: Es geht um die Signalwirkung, die im Investitionsgeschäft nicht zu unterschätzen ist. Eine aktuelle Analyse des CESifo-Netzwerks zeigt, dass schon die bloße Unsicherheit über mögliche Eingriffe in den Wohnungsmarkt Investitionen, Neubau und Sanierung bremst. Es muss also gar nicht erst zu einer Vergesellschaftung kommen. Es reicht, dass darüber gesprochen wird. Kapital ist dieser Tage ein scheues Reh und wer Investoren verunsichert, riskiert leere Baugruben.

Dabei zeigt Berlin gerade, wie es auch geht: Auf dem Gelände des ehemaligen Flughafens Tegel entstehen 5 000 neue Wohnungen, dazu Schulen, Kitas und Gewerbeflächen. Wir sind mit Zeppelin Rental seit dem ersten Spatenstich dabei. Dass es dieses Projekt gibt, liegt an verlässlichen Bedingungen, unter denen sich Bauen für alle Beteiligten lohnt. Und zwar auch der Bau geförderter Wohnungen, die in Tegel ausdrücklich dazugehören.

Wer mehr bezahlbaren Wohnraum will, muss schneller genehmigen, Standards pragmatischer gestalten, private wie öffentliche Investitionen mobilisieren und so vor allem mehr bauen und Angebot schaffen. Nur damit ist Mietern nachhaltig geholfen. Das ist vielleicht weniger spektakulär als eine Vergesellschaftung, aber es wirkt.

Die künftige Berliner Koalition wird sich an der Frage messen lassen müssen: Wie viele neue Wohnungen entstehen unter ihrer Verantwortung? Bei Vergesellschaftung lautet die Antwort: null. Bei Projekten wie in Tegel: tausende. Die Wahl sollte eigentlich nicht schwerfallen.

Positive Anzeichen – Trendwende fehlt

Klaus-Peter Stöppler warnt vor Schein-Optimismus im Wohnungsbau

MÜNCHEN. Die Zahl der Baugenehmigungen zieht an, doch aus Papier wird längst nicht im gleichen Tempo Wohnraum. Von Januar bis Juli wurden in Deutschland rund 148 800 Wohnungen genehmigt – ein Plus von knapp 13 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum. Zugleich rechnet das ifo Institut für das Gesamtjahr 2026 nur mit etwa 185 000 Fertigstellungen, dem tiefsten Stand seit 15 Jahren. Für Klaus-Peter Stöppler, Executive-Interim-Manager und Board Advisor für die Bau- und Immobilienwirtschaft, zeigt die Lücke zwischen Genehmigung und Realisierung, dass die Wohnungsbaukrise noch lange nicht bewältigt ist.

Er sagt: „Solange die Zeit vom Bescheid bis zur Fertigstellung mehr als zwei Jahre beträgt, bleibt der Wohnungsmarkt eng, selbst wenn sich die Genehmigungsstatistik aufhellt." Die bessere Stimmung im Wohnungsbau im Sommer – der ifo Geschäftsklimaindex stieg von minus 29,0 auf minus 22,7 Punkte – sei vor allem ein Vorschuss auf die Zukunft. In den Auftragsbüchern sei davon im Herbst noch wenig zu sehen: Über 40 Prozent der Unternehmen berichten laut ifo Institut weiterhin von Auftragsmangel, rund 13 Prozent von Storni.

Die jüngste Genehmigungswelle entstehe unter anderem durch nachgeholte Anträge und politische Signale wie den Bau-Turbo und die EH-55-Förderung, mit welcher der Bund genehmigte, aber noch nicht begonnene Effizienzhaus-Projekte anschiebt. Entscheidend sei aber, wie schnell aus genehmigten Projekten Aufträge, Kapazitäten und fertige Wohnungen würden. „Wer nur die Genehmigungszahl feiert und die Fertigstellungsprognose ignoriert, verfällt in Schein-Optimismus", warnt Klaus-Peter Stöppler. „Wir brauchen mehr Tempo bei der Umsetzung. Gebremst wird nach dem Bescheid vor allem durch Finanzierung – gestiegene Zinsen und auslaufende EH-55-Mittel lassen genehmigte Projekte in der Schublade –, weiterhin steigende Baukosten und Storni, weil Bauherren nach dem Auftrag neu rechnen und absagen."

Als Executive-Interim-Manager mit über 35 Jahren Erfahrung in der Bauwirtschaft und Immobilienbranche sieht Klaus-Peter Stöppler drei Hebel. Die Finanzierung muss den Bescheid überbrücken, etwa durch frühe Zinsbindung und eine Anschlussregel, bevor die EH-55-Mittel auslaufen. Die Baukosten lassen sich durch Vorfertigung, durchgängige Digitalisierung der Planung und Abläufe bis hin zum Einsatz von Baurobotern im Zaum halten. „Im Bauwesen hält sich die Innovationskraft in Grenzen, wodurch die Beschleunigungs- und Kostensenkungseffekte durch Digitalisierung und Automatisierung noch nicht annähernd so stark genutzt werden, wie es möglich wäre. Es liegt also nicht nur am wirtschaftspolitischen Umfeld, sondern durchaus auch an den Bauunternehmen selbst, wenn auf die Genehmigungs- keine Fertigstellungswelle folgt." Als dritten Hebel nennt er dennoch die Politik. So werde die Zurückhaltung durch die aus Berlin kommende jüngste Debatte über die Vergesellschaftung großer Wohnungsunternehmen „zur Unzeit" verschärft. Die Bundesregierung habe zwar versprochen, gegenzusteuern und eine landesrechtliche Enteignung per Bundesgesetz auszuschließen. „Die Berliner Unsicherheit strahlt gleichwohl überall ins Land ab", weiß Klaus-Peter Stöppler aus jüngsten Diskussionen mit Entscheidungsträgern aus der Bau- und Immobilienwirtschaft.

Die leichte Aufhellung der Stimmung im Wohnungsbau wertet er dennoch als insgesamt positives Signal, wenngleich noch nicht als Trendwende. „Wenn über 40 Prozent der Betriebe Auftragsmangel melden und zugleich Storni auf hohem Niveau bleiben, reicht ein Stimmungsplus nicht. Investoren, Kommunen und Bauwirtschaft müssen aus genehmigten Vorhaben belastbare Projekte machen, mit klaren Zeitplänen und gesicherter Finanzierung", sagt er. Die Baukosten blieben auch deshalb ein Problem, weil bürokratische Hürden und Normen hoch seien und sich zum Teil widersprächen. Auf bisher unbebauter Fläche beispielsweise könne der Naturschutz den Start verschieben oder ganz verhindern, etwa während der Brutzeit oder sobald geschützte Arten nachgewiesen würden. Der Executive-Interim-Manager verweist wieder auf die Bundeshauptstadt: „In Berlin-Lichterfelde musste die Groth-Gruppe das Projekt Neulichterfelde mit rund 2 500 geplanten Wohnungen aufgeben, nachdem Artenschutzauflagen den Start jahrelang verzögert hatten. Auch das ist ein Beispiel mit Signalwirkung weit über Berlin hinaus. Und dieses Signal heißt leider: Bauen ist riskant." Klaus-Peter Stöppler mahnt: „Eine nachhaltige Erholung am Wohnungsmarkt misst sich nicht primär an der Genehmigungsstatistik, sondern an fertigen Wohnungen und an der Geschwindigkeit, mit der Projekte den Weg vom Bescheid zur Schlüsselübergabe zurücklegen. Genehmigen ohne Fertigstellen ist politisch sichtbar, aber wirtschaftlich und sozial zu wenig."

Radikaler Perspektivwechsel

Warum Deutschlands Infrastrukturprojekte scheitern

BERLIN. Alle reden über Digitalisierung, Lean Construction und Genehmigungen. Doch die eigentliche Ursache vieler gescheiterter Immobilienprojekte liegt beim Auftraggeber selbst in einer frühen Phase. Die Autoren Friedrich Prem, Dr. Christoph Pfeiffer und Professor Christian Rieck der neuen „Theorie des rationalen Bauherrn" zeigen, warum Bauherren über Erfolg oder Misserfolg entscheiden und welche fünf Prinzipien Milliardenprojekte robuster machen.

Deutschland investiert so viel in Infrastruktur wie seit Jahrzehnten nicht mehr. Straßen, Schienen, Energieversorgung, Krankenhäuser, Wohnungsbau oder Verteidigung – in den kommenden Jahren werden öffentliche und private Bauherren Milliardenbeträge verantworten. Doch nahezu jedes Großprojekt scheint demselben Muster zu folgen: steigende Kosten, verzögerte Fertigstellungen und langwierige Streitigkeiten. Die öffentliche Debatte konzentriert sich dabei fast ausschließlich auf Bauunternehmen, Lieferengpässe, Genehmigungen oder Fachkräftemangel.

Das neue Fachbuch „Theorie des rationalen Bauherrn" stellt diese Sicht nun grundlegend infrage. Die Autoren Friedrich Prem, Dr. Christoph Pfeiffer und Professor Christian Rieck vertreten in ihrem jetzt erschienenen Werk eine provokante These: Viele Großprojekte scheitern nicht auf der Baustelle, sondern lange vorher. Nicht die Ausführung sei der entscheidende Risikofaktor, sondern die Art, wie Bauherren Projekte organisieren, Verantwortung vergeben und Anreizsysteme gestalten. „Die größten Risiken entstehen häufig dort, wo Entscheidungen getroffen werden – nicht dort, wo gebaut wird", lautet die These.

Während Politik und Wirtschaft seit Jahren über Digitalisierung, Lean Construction oder schnellere Genehmigungen diskutieren, fehle bislang eine wissenschaftlich fundierte Theorie darüber, welche Rolle der Bauherr selbst für den Projekterfolg spielt. Genau diese Lücke will das Buch schließen. Dabei verbinden die Autoren jahrzehntelange Erfahrung aus komplexen Bau- und Infrastrukturprojekten mit Erkenntnissen aus Spieltheorie und Systemtheorie. Daraus entwickeln sie ein Modell, das erklärt, warum selbst technisch hervorragend geplante Projekte scheitern können, wenn Verantwortlichkeiten, Informationsflüsse und Anreizsysteme falsch ausgestaltet sind.

Die Autoren beschreiben fünf zentrale Stellschrauben, mit denen Bauherren Informationsasymmetrien reduzieren, Fehlanreize vermeiden und Projekte robuster steuern können. Ihr Anspruch reicht dabei bewusst über das Bauwesen hinaus: Die entwickelten Prinzipien sollen überall dort gelten, wo Organisationen komplexe Investitions- und Veränderungsprojekte verantworten. Angesichts der anstehenden Infrastrukturinvestitionen liefert das Buch damit einen Beitrag zur Bauwirtschaft und zur aktuellen wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Debatte über die Zukunft öffentlicher Investitionen.



Theorie des rationalen Bauherrn, von Friedrich Prem, Dr. Christoph Pfeiffer und Professor Christian Rieck, erschienen im Rieck-Verlag, Eschborn 2026.

Milliarden für Häfen

Bremen und Emden rüsten ihre Infrastruktur auf

BERLIN. Deutschlands Seehäfen bekommen im Zuge der veränderten Sicherheitslage eine neue strategische Bedeutung. Gleich zwei große Vorhaben im Norden zeigen, wie sich die Infrastruktur darauf einstellen soll: In Bremerhaven wird der Überseehafen mit Milliardenunterstützung des Bundes für die Verlegung von Personal und Material ausgebaut. Gleichzeitig soll in Emden ein neuer Marinehafen entstehen. Bremerhaven und Emden verfolgen damit zwar unterschiedliche Projekte, stehen aber für dieselbe Entwicklung: Hafeninfrastruktur wird zunehmend unter sicherheits-, verteidigungs- und wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten geplant. Schwerlastflächen, Kajen, Brücken, Straßen und Logistikflächen werden dadurch zu einer Infrastruktur, die sowohl militärischen Anforderungen als auch dem zivilen Hafenbetrieb dienen kann.

Den finanziell größten Schritt macht zunächst Bremen. Für den sogenannten Deployment Hub in Bremerhaven hat der Haushaltsausschuss des Bundestages bis zu 1,35 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2026 bis 2031 bereitgestellt. Bremen selbst beteiligt sich mit rund 202,3 Millionen Euro. Der Ausbau soll dazu beitragen, dass die Bundeswehr und ihre Nato-Partner im Bedarfsfall Personal und Material über den Hafen verlegen können. Zugleich kommen die Investitionen der zivilen Hafen- und Verkehrsinfrastruktur zugute.

Das Bauprogramm ist entsprechend umfangreich. Vorgesehen sind unter anderem eine neue Schwerlastbrücke und zusätzliche Schwerlastflächen. Abschnitte der Stromkaje sowie verschiedene Kajen im Kaiserhafen sollen ertüchtigt werden. Hinzu kommen Arbeiten an Hafenbecken, ein Verbindungskanal samt Drehbrücke und eine neue Querung der Geeste. Auch außerhalb der eigentlichen Hafenanlagen sind Investitionen geplant. Dazu zählen der Ausbau der Barkhausenstraße, eine neue Feuerwache sowie zusätzliche Logistik- und Vorfeldflächen am Flughafen Bremen. Der Zeitplan ist eng. Erste Anforderungen der Nato sollen bereits 2027 erfüllt werden, der vollständige Ausbau ist bis 2031 vorgesehen. Bremen hat deshalb eine behördenübergreifende Projektstruktur eingerichtet, um Planung, Genehmigung und Umsetzung der Einzelmaßnahmen aufeinander abzustimmen.

Bremens Bürgermeister Andreas Bovenschulte bezeichnet die Bundesmittel als die bislang größte Förderung des Bundes für ein Projekt im Land Bremen. Finanzsenator Björn Fecker hebt neben der militärischen Bedeutung insbesondere den zusätzlichen Nutzen für Hafenwirtschaft und Flughafen hervor.

Während Bremerhaven damit vor allem als Logistikdrehscheibe ausgebaut werden soll, zeichnet sich rund 100 Kilometer weiter westlich ein zweites sicherheitspolitisch bedeutendes Hafenprojekt ab. In Emden hat die Bundeswehr den Seehafen als Standort für einen neuen Marinehafen ausgewählt. Bund, Land und Stadt haben mit einem Letter of Intent den Rahmen für die weitere Entwicklung am Standort Knock/Rysumer Nacken geschaffen. Niedersachsen Ports soll als landeseigene Hafengesellschaft in das Vorhaben eingebunden werden. Für Emden könnte das Projekt weit über die unmittelbare militärische Nutzung hinausgehen. Investitionen in Flächen, Kaianlagen sowie wasser- und landseitige Verkehrswege können auch die allgemeine Leistungsfähigkeit des Hafens stärken. Der Standort wird bereits heute für den Fahrzeugumschlag, die Energiewirtschaft, Offshore-Windenergie, Projektladungen und schwere Güter genutzt.

Hinzu kommt ein beträchtliches Flächenangebot. Niedersachsen Ports verfügt in Emden über rund 1 221 Hektar Hafenfläche. Davon sind nach Angaben des Unternehmens derzeit etwa 607,5 Hektar für die Vermarktung frei; außerdem stehen rund 331 Hektar Kompensationsflächen zur Verfügung. Damit besitzt der Standort Spielraum für zusätzliche Infrastruktur-, Industrie- und Logistikprojekte.

Niedersachsen Ports verweist bei der anstehenden Entwicklung auf Erfahrungen mit Großprojekten unter erheblichem Zeitdruck. Dazu gehören die LNG-Infrastruktur in Wilhelmshaven aus dem Jahr 2022 und der Anleger für verflüssigte Gase in Stade aus dem Jahr 2023. Auch der Ausbau der Liegeplätze 5 bis 7 in Cuxhaven zählt derzeit zu den großen Infrastrukturvorhaben des Hafenbetreibers.

Ohne Bagger keine KI

Wie Caterpillar bei Rechenzentren, Energieversorgung und Rohstoffen für die KI-Revolution mitmischt

ILLINOIS (SR). Wer an künstliche Intelligenz denkt, verbindet sie mit OpenAI, Nvidia oder Microsoft. Doch hinter jedem Chatbot, KI-Modell und Rechenzentrum steckt eine reale Infrastruktur, die gebaut und mit Energie versorgt werden muss. Genau hier kommt Caterpillar ins Spiel. Der Konzern profitiert vom weltweiten Ausbau von Rechenzentren gleich mehrfach: Er stellt nicht nur Baumaschinen für Erdarbeiten und die Erschließung bereit, sondern auch Energielösungen für den Betrieb sowie für die Kühlung der Server. Hinzu kommt Technik zur Förderung jener Rohstoffe, ohne die moderne Computerchips und damit KI nicht möglich wären. Nachfrage und Auftragsbestand profitieren deutlich vom KI-Boom. „Dies ist das erste Mal in der Unternehmensgeschichte, dass wir in einem Quartal mehr als 20 Milliarden US-Dollar Umsatz erzielt haben", sagte Caterpillar-Vorstandsvorsitzender und CEO Joe Creed im August, als die Halbjahreszahlen veröffentlicht wurden. Der Auftragsbestand erreichte einen Rekordwert von über 72 Milliarden US-Dollar – 92 Prozent mehr als vor einem Jahr. Der Konzern erhöhte deshalb seine Umsatzprognose für 2026 und rechnet nun mit einem mittleren bis hohen Wachstum.



Mit dem Monarch Compute Campus entsteht in West Virginia ein mehrstufig ausgebauter Energie- und Infrastrukturstandort, der speziell auf die hohen Anforderungen von KI-Rechenzentren zugeschnitten ist.

Ohne Stromversorgung kein Prompt: KI funktioniert nicht ohne Strom für Server, Speicher und Netzwerktechnik. Ein modernes KI-Rechenzentrum mit einer Leistung von einem Gigawatt verbraucht so viel Strom wie eine Stadt mit rund einer Million Haushalten. Das Training moderner Sprachmodelle erfordert gewaltige Rechenkapazitäten und den parallelen Einsatz Tausender Hochleistungsprozessoren – Tendenz steigend. Laut einer Studie von Roland Berger wird sich die weltweit installierte Rechenzentrumskapazität von 88 Gigawatt im Jahr 2025 auf bis zu 340 Gigawatt bis 2035 fast vervierfachen.



Für die erste Ausbaustufe des Monarch Compute Campus in West Virginia liefert Caterpillar Gasgeneratoren mit einer Leistung von zwei Gigawatt – das entspricht dem Strombedarf einer Großstadt mit mehreren Millionen Einwohnern. Fotos (2): Caterpillar

Der Anteil von KI an der gesamten Rechenzentrumslast wächst von 20 Prozent heute auf knapp 60 Prozent bis 2035.

KI-Anwendungen und die weltweit wachsende Nachfrage nach KI-Technologien haben einen regelrechten Bauboom ausgelöst. Laut Marktforschungsergebnissen werden bis 2030 bis zu sieben Billionen US-Dollar in Rechenzentren investiert. Die USA allein verfügten 2025 bereits über mehr Rechenzentren als Westeuropa und Asien zusammen. Die jährlichen Investitionen in Rechenzentren verdoppeln sich Prognosen zufolge von rund 500 Milliarden US-Dollar im Jahr 2024 bereits 2027 auf über eine Billion US-Dollar. Die Investitionsmöglichkeiten reichen weit über Serverräume hinaus und umfassen Stromerzeugung, Netzinfrastruktur, Kühlung, Vernetzung und Halbleiter. Laut Allianz Research werden die USA und China bis 2030 voraussichtlich rund 62 Prozent der weltweit neu hinzukommenden Kapazitäten ausmachen, doch die nächste Investitionswelle nimmt zunehmend globale Ausmaße an. „KI verwandelt die neueste Generation von Rechenzentren von einer spezialisierten Immobilienanlage in eine geschäftskritische Infrastruktur", sagt Thomas Lillelund, CEO von Allianz Commercial. „Das Investitionsvolumen ist außergewöhnlich, da sich diese Zentren von der traditionellen Datenspeicherung hin zu Anforderungen an Hochleistungsrechner entwickeln. Doch der Erfolg wird zunehmend von der Ausfallsicherheit abhängen. Dazu zählen Stromversorgung, zuverlässige Lieferketten, solide Baukontrollen sowie klimabewusste Standortwahl und Versicherungsprogramme, die das Akkumulationsrisiko widerspiegeln." Genau hier beginnt jedoch eines der größten Probleme des KI-Booms: die Versorgung der neuen Rechenzentren mit ausreichend Energie.

Denn inzwischen stößt der Ausbau vielerorts an Grenzen. Netzanschlüsse sind knapp, Genehmigungsverfahren langwierig und Stromkapazitäten begrenzt. Ein Unternehmen, das leistungsstarke Generatoren und Energiesysteme, aber auch Notstromaggregate bereitstellt, ist Caterpillar. Wie stark der Konzern inzwischen auf diesem Markt mitmischt und sein Geschäft rund um die KI-Infrastruktur ausbaut, zeigt eine im August 2025 angekündigte Partnerschaft mit Joule Capital Partners und dem Caterpillar Händler Wheeler Machinery. Gemeinsam wollen die Unternehmen in Utah einen KI-Rechenzentrumscampus mit einer Gesamtleistung von vier Gigawatt aufbauen. Caterpillar liefert dafür nicht nur die Stromerzeugung mit Gasgeneratoren, sondern ein komplettes Energiesystem aus Batteriespeichern, Steuerungstechnik sowie Kühl- und Wärmerückgewinnungslösungen. Das Vorhaben ist nicht das einzige, das zeigt, wie stark Caterpillar sein Energiegeschäft inzwischen vorantreibt. Anfang 2026 gab der Konzern gemeinsam mit American Intelligence & Power (AIP) und dem Caterpillar Händler Boyd Cat bekannt, die Energieversorgung für den „Monarch Compute Campus" in West Virginia aufzubauen. Bereits in der ersten Ausbaustufe sollen zwei Gigawatt Stromerzeugungsleistung bereitgestellt werden, langfristig ist eine Erweiterung auf bis zu acht Gigawatt geplant. Herzstück der Anlage sind schnell regelbare Cat G3516-Erdgasgeneratoren, die durch Batteriespeichersysteme ergänzt werden und die extremen Lastschwankungen moderner KI-Rechenzentren ausgleichen sollen. Die Aggregate können innerhalb weniger Sekunden auf Volllast hochfahren und sind speziell auf die Anforderungen KI-basierter Anwendungen ausgelegt. Anders als klassische Notstromaggregate dienen die Anlagen als dauerhafte Primärstromquelle und erzeugen den benötigten Strom direkt vor Ort. Der Campus soll als weitgehend autarke Energieplattform betrieben werden und keine zusätzlichen Netzanschlüsse benötigen. Auch dieses Projekt verdeutlicht den Wandel Caterpillars vom Hersteller von Bau- und Bergbaumaschinen hin zu einem Anbieter integrierter Infrastruktur-, Energie- und Finanzierungslösungen für die KI-Wirtschaft.

Dass Caterpillar den steigenden Energiebedarf von KI-Rechenzentren zunehmend als eigenständiges Geschäftsfeld betrachtet, zeigt eine weitere Vereinbarung aus dem Frühjahr 2026. Die Geschäftseinheit PROPWR des Energiedienstleisters ProPetro schloss mit Caterpillar einen Rahmenvertrag über die Energieversorgung mit einer Leistung von bis zu 2,1 Gigawatt. Zusammen mit bereits bestellten Anlagen ergibt sich eine geplante Kapazität von rund 2,6 Gigawatt bis 2032. Die Systeme sollen unter anderem Rechenzentren mit Strom versorgen und unterstreichen die wachsende Bedeutung von Caterpillars Energiegeschäft. Der Konzern liefert dabei nicht nur die Technik, sondern begleitet die Projekte auch mit Servicedienstleistungen und dem Ersatzteilgeschäft. Generatoren, Turbinen und Energiesysteme müssen über viele Jahre gewartet werden. Gerade bei kritischen Rechenzentrumsanwendungen spielen Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit eine zentrale Rolle. Das eröffnet Caterpillar und seinem weltweiten Händlernetz Einnahmen bei Wartungsverträgen.



KI wird den Einsatz von Cat Baumaschinen grundlegend verändern, um beispielsweise den Fahrer bei der Bedienung seines Baggers zu unterstützen. Foto: Zeppelin

Die Chancen für Caterpillar beschränken sich jedoch nicht auf die Energieversorgung: Lange bevor die ersten Server installiert werden, beginnt der Bedarf an Baumaschinen. Denn für Rechenzentren müssen erst Millionen Kubikmeter Boden bewegt, Straßen gebaut, Flächen erschlossen und Fundamente erstellt werden. Der Ausbau der KI-Infrastruktur sorgt deshalb auch für zusätzliche Nachfrage nach Baggern, Dozern, Radladern und anderen schweren Maschinen. Caterpillar bezeichnete Investitionen in Rechenzentren zuletzt selbst als einen wichtigen Wachstumstreiber für das Baugeschäft. Im zweiten Quartal 2026 stieg der Umsatz der Sparte Construction Industries um 35 Prozent. Besonders stark entwickelte sich Nordamerika, wo zahlreiche neue Rechenzentrumsprojekte entstehen und umfangreiche Erd- und Erschließungsarbeiten erforderlich sind.

Während Caterpillar einerseits die Infrastruktur für den KI-Boom bereitstellt, soll die Technologie künftig auch die Maschinen des Unternehmens grundlegend verändern. Grundlage dafür ist die Nvidia-Plattform Jetson Thor, die KI-Berechnungen in Echtzeit direkt auf Cat Baumaschinen ermöglicht. Sie soll die Grundlage für die nächste Generation von Baumaschinen bilden. Geplant sind unter anderem intelligente Assistenzsysteme mit Produktivitäts- und Sicherheitshinweisen, KI-gestützte Bedienerunterstützung in Echtzeit, autonom fahrende Baumaschinen und Maschinenflotten, die Milliarden Daten innerhalb von Millisekunden verarbeiten und auf wechselnde Baustellenbedingungen reagieren können. Auf der CES 2026 stellte Caterpillar mit dem Cat KI-Assistenten bereits einen sprachgesteuerten Assistenten vor, der individuelle Handlungsempfehlungen liefert. Der Assistent soll Maschinisten bei der Bedienung unterstützen, den Wartungsbedarf frühzeitig erkennen und konkrete Handlungsempfehlungen geben. Nach Unternehmensangaben soll die Lösung Sprache, Texte, Bilder und Videos verarbeiten können. Caterpillar verspricht sich davon unter anderem eine schnellere Einarbeitung neuer Fahrer, weniger Bedienfehler und eine höhere Produktivität auf der Baustelle. Die Entwicklung zeigt, dass der Konzern nicht nur vom KI-Boom profitiert, sondern die Technologie zunehmend selbst nutzt, um seine Maschinen intelligenter, produktiver, sicherer und einfacher bedienbar zu machen.

Noch grundlegender ist jedoch eine andere Entwicklung. KI benötigt leistungsfähige Chips. Für deren Herstellung werden große Mengen an Kupfer, Eisen, Lithium und weiteren Rohstoffen benötigt. Diese müssen gefördert, transportiert und verarbeitet werden. Gleichzeitig entstehen neue Stromtrassen, Kraftwerke und Energieinfrastrukturen, um den steigenden Energiebedarf zu decken. Caterpillar stellt für viele dieser Aufgaben Baumaschinen her. Aus Sicht des Unternehmens bilden Bergbau, Energieversorgung und Bauwirtschaft das physische Fundament der digitalen Zukunft. Dieser Gedanke stand auch im Mittelpunkt der Caterpillar-Präsentation auf der CES 2026 in Las Vegas. Dort stellte das Unternehmen die These auf, dass jede digitale Innovation zunächst auf realer Infrastruktur basiert. Die eigentliche Überraschung dabei: Der KI-Boom wird häufig als reine Software-Revolution verstanden. Tatsächlich entsteht die nächste Generation digitaler Technologien auf Baustellen, in Steinbrüchen, Bergwerken, Kraftwerken und Rechenzentren. Während Unternehmen wie Nvidia die Rechenleistung liefern, stellt Caterpillar zunehmend die Infrastruktur bereit, auf der diese Rechenleistung überhaupt erst möglich wird. Oder anders gesagt: Ohne Chips keine KI. Aber ohne Energie, Rohstoffe und Bauleistung wiederum auch keine Chips.


Wie stark Caterpillar sein Geschäft rund um die KI-Infrastruktur ausbaut, zeigt eine im August 2025 angekündigte Partnerschaft mit Joule Capital Partners und dem Caterpillar Händler Wheeler Machinery. Sie wollen in Utah einen KI-Rechenzentrumscampus mit einer Gesamtleistung von vier Gigawatt aufbauen. Foto: Joule

Top oder Flop?

KI erkennt finanzielle Risiken im Bau von Straßen und Gleisen früher

HAGEN. Im Baugeschäft können Risiken schnell teuer werden. Um mögliche finanzielle Probleme bei Projekten im Verkehrswegebau frühzeitig zu prüfen, setzt der Baukonzern Strabag auf Daten und künstliche Intelligenz (KI). Gemeinsam mit der Fernuniversität in Hagen hat das Unternehmen im Forschungsprojekt „Datengetriebene Risikoanalyse im Verkehrswegebau" (Daria) ein KI-gestütztes Assistenzsystem entwickelt. Es analysiert während der Bauausführung finanzielle Risiken beim Bau von Straßen und Gleisen und prognostiziert, ob ein Projekt voraussichtlich „top", „positiv", „negativ" oder „flop" abschließt. So können kritische Entwicklungen früh erkannt werden.

„KI ist ein Schlüssel zum resilienten Bauen der Zukunft. Sie unterstützt Mitarbeitende bei Projektbewertungen – datenbasiert, objektiv und effizient", sagt Dr. Marco Xaver Bornschlegl, Zentralbereichsleiter Strabag Innovation & Digitalisation. Er verbindet Wissenschaft und Praxis: Neben seiner Arbeit bei Strabag ist er Habilitand an der Fernuniversität in Hagen.

Das von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) geförderte Projekt knüpft an die langjährige Forschung des Lehrstuhls Multimedia und Internetanwendungen der Fernuniversität unter Leitung von Professor Matthias Hemmje an. Auch im angegliederten Forschungsinstitut für Telekommunikation und Kooperation, das seit 2009 von seinem Lehrstuhl geleitet wird, stehen Methoden zur automatisierten Auswertung großer Datenmengen im Fokus. Mit dem Einsatz von KI stellt sich dabei auch die Frage, wie nachvollziehbar und vertrauenswürdig ihre Ergebnisse sind.

Daher hat die Fernuniversität im Projekt untersucht, wie Vertrauen und Akzeptanz bei den Anwendern entstehen. Fachleute der Strabag waren in die Entwicklung und Einführung der Anwendung eingebunden und brachten ihre Erfahrungen in die Forschung ein. „Daria zeigt, wie sich wissenschaftliche Fragen in einer konkreten industriellen Anwendung untersuchen und weiterentwickeln lassen", sagt Professor Matthias Hemmje.

Und das funktioniert so: Das KI-Modell analysiert große Mengen vorhandener Projektdaten und liefert zusätzliche Warnindikatoren. Bauleiter, Controller und Manager erhalten dadurch frühzeitig Hinweise auf Projekte, die möglicherweise kritisch verlaufen. Eine Besonderheit: Daria ist in die bestehende digitale Arbeitsumgebung integriert worden. Ein zusätzliches System war nicht nötig. Potenziell kritische Projekte werden direkt über ein Ampelsystem gekennzeichnet. Dabei trifft Daria keine Entscheidungen. Wird zum Beispiel ein Projekt als potenzieller „Flop" eingestuft, können die Anwender den Verlauf mit früheren Flop-Projekten aus den Trainingsdaten vergleichen. Das macht die Ergebnisse der KI besser nachvollziehbar. „Wir wollten keine Blackbox schaffen, die Entscheidungen trifft. Daria soll eine zusätzliche Perspektive geben und die Menschen bei ihrer Arbeit unterstützen", erklärt Dr. Marco Xaver Bornschlegl.

Grundlage für Daria ist eine umfangreiche Datenbasis. Strabag nutzt dafür finanzielle Daten aus rund 11 000 abgeschlossenen Bauprojekten und bezieht finanzielle Kennzahlen wie zum Beispiel vorverrechnete Leistungen, Nachträge und Working Capital ein. Daraus erkennt Daria Muster, die mit unterschiedlichen Projektverläufen zusammenhängen. Das Modell wurde insbesondere darauf trainiert, potenziell problematische Projekte frühzeitig zu identifizieren.

Zum Einsatz kommt der Algorithmus XGBoost. Das Verfahren kombiniert zahlreiche Entscheidungsbäume miteinander und bildet dadurch komplexe Zusammenhänge in den Daten ab. Bei der Entwicklung von Daria waren zwei Anforderungen besonders wichtig: Die Bewertungen sollten möglichst stabil und für die Anwender nachvollziehbar sein. In der bisherigen Evaluation erkennt das Modell knapp 70 Prozent der Projekte, die floppen.

Die Entwicklung des Modells für die Ausführungsphase im Verkehrswegebau ist inzwischen abgeschlossen. Aktuell prüft das Daria-Team, ob sich der Ansatz auch auf andere Sparten der Baubranche wie den Hoch- und Ingenieurbau sowie den Tunnelbau übertragen lässt. Gleichzeitig geht die Forschung bereits einen Schritt weiter: Künftig soll ein Modell schon in der Angebotsphase dabei helfen, projektspezifische Risiken frühzeitig zu erkennen und zu bewerten. Ziel ist es, Bauprojekte von Anfang an besser abzusichern und Risiken bereits in der Selektionsphase zu erkennen.

Komplettservice für Giga-Baustelle

Zeppelin Rental unterstützt Bau von Batteriezellfabrik mit integrierten Lösungen

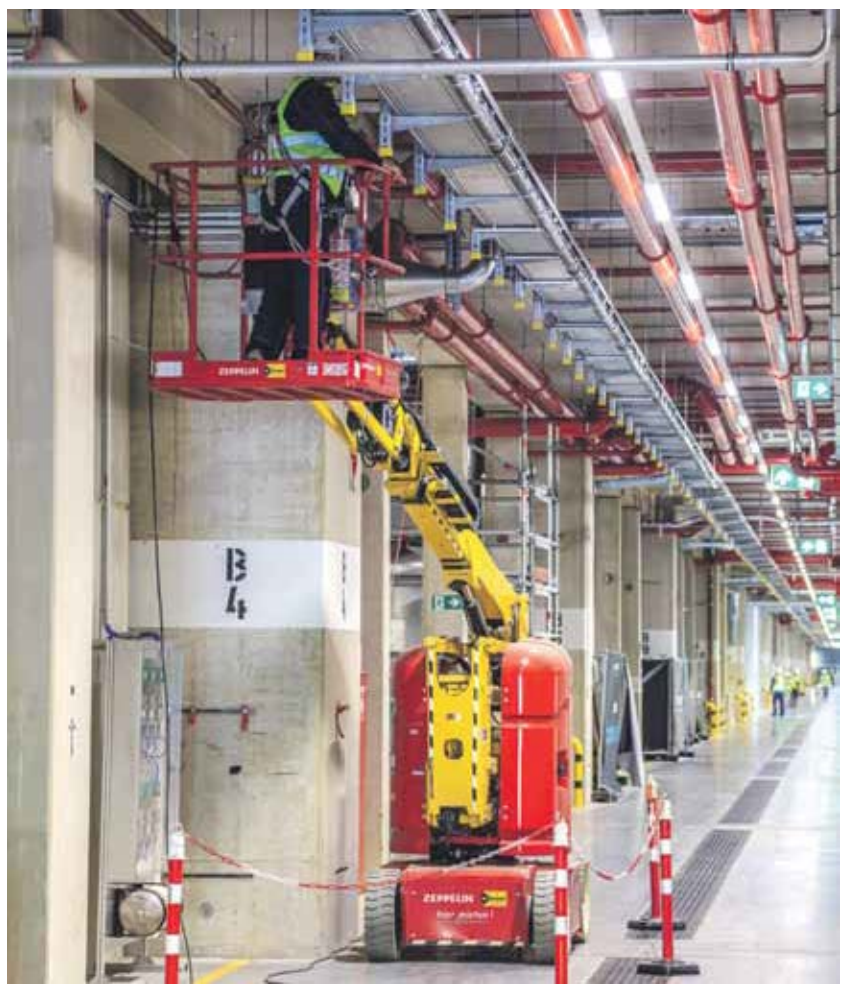
NEUMÜNSTER. In Niedersachsen entsteht eine der modernsten Batteriezellfabriken Europas. Während die wesentlichen Gebäude bereits fertiggestellt sind, laufen auf dem Werksgelände weiterhin zahlreiche Ausbau-, Installations- und Inbetriebnahme-Arbeiten. Zeitweise arbeiteten bis zu 80 Gewerke parallel auf dem Gelände – international aufgestellt, eng getaktet und mit ständig wechselnden Anforderungen. Zeppelin Rental unterstützt seit 2023 die PowerCo SE als Bauherrn sowie die ausführenden Unternehmen mit einem umfassenden Leistungsportfolio. Dazu gehören Arbeitsbühnen, die Elektro-Baustelleneinrichtung und eine mobile Mietstation am Standort. „Wir sind nicht einfach nur Vermieter, sondern Teil des Projekts", sagt Michael Müller, stellvertretender Mietstationsleiter der Mietstation Braunschweig. Das Bauvorhaben zeigt, wie sich komplexe Industrievorhaben mit integrierten Lösungen effizient umsetzen lassen.

Ein Schwerpunkt liegt auf den Arbeitsbühnen für den Hallenbau. In Spitzenzeiten waren rund 200 Geräte gleichzeitig im Einsatz. Besonders gefragt war die Scherenbühne Skyjack SJ3219. „Die Platzverhältnisse haben die Auswahl im Prinzip vorgegeben", so Michael Müller. „Kompakt, wendig, elektrisch – genau das, was man auf dieser Baustelle gebraucht hat." Da ein Großteil der Arbeiten bereits innerhalb der Hallen stattfand, setzte Zeppelin Rental ausschließlich auf elektrische und hybride Geräte. Darüber hinaus stellt das Unternehmen eine breite Palette an Geräten bereit wie elektrische Stapler, Teleskopstapler, Hochhubwagen und Polaris Ranger für den Transport auf der Baustelle. Ergänzt wird das Angebot durch Baustellenbeleuchtung: LED-Moons und Lichttürme sorgen für sichere Arbeitsbedingungen, wenn Tageslicht allein nicht ausreicht. Zentral für die Abläufe ist die mobile Mietstation direkt auf dem Gelände. Sie dient als Anlaufstelle für die ausführenden Firmen und ermöglicht es, Geräte kurzfristig anzumieten oder zu tauschen. „Die Wege sind kurz, die Abstimmung ist direkt. Das macht einen großen Unterschied – gerade bei einem Projekt mit so vielen Beteiligten", erklärt Müller. „Viele Anforderungen kommen kurzfristig. Wenn wir direkt vor Ort sind, können wir besonders schnell reagieren."



Gelenk-Teleskopbühnen ermöglichen Arbeiten in schwer zugänglichen Bereichen. Für die Servicierung der Geräte waren bis zu acht mobile Servicetechniker unterwegs. Fotos: action press/Peter Seyfferth

Unterstützt wird das Projekt durch ein enges Servicekonzept: Neben Technikern in der Mietstation sind in Spitzenzeiten bis zu acht mobile Servicetechniker unterwegs. Sie übernehmen Wartung, kurzfristige Reparaturen und Prüfungen im laufenden Betrieb, kümmern sich um die Gerätepflege und sorgen für eine lückenlose Dokumentation. „Unsere Techniker sind diejenigen, die im Hintergrund dafür sorgen, dass aus vielen einzelnen Mietgeräten ein verlässlicher Gerätepark wird", sagt Marko Nikolic, Leiter PAB und Gabelstapler Region Nord bei Zeppelin Rental. Das Unternehmen organisiert Bedienerschulungen, übernimmt die Einbringung der Geräte und setzt temporäre Absperrkonzepte um. Dazu gehören unter anderem rund 3 000 Meter Bauzaun zur Einzäunung von Containeranlagen sowie zur Abtrennung einzelner Bereiche innerhalb des Baufelds. Auch die Baustelleninfrastruktur liegt in Teilen in den Händen von Zeppelin Rental. Im Rahmen der Elektro-Baustelleneinrichtung wurden rund 90 Verteilerschränke installiert und mehrere Kilometer Stromkabel auf dem Gelände verlegt. Zeitweise kam zudem ein Stromerzeuger mit 500-kVA-Leistung zum Einsatz. Hinzu kommen Baubeheizung im Rohbau, die Bereitstellung von Büro-, Material- und Sanitärcontainern sowie die Organisation von Kraneinsätzen über Partnerunternehmen. Darunter fallen Großkräne bis 120 Tonnen und Miniraupenkräne für schwer zugängliche Bereiche. Mit dem Hochlauf der Produktion im Jahr 2026 geht das Projekt in die nächste Phase. Auch darauf ist das Team von Zeppelin Rental eingestellt. „Wir bleiben so lange vor Ort, wie wir gebraucht werden", betont Michael Müller.



Zum Einsatz kamen ausschließlich elektrische und hybride Geräte, da ein Großteil der Arbeiten in Innenräumen stattfand.

KI als Effizienztreiber

Größte Hebel liegen bei Planung, Kalkulation, Ausschreibung und Baustellenkontrolle

KÖLN. Künstliche Intelligenz könnte die deutsche Bauindustrie in den kommenden Jahren deutlich effizienter machen und einzelne Prozesse grundlegend verändern. Besonders groß ist das Potenzial aus Sicht des internationalen Kreditversicherers Atradius in einer Branche, die bislang zu den am wenigsten digitalisierten Wirtschaftssektoren zählt. „KI baut kein Haus, noch nicht, aber in manchen Bereichen liegt sie deutlich über der menschlichen Leistungsfähigkeit", sagt David Engelhardt, Manager Risk Services beim internationalen Kreditversicherer Atradius. Für Bauunternehmen könnte die Technologie damit gerade in einem angespannten Marktumfeld zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor werden.

Der größte Hebel liegt nach Einschätzung von Atradius zunächst dort, wo Bauprozesse besonders daten- und dokumentenintensiv sind: in Planung, Kalkulation, Ausschreibung und Kontrolle. „Der potenzielle Hebel für KI-Anwendungen dürfte in der Bauwirtschaft größer sein als in vielen anderen Sektoren", so David Engelhardt. Bereits heute kann KI Entwurfsvarianten und Visualisierungen in kurzer Zeit erstellen und hunderte Konzepte anhand von Vorgaben wie Baurecht, Bauvolumen oder Energieeffizienz prüfen. Auch im administrativen Teil der Bauwirtschaft könnte KI deutliche Effizienzgewinne ermöglichen. Viele Prozesse beruhen auf Text, Daten und Dokumentation: Leistungsverzeichnisse, Angebote, Nachträge, Rechnungsprüfung und Bauakten müssen erstellt, geprüft und laufend aktualisiert werden. KI-gestützte Anwendungen können hier etwa Kalkulationen unterstützen, Rechnungen automatisiert prüfen oder Baustellen per Foto- und Sensordaten dokumentieren. Drohnen, Kameras und Sensoren liefern zudem immer mehr Daten, die KI für Fortschrittskontrolle, Qualitätssicherung und Arbeitssicherheit auswerten kann.

Über kurzfristige Effizienzgewinne hinaus könnte KI die Bauwirtschaft auch strukturell verändern. Bauroboter könnten künftig einfache Tätigkeiten übernehmen und helfen, den Fachkräftemangel abzufedern. KI-Agenten könnten Abläufe zwischen Büro und Baustelle koordinieren – von der Angebotserstellung über die Terminplanung bis zur Abstimmung mit Subunternehmen. Digitale Zwillinge könnten Risiken wie Witterungseinflüsse, Lieferverzögerungen oder Kostenüberschreitungen früher sichtbar machen. „Der Engpass liegt weniger in der Technologie als vielmehr bei Daten, Kompetenz und Regulierung", ist David Engelhardt überzeugt. „Die aktuellen Effizienzgewinne sind bereits Gegenwart. Der strukturelle Umbruch dürfte in den nächsten fünf Jahren an Dynamik gewinnen." Diese technologische Perspektive trifft auf eine Branche, die sich nach mehreren schwierigen Jahren zwar stabilisiert, aber weiterhin unter Druck steht. Inflation, Fachkräftemangel, hohe Materialkosten und Kreditrisiken belasten den Sektor. Gleichzeitig gibt es kleine, positive Signale: Im Wohnungsbau ist die Zahl an Baugenehmigungen leicht angestiegen. Im Juni 2026 genehmigten die Behörden den Bau von 21 600 Wohnungen, 13,8 Prozent mehr als im Vorjahresmonat. Im ersten Halbjahr wurden insgesamt 126 300 Wohnungen genehmigt. „Insgesamt ist ein Aufwärtstrend zu erkennen, dabei muss man allerdings bedenken, dass wir von einem sehr niedrigen Bauvolumen in den Vorjahren kommen", so David Engelhardt. „Von der ursprünglich durch die Bundesregierung avisierten Zahl an Fertigstellungen sind wir noch ein gutes Stück entfernt." Stützende Impulse für die Branche kommen aus dem Tiefbau, etwa durch Schieneninfrastruktur, Energie- und Wärmenetze, Leitungstiefbau, Rechenzentren sowie Brücken- und sonstige Infrastrukturprojekte. Nur der Straßenbau entwickelt sich schwächer; das Infrastruktur-Sondervermögen hat nach Einschätzung der Branchenverbände bislang noch keinen breiten Effekt in den Auftragsbüchern ausgelöst.

Die Insolvenzsituation jedoch bleibt angespannt. Zwischen Januar und Mai 2026 wurden in Deutschland 735 Insolvenzen in der Bauwirtschaft gezählt, nach 744 Fällen im Vorjahreszeitraum. „Wir sehen allerdings bei den Einzelinsolvenzen deutlich höhere Schadenssummen, was darauf hindeutet, dass zunehmend größere Unternehmen betroffen sind", erklärt David Engelhardt. Auf ein weiterhin angespanntes Zahlungsverhalten verweist zudem der Anstieg der Nichtzahlungsmeldungen bei Atradius: Sie lagen im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 6,2 Prozent höher. Für 2026 rechnet Atradius insgesamt mit einem Rückgang der deutschen Bauproduktion um 1,6 Prozent. Damit dürfte das Minus jedoch geringer ausfallen als in den beiden Vorjahren, in denen die Bauproduktion um 3,7 Prozent im Jahr 2024 und um 3,4 Prozent im Jahr 2025 zurückging. Belastend wirken weiterhin das schwache Wirtschaftswachstum, hohe Energiepreise, komplexe Genehmigungsverfahren, bürokratische Hürden, gestiegene Baustoffpreise und der anhaltende Fachkräftemangel.

Ab 2027 erwartet Atradius jedoch eine spürbare Erholung. Der durch das Sondervermögen der Bundesregierung geschaffene finanzielle Spielraum dürfte allmählich Wirkung zeigen. „Wir gehen davon aus, dass sich die deutsche Bauproduktion in den Jahren 2027 und 2028 um jährlich fünf Prozent erholen wird, mit robusten Wachstumsraten in allen Teilbereichen", prognostiziert David Engelhardt.

Wasser marsch!

Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 auf der Zielgeraden

KÜHTAI (SR). 31 Millionen Kubikmeter Wasser, zwei reversible Pumpturbinen tief im Berg und eine Investition von rund 1,13 Milliarden Euro: Im Kühtai nimmt eines der größten Energieinfrastrukturprojekte Tirols zunehmend Gestalt an. Während sich der neue Speicher Schritt für Schritt füllt, laufen im unterirdischen Kavernen-Kraftwerk bereits die umfangreichen Test- und Inbetriebsetzungsarbeiten. Im Sommer 2027 soll das Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 als Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz festlich eröffnet werden.



Hochalpiner Baumaschineneinsatz.

Die Bauarbeiten begannen im Frühjahr 2021. Der Zubau besteht im Wesentlichen aus dem Kraftwerk Kühtai 2, dem Speicher Kühtai und Beileitungsstollen mit sechs Wasserfassungen. Der neue Speichersee Kühtai wurde im hinteren Längental errichtet. Er fasst 31 Millionen Kubikmeter und ist damit in etwa halb so groß wie der bestehende Speicher Finstertal. Das neue Kraftwerk ist für den Pumpspeicherbetrieb konzipiert. Das Herz des Kraftwerks sind die beiden Pumpturbinen, die zwei Funktionen erfüllen. So wird im Turbinenbetrieb Strom erzeugt. Dabei fließen bis zu 90 m³/s Wasser vom Speicher Finstertal zum Speicher Kühtai talwärts. Im Pumpbetrieb wiederum wird Energie gespeichert. Dazu wird mit überschüssigem Strom aus dem Netz Wasser in umgekehrter Richtung hinaufgepumpt.

Welche baulichen Dimensionen hinter dem Projekt stehen, zeigte sich vor allem an den gewaltigen Gesteins- und Erdmassen, die dafür bewegt werden mussten. Um mehrere Bäche aus dem Stubai- und Ötztal zusammenzuführen, den neuen Speicher im hinteren Längental anzulegen und das unterirdische Pumpspeicherkraftwerk zwischen dem Speicher Kühtai und dem bestehenden Speicher Finstertal zu errichten, waren umfangreiche Vortriebs-, Aushub- und Dammbauarbeiten erforderlich. Allein der Hauptauftrag umfasste den Vortrieb eines rund 25 Kilometer langen Beileitungsstollens mit einer Tunnelbohrmaschine sowie eines weiteren, rund zwei Kilometer langen Stollens im zyklischen Vortrieb. Über dieses System wird Wasser aus dem hinteren Stubaital und dem östlichen Ötztal mit leichtem Gefälle zum neuen Speicher Kühtai geleitet. Das beim Vortrieb anfallende Ausbruchmaterial wurde über Förderbänder abtransportiert und zusammen mit weiterem vor Ort gewonnenem Material für den Dammbau aufbereitet. Für das unterirdische Kraftwerk wiederum mussten rund 80 000 Kubikmeter Kavernenraum aus dem Fels gebrochen werden. Hinzu kam ein rund acht Kilometer langes Stollensystem im zyklischen Vortrieb.

Nicht weniger gewaltig waren die Arbeiten über Tage. Für Speicher und Damm mussten knapp sieben Millionen Kubikmeter loses Material ausgebaut werden. Das Material wurde aufbereitet und anschließend schichtweise beim Bau des Staudamms wieder eingebaut. Der als Steinschüttdamm mit zentraler Erdkerndichtung ausgeführte Damm erreicht eine Höhe von 113 Metern und eine Kronenlänge von 510 Metern; seine Krone ist zehn Meter breit. Damit er auf festem Fels gegründet werden konnte, musste loses Material stellenweise bis zu einer Tiefe von rund 30 Metern abgetragen werden. Die Gründungsbreite betrug rund 400 Meter. Die luftseitige Dammoberfläche wurde mit Natursteinen und Strukturelementen gestaltet, damit sich das Bauwerk möglichst gut in die alpine Landschaft einfügt. Ein solcher Massenumschlag verlangte auch auf der Maschinenseite entsprechende Dimensionen. Eine ganze Flotte von Cat Großgeräten war für die Arbeiten zwischenzeitlich vorgesehen, darunter zwei Cat Kettenbagger 6015B und 352, sieben Cat Muldenkipper 777G, ein Cat Radlader 982, jeweils zwei Cat Dozer D8T und D6 XE sowie ein Cat Motorgrader 140 AWD. Sie übernahmen zentrale Aufgaben beim Lösen, Laden, Transportieren und Einbauen der Gesteins- und Schüttgutmassen. Das Material gelangte zur stationären Aufbereitung, wo es je nach benötigter Körnung mehrfach gesiebt und gebrochen sowie anschließend getrocknet wurde, um die erforderliche Restfeuchtigkeit für den Einbau zu erreichen.



Großgeräte nahmen sich die Bauaufgabe vor. Fotos: Zeppelin

Inzwischen ist das Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 auf der Zielgeraden. Anfang September war der neue Speicher bereits mit rund fünf Millionen Kubikmetern Wasser gefüllt. Mit dem Ausbauprojekt stärkt die Tiwag die Versorgungssicherheit Tirols und schafft zusätzliche Speicherkapazitäten für die Energiewende. „Mit unserem Ausbauprojekt im Kühtai erhöhen wir die Energieunabhängigkeit Tirols und schaffen zusätzliche Speicherkapazitäten. Das Projekt zählt zu den wichtigsten Energieinfrastrukturvorhaben unseres Landes“, betont Tiwag-Vorstandsdirektor Alexander Speckle. Mit dem zusätzlich über einen Beileitungsstollen ins Kühtai geleiteten Wasser werden jährlich rund 216 Millionen kWh zusätzliche erneuerbare Energie erzeugt.

Der neue Speicher weist ein Nutzvolumen von 31 Millionen Kubikmetern auf. Das gesamte Speichervolumen der Anlage wird damit um rund 50 Prozent erhöht.

„Seit Mitte Juni 2026 läuft das Einstauprogramm“, berichtet Tiwag-Projektleiter Klaus Feistmantl. Der Speicher wird dabei nicht auf einmal gefüllt. Der Aufstau erfolgt langsam und in Schritten zu je 20 Metern Höhe. Auf jede Einstaustufe folgt eine rund sechswöchige Beharrungsphase, in welcher der Wasserspiegel konstant gehalten wird. Erst nach positiver Bewertung sämtlicher Messwerte beginnt die nächste Stufe. Während der gesamten einhalbjährigen Probestauphase werden Damm, Untergrund und Stauraum intensiv überwacht. „Die bisherigen Ergebnisse entsprechen unseren Erwartungen. Das Einstauprogramm verläuft planmäßig und bestätigt die hohe Qualität der ausgeführten Bauarbeiten“, so Klaus Feistmantl.

Der Beileitungsstollen wurde im April 2026 durchgeschlagen und die sechs Wasserfassungen im Sommer fertiggestellt. Die drei Wasserfassungen im Sulztal werden derzeit in Betrieb genommen. Es wird dabei nur eine ökologisch verträgliche Wassermenge entnommen. Im Winter erfolgt keine Wasserentnahme. Im Stubaital läuft derzeit noch die Inbetriebsetzung der drei Wasserfassungen. Diese werden bis Ende September 2026 in Betrieb gehen.

Parallel dazu laufen im neuen Kraftwerk Kühtai 2 bereits seit mehreren Monaten die Test- und Inbetriebsetzungsarbeiten. Die Anlage wurde komplett unterirdisch in einer Felskaverne errichtet und ist für den Pumpspeicherbetrieb konzipiert. Herzstück sind zwei reversible Pumpturbinen, die sowohl Strom im Turbinenbetrieb erzeugen als auch Wasser zurück in den höher gelegenen Speicher Finstertal pumpen können. Die beiden Maschinensätze haben zusammen eine installierte Leistung von 190 MW. „Diese Technologie ermöglicht einen besonders flexiblen und effizienten Betrieb und ist ein wichtiger Baustein für die Integration erneuerbarer Energien aus Wind und Photovoltaik in das Stromsystem“, so der Tiwag-Projektleiter.

Im Zuge der laufenden Prüf- und Testprogramme werden sämtliche Anlagenteile unter realen Betriebsbedingungen auf Herz und Nieren getestet. Dabei kam es bei einer der beiden Maschineneinheiten zu einer Unregelmäßigkeit, wodurch Komponenten des Generators beschädigt wurden. Die Ursachenanalyse läuft derzeit gemeinsam mit den beteiligten Fachunternehmen. „Die notwendigen Reparaturarbeiten haben nach aktuellem Stand keine Auswirkungen auf die geplante Gesamtfertigstellung des Kraftwerks im Sommer 2027“, versichert Klaus Feistmantl. Die Arbeiten an der zweiten Maschineneinheit wurden zwischenzeitlich vorgezogen und verlaufen planmäßig. „Gerade bei technisch hochkomplexen Anlagen sind umfangreiche Prüf- und Testprogramme ein wesentlicher Bestandteil der Inbetriebsetzung. Sie dienen dazu, mögliche Abweichungen frühzeitig zu erkennen und vor dem Regelbetrieb zu beheben“, sagt Klaus Feistmantl.

Wie groß das Interesse an dem Projekt ist, zeigte sich beim Tag der offenen Baustelle am 5. September 2026. Kurz vor dem Abschluss der Bauarbeiten öffnete das Pumpspeicherkraftwerk Kühtai 2 mit dem Speicher Kühtai als Erweiterung der Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz seine Tore für die Öffentlichkeit. Über 6 000 Besucher nutzten die Gelegenheit, eines der größten Wasserkraftprojekte Österreichs aus nächster Nähe zu erleben. Bei einer Erlebnistour über das Baustellengelände erhielten die Interessierten Einblicke in die technischen Dimensionen des Pumpspeicherkraftwerks und in die Bedeutung des Projekts für eine nachhaltige Energieversorgung Tirols. Mitarbeiter der Tiwag standen für Fragen und Gespräche zur Verfügung und gaben persönliche Einblicke in ihren Arbeitsalltag auf der Baustelle.

Besonderes Augenmerk galt den umfangreichen Renaturierungs- und Ausgleichsmaßnahmen rund um das Projektgebiet. Dabei konnten Besucher selbst aktiv werden und sich direkt an den Renaturierungsmaßnahmen beteiligen. Unter fachmännischer Anleitung pflanzten sie rund 1 500 Zirben, Lärchen sowie Vogelbeeren und leisteten damit einen Beitrag zur ökologischen Gestaltung der Flächen rund um das Projekt. Im Zuge der Waldverbesserung wurden in den letzten Jahren bereits 39 000 Pflanzen im Längental neu gesetzt. Weitere 5 000 Bäume werden bis zum Sommer 2027 im Zuge der noch folgenden Rekultivierungsarbeiten der Baustelleneinrichtungsflächen gepflanzt werden.



Mitten im Hochgebirge wurde ein großer Steinbruch betrieben.



Kern der Anlage ist ein Batteriespeicher mit einer Leistung von 400 kVA. Fotos: action press/Peter Seyfferth



Sinkt der Ladezustand des Batteriespeichers auf 30 Prozent, startet automatisch der 310-kVA-Generator und lädt den Batteriespeicher.

Strom auf Abruf

Zeppelin Rental bringt Energie auf die letzte Meile

GROSSENKNETEN (HL). Wo es noch keine Strominfrastruktur gibt, ist eine intelligente Energielösung gefragt. Zeppelin Rental versorgt das Autoterminal in Ahlhorn von BLG Logistics auf einem ehemaligen Flugplatz mit einer Kombination aus Batteriespeicher und Generator – abgestimmt auf den hohen Energiebedarf am Tag und den geringen Verbrauch in der Nacht.

Ein Fahrzeug nach dem anderen rollt über das weitläufige Gelände eines ehemaligen Flugplatzes in Ahlhorn. Hier beginnt für Tausende importierte Neuwagen die sogenannte Last Mile: Bevor sie an Händler oder Kunden ausgeliefert werden, werden die Fahrzeuge zwischengelagert, geprüft und für den Weitertransport vorbereitet. Für diese Abläufe benötigt BLG Logistics eine zuverlässige Stromversorgung.

„Auf dem Gelände ist die finale Strominfrastruktur im Aufbau. Deshalb brauchen wir eine temporäre Lösung, die den Standort zuverlässig versorgt und den Betrieb an den tatsächlichen Energiebedarf anpasst“, sagt Jacqueline Halter, Vertriebsrepräsentantin im Bereich Stromerzeugung- und Klimatechnik bei Zeppelin Rental. Denn während tagsüber zahlreiche Verbraucher gleichzeitig versorgt werden, sinkt der Energiebedarf in den Nachtstunden deutlich. Genau hier spielt die Kombination aus Batteriespeicher und Generator ihre Stärken aus.

Kern der Anlage ist ein Batteriespeicher mit 400 kVA, der den Standort als primäre Stromquelle versorgt. Erst wenn dessen Ladezustand auf 30 Prozent sinkt, startet automatisch ein 310-kVA-Generator, lädt den Speicher wieder auf und schaltet sich anschließend selbstständig wieder ab. Ergänzt wird die Anlage durch einen 3 000-Liter-Kombitank für Kraftstoff und AdBlue, eine Niederspannungshauptverteilung (NSHV) mit 1 600 A, einen 250-A-Verteiler sowie die erforderliche Verkabelung.

„Ohne Batteriespeicher müsste der Generator rund um die Uhr laufen – auch dann, wenn nachts nur wenig Strom benötigt wird“, erklärt Jacqueline Halter. „Mit unserer Lösung übernimmt der Batteriespeicher die Versorgung. Der Generator springt nur zum Nachladen an. Dadurch läuft er seltener als bei einer konventionellen Generatorlösung im Dauerbetrieb.“ Ein weiterer Vorteil: Moderne Stufe-V-Generatoren sollten nicht dauerhaft mit sehr geringer Last betrieben werden. Da der Batteriespeicher die Grundversorgung übernimmt und den Generator nur bei Bedarf startet, arbeitet dieser im vorgesehenen Lastbereich. Das reduziert unnötige Betriebsstunden und sorgt für einen effizienten Anlagenbetrieb.

Auch während der Mietzeit übernimmt Zeppelin Rental die komplette Betreuung der Anlage. Batteriespeicher und Generator werden kontinuierlich per Fernüberwachung kontrolliert. Leistung, Betriebsstunden, Tankfüllstände und Verbrauchsdaten lassen sich in Echtzeit auslesen, sodass mögliche Abweichungen frühzeitig erkannt werden können. Dadurch lassen sich Wartungen gezielt planen und Störungen schnell beheben. Ergänzt wird das Servicekonzept durch einen 24/7-Technikservice, der bei Bedarf jederzeit einsatzbereit ist.

Aus U-Bahn-Aushub wird die Wiener Fliese

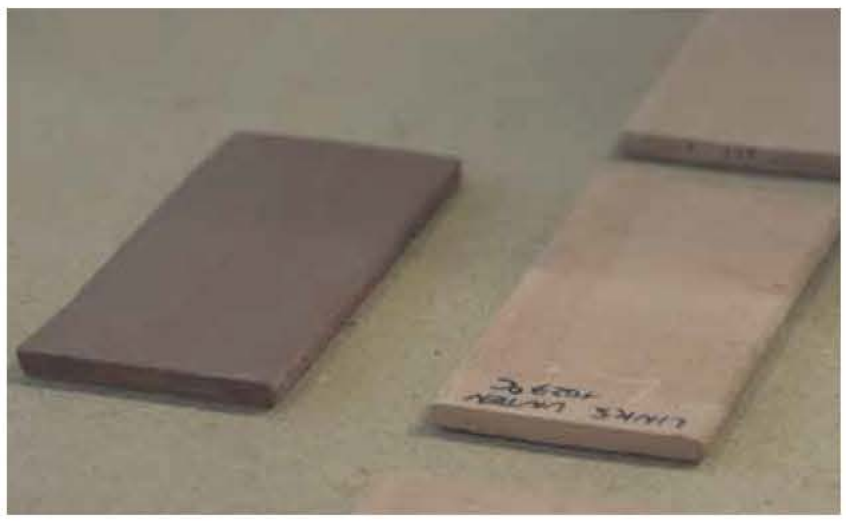
Erster Baustoff aus der Biofabrique Vienna wird unter industriellen Bedingungen getestet

WIEN. Aus Erdaushub entsteht ein neuer Baustoff: Im Rahmen der Biofabrique Vienna, einem Projekt der Wirtschaftsagentur Wien, wurde gemeinsam mit Experten aus Design, Materialentwicklung und Forschung sowie den Wiener Linien die Wiener Fliese entwickelt. Der Ausgangsstoff stammt aus dem U-Bahn-Ausbau der U2xU5. Das Baustoffunternehmen Wienerberger testet nun, ob sich die Materialrezeptur industriell und in größerem Maßstab verarbeiten lässt. Bewährt sich die Wiener Fliese im Testbetrieb, könnte sie künftig etwa bei der Auskleidung verschiedenster Räume zum Einsatz kommen.

„Mit der Biofabrique Vienna schaffen wir den Rahmen dafür, aus bislang wenig genutzten lokalen Ressourcen Wiens neue Materialien und wirtschaftliche Anwendungen zu machen. Damit das gelingt, bringt die Wirtschaftsagentur Wien die notwendigen Menschen, Kompetenzen und Strukturen aus Stadt, Forschung und Industrie zusammen. Eine besondere Rolle spielt dabei die Kreativwirtschaft: Designerinnen und Designer bringen neue Perspektiven ein und machen aus Forschung konkrete Anwendungen. Dass nun erstmals ein technisch geeigneter Baustoff aus der Biofabrique Vienna in den Industrietest geht, ist ein Durchbruch für die Kreislaufwirtschaft und den Innovationsstandort Wien. Die Biofabrique Vienna zeigt damit, welches Potenzial innerhalb der Stadt entsteht, wenn wir Infrastrukturentwicklung und Kreislaufwirtschaft zusammendenken“, sagt Vizebürgermeisterin und Wirtschaftsstadträtin Barbara Novak.

Die Biofabrique Vienna entwickelt neue Anwendungen für bislang wenig genutzte lokale Ressourcen in Wien wie Aushubmaterialien, Nebenprodukte aus der Lebensmittelproduktion und pflanzliche Reststoffe. Ziel ist es, Ressourcen systematisch weiterzuverwenden, länger im Kreislauf zu halten und dadurch Transportwege sowie Emissionen zu reduzieren. Besonders im Bausektor ist der sparsame Umgang mit Rohstoffen ein wichtiger Hebel für den Klimaschutz.

„Die Biofabrique Vienna zeigt, dass Kreislaufwirtschaft nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich attraktiv ist. Aus lokalen Reststoffen sollen neue Produkte und Geschäftsmodelle entstehen, die sich auch unter realen Marktbedingungen bewähren können. An der Wiener Fliese zeigt sich, wie aus einem bislang wenig genutzten Rohstoff ein Produkt für die industrielle Anwendung entstehen kann. Solche neuen Anwendungen eröffnen Marktchancen, stärken die Wettbewerbsfähigkeit und schaffen zusätzliche Wertschöpfung. Genau diese Verbindung von Kreativität, Forschung und wirtschaftlicher Anwendung fördern wir mit dem Projekt“, betont Dominic Weiss, Geschäftsführer der Wirtschaftsagentur Wien.



Biofabrique Vienna entwickelt neue Anwendungen für bislang wenig genutzte lokale Ressourcen in Wien wie Aushubmaterialien.

Foto: Biofabrique Vienna/David Bohmann

Der Erdaushub aus dem U-Bahn-Ausbau U2xU5 wurde von den Wiener Linien bereitgestellt. „Die Wiener Linien wollen dort, wo es möglich ist, noch nachhaltiger werden. Die Wiener Fliese zeigt, wie das gelingt: Gemeinsam mit der Biofabrique Vienna und Wienerberger machen wir aus U2xU5-Aushub einen hochwertigen Baustoff und führen wertvolle Ressourcen zurück in den Kreislauf“, sagt Gudrun Senk, technische Geschäftsführerin der Wiener Linien.

Für die Wiener Fliese wurden in einem mehrstufigen Entwicklungsprozess verschiedene Materialmischungen und Zuschlagstoffe auf Stabilität, Belastbarkeit und Wasserbeständigkeit getestet. Die Wiener Fliese wurde bereits von der MA 39 technisch geprüft. Nun folgt der letzte Schritt auf dem Weg zum fertigen Produkt: Wienerberger erprobt die Eignung für die industrielle Produktion. „Im Testbetrieb prüfen wir, wie sich die Materialrezepturen in bestehende Produktionsprozesse überführen lassen und welches Potenzial sie für künftige Anwendungen haben. Danach werden die Ergebnisse ausgewertet und die nächsten Entwicklungsschritte gemeinsam mit den Partnern festgelegt“, sagt Johann Marchner, Country Managing Director von Wienerberger Österreich.

Die Kreativwirtschaft spielt eine zentrale Rolle in der Biofabrique Vienna. Designer werden früh in die Materialentwicklung eingebunden und verbinden gestalterische Perspektiven mit Materialwissen, Forschung und den Anforderungen der industriellen Praxis. Die Wirtschaftsagentur Wien versteht sich dabei als Vernetzerin und Wegbereiterin: Sie bringt die relevanten Akteure und Kompetenzen zusammen und schafft Voraussetzungen dafür, dass aus Forschung und Gestaltung neue wirtschaftliche Anwendungen und damit auch neue Geschäftsmodelle entstehen. Auch die Wiener Fliese wurde in diesem Zusammenspiel entwickelt.

Für die Entwicklung arbeiteten die Kreativwirtschaftsexpertinnen der Wirtschaftsagentur Wien, die Künstlerinnen Anna Riess und Marie Janssen sowie Experten aus Materialforschung, Architektur, Industrie und der Stadt zusammen. Der Entwicklungsprozess orientiert sich am bioregionalen Designansatz. Neben Baustoffen arbeitet die Biofabrique Vienna auch an weiteren Materialien aus lokalen Reststoffen: etwa an Wiener Farben aus Nebenprodukten der Lebensmittelproduktion, die gemeinsam mit der TU Wien erforscht werden.

CO_2 wird zum Kostenfaktor

Hamburgs U5 setzt auf emissionsärmere Baustoffe

HAMBURG. Die Hochbahn U5 Projekt GmbH hat den dritten Jahresbericht über die Wirksamkeit der CO_2-Reduktionsstrategie beim Bau der U5 veröffentlicht. Dieser dokumentiert die Fortschritte bei der Umsetzung der Reduktionsmaßnahmen in Planung und Bau der U5 mit Stand 2025. Der Bericht zeigt: Nach der aktuellen Bilanzierung stehen im Zielszenario rund 780 000 Tonnen baubedingte CO_2-Emissionen einer konventionellen Bauweise mit rund 2,6 Millionen Tonnen gegenüber. Die neuen Zahlen verdeutlichen, dass Planung und Bau der U5 weiterhin konsequent auf die Reduktion von CO_2 ausgerichtet werden. Auch in diesem Jahr bestätigt ein unabhängiges Review der Universität Innsbruck den eingeschlagenen Weg.

Klaus Uphoff, technischer Geschäftsführer U5 GmbH: „Wir verfolgen unser Ziel konsequent weiter. Auch der diesjährige Bericht zeigt, wie die getroffenen Maßnahmen zur CO_2-Reduktion beitragen. CO_2-reduzierter Bewehrungsstahl und Beton sind für unser Projekt inzwischen Standard. Mit dem erstmaligen Einsatz von Stahlfaser-Tübbingen in einem deutschen U-Bahn-Bau-Projekt werden wir weitere signifikante Einsparungen erzielen können.“

Die größte Veränderung des aktuellen Berichts betrifft die Anpassung des Baseline- und Zielszenarios für die gesamte CO_2-Reduktionsstrategie. Durch den neuen Streckenverlauf der U5 ohne die Haltestelle Jungfernstieg wurden Baseline- und Zielszenario neu bilanziert. Beide Szenarien reduzieren sich durch den neuen Streckenverlauf. An der Zielmarke für die CO_2-Reduktion der U5 verändern diese neuen Werte nichts: Im Zielszenario sollen die baubedingten CO_2-Emissionen gegenüber dem Baseline-Szenario weiterhin um rund 70 Prozent niedriger ausfallen. Auch im kommenden Jahr werden die Werte erneut angepasst, wenn erstmals auch die Westverlängerung der U5 von den Arenen bis nach Osdorf mitbilanziert wird.

Neben den in der Planung für die U5 ermittelten Reduktionspotenzialen tragen vor allem die bisherigen Maßnahmen zur CO_2-Reduktion im Bau bei. Bei der U5 werden inzwischen nur Bewehrungsstähle mit maximal 500 kg CO_2-Äq./t (Los 1) beziehungsweise 400 kg CO_2-Äq./t (Los 2) verbaut. Der Beton für die U5 wird standardmäßig mit CEM-III-Zement hergestellt; im Zuge der Betonentwicklung wird auf weitere Verbesserungen hingewirkt.

Eine weitere Innovation im Projekt: Beim maschinellen Tunnelbau auf dem ersten Bauabschnitt kann die U5 als erstes deutsches U-Bahn-Bau-Projekt Stahlfaser-Tübbinge einsetzen. Dafür wurde in diesem Jahr die deutschlandweit erste Zulassung erwirkt. Nach Angaben der U5 GmbH lässt sich durch die Stahlfaser-Tübbinge der Stahlanteil beim Tunnelbau um rund 60 Prozent reduzieren. Ab 2027 können damit bei den maschinell hergestellten Tunnelröhren auf dem ersten Bauabschnitt der U5 Tübbinge mit deutlich weniger Stahl eingesetzt werden.

Mit Blick auf alternative Antriebe zum Diesel setzt die U5 auch weiterhin auf Elektrifizierung und den Einsatz von HVO100 bei Baufahrzeugen. So wurde ein Großteil der Bodentransporte von der Baustelle der U5 bereits unter Einsatz des alternativen Kraftstoffs HVO100 gefahren. Nach Angaben der U5 kann HVO100 den CO_2-Ausstoß gegenüber konventionellem Diesel um bis zu 90 Prozent reduzieren. Perspektivisch soll HVO100 auch für weitere dieselbetriebene Fahrzeuge auf den U5-Baustellen eingesetzt werden und so als Übergangslösung bis zur vollständigen Elektrifizierung von Baufahrzeugen dienen.

In den Bauausschreibungen für den nächsten Bauabschnitt der U5 zwischen City Nord und Jarrestraße will die U5 Angebote für elektrische Baugeräte fordern und diese gegenüber konventionellen Antrieben bevorzugen. Außerdem wird die U5 in den künftigen Ausschreibungen erstmalig auf die Methode des CO_2-Schattenpreises setzen. Für die anbietenden Bauunternehmen dürfte damit allerdings die CO_2-Bilanz ihrer Bauverfahren und eingesetzten Technik an Bedeutung gewinnen. Entscheidende Details nennt die Mitteilung noch nicht: etwa welchen Wert die U5 für den CO_2-Schattenpreis ansetzen will, wie die Emissionen der Angebote vergleichbar ermittelt werden und welches Gewicht dieser Faktor bei der Vergabe erhält.

Durch die Monetarisierung des CO_2-Anteils und den Aufschlag zum tatsächlichen Angebotspreis der anbietenden Baufirmen zielt die U5 darauf, die klimatischen Folgekosten des Projektes sichtbar zu machen und in die Gesamtbewertung der Angebote einzubeziehen. So sollen Lösungen mit geringerem CO_2-Anteil attraktiver werden.

Seit 2022 verfolgt die U5 eine klare CO_2-Reduktionsstrategie. Die CO_2-Reduktionspotenziale und Einsparungen im Bau werden im jährlichen Bericht dokumentiert. Die jährlichen Berichte sollen damit die Entwicklung der CO_2-Bilanz und die Wirkung der Reduktionsmaßnahmen über die Projektlaufzeit nachvollziehbar machen. Der Jahresbericht für das Jahr 2025 ist online auf schneller-durch-hamburg.de einsehbar.

Anzeige



Neue Führung in der Zeppelin Gruppe

Björn Sack übernimmt Leitung der strategischen Geschäftseinheit Rental

NEUMÜNSTER (CL). Zum 1. September 2026 hat Björn Sack die Leitung der strategischen Geschäftseinheit (SGE) Rental der Zeppelin Gruppe sowie den Vorsitz der Geschäftsführung der Zeppelin Rental GmbH übernommen. Er folgt damit auf Peter Schrader, der die Positionen kommissarisch innehatte und die Geschicke des deutschen Vermiet- und Baulogistikdienstleisters nun wieder als COO leitet.

„Mit Björn Sack konnten wir einen international erfahrenen Manager gewinnen, der über umfassende Erfahrung in der Automobil- und Baumaschinenindustrie verfügt", so Matthias Benz, Vorsitzender der Geschäftsführung der Zeppelin Gruppe und Vorsitzender des Aufsichtsrats der Zeppelin Rental GmbH. „Mit seinem klaren Fokus auf Transformation, Digitalisierung und Operational Excellence bringt er beste Voraussetzungen mit, um das Rental-Geschäft in Europa weiterzuentwickeln."

Björn Sack war zuletzt unter anderem als CEO der Business Unit Soil & Waste Compaction von Bomag, als Group Chief Digital Officer in der Fayat Road Equipment Division und als Head of Global Supply Chain bei Mercedes-Benz Vans tätig. In globalen Organisationen trieb er erfolgreich Transformationsprozesse voran und entwickelte innovative Geschäftsmodelle weiter. Der 37-Jährige zeichnet sich durch Erfahrung in den Bereichen Digitalisierung und den Aufbau globaler Organisationsstrukturen aus. Zudem verfügt er über ausgeprägte Kompetenz in der Steuerung internationaler Geschäftsbereiche und in der Umsetzung von Unternehmenszukäufen.

„Ich sehe der Herausforderung bei Zeppelin mit großer Motivation entgegen", so Björn Sack. „In meiner bisherigen Laufbahn ist mir Zeppelin Rental in beeindruckender Weise als ein enorm lösungsorientiertes Unternehmen begegnet, das Kundenbedürfnisse zu jeder Zeit in den Mittelpunkt stellt. Ich bin davon überzeugt, dass wir die strategische Geschäftseinheit Rental gemeinsam zukunftsfähig aufstellen können, indem eine klare Ausrichtung, unternehmerisches Denken eines jeden Einzelnen und die Bereitschaft zu kontinuierlicher Weiterentwicklung zusammenkommen."

In der SGE Rental bündelt die Zeppelin Gruppe alle Aktivitäten in der Maschinen- und Gerätevermietung, der temporären Infrastruktur sowie der Baulogistik in den Märkten Deutschland, Österreich, Tschechien, der Slowakei, Dänemark, Schweden, Norwegen und den Niederlanden. Neben der Führung der strategischen Geschäftseinheit übernimmt Björn Sack auch die Rolle des CEO der deutschen Zeppelin Rental GmbH. Peter Schrader, der die beiden Positionen übergangsweise seit dem 1. Februar dieses Jahres bekleidete, trägt die Verantwortung als COO. „Ich freue



Björn Sack ist neuer Leiter der strategischen Geschäftseinheit Rental der Zeppelin Gruppe und Vorsitzender der Geschäftsführung der Zeppelin Rental GmbH.
Foto: Zeppelin Rental/Andreas Gebert

mich sehr auf die Zusammenarbeit", erklärt Peter Schrader. „Zeppelin Rental hat sich in den vergangenen über 20 Jahren immer wieder neu erfunden und sein Lösungsportfolio kontinuierlich angepasst und ausgebaut. Ich bin sicher, dass uns dies auch in Zukunft gemeinsam gelingen wird." Zeppelin CEO Matthias Benz weiß die Übernahme der zusätzlichen Verantwortung in den vergangenen Monaten sehr zu schätzen: „An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an Peter Schrader für den großen persönlichen Einsatz. Er hat in einer Phase des Übergangs wesentlich zur Stabilität des Rental-Geschäfts beigetragen."

Stabiler Ausblick

Zeppelin Gruppe erhält BBB+ von Creditreform Rating

GARCHING BEI MÜNCHEN (DW). Die Creditreform Rating AG hat die Bonität der Zeppelin GmbH im Rahmen eines unabhängigen Corporate Issuer Ratings erneut mit der Gesamtnote BBB+ und einem stabilen Ausblick bewertet. Damit bestätigt Creditreform das Rating des Vorjahres.

Creditreform würdigt insbesondere die positive Geschäftsentwicklung der Zeppelin Gruppe. Im Geschäftsjahr 2025 stieg der Umsatz um 16,2 Prozent auf 4,44 Milliarden Euro. Auch das EBT verbesserte sich von 107,7 Millionen Euro im Vorjahr auf 135,2 Millionen Euro. Positiv bewertet die Ratingagentur zudem die Integration der 2025 übernommenen PEPP Group B.V., welche die internationale Präsenz und Diversifikation der Zeppelin Gruppe gestärkt und Potenzial für Synergie- und Skaleneffekte geschaffen hat.

„Dass Creditreform unser Rating mit BBB+ und stabilem Ausblick bestätigt, ist ein positives Signal. Gleichzeitig ist uns bewusst, dass die Finanzierung der PEPP-Übernahme uns zunächst belastet. Deshalb konzentrieren wir uns nun darauf, die Potenziale, die sich durch die Akquisition bieten, zu nutzen, unsere operative Entwicklung weiter voranzutreiben und unsere Finanzstruktur Schritt für Schritt zu verbessern. So stärken wir auch weiterhin unsere Grundlage für nachhaltiges Wachstum und setzen unseren bewährten stabilitätsorientierten Wachstumskurs fort", erklärt Christian Dummler, Geschäftsführer und CFO der Zeppelin Gruppe.

Creditreform erwartet mittelfristig eine weitere Verbesserung der finanziellen Situation von Zeppelin. Dazu sollen insbesondere eine höhere Rentabilität, ein stärkerer operativer Cashflow und eine Verbesserung der Eigenkapitalquote beitragen. Zu den weiteren Stärken des Unternehmens zählt die Ratingagentur die etablierte Marktposition, die langjährige Partnerschaft mit Caterpillar sowie das diversifizierte Produkt- und Dienstleistungsportfolio.

Bündelung von Kompetenzen

Zeppelin Rental hat die cpc baulogistik integriert

NEUMÜNSTER. Zum 1. September 2026 hat Zeppelin Rental die Integration und die damit verbundene Verschmelzung der cpc baulogistik GmbH mit der Zeppelin Rental GmbH erfolgreich abgeschlossen. Das Unternehmen wurde im Rahmen der hundertprozentigen Anteilsübernahme an der Constellation Baulogistik GmbH im Frühjahr von der Zeppelin Gruppe erworben. Die GreenLean Baulogistik GmbH, die im Zuge dieser Transaktion ebenfalls Teil von Zeppelin Rental wurde, bleibt als eigenständige Gesellschaft innerhalb der strategischen Geschäftseinheit Rental von Zeppelin bestehen.



Zeppelin Rental hat die cpc baulogistik integriert.
Foto: Zeppelin Rental/x21de – Reiner Freese

„Mit der Integration von cpc baulogistik in die Zeppelin Rental GmbH bündeln wir unsere Kompetenzen und schaffen innerhalb unseres Bereichs Logistics Consulting & Management die organisatorischen Strukturen für eine deutlich schnellere und effizientere Zusammenarbeit sowie eine gemeinsame Marktbearbeitung im Bereich Baulogistik", so Christoph Afheldt, Mitglied der Geschäftsleitung von Zeppelin Rental.

Die bestehenden Betriebsstätten der cpc baulogistik in Berlin, München, Hamburg und Hannover ergänzen bis auf Weiteres das Standortnetz von Zeppelin Rental. Etwa 80 Mitarbeiter wechseln mit der Integration unter das Dach des Vermiet- und Baulogistikdienstleisters. „Wir sind überzeugt, dass wir als schlagkräftige Einheit unter dem bekannten Unternehmensnamen Zeppelin Rental unsere Position stärken und zusammen die Baulogistik von morgen erfolgreich gestalten", erklärt Angelo Butera, Geschäftsbereichsleiter Logistics Consulting & Management von Zeppelin Rental. „Die Baulogistik ist nach wie vor ein Zukunftsmarkt innerhalb der Baubranche. Mit der Verschmelzung gewinnen wir erfahrene Kolleginnen und Kollegen mit viel Know-how hinzu."

Die GreenLean Baulogistik GmbH wird als Tochtergesellschaft von Zeppelin Rental unter der etablierten Marke weitergeführt und wickelt sämtliche Planungsaktivitäten im Bereich Baulogistik ab. Die Geschäftsführung liegt weiterhin in den Händen von Roy Janusziak.

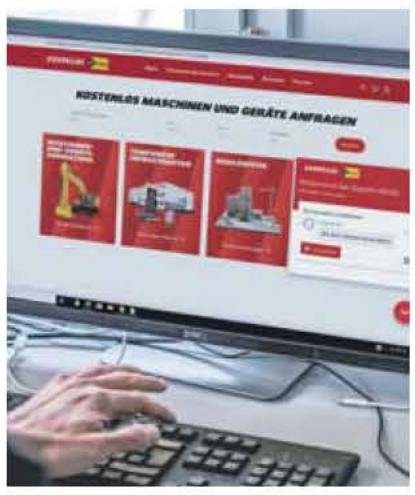
KI-gestützte Assistenten

Einsatz von Bots bei Zeppelin Rental im Kundenservice

GARCHING BEI MÜNCHEN. Zeppelin Rental erweitert sein digitales Serviceangebot und setzt zusätzlich auf künstliche Intelligenz im Kundendialog. Mit einem neuen Voicebot für die telefonische Kundenbetreuung sowie einem intelligenten Chatbot auf der Unternehmenswebsite verbessert der Vermiet- und Baulogistikdienstleister seine Erreichbarkeit weiter und unterstützt Kunden dabei, schneller die passenden Informationen und Lösungen zu finden.

„Durch den gezielten Einsatz von künstlicher Intelligenz optimieren wir das Kundenerlebnis weiter und entlasten gleichzeitig unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von wiederkehrenden Standardanfragen", so Benjamin Höck, Bereichsleiter Digital Business & Partnering bei Zeppelin Rental. „So bleibt mehr Zeit für die persönliche Betreuung komplexer und individueller Kundenanliegen."

Der Voicebot unterstützt seit Jahresbeginn bei der sogenannten Überlauf-Telefonie. Kommt es aufgrund hoher Auslastung oder außerhalb der Geschäftszeiten zu nicht angenommenen Anrufen, erfasst der digitale Assistent das Kundenanliegen und leitet die wichtigsten Informationen automatisch an den zuständigen Standort weiter. „Durch die Einführung des Voicebots profitieren unsere Kunden von einer erweiterten Erreichbarkeit und können auch an Wochenenden und Feiertagen ihre Anliegen platzieren. Wir haben so die Möglichkeit, die Anfragen jederzeit aufzunehmen, schnellstmöglich zu bearbeiten und die Kundenzufriedenheit zu steigern",



Zeppelin Rental setzt im Kundendialog zusätzlich auf KI-Bots.
Foto: Zeppelin Rental/Arne Nagel

so Hannah Lamke, Referentin Vertriebsmanagement bei Zeppelin Rental.

Auch auf der Website von Zeppelin Rental kommt künstliche Intelligenz zum Einsatz. Der neue Chatbot unterstützt Besucher dabei, schnell und unkompliziert Informationen zu Produkten, Dienstleistungen und Ansprechpartnern zu finden. Darüber hinaus bietet er eine erste Orientierung bei der Auswahl geeigneter Mietlösungen und übernimmt eine grundlegende Einsatzberatung.

„Unser Ziel ist es, Nutzerinnen und Nutzern einen echten Mehrwert zu bieten und den Informationszugang so einfach wie möglich zu gestalten", erklärt Kevin Kronewetter, Product Owner bei Zeppelin Rental. „Der Chatbot hilft dabei, Suchaufwand zu reduzieren und schneller fundierte Entscheidungen zu treffen."

Bei der Entwicklung der digitalen Assistenten stehen neben Nutzerfreundlichkeit auch Datenschutz und IT-Sicherheit im Fokus. Alle Prozesse erfolgen unter Einhaltung der geltenden Datenschutzvorgaben. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen Zeppelin Rental zudem dabei, Kundenbedürfnisse noch besser zu verstehen und seine digitalen Angebote kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Milliarden für Kompakte

Caterpillar erweitert Produktionskapazitäten in North Carolina

IRVING. Kompakte Baumaschinen werden für Caterpillar zum Milliardenprojekt: Rund eine Milliarde US-Dollar will der Konzern in North Carolina investieren und dort seine Produktionskapazitäten deutlich erweitern. Entstehen soll eine neue Fertigungsstätte für Deltalader und Teleskoplader in Sanford. Damit reagiert der Baumaschinenhersteller auf die wachsende Nachfrage und stärkt zugleich sein Geschäft mit dieser Produktgruppe.

„Da die Nachfrage nach Kompaktmaschinen weiter steigt, investieren wir, um dieses wachsende Kundensegment noch besser bedienen zu können", erklärte Rod Shurman, Group President Construction Industries bei Caterpillar. „Mit dieser Investition tragen wir dazu bei, die größten Herausforderungen unserer Kunden zu lösen, indem wir den Zugang zu den Produkten, Lösungen und Dienstleistungen verbessern, die sie benötigen, um effizienter zu arbeiten."

Mit der Investition soll eine moderne, technologiegestützte Produktionsumgebung geschaffen werden, die Sicherheit, Qualität und Effizienz in der Fertigung verbessert und gleichzeitig langfristiges Wachstum unterstützt. In der neuen Produktionsstätte sollen fortschrittliche Fertigungstechnologien, Automatisierung, digitale Produktionssysteme und integrierte Logistiklösungen zum Einsatz kommen. Dadurch soll eine stärker vernetzte und effizientere Produktion entstehen.

Caterpillar hat sich für North Carolina entschieden, weil das Unternehmen dort bereits seit Langem vertreten ist und in Sanford auf bestehendem Fertigungs-Know-how sowie vorhandenen Produktionsstrukturen aufbauen kann. Das Unternehmen erwartet, dass durch das Projekt neue berufliche Möglichkeiten in der modernen industriellen Fertigung entstehen. Die Beschäftigten sollen unter anderem für Automatisierung, Robotik und digitale Produktionsprozesse qualifiziert werden.

Anzeige



Datenflut wird zum Flaschenhals

Ein Beitrag von Andreas Sinning, Vice President Cloud Product & Strategy Field bei Trimble

RAUNHEIM. Deutschland soll „BIM-Land“ werden. Doch je konsequenter Infrastruktur digital erfasst und geplant wird, desto größer werden auch die Datenmengen, mit denen Planungs- und Projektteams umgehen müssen. Schon heute kann die Auswertung deutlich länger dauern als die Erfassung: Die manuelle Extraktion von Objekten aus Punktwolken beansprucht mitunter fünf- bis zehnmal so viel Zeit wie die Datenerhebung selbst.

Trimble sieht deshalb einen entscheidenden Produktivitätshebel in der KI-gestützten Datenverarbeitung. KI kann große Datenmengen automatisiert bereinigen, klassifizieren und analysieren – und so aus der wachsenden Datenflut schneller nutzbare Informationen für Planung, Bau und Betrieb machen.

3D-Deep-Learning kann große Punktwolken automatisiert bereinigen und klassifizieren, Objekte und Assets erkennen sowie Geometrien für CAD und GIS extrahieren. Je nach Anwendung lässt sich die Bearbeitungszeit dadurch um 30 bis 85 Prozent reduzieren. Für Bauunternehmen führt der Einsatz digitaler Vermessungsdaten und vernetzter 3D-Maschinensteuerungen zu einer erheblichen Zeitersparnis bei der Ausführung von Bauprojekten und sichert die fristgerechte Fertigstellung selbst in engen Zeitfenstern.

Beispielsweise ermöglichen Drohnen die schnelle Erfassung großer Gebiete. Entscheidend sind jedoch auch schnell ausgewertete Drohnendaten, um den Projektablauf im Erd-, Straßen- und Tiefbau zeitnah steuern zu können. Im Rahmen der fotogrammetrischen Prozessierung in der Cloud kommt eine KI-gestützte Klassifizierung der Bodenoberfläche mit automatischer DGM-Erstellung zum Einsatz. Das beschleunigt die anschließende Datenaufbereitung für die nächsten Arbeitsschritte erheblich. Im Erdbau ermöglichen 3D-Maschinensteuerungen den exakten Aushub von Oberboden und Fundamenten sowie eine effiziente Bodenverbesserung ohne Nacharbeit. Die direkte Cloud-Anbindung der Maschinen, wie etwa über Trimble WorksManager, stellt dabei sicher, dass immer das neueste Datenmodell auf den Maschinen verfügbar ist.

Durch die schnelle Bereitstellung und das Arbeiten mit stets aktuellen Daten werden teure Fehler – wie fehlerhafter Über- oder Unteraushub – vermieden. Das reduziert die Betriebskosten für Maschinen und Personal, hilft dabei, Nacharbeiten zu vermeiden, und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit bei Kommunen und Generalunternehmern.

Für manche Unternehmen haben diese Produktivitätssteigerungen bereits Auswirkungen darauf, welche Projekte sie übernehmen können. Trimble-Kunden berichten, dass bestimmte datenintensive Projekte für sie ohne KI-gestützte Verarbeitung wirtschaftlich schlichtweg nicht realisierbar wären. KI beschleunigt daher nicht nur bestehende Arbeitsabläufe – sie ermöglicht es Unternehmen auch, Projekte zu bewältigen, die andernfalls zu viel Zeit und manuellen Aufwand erfordern würden.

Im Gotthard-Basistunnel beispielsweise setzte die Rhomberg Sersa Rail Group ein individuell trainiertes KI-Modell für die Qualitätskontrolle von 20 000 Bahnschwellen ein. Das Modell erreichte bei der automatisierten Erkennung eine Genauigkeit von 97 Prozent. Solche Produktivitätsgewinne werden umso wichtiger, je knapper qualifizierte Fachkräfte werden. Nach der aktuellen Fachkräfteengpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit zählt die Vermessungstechnik in Deutschland inzwischen zu den Engpassberufen. KI kann Fachkräfte von zeitintensiven Routineaufgaben entlasten und ihre Expertise skalieren: Statt große Datenmengen manuell zu bearbeiten, können sie sich stärker auf Qualitätskontrolle, Interpretation und komplexe Entscheidungen konzentrieren.

KI setzt dabei nicht erst bei der Auswertung im Büro an. Edge-KI, also künstliche Intelligenz direkt im Vermessungsgerät, kann Daten bereits bei der Erfassung interpretieren und validieren – beispielsweise Messziele zuverlässiger erkennen oder Störungen von GNSS-Signalen kompensieren. Fehler können so früher erkannt und aufwendige Nacharbeiten vermieden werden.

Die Entwicklung geht damit vom einzelnen intelligenten Werkzeug zum durchgängigen „Field-to-Finish“-Workflow: von der Erfassung der physischen Realität über die automatisierte Verarbeitung und Analyse bis zur Bereitstellung nutzbarer Informationen in CAD-, BIM- und GIS-Systemen. Die digitale Baustellenkoordination verringert den Abstimmungsaufwand und den täglichen Stress für Bauleiter. Anstelle zeitintensiver manueller Datenübertragung werden aktualisierte Entwürfe direkt an die Maschinen übermittelt.

In der Praxis sieht dieser nahtlose Office-to-Field-Workflow so aus: Im Trimble Business Center erstellte oder geänderte 3D-Planungsdaten werden zentral in den Trimble WorksManager hochgeladen und automatisch per Over-the-Air-Übertragung an das Baufeld gesendet. Sobald ein Vermesser oder eine Baumaschine das Feld betritt, stehen die aktuellen Entwürfe direkt auf den Bediendisplays der Vermessungs- und Maschinensteuerungssysteme wie Trimble Siteworks oder Trimble Earthworks zur Verfügung.



Vom WorksManager können die Daten direkt auf die Software der Baumaschine gespielt werden, sodass der Maschinenführer immer mit den neuesten Daten arbeiten kann. Foto: Trimble

Die Bauleitung hat immer einen aktuellen Blick auf die auf den Maschinen verwendeten Daten, die Standorte der Geräte sowie Systemfehlermeldungen auf den Fahrerdisplays. Tritt ein Problem auf, ermöglicht der Remote-Zugriff den Experten im Büro, digitale Fehler innerhalb weniger Minuten aus der Ferne zu analysieren und zu beheben – was zeitraubende Anfahrten zur Baustelle überflüssig macht.

Maschinenanwender und Fahrer profitieren von der hohen Ausführungspräzision und unterbrechungsfreiem Arbeiten, da viele manuelle Arbeiten vor Ort entfallen. Die Einführung eines Trimble KI-Assistenten in WorksManager unterstützt diesen Workflow künftig zusätzlich bei der automatischen Planprüfung und Fehlerbehebung.

Die Brandl GmbH aus Niederbayern hat bei Erdarbeiten für ein 30 000 Quadratmeter großes Logistikzentrum mit 25 000 Kubikmeter Aushubvolumen die Geländevermessung per Drohne (DJI Mavic 3 Enterprise) in nur 30 Minuten absolviert. Mit klassischen Rover-Systemen hätte ein Vermesser dafür rund zwei Tage benötigt. Aus den Daten entstand ein digitales Geländemodell für die exakte Massenermittlung und zur Speisung der 3D-Maschinensteuerungen. Für einen unterbrechungsfreien Erdaushub mit 3D-Maschinensteuerung nutzte das Unternehmen Bagger mit GNSS-Positionierung (Trimble MS976) und Raupen mit hochgenauer UTS-Steuerung (Trimble SPS930 Totalstation). Sie arbeiteten das digitale Geländemodell direkt ab. Da keine Höhen mehr von Hand abgesteckt werden mussten, waren die Maschinen durchgängig im Einsatz, wodurch das Bauprojekt im engen Zeitfenster fertiggestellt wurde.

Im Flotten- und Planungsmanagement bei Großprojekten wird die Maschinensteuerungstechnik ebenfalls eingesetzt. Beim Bau einer Halbleiterfabrik koordiniert die Strabag über 25 eigene und angemietete Maschinen unterschiedlicher Baujahre. Planänderungen werden zentral vom Büro freigegeben und automatisch an alle lizenzierten Maschinen im Baufeld übertragen. Bauleiter nutzen zusätzlich die Remote-Unterstützung, um Einstellungen auf den Displays der Maschinenführer direkt aus der Ferne zu korrigieren.

Die nächste Stufe könnten agentische KI-Systeme sein, die nicht mehr nur einzelne Aufgaben automatisieren, sondern mehrere Arbeitsschritte innerhalb solcher Workflows koordinieren. Nach der Digitalisierung einzelner Prozesse folgt damit zunehmend deren intelligente Orchestrierung.

Je mehr Aufgaben KI übernimmt, desto entscheidender wird die Qualität der Daten, auf denen ihre Ergebnisse beruhen. Selbst eine leistungsstarke KI kann ungenaue oder unvollständige Quelldaten nicht einfach ausgleichen. Wenn zuverlässige Informationen über die Lage, die Geometrie oder den Zustand eines Bauwerks oder einer Anlage benötigt werden, müssen die zugrunde liegenden Messdaten von vornherein zuverlässig sein. KI-Anwendungen, die mit Daten aus der physischen Welt arbeiten, brauchen deshalb eine präzise räumliche Grundlage. Geodaten, Positionierungsinformationen und Reality-Capture-Daten schaffen die überprüfbare Verbindung zwischen digitalem Modell und tatsächlicher Realität, weil sie sich durch konkrete mathematische Verfahren mit der physischen Welt abgleichen lassen. Je stärker KI in reale Prozesse vordringt, desto wichtiger wird diese „Ground Truth“. Spezialisierte, domänenspezifische KI-Systeme können ihre Ergebnisse auf präzise Daten über Position, Geometrie und Zustand stützen und in Workflows integrieren, in denen sie überprüfbar bleiben. Für Infrastrukturprojekte wird deshalb künftig nicht entscheidend sein, wer die meisten Daten erzeugt. Entscheidend wird sein, wer aus ihnen am schnellsten verlässliche und nutzbare Informationen macht.

Millimeterarbeit für den Rasen

Wie der Rasenspezialist Heiler Sportplätze mit Maschinensteuerung erneuert



Für die Positionierung ist eine Totalstation Trimble SPS930 im Einsatz; für die Kontrollen wird ein Rover mit dem Feldrechner Trimble TSC7 verwendet. Fotos: Heiler

MAINZ. „Ihr macht also nur Rasen? Ja, wir machen nur Rasen.“ Mit diesem Claim wirbt der Sportplatzspezialist Heiler aus Bielefeld. Was das bedeutet, zeigt sich im Einsatz einer 3D-Steuerung. Damit gelingt es, innerhalb von zwei Wochen ein Spielfeld wie beim Bundesligisten 1. FSV Mainz 05 zu sanieren.

Das Spielfeld eines Bundesligastadions ist ein hochkomplexes technisches Bauwerk, dessen Oberfläche der Spieler oder Zuschauer nur als grüne und ebene Oberfläche wahrnimmt. In Wirklichkeit verbergen sich unter der Fläche aus Naturrasen, Kunstrasen oder Hybridrasen mehrere Schichten aus Drainage, Rasenheizung, Drainschicht, einer wasserdurchlässigen Tragschicht aus Sand sowie der Rasentragschicht aus einem speziellen Gemisch verschiedener Erdmaterialien wie Mutterboden, Sand, Lava, Torf- oder Kompostzuschlag für das Wachstum der abschließenden Rasenschicht. Hinzu kommen Zuleitungen und Rücklauf für die Rasenheizung oder Wachstumslampen, die auf der Rasenfläche platziert werden, um den geringen Lichteinfall in den Fußballstadien auszugleichen. Die Konstruktion soll am Ende die Qualität und Langlebigkeit des Sportplatzes gewährleisten. Hohe Anforderungen an die Scherfestigkeit, Belastbarkeit bei hoher Beanspruchung durch den Spielbetrieb oder Veranstaltungen sowie Ableitung von Regenwasser müssen erfüllt werden.

Eines der wichtigsten Kriterien für die Qualität eines Rasenspielfelds ist jedoch die Ebenheit der Oberfläche, damit Bälle nicht verspringen oder sich die Spieler nicht verletzen. Wichtig ist auch eine kaum wahrnehmbare Neigung von 0,8 Prozent von der Mitte des Platzes zur Außenlinie, damit Wasser bei starkem Regen ablaufen kann und sich keine Pfützen bilden. Die Herstellung der geneigten Ebenen erforderte früher mit dem Bagger und der Raupe bei eingeschränkter Genauigkeit unter ständiger manueller Kontrolle der Höhe einen hohen zeitlichen und personellen Aufwand.

Heute setzt Heiler, wie zuletzt bei der Sanierung der Rasenfläche in der Mewa Arena des Bundesligisten FSV Mainz 05, auf eine Technik, die schon seit Längerem bei der Sanierung von Straßen oder Plätzen eingesetzt wird. Mithilfe einer per Tachymeter gesteuerten Fräse werden die oberen Tragschichten des Platzes in Millimetergenauigkeit abgefräst, sodass eine Ebene mit der gewünschten Neigung entsteht. Heiler setzt dafür eine Fräse mit der 3D-Steuerung Trimble Roadworks sowie eine Totalstation Trimble SPS930 für die Positionierung ein. Für die Kontrollen wird der Rover mit dem Feldrechner Trimble TSC7 verwendet. Mit der Herstellung des Planums werden zugleich Unebenheiten aufgrund von Auswachsungen des Rasens entfernt, die im Zeitverlauf entstehen, weil eine Rasenfläche über längere Zeit nicht an allen Stellen gleichmäßig stark aufwächst. Nachdem die ebene Fläche ohne aufwendigen Massenausgleich hergestellt wurde, können die neuen Tragschichten in gleichmäßiger Stärke aufgebracht und verdichtet werden. Die Vermessungsarbeit beschränkt sich dabei nur noch auf Kontrollarbeiten.

Der Vorteil des Abfräsens des Platzes in der gewünschten Geländeform liegt in der höheren Genauigkeit und bei weniger Zeitaufwand im Vergleich zur früheren Arbeitsweise. Die Ebene musste früher mit dem Bagger durch Massenausgleich und unter ständigem Vermessen und größter Vorsicht hergestellt werden, um die Rasenheizung nicht zu beschädigen. Mit der 3D-Steuerung wird so innerhalb von zwei Wochen ein Spielfeld wie beim Bundesligisten 1. FSV Mainz 05 saniert.



Die oberen Tragschichten werden in Millimetergenauigkeit abgefräst.

Damit nichts ins Rutschen kommt

Mit neuem Cat Kettendozer D5 LGP zur sicheren Böschung im Tagebau von EKW

EISENBERG (SR). Klebsand gewinnen und gleichzeitig dafür sorgen, dass die Grube sicher in Form bleibt: Im Tagebau von EKW in Eisenberg laufen diese Aufgaben parallel. Denn das Gelände verändert sich ständig. Unterschiedliche Materialschichten treffen auf Niederschläge und Erosion, Wasser sucht sich neue Wege und Abbaukanten verändern ihre Konturen. Das verlangt Aufmerksamkeit. Eine andere Herausforderung beginnt dort, wo unterschiedliche Bodenmassen lagenweise zu dauerhaft sicheren Halden aufgebaut und Böschungen profiliert werden. Mit einer neuen Cat Raupe D5 LGP hat EKW seinen Maschinenpark genau für diese Anforderungen erweitert.



Beim Einbau soll das Material möglichst gleichmäßig überfahren und verdichtet werden.

Mal schluffig, mal steinig, mal stark lehmhaltig: EKW nimmt Fremdmassen aus verschiedenen Baumaßnahmen der näheren Umgebung an. Für den Aufbau einer Halde ist das keineswegs belanglos. Die unterschiedlichen Materialien reagieren verschieden auf Wasser, Verdichtung und Erosion. Was eingebaut wird und wie es eingebaut wird, entscheidet deshalb mit darüber, wie sich eine Böschung langfristig verhält. Genau hier setzt eine der jüngsten Investitionen des Unternehmens an. Mit einer Cat D5 LGP hat EKW seinen Maschinenpark um eine Planierraupe von der Zeppelin Niederlassung Frankenthal, geliefert von Daniel Marquardt und Jean-Pascal Stark, erweitert. „Durch den Umbau unserer Grube haben wir eine Raupe gesucht, die uns langfristig dabei unterstützt, die Arbeitssicherheit im Haldenmanagement zu verbessern und das Abraummanagement effizienter zu gestalten“, erklärt Michael Dombrow, Betriebsleiter von EKW. Wer Böschungen nur als aufgeschobene Erdmassen betrachtet, unterschätzt die Aufgabe. Dabei geht es nicht darum, große Mengen möglichst schnell zu verschieben, sondern vielmehr mit der Baumaschine die eingebrachten Massen kontrolliert zu verteilen. Die Ausstattung der Maschine orientierte sich deshalb eng an den tatsächlichen Bedingungen in der Grube.

Die Wahl des LGP-Laufwerks folgt unmittelbar aus diesem Einsatzprofil. Breite Ketten sollen die Aufstandsfläche vergrößern, was der Verarbeitung der heterogenen Fremdmassen entgegenkommt. Denn die Raupe bewegt sich überwiegend auf Material, das etwa beim Aushub von Regenrückhaltebecken der kommunalen Hochwasserschutzsysteme oder bei der Erschließung von Neubaugebieten anfällt und zur Grube gebracht wird. Über die breiten Ketten soll dieses Material gleichmäßig überfahren und verdichtet werden. So sollen Schwachzonen innerhalb des Schüttkörpers möglichst vermieden werden. Denn bleibt eingebautes Material zu locker, kann es sich verformen oder am Hang ins Rutschen geraten. Umso wichtiger ist ein kontrollierter und gleichmäßiger Aufbau der Halde. Für die Profilierung wurde die Cat D5 LGP mit einem Sechs-Wege-Schild ausgestattet. Dessen Kapazität liegt bei rund 4,2 Kubikmetern. Eine Schildseite lässt sich für den Transport einklappen. Entscheidend für EKW war jedoch vor allem die Beweglichkeit des Schildes beim späteren Profilieren der Abraumhalden.

Dabei spielt auch die Wasserführung eine wesentliche Rolle. Durch die lagenweise Profilierung können gezielt Gefälle hergestellt werden, über die Niederschlagswasser abgeleitet wird. Wasserstau soll gar nicht erst auftreten. Das ist im Grubenbetrieb von großer Bedeutung. Lang anhaltende Niederschläge können Sickerwasser entstehen lassen und den Porenwasserdruck erhöhen. In der Folge können die Scherfestigkeiten des Bodens sinken. Gleichzeitig greifen Niederschläge die Oberfläche an und fördern Erosion. „Vor allem die Oberflächenentwässerung und das gezielte Ableiten des Niederschlagswassers haben einen Einfluss auf die langfristige Stabilität und die Erosion“, erklärt Michael Dombrow.

Dabei endet das Wassermanagement nicht an der Böschung. Wird das Niederschlagswasser gezielt in technische Gewässer geführt, verbindet EKW damit zugleich einen ökologischen Mehrwert. Sicherheit, Wasserführung und die Gestaltung des Grubengeländes greifen dadurch ineinander. Unterstützung bekommt der Fahrer beim Herstellen der Geländeformen durch die in der D5 LGP eingesetzte 2D-Steuerung. Planierautomatik und Neigungssensoren unterstützen bei der Führung des Schildes. Gerade beim Profilieren wiederkehrender Neigungen lässt sich damit Maschinentechnik mit dem Können des Fahrers verbinden. Das ist für EKW auch mit Blick auf den Fachkräftemangel relevant. Noch verfügt der Betrieb über zwei erfahrene Maschinisten, die mit konventioneller Technik groß geworden sind und sich mit den neuen Assistenzsystemen vertraut gemacht haben. Dass die Akzeptanz der Fahrer bei der Investitionsentscheidung eine Rolle spielte, verschweigt Michael Dombrow nicht. Die Fahrer kannten Cat bereits und konnten sich mit der Maschine identifizieren. Entsprechend groß war laut dem Betriebsleiter die Freude, als die D5 LGP auf den Hof kam.

Doch für EKW endete die Investitionsentscheidung nicht bei Fabrikat, Laufwerk und Ausstattung. Ebenso wichtig war die Frage, was passiert, wenn die Technik einmal nicht funktioniert. Eigene Mechaniker hält das Unternehmen für den Maschinenpark nicht mehr vor. Hier kommt die Zeppelin Niederlassung Frankenthal ins Spiel. Für EKW war darum auch die räumliche Nähe zu deren Werkstatt und zu festen Ansprechpartnern entscheidend. Eine technische Störung soll nicht dazu führen, dass die Raupe über längere Zeit stillsteht.

Zum Einsatz kommt die D5 LGP auch beim derzeitigen Umbau der Grube. Neue Wege sollen es den Lkw ermöglichen, die Fremdmassen künftig innerhalb der Grube abzukippen, statt sie von oben über die Kante einzubauen. Beim Wegebau und der Gestaltung der neuen Geländeformen arbeitet EKW mit dem Baggerbetrieb M. Stelzer aus Göllheim zusammen. Der Subunternehmer ist zugleich in die Klebsandgewinnung eingebunden und trägt das Material im Tiefschnitt mit einem Kettenbagger und Sieblöffel ab. Anschließend übernimmt ein Radlader das gelockerte Material und transportiert es zur Aufgabestation für die mechanische Aufbereitung. Zunächst werden Sandstein und Tonbrocken größer als 120 Millimeter ausgeschieden. Vom Kastenbeschicker geht es über Förderbänder weiter zum Vorsieb, wobei das Material unter 40 Millimeter abgetrennt wird. Das Überkorn durchläuft einen Walzenbrecher. Danach treffen beide Materialströme wieder zusammen und werden einem Feinsieb zugeführt. Dort erfolgt die Absiebung auf unter sieben Millimeter. Dieses Material wird anschließend über Förderbänder in der Lagerhalle eingelagert.

Das verbliebene Überkorn geht einen anderen Weg. Es wird in einem gasbefeuerten Drehtrommelofen getrocknet, anschließend über eine Prallmühle aufbereitet und über ein Sieb klassiert. Später wird es bei der Mischung wieder zugegeben. Soweit der theoretisch klar strukturierte Prozess. In der Praxis mischt allerdings ein Faktor kräftig mit, der sich nicht steuern lässt: das Wetter. Feuchtigkeit beeinflusst die Siebung. Da der Klebsand nach dem Abbau direkt über ein Schwingsieb geführt wird, nimmt die Effizienz bei Niederschlägen ab. Die Rohstoffgewinnung konzentriert sich deshalb auf die Sommermonate. Der Vorrat in der Lagerhalle bekommt dadurch strategische Bedeutung. Dort wird Material eingelagert, damit die Versorgung der Kunden auch dann aufrechterhalten werden kann, wenn die Bedingungen draußen eine effiziente Gewinnung erschweren.





Eine Aufgabe der Raupe ist es, Bodenmassen lagenweise zu dauerhaft sicheren Halden aufzubauen.



Die Cat D5 LGP erhielt ein Sechs-Wege-Schild. Eine Schildseite lässt sich für den Transport einklappen. Fotos: EKW

Typisch ist der Eisenberger Klebsand für seinen bindefähigen, tonmineralhaltigen und feuerfesten Quarzsand, entstanden vor rund 30 Millionen Jahren durch Verwitterung, Entfestigung und Umlagerung von Schichten des Buntsandsteins. Seine Besonderheit liegt nach Angaben des Betriebsleiters vor allem in zwei Eigenschaften: Mächtigkeit und Reinheit des Rohstoffvorkommens, das über größere Flächen vergleichsweise homogen auftritt. Ganz ohne Störstellen geht es trotzdem nicht. Tonschichten mit Eiseneinschlüssen und Steineinschlüssen unterbrechen das nutzbare Material immer wieder und müssen während des Abbaus getrennt werden. „Wichtig ist ein nahezu eisenfreies Material“, bringt Michael Dombrow eine zentrale Qualitätsanforderung auf den Punkt.Die Ausgangsbedingungen sind gut: Der Eisenanteil des Naturprodukts liegt bei weniger als einem Prozent. Hinzu kommen ein hoher Quarzanteil sowie Kaolinit, dessen Anteil im Feinkornbereich zunimmt. Aufgrund dieser Zusammensetzung bietet sich Klebsand für die Feuerfestindustrie an. Typische daraus hergestellte Produkte sind Stampf-, Spritz-, Gieß- und Vibrationsmassen. Damit hängt die Nachfrage nach dem Eisenberger Rohstoff unmittelbar an der Entwicklung industrieller Abnehmer. Und dort verschieben sich derzeit die Gewichte. Besonders Veränderungen in der Automobilindustrie wirken sich nach Einschätzung von Michael Dombrow auf die Gießereiindustrie aus. Sinkende Stückzahlen und die zunehmende Elektromobilität machen sich bemerkbar. Andere Anwendungen gewinnen dagegen an Bedeutung. Michael Dombrow verweist etwa auf den Bau von Groß- und Schiffsmotoren sowie Notstromaggregaten, doch können solche Anwendungen die hohen Stückzahlen aus klassischen automobilen Serienanwendungen nicht ohne Weiteres ersetzen. Damit hat die Transformation der Industrie für einen Rohstoffproduzenten wie EKW ganz konkrete Auswirkungen auf die Absatzmärkte.

Doch der Wandel beschäftigt EKW nicht nur auf der Absatzseite, sondern auch im eigenen Betrieb. Anforderungen an Nachhaltigkeit, Umwelt- und Arbeitsschutz steigen. EKW hat deshalb seine bestehenden Zertifizierungen nach DIN EN ISO 9001 für Qualitätsmanagement und DIN EN ISO 50001 für Energiemanagement zu einem integrierten Managementsystem erweitert. Seit 2024 ist das Unternehmen zusätzlich nach DIN EN ISO 14001 für Umweltmanagement sowie DIN EN ISO 45001 für Arbeitsschutzmanagement zertifiziert. Auf dem Betriebsgelände erzeugt eine Photovoltaikanlage mit 605 Kilowattpeak installierter Leistung Strom. Rund 23 Prozent des eigenen Bedarfs lassen sich laut Michael Dombrow damit über das Jahr decken. Folgerichtig hat sich das Unternehmen auch mit der Frage beschäftigt, wie sich der Maschinenpark künftig elektrifizieren ließe. Bei den Flurförderfahrzeugen setzt man deshalb in Zukunft auf elektrische Antriebe. Doch die Diskrepanz zwischen technischer Möglichkeit und betrieblicher Praxis ist bei den Baumaschinen laut Betriebsleiter nicht gelöst. Während der Abbauphasen arbeitet EKW nach Angaben des Betriebsleiters zehn Stunden täglich an sechs Tagen in der Woche. Für dieses Einsatzprofil kamen batterieelektrische Baumaschinen bislang nicht infrage. Denn bei aller Veränderung gilt in Eisenberg ein ziemlich bodenständiger Maßstab: Die Technik muss zur Grube passen, nicht die Grube zur Technik.





Unternehmer Stefan Steger (links) mit Fred Kraus (rechts) von der Zeppelin Niederlassung Leipzig.

Mit langem Arm auf Profil

Den Cat M322 SLR hat Zeppelin auf Reichweite getrimmt

MÜHLHAUSEN (SR). Wenn Böschungen modelliert und Flächen auch außerhalb der unmittelbaren Maschinenstandfläche bearbeitet werden müssen, kommt es auf die Reichweite an. Genau dafür ist der neue Cat M322 SLR mit seiner Superlong-Reach-Ausrüstung ausgelegt und er macht sich ordentlich lang: 10,9 Meter misst der Ausleger, weitere 7,4 Meter der Stiel. In dieser Konfiguration kommt der Böschungsbagger auf über 18 Meter Reichweite. Seinen Ersteinsatz bei der Firma S. Steger absolviert die Baumaschine an der B 247 in Thüringen, wo die Bundesstraße zwischen Mühlhausen und Bad Langensalza bei laufendem Betrieb ausgebaut und modernisiert wird. Dort ist der Böschungsbagger in seinem Element.

„Immer wieder haben wir Anfragen nach so einer Maschine erhalten, vor allem wollten Mietparks so ein Gerät in ihr Mietprogramm aufnehmen und es mit Personal vermieten“, so Michael Sündner, Projektleiter für Sonderlösungen der Zeppelin Abteilung Customizing. Sie entwickelte eine Kleinserie und baute einen Mobilbagger M322 gemäß Kundenanforderungen zu einem Böschungsbagger um.

Das Unternehmen S. Steger setzt einen solchen erstmals samt Bedienpersonal an der B 247 ein. Für entsprechende Einsätze griff der Betrieb in der Vergangenheit auf Mietgeräte zurück, entschied sich nun jedoch, eine eigene Maschine bei der Zeppelin Niederlassung Leipzig und Fred Kraus zu erwerben. „Wir haben lange diskutiert und gerechnet“, so Stefan Steger, der Böschungsarbeiten für andere Unternehmen anbietet, wie eben an der B 247, und so sein Geschäftsmodell erweitert. Der Unternehmer denkt schon weiter: Mit dem Profilieren von Straßenböschungen ist das Einsatzspektrum längst nicht ausgeschöpft. Überall dort, wo Arbeitsbereiche weit vom sicheren Standplatz der Maschine entfernt liegen, kann der Böschungsbagger seine Reichweite ausspielen, etwa an Gewässern, bei Uferbefestigungen, beim Entschlammen oder bei der Sanierung abgerutschter Böschungen. Auch beim Bau von Lärmschutzwällen kann die weitreichende Arbeitsausrüstung gefragt sein.

Seine Feuertaufe erlebt der neue Böschungsbagger allerdings erst einmal im Straßenbau entlang der B247 und dort gleich auf einer Baustelle großen Formats. Die knapp 24 Kilometer lange Projektstrecke wird im Rahmen einer Öffentlich-Privaten Partnerschaft (ÖPP) realisiert. Betreiber ist die Via Mühlhausen Thüringen GmbH & Co. KG. Welche Dimension die Baustelle hat, zeigt die Maschinen- und Materialschlacht: Rund 1,8 Millionen Kubikmeter Erde werden bewegt und etwa 280 000 Tonnen Asphalt eingebaut. In Spitzenzeiten sind bis zu 250 Beschäftigte sowie mehr als 60 schwere Bagger, Raupen und Walzen und rund 90 Lkw im Einsatz. Mitten in diesem Großaufgebot übernimmt der Cat M322 SLR eine Spezialaufgabe: Er bringt Böschungen auf Profil und erreicht dabei Arbeitsbereiche, die weit von seinem Standplatz entfernt liegen.

Beim Profilieren geht es um mehr, als Erdmassen lediglich in Form zu bringen. Die Böschungen müssen den planerischen Vorgaben entsprechen und zugleich dafür sorgen, dass Oberflächenwasser kontrolliert abfließen oder versickern kann. Für den Bagger heißt das: Material über größere Distanzen präzise abziehen, verteilen und die Böschung auf das geforderte Profil bringen.

Damit der Cat M322 SLR mit seinen 27 Tonnen Einsatzgewicht seine Reichweite sicher ausspielen kann, braucht er einen entsprechenden Gegenpol. Das 5,7 Tonnen schwere Kontergewicht am Heck gleicht die durch die weit nach vorne reichende Arbeitsausrüstung entstehende Hebelwirkung aus und unterstützt die Standsicherheit der Maschine, wenn der Bagger Material verteilt, modelliert und die Böschung auf das vorgegebene Profil bringt. Auch die Bedienung wurde auf solche Arbeitsabläufe abgestimmt: Zeppelin passte die Joystick-Lenkung an die Anforderungen des Böschungseinsatzes an. Darüber lässt sich der Bagger steuern, während die Hände des Fahrers an den Bedienelementen bleiben. Gerade beim Profilieren langer Böschungsabschnitte kann der Fahrer die Maschine damit versetzen und unmittelbar weiterarbeiten. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn sich die Arbeiten über längere Abschnitte entlang des Straßenkörpers erstrecken und der Bagger Stück für Stück mit dem Arbeitsfortschritt mitwandert.



Seinen Ersteinsatz bei der Firma S. Steger absolviert der neue Böschungsbagger an der B 247 in Thüringen. Fotos: Zeppelin

Ein wesentlicher Unterschied zu den häufig im Böschungsbau eingesetzten Kettenbaggern ist das Radfahrwerk des Cat M322 SLR. Für einen stabilen Stand sorgen robuste Mobilbaggerreifen mit einer kantigen Schulter und verstärkter Flankenkonstruktion. Seine Mobilität spielt der 129 kW (176 PS) starke Cat M322 SLR gerade auf einer langgezogenen Straßenbaustelle aus: Der Bagger kann seinen Einsatzort entlang der Trasse auf eigener Achse wechseln, ohne für jedes Umsetzen auf einen Transport angewiesen zu sein.

Anzeige



Fünf Millimeter Luft

Deutschlands erster dieselelektrischer Cat Untertage-Fahrlader R2900 XE geht bei K+S in den Einsatz



Foto: K+S

RHEINBERG (SR). Wie kommt ein Kamel durch ein Nadelöhr? Was schon sprichwörtlich unmöglich erscheint, bekam im Steinsalzbergwerk Borth von K+S eine ganz praktische Dimension. Die Aufgabe, vor der Zeppelin stand: einen rund 56 Tonnen schweren Cat Untertage-Fahrlader R2900 XE durch einen Förderschacht zu bringen, der gerade einmal 2,20 mal 1,95 Meter misst. An der engsten Stelle blieben später gerade einmal fünf Millimeter Luft. Mit einer gewöhnlichen Demontage war es nicht getan. Also wurde der fabrikneue Untertage-Fahrlader von Zeppelin Servicemitarbeitern nahezu vollständig zerlegt, sein Hauptrahmen in drei Teile getrennt und die Maschine 742 Meter unter die Erde befördert. Dort begann das Puzzle im XXL-Format und zugleich die eigentliche Millimeterarbeit: Aus den Einzelteilen musste wieder exakt die Maschine entstehen, die über Tage zerlegt worden war.

Bevor der R2900 XE überhaupt nach Borth kommen konnte, mussten die beteiligten Unternehmen gemeinsam zahlreiche technische und logistische Fragen klären. Denn der dieselelektrische Untertage-Fahrlader von Cat ist der erste, der in Deutschland und damit auch bei K+S in Betrieb ging. Bis die passende Lösung feststand, waren zahlreiche Abstimmungen innerhalb von Zeppelin sowie mit Caterpillar erforderlich. Der Verkauf wurde über die Zeppelin Niederlassung Kassel und mit dem Niederlassungsleiter Johannes Wicker sowie dem leitenden Verkaufsrepräsentanten Daniel Siegfried abgewickelt, die K+S als Kunden betreuen. Eingebunden war das zentrale Produktmanagement um Simon Husemann. Für die eigentliche Projektausführung kam jedoch die Zeppelin Niederlassung Oberhausen ins Spiel, da das Salzbergwerk Borth in deren Servicegebiet liegt. Entsprechend eng arbeiteten die beteiligten Niederlassungen bei der Vorbereitung und Umsetzung zusammen. Das betraf den Service mit Andreas Gärmer, Leiter des Servicezentrums NRW, Bulut Haci, den Oberhausener Serviceleiter, sowie Reiner Friedrich, den Kasseler Serviceleiter, um die passende Lösung für K+S zu finden. Gerade auf Serviceseite erforderte das ungewöhnliche Projekt einen engen Austausch untereinander.

Bei einer Grubenfahrt nahmen die Beteiligten zunächst den späteren Montagebereich und die Werkstatt von K+S unter Tage in Augenschein. Dabei wurde schnell deutlich: Die entscheidende Herausforderung bestand nicht allein darin, die Maschine für den Einsatz unter Tage auszurüsten, sondern sie musste überhaupt erst dorthin gelangen. Die Lösung, die Zeppelin finden und umsetzen musste, war ebenso radikal wie technisch anspruchsvoll. Damit betrat das Unternehmen auch Neuland. Zeppelin Mitarbeiter übernahmen dabei die komplette Demontage, Brennschneidarbeiten, Schweißarbeiten und den Zusammenbau. „Bei diesem Projekt musste wirklich alles passen: von den speziell angefertigten Montagelehren über zwei 3D-Scans bis zum Zusammenfügen des zuvor getrennten Maschinenrahmens. Wenn beim Transport nur fünf Millimeter Luft bleiben und beim Schweißen selbst die Temperatur im Stahl permanent kontrolliert werden muss, gibt es keinen Spielraum für Ungenauigkeiten“, fasste Diplom-Ingenieur Andreas Gärmer die Anforderungen zusammen.

Von Anfang an standen die Grenzen fest: Der Korb im Schacht misst 2,20 mal 1,95 Meter bei fünf Metern Höhe. Für die einzelnen Komponenten galt zudem eine Gewichtsbeschränkung von 8,5 Tonnen. Damit war klar: Entscheidend würde nicht allein sein, wie, sondern wo man einen Cat R2900 XE zerlegt. Dafür mussten die Arbeitsschritte exakt geplant, technische Zeichnungen ausgewertet und die Trennstellen des Rahmens festgelegt werden. In enger Abstimmung mit Caterpillar entstand ein Schnittplan. Zeppelin erarbeitete darüber hinaus Schweißplan und Schweißanweisungen.

Als die Maschine Ende Mai angeliefert wurde, begann in der Werkstatt der Zeppelin Niederlassung Oberhausen eine Demontage, die eher an einen umfassenden Rebuild erinnerte. Mit einem entscheidenden Unterschied: Normalerweise werden dabei ältere Baumaschinen grundlegend aufgearbeitet. Für K+S zerlegte Zeppelin dagegen eine fabrikneue Maschine nahezu vollständig – eine Arbeit, die weit über die sonst üblichen Arbeiten in der Werkstatt von Zeppelin hinausging. Schaufel, Kabine, Antriebskomponenten, Achsen, Hubgerüst und zahlreiche weitere Bauteile waren zu demontieren. Stück für Stück verlor der Cat R2900 XE damit alles, was ihn äußerlich als Fahrlader erkennen ließ. Beide Deckenkrane der Werkstatt mit insgesamt drei Laufkatzen kamen zum Einsatz, teilweise gleichzeitig, um den Rahmen zu drehen. Stapler übernahmen das Positionieren und Bewegen der schweren Bauteile. Am Ende blieb der freigelegte Hauptrahmen bestehen, der jedoch zu groß für den Schacht war. Bevor Brennschneider angesetzt werden konnten, wurde deshalb seine Geometrie mittels 3D-Scan exakt erfasst. Das digitale Abbild des Anlieferungszustands sollte später zur Referenz werden: Wenn die drei Rahmenteile unter Tage wieder zusammengeschweißt waren, musste ihre Geometrie möglichst genau dem ursprünglichen Zustand entsprechen. Getrennt wurde in Bereichen des Rahmens, die geringeren Belastungen ausgesetzt sind. Gleichzeitig sollte die zentrale Verbindung zwischen Vorder- und Hinterwagen, das Knickgelenk, im Originalzustand erhalten bleiben. Deshalb musste der Rahmen sowohl längs als auch quer getrennt werden. Vor den Brennschnitten schweißten die Fachleute Montagefixpunkte an. Zusätzlich ließ Zeppelin bei einem Stahl- und Anlagenbauer spezielle Lehren anfertigen. Sie sollten später tief unter der Erde dafür sorgen, dass aus drei Rahmenteilen wieder exakt ein Rahmen wurde. Nach dem Trennen begann eine Arbeit, die viel Handarbeit verlangte: die Vorbereitung der späteren Schweißnähte. An allen zu verschweißenden Bereichen musste eine 25-Grad-Fase angearbeitet werden.

Viel Aufwand steckte auch in der Kommissionierung, die ganze drei Tage beanspruchte. Rund 60 Packstücke wurden für den Weg zum Bergwerk Borth unter Tage vorbereitet. Viele kleinere Komponenten kamen auf Paletten. Für deren Sicherung entstanden eigens angepasste Holzkonstruktionen. Größere Einheiten wie Hubgerüst, Achsen, Kabine, Kühlerpaket, Elektromotor und Reifen konnten komplett transportiert werden. Andere Baugruppen mussten nochmals getrennt werden. So wurde beispielsweise der Motor vom Generator- und Pumpenstrang separiert. Selbst die Schaufel war zu groß. Ihre knapp 1,2 Tonnen schwere Schneide wurde herausgetrennt und separat transportiert, sodass die übrige Schaufel dann noch knapp sieben Tonnen schwer war. Damit war sie das schwerste Packstück des gesamten Transports, während das schwerste Bauteil der eigentlichen Maschine das 6,7 Tonnen schwere und fast vier Meter lange Hubgerüst bildete. Auch die Betriebsstoffe verlangten besondere Aufmerksamkeit und mussten so vorbereitet werden, dass während des Transports kein Öl austreten konnte. Rund 250 Verschlussstopfen und Verschlussplatten dichteten Schläuche und Öffnungen ab. Entleert wurden das Kühlsystem und der Hydrauliktank. Die Flüssigkeiten wurden separat in Fässern befördert.

Für den R2900 XE endete die vertikale Reise auf 742 Metern. Zuerst kamen Schaufel, Reifen, Kippzylinder und Verkleidungsteile nach unten. Es folgten Kabine, Kühlerpaket, Dieseltank und Abgasanlage. Dann Elektromotor, Generator und Pumpenstrang, anschließend Hinterachse, Hubgerüst, Hubzylinder und Vorderachse. Besonders aufwendig waren Kühlerpaket und Elektromotor, was weniger an deren Gewicht als an den extrem beengten Einbauverhältnissen lag.

Während die Rahmenteile mit bis zu vier Metern pro Sekunde durch den Schacht befördert werden konnten, war bei der Schaufel dagegen Schleichfahrt angesagt. Das war am Ende Millimeterarbeit. Die knapp sieben Tonnen schwere Schaufel war 1,945 Meter lang, der zur Verfügung stehende Platz betrug 1,95 Meter. Dazwischen: gerade einmal fünf Millimeter Luft zwischen Schaufel und Förderkorbwand an der engsten Stelle. Viel knapper lässt sich eine Baumaschine kaum an ihren Einsatzort bringen. Auch beim Heck der Maschine spielten Zentimeter eine Rolle. „Das Bauteil musste aufrecht in den Förderkorb gehängt werden. Es verdrehte sich dabei etwas ungünstig, sodass kaum Spielraum blieb. Aber auch das wurde schließlich von der Transportkolonne der Schachtanlage geschafft“, so Andreas Gärmer.

Selbst die Montagebedingungen mussten auf das Projekt zugeschnitten werden. Für die Arbeiten wurde ein zehn Fuß großer Container in der Mitte geteilt, durch den Schacht nach unten transportiert und unter Tage wieder zusammengeschweißt. Werkzeuge und Materialien gelangten in Kunststoffboxen mit nach unten. Zwei Schweißgeräte, die zuvor komplett überprüft und elektrisch für den Untertageeinsatz abgenommen wurden, hatten eine Schlüsselrolle.

Hinter dem Projekt stand permanent ein Team von Zeppelin. Neben Andreas Gärmer und Haci Bulut gehörten dazu der stellvertretende Außendienstmeister



Übergabe mit (von links): Roland Keidel, Gesamtleiter Technology und Engineering bei K+S, Dr. Carin-Martina Tröltzsch, stellvertretende Vorstandsvorsitzende und Chief Operating Officer (COO) bei K+S, Holger Schulz, Vorsitzender der Geschäftsführung der Zeppelin Baumaschinen GmbH, Dr. Jürgen Choné, K+S-Werkleiter in Borth, und Nicolai Martens, Leiter Produktion und Technik unter Tage bei K+S in Borth. Foto: K+S

und Projektleiter Robin Kirsch sowie die Servicetechniker Patrick Slongo, Hendrik Venhoff und Dennis Löwen. Letzterer wurde für die Dauer der Demontage- und Montagearbeiten zur Unterstützung des Projekts abgestellt. Er brachte besondere Erfahrung unter Tage mit: Seit vielen Jahren betreut er K+S im Verbundwerk Werra. Je nach Arbeitsphase wurden die Servicemitarbeiter wie er durch die geprüften Schweißer Dominik David, Klaus Frönd, Luca Hermanns und Corvin Zerfowski verstärkt. Die schweißtechnische Ausführung wurde von den beiden Schweißfachingenieuren Philip Hornby und Andreas Gärmer beaufsichtigt. An der Umsetzung waren Spezialisten aus mehreren Zeppelin Niederlassungen und Fachbereichen beteiligt, darunter Mitarbeiter aus Außendienst und den Werkstätten in Oberhausen, Köln, Hamm und Eschweiler sowie Fachleute aus Hydraulikspezialisierung, Service-Technik-Schulung wie der Produktspezialist Sebastian Angermeier und 3D-Scan-Experte Martin Hirsch, Mitarbeiter der Garantieabteilung und Ersatzteilversorgung. Bei Servicetechniker Robin Kirsch liefen viele Fäden des Projekts zusammen. Er leitete die Demontage und den späteren Wiederaufbau des R2900 XE und hatte wesentliche Teile der Vorplanung in der Hand. Dazu gehörten die Personal- und Einsatzplanung ebenso wie die Ermittlung des Werkzeug- und Werkstattbedarfs, die Koordination der Transporte und die Abstimmung der Termine und Arbeitsabläufe mit K+S. Darüber hinaus bereitete er kundenspezifische Umbauten vor, koordinierte Ersatzteilbestellungen und Verpackungsmaterial und arbeitete bei der Planung der Trenn- und Schweißarbeiten eng mit den Schweißaufsichtspersonen zusammen. Technische Fragen stimmte er direkt mit den Ansprechpartnern bei Caterpillar ab und kümmerte sich um die Dokumentation des gesamten Projekts.



Anlieferung.



Blick in die Fahrerkabine.



Demontage in der Werkstatt.



Der Rahmen wird getrennt.



Schweißarbeiten über ...



... und unter Tage.



Montage unter Tage. Fotos (7): Zeppelin

Unter Tage musste sich zeigen, ob die monatelange Planung aufging: Die getrennten Rahmenteile sollten wieder zu einem passgenauen Maschinenrahmen werden. Sie wurden mithilfe der eigens angefertigten Montagelehren und der zuvor gesetzten Fixpunkte ausgerichtet und zunächst geheftet. Anschließend wurden sie nach dem vorab festgelegten Schweißplan wieder miteinander verschweißt. Genau hier lag eine der größten technischen Herausforderungen des gesamten Projekts. Denn der Rahmen besteht aus hochfestem Feinkornbaustahl. Der Werkstoff stellt beim Brennschneiden, Heften und Schweißen besondere Anforderungen an die Temperaturführung. Das Material musste vorgewärmt werden; beim anschließenden mehrlagigen Schweißen musste zugleich eine definierte Temperaturspanne eingehalten werden. Wurde das Material zu heiß, bestand die Gefahr, dass sich sein Gefüge und damit seine gewünschten Festigkeitseigenschaften verändern. Deshalb musste die Zwischenlagentemperatur regelmäßig kontrolliert werden. Näherte sie sich der zulässigen Höchstgrenze, wurden die Arbeiten unterbrochen und das Material musste abkühlen. Erst nach Erreichen der unteren Temperaturgrenze konnte weitergeschweißt werden. Gerade deshalb war der Zweischichtbetrieb beim Zusammenfügen des Rahmens unter Tage nicht nur eine Frage des Zeitplans. Er sollte einerseits den Schweißprozess zeitlich verkürzen, andererseits aber auch das Material schonen: Durch den möglichst kontinuierlichen Arbeitsablauf ließ sich vermeiden, dass der Rahmen unnötig häufig vollständig erwärmt und wieder abgekühlt werden musste. Schweißen wurde damit zu einer Arbeit im ständigen Wechsel zwischen Wärmeeintrag, Abkühlung und Kontrolle. Doch die Werkstoffeigenschaften waren nur die eine Seite. Hinzu kam ein zweiter Effekt: Jede Schweißnaht bringt Wärme in den Rahmen ein. Beim anschließenden Abkühlen entstehen Schrumpfspannungen, die wiederum die Geometrie verändern können. An einer Maschine, bei der Motor, Getriebe, Generator und zahlreiche weitere Bauteile anschließend wieder exakt an ihre vorgesehenen Positionen passen müssen, können bereits kleine Abweichungen entscheidend sein. Deshalb kam es nicht nur darauf an, wie geschweißt wurde, sondern auch in welcher Reihenfolge. Über Schweißnahtgeometrie, definierte Schweißfolgen und eine gezielte Wärmeführung mit Strichraupentechnik sollten Verformungen auf ein Minimum begrenzt werden.

Während am Hauptrahmen gearbeitet wurde, entstand parallel der Vorderwagen mit Hubgerüst. Auch die zuvor abgetrennte Schneide der Schaufel wurde wieder mit dem Grundkörper verschweißt. Schritt für Schritt näherte sich der Cat R2900 XE damit wieder seinem ursprünglichen Zustand. Doch Vertrauen auf Augenmaß allein reichte nicht. Nun musste sich zeigen, ob die Millimeterarbeit tatsächlich aufgegangen war. Nach Abschluss der Schweiß- und Richtarbeiten wurde der Rahmen deshalb vollständig mit dem 3D-Scanner vermessen. Nun ließ sich der Ist-Zustand mit den Daten vergleichen, die unmittelbar vor dem Zerschneiden des Rahmens aufgenommen worden waren. Toleranzen und Maßabweichungen konnten so erfasst und Bereiche außerhalb der zulässigen Toleranzen gerichtet werden. Erst danach konnten die Fixpunkte und Montagelehren entfernt, die Schweißnahtbereiche mechanisch gereinigt und der gesamte Rahmen geschliffen sowie für die Lackierung vorbereitet werden. Aus den Rahmenteilen war wieder ein Maschinenrahmen geworden.

Die anschließende Endmontage folgte im Wesentlichen der Demontage in umgekehrter Reihenfolge. Motor, Generator, Inverter, Kühler, Leitungen, Steuergeräte und die zahlreichen weiteren Komponenten kehrten an ihre vorgesehenen Positionen zurück. Der Vorderwagen mit Hubgerüst wurde am Knickgelenk mit dem Hauptrahmen verbolzt. Kabine und Räder kamen hinzu. Dabei galten wieder die Montagevorgaben von Caterpillar, insbesondere die vorgeschriebenen Drehmomente der Verbindungen waren einzuhalten. Dann kam der Augenblick, auf den die wochenlange Arbeit hinausgelaufen war: Aus den einzelnen Bauteilen war wieder ein Cat R2900 XE geworden. Bevor die Maschine ihren Betrieb aufnehmen konnte, folgte die technische Kontrolle. Unter anderem wurden Ölstände geprüft und bei Bedarf ergänzt sowie eine Isolationsprüfung des Hochvoltsystems vorgenommen. Es folgten Probelauf, Funktions- und Dichtheitsprüfung. Anschließend konnten erste Abdeckungen montiert werden. Ein externer Anbieter installierte zusätzlich eine Feuerlöschanlage.

Dann rollte die Maschine zu den ersten Testfahrten im Bergwerk Borth. Dort soll der Cat R2900 XE mit seinem dieselelektrischen Antrieb auch einen effizienten Betrieb ermöglichen und dazu beitragen, Emissionen zu reduzieren. Der Untertage-Fahrlader ist technisch auf einen späteren ferngesteuerten beziehungsweise autonomen Betrieb vorbereitet.

Perspektivisch spielt auch die Vernetzung eine Rolle. Technisch ist ein Remote-Service möglich. „Der Einsatzort der Maschine liegt mehrere hundert Meter unter der Erde. Daher ist es sinnvoll, per Ferndiagnose technische Probleme möglichst früh zu erkennen“, so Andreas Gärmer. Geplant ist, dass Zeppelin und K+S vorab kritische Komponenten identifizieren und in einen vorbeugenden Wartungsplan aufnehmen. Für den dauerhaften Service ist die Zeppelin Niederlassung Oberhausen mit einem Team von sechs fachkundigen Technikern vorgesehen, die dafür sorgen, dass der neue Cat R2900 XE nach der aufwendigen Reise an seinen Einsatzort nun zuverlässig das tut, wofür er gebaut wurde: Steinsalz zu fördern.



Inbetriebnahme. Foto: K+S

Hydraulik mit neuer Energie

Zeppelin Hydraulikspezialisierung realisiert Retrofit für Steinknacker der Firmengruppe Haaf



Muschelkalkblöcke trennt der Steinknacker mit seinem Messer.

KIRCHHEIM (SR). Es ist ein brachialer Kraftakt, wenn der Steinknacker die gewaltigen Muschelkalkblöcke mit seinem Messer trennt. Die Anlage ist eine Eigenkonstruktion der Haaf-Firmengruppe. Der massive Einsatz in der Aufbereitung hatte mit den Jahren Spuren hinterlassen, die Anlage musste überholt werden. Daher entwickelte die Zeppelin Hydraulikspezialisierung aus Köln einen komplett neuen elektrisch-hydraulischen Antrieb für den Steinknacker und realisierte ein Engineering-Projekt mit neuem Hydraulikaggregat, SPS-Steuerung, Software, Kühlung, Belüftung und einem eigens konstruierten Technikcontainer.

Als die Firmengruppe die Anlage 2008 baute, sprach wenig gegen Diesel: Ein Liter kostete rund 1,3 Euro, Preissteigerungen im Umfang von heute lagen in weiter Ferne. Eine ausreichende Stromversorgung stand am Standort noch nicht zur Verfügung. Das hat sich inzwischen geändert. Damit stellte sich auch die Frage nach dem Antrieb neu. Doch warum eine komplette Anlage ersetzen, wenn ihre massive mechanische Grundkonstruktion weiterhin ihren Zweck erfüllt? Genau hier setzte der Retrofit an. Statt einfach Alt gegen Neu zu tauschen, sollte Zeppelin den Steinknacker dort erhalten, wo die vorhandene Technik weiter genutzt werden konnte. So blieb die Mechanik des Steinknackers weitgehend bestehen, während aus der bisherigen Diesel-Hydraulik eine elektrisch-hydraulische Lösung entwickelt wurde. Schnell war klar: Der Auftrag würde weit über den Austausch eines Antriebs oder eine klassische Hydraulikreparatur hinausgehen. Gefordert war Frank Penzersinski, Serviceberater der Zeppelin Hydraulikspezialisierung aus Köln. Deren Fachgebiet ist normalerweise das Reparieren und Anfertigen von Hydraulikzylindern, insbesondere von Baumaschinen. Doch die Fachabteilung hat sich längst zu einem Partner für die Industrie entwickelt, wenn Hydraulikaggregate von Produktionsanlagen instand gesetzt, modernisiert oder neu aufgebaut werden müssen. „Das Projekt unterstreicht unsere Kompetenz und zeigt, dass der Auftrag weit über eine klassische Hydraulikreparatur hinausgeht. Aus dem Umbau eines Antriebs wurde die Konstruktion einer neuen Anlage, bei der Hydraulik, Elektrotechnik, Thermomanagement und Software zusammengebracht werden mussten“, so Josef Maurer, verantwortlich für alle Servicebereiche der Zeppelin Baumaschinen GmbH.

Bevor allerdings feststand, wie die neue Anlage aussehen würde, musste Zeppelin zunächst wissen, was der Steinknacker tatsächlich braucht. Frank Penzersinski untersuchte deshalb den Leistungsbedarf des vorhandenen hydraulischen Antriebs. Dafür erfolgten Messungen direkt vor Ort im laufenden Betrieb. Sie bildeten die Grundlage, um den neuen Elektroantrieb und die Hydraulik aufeinander abzustimmen und bedarfsgerecht auszulegen. Denn jede überdimensionierte Komponente kostet nicht nur beim Kauf Geld, sondern auch im späteren Betrieb.

Zielvorgabe war es, unnötige hydraulische Verluste zu reduzieren. Ein Ansatzpunkt waren die Leitungsquerschnitte. Sie wurden auf möglichst geringe Reibungsverluste ausgelegt. Zu hohe Strömungsgeschwindigkeiten würden zusätzliche Leistungsverluste verursachen und Energie in Wärme umwandeln, die anschließend wiederum abgeführt werden müsste.

Für die Anwendung ist eine Hydrauliköltemperatur von 40 bis 50 Grad Celsius vorgesehen. „Kaltes Öl kostet Leistung. Je zähflüssiger das Hydrauliköl ist, desto höher sind die Widerstände im System. Deshalb war für uns wichtig, die Anlage so auszulegen, dass das Öl schnell seine optimale Betriebstemperatur erreicht und dort gehalten wird“, so Frank Penzersinski.

Herzstück des Neubaus ist ein Hydraulikaggregat mit einem 1 600-Liter-Stahltank. Zwei Elektromotoren der Effizienzklasse IE3 mit jeweils 37 kW treiben Axialkolbenpumpen mit jeweils 193 Kubikzentimetern Verdrängungsvolumen an. PC- und LS-Regler sorgen für die entsprechende Regelung der Pumpenleistung. Das Konzept sieht eine leistungsgeregelte Hydraulik mit hohem Volumenstrom sowie einen maximalen Arbeitsdruck von bis zu 320 bar vor.

Zur Ölpflege kommt ein Hochdruckfilter von Stauff zum Einsatz. Er ist für 400 Liter pro Minute und 420 bar ausgelegt, die absolute Filterfeinheit beträgt sechs Mikrometer. Damit soll das Hydrauliköl möglichst sauber und die Anlage verschleißarm und zuverlässig gehalten werden. Ein planmäßiger Ölwechsel ist laut Frank Penzersinski nicht vorgesehen. Stattdessen soll der Zustand des Öls regelmäßig per Öldiagnose kontrolliert und der Wechselbedarf unter anderem vom Zustand der Additive abhängig gemacht werden. Dafür unterhält Zeppelin ein eigenes Öllabor am Firmensitz in Garching bei München.

Zur Effizienz der neuen Anlage trägt neben der Ölpflege das Temperaturmanagement bei. Denn das Hydrauliköl soll nicht nur sauber, sondern auch möglichst schnell im vorgesehenen Temperaturfenster arbeiten. Eine 3,9-kW-Tankheizung bringt das Hydrauliköl bei Bedarf auf Temperatur. Über die Steuerung lässt sich ein Zeitplan hinterlegen, um das Öl bereits vor dem Betriebsstart vorzuwärmen. Steigt die Temperatur während des Betriebs, kann wiederum der außenliegende Luft-Öl-Kühler zugeschaltet werden.

Doch auch damit war die Aufgabe für Zeppelin noch nicht komplett gelöst. Aggregat, Elektrik, Steuerung und die weitere Peripherie brauchten einen geeigneten Platz. Die Lösung war ein eigener Technikcontainer. Bevor dieser aufgebaut wurde, plante Zeppelin dessen Innenleben per CAD. Bereits am Rechner wurden Hydraulikaggregat, Schaltschrank, Leistungselektronik, Kühlung, Belüftung und Leitungsführung aufeinander abgestimmt und im verfügbaren Bauraum angeordnet. Spätestens hier wurde aus dem Umbau eines Antriebs Anlagenbau. Auch die Belüftung des Technikcontainers musste in das Gesamtkonzept einbezogen werden. Zwei Kanalventilatoren mit einer Förderleistung von jeweils 2 490 Kubikmetern pro Stunde sorgen für den erforderlichen Luftaustausch. Die Kühlung und Belüftung erfolgen bedarfsgeregelt über die Steuerung.



Frank Penzersinski, Serviceberater der Zeppelin Hydraulikspezialisierung, wirkte maßgeblich am Retrofit mit.



Thomas Haaf (rechts), Roland Haaf (Dritter von links) und Jakob Haaf (Dritter von rechts), geschäftsführende Gesellschafter, mit Josef Maurer (Zweiter von links), Leiter Service Deutschland bei Zeppelin, Frank Penzersinski (Zweiter von rechts), Zeppelin Serviceberater, Bruno Ruppert (Vierter von rechts), Zeppelin Serviceberater, und Christian Englert (links), Zeppelin Verkaufsrepräsentant. Fotos: Zeppelin

Das digitale Bindeglied zwischen den einzelnen Funktionen bildet die SPS-Steuerung. Sie bindet Hydraulikaggregate, Zirkulationspumpe, Ölkühler und Containerlüftung in ein gemeinsames System ein. Über ein Sieben-Zoll-Bediendisplay werden Anlagenzustände und Einstellungen dargestellt. Hinzu kommen Tages- und Gesamtzähler für die Knackvorgänge sowie eine Störungsanzeige.

Auch hier nutzte Zeppelin den Retrofit-Gedanken: Was sich bewährt hatte, musste nicht zwangsläufig ersetzt werden. So wurde die vorhandene Funksteuerung für die Hydraulikventile in die neue Anlage integriert. Die Visualisierung kann über das interne Netzwerk auch auf einen PC gespiegelt werden. Die Anlage lässt sich außerdem remote von Köln aus überwachen. Für den Service vor Ort sind die Kollegen von Zeppelin in Rottendorf eingebunden. Serviceberater Bruno Ruppert bildet dabei die Schnittstelle zum Kunden und kann bei Bedarf die entsprechenden Servicemaßnahmen koordinieren. Damit reicht das neue Anlagenkonzept über den eigentlichen Umbau hinaus bis in den späteren Betrieb des Steinknackers. An seiner Arbeit hat sich nichts geändert. Er tut nun seit 600 Betriebsstunden wieder genau das, wofür er gebaut wurde: mit hydraulischer Kraft Muschelkalk zu knacken.



Digitales Bindeglied zwischen den Funktionen bildet die SPS-Steuerung.



Die Zeppelin Hydraulikspezialisierung realisierte das Engineering-Projekt.

Firmengruppe Haaf

Die Firmengruppe Haaf ist ein familiengeführtes Unternehmen. Ein wesentliches Standbein ist die Gewinnung und Verarbeitung von Naturstein. Im Steinbruch in Gaubüttelbrunn gewinnt die Haaf-Firmengruppe fränkischen Muschelkalk und verarbeitet ihn direkt weiter. Daraus entstehen unter anderem Mauersteine, Blockstufen und Platten sowie Schotter, Splitte und Sande. Nach Unternehmensangaben wird dabei möglichst der gesamte gewonnene Rohstoff genutzt. Zudem betreibt das Familienunternehmen eine Baustoffrecyclinganlage. Dort werden unter anderem Betonbruch, Bauschutt, Ziegel und Asphalt aufbereitet. Daraus entstehen beispielsweise RC-Schotter, Frostschutzmaterial und Körnungen für den Tief-, Garten- und Landschaftsbau.



Kompakt, wendig, stark

Zeppelin Rental präsentiert Neuzugänge im Mietpark

NEUMÜNSTER. Die NordBau bot Zeppelin Rental auch in diesem Jahr eine Bühne, um ein breites Fachpublikum über Ergänzungen des Mietportfolios zu informieren. Dazu zählen der 5,8 Tonnen schwere Cat Minibagger 305 CR mit Oilquick-Schnellwechselsystem und wahlweise mit oder ohne Powertilt sowie die kompakte Mastarbeitsbühne Toucan 10E von Hersteller JLG. Die Neuzugänge stehen exemplarisch für die kontinuierliche Weiterentwicklung des umfangreichen Mietportfolios: mehr Effizienz und Komfort durch moderne Anbau- und Schnellwechselsysteme, lokal emissionsfreies Arbeiten auf lärm- und umweltsensiblen Baustellen sowie kompakte Lösungen für stark beengte Baustellen.



Der Cat Minibagger 305 CR überzeugt mit Oilquick-45-Schnellwechselsystem, Power Tilt und Kurzheckbauweise. Foto: Zeppelin Rental

Mit dem Cat Minibagger 305 CR erweitert Zeppelin Rental seine Minibagger-Reihe. Der Schwenkausleger und das Kurzheck ermöglichen effizientes Arbeiten. Damit eignet er sich für anspruchsvolle Erdbauarbeiten auf beengten Baustellen. Seine Stärken spielt der Minibagger bei der Gestaltung komplexer Geländeprofile aus. Typische Einsatzgebiete sind beispielsweise der Garten- und Landschaftsbau oder der Bau von Bike- und Skateparks. Gleichzeitig sorgen die intuitive Bedienung über den LCD-Monitor, eine multifunktionale Steuerungskonsole sowie die Leerlaufautomatik für hohen Bedienkomfort, einen reduzierten Kraftstoffverbrauch und geringere Geräuschemissionen. Ein weiterer Pluspunkt für jeden Bediener: Dank des Oilquick-Schnellwechslers können verschiedene Anbaugeräte in kürzester Zeit komfortabel gewechselt werden.



Die Toucan 10E verbindet Wendigkeit mit digitalem Flottenmanagement: Dank ClearSky SmartFleet-Kompatibilität lassen sich Telemetrie- und Betriebsdaten jederzeit transparent auswerten. Foto: JLG

Für Arbeiten in der Höhe erweitert Zeppelin Rental sein Mietportfolio um eine leistungsstarke, vollelektrische Lösung. Mit der Toucan 10E von JLG steht den Kunden eine wendige, vollelektrische Mastarbeitsbühne zur Verfügung, die speziell für Einsätze auf engstem Raum entwickelt wurde. Für präzise Fahr- und Hubbewegungen sorgt ein feinfühliges Steuerungssystem, während die sofort ansprechenden AC-Antriebsmotoren ohne Anfahrverzögerung ein hohes Drehmoment und eine effiziente Arbeitsweise gewährleisten. Der vollelektrische Antrieb ermöglicht ein lokal emissionsfreies und geräuschreduziertes Arbeiten. Somit bietet sich die Maschine für Innenbereiche, Industriehallen sowie sensible Einsatzumgebungen an. Der robuste Hochleistungsmast im Gabelstaplerstil in Kombination mit dem vielseitigen Gelenkausleger ermöglicht eine größere Reichweite sowie eine hohe Überfahrhöhe und erschließt damit auch schwer zugängliche Arbeitsbereiche. Auch im modernen Flottenmanagement setzt die Toucan 10E Maßstäbe. Die serienmäßige ClearSky SmartFleet-Kompatibilität ermöglicht die digitale Erfassung und Auswertung von Telemetrie- und Betriebsdaten. Gemeinsam mit dem integrierten Diagnosesystem, dem Betriebsstundenzähler und der Batteriestandanzeige schafft sie maximale Transparenz im Maschinenmanagement, vereinfacht die Einsatzplanung und unterstützt eine vorausschauende Wartung. So profitieren Kunden nicht nur von einer leistungsfähigen Arbeitsbühne, sondern auch von einer höheren Maschinenverfügbarkeit und einem effizienteren Flottenmanagement.

Anzeige



Keine Kompromisse

Mit dem Cat 302 und Rototop ist Kleinunternehmer Tobias Simon flexibel im Nebenerwerb unterwegs

OBERELBERT (PFW). Seit rund 15 Jahren führt Tobias Simon aus dem rheinland-pfälzischen Oberelbert als Ein-Mann-Betrieb kleinere Baggerarbeiten aus. Lange Zeit setzte er dabei auf Gebrauchtmaschinen, doch Anfang dieses Jahres entschied er sich für die Anschaffung seines ersten eigenen Minibaggers und investierte in einen Cat 302 mit Rototop von Holp.

Hauptberuflich ist der 42-jährige Tobias Simon bei der Straßenmeisterei in Bad Ems beschäftigt, aber nach Feierabend und an den Wochenenden ist er sein eigener Herr. Mit dem Cat 302 übernimmt er im Umkreis von rund 50 Kilometern um seinen Heimatort, der zur Verbandsgemeinde Montabaur gehört, kleinere Arbeiten. Zu seinen typischen Aufträgen zählen Aufgaben im Garten- und Landschaftsbau, Wurzelstockfräsen, Baumfällarbeiten sowie Baufeldräumungen.

Auf Zeppelin und die Maschinen von Caterpillar wurde er durch einen guten Bekannten aufmerksam, der in seinem Unternehmen bereits mehrere Minibagger der Marke erfolgreich einsetzt. Der anschließende Kontakt zu Merid Jadadic, leitender Verkaufsrepräsentant der Zeppelin Niederlassung Koblenz, überzeugte ihn schnell: „Ich habe mich von Anfang an gut beraten gefühlt“, bekräftigt er. Bei der Konfiguration seiner Maschine entschied sich Tobias Simon bewusst für die Vollausstattung. „Wenn ich einen Bagger kaufe, dann wird nicht gespart – weder beim Hersteller noch bei der Ausstattung“, erläutert er lachend sein Motto.

Vor allem die kompakte Bauweise des leistungsstarken Cat Minibaggers 302 kommt ihm bei der Erledigung seiner Aufträge sehr entgegen, eignet sie sich doch vor allem für Arbeiten in engen Bereichen. Die komfortable Kabine mit verstellbaren Sitzen und Joystick-Steuerung sowie die sinnvollen Sicherheitsfeatures gehören zu den weiteren Pluspunkten des Minis.

Bei der Ausstattung legte Tobias Simon besonderes Augenmerk auf den Rototop von Holp. Dieser ermöglicht eine 360-Grad-Drehung der Anbaugeräte. Für Tobias Simon ist die Investition eine klare Bereicherung im Arbeitsalltag: „Die Entscheidung für den Rototop war genau richtig. Er erleichtert die Arbeiten in jeder Lage und macht die Maschine deutlich wendiger“, beschreibt er. Denn durch die komplette Drehbarkeit kann man nicht nur zum Bagger hinarbeiten, sondern auch vom Bagger weg. Somit können viel einfacher Äste zur Seite geschafft oder der Löffel in jede gewünschte Richtung bewegt werden. Für maximale Flexibilität hat sich Tobias Simon neben dem Rototop auch für die Anschaffung von einem Holzgreifer, einem Sortiergreifer und einem Profillöffel für den Cat Minibagger 302 entschieden. Zusätzlich hat der Nebenerwerbs-Unternehmer am Hauptarm des Baggers eine Seilwinde montiert. Damit kann er unter anderem Baumfällarbeiten unterstützen und Baufeldräumungen effizient durchführen.



Gut beraten wurde Kleinunternehmer Tobias Simon (links) von Merid Jadadic (rechts), leitender Verkaufsrepräsentant der Zeppelin Niederlassung Koblenz. Mit dem Cat 302 und Rototop ist er seinen Aufgaben jederzeit gewachsen. Foto: Zeppelin

Von den Vorteilen des Cat Minibaggers 302 profitiert er nicht nur im Einsatz, sondern auch bei Wartung und Service. So ist die Maschine während der Garantiezeit umfassend abgesichert, zudem erhielt Tobias Simon bei der Übergabe eine ausführliche Einweisung in Bedienung und Wartung. Besonders praktisch: Durch die kippbare Kabine sind sämtliche Wartungspunkte leicht erreichbar, was Inspektions- und Servicearbeiten deutlich erleichtert.

„Dass es für die kleinen Bagger auch schon VisionLink serienmäßig gibt, hat mich total beeindruckt“, erläutert Tobias Simon. „Als Ein-Mann-Betrieb benötige ich natürlich kein Flottenmanagement, aber den genauen Überblick über den Kraftstoffverbrauch finde ich gerade bei den derzeit hohen Spritkosten sehr gut“, beschreibt er die Vorteile, zu denen nach seiner Ansicht auch ein gewisser Diebstahlschutz gehört. Schließlich weiß er so immer ganz genau, wo sich seine Maschine gerade befindet. Mit dem Cat 302 und der vielseitigen Ausstattung hat sich Tobias Simon für eine kompakte, leistungsfähige Lösung entschieden, die ihm ein breites Einsatzspektrum eröffnet und gleichzeitig ein wirtschaftliches Arbeiten im Nebenerwerb ermöglicht.

Quarzporphyr als Härtetest

Erster Cat Hochlöffelbagger 395 auf Bewährungsprobe beim Edelsplittwerk Schwerz

LANDSBERG (SR). Quarzporphyr kennt kein Pardon. Das vulkanische Gestein zählt zu den härtesten und verschleißintensivsten Rohstoffen. Baumaschinen, die den Abbau übernehmen, stehen unter Dauerbelastung – jeder Ladezyklus ist ein Härtetest für die Ausrüstung und den Stahlbau. Im Edelsplittwerk Schwerz der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH, die zur Kemna-Gruppe gehört, stellt sich nun ein neuer Akteur der Aufgabe, das abrasive Gestein zu fördern. Dort ging deutschlandweit der erste in Serie gefertigte Cat Hochlöffelbagger 395 in den Einsatz. Bei Politikern gilt die Hundert-Tage-Frist als erste Bewährungsprobe – im Rohstoffabbau hat die neue Gewinnungsmaschine ebenfalls diese Marke erreicht. Auch wenn für eine fundierte Bewertung unter den anspruchsvollen Einsatzbedingungen noch weitere Erfahrungen gesammelt werden müssen, gibt es ein erstes Feedback aus der Praxis.

Zur bauma 2025 legte Caterpillar erstmals seit 15 Jahren wieder einen neuen Hochlöffelbagger als Vorserienmodell auf und bot der Baumaschinengattung eine große Bühne, um sich auf der Messe ins Rampenlicht zu setzen. Dort machten sich auch André Krug, Verkaufsleiter vom Geschäftsbereich Konzernkunden bei Zeppelin, sowie Jörg Reining, Geschäftsführer der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH, erstmals mit den Einzelheiten vertraut. Aufgrund



Im Edelsplittwerk Schwerz ging deutschlandweit der erste in Serie gefertigte Cat Hochlöffelbagger 395 in den Einsatz.

des für 2026 geplanten Austauschs des am Standort Schwerz im Einsatz befindlichen Gewinnungsgeräts wurden Ende 2025 Gespräche über eine mögliche Ersatzinvestition konkret. Gerade bei dem Einsatz eines Hochlöffelbaggers im Quarzporphyrabbau geht es eben nicht nur um den Maschinenverkauf, sondern auch um die Abstimmung von Einsatzkonzept, Ausrüstung und Service. Mit ins Boot geholt wurden Daniel Gruber, Servicekoordinator Geschäftsbereich Konzernkunden bei Zeppelin, und Fred Kraus, leitender Verkaufsrepräsentant der Zeppelin Niederlassung Leipzig. Das vulkanische Hartgestein setzt Maschinen sowie Verschleißteile einer hohen Belastung aus. „Unser Ziel ist es, die Maschinen gemeinsam mit dem Kunden bestmöglich auf die jeweiligen Einsatzbedingungen abzustimmen, um maximale Verfügbarkeit und die niedrigsten Kosten pro Tonne zu erzielen“, so André Krug. Unterstützt wurde er dabei von Carolin Peter aus dem Vertriebsinnendienst des Konzernkundenbereichs, welche die Abstimmung der beteiligten Fachbereiche koordinierte.

Selbst nach der erfolgten Sprengung zeigt sich in Schwerz, wie widerstandsfähig das Material ist. Denn es bleiben immer noch vereinzelt Felsbrocken zurück, die für eine Weiterverarbeitung im Brecher zu groß sind. Die Lösung: die Klappschaufel des Hochlöffelbaggers nimmt eine tonnenschwere Knäpperkugel auf, die auf den Quarzporphyr trifft und ihn dann mit gewaltiger Aufprallenergie zerkleinert. Erst dann kann das Material auf Muldenkipper verladen werden. Aufgrund der Abrasivität des Materials wurden zusätzliche Vorkehrungen getroffen, welche die robuste Konstruktion verstärken. Lange Standzeiten sind ein entscheidender Faktor für einen wirtschaftlichen Betrieb, auf den die Kemna-Gruppe und die Mitteldeutsche Baustoffe GmbH Wert legen und auf deren Anforderungen Zeppelin reagiert hat. „Bei uns gilt die Devise: Viel hilft viel“, bringt es Jörg Reining im Hinblick auf den Verschleißschutz auf den Punkt. So wurde die 5,2 Kubikmeter große Hochklappschaufel zusätzlich verstärkt, die damit ein Gewicht von elf Tonnen erreicht. „Da beim Knäppern Steinschlag auftreten kann, wurden die Zylinder besonders geschützt und die Anlenkung der Schaufel bekam noch einen zusätzlichen Gummiaufsatz“, erklärt Fred Kraus. Zum Schutz des Fahrers erhielt die Kabine eine Steinschlagschutzverglasung.

Beim Lösen und Verladen des Quarzporphyrs wirken auf die Zähne extreme mechanische Belastungen. Neben hohen Eindringkräften führt der abrasive Charakter des Gesteins zu einem überdurchschnittlich hohen Verschleiß der sieben Zahnspitzen. „Aktuell testen wir drei Lösungen. Die derzeit eingesetzte Variante zeigt bereits deutliche Verschleißerscheinungen und ist inzwischen stumpf, sodass wir noch auf der Suche nach der für unseren Einsatz optimalen Konfiguration sind“, so Sebastian Krüger, Leiter Produktion und Technik bei der Mitteldeutschen Baustoff GmbH. So sollen als nächster Schritt deutlich schwerere Zähne eingesetzt werden. Der Gedanke dahinter: Die größere Materialstärke soll dem Verschleiß länger standhalten und die Standzeiten erhöhen. Erst die weiteren Praxiserfahrungen werden zeigen, welche Lösung unter den anspruchsvollen Bedingungen die besten Ergebnisse erzielt.

Die Suche nach der optimalen Konfiguration endet jedoch nicht beim Hochlöffelbagger. Bereits zum Jahresende soll in Schwerz ein neuer Cat Muldenkipper 775 Kinetic seinen Betrieb aufnehmen. Auch hier sind Anpassungen für den anspruchsvollen Einsatz angedacht wie eine Auskleidung der Mulde samt Bordwanderhöhung. Der Muldenkipper



Die 5,2 Kubikmeter große Hochklappschaufel wurde zusätzlich verstärkt.

verfügt über eine neue Rohrrahmenkonstruktion, die für einen niedrigeren Schwerpunkt, mehr Stabilität und ein sicheres Fahrverhalten auch in anspruchsvollem Gelände mit stellenweise bis zu 16 Prozent Steigung sorgt. Gleichzeitig wächst das Ladevolumen durch den neu gestalteten Muldenkörper um rund zehn Prozent. Mit einer Nutzlast von rund 77 Tonnen ist die Maschine auf hohe Förderleistungen ausgelegt. Zudem verbessert die neue Vorderachsaufhängung das Fahrverhalten und ermöglicht einen kleineren Wenderadius, was insbesondere auf den engen Fahrwegen Vorteile bringt. Auch im Fall des Skw sind lange Standzeiten ein wesentliches Kriterium für den Rohstoffbetrieb. Damit setzt er den Ansatz wie schon beim Cat 395 konsequent fort, wo nicht allein technische Daten im Vordergrund stehen, sondern die Frage, wie sich die Maschine unter den extremen Bedingungen hinsichtlich Verschleiß, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewährt. Gerade im Quarzporphyrabbau sind eben nicht nur hohe Grab- und Losbrechkräfte gefragt, sondern auch eine robuste Konstruktion für das vulkanische Hartgestein, das in Schwerz seit 1880 gewonnen wird. Inzwischen erfolgt der Abbau in hundert Metern Tiefe auf sieben Sohlen – Sohle acht ist bereits aufgefahren und wird dann über kurz oder lang ebenfalls von dem neuen Cat Hochlöffelbagger erschlossen werden. „Das Feedback des Fahrers ist bislang positiv. Der Bagger hat ausreichend Leistungsreserven. Die ersten hundert Betriebsstunden sind für uns jedoch nur eine Momentaufnahme. Entscheidend wird sein, wie sich der Cat 395 über die kommenden Jahre unter den anspruchsvollen Bedingungen im Quarzporphyrabbau bewährt“, so Marius Hübner, Betriebsleiter der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH.



Daniel Gruber, Servicekoordinator Geschäftsbereich Konzernkunden bei Zeppelin, Fred Kraus, leitender Verkaufsrepräsentant der Zeppelin Niederlassung Leipzig, Marius Hübner, Betriebsleiter der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH, Jörg Reining, Geschäftsführer der Mitteldeutschen Baustoffe GmbH, André Krug, Verkaufsleiter vom Geschäftsbereich Konzernkunden bei Zeppelin, und Carolin Peter, Vertriebsinnendienst des Zeppelin Konzernkundenbereichs (von links). Fotos: Zeppelin

Autonom fahrende Cat Skw nehmen Fahrt auf

Luck Stone erweitert Technologie nach Pilotbetrieb auf zwei weitere Standorte

IRVING. 18 Monate Betrieb im Steinbruch Bull Run von Luck Stone in Chantilly aus Virginia und 3,5 Millionen Tonnen Materialtransporte sprechen eine eindeutige Sprache: Das Pilotprojekt autonom fahrender Cat Muldenkipper war für einen der größten familiengeführten Produzenten von Schotter, Sand und Kies in den USA ein Erfolg. Deswegen erweitert das Unternehmen zusammen mit Caterpillar und mit Unterstützung des Händlers Carter Machinery die Technologie auf zwei weitere Standorte in Virginia. Dabei wird die autonome Transporttechnologie in zwei Flotten von Cat Muldenkippern 775 an den Standorten Boscobel und Bealeton integriert – erstmals wird die autonome Technologie auf diesen Modellen skaliert. Ergänzend kommen weitere Technologien zum Einsatz, die Radlader und andere Maschinen auf den Standorten unterstützen. Damit gewinnt die Automatisierung von Baumaschinen an Dynamik.



Luck Stone setzt autonom fahrende Cat Muldenkipper an zwei weiteren Standorten ein. Fotos: Caterpillar



Die Technologie wird auf das Modell Cat 775 skaliert.

„Kunden wie Luck Stone spielen dabei eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, Lösungen für die gesamte Branche weiterzuentwickeln“, sagte Denise Johnson, Group President Resource Industries bei Caterpillar. „Durch die enge Zusammenarbeit haben wir wertvolle Erkenntnisse gewonnen, die uns helfen, autonome Transportsysteme weiter zu verbessern.“ Weltweit haben autonom fahrende Cat Muldenkipper bislang insgesamt mehr als 13 Milliarden Tonnen Material transportiert und dabei über 455 Millionen Kilometer zurückgelegt, ohne dass während des Betriebs verletzungsbedingte Unfälle gemeldet wurden.

Eine gleichbleibende Produktion über alle Schichten hinweg sicherzustellen, die Arbeitssicherheit zu erhöhen sowie qualifizierte Mitarbeiter zu gewinnen und weiterzuentwickeln – das sind die zentralen Herausforderungen Rohstoff fördernder Unternehmen. Auch Luck Stone ist damit konfrontiert und nutzte autonom fahrende Muldenkipper, um sicherere sowie verlässlichere Betriebsabläufe zu schaffen. „Bei Luck Stone waren wir schon immer überzeugt, dass Innovation menschliches Potenzial freisetzen sollte“, sagte Travis Chewning, Vice President Engineering & Operations Support bei Luck Stone. „Die autonome Technologie schafft einen sichereren Arbeitsplatz, sorgt für mehr Verlässlichkeit für unsere Kunden und eröffnet unseren Mitarbeitern die Möglichkeit, neue Kompetenzen zu erwerben, während sich unsere Branche weiterentwickelt. Die Zusammenarbeit mit Caterpillar hat uns genau dabei unterstützt, und wir freuen uns darauf, die Erkenntnisse aus Bull Run weiter auszubauen.“

Eine Frage der Perspektive

Mehr Überblick beim Umschlag von Jura-Kalk und Rec

DÜRBHEIM (SR). 60 Zentimeter können im Materialumschlag einen Unterschied machen. Das gilt auch für einen Cat 374 und einen Cat 330, die im Schotterwerk Brugger Aufgaben zwischen Gewinnung, Aufbereitung und Baustoffrecycling übernehmen. Weil dabei neben Leistung und Reichweite vor allem der Blick auf den Arbeitsbereich zählt, stattete der Service der Zeppelin Niederlassung Böblingen beide Kettenbagger mit einer starren Kabinenerhöhung aus. Die Idee dahinter: Je höher der Fahrer sitzt, desto besser kann er Material, Arbeitsgerät und Umfeld überblicken. Das macht sich beim Beschicken der Siebanlage ebenso bemerkbar wie beim Anlegen von Haufwerken oder bei der Lkw-Beladung. Auch der Weg zum erhöhten Arbeitsplatz wurde mitgedacht. Neben der Kabine befindet sich eine Plattform, über die der Fahrer sicher ein- und aussteigen kann. Gleichzeitig schafft sie eine zusätzliche Standfläche, um die Scheibe leichter zu reinigen. Gerade im staubigen Umfeld eines Schotterwerks ist das weit mehr als eine Frage des Komforts.

Wie unterschiedlich die Anforderungen an die beiden Kettenbagger ausfallen, zeigt das breite Aufgabenspektrum des Familienunternehmens. Brugger produziert in Dürbheim in dritter Generation Schotter, Sand und Betonsplitt. Beim Cat 374 geht es vor allem um große Materialmengen. Er löst den feinbankigen Kalk mit einem Reißzahn und lädt das Material anschließend mit einem 4,5-Kubikmeter-Löffel auf Dumper. „Sprengen müssen wir nur, wenn die Schichten stabiler sind und der Einsatz mit dem Reißzahn ein großer Kraftakt wäre. Dann schonen wir den Bagger. Doch wir haben hier kaum massive Schichten“, erklärt Geschäftsführer Leander Brugger. Gewonnen wird auf vier Sohlen bis in eine Tiefe von 78 Metern. Der Rohstoff weist einen hohen Reinheitsgrad und nur geringe lehmhaltige Bestandteile auf. Ein Teil des Materials wird zu Düngekalk aufbereitet.

Seit 1976 gewinnt Brugger am heutigen Standort im Steinbruch Burghalde bei Dürbheim Rohstoffe. Doch längst dreht sich dort nicht mehr alles ausschließlich um Primärmaterial. Schon 1990 begann das Unternehmen mit Verfüll- und Rekultivierungsarbeiten sowie dem Betrieb einer Erddeponie und einer Bauschutt-Recyclinganlage. Damit kam früh ein zweiter Stoffstrom ins Spiel. Heute werden neben Erdaushub auch Beton- und Asphaltabbruch sowie Mauerwerk angenommen und zu Recyclingbaustoffen aufbereitet. Dieser Bereich soll wachsen. „Wir wollen das Recycling in Zukunft noch weiter ausbauen“, kündigt Leander Brugger an. Außerdem plant er, den Betrieb in den kommenden Jahren zu erweitern.

Damit treffen im Schotterwerk Primär- und Sekundärrohstoffe aufeinander: Auf der einen Seite wird Jura-Kalk gewonnen und aufbereitet, auf der anderen Seite mineralischer Abbruch angenommen und wieder als Baustoff nutzbar gemacht. Beides erzeugt Materialströme. Gestein muss gelöst und geladen, Recyclingmaterial angenommen, aufbereitet, auf Halde gelegt, Siebanlagen zugeführt und fertiges Material verladen werden. Während der Cat 374 für die großen Massen zuständig ist, übernimmt der Cat 330 die Rolle des vielseitigen Allrounders. Er beschickt Siebanlagen, arbeitet im Recycling und übernimmt Ladeaufgaben. Außerdem beseitigt er den Abraum über dem nutzbaren Gestein. Dessen Mächtigkeit schwankt erheblich und reicht von rund einem halben bis zu acht Metern. Entsprechend breit fällt die Palette der Arbeitsgeräte aus. Löffel, Separatorschaufel, Greifer, Pulverisierer und Meißel erweitern sein Einsatzspektrum. Über einen am Stiel angebrachten Lasthaken kann der Kettenbagger darüber hinaus Transport- beziehungsweise Hebearbeiten übernehmen.

Gerade dieser Wechsel der Aufgaben zeigt, worauf es bei einer Maschine in einem kombinierten Gewinnungs- und Recyclingbetrieb ankommt. Nicht allein Motorleistung, Grabkräfte oder Reichweite entscheiden über die Praxistauglichkeit. Maschine, Arbeitsausrüstung und Ausstattung müssen zu den Abläufen im Werk passen. An der Abstimmung der beiden Cat Kettenbagger auf ihren Einsatz waren Zeppelin Verkaufsrepräsentant Nico Kiesler und Serviceberater Simon Honer beteiligt. Dabei ging es um die Ausstattung, die in keiner klassischen Leistungskennzahl auftaucht. Ein Beispiel ist das Steinschlagschutzgitter vor der Frontscheibe. Auf Wunsch erhielt es keine schwarze, sondern eine gelbe Lackierung. „Das ist für die Augen angenehmer“, erklärt Leander Brugger. Beim Cat 330 kommen zudem getönte Scheiben zum Einsatz. Auch der Cat 374 soll damit ausgerüstet werden. Der Grund liegt unmittelbar vor der Kabine: Bei intensiver Sonneneinstrahlung reflektiert der helle Jura-Kalk das Licht stark.

Solche Details spielten für Leander Brugger bei seiner Investitionsentscheidung ebenso eine Rolle wie die Betreuung der Maschinen. „Im Vorfeld der Investition habe ich mir viele Maschinen angeschaut und miteinander verglichen. Wichtig ist mir ein zuverlässiger Service. Da werde ich von Simon Honer und Nico Kiesler gut beraten und bin bei Zeppelin in Böblingen gut aufgehoben“, so der Geschäftsführer. Das zeigt sich dann eben an Details wie Assistenzsystemen, etwa einer Waage. Sie sind integrierte Bestandteile der neuen Maschinentechnik, die der Unternehmer stärker nutzen will.



Der Cat 374 löst den feinbankigen Kalk mit einem Reißzahn und lädt das Material anschließend mit einem 4,5-Kubikmeter-Löffel auf Dumper.


Auch der Cat 330 erhielt eine starre Kabinenerhöhung.


Geplant ist, die Aufbereitung und das Recycling auszubauen.



Geschäftsführer Leander Brugger (Mitte) mit seiner Tochter Elena-Marie Brugger (Zweite von links), Baggerfahrer Manuel Saier (Zweiter von rechts) und Hund Anton sowie mit Nico Kiesler (links), Zeppelin Verkaufsrepräsentant, und Simon Honer (rechts), Zeppelin Serviceberater. Fotos: Zeppelin

Moderne Bergbautechnik sichert Zementproduktion

Alpacem nimmt 145-Tonnen-Hydraulikbagger im Mergelbergbau am Standort Wietersdorf in Betrieb


Der neu Hydraulikbagger wurde Anfang Oktober im Alpacem Bergbau in Wietersdorf in Betrieb genommen. Foto: Alpacem

WIETERSDORF. Ein Einsatzgewicht von 145 Tonnen, eine maximale Ausbrechkraft von 53,8 Tonnen und rund elf Tonnen Gestein pro Löffel: Alpacem hat im Mergelbergbau am Standort Wietersdorf einen neuen Großhydraulikbagger von Cat in Betrieb genommen. Damit sichert Alpacem langfristig die Versorgung des Zementwerks Wietersdorf mit den Hauptrohstoffen Mergel und Kalkstein. Gleichzeitig sorgen moderne Maschinen für bessere Arbeitsbedingungen.

Der neue Cat 6015 ist für die hohen Anforderungen im Mergelbergbau ausgelegt. Mit einem Löffelinhalt von 5,8 Kubikmetern löst er das Gestein aus dem Fels und belädt anschließend die Muldenkipper. Der Großhydraulikbagger ist zudem mit einer Schnellwechseleinrichtung ausgestattet, um in kurzer Zeit vom Felslöffel auf einen Reißzahn zu wechseln, um auch dickbankige Mergelschicht gewinnen zu können. Die Muldenkipper transportieren nach dem Beladen das gewonnene Material zur zentralen Brechanlage, wo es für die weitere Verarbeitung im Zementwerk aufbereitet wird.

Mergel und Kalkstein bilden die wichtigsten natürlichen Rohstoffe für die Zementherstellung in Wietersdorf. Ihre kontinuierliche Gewinnung ist eine wesentliche Voraussetzung für den Betrieb des Werks. Die jährliche Abbaukapazität beträgt bis zu 1,2 Millionen Tonnen. Alpacem investiert daher regelmäßig in die Erneuerung seiner Bergbaugeräte, um den Abbau effizient und zuverlässig zu gestalten. „Mit dem neuen Großhydraulikbagger investieren wir gezielt in die Zukunft unseres Standorts. Eine zuverlässige Rohstoffversorgung ist die Grundlage für unsere Zementproduktion. Gleichzeitig ist es uns wichtig, unseren Mitarbeitern moderne und sichere Arbeitsbedingungen zu bieten. Die laufende Erneuerung unserer Bergbaugeräte leistet dazu einen wesentlichen Beitrag“, erklärt Florian Salzer, technischer Direktor bei Alpacem. Mit der Inbetriebnahme des neuen Großhydraulikbaggers setzt Alpacem die kontinuierliche Modernisierung des Bergbaus in Wietersdorf fort.

In der Alpacem Austria sind alle österreichischen Unternehmen der Wietersdorfer Alpacem GmbH im Bereich Zement, Beton und Rohstoffe zusammengefasst. Von acht Standorten in Kärnten und der Steiermark aus werden Kunden aus der Baubranche mit Baustoffen aus regionaler Wertschöpfung versorgt. Die Unternehmenszentrale befindet sich in Wietersdorf, Kärnten. Alpacem ist Teil der Wietersdorfer Gruppe, einem international tätigen Industrieunternehmen der Baustoff- und Rohrbranche.

Effizienz und Produktivität

Cat 988K XE leisten im Kalksteinbruch ganze Arbeit bei der Fels-Werke GmbH

MÜNCHEHOF/SAAL AN DER DONAU (PFW). Die Fels-Werke GmbH mit Sitz in Goslar zählt zu den führenden Kalkanbietern Europas. Das Unternehmen gewinnt Kalkstein in eigenen Tagebauen und verarbeitet ihn zu hochwertigen Kalk-, Kalkstein- und Mineralstoffprodukten für zahlreiche Industriezweige. An den modernen Produktionsstandorten setzt Fels auf innovative Baumaschinentechnik. Jüngste Neuzugänge an den Standorten in Münchehof sowie in Saal an der Donau sind jeweils ein Cat Radlader 988K XE.



Auf der diesjährigen „steinexpo" konnte der zweite Cat Radlader 988K XE übergeben werden: Steve Heydecke (Zweiter von rechts), Produktionsleiter der Fels-Werke im Tagebau Winterberg, nahm den symbolischen Schlüssel von Robert Bommers (links), Zeppelin Verkaufsleiter Konzernkunden, Jeff Vanek (Zweiter von links), Vice President Managed Accounts sowie Customer Solutions Core Regions bei Caterpillar, und Holger Schulz (rechts), Vorsitzender der Geschäftsführung der Zeppelin Baumaschinen GmbH, entgegen. Fotos: Zeppelin

Leistung pro Stunde, eine hohe Kraftstoffeffizienz und die Wirtschaftlichkeit waren dabei die überzeugenden Eigenschaften der beiden Cat Radlader der neuesten Generation. Die Entscheidung für qualitativ hochwertige Maschinen zahlt sich nach Unternehmensangaben insbesondere aufgrund ihrer langen Lebensdauer, der hohen Produktivität und der niedrigen Betriebskosten aus.

Im zum Kalkwerk Münchehof gehörenden Tagebau Winterberg übernimmt der Cat Radlader 988K XE die Beschickung des Brechers. In Saal kommt die Maschine dagegen flexibel an unterschiedlichen Einsatzorten zum Einsatz: Sie lädt gesprengtes Material an der Abbauwand auf den Cat Muldenkipper 775, arbeitet im klassischen Ladebetrieb oder bewältigt Load-and-Carry-Aufgaben. „Deutlich höhere Ladeleistung führt im Ergebnis nun zu weniger Leerlaufzeiten und einem insgesamt effizienteren Materialfluss", bescheinigt Herbert Alkofer, Werkleiter bei Fels in Saal. Dabei lassen sich die entscheidenden Kriterien eindeutig ermitteln: Eine wesentliche Rolle bei der Optimierung spielte Cat Job Site Solutions. „Sämtliche Leistungs- und Betriebsdaten werden kontinuierlich überwacht und ausgewertet. Die daraus resultierenden monatlichen Reports bilden die Grundlage für einen engen Austausch zwischen Betreiber und uns als Vertriebspartner, um Effizienzpotenziale konsequent zu nutzen", beschreibt Robert Bommers, Zeppelin Verkaufsleiter Konzernkunden. „Die Analysen zeigten, dass in der Vergangenheit das Ladegerät den Engpass im Produktionsprozess darstellte. Durch die detaillierte Untersuchung von Maschinenleistung und Betriebsabläufen konnten die Prozesse gezielt angepasst und die Produktivität deutlich gesteigert werden. Gleichzeitig sanken die Kraftstoffverbräuche erheblich", führt Steve Heydecke, Produktionsleiter des Tagebaus Winterberg bei Fels, aus.

Besonders im Tagebau Winterberg führte die Analyse zu einem bemerkenswerten Ergebnis: Dort entschied man sich mit dem Cat 988K XE für die im Vergleich zum Vorgänger nächstkleinere Maschinenklasse zur Brecherbeschickung. „Trotz des Downsizings wurde die gleiche Ladeleistung erzielt, während der Kraftstoffverbrauch reduziert werden konnte", so Steve Heydecke. Praktisch, dass die Maschine im Vorfeld unter realen Bedingungen getestet werden konnte. Die Möglichkeit zu diesem Praxistest ergab sich, als der für Saal bestimmte Cat Radlader 988K XE auf seinem Transport einen Zwischenstopp in Münchehof einlegte und dort im 14-tägigen Testbetrieb überzeugte.

Ausschlaggebend für die hohe Leistungsfähigkeit des Cat 988K XE ist sein dieselelektrischer Antrieb. Das sofort verfügbare hohe Drehmoment sorgt für ein besonders gutes Eindringen in das Haufwerk und ermöglicht schnelle Ladezyklen. Gleichzeitig arbeitet die Maschine äußerst effizient und bietet Vorteile vor allem in anspruchsvollen Lade- und Umschlagprozessen. „Der dieselelektrische Antrieb überzeugt dabei nicht nur durch seine Effizienz, sondern auch durch eine spürbar höhere Agilität der Maschine. Das direkte Ansprechverhalten macht den Radlader deutlich dynamischer", fassen Steve Heydecke und Herbert Alkofer ihre Erfahrungen unisono zusammen.

Beide Cat Radlader 988K XE absolvieren jährlich rund 2 000 Betriebsstunden und sind neben der Serienausstattung mit speziellen Sicherheits- und Assistenzsystemen für den Steinbrucheinsatz ausgestattet. Dazu zählen unter anderem eine Felgenzugkraftbegrenzung, eine Schaufelfüllautomatik, eine Rückraum-Radarüberwachung sowie eine integrierte Payload-Waage, die das Gewicht bereits während des Hubvorgangs ermittelt. Auch die Fahrer profitieren von der modernen Technik. Neben dem hohen Fahrkomfort sorgen zahlreiche Assistenzsysteme wie Rückfahrkamera, 360-Grad-Kamerasystem und Gurtwarnfunktionen für zusätzliche Sicherheit im täglichen Einsatz. „Denn Arbeitssicherheit wird bei uns aus Überzeugung ganz großgeschrieben", bekräftigt Herbert Alkofer den Stellenwert.

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen ist vor allem der Zeppelin Service für die Verantwortlichen der Fels-Werke ein entscheidender Faktor. Da die Maschinen im Dauereinsatz arbeiten, sind ungeplante Ausfallzeiten keine Option. Umso wichtiger sind kurze Reaktionszeiten und eine schnelle Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten. Die enge Zusammenarbeit mit dem Servicepartner gewährleistet eine hohe Maschinenverfügbarkeit und gibt dem Unternehmen die notwendige Planungssicherheit für seine Betriebsabläufe. „Wir können es uns nicht leisten, dass die Maschine steht. Daher ist es ganz wichtig, einen verlässlichen Partner an unserer Seite zu haben", lobt Herbert Alkofer. Die Kraftstoffgarantie von Zeppelin habe die Kaufentscheidung zusätzlich unterstützt. Denn mit der Kraftstoffgarantie gibt Zeppelin eine verbindliche Verbrauchszusage. Wird der garantierte Kraftstoffverbrauch überschritten, erstattet Zeppelin die Mehrkosten im Rahmen einer Servicegutschrift.



Bei einem Unternehmen, in dem die Maschinen im Dauereinsatz arbeiten, stehen Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit gleichermaßen im Fokus. Entsprechend hoch waren die Erwartungen an den eingesetzten Cat Radlader 988K XE mit dieselelektrischem Antrieb, der einen Cat Muldenkipper 775 belädt.

Sichere Sandgewinnung

Untersuchung von Munitionsverdachtsfällen im Meeresboden

GRAAL-MÜRITZ. Vor der Küste zwischen Graal-Müritz und Dierhagen setzt Mecklenburg-Vorpommern die systematische Untersuchung und Räumung von Kampfmitteln im Meeresboden fort. Rund 250 Verdachtsobjekte sollen in einem vier bis sechs Kilometer von der Küste entfernten Seegebiet untersucht und, soweit möglich, fachgerecht geborgen werden. Die Arbeiten sind Teil der seit 2019 laufenden Sondierung der marinen Sandlagerstätte „Graal-Müritz". Dort wurden bislang fast 4 000 kampfmittelrelevante Anomalien festgestellt.

Dr. Till Backhaus, Umweltminister von Mecklenburg-Vorpommern, betont: „Hier greifen Munitionsbergung und Küstenschutz unmittelbar ineinander. Wir brauchen Sand aus der Ostsee, um unsere Strände und Dünen zu erhalten und die Menschen an der Küste vor Sturmfluten und Landverlust zu schützen. Diesen Sand können wir aber nur gewinnen, wenn wir sicherstellen, dass von den Lagerstätten keine Gefahr durch alte Munition ausgeht. Deshalb investieren wir Jahr für Jahr in die Untersuchung und Räumung dieser Flächen."

Rund 500 000 Kubikmeter Sand werden im langjährigen Durchschnitt jährlich benötigt, um natürliche Sandverluste an Mecklenburg-Vorpommerns Außenküste auszugleichen. Auf mehr als hundert Kilometern bilden Dünen, Strand und vorgelagerte Flachwasserbereiche ein natürliches Schutzsystem gegen Überflutung und Küstenrückgang. Insgesamt schützen Küstenschutzanlagen auf mehr als 450 Kilometern den Lebens- und Wirtschaftsraum an der Küste.

Die Herausforderung: Alle für die Sandgewinnung vorgesehenen marinen Lagerstätten des Landes befinden sich innerhalb kampfmittelbelasteter Flächen oder entsprechender Verdachtsflächen. Deshalb werden sie vor einer Sandentnahme systematisch untersucht. Zunächst werden mögliche Objekte mit geophysikalischen Verfahren geortet. Auffällige Stellen werden anschließend durch qualifizierte Berufstaucher untersucht. Kampfmittel werden, soweit möglich, geborgen und fachgerecht beseitigt.

In den vergangenen zehn Jahren wurden im Auftrag des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg rund hundert Quadratkilometer Meeresboden auf Kampfmittel untersucht. Dafür stellt das Land jährlich bis zu 1,5 Millionen Euro bereit. Warum das erforderlich ist, erklärt Dr. Till Backhaus: „Die Hinterlassenschaften zweier Weltkriege werden uns noch über Jahrzehnte beschäftigen. Aber wir warten nicht darauf, dass alte Munition zum Problem wird. Wir untersuchen die Flächen systematisch, beseitigen Gefahren und schaffen damit zugleich die Voraussetzung dafür, dass wir unseren Küstenschutz auch künftig zuverlässig gewährleisten können."

Mit der diesjährigen Kampagne wird die Untersuchung der Lagerstätte „Graal-Müritz" fortgesetzt. Beauftragt ist die Hansataucher GmbH aus Hamburg. Die Arbeiten sollen bis spätestens Ende November abgeschlossen werden. In den vergangenen Jahren wurden dort bereits zahlreiche Kampfmittel geborgen.

Anzeige



Größe allein ist nicht alles

Wenn der Cat 319 die Lücke im Fuhrpark schließt

HANNOVER. Auf der bauma in München stand der Cat 319 im Scheinwerferlicht und weckte das Interesse des Hildesheimer Abbruch- und Recyclingunternehmers Jürgen Hoffmann. Er suchte nach einem kompakten Bagger: Ein Cat 315 war ihm zu klein, ein Cat 325 zu groß. Die Baumaschine auf der Messe mit 21,6 Tonnen Einsatzgewicht passte in die Lücke. Also machte der Firmenchef in München bei Harald Koschny, dem leitenden Verkaufsrepräsentanten der Zeppelin Niederlassung Hannover, Nägel mit Köpfen und orderte das erste von der Zeppelin-Gruppe verkaufte Modell auf der Messe, das nun in den Abbrucheinsatz geht.



Wolfgang und Jürgen Hoffmann (links und rechts) mit Harald Koschny (Mitte), dem leitenden Verkaufsrepräsentanten der Zeppelin Niederlassung Hannover. Foto: Zeppelin

Anders als auf einer großflächigen Erdbaustelle definieren bestehende Gebäude, Grundstücksgrenzen und andere Hindernisse den Aktionsradius der Baumaschine auf innerstädtischen Baustellen rund um den Firmensitz, Hannover und Braunschweig. Nicht der große Hochhausabbruch steht bei dieser Maschine im Mittelpunkt, sondern der Rückbau kleinerer Objekte, bei denen Kompaktheit und Leistung zusammenkommen müssen. „Baustellen werden immer enger. Da sind Maschinen mit kompakter Bauweise gefragt", so Harald Koschny. Genau für solche Einsatzbedingungen wurde der Kurzheckbagger entwickelt: Der Heckschwenkradius des Cat 319 beträgt 1 750 Millimeter. „Wenn wir im innerstädtischen Bereich Häuser zurückbauen, können wir kaum unseren Cat Kettenbagger 336 einsetzen. Er wäre dafür viel zu schwerfällig. Außerdem haben wir nicht immer Aufträge mit einem Volumen von 100 000 Kubikmeter umbauten Raum, sondern bearbeiten auch kleinere Projekte", so Jürgen Hoffmann. Für solche Einsätze braucht er eine wendigere Maschine.

Mehr Beweglichkeit bringt auch der Verstellausleger der Baumaschine mit 2,60 Meter Länge ins Spiel: Er ermöglicht es, den Arbeitsbereich flexibel an die jeweilige Aufgabe anzupassen. So kann der Bagger sowohl nah an der Maschine als auch auf größere Reichweite arbeiten. Das zahlt sich insbesondere beim Abbruch und unter beengten Platzverhältnissen aus. 600 Millimeter breite Gummibodenplatten gehören ebenfalls zur Konfiguration. Beim Transport spielt die kompakte Bauweise ihre Vorteile ebenso aus. Der Cat 319 kommt auf eine Transportbreite von 2,80 Metern und lässt sich damit problemlos per Tieflader zu den Baustellen bringen. Da im Tiefbau nicht jede Einsatzstelle direkt mit dem Tieflader erreichbar ist und die Maschine mitunter einen Teil der Strecke auf der Straße zurücklegen muss, kommen die Gummi-Pads gelegen.

Kompaktheit und Flexibilität allein reichen im Rückbau nicht aus. Sobald ein Anbaugerät ins Mauerwerk greift oder schweres Material aufgenommen und bewegt werden muss, ist Stabilität gefragt. Müssen Gebäudeteile beseitigt oder Fundamente freigelegt werden, kommt es zudem auf Kraft an. Ein anderes Mal braucht es wiederum Fingerspitzengefühl, wenn einzelne Betonplatten, Träger oder Fassadenteile gezielt aus der Konstruktion gelöst werden müssen, während unmittelbar daneben Bauteile unversehrt bleiben sollen. Dann wird aus dem Bagger ein Präzisionswerkzeug: Ausleger und Anbaugerät müssen sich exakt positionieren und die vorhandene Kraft fein dosieren lassen.

Gleichzeitig muss der Cat 319 ausreichend Leistung für unterschiedliche Anbaugeräte mitbringen. Sortiergreifer, Tief- und Schwenklöffel sollen nicht nur beim eigentlichen Rückbau zum Einsatz kommen, sondern auch beim Sortieren und Verladen der anfallenden Materialien. Mineralische Bestandteile können anschließend aufbereitet und wieder als Baustoff eingesetzt werden. Damit fügt sich die Maschine in das Leistungsspektrum von Hoffmann ein: Neben Abbruch und Entkernung gehören Schadstoffsanierung, Tieflader- und Schwerlasttransporte, Baustoffhandel sowie Beton- und Bauschutt-Recycling zum Leistungsspektrum. Für die Arbeiten stehen eigene Maschinen zur Verfügung, darunter zwei Cat Kettenbagger der Modellreihe 336, ein Cat Mobilbagger M318D, ein Cat Minibagger 301.8 sowie die Cat Radlader 972, 950 und 908. Im bestehenden Maschinenpark soll der Cat 319 damit jene Lücke schließen, die bereits den Ausschlag für die Kaufentscheidung auf der bauma gegeben hatte.

„Ich erwarte mir von unserem neuen Arbeitsgerät Zuverlässigkeit", erklärt Jürgen Hoffmann. Verschiedene Assistenzsysteme wie eine serienmäßige 2D-Steuerung, Abziehautomatik oder Kontrollwaage unterstützen den Einsatz des Cat 319. Eine vollintegrierte 3D-Steuerung ist optional verfügbar. Da der Cat 319 künftig auch Aushubarbeiten übernehmen soll, wird bereits überlegt, die 3D-Steuerung bei Bedarf nachzurüsten.

Wie anspruchsvoll Rückbauarbeiten werden können, hat sich in der Vergangenheit bei Abbruchprojekten des Hildesheimer Abbruch- und Recyclingunternehmens gezeigt. Eines der größten Projekte in der 73-jährigen Firmengeschichte war der Rückbau der AOK am Pferdeturm in Hannover, bei dem ein fast 90 Tonnen schwerer Longfront Bagger Cat 365 mit über 30 Meter Reichhöhe zum Einsatz kam. Dieser stellt das bisher größte Gerät der Firmengeschichte dar.

Nicht ganz so hoch fiel der Abbruch des letzten der drei Hochhäuser in Dripsenstedt aus, die vor rund fünf Jahrzehnten errichtet und damals als „Leuchttürme modernen Lebens" bezeichnet wurden. Dort arbeitete ein 63-Tonnen-Bagger mit einer fast drei Tonnen schweren Abbruchschere bis in rund 25 Meter Höhe. Firmenchef Jürgen Hoffmann saß dabei selbst im Bagger. Dass er weiß, was eine Maschine im Rückbau leisten muss, kommt somit nicht von ungefähr. Der 63-Jährige steuert seit 35 Jahren Baumaschinen und arbeitet seitdem mit Zeppelin zusammen. Er koordiniert die Baustellen, während sein Bruder Wolfgang sich vom Büro aus um die kaufmännischen Aufgaben kümmert. Das Familienunternehmen besteht seit 1953, inzwischen ist die dritte Generation an Bord. Mit dem Cat 319 erweitert Hoffmann seinen Maschinenpark nun bewusst nicht um noch mehr Größe, sondern um eine Maschine für jene Rückbauprojekte, bei denen Beweglichkeit, Kraft und Fingerspitzengefühl zusammenkommen müssen.

Neues Kaliber für den Rückbau

Wahl-Firmengruppe erweitert ihren Maschinenpark um Cat Kettenbagger der neuen Generation



Florian und Tobias Wahl (links und rechts), Gesellschafter der Wahl-Firmengruppe, vor dem neuen Flaggschiff, dem Cat 374, mit Christof Decker (Mitte), regionaler Verkaufsleiter Gebrauchtmaschinen für das Vertriebs- und Servicezentrum Rhein-Main-Saar. Fotos: Wahl

REMAGEN. Wenn Leistung, Präzision und Flexibilität gleichermaßen gefragt sind, kommt es auf die richtige Maschinentechnik an. Die Wahl-Firmengruppe hat ihren Maschinenpark deshalb um einen Cat Kettenbagger 374 der neuen Generation erweitert. Die Baumaschine ist der bislang größte Kettenbagger mit Monoausleger im Fuhrpark des mittelständischen Familienunternehmens und soll insbesondere bei anspruchsvollen Rückbauprojekten seine Stärken ausspielen.

Mit knapp über 80 Tonnen Einsatzgewicht inklusive Abbruchwerkzeug, einer Reißkraft von 295 kN und einer Hydraulikleistung von knapp 900 Litern pro Minute bringt die Maschine erhebliche Leistungsreserven mit. Gegenüber dem bereits bei Wahl eingesetzten Cat Kettenbagger 352 und gegenüber der weiteren Neuanschaffung, einem zusätzlichen Cat 352 mit Straight Boom, steht damit rund 61 Prozent mehr Reißkraft zur Verfügung. Für den Rückbaueinsatz wurde der neue 80-Tonner zusätzlich mit einer Kombi-Abbruchzange mit rund 7,5 Tonnen Gewicht sowie einer Schrottschere mit rund 9,5 Tonnen ausgestattet.

„Mit dem Cat 374 schließen wir eine Lücke in unserem Maschinenpark. Gerade bei anspruchsvollen Rückbauprojekten brauchen wir Maschinen, die große Anbaugeräte sicher bewegen und gleichzeitig präzise eingesetzt werden können", sagt Tobias Wahl, Gesellschafter der Wahl-Firmengruppe. „Gleichzeitig ist uns wichtig, Maschinen möglichst flexibel einsetzen zu können. Der 374 wird bei uns deshalb nicht ausschließlich im Rückbau, sondern bei Bedarf auch im Tiefbau zum Einsatz kommen." Für Wahl ist die Investition zugleich Teil einer kontinuierlichen Modernisierung des Maschinenparks, der in Kürze auch um einen neuen Cat Kurzheckbagger 319 und 325 mit Heavy-Duty-Laufwerk erweitert wird.

Das inhabergeführte Familienunternehmen beschäftigt heute rund 350 Mitarbeitende und ist insbesondere in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen aktiv. Rückbau, Tiefbau sowie die Aufbereitung und Verwertung mineralischer Baustoffe gehören zu den zentralen Tätigkeitsfeldern der Firmengruppe. Gerade im Rückbau gewinnt neben der reinen Maschinenleistung die Frage an Bedeutung, was mit den gewonnenen Materialien geschieht. Gebäude werden für die Firmengruppe zunehmend als Rohstofflager verstanden: Materialien sollen möglichst selektiv zurückgebaut, getrennt, aufbereitet und wieder in Wertstoffkreisläufe zurückgeführt werden. Leistungsfähige und präzise Maschinentechnik bildet dafür eine wesentliche Voraussetzung.

Auch bei der Maschine selbst spielen Effizienz und Ressourceneinsatz eine Rolle. Der Cat 374 verfügt über drei Betriebsmodi: Power, Smart und Eco. Im Smart-Modus wird die Motor- und Hydraulikleistung automatisch an die jeweilige Aufgabe angepasst. Der hydrostatische Schwenkkreis ermöglicht zudem die Rückgewinnung von Energie beim Abbremsen der Schwenkbewegung. Der Motor erfüllt die EU-Abgasstufe V.

„Nachhaltigkeit bedeutet für uns nicht, auf Leistungsfähigkeit zu verzichten", sagt Florian Wahl, Gesellschafter der Wahl-Firmengruppe. „Entscheidend ist vielmehr, moderne Technik so einzusetzen, dass wir leistungsfähiger und gleichzeitig effizienter werden. Gerade im Rückbau brauchen wir beides: Kraft für große Aufgaben und Präzision für einen möglichst selektiven Umgang mit den Materialien."

Die Investition hat für die Wahl-Firmengruppe noch eine weitere Dimension. Ein moderner Maschinenpark ist nicht nur Voraussetzung für Produktivität und Wirtschaftlichkeit, sondern auch ein wichtiger Bestandteil eines attraktiven Arbeitsumfelds. Gerade qualifizierte Maschinenführer arbeiten täglich viele Stunden mit den Geräten – Bedienkomfort, moderne Assistenzsysteme und leistungsfähige Technik spielen deshalb auch bei Mitarbeiterbindung und Fachkräftegewinnung eine zunehmende Rolle.

Mit dem Kettenbagger der neuen Generation erweitert das Unternehmen seinen Fuhrpark damit nicht einfach um einen weiteren Kettenbagger, sondern die Maschine steht vielmehr für den Anspruch, anspruchsvolle Rückbauprojekte mit moderner Technik, hoher Leistungsfähigkeit und einem zunehmend kreislauforientierten Verständnis des Bauens umzusetzen. Ein wichtiger Baustein dabei ist die enge Zusammenarbeit mit zuverlässigen Partnern. So erfolgte die Auslieferung des neuen Cat 374 über die Zeppelin Niederlassung Koblenz, welche die Wahl-Firmengruppe seit vielen Jahren bei der Modernisierung ihres Maschinenparks begleitet. Neben der Maschinenübergabe unterstützt Zeppelin den Kunden auch bei Service, Ersatzteilversorgung und technischer Betreuung vor Ort, sichergestellt durch Christof Decker. Der verantwortliche regionale Verkaufsleiter Gebrauchtmaschinen für das Vertriebs- und Servicezentrum Rhein-Main-Saar verweist auf die langfristige Wirtschaftlichkeit der Investition: „Cat Maschinen zeichnen sich durch ihre hohe Wertstabilität aus. Hohe Restwerte sorgen dafür, dass sich die Investition auch über den gesamten Lebenszyklus der Maschine rechnet." Ein Aspekt, der auch beim Cat 374 ins Gewicht fällt.



Gebäude werden für die Firmengruppe zunehmend als Rohstofflager verstanden: Materialien sollen möglichst selektiv zurückgebaut, getrennt, aufbereitet und wieder in Wertstoffkreisläufe zurückgeführt werden.

Damit kein Bagger die falsche Leitung trifft

Mit digitaler Leitungsauskunft Tausende Kilometer Infrastruktur im Blick behalten

BONN. Wenn Björn Jonassohn und sein Team sich in ihr Auskunftssystem einloggen, sind sie Teil der endlichen und ewigen Aufgaben in der Nachbergbauzeit. Das Team ist bei der RAG im Unternehmensbereich Bergbaunachsorge und Immobilien angesiedelt und dort im Fachbereich Altbergbau und Geodaten für die Sicherungsanfragen zuständig. Was viele nicht wissen: Als Folge des Bergbaus hat sich die Topografie der jeweiligen Regionen verändert. Ehemalige Schächte wurden damals durch Pumpen vom eindringenden Grubenwasser befreit. Auch heute laufen noch Pumpen: unter Tage, um das salzhaltige Grubenwasser auf sicherem Abstand zu den Grundwasserschichten zu halten, und über Tage, um Bergsenkungsbereiche dauerhaft trocken zu halten. Zu den sogenannten Ewigkeitsaufgaben zählen das kontrollierte Abführen des Grubenwassers aus stillgelegten Bergwerken, das Management des Oberflächenwassers in Bergsenkungsbereichen sowie das Pumpen, Überwachen und Reinigen des Grundwassers im Bereich ehemaliger Kokereistandorte.



Aus dem jahrzehntelangen Bergbau ist ein weit verzweigtes Netz aus Kabeln, Leitungen, Tagesöffnungen und technischen Anlagen hervorgegangen, das bis heute in den Regionen wie im Saarland wirksam ist. Foto: RAG/BeckerBredel

Nicht nur diese Flächen sind im Blick zu behalten. Aus dem jahrzehntelangen Bergbau ist ein weit verzweigtes Netz aus Kabeln, Leitungen, Tagesöffnungen und technischen Anlagen hervorgegangen, das bis heute in den Regionen Ruhr, Saar und Ibbenbüren wirksam ist. Allein die ungefähre Gesamtlänge der zu berücksichtigenden Leitungen liegt bei mehr als 5 700 Kilometern. Hinzu kommen große Bearbeitungsräume mit mehr als 336 998 Hektar in NRW sowie mehr als 60 458 Hektar im Saarland und rund 7 000 Tagesöffnungen. In einem solchen Umfeld ist eine zuverlässige und möglichst effiziente Leitungsauskunft kein Randthema, sondern Teil einer sicherheitskritischen Gesamtverantwortung.

Die RAG nutzt das BIL-System in ihrer Sicherheitsarchitektur. Der Nutzen liegt dabei nicht allein in der Verlagerung von Anfragen in ein Portal. Entscheidend ist, dass mit BIL ein Standard geschaffen wurde, der Arbeitsabläufe vereinfacht, die Nachvollziehbarkeit erhöht und die Grundlage für weitere Automatisierung schafft. Die Leitungsauskunft findet in einem Umfeld statt, das in den vergangenen Jahren deutlich dynamischer geworden ist. Insbesondere der Glasfaserausbau hat das Anfrageaufkommen erhöht. Dazu muss man wissen: Jede Baumaßnahme ist im Sinne der Verkehrssicherungspflicht zwangsläufig mit der Informationsbeschaffung darüber verbunden, welche Infrastrukturen im Bereich des Bauvorhabens betroffen sein könnten – so auch die Flächen der RAG.

Das Team der Dokumentationsabteilung erhält wöchentlich über hundert Anfragen, die es zu prüfen gilt. Auffällig ist, dass Anfragen zunehmend auch von Unternehmen kommen, die zuvor gar nicht auf dem Radar der Betreiber waren. Genau darin liegt ein wichtiger Mehrwert des BIL-Portals: Der Prüfmechanismus erkennt und meldet auf Basis geografischer Daten Überschneidungen zwischen Anfrageflächen und der Sicherheitszone des Betreibers. Die Reichweite und Sichtbarkeit des Betreibers gegenüber neuen, bislang unbekannten Anfragenden wird dadurch spürbar erhöht – ein Sicherheitsgewinn für beide Seiten.

Bevor sich das BIL-Portal 2019 als Standard etablierte, war die Bearbeitung von Leitungsanfragen – wie bei vielen Betreibern – stark durch analoge und halb digitale Prozesse geprägt. Fax, Brief, Rückversand, manuelle Prüfungen und individuelle Bearbeitungsschritte bestimmten den Alltag. Diese Form der Auskunftserteilung war personalintensiv, langsam und mit hohen Reibungsverlusten verbunden. Gerade bei wachsenden Mengen und immer heterogeneren Anfragenden stößt ein solcher Prozess schnell an Grenzen.

Das Portal schafft einen einheitlichen digitalen Eingangskanal und damit eine klare Ordnung in einem Prozess, der früher von unterschiedlichen Kommunikationswegen geprägt war. Wo Anfragen heute über BIL eingehen, können sie systematischer bearbeitet, intern besser zugeordnet und in bestehende Abläufe eingebettet werden. Selbst dort, wo intern noch manuelle Schritte erforderlich sind, verbessert der standardisierte Eingang bereits die Prozessqualität deutlich. Hinzu kommt: Der Ausbau der Glasfasernetze bringt es mit sich, dass zunehmend Anfragen aus „fremden Regionen“ und von Firmen, die dem Unternehmen vorher nicht bekannt waren, im Portal eingehen. Der standardisierte Dialog zwischen dem Infrastrukturbetreiber und dem Bauunternehmer oder der Projektierungsgesellschaft bildet an dieser Stelle einen absoluten Mehrwert, den eine Individuallösung ohne Portalverknüpfung nicht gebracht hätte.

Der RAG Aktiengesellschaft geht es nicht nur um den Schutz physischer Infrastruktur, sondern auch um den sorgsamen Umgang mit Daten, die Nachvollziehbarkeit von Vorgängen und die Vermeidung von Schäden durch unzureichende oder fehlgeleitete Informationen. Genau deshalb war die Einführung einer externen Lösung kein Selbstläufer. Das Portal wurde jedoch nicht als Unsicherheitsfaktor wahrgenommen, sondern als strukturierter, kontrollierbarer und nachvollziehbarer Kommunikationsweg. Für einen Betreiber mit kritischen und historisch gewachsenen Infrastrukturen ist das zentral: die Anfrage läuft über einen definierten Prozess, der Zuständigkeiten abbildet und die Kommunikation zwischen Anfragendem und Betreiber systematisiert.

In diesem Auskunftsprozess kann der Infrastrukturbetreiber jedoch nur einen Teilabschnitt unter seiner Kontrolle behalten. So kommt es vor, dass Pläne in den Händen der Bauunternehmen ein Eigenleben entwickeln und an Dritte weitergegeben werden. Umso wichtiger ist das klare Signal an die Anfragenden, den direkten Kontakt zum Infrastrukturbetreiber in jedem Fall zu halten. Nur so bleibt die Auskunft rechtssicher und juristisch belastbar.

Die Einführung erfolgte nicht über einen radikalen Systemwechsel, sondern pragmatisch und schrittweise. Denn Digitalisierung scheitert in der Praxis oft nicht an der Einsicht in ihren Nutzen, sondern an ausufernden IT-Projekten oder an zu tiefen Eingriffen in bestehende Fachprozesse.

Bei der RAG ging es nicht darum, die gesamte Prozesswelt zu ersetzen. Durch den BIL-Auskunftsprozess wurde zunächst einer der wichtigsten Hebel besetzt: der standardisierte digitale Eingang. Dadurch war ein schneller Nutzen möglich, ohne sofort alle internen Systeme umbauen zu müssen. Diese niedrige Einstiegshürde ist für Betreiber ein wesentlicher Vorteil. Mit dem BIL-System ist man einen anderen Weg gegangen: erst den Eingang standardisieren, dann auf dieser Basis Schritt für Schritt weiter automatisieren.

Als zentrale Web-GIS-Plattform nutzt der Fachbereich die DSA als Unternehmens-Kartenanwendung mit zahlreichen Layern und Fachthemen. In diesem Workaround sollen BIL-Anfragen künftig automatisiert in die DSA übernommen, dort verschnitten und hinsichtlich ihrer Betroffenheit bewertet werden. Perspektivisch sollen daraus automatisierte PDF-Ausgaben und standardisierte Antworten entstehen.

Was wird daraus deutlich? BIL ist hier nicht nur ein digitales Portal, sondern eine Vorstufe zur weiteren Prozessautomatisierung. Der erste Nutzen entsteht sofort durch Standardisierung und Digitalisierung des Eingangs. Der nächste Produktivitätsschritt liegt in der Integration mit internen GIS- und Workflow-Systemen. Genau diese Anschlussfähigkeit macht das BIL-System für Betreiber attraktiv, die sich nicht auf eine Insellösung festgelegt haben.

Die Nutzung des BIL-Portals zeigt, welchen Mehrwert ein standardisierter digitaler Eingangskanal in einem komplexen Betreiberumfeld schafft. Erstens verbessert BIL den Workflow spürbar: weniger Papier, weniger Medienbrüche, mehr Struktur, mehr Übersicht. Zweitens stärkt das Portal die Sicherheit, weil Anfragen in einem nachvollziehbaren und kontrollierten Prozess bearbeitet werden – ein wesentlicher Faktor bei sensibler Infrastruktur. Drittens überzeugt die einfache Implementierung: BIL lässt sich pragmatisch einführen, ohne sofort die gesamte Systemlandschaft umbauen zu müssen.

Für die RAG bedeutet das konkret: Ein ehemals stark händisch geprägter Prozess wurde digital anschlussfähig und skalierbar. Bei einer Zuständigkeitsfläche mit mehr als 5 700 Kilometern Leitungen, großen Bearbeitungsflächen und jahrzehntelang gewachsenen technischen Netzen ist das ein relevanter Fortschritt. Für Björn Jonassohn und sein Team bedeutet das für die Zukunft, dass sie ihren Workflow durch weitere Automatisierungsprozesse optimieren werden. Und sie schaffen sich die Möglichkeit, auf die Anforderungen durch die wachsenden Projekte im Rahmen der Energiewende und Digitalisierung nicht nur zu reagieren, sondern aktiv mitagieren zu können.

Hochspannung unter der Erde

Spezialbeton macht 110-kV-Kabeltrasse leistungsfähiger

HEIDELBERG. Auf dem Gelände eines Umspannwerks – der Standort wird aus Sicherheitsgründen nicht veröffentlicht – in der Rhein-Main-Region wurde eine neue 110-kV-Schaltanlage mitsamt Kabeltrassen für Hochspannungserdkabel gebaut. Diese Kabel binden die Anlage ins bestehende Stromnetz ein. Im Fokus stand eine kompakte Bauweise bei maximaler Übertragungskapazität. Dafür wurde der hochwärmeleitfähige Spezialbaustoff PowerCrete-Beton von Heidelberg Materials eingesetzt, der als Bettungsmaterial die beim Stromtransport entstehende Wärme effizient ins Erdreich ableitet und damit eine hohe Übertragungsleistung sichert.

Die Rhein-Main-Region ist ein dynamisch wachsender Wirtschaftsraum. Entsprechend steigt dort der Strombedarf. Das Rückgrat einer stabilen Stromversorgung ist ein leistungsfähiges 110-kV-Netz. Für dieses Hochspannungsnetz ist das betroffene Umspannwerk ein wichtiger Netzknoten, der verschiedene Leitungen und Spannungsebenen miteinander verbindet und für ein stabiles Stromnetz in der Region sorgt. Dieses Netz möchte der Netzbetreiber sukzessive erweitern und schrittweise leistungsfähiger machen. Eine wichtige Etappe ist der Bau der neuen 110-kV-GIS-Schaltanlage. „Diese haben wir über Hochspannungserdkabel mit der bestehenden Freiluftschaltanlage verbunden. Dadurch lässt sich die Versorgungsicherheit deutlich erhöhen“, sagt der zuständige Projektleiter. „Aufgrund der begrenzten Fläche auf dem Gelände mussten wir die Trasse möglichst kompakt ausführen, wollten aber dennoch die maximale Stromauslastung erreichen“, ergänzt der Elektroingenieur. „Daher haben wir uns für den hochwärmeleitfähigen PowerCrete-Beton als Bettungsmaterial entschieden.“



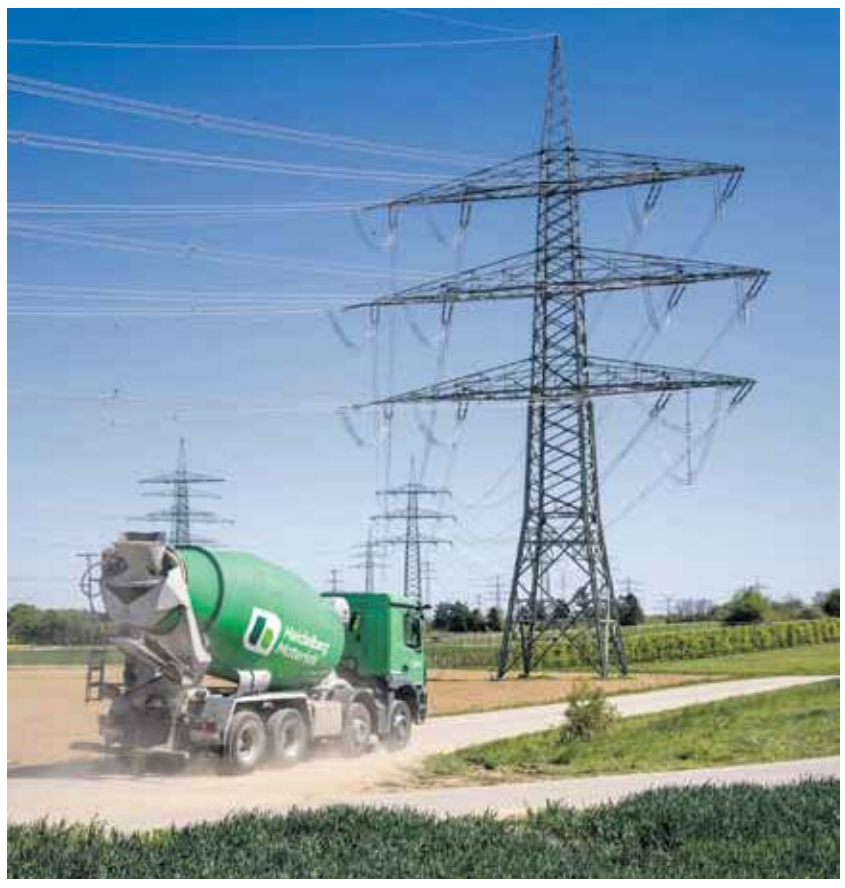
Bei der Stromübertragung durch Erdkabel ist eine effiziente Wärmeabfuhr der entscheidende Faktor. Je besser die Wärme ins Erdreich abgeleitet wird, desto größer ist die Übertragungskapazität. Fotos: Heidelberg Materials/Klaus Helbig

Tatsächlich weist der Spezialbaustoff im getrockneten Zustand, also im Endausbau, eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 3 W/(m·K) aus – deutlich mehr als herkömmlicher Beton. „Durch diese hohe Wärmeableitung konnten wir die Kabelschutzrohre in den Gräben platzsparend betten und beispielsweise in der Haupttrasse vier Rohrsysteme mit jeweils drei Rohrtrassen unterbringen“, erklärt der Oberbauleiter des Bauunternehmens. Alle Trassen wurden in offener Bauweise angelegt und insgesamt 3,1 Kilometer Kabelschutzrohre eingebaut. Die Rohre sind in den Kabelgräben in Dreierpaketen nebeneinander gebettet und über Haltebänke fixiert, um ein Aufschwimmen der Rohre während der Betonage zu vermeiden.

„Entscheidend ist, dass der Beton die Rohre vollflächig, homogen und porenfrei umschließt. PowerCrete-Beton ist aufgrund seiner Fließfähigkeit dafür bestens geeignet“, erklärt der Oberbauleiter. Damit sich der Beton optimal verteilen kann, müsse er jedoch verdichtet werden. Die gute Fließ- und Pumpfähigkeit von PowerCrete-Beton hat die Arbeit insgesamt erleichtert. „Durch das Material waren wir flexibler im Einbau“, betont der Bauverantwortliche. So konnte das Team wegen der Oberleitung nicht mit dem Mischfahrzeug bis an den Kabelgraben heranfahren und musste das Material stattdessen mit einer Pumpe rund 130 Meter zum Verfüllort befördern. „Dadurch waren wir in der Lage, an einem Tag so viel Material einzubauen wie sonst in drei bis vier Bauabschnitten mit mehreren Freischaltungen der Oberleitungen“, freut sich der Experte. Ende April dieses Jahres war die Betonage abgeschlossen. Im vierten Quartal soll die Anlage schließlich ans Netz gehen.

Auch Joel Wagner, Projektmanager Technischer Vertrieb bei Heidelberg Materials, zieht ein positives Fazit. Dank der eng getakteten Probenahme und Überprüfung vor und während des Projekts sei die Qualität des Produkts jederzeit sichergestellt worden. „Anfangs wurde jeder Betonmischer sogar doppelt beprobt und durch einen externen Gutachter verifiziert, der uns die sehr gute Wärmeleitfähigkeit von PowerCrete-Beton bestätigt hat.“ Bestimmt wurden unter anderem Konsistenz, Rohdichte, Druckfestigkeit, Kornzusammensetzung, Mischzeit und Temperatur des Frischbetons sowie die Wärmeleitfähigkeit.

Zur Überprüfung dieses Schlüsselparameters werden gemäß DIN EN 12390-2 Prüfkörper mit hundert Millimeter Kantenlänge hergestellt, bei etwa 20 Grad für 28 Tage gelagert und im Anschluss bis zur Massekonstanz bei 60 Grad getrocknet. Anschließend kann die Wärmeleitfähigkeit der Proben ermittelt werden. Dabei kommt ein Wärmeleitfähigkeitsmessgerät mit einer Oberflächensonde zum Einsatz, die auf die saubere, glatte Oberfläche des getrockneten Prüfkörpers aufgesetzt wird. Joel Wagner bestätigte, dass das Gerät bei allen Proben eine Wärmeleitfähigkeit anzeigte, die im Soll war.



Das betroffene Umspannwerk ist ein wichtiger Netzknoten, der verschiedene Leitungen und Spannungsebenen miteinander verbindet.

Wenn Windräder weichen

Beim Rückbau treffen Krantechnik, Schwerlastlogistik und Baumaschinen aufeinander

SCHLOSS HOLTE-STUKENBROCK (SR). Bis zu hundert Meter ragen Windkraftanlagen in die Höhe, die das Wörmann-Team bundesweit zurückbaut. Wenn deren Zeit abgelaufen ist oder das Repowering ansteht, also der Ersatz älterer Anlagen durch leistungsfähigere neue, müssen Rotor, Gondel, Turm und Fundamente wieder verschwinden. Dann beginnt eine Demontage, bei der Krantechnik, Schwerlastlogistik, Abbruch und Recycling ineinandergreifen. Das Wörmann-Team übernimmt nach eigenen Angaben den vollständigen Rückbau von Windenergieanlagen vom Maschinenhaus und den Rotorblättern über den Turm bis hin zum Fundament. Hinzu kommen auf Wunsch die Entsorgung der Komponenten beziehungsweise die Logistik für den Weiterverkauf einzelner Teile oder kompletter Anlagen. Für die Arbeiten auf der Rückbaustelle hat sich der Rückbauspezialist kürzlich Verstärkung geholt: Ein Cat Kurzheckbagger 319, geliefert von Zeppelin Gebietsverkaufsleiter Markus Knippschild von der Niederlassung Paderborn, soll dort anpacken, wo Leistung gefragt, aber der Platz knapp ist.

Die Wurzeln der Unternehmensgruppe liegen in der Verkehrstechnik und Schwertransportbegleitung. Gegründet wurde das Wörmann-Team 2002 in Schloß Holte-Stukenbrock. Heute reicht das Leistungsspektrum von Verkehrslenkung sowie BF3- und BF4-Begleitung über die Planung und Begleitung von Schwertransporten bis zum kompletten Rückbau von Windenergieanlagen. Wie eng diese Geschäftsfelder miteinander verzahnt sind, zeigt sich spätestens dann, wenn Rotorblätter, Maschinenhäuser oder Turmsegmente bewegt werden. Dann sind nicht nur Kran und Abbruchgerät gefragt. Auch Transportwege müssen geprüft, Genehmigungen abgestimmt und gegebenenfalls Strecken für die großen Komponenten vorbereitet werden.

Auf den Rückbaustellen geht es häufig eng her. Zwischen tonnenschweren Komponenten muss auf vergleichsweise begrenzter Fläche gearbeitet werden. Für das Wörmann-Team, zu dem Maik Cord-Brüning gehört, ist das inzwischen Tagesgeschäft. Er ist als Bauleiter unterwegs und treibt derzeit mehrere Baustellen in Thüringen gleichzeitig voran. Gerade wurden in der Nähe von Eisenach Anlagen demontiert, wenig später geht es zur nächsten Baustelle bei Bad Langensalza.

Doch Maik Cord-Brüning koordiniert die Arbeiten nicht nur, sondern sitzt auch selbst im Bagger. Bauleitung findet für ihn nicht aus dem Baucontainer heraus statt, sondern vielfach vom Fahrersitz aus. Sein Job ist, Rotorblätter zu zersägen, Turmsegmente zu positionieren oder Stahlschrott zu verladen. „Ich mache draußen alles von A bis Z“, beschreibt er seinen Arbeitsalltag. Seit über zehn Jahren ist er im Unternehmen, das von Nils Wörmann geleitet wird. „Mein Chef und ich kennen uns von klein auf. Das, was ich hier draußen auf den Baustellen mache, habe ich mir selbst angeeignet“, erklärt er.

Beim eigentlichen Abbau spielt große Krantechnik die entscheidende Rolle. Das Wörmann-Team setzt dafür laut Maik Cord-Brüning unter anderem einen LTM-1750-Kran ein. Bei einer für das Unternehmen typischen Anlage kann die Demontage bei entsprechenden Bedingungen innerhalb eines Tages erfolgen. Entscheidend sind allerdings Wind und Wetter. Gerade beim Abnehmen der Rotoren und anderer großer Komponenten gibt der Wind den Takt vor: Werden die zulässigen Windgeschwindigkeiten überschritten, kann nicht weitergearbeitet werden. Dabei setzt Wörmann nicht ausschließlich auf klassische Demontageverfahren, sondern setzt auch eigene technische Lösungen ein.

Ist die Windkraftanlage am Boden, verschiebt sich der Schwerpunkt. Aus einer Kranbaustelle wird zunehmend eine Aufbereitungs- und Logistikfläche. Genau dort beginnt die Arbeit der Bagger wie des neuen Cat 319 und des Cat 340. Turmsegmente müssen umgesetzt, positioniert und für die weitere Zerlegung vorbereitet werden. Die Einbauten aus den Stahltürmen werden getrennt und verschiedene Materialien für die Verwertung sortiert. Die weitgehend von Einbauten befreiten Stahlsektionen können anschließend mittels Brenntechnik auf transportfähige Größen gebracht und verladen werden.

Nach Möglichkeit lässt Maik Cord-Brüning diese Arbeiten auf bestehenden Kranstellflächen durchführen, um unnötige Eingriffe in zusätzliche Flächen zu verhindern. Dahinter steckt mehr als reine Ordnung auf der Baustelle. Windparks liegen häufig auf oder zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen. Entsprechend eng stimmt er sich nach eigenen Angaben mit Landwirten und Flächeneigentümern ab. Zusätzliche Eingriffe sollen vermieden werden. Ein vermeintlich kurzer Weg quer über den Acker ist für ihn tabu. Wenn eine Fläche für einen Hilfskran oder andere Technik benötigt wird, wird sie geschützt. Statt unnötig neue Arbeitsbereiche anzulegen, versucht er, die ohnehin vorhandenen Kranstellflächen für die Zerlegung der Anlagenkomponenten zu nutzen. Müssen Maschinen oder Krane dennoch auf Ackerflächen arbeiten, werden diese nach Aussage des Bauleiters entsprechend vorbereitet und beispielsweise mit Platten geschützt.

Besondere Anforderungen stellt die Zerlegung der Rotorblätter. Ihre Verbundwerkstoffe machen die weitere Behandlung ungleich komplizierter. Der Abbruchspezialist Wörmann bereitet dafür Schneidplätze vor. Maik Cord-Brüning setzt eine am Bagger geführte Spezialsäge ein und zerlegt damit die Rotorblätter abschnittsweise. Wasser bindet beim Schneidprozess entstehenden Staub sowie Partikel. Die Teilstücke werden anschließend aufgenommen, verladen und zu spezialisierten Verwertungsbetrieben transportiert.

Gerade dieser Teil des Rückbaus zeigt, wie sehr sich das Aufgabenspektrum verändert hat. Es reicht längst nicht mehr aus, eine ausgediente Anlage lediglich zu demontieren. Erst wenn Komponenten getrennt, transportfähig gemacht und den vorgesehenen Verwertungswegen zugeführt werden, schließt sich die Prozesskette. Doch nicht jedes Bauteil einer ausgedienten Windenergieanlage muss zwangsläufig zum Entsorgungsfall werden. Über WEA24 vermarktet die Unternehmensgruppe zudem Komponenten von Windkraftanlagen online. Wörmann bietet außerdem an, die Logistik für den Weiterverkauf einzelner Anlagenteile oder sogar kompletter Anlagen zu organisieren. Damit bewegt sich das Unternehmen an der Schnittstelle von Demontage, Wiederverwendung, Recycling und Logistik.

Bei der Projektplanung berücksichtigt Wörmann nach eigenen Angaben deshalb nicht nur die Geländebeschaffenheit und die Anforderungen von Kran- und Schwertransporten, sondern ebenso Erd- und Rekultivierungsarbeiten, regionale Entsorgungskosten und Marktbedingungen. Auf der Rückbaustelle greifen viele dieser Aufgaben unmittelbar ineinander: Flächen müssen vorbereitet, Großkomponenten bewegt, Materialien getrennt und Transporte organisiert werden. Dafür braucht das Team neben Großkranen und Schwerlasttechnik auch Baumaschinen, die flexibel zwischen unterschiedlichen Arbeitsschritten wechseln können.

Eine solche Rolle soll künftig der neue Cat Kurzheckbagger 319 übernehmen.



Geschäftsführer Nils Wörmann (rechts) erhielt von Zeppelin Gebietsverkaufsleiter Markus Knippschild den neuen Cat Kurzheckbagger 319.
Foto: Tobias Willim/Wörmann-Team



Das Wörmann-Team bewegt sich an der Schnittstelle von Demontage, Wiederverwendung, Recycling und Logistik.
Foto: Adobe Stock/Countrypixel

Bislang setzte Maik Cord-Brüning für diese Arbeiten eine kleinere Maschine ein, die er nach mehr als zehn Jahren ersetzen wollte. Dabei war für ihn klar, dass die nächste Maschine eine Klasse größer ausfallen sollte: Gefragt waren mehr Leistungsreserven. Verschiedene Fabrikate wurden verglichen. Bei der Maschinenwahl spielte für ihn insbesondere die Robustheit im harten Einsatz eine wichtige Rolle. Die Entscheidung für den neuen Cat 319 war für ihn deshalb konsequent, obwohl das Modell noch neu auf dem Markt ist.

Für den Einsatz im Windpark spricht vor allem das Kurzheckkonzept. Es verbindet die Leistungsfähigkeit einer Maschine der rund 20-Tonnen-Klasse mit kompakten Abmessungen für begrenzte Arbeitsräume. Das ist für die Wörmann-Baustellen entscheidend. Auf den vorhandenen Kranstellflächen liegen Turmteile, Rotorblätter und weitere Komponenten, während gleichzeitig gearbeitet, sortiert und verladen werden muss. Jeder Meter Arbeitsraum zählt.

Mit seinem Kurzheckkonzept bringt der Cat 319 wesentliche Voraussetzungen für solche Einsatzbedingungen mit. Der Schwenkradius beträgt 1 750 Millimeter, die Motorleistung 98,9 kW beziehungsweise 136 PS. Für Maik Cord-Brüning geht es allerdings weniger um Zahlen auf dem Datenblatt als darum, was die Maschine mit unterschiedlichen Anbaugeräten tatsächlich leistet. Denn ein klassischer Tieflöffel wird am neuen Cat 319 während des Windkraftrückbaus eher die Nebenrolle spielen. Geplant sind Einsätze mit Säge, Greifer und Magnet. Die höhere Hydraulikleistung gegenüber seiner bisherigen Maschine erweitert für Maik Cord-Brüning die Einsatzmöglichkeiten. Gerade bei der Rotorblattzerlegung ist das wichtig: Die Maschine muss das vergleichsweise schwere Sägeanbaugerät sicher führen und zugleich auf engem Raum gut zu positionieren sein. Daneben soll der Cat 319 Material sortieren und verladen. Dabei möchte Maik Cord-Brüning auch das Wägesystem der Maschine nutzen, um beispielsweise die Beladung von Lkw besser im Blick zu behalten. Weitere Assistenzfunktionen will er im laufenden Einsatz nach und nach erproben.

Was die Standsicherheit betrifft, werden an die Baumaschine klare Erwartungen gestellt. „Ich weiß bei meinen Maschinen genau, wo die Grenzen liegen“, sagt er. Für die wirklich schweren Aufgaben steht Maik Cord-Brüning ein Cat Kettenbagger 340 zur Verfügung. Dieser übernimmt das Bewegen schwerer Turmsegmente und Arbeiten, bei denen Masse und Reichweite gefragt sind. Auch der Rückbau der Fundamente gehört zu seinen Arbeiten. Dabei ist für Maik Cord-Brüning entscheidend, dass diese nicht einfach knapp unter der Geländeoberkante verschwinden. Schließlich soll der Boden anschließend wieder seiner vorgesehenen Nutzung zugeführt werden können. So entsteht eine klare Arbeitsteilung: Der Cat 340 übernimmt die schweren Brocken, der kompaktere Cat 319 die vielseitigen Aufgaben dazwischen. Er soll sägen, greifen, sortieren und verladen und dabei genau dort arbeiten, wo für größere Maschinen der Platz knapp wird.

Mit Litzen zum Weltrekord

Gicon-Höhenwindturm erreicht in Schipkau 365 Meter

SCHIPKAU. Was in Schipkau in den Himmel ragt, sprengt die üblichen Dimensionen der Windenergie: 300 Meter Nabenhöhe, 365 Meter Gesamthöhe. Mit dem Ausfahren des Innenturms hat der Gicon-Höhenwindturm seine endgültige Höhe erreicht. Damit steht in Brandenburg nun die höchste Windenergieanlage der Welt und zugleich das zweithöchste Bauwerk Deutschlands. Die Teleskopierung des Innenturms markiert den entscheidenden Meilenstein bei der Realisierung des von der Bundesagentur für Sprunginnovationen Sprind beauftragten Pilotprojekts.

Beim Hub wurde der Innenturm mit einem speziellen Litzenhubsystem auf seine endgültige Höhe gefahren. Das Verfahren erforderte präzise technische Abläufe und die sorgfältige Abstimmung aller Arbeiten. Nach dem Erreichen der Zielhöhe wurde der Innenturm in seiner ausgefahrenen Position fixiert. Abschließende Arbeiten am Höhenwindturm werden noch einige Tage in Anspruch nehmen. Die offizielle Inbetriebnahme des Höhenwindturms ist für November geplant. Dazu Professor Jochen Großmann, Gründer und Vorsitzender der Geschäftsleitung der Gicon:

„365 Meter – das ist ein überwältigender Moment für unser gesamtes Team. Was lange eine anspruchsvolle Idee und dann ein ebenso anspruchsvolles Bauvorhaben war, steht nun als weltweit einzigartige Anlage in Schipkau. Dieser Weltrekord gehört allen, die mit ihrem Wissen, ihrem Einsatz und ihrer Ausdauer dazu beigetragen haben – auf der Baustelle und in den vielen Teams hinter dem Projekt. Darauf sind wir bei Gicon außerordentlich stolz."

Der Höhenwindturm nutzt die in größeren Höhen stärkeren und gleichmäßigeren Windverhältnisse. Dadurch kann er bei gleichem Rotordurchmesser etwa den doppelten Energieertrag einer konventionellen Windenergieanlage erzielen. Die Pilotanlage wird mit einer Nennleistung von 3,8 MW in Betrieb genommen. Für zukünftige Anlagen sind Nennleistungen von mehr als sieben MW vorgesehen.

„Das von Gicon und Professor Jochen Großmann erfundene, entwickelte und gebaute Höhenwindrad macht aus einer mutigen innovativen Idee eine konkrete Lösung für eine ortsnahe und flächenschonende Energieversorgung der Zukunft. Mit dem Erreichen der Weltrekordhöhe ist ein außergewöhnlicher Meilenstein geschafft, zu dem wir allen an der Errichtung Beteiligten gratulieren. Das Höhenwindrad, als erste vom Aufsichtsrat der Sprind genehmigte Sprunginnovation, zeigt, wie diese in die Anwendung kommen", so Dr. Martin Chaumet, Innovationsmanager bei der Bundesagentur für Sprunginnovationen Sprind.



Der Gicon-Höhenwindturm in Schipkau erreicht eine Gesamthöhe von 365 Metern. Foto: Gicon

Mit der Fertigstellung der Pilotanlage soll nun die Skalierung des Systems vorbereitet werden. Ziel ist es, so schnell wie möglich mit der Serienfertigung zu beginnen. In Deutschland besteht nach bisherigen Potenzialabschätzungen die Möglichkeit, bis zu 4 000 Höhenwindtürme in bereits bestehenden Windparks als sogenannte zweite Etage nachzurüsten. Damit könnte zusätzliche Windenergie erzeugt werden, ohne neue Windparkflächen erschließen zu müssen. Gicon entwickelt gemeinsam mit Sprind ein Konzept zur zukünftigen Vermarktung des Höhenwindturms und steht dazu mit vielen Interessenten aus der Windenergiebranche im Austausch.

Repowering senkt Ressourcenbedarf

Studie ermittelt Einsparpotenziale beim Materialbedarf des Windenergieausbaus

BAYREUTH. Eine aktuelle Studie der Universität Bayreuth untersucht die materiellen Anforderungen des Windenergieausbaus in Deutschland und zeigt Wege auf, wie sich der Ressourcenbedarf künftig reduzieren lässt. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen die Materialströme von Windenergieanlagen sowie die Frage, wie durch ressourceneffizientes Repowering und die Wiederverwendung bestehender Infrastruktur Material eingespart werden kann.

Für ihre Analyse rekonstruierten die Forscher die Entwicklung des deutschen Windenergieanlagenbestands seit 1988 und modellierten verschiedene Szenarien für dessen Weiterentwicklung bis 2050. Betrachtet wurden dabei unter anderem die Materialbedarfe für Beton, Stahl, Kupfer, Aluminium, Polymere und Verbundwerkstoffe. Die Untersuchung macht deutlich, dass der weitere Ausbau der Windenergie mit einem erheblichen Bedarf an Materialien verbunden ist. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse, dass die konkrete Ausgestaltung von Repowering-Maßnahmen entscheidend für die Ressourceneffizienz ist. Insbesondere die Wiederverwendung von Fundamenten, Infrastrukturkomponenten und weiteren Anlagenteilen kann den Materialbedarf deutlich verringern.

Die Studie analysiert Materialströme und Ressourceneffizienz im Windenergiesektor. Vor dem Hintergrund der Ausbauziele für die Windenergie untersucht sie, wie sich der künftige Ausbau möglichst ressourcenschonend gestalten lässt. Damit liefert sie wissenschaftliche Grundlagen für die Bewertung von Materialbedarfen und Einsparpotenzialen bei Windenergieanlagen.

„Unser Ziel war es, die materiellen Anforderungen unterschiedlicher Ausbau- und Repowering-Pfade systematisch zu untersuchen und Potenziale für Materialeinsparungen sichtbar zu machen", betont Christoph Helbig, Professor für Ökologische Ressourcentechnologie und Co-Autor der Studie. „Die Ergebnisse zeigen, dass Wiederverwendungsstrategien ein wichtiger Hebel sein können, um Ressourceneffizienz und Ausbauziele miteinander zu verbinden." Das Recycling von Windkraftanlagen nach deren Nutzung war explizit nicht Bestandteil der Analyse.

In der öffentlichen Diskussion wird häufig auf die absoluten Materialmengen verwiesen, die für den Bau und die Erneuerung von Windenergieanlagen benötigt werden. Die Studie bestätigt, dass Windenergieanlagen aus erheblichen Mengen unterschiedlicher Rohstoffe bestehen und deren Ausbau entsprechende Ressourcen erfordert. Die zentrale wissenschaftliche Aussage der Untersuchung liegt jedoch nicht allein in der Quantifizierung dieser Materialbedarfe. Ein wesentlicher Befund betrifft vielmehr die Möglichkeiten, den zukünftigen Ressourcenverbrauch durch geeignete Repowering-Strategien zu senken. Repowering bezeichnet den Ersatz älterer Windenergieanlagen durch moderne, leistungsstärkere Anlagen. Im Repowering-Szenario, bei dem die Fundamente, Türme und Teile der Windpark-Infrastruktur wiederverwendet werden, reduziert sich für den Onshore-Windausbau der Bedarf an Beton um 14 Prozent, an Stahl um zehn Prozent und an Kupfer um sieben Prozent im Vergleich zum Repowering ohne Wiederverwendung. Für die deutschen Offshore-Windparks sinkt im Repowering-Szenario mit Wiederverwendung der Infrastruktur der kumulierte Kupferbedarf um elf Prozent. Die Analyse zeigt, dass insbesondere Wiederverwendungsansätze bei Fundamenten und Infrastrukturkomponenten substanzielle Materialeinsparungen ermöglichen können.

Die Forscher sehen ihre Arbeit als Beitrag zu einer faktenbasierten Bewertung von Ressourcenfragen im Energiesektor. Die Studie liefert hierfür quantitative Grundlagen und zeigt auf, welche Handlungsmöglichkeiten bestehen, um den Ressourceneinsatz im Windenergiesektor zu reduzieren. Die Universität Bayreuth weist darauf hin, dass sich aus den Ergebnissen der Studie keine pauschalen Aussagen für oder gegen eine bestimmte Energietechnologie ableiten lassen. Die Untersuchung liefert vielmehr wissenschaftliche Erkenntnisse darüber, wie sich Materialflüsse entwickeln und welche Optionen zur Verbesserung der Ressourceneffizienz zur Verfügung stehen.

Anzeige



Üben für den Netzausbau

Fahrerschulung für den Tief- und Leitungsbau

MÜNCHEN. Allein in Deutschland müssen in den nächsten Jahren mehr als 13 000 Kilometer Hoch- und Höchstspannungsleitungen neu errichtet oder verstärkt werden, darunter „Stromautobahnen" für den Energietransport vom Norden in den Süden. In Österreich sind die Generalerneuerung von 730 Kilometern Leitungen und der Neubau von 920 Kilometern Trassen geplant. Das bedeutet auch den Neubau von zahlreichen Umspannwerken. Für die ausführenden Bauunternehmen ist diese Großaufgabe eine Herausforderung im Hinblick auf die Sicherheit. CM Labs bietet ihnen und den Versorgern ein simulationsbasiertes Trainingssystem, mit dem sich die Sicherheit beim Betrieb von Baumaschinen steigern lässt. Bediener von mobilen Arbeitsmaschinen werden sytematisch auf Arbeiten wie das Verlegen von Erdkabeln oder das Errichten von Freileitungen vorbereitet.

Möglich macht das die Simulation der jeweiligen Aufgaben an einem Arbeitsplatz, der die gleichen Bedienelemente bietet wie eine reale mobile Maschine. Die Umgebung wird über Bildschirme dargestellt, per Software lassen sich definierte Aufgaben trainieren und bewerten sowie Arbeiten mit Risikopotenzial simulieren.

Dazu Alexandra Herrmann, CM Labs Director für die DACH-Region: „Unsere Systeme werden insbesondere in den USA und Kanada von sicherheitsbewussten Bauunternehmen und Energieversorgern sehr geschätzt. In Europa stehen wir noch am Anfang. Deshalb stellen wir erstmals auf der Enlit Europe, die vom 10. bis 12. November in Wien stattfindet, aus und zeigen unsere Simulationslösungen, die sich an Neueinsteiger richten und erfahrene Maschinenbediener unterstützen, systematisch ihre Fähigkeiten zu verbessern oder ganz konkrete Aufgabenstellungen zu bewältigen." Zum Schulungsportfolio für die Energieversorgung gehören Schulungsprogramme für den Leitungsbau mit Baggern und Minibaggern sowie für horizontale Richtbohrungen.

Joysticks statt OP-Besteck

Das Revier von Laura Skokanitsch ist die Kiesgrube und neuerdings ein Cat 966 XE



Laura Skokanitsch bewegt mit dem Cat 966 XE und seiner 4,8 Kubikmeter großen Schaufel Sand und Kies, schiebt Haufwerke, beschickt Siebanlagen und belädt Lkw. Foto: H. Frey

GILCHING (SR). Ein OP-Saal und die Kabine eines Cat Radladers 966 XE könnten kaum weiter auseinanderliegen: Laura Skokanitsch hat diesen Spagat geschafft. Nachdem sie nach der Schule noch zu jung für die Ausbildung zur Rettungsassistentin war, entschied sie sich für eine Ausbildung zur operationstechnischen Assistentin. Doch inzwischen hat sie ihren Arbeitsplatz getauscht. Heute sitzt sie am Steuer der Baumaschine und übernimmt damit die Verladung und Bearbeitung von Sand und Kies.

Aufgewachsen ist Laura Skokanitsch im Kieswerk ihrer Eltern, das seit 1989 besteht, von ihrem Opa aufgebaut wurde und sich in Gilching vor den Toren Münchens befindet. Doch es war nicht von vornherein ausgemacht, dass sie dort im Familienbetrieb einsteigen würde und ihn in der dritten Generation fortführt. Im Gegenteil: Ihre Eltern haben sie nie dazu gedrängt. Als Kind war das Kieswerk wie ein großer Sandkasten für sie. Zwischen Kieshaufen, Lkw und Baumaschinen war sie früh mittendrin.

Beruflich führte ihr Weg zunächst jedoch in eine andere Richtung: Nach der mittleren Reife machte sie eine Ausbildung zur OP-Schwester an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Selbst während dieser Zeit schaute sie täglich im elterlichen Betrieb vorbei. Da hatte sie längst Feuer gefangen: Sie wollte Lkw fahren lernen. Weil sie gerade 18 Jahre alt war, brauchte es dafür sogar eine Sondergenehmigung für die IHK-Prüfung zur Berufskraftfahrerin und den großen Führerschein.

Dass sie diesen geschafft hat, war knapp. Das lag nicht an ihren Fahrkünsten, sondern daran, dass sie am praktischen Prüfungstag erst die Zwischenprüfung ihrer eigentlichen Ausbildung beenden und dann sofort zur praktischen Führerscheinprüfung nach Ingolstadt eilen musste. „Es stand Spitz auf Knopf, rechtzeitig anzutreten. Umso mehr habe ich mich dann gefreut, dass ich es geschafft habe“, meint sie.

Seitdem fragen Unternehmen an, ob sie einspringen kann, wenn auf Baustellen quasi Not am Mann ist. Während ihrer restlichen Ausbildung fuhr sie in der Nachtschicht Sattelzüge mit Thermomulden, wenn eine neue Fahrbahn auf der Autobahn asphaltiert wurde. „Ich habe immer Glück gehabt, dass ich Leute kennengelernt habe, die mir diese Möglichkeit gegeben haben, die mich unterstützt, mich motiviert und an mich geglaubt haben. Dafür bin ich vielen besonders dankbar“, sagt sie.

Damit räumt sie ein, dass ihr nicht alles von Anfang an in den Schoß fiel. „Es war nicht immer einfach. Manches habe ich auch gar nicht gewusst. Ich kannte beispielsweise nicht die Schwimmstellung und wusste nicht, dass die Radladerschaufel selbstständig der Bodenkontur folgt und ich mit den Joysticks nicht nachkorrigieren muss. So musste ich mir vieles selbst beibringen oder ausprobieren. Durch andere habe ich viel gelernt“, erklärt die 24-Jährige. Darum schätzt sie, was sie sich erarbeitet hat. „Ich kann nicht alles von Anfang an kennen und können, da ich es nicht in einer Ausbildung gelernt habe, und mein Papa immer meinte: Probier's selber aus. Aber ich bin neugierig und freue mich, wenn mir jemand zeigt, was ich besser machen kann.“

Stillstand scheint jedenfalls nicht ihre Sache zu sein. Was ihr an Wissen oder Erfahrung fehlt, versucht sie sich anzueignen. Und hat sie ein Ziel vor Augen, bleibt es selten bei der Absicht. Sich neues Wissen anzueignen, treibt sie an. Darum machte sie mit 21 Jahren die Fuhrunternehmerprüfung. Inzwischen hat sie einen BF3-Schein. Auch einen Schweißkurs hat sie absolviert. Eine Fortbildung zur Umweltbaubegleitung und ein Zertifikat zur Abfallbeauftragten kann sie bereits vorweisen. Der Betrieb ihrer Eltern gewinnt nicht nur Sand und Kies, sondern betreibt auch Recycling. Ein Geschäftszweig, in dem sie Potenzial sieht und auf den sie sich entsprechend vorbereiten will. Aktuell konzentriert sie sich auf eine Weiterbildung für Bürotätigkeiten.



Viele kurze Fahrwege und häufige Ladevorgänge im Kieswerk sprachen für den Cat 966 XE. Fotos (2): Zeppelin

Mittlerweile kann sie im Unternehmen verschiedenste Aufgaben übernehmen. Das reicht vom Umgang mit der Waage über Tätigkeiten in der Werkstatt und Büroarbeiten bis hin zum Steuern der Baumaschinen. Da gibt es nur eine Ausnahme: Ans Steuer des Cat Kettenbaggers 349 E lässt sie ihr Vater nur selten. Denn das sei seine Lieblingsmaschine. Ihr Revier sind die Radlader. Und hier wartet inzwischen eine neue Maschine auf sie: ein Cat 966 XE, den sie unbedingt haben wollte. „Unser bisheriger Radlader hatte bereits über 13 000 Betriebsstunden auf dem Zähler. Als Schlüsselmaschine in unserm Kieswerk muss er jederzeit zuverlässig einsatzbereit sein. Das war zuletzt nicht mehr ausreichend gewährleistet“, berichtet Laura Skokanitsch. Auf der Messe IFAT in München kam sie mit Henri Frey von der Zeppelin Niederlassung München ins Gespräch. Zunächst ging es um eine Gebrauchtmaschine. Doch die vielen kurzen Fahrwege und häufigen Ladevorgänge im Kieswerk rückten schließlich den Cat 966 XE in den Fokus. Für dieses Einsatzprofil sei das Antriebskonzept des XE interessant, erklärte der Verkaufsrepräsentant. Das überzeugte auch Laura Skokanitsch. Heute bewegt sie mit dem Cat 966 XE und seiner 4,8 Kubikmeter großen Schaufel Sand und Kies, schiebt Haufwerke, beschickt Siebanlagen und belädt Lkw. Was für sie als Kind ein großer Sandkasten war, ist längst ihr Arbeitsplatz geworden. Und den hat sie sich Schritt für Schritt selbst erschlossen.



Mit Henri Frey von der Zeppelin Niederlassung München kam Laura Skokanitsch ins Gespräch über neue Baumaschinentechnik.

Frau am Bau

Frauen sind in klassischen Bauberufen und erst recht am Steuer von Baumaschinen nach wie vor deutlich in der Minderheit. Zwar beträgt ihr Anteil unter allen Beschäftigten im Bauhauptgewerbe inzwischen elf Prozent. Betrachtet man jedoch ausschließlich die klassischen bauhauptgewerblichen Berufe, sind lediglich 2,3 Prozent der Beschäftigten weiblich. In den Ausbauberufen liegt der Frauenanteil bei 2,7 Prozent. Etwas stärker bewegt sich inzwischen der Nachwuchs: Unter den gewerblichen Auszubildenden in bauhauptgewerblichen Berufen bereits 4,8 Prozent Frauen. Das zeigen die 2026 veröffentlichten Zahlen des Hauptverbands der Deutschen Bauindustrie auf Basis der Beschäftigtenstatistik vom Juni 2025. Warum Frauen selten Bauberufe ausüben, hat auch historische Gründe: Frauen waren in Westdeutschland lange Zeit in zahlreichen Tätigkeiten des Bauhauptgewerbes nicht vorgesehen. Bis 1994 bestand dort ein Beschäftigungsverbot, das Frauen unter anderem von eigentlichen Betriebsarbeiten und der Beförderung von Roh- und Werkstoffen bei Bauten ausschloss. Anders war die Situation in der DDR. Frauen konnten dort, wenn auch vergleichsweise selten, als Maurerinnen und Betonbauerinnen arbeiten oder Baumaschinen in den Tagebaustätten bewegen. 1994 fiel das Beschäftigungsverbot im Westen. Doch mehr als drei Jahrzehnte später sind Frauen in klassischen Bauberufen und erst recht am Steuer von Baumaschinen noch immer nicht die Regel. Laura Skokanitsch zeigt mit ihrem Cat 966 XE, dass sich daran etwas ändern kann.

224 Tage

Warum Handwerksbetriebe Bewerbungen sammeln

WÜRZBURG. Eine Stelle für eine Fachkraft bleibt im Handwerk heute im Schnitt 224 Tage unbesetzt. Die Auswertung stammt von der Bundesagentur für Arbeit, veröffentlicht im September 2025 zum Tag des Handwerks. 2015 dauerte es im Schnitt 104 Tage, bis eine Handwerksstelle besetzt war, 2024 waren es 224. Und während der deutsche Arbeitsmarkt zwischen 2015 und 2024 um 13 Prozent gewachsen ist, ist die Beschäftigung im Handwerk um drei Prozent zurückgegangen. „Sieben Monate klingen nach Warten, kosten den Betrieb aber bares Geld“, sagt Levi Koller, Geschäftsführer der Koller & Lode GmbH in Würzburg.

Was dieser Stillstand kostet, rechnen die wenigsten aus. Der Fachverband perfakta.SH hat es getan: Eine unbesetzte Fachkraftstelle reißt im Sanitär-, Heizungs- und Klimahandwerk rund 70 000 Euro Deckungsbeitrag im Jahr heraus, also fast 6 000 Euro pro Monat, in dem sie offenbleibt. „Die meisten Chefs rechnen das nicht, weil sie das Gehalt ja sparen“, sagt Levi Koller. „Aber der Mann, der fehlt, hätte das Vier- bis Fünffache seines Lohns erwirtschaftet. Das ist kein Sparen, das ist jeden Monat ein Loch in der Kasse.“ Für die gesamte Wirtschaft beziffert das Institut der deutschen Wirtschaft den Schaden durch nicht besetzbare Stellen auf rund 49 Milliarden Euro im Jahr.

Dass der Arbeitsmarkt leer sei, hält Levi Koller für die falsche Erklärung. Thomas Thümer, Inhaber eines Garten- und Landschaftsbaubetriebs in Dresden, bringt es auf den Punkt: „Fachkräfte gibt es genügend. Viele Leute sind wechselbereit, weil sie mit ihrem Chef oder ihrer Bezahlung unzufrieden sind. Man muss sie nur finden.“ Die Zahlen stützen das. Eine Untersuchung des Meinungsforschungsinstituts Gallup, für die im März 2026 bundesweit 1 700 Arbeitnehmer befragt wurden, kommt zu dem Ergebnis: Nur zwölf Prozent suchen aktiv eine neue Stelle, aber weitere 25 Prozent würden wechseln, wenn das Richtige käme. Wer eine Stelle ausschreibt und wartet, erreicht nur den kleinen aktiven Teil. „Der Anlagenmechaniker mit fünfzehn Jahren Erfahrung ist nicht arbeitslos“, sagt Koller. „Der steht morgens um sieben auf der Baustelle und ärgert sich seit anderthalb Jahren über seinen Chef. Der sucht nichts, aber er würde wechseln.“

Genau diese Leute erreicht auch das, was in der Branche inzwischen als Standardlösung gilt, kaum: Werbung in den sozialen Netzwerken, oft Social Recruiting genannt. „So eine Anzeige erwischt jemanden abends auf der Couch am Handy, und damit er überhaupt reagiert, besteht die Bewerbung am Ende aus drei Fragen und einem Klick“, so Levi Koller. „Wer sich in einer Minute beworben hat, sagt aber genauso schnell wieder ab. Am schnellsten meldet sich ohnehin der, der sich überall meldet, also nicht der, der bleibt.“

Das eigene Verfahren des Unternehmens von Koller & Lode heißt Regional-Sourcing+ und geht einen anderen Weg. Der Betrieb unterhält einen Pool wechselbereiter Fachkräfte aus den Regionen der Partnerbetriebe, darunter Leute, die bereits gezeigt haben, dass sie offen für einen Wechsel sind, ohne gerade aktiv zu suchen. Steht in einem Betrieb eine Stelle an, geht das Team genau diese Kandidaten neu an, für diesen einen Betrieb und mit dessen Argumenten. „Wir müssen nicht bei null anfangen und hoffen, dass sich jemand meldet“, sagt Oskar Lode. „Wir wissen, wer in der Region wechseln würde, und sprechen die Richtigen gezielt erneut an.“

Was beim Inhaber ankommt, sind feste Gesprächstermine mit vorab geprüften Bewerbern aus dem eigenen Umkreis. Michael Sauer von der PSH Bau, einem Trockenbaubetrieb, beschreibt den Unterschied: „Über Arbeitsamt und Zeitung kam eine Bewerbungsflut, die wir gar nicht bewältigen konnten, und fast nichts davon passte. Aus dem Pool haben wir uns am Ende die passenden Leute ausgesucht.“ Zwei Einstellungen in rund vier Wochen. „Der Chef sichtet keine Mappen und telefoniert niemandem hinterher“, sagt Oskar Lode. „Er führt Gespräche mit Leuten, die passen, und entscheidet selbst. Alles davor ist unsere Aufgabe.“

Damit setzt sich das Unternehmen bewusst von einem Markt ab, der viele Betriebe enttäuscht hat. Wie teuer das werden kann, hat die Deutsche Handwerks Zeitung im Februar 2026 gezeigt: Ein Dachdeckerbetrieb aus Niedersachsen beauftragte eine Personalagentur, bekam ausschließlich unqualifizierte Bewerbungen und eine Rechnung über 15 000 Euro. Nach drei Monaten war der Anbieter nicht mehr erreichbar. „Wenn ein Inhaber mich am Telefon erst mal abblockt, hat er meistens recht“, sagt Levi Koller. „Der ist vorher zweimal enttäuscht worden.“ Koller & Lode zählt sich ausdrücklich weder zu den Agenturen noch zu Personalvermittlern, Headhuntern oder Jobbörsen, sondern arbeitet ausschließlich mit Fachbetrieben im Handwerk.

Inzwischen hat das Würzburger Unternehmen Hunderte Stellen quer durch das Handwerk besetzt, für Hunderte Partnerbetriebe vom Fünf-Mann-Betrieb bis zur Gruppe mit über hundert Mitarbeitern. Beide Geschäftsführer stehen im engen Austausch mit Innungen, Fachverbänden und Handwerkskammern. Der größte Gewinn ist für Koller dabei nicht die einzelne Einstellung, sondern das Wissen über den Arbeitsmarkt vor Ort. „Wir wissen inzwischen ziemlich genau, wie ein Dachdecker in einer bestimmten Region tickt und was ihn zu einem Wechsel bewegt“, sagt er. „Das ist selten das Gehalt und fast nie das, was in einer Stellenanzeige steht. Dieses Wissen steckt in unserem Pool, und genau deshalb können wir die Richtigen für einen Betrieb gezielt neu angehen, statt eine Anzeige in die Gegend zu schicken.“

Keine Zahlen, kein Erfolg

Wenn das Bauchgefühl auf Baustellen ins Geld geht

GARCHING BEI MÜNCHEN (SR). Tausende Euro für einen Bagger ausgeben und bei seinem Einsatz auf das Bauchgefühl vertrauen? Kann man machen. Aber das kann auch ziemlich teuer werden. Während die Maschinen längst ihre Daten wie Betriebsstunden, Leerlauf, Verbrauch und Tonnagen übertragen, bleiben diese in vielen Bauunternehmen weitgehend ungenutzt. Bernhard Tabert, Produktmanager für Flottenmanagement bei Zeppelin, erklärt, warum gerade unter steigendem Kostendruck Zahlen wichtiger werden und weshalb die teuerste Maschine manchmal diejenige ist, die scheinbar nichts tut.



Bernhard Tabert, Produktmanager für Flottenmanagement bei Zeppelin. Foto: Zeppelin

Baublatt: *Viele Unternehmer investieren mehrere Hunderttausend Euro in Baumaschinen, treffen jedoch ihre Entscheidungen auf den Baustellen nach dem Bauchgefühl statt auf Basis der vorhandenen Daten. Woran scheitert die Datennutzung in der Praxis?*

Bernhard Tabert: Die Medaille hat wie immer zwei Seiten. Auf der einen Seite sehen wir Unternehmen, die ihre internen Prozesse sehr professionell und schlank mit Maschinendaten organisieren und ihren organisatorischen Aufwand durch Personal drastisch reduziert haben. Auf der anderen Seite sehen wir Unternehmen, die sich sehr schwertun, mit den eigenen Telematikdaten zu arbeiten. Ihr Kerngeschäft ist draußen auf der Baustelle. Dort geht es häufig darum, etwas zu managen, was gerade nicht so läuft, wie es soll. Sie betreiben Schadensbegrenzung und kümmern sich weniger darum, vorausschauend zu agieren, was eigentlich nötig wäre, sondern das Rad am Laufen zu halten. Eine Baustelle ist im Grunde genommen eine Fabrik ohne Dach. Der einzige Unterschied ist, dass der Fertigungsprozess im Freien stattfindet. Aber auch hier müssen Prozesse aufeinander abgestimmt, Maschinen ausgelastet und Abläufe möglichst effizient organisiert werden. Genau dabei können Maschinendaten helfen. Doch dafür müssen sich auch Arbeitsweisen verändern.

Baublatt: *Warum erkennen manche Bauunternehmer nicht den Wert, die vorhandenen Daten auszuwerten?*

Bernhard Tabert: In der Vergangenheit waren die erwirtschafteten Margen einfach groß genug, um die Unzulänglichkeiten in den eigenen Abläufen auszugleichen. Das ändert sich gerade. Unternehmen berichten uns, dass die guten Zeiten vorbei sind, in denen mehr als genügend Arbeit vorhanden war. Wenn sich statt drei plötzlich zehn Unternehmen um einen Auftrag bewerben, gerät die eigene Marge unter Druck. Gerade wenn der Wettbewerbsdruck steigt, wird es umso wichtiger, die eigenen Kosten genau zu kennen. Es gilt die alte Regel: Keine Zahlen, kein Erfolg. Nur was ich messen kann, kann ich auch als Manager aktiv steuern.

Baublatt: *Was ist die häufigste Erkenntnis, die in Maschinendaten übersehen wird?*

Bernhard Tabert: Oft sind es ganz alltägliche Abläufe, die sich jeden Tag wiederholen und die niemand mehr hinterfragt, weil sie sich in den letzten Jahren eingeschliffen haben. Wenn ich mir beispielsweise die Daten anschaue und feststelle, dass morgens Baumaschinen 30 bis 45 Minuten warmlaufen und abends noch einmal bis zu 30 Minuten nachlaufen, muss ich fragen: Warum ist das so? Dann stellt sich oft heraus, dass es noch nie eine Fahrerschulung oder -einweisung gab. Der Fahrer weiß es schlichtweg nicht besser. Solche Dinge werden erst sichtbar, wenn ich anfange, die Daten zu sichten und zu hinterfragen.

Baublatt: *Welcher Fehler kostet Bauunternehmen am meisten Geld und lässt sich mit wenigen Klicks in den Daten sichtbar machen?*

Bernhard Tabert: Das Schlimmste ist nicht einmal, dass irgendwo ein Verlust entsteht, das gehört zum Geschäft dazu. Viel schlimmer ist es, nicht zu wissen, dass es ein verdecktes Kostenproblem gibt. Viele Entscheider unterschätzen die finanziellen Auswirkungen von vermeidbarem Leerlauf, weil sie nur an das „bisschen" Diesel im Leerlauf denken. Das ist jedoch nur die Spitze des Eisberges. Der Service wird früher fällig als nötig, die Maschine sammelt Betriebsstunden, was sich auf den Wiederverkaufswert auswirkt. Die verlängerte Garantie, die nach Betriebsstunden bemessen wird, läuft früher aus als nötig. Am meisten schmerzt jedoch der Kapitalverzehr: Auch wenn die Maschine im Leerlauf „tuckert", läuft die Kapitaluhr unerbittlich weiter.

Baublatt: *Wenn ein Bauunternehmer morgen mit VisionLink startet: Welche Kennzahlen sollte er sich als Erstes ansehen?*

Bernhard Tabert: Arbeiten die Maschinen überhaupt dort, wo sie sollen, und was machen die Maschinen am Wochenende? Der zweite Punkt ist der vermeidbare Leerlauf. Ich würde mir insbesondere anschauen, wo Leerlaufintervalle von mehr als fünf Minuten auftreten.

Baublatt: *Wo entdecken Unternehmen typischerweise die größten Einsparpotenziale?*

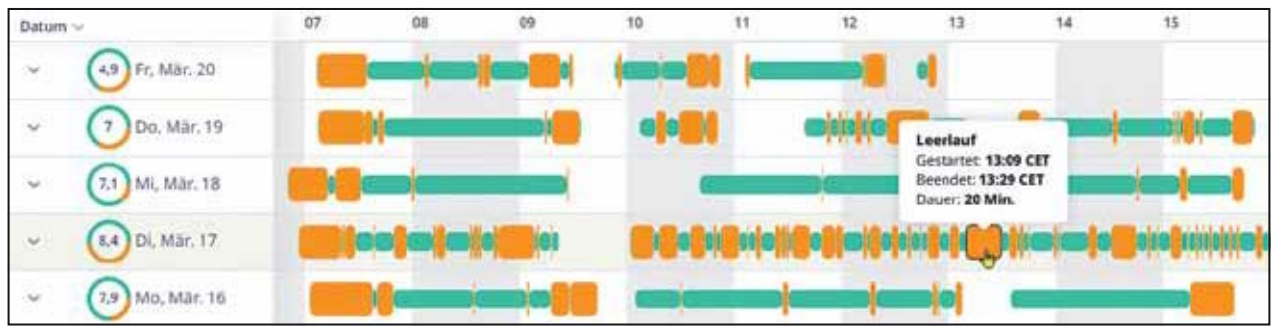
Bernhard Tabert: Das können ganz unterschiedliche Stellen im Arbeitsprozess sein. In einem Steinbruch haben wir beispielsweise festgestellt, dass am Vorbrecher regelmäßig lange Wartezeiten entstanden. Über die Jahre ist die Nutzlast der Muldenkipper immer größer geworden, der Aufgabetisch des Vorbrechers ist jedoch nicht mitgewachsen. Wenn die zweite Mulde abkippen will, kann der Trichter das Material nicht mehr aufnehmen. Ein Skw musste immer warten. Diese Zusammenhänge werden interessant, wenn ich nicht nur sehe, dass eine Maschine wartet, sondern auch hinterfrage, warum.

Baublatt: *Können Sie ein konkretes Beispiel nennen, bei dem die Analyse von Maschinendaten zu einer messbaren Verbesserung geführt hat?*

Bernhard Tabert: Ein Ansatzpunkt ist die Betankung. Bei großen Maschinen reden wir schnell über 800 bis 1 200 Liter Tankinhalt. Wenn die Pumpe vor Ort nur 50 Liter pro Minute fördert, steht die Maschine entsprechend lang beim Auftanken. Die Frage ist: zwei oder 20 Minuten für 1 000 Liter? Häufig wird der Ablauf nicht mehr hinterfragt, weil es schon immer so war. Erst wenn ich die Stillstandszeiten sehe und nach ihrer Ursache forsche, erkenne ich, wo ich die Abläufe verändern kann. Ein weiteres Beispiel ist eine Flotte mit 20 Cat Maschinen. Es gelang uns mit dem Kunden zusammen, den Leerlaufanteil gegenüber den vorausgegangenen 12 Monaten um 15 Prozent durch Fahrerschulungen zu reduzieren. Eine Maschine kann im Durchschnitt 1 600 Betriebsstunden pro Jahr erreichen, 20 Maschinen kommen schon mal über 4 800 Betriebsstunden, die pro Jahr eingespart werden und sich später in Wertschöpfung umwandeln lassen. Das sind gesparte Kosten, die das Unternehmen gar nicht erst am Markt erwirtschaften muss, und das ist wiederum ein Vorteil bei der nächsten Ausschreibung.

Baublatt: *Welche Überraschungen erleben Kunden, wenn sie ihre Flotte erstmals datenbasiert betrachten?*

Bernhard Tabert: Gerade kleinere Unternehmen glauben häufig, dass sie alles im Blick haben. Das stimmt in vieler Hinsicht auch. Nehmen wir einen Neun-Tonnen-Bagger, der eine Nutzungsdauer von 10 000 Stunden und einen Leerlaufanteil von 40 Prozent hat. VisionLink wertet hier automatisch den vermeidbaren Leerlauf aus. Das kann sich schnell auf 2 000 Stunden summieren, in denen die Maschine keine Wertschöpfung erbracht hat. Rechnet man für Kapital, Service und Kraftstoff beispielsweise mit 40 Euro je Stunde, entstehen Größenordnungen von 80 000 Euro. Das sind Kosten, die ich durch Einnahmen erst einmal wieder erwirtschaften muss. Es ist keine Seltenheit, dass bei Maschinenauswertungen auch schon mal der Gegenwert eines Sportwagens dasteht.



Überblick über den Leerlauf.

Baublatt: *Wie erleichtert mir VisionLink das Leben auf der Baustelle?*

Bernhard Tabert: Als Vorarbeiter oder Bauleiter muss ich beispielsweise Transport- und Logistikfragen schnell beantworten oder gegenüber meinem Auftraggeber plausibel belegen können, was tatsächlich geleistet wurde. Heute kann ich auf meinem Smartphone sehen, wo sich meine Maschinen gerade befinden und wie sie gerade arbeiten, und das herstellerübergreifend. Den Maschinenstandort kann ich mit Personen außerhalb meines Unternehmens bequem via WhatsApp für Transporte oder Anlieferungen teilen. Interessant wird das immer, wenn ich auf Baustellen arbeite, wo es keine Hausnummer gibt, wie zum Beispiel auf Linienbaustellen oder in Neubaugebieten, die noch keine Straßennamen haben.

Baublatt: *Wie vermeiden Unternehmen, dass VisionLink nur eine weitere Software bleibt, die zwar vorhanden ist, jedoch nicht genutzt wird?*

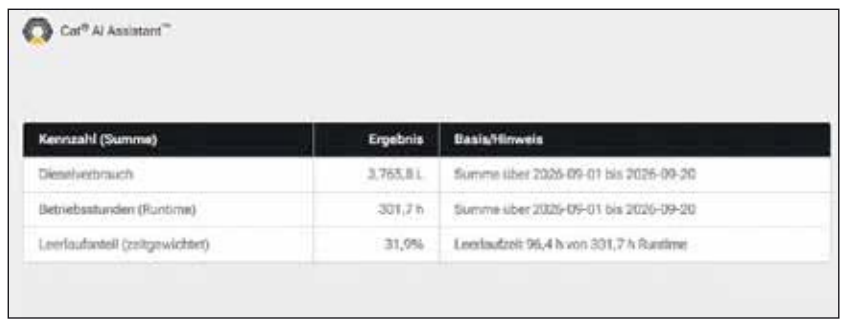
Bernhard Tabert: Die größte Herausforderung ist, dass das Management im Tagesgeschäft von anderen Aufgaben aufgesaugt wird. Eine Havarie hier, fehlendes Material dort, ein ausgefallener Mitarbeiter heute früh, eine nicht funktionierende Maschine oder eine unerwartete Planungsänderung haben in diesem Augenblick immer Vorrang. Dann steht die Datenauswertung schnell hinten an. Ab einem gewissen Punkt benötige ich jedoch Daten, um Baustellen abrechnen zu können. Entweder ich beschaffe sie mit Papier und Bleistift, also klassisch, oder ich nutze die Maschinendaten, die schneller, genauer und günstiger sind als jeder herkömmliche Prozess. Es ist alles reine Kopfsache, das Gewohnte zu verlassen und etwas Neues auszuprobieren. Das einzige Ziel ist, es muss nachher schneller, günstiger und zuverlässiger sein als vorher.

Baublatt: *Welche organisatorischen Voraussetzungen braucht es für einen erfolgreichen Einstieg bei der Datenauswertung Ihrer Meinung nach?*

Bernhard Tabert: Das Erste sind klare Verantwortlichkeiten im Unternehmen. Telematikdaten sind kein Thema, das sich nebenbei erledigt. Betriebsstunden, Verbräuche und bewegte Tonnagen sind eine andere Form des Kontostandes. Wenn die Geschäftsführung das Thema nicht selbst im Tagesgeschäft betreut, wer betreut das Thema dann? Wenn das nicht sauber geklärt ist, passiert nichts. Das Zweite ist die Inbetriebnahme mit Schulungen der Fahrer, des Führungspersonals und der Anwender. Bevor ich anfange, Telematikdaten zu nutzen, muss ich nachvollziehbar erklären, warum wir das als Unternehmen machen und was wir damit erreichen wollen. Die Schulung umfasst auch, welches Verhalten beispielsweise bei Unterbrechungen im laufenden Betrieb erwartet wird. Ohne Schulung kommt keine Software und keine Prozessänderung zum Fliegen. Das Dritte ist Ausdauer. Datenauswertung und die damit einhergehende Verhaltensänderung bei den eigenen Mitarbeitern ist kein Sprint, sondern ein Marathon. Ich als Unternehmen muss das Thema konsequent und regelmäßig in Besprechungen mit meinem Führungspersonal und meinen Fahrern ansprechen.

Baublatt: *Wer sollte im Unternehmen die Verantwortung für die Datenauswertung übernehmen? Fuhrparkleiter, Bauleiter oder Geschäftsführung?*

Bernhard Tabert: In letzter Konsequenz ist es die Aufgabe der Geschäftsführung. Wenn die Geschäftsführung die operative Auswertung nicht selbst leisten kann, muss sie die Aufgabe an jemanden eindeutig delegieren, der ihr dann berichtet. Um das zu erleichtern, verfügt VisionLink über automatische Berichte, die Maschinendaten mundgerecht präsentiert. Wichtig sind hier Kontinuität und regelmäßige Auswertungen.



Schon heute nutzt VisionLink den Cat KI-Assistenten.

Baublatt: *Wie häufig sollten Unternehmen ihre Daten analysieren? Täglich, wöchentlich oder monatlich?*

Bernhard Tabert: Das ist wie bei einem Zeugnis zum Halbjahr: Wenn das Kind mit einem Fünfer nach Hause kommt und im Zeugnis steht „Versetzung gefährdet", können die Eltern noch reagieren. Am Anfang ist es sinnvoll, täglich auf die Daten zu schauen und den Vortag zu reflektieren. Wenn sich die Prozesse eingespielt haben, reicht eine wöchentliche Betrachtung für Bereichsleiter und eine monatliche Zusammenfassung für die Geschäftsführung. Wichtig ist ein kontinuierlicher Prozess. Viele Unternehmen stellen erst am Jahresende fest, ob es ein gutes oder schlechtes Jahr war, wenn der Steuerberater die Zahlen vorlegt, dann ist das Jahr jedoch bereits gelaufen.

Baublatt: *Können Maschinendaten helfen, Investitionsentscheidungen besser zu treffen?*

Bernhard Tabert: Auf jeden Fall. Ich kann zunächst rückblickend prüfen, ob die Maschine, die ich vor sechs oder sieben Jahren gekauft habe, tatsächlich das geleistet hat, was ich von ihr erwartet habe. Wie viele Leerlaufstunden ist sie gefahren und wie hoch war der Kraftstoffverbrauch wirklich? Diese Daten bilden die Grundlage für die nächste Investitionsentscheidung. Bei einem Radlader kann ich beispielsweise die gefahrenen Kilometer und die Anzahl der Ladezyklen betrachten. Daraus lässt sich die durchschnittliche Fahrstrecke je Ladezyklus ableiten und erkennen, ob die Maschine überwiegend in kurz reversierenden Einsätzen war, längere Load-and-Carry-Strecken zurückgelegt hat oder dauerhaft als „Betriebstaxi" genutzt wurde. Dann kann ich wesentlich fundierter entscheiden, welche Maschine und welches Antriebskonzept zum Einsatz passen.

Baublatt: *Welche Rolle werden KI und automatisierte Analysen künftig spielen?*

Bernhard Tabert: Um KI zielführend einzusetzen und Muster zu erkennen, benötige ich Daten. Wenn keine oder nur rudimentäre Daten vorhanden sind, kann auch die beste KI-Anwendung daraus nichts „zaubern". Gerade bei Kunden, die eine Flotte von mehreren Herstellern einsetzen, ist es wichtig, die Maschinendaten möglichst in einem System zusammenzuführen. Hierauf kann ich dann automatisierte Analysen mit KI aufsetzen. Entscheidend sind immer zwei Dinge: die Quantität und Qualität der Daten sowie die Genauigkeit der Fragestellung. Die Quantität, also die Datenmenge, ist eine Qualität in sich selbst, um eine gute Frage stellen zu können. Ferner muss ich den Prompt möglichst präzise formulieren. Je genauer die Frage und je besser die Datenbasis ist, desto besser ist auch das Ergebnis. Die Datenqualität und -quantität sind das Fundament, auf dem das Haus der Auswertung steht.

Baublatt: *Wo kann ich als VisionLink-Anwender KI heute nutzen?*

Bernhard Tabert: Der KI-Assistent ist bereits in der Cat Smartphone- und Desktop-Anwendung von VisionLink integriert. Dort kann ich beispielsweise nach dem Dieselverbrauch oder den Betriebsstunden einer Maschine auf einer bestimmten Baustelle fragen.

Baublatt: *Werden Bauunternehmen in einigen Jahren überhaupt noch wettbewerbsfähig sein können, wenn sie ihre Maschinen- und Produktivitätsdaten nicht nutzen?*

Bernhard Tabert: Kein Unternehmer muss seine Maschinendaten nutzen. Jeder ist frei in seiner Entscheidung. Aber ein Unternehmer muss davon ausgehen, dass seine direkten Wettbewerber dieselben Informationen und Möglichkeiten haben wie er, und muss dann akzeptieren, dass andere diese Möglichkeiten zu ihrem Vorteil nutzen. In der Vergangenheit sind ganze Industriezweige renommierter Marken verschwunden, weil sie die technologische Weiterentwicklung ignoriert haben. Paradebeispiele hierfür sind mechanische Fotoapparate aus Deutschland, aber auch einige Mobilfunkhersteller. Über sie spricht heute kein Mensch mehr.

Baublatt: *Wenn Sie einem Bauunternehmer nur einen einzigen Rat geben dürften, um den Einstieg in die datenbasierte Flottensteuerung zu schaffen: Welcher wäre das?*

Bernhard Tabert: Anfangen und nicht aufhören. Jeder, der heute auf Amazon etwas bestellen kann oder WhatsApp nutzt, kann seine Maschinendaten auf seinem eigenen Smartphone sehen und ist sofort aussagefähig.



Wie sich der vermeidbare Leerlauf auswirkt. Grafiken: Zeppelin

App Cat Central im Porträt

Digitaler Werkzeugkasten für die Hosentasche

GARCHING BEI MÜNCHEN (SR). Stillstand ist immer dann ein schlechtes Timing, wenn mitten auf der Baustelle gerade mit Vollgas gearbeitet werden soll, doch der Bagger einen Fehlercode meldet. Die Suche beginnt: Das Handbuch wird durchgeblättert, die Werkstatt kontaktiert, Ersatzteilnummern werden recherchiert und der Händler verständigt. Genau dieses Informations-Pingpong will die neue App Cat Central beenden, die seit September in Deutschland für Cat Baumaschinen verfügbar ist und das digitale Portfolio um einen weiteren Baustein erweitert. Sie bündelt relevante Informationen zu Maschinendaten, Fehlerdiagnose, Wartung, Ersatzteilen und Support direkt auf dem Smartphone, ob mit Betriebssystem Android oder iOS. Damit sollen Anwender nicht nur schneller an Informationen gelangen, sondern ihre Cat Baumaschinen über den gesamten Einsatz hinweg effizienter betreiben.

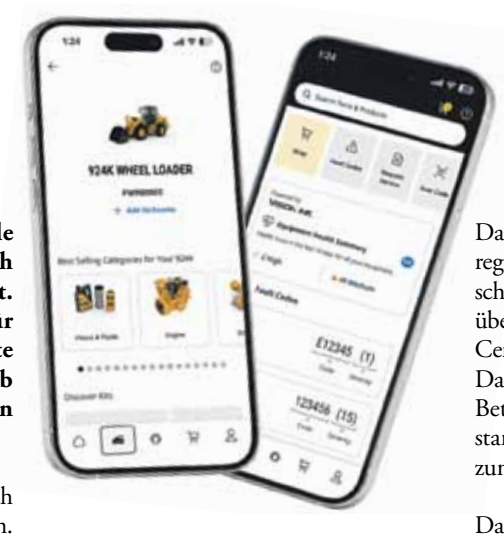
Apps gibt es auf der Baustelle inzwischen fast so viele wie Anbaugeräte. Doch welche davon braucht man im Maschinenalltag wirklich? Die App Cat Central versteht sich nicht einfach als zusätzlicher digitaler Kanal, sondern als mobiler Begleiter rund um Betrieb, Wartung und Reparatur einer Cat Maschine. Sie verknüpft sie mit den für den täglichen Einsatz relevanten Informationen und Funktionen: von der Ersatzteilsuche über Wartungs- und Serviceinformationen bis hin zur Unterstützung bei Reparaturen. Hinzu kommen Telematikdaten, Serviceempfehlungen und der direkte Kontakt zum Händler wie Zeppelin.

Die App Cat Central ist als Zugang zum digitalen Caterpillar Ecosystem angelegt. Hat sich der Anwender dort registriert, erfolgt der Zugang zur App auf dem Smartphone zudem per Face ID oder Code. Die App verbindet das Flottenmanagement VisionLink, den Ersatzteil-Onlineshop parts.cat.com und die Datenbank für Geräteinformationen und Serviceanleitungen. Auch der neue Cat KI-Assistent ist über die App erreichbar und unterstützt beispielsweise bei der Ersatzteilidentifikation oder bei der Suche nach Seriennummern. Damit sollen Funktionen, für die bislang unterschiedliche digitale Angebote genutzt werden mussten, auf dem Smartphone leichter zugänglich werden.

Die App richtet sich an unterschiedliche Nutzergruppen auf und rund um die Baustelle. Bauunternehmer und Bauleiter können Informationen zum Maschinenbestand abrufen, ohne auf den Rechner im Büro angewiesen zu sein. Fahrer finden Betriebs- und Wartungshinweise sowie Informationen zu Fehlercodes. Mitarbeiter, die Wartungs- und Reparaturarbeiten selbst durchführen, erhalten Anleitungen und weitere Informationen für anstehende Arbeiten. Und wenn die eigenen Möglichkeiten nicht ausreichen, kann direkt aus der App eine Serviceanfrage gestellt und Kontakt zum Händler aufgenommen werden. Darüber hinaus steht Unterstützung über eine Chat-Funktion oder Telefon zur Verfügung.

Meldet die Maschine einen Fehler, muss zunächst geklärt werden, was dahintersteckt. Über die Suchfunktion lässt sich mithilfe der App nach Fehlercodes suchen. Neben der Beschreibung des Fehlers liefert Cat Central auch Informationen zu dessen Schweregrad. Das hilft bei der ersten Einschätzung, ob und welcher Handlungsbedarf besteht.

Anwender, die selbst eine Wartung durchführen wollen, finden für die geplanten Arbeiten Informationen zu den benötigten Werkzeugen, Anleitungen und Unterstützung. Do-it-yourself-Videos zeigen beispielsweise den Einbau von Cat Batterien oder den Wechsel von Filtern. Teilezeichnungen wiederum helfen dabei, komplexe Baugruppen zu verstehen und benötigte Komponenten eindeutig zu identifizieren. Benötigte Ersatzteile lassen sich über die





Digitale Unterstützung rund um die Baumaschine: Die App Cat Central bündelt relevante Informationen zu Maschinendaten, Fehlerdiagnose, Wartung, Ersatzteilen und Support. Das vermittelte Zeppelin auch auf der NordBau. Fotos: Zeppelin

App suchen und direkt bestellen. Ganze Wartungskits sind außerdem hinterlegt. Damit soll Cat Central den Weg von der Identifikation eines benötigten Bauteils bis zur Bestellung verkürzen. Preise und Verfügbarkeiten von Original-Cat-Teilen können dabei direkt abgefragt werden. Kunden können Ersatzteile von unterwegs und unabhängig von ihrem Standort bestellen und gewinnen dadurch mehr Zeit für ihre eigentliche Arbeit auf den Baustellen.

Ein wesentlicher Vorteil: Viele Informationen sind in der App genau da verfügbar, wo sie tatsächlich benötigt werden. Scannt ein Fahrer den QR-Code seiner Maschine, der an der Fahrerkabine angebracht wurde, führt die Cat Central App zur Seriennummer, den relevanten Informationen und passenden Ersatzteilen. Der QR-Code wird damit zum direkten digitalen Zugang zur jeweiligen Maschine: Statt Maschinendaten oder Ersatzteile zunächst manuell zu recherchieren, können die zur Maschine gehörenden Informationen unmittelbar aufgerufen werden. Automatisch wird die Eignung für die jeweilige Maschine abgefragt. Preise und Verfügbarkeit lassen sich dann gleich am Smartphone prüfen.

Haben Anwender die App installiert und sind einmal im digitalen Caterpillar-Ecosystem registriert, lassen sich mehrere Maschinen in Cat Central verwalten. Das Maschinen-Dashboard stellt für jede registrierte Maschine individuell zugeschnittene Informationen bereit, wobei über VisionLink Telematikdaten in Cat Central eingebunden werden können. Dazu gehören unter anderem der letzte Betriebsstundenzählerstand, Kraftstoffstand, GPS-Position und Informationen zum Maschinenzustand.

Darüber hinaus zeigt die Cat Central App Serviceempfehlungen auf Basis von Maschinendaten an. Diese können in Echtzeit per Push-Benachrichtigung auf das Smartphone gelangen. Der Anwender muss also nicht erst selbst nachsehen, ob Handlungsbedarf besteht, sondern kann auf entsprechende Hinweise aufmerksam gemacht werden. Sie sollen dabei helfen, mögliche Probleme frühzeitig zu erkennen und notwendige Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen anzustoßen. Lässt sich ein Problem nicht selbst lösen, kann über die App eine Serviceanfrage gestellt und die Verbindung zum Händler Zeppelin hergestellt werden.

Was die App bezweckt: Wer vor einer Cat Maschine steht, soll nicht erst suchen müssen, wo die benötigte Information steckt, sondern die Maschine über das Smartphone identifizieren, Betriebs- und Telematikdaten aufrufen, einen Fehlercode samt Schweregrad prüfen, Handbücher und Teilezeichnungen einsehen, eine Wartung vorbereiten, Ersatzteile bestellen oder Unterstützung anfordern können. Der entscheidende Ansatz von Cat Central liegt damit weniger in einer einzelnen neuen Funktion als in der Bündelung: Informationen, Diagnose, Wartung, Teilebestellung und Support rücken auf einer mobilen Oberfläche zusammen. So wird aus zahlreichen digitalen Einzelangeboten ein mobiler Werkzeugkasten für den Maschinenalltag.

Digitales Gehirn für die Baustelle

Caterpillar und FieldAI führen KI, Robotik und digitale Zwillinge zu einem Gesamtsystem zusammen

IRVING (SR). Mithilfe von KI analysieren Roboter ihre Umgebung, digitale Zwillinge bilden den Baubetrieb in Echtzeit ab und autonome Systeme erkennen Risiken, bevor sie zum Problem werden. Caterpillar und FieldAI wollen diese Vision gemeinsam vorantreiben und haben eine Kooperation vereinbart. Die Zusammenarbeit vereint Caterpillars Branchenkenntnisse, Ingenieurs-Know-how und Betriebsdaten mit den KI-gestützten Robotik-Grundlagenmodellen von FieldAI. Mit der Verknüpfung von KI, Sensorik und Robotik verfolgt Caterpillar das Ziel, Baustellen transparenter und effizienter zu gestalten und Entscheidungen auf einer breiteren Datenbasis zu ermöglichen. Der Ansatz soll autonome Systeme, digitale Zwillinge und Echtzeitdaten zu einem vernetzten Gesamtsystem zusammenführen.



KI soll auf der Baustelle künftig nicht nur Maschinen steuern, sondern auch Entscheidungen unterstützen.

„Die Zukunft unserer Branchen wird davon abhängen, wie effektiv wir menschliches Fachwissen mit KI-gestützten Maschinen verbinden“, so Jaime Mineart, Chief Technology Officer von Caterpillar. „Kooperationen wie von Caterpillar und FieldAI beschleunigen diesen Wandel. Unser Fokus liegt darauf, KI dort einzusetzen, wo sie den größten Nutzen bringt, um die Sicherheit zu erhöhen, die Produktivität zu steigern und den Mehrwert für unsere Kunden zu maximieren.“ Durch die Umwandlung von Echtzeitbeobachtungen in konkrete Handlungsempfehlungen unterstützt KI eine bessere Entscheidungsfindung, erhöht die Sicherheit und steigert die Leistungsfähigkeit von Mensch und Maschine.

Bereits Anfang dieses Jahres stellte Caterpillar auf der CES eine Vision der Baustelle der Zukunft vor, die von intelligenten Baumaschinen, vernetzten Arbeitsabläufen und digitalen Erkenntnissen geprägt wird.

Zu den ersten Anwendungsfeldern gehören:
- Autonome Inspektionen, welche die Sicherheit erhöhen und mehr Transparenz über Betriebsabläufe schaffen.
- Digitale Zwillinge von Baustellen und Betriebsstätten, die Echtzeiteinblicke in Maschinen, Infrastruktur und Prozesse ermöglichen.
- Verbesserte Situationswahrnehmung, um potenzielle Risiken früher zu erkennen und schnellere sowie fundiertere Entscheidungen zu unterstützen.
- Verbesserung von Betriebsabläufen durch Simulation, Automatisierung und KI-gestützte Analysen.

Dabei nutzt das Unternehmen selbst die Möglichkeiten von KI in der eigenen Produktion. „Die moderne Fertigung bei Caterpillar verändert die Art und Weise, wie wir arbeiten – von der Entwicklung bis zur Auslieferung. Grundlage dafür sind fortschrittliche Technologien, digitale Innovationen und eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung“, erklärte John Tuntland, Senior Vice President der Integrated Components Division von Caterpillar. „Diese Technologien verschaffen unseren Teams einen besseren Einblick in die Abläufe unserer Werke und helfen dabei, Potenziale zur Verbesserung der Sicherheit, zur Optimierung von Prozessen und für fundiertere Entscheidungen zu erkennen. Während unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neue Arbeitsweisen übernehmen, schaffen wir Produktionsumgebungen, die schneller auf Veränderungen reagieren und ihre Leistungsfähigkeit steigern.“

Caterpillar entschied sich für FieldAI aufgrund dessen Fähigkeit, in komplexen und dynamischen Industrieumgebungen eingesetzt zu werden, in denen klassische Automatisierungslösungen häufig an ihre Grenzen stoßen. Die herstellerunabhängigen Autonomieplattformen und KI-Modelle von FieldAI können große Mengen an Betriebs- und Baustellendaten in verwertbare Erkenntnisse umwandeln und ergänzen damit Caterpillars Initiativen zur Modernisierung der Fertigung und zur Umsetzung der Baustelle der Zukunft.

„Caterpillar prägt seit mehr als einem Jahrhundert die Arbeitsabläufe auf Baustellen und in Produktionsstätten – genau in diesen Umgebungen spielt FieldAI seine Stärken aus und ist bereits an Hunderten von Standorten weltweit im Einsatz“, sagte Ali Agha, Gründer und CEO von FieldAI. „Diese Zusammenarbeit bringt führende KI-Technologien mit einem der weltweit führenden Hersteller von Bau- und Bergbaumaschinen zusammen. Gemeinsam gestalten wir das nächste Jahrhundert einer KI-gestützten Schwerindustrie.“

FieldAI ist führend bei der Einführung universell einsetzbarer Roboter in unstrukturierten Umgebungen. Das Unternehmen entwickelt Autonomiesoftware, die als universelles „Gehirn“ für unterschiedlichste Robotertypen und Aufgaben dient. Seine Field Foundation Models kombinieren datengetriebene KI mit physikbasiertem Denken und einem Bewusstsein für Unsicherheiten. Dadurch sollen autonome Systeme auch in komplexen und dynamischen Einsatzumgebungen zuverlässig arbeiten können, in denen herkömmliche Automatisierungslösungen häufig an ihre Grenzen stoßen. Für Bauunternehmen könnten die Technologien vor allem mehr Transparenz über Baustellen- und Betriebsabläufe schaffen. Die Kooperation zeigt, dass die Entwicklung im Baumaschinenbereich zunehmend über einzelne autonome Maschinen hinausgeht und auf vernetzte, datengetriebene Gesamtsysteme abzielt.



Der digitale Zwilling ermöglicht eine bessere Transparenz über die Abläufe in Anlagen und Betriebsstätten. Dadurch können Teams Risiken frühzeitiger erkennen und die Leistung sowie Effizienz ihrer Prozesse gezielt verbessern. Fotos: Caterpillar

BAUBLATT

Impressum

53. Jahrgang, Nr. 448
September/Oktober 2026
Gegründet 1974

Verleger und Herausgeber:
Zeppelin Baumaschinen GmbH
Graf-Zeppelin-Platz 1
85748 Garching bei München

Chefredakteurin:
Sonja Reimann

Anschrift der Redaktion:
Graf-Zeppelin-Platz 1
85748 Garching bei München
Tel. +49(0)89 320 00 – 636
Fax +49(0)89 320 00 – 646
E-Mail: redaktion@baublatt.de

www.baublatt.de
www.baublatt-online.at

Freie Mitarbeiter:
Prof. Andreas Biedermann
Andrea Kullack
Bernd Knipp

Druck:
Passauer Neue Presse Druck-GmbH
Medienstraße 5a
94036 Passau

Satz und Grafik:
QUERFORM.
Ralf Rützel
Bazeillesstraße 11
81669 München

Nachdruck und/oder Vervielfältigung – nur mit Quellenangaben – bedürfen der Genehmigung durch Verfasser und Redaktion.

Das Baublatt wird auf zertifiziertem, mit dem Blauen Engel ausgezeichneten, zu hundert Prozent recyceltem Papier gedruckt.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen weitgehend verzichtet. Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

In dieser Ausgabe werden neben fotografischen Aufnahmen auch digitale und unter Einsatz künstlicher Intelligenz erstellte oder bearbeitete Illustrationen verwendet.

Einschalten erhöht Sicherheit

Fahrerassistenzsysteme nützen nichts, wenn sie aus sind

BERLIN. Fahrerassistenzsysteme können dazu beitragen, Unfälle zu vermeiden. Doch gerade in Lkw werden sie noch zu wenig genutzt und phasenweise oder sogar permanent abgeschaltet, so das Ergebnis einer aktuellen Umfrage des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR). Laut dem Magazin „Arbeit & Sicherheit“ braucht es Akzeptanz, Einweisung und klare Regeln, damit die digitalen Helfer ihre Schutzwirkung entfalten können.



Fahrerassistenzsysteme können ihre Schutzwirkung nur entfalten, wenn sie an sind. Foto: Adobe Stock/industrieblick

„Insbesondere fehlendes Vertrauen in die Technik kann dazu führen, dass Beschäftigte Systeme abschalten“, sagt Christopher Frank, Experte für Verkehrssicherheit an der DGUV Akademie. Diese Skepsis ist in Sondersituationen nicht unbegründet, so der Experte. „Die digitale Assistenz stößt etwa bei der Durchfahrt durch enge Baustellen an ihre Grenzen, weil sie Markierungen oder fehlende Begrenzungen nicht immer zuverlässig erkennen kann. Doch das ist kein Grund, sie nicht zu nutzen.“

Voraussetzung für die kompetente Nutzung von Fahrassistenten ist eine gute Vorbereitung. „Wer die Funktionsweise eines Systems versteht, kann auch besser einschätzen, was die Technik leisten kann – und wo ihre Grenzen liegen“, sagt Christopher Frank. Ebenso wichtig sind klare betriebliche Regeln. „Unternehmen sollten in Dienstanweisungen festlegen, dass Assistenzsysteme grundsätzlich genutzt werden.“ Ein kurzfristiges Abschalten kann zwar in bestimmten Situationen sinnvoll sein, etwa bei besonderen Witterungsverhältnissen oder in bestimmten Baustellenbereichen. Anschließend müssen die Systeme jedoch wieder eingeschaltet werden.

KI-gestützte Fahrerassistenzsysteme schaffen mehr Sicherheit, weil sie Informationen aus Kamerabildern, Fahrzeugdaten und Abstandssensoren miteinander verknüpfen und dadurch andere Verkehrsteilnehmer sowie mögliche Gefahren früher erkennen. „Das kann im Ernstfall Leben retten“, erklärt Christopher Frank. Die Entscheidungen von KI-Assistenzsystemen müssen jedoch immer übersteuerbar bleiben, so wie es bislang bei anderen Assistenzsystemen schon der Fall ist. Beide unterstützen zwar, sie ersetzen aber nicht die Aufmerksamkeit und das umsichtige Verhalten der Fahrer.

Nachholbedarf im Fuhrpark

Studie zeigt Defizite bei Gesamtkosten, vernetzten Daten und der Elektrifizierung

MANNHEIM. Die formalen Grundlagen sind in den meisten Unternehmensfuhrparks geschaffen. Doch bei Kostentransparenz, Datenintegration und systematischer Steuerung bestehen weiterhin deutliche Lücken. Das zeigt der neue „BBM Fuhrpark-Benchmark 2026“, für den der Bundesverband Betriebliche Mobilität e. V. (BBM) die Angaben von 142 Fuhrparkbetreibern aus zwölf Branchen ausgewertet hat.

93 Prozent der befragten Unternehmen verfügen über eine schriftliche Car Policy. Ein solches Regelwerk gehört damit inzwischen zum Standard professioneller Fuhrparkverwaltung. Ob ein Fuhrpark tatsächlich professionell gesteuert wird, entscheidet sich jedoch zunehmend an anderer Stelle: bei der Erhebung und Verknüpfung von Daten, einer belastbaren Kostenrechnung und einem regelmäßigen Reporting.

Das wird besonders bei den Fahrzeuggesamtkosten deutlich. Lediglich 26 Prozent der befragten Fuhrparkbetreiber nutzen eine vollständige Total-Cost-of-Ownership-Betrachtung, kurz TCO. 57 Prozent erfassen zwar ihre Gesamtkosten, nur 38 Prozent können ihre Kostenstruktur aber belastbar beziffern. Damit fehlt vielen Verantwortlichen eine wichtige Grundlage, um Fahrzeugwahl, Laufzeiten, Energieverbrauch und Investitionen fundiert zu bewerten.

„Viele Fuhrparks haben ihre Hausordnung geschrieben. Jetzt müssen sie den nächsten Schritt gehen und mit belastbaren Daten steuern“, sagt Marc-Oliver Prinzing, Vorstandsvorsitzender des BBM. „Wer seine Gesamtkosten nicht kennt und seine Systeme nicht miteinander verbindet, kann weder den Kostendruck noch die anstehende Transformation des Fuhrparks zuverlässig beherrschen.“

Digitale Anwendungen sind im Fuhrparkalltag inzwischen weit verbreitet. Tankkartenportale, elektronische Führerscheinkontrollen und Fuhrparksoftware unterstützen zahlreiche Einzelprozesse. Dennoch nutzen 53 Prozent der befragten Unternehmen ein integriertes System. Viele Anwendungen arbeiten somit weiterhin weitgehend getrennt voneinander. Daten müssen mehrfach erfasst, manuell übertragen oder für Auswertungen aus verschiedenen Quellen zusammengeführt werden. Die Ergebnisse machen klar: Die nächste Stufe der Digitalisierung besteht nicht aus dem nächsten zusätzlichen Einzeltool, sondern aus funktionierenden Schnittstellen, konsistenten Daten und einem Reporting, das Entscheidungen unterstützt. Besonders deutlich wird die Bedeutung dieser Steuerungsfähigkeit bei der Elektrifizierung. 90 Prozent der Car Policys erlauben bereits batterieelektrische Fahrzeuge. Im tatsächlichen Fahrzeugbestand liegt deren Anteil jedoch erst bei einem Median von 20 Prozent. „Die grundsätzliche Entscheidung für Elektromobilität ist in vielen Unternehmen gefallen. Zwischen der Freigabe in der Car Policy und der Umsetzung im Fuhrpark liegt aber noch eine erhebliche Lücke“, erklärt Prinzing. „Ladeinfrastruktur, Budget, Wirtschaftlichkeitsrechnung und Nutzerakzeptanz müssen zusammen gedacht werden. Elektromobilität ist deshalb längst nicht mehr nur eine Frage des passenden Fahrzeugs, sondern eine Managementaufgabe.“

„Der BBM Fuhrpark-Benchmark liefert Fuhrparkverantwortlichen erstmals eine breite Vergleichsbasis für die eigene Arbeit. Er zeigt nicht nur, wo der Markt steht, sondern hilft dabei, Investitionen in Software, Ladeinfrastruktur oder personelle Kapazitäten gegenüber der Geschäftsführung sachlich zu begründen“, unterstreicht Axel Schäfer, Geschäftsführer des BBM.

Unternehmen können so die eigene Organisation anhand konkreter Marktdaten einordnen. Neben dem Reifegrad untersucht die Studie unter anderem Kostenstruktur und TCO, Personalausstattung, Compliance, Digitalisierung, Ladeinfrastruktur, Elektrifizierung sowie CO_2-Erfassung und -Steuerung. Quartile, Größenklassen und der Vergleich mit besonders reifen Fuhrparks zeigen, wo ein Unternehmen im Marktvergleich steht und in welchen Bereichen der größte Handlungsbedarf besteht. Damit liefert der Benchmark Fuhrparkverantwortlichen zugleich eine Grundlage, um Investitionen in Software, Ladeinfrastruktur oder personelle Ressourcen gegenüber Geschäftsführung und Controlling nachvollziehbar zu begründen.

Neue Ausschreibungsplattform

Diesel-Hoftankbörse für Steinbrüche und Baubetriebe

BISCHBERG. Radlader im Gewinnungseinsatz, Bagger beim Aushub und Brecher in der Aufbereitung haben eines gemeinsam: Sie brauchen Kraftstoff, und davon nicht wenig. Gerade für Steinbrüche, Kieswerke und größere Baubetriebe mit eigener Betriebstankstelle können deshalb schon wenige Cent Unterschied beim Literpreis ins Gewicht fallen. Genau hier setzt die Hoftankbörse aus Bischberg bei Bamberg an.

Über die Plattform unter hoftankboerse.de können Unternehmen ihren Dieselbedarf ausschreiben und Angebote regionaler Mineralölhändler einholen. Die Händler geben ihre Preise verdeckt ab und sehen nicht, was Wettbewerber bieten. Welcher Anbieter am Ende den Zuschlag erhält, entscheidet der ausschreibende Betrieb. Für ihn ist die Nutzung der Plattform kostenlos.

Der Ablauf ist auf die Anforderungen von Betriebstankstellen zugeschnitten. Angegeben werden Kraftstoffsorte, benötigte Menge, Lieferort und Lieferzeitraum. Auch praktische Vorgaben lassen sich hinterlegen, etwa ob der Tankwagen eine Pumpe benötigt oder zu welchen Zeiten angeliefert werden kann. Zusätzlich kann der Betrieb eine Preisgrenze vorgeben, die für die Händler nicht sichtbar ist. Liegt nach Ablauf der Frist mindestens ein Angebot darunter, kann der Auftrag zustande kommen. Auch der bisherige Kraftstofflieferant lässt sich gezielt zur Ausschreibung einladen.

„Viele Betriebe kaufen ihren Diesel seit Jahren beim selben Händler und wissen nicht, wo der Markt gerade steht“, erklärt Geschäftsführer Peter Beckmann. „Bei einer unserer Ausschreibungen lagen zwischen dem besten und dem schwächsten Angebot rund fünf Cent je Liter. Bei 20 000 Litern ist das eine vierstellige Summe.“

Über die Plattform lässt sich auch HVO100 ausschreiben. Das kann für Unternehmen interessant sein, die den Einsatz alternativer Kraftstoffe dokumentieren wollen. Nach Angaben der Hoftankbörse wird der entsprechende Nachhaltigkeitsnachweis mit der Lieferung bereitgestellt. Auch die Dokumentation der Kraftstoffbeschaffung soll über die Plattform erleichtert werden. Zu jeder Lieferung erstellt die Hoftankbörse nach eigenen Angaben einen Beschaffungsbeleg für Zoll und Energiesteuer. Zum Jahresende steht zudem ein Journal über die getätigten Beschaffungen zur Verfügung. Die Händler, die über die Plattform Angebote abgeben, werden zuvor von der Hoftankbörse geprüft.

Dass das Modell auf Interesse stößt, zeigt sich zunächst in der Landwirtschaft. Nach Angaben des Unternehmens meldeten sich nach einer Veröffentlichung in der Agrarpresse innerhalb eines Tages mehr als 40 landwirtschaftliche Betriebe an. Nun nimmt die Hoftankbörse verstärkt gewerbliche Großverbraucher wie Steinbrüche, Kieswerke und Bauunternehmen ins Visier.

Anzeige



Produktivität, Sicherheit und digitale Vernetzung

Zeppelin und Caterpillar zeigen Zukunft der Rohstoffgewinnung auf der steinexpo 2026

NIEDER-OFLEIDEN (PFW). Traditionell steht die steinexpo im MHI-Basaltsteinbruch Nieder-Ofleiden mit ihrer Praxisnähe und ihren Live-Demonstrationen für eine ganz besondere Atmosphäre. Diese bot Zeppelin einmal mehr die passende Kulisse, um eindrucksvoll zu zeigen, wie Caterpillar und Zeppelin Produktivität, Sicherheit und digitale Vernetzung in der Rohstoffgewinnung und im Transport miteinander verbinden. Im Mittelpunkt der diesjährigen Fachmesse standen die beiden Cat Radlader 966 XE und der Cat 988 XE, der Cat Hochlöffelbagger 395 sowie der neue Cat Muldenkipper 775 Kinetic. Ergänzt wurden die Maschinen durch digitale Lösungen wie VisionLink Productivity, Cat Detect und die Cat Central App.



Mehrmals täglich stattfindende Live-Demos zeigten, wie moderne Cat Maschinen mit intelligenten Assistenzsystemen, digitalen Plattformen und innovativen Automatisierungslösungen zusammenspielen.



Der neue Cat Muldenkipper 775 Kinetic war ein Highlight auf der diesjährigen steinexpo; dieser punktet vor allem mit seiner innovativen Rohrrahmenkonstruktion und der neuen Vorderachsaufhängung, die für einen geringen Wendekreis und eine Nutzlaststeigerung sorgt. Fotos: Zeppelin

„Nicht zuletzt bei der Live-Demo, aber auch mit unseren anderen Exponaten und Schwerpunkten, konnten sich unsere Besucher überzeugen, wie moderne Cat Maschinen mit intelligenten Assistenzsystemen, digitalen Plattformen und innovativen Automatisierungslösungen zusammenspielen. Das Ergebnis sind höhere Produktivität, mehr Sicherheit, bessere Transparenz und zukunftsfähige Prozesse für den Materialumschlag und die Rohstoffgewinnung“, erklärt Oliver Günther, Zeppelin Niederlassungsleiter Hanau und Messestandleiter bei Zeppelin auf der steinexpo.

Den Auftakt der moderierten Live-Demo machte der Cat Radlader 966 XE, der mit dem integrierten Wiegesystem Cat Advanced Payload eine präzise Nutzlasterfassung in Echtzeit ermöglicht. Ergänzt wurde die Vorführung durch moderne Sicherheitslösungen, die Fahrer aktiv unterstützen und Risiken auf der Baustelle reduzieren.

Ein weiteres Highlight war der auf der bauma 2025 vorgestellte Cat Hochlöffelbagger 395. Die Maschine überzeugte bei Ladeanwendungen direkt an der Abbauwand durch hohe Produktivität, präzise Arbeitsabläufe und geringen Verschleiß. Als Alternative im Gewinnungsbetrieb zeigte der Cat Radlader 988 XE mit dieselelektrischem Antrieb seine Leistungsfähigkeit bei der Beladung eines Cat Muldenkippers 775 Kinetic. Dabei wurden Förderleistungen von bis zu 900 Tonnen pro Stunde und eine hohe Kraftstoffeffizienz demonstriert. Der neue Skw überzeugt zudem als modernes Transportfahrzeug für die Rohstoffförderung. Die Maschine verbindet höhere Nutzlasten, verbesserte Wendigkeit und die Vorbereitung für zukünftige autonome Anwendungen. Ergänzt wurde die Präsentation durch VisionLink Productivity, das weit über klassisches Flottenmanagement hinausgeht. Die Plattform liefert detaillierte Einblicke in Produktion, Auslastung, Kraftstoffverbrauch, Leerlaufzeiten und Sicherheitsereignisse und schafft damit die Grundlage für fundierte betriebliche Entscheidungen.



Holger Schulz (Dritter von rechts), Vorsitzender der Geschäftsführung der Zeppelin Baumaschinen GmbH, erläutert einem Aufnahmeteam des Hessischen Rundfunks die Vorzüge und Einsatzmöglichkeiten der Baumaschinen-Technologie.

Zeppelin präsentierte auf der steinexpo nicht nur leistungsstarke Baumaschinen für die Gewinnungsindustrie, sondern auch passgenaue Serviceangebote. Dazu zählte das speziell für anspruchsvolle Gewinnungseinsätze entwickelte Cat Zahnsystem M75. Zudem informierte das Unternehmen über das Instandsetzungsprogramm Cat Certified Rebuild, mit dem das gelbe Eisen durch eine umfassende Generalüberholung für ein zweites Maschinenleben fit gemacht werden kann. Die auf der steinexpo vorgestellte Cat Central App ermöglicht Kunden, Ersatzteile direkt per Smartphone zu bestellen sowie Maschinen- und Servicedaten jederzeit mobil abzurufen. Mit einem ID.Buzz im Serviceeinsatz warb Zeppelin zudem um Nachwuchskräfte und informierte über die zahlreichen Ausbildungsberufe im Unternehmen.

„Unser Messestand hat sich wieder als attraktiver Anziehungspunkt für unsere Kunden und Interessenten herauskristallisiert. Offenbar haben wir mit unseren Maschinendemos und Themenschwerpunkten den Nerv des Fachpublikums getroffen. So konnten wir auf der Messe zahlreiche Verträge unterzeichnen und hoffen auch, dass sich im Nachgang noch das eine oder andere Geschäft ergibt“, zieht der Zeppelin Messestandleiter Oliver Günther ein rundum positives Fazit von der steinexpo 2026.

Neuer Umsatzrekord auf der GaLaBau

Kompaktmaschinen, digitale Lösungen und Serviceleistungen im Fokus

NÜRNBERG (PFW, SE). Mit einem breit aufgestellten Produkt- und Leistungsportfolio präsentierte sich Zeppelin auf der GaLaBau als starker Partner für die grüne Branche. Im Mittelpunkt des Messeauftritts standen Kompaktmaschinen, digitale Anwendungen und umfassende Serviceangebote, die Kunden alles aus einer Hand bieten. „Auf der diesjährigen GaLaBau konnten wir mit der Europapremiere des neuen Cat 301 CR zeigen, wie moderne Maschinentechnik den Arbeitsalltag erleichtert. Ergänzt durch digitale Lösungen wie unsere neue App Cat Central schaffen wir mehr Transparenz, schnelleren Service und höhere Produktivität auf der Baustelle“, zog Stefan Besendorfer, verantwortlich für Vertrieb und Marketing in Deutschland und Österreich, eine rundum positive Bilanz. Er bedankte sich beim gesamten Team für das große Engagement und den Einsatz: „Zudem konnten wir einen neuen Umsatzrekord aufstellen. Besonders freue ich mich, dass wir neben diesem Erfolg auch zahlreiche Gespräche mit Neukunden geführt haben. Dabei konnten wir mit unseren Maschinen und Lösungen überzeugen.“

Besonderes Interesse weckte die Europapremiere des neuen Cat Minibaggers 301 CR. Die kompakte Maschine punktet mit einer Unterwagenbreite von nur 730 Millimetern, wodurch sie selbst schmale Gartentore oder Türen passieren kann. Für mehr Standsicherheit lässt sich der Unterwagen auf 1 100 Millimeter verbreitern. Dank seines minimalen Hecküberstands von lediglich 50 Millimetern spielt der Cat 301 CR seine Stärken insbesondere bei beengten Platzverhältnissen aus. Komfortmerkmale wie verstellbare, am Sitz montierte Bedienkonsolen mit Joysticks, höhenverstellbare Armlehnen und die hydraulische Vorsteuerung unterstrichen die praxisgerechte Auslegung der Maschine. Ab Anfang 2027 wird der neue Minibagger, von dem die ersten Geräte auf der GaLaBau bereits verkauft wurden, verfügbar sein.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf den Cat Minibaggern 301.6, 302 CR, 306 CR und 308 CR. Die Modelle 306 CR und 308 CR waren zusätzlich mit Verstellauslegern ausgestattet. Nicht zuletzt wegen der Vielzahl an Anbaugeräten konnten sich die Cat Minibagger als wahre Allrounder präsentieren. Wie effizient sich Geländeprofile und Böschungen modellieren lassen, demonstrierte Zeppelin mit dem Cat Minibagger 306 CR. Die ab Werk optionale 2D-Steuerung, die sich beispielsweise im Grabenbau bewährt, wurde für den Messeauftritt durch eine optionale 3D-Steuerung von Sitech ergänzt. Zum weiteren Ausstellungsprogramm gehörten ein Zeppelin Mobilbagger ZM 70, ein Zeppelin Radlader ZL 35 sowie ein Cat Radlader 908 Highlift. Abgerundet wurde das Portfolio durch den batterieelektrischen Teleskoplader ZT 6.26e von Zeppelin.

Ergänzt wurde das Maschinen- und Geräteangebot am gemeinsamen Messestand durch Neuheiten aus dem Mietsortiment von Zeppelin Rental. Auf großes Interesse stießen elektrisch betriebene Lösungen. „Unser neuer Cat Minibagger 301.9 Electric und der elektrische Kaeser-Kompressor M50E waren echte Gesprächsthemen“, resümierte Dominik Baumann, Gebietsleiter Bayern bei Zeppelin Rental. Die Aufmerksamkeit des Fachpublikums zogen der Häcksler GreenMech EVO 205D SAFE-Track auf Gummiketten und die Baumstumpffräse SC30TX von Vermeer auf sich. Damit ergänzten sich die Angebote der beiden Schwestergesellschaften und boten zahlreiche Anknüpfungspunkte für Gespräche rund um Maschinen, Geräte und passende Lösungen für den Garten- und Landschaftsbau. „Besonders überzeugt hat uns die hohe Dichte an Fachbesuchern und Entscheidern sowie die Qualität der Gespräche“, zog Dominik Baumann ein positives Fazit. „Dabei hat sich erneut gezeigt: Die GaLaBau strahlt weit über Bayern hinaus. Wir konnten zahlreiche Kunden aus ganz Deutschland begrüßen – dementsprechend waren auch Vertriebskolleginnen und -kollegen aus dem gesamten Bundesgebiet vor Ort.“



Besuch am Zeppelin Messestand: Albert Füracker (links), bayerischer Finanzminister, und Martina Englhardt-Kopf (Mitte), parlamentarische Staatssekretärin im Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat, informierten sich bei Zeppelin Messestandleiter Oliver Brockschmidt (rechts) über Cat Baumaschinen. Foto: Nürnberg Messe/Frank Boxler



Der neue Cat Minibagger 301 CR wurde auf der GaLaBau erstmals in Europa gezeigt und zog das besondere Interesse der Messebesucher auf sich.



Der gemeinsame Messestand von Zeppelin Baumaschinen und Zeppelin Rental bot zahlreiche Anknüpfungspunkte für Gespräche rund um Maschinen, Geräte und passende Lösungen für den Garten- und Landschaftsbau.

Fotos (2): Zeppelin

Neben den Baumaschinen rückte Zeppelin auch digitale Lösungen für mehr Effizienz im Baustellenalltag in den Fokus. Vorgestellt wurde die neue App Cat Central, die seit dem 1. September 2026 in Deutschland verfügbar ist. Sie bündelt Maschineninformationen, Wartungsdaten, Ersatzteilbestellungen und Serviceleistungen auf einer zentralen Plattform. Anwender können Serviceanfragen direkt über ihr Smartphone starten. Die Anwendung ergänzt bestehende digitale Angebote wie VisionLink und parts.cat.com und erweitert das Serviceportfolio von Zeppelin um einen weiteren Baustein.

Fit für weitere Jahre

Zeppelin Power Systems setzt auf Repowering-Konzepte

HAMBURG (TP). Auf der InnoTrans in Berlin drehte sich alles um die Zukunft der Mobilität. Alternative Antriebe, Dekarbonisierung und digitale Lösungen prägten die Diskussionen. Doch für die Ingenieure und Serviceverantwortlichen des international führenden Anbieters von Antriebs- und Energiesystemen Zeppelin Power Systems stand nicht etwa die Machbarkeitsfrage im Mittelpunkt, sondern passende Lösungen für die jeweiligen betrieblichen, wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen.



Angesagt waren Repowering-Konzepte. Foto: Zeppelin Power Systems

Nicht jedes Fahrzeug braucht einen kompletten Technologiewechsel, weil oft das größte Potenzial in einer intelligenten Modernisierung liegt. Repowering gilt als ein wirtschaftlicher Weg zur Flottenmodernisierung. Statt ein Fahrzeug zu ersetzen, wird der Antriebsstrang modernisiert und an aktuelle Anforderungen angepasst. „Viele Fahrzeuge verfügen über eine robuste mechanische Plattform und können noch über Jahrzehnte zuverlässig betrieben werden“, erklärt Jörg Rothe, Service Sales Manager Locomotive/Industry/Gas und Electric Power bei Zeppelin Power Systems. „Die Flotte muss nicht zwangsläufig ersetzt, sondern technisch und wirtschaftlich sinnvoll weiterentwickelt werden.“ Das zeigt exemplarisch auch die Modernisierung einer V100-Ost-Lokomotive. Der Einbau eines modernen Cat-C32B-Motors mit einer Leistung von 1,93 kW verleiht der bewährten Fahrzeugplattform neues Leben. Emissionsstandards nach Abgasstufe V, eine deutlich verbesserte Ersatzteilversorgung sowie höhere Verfügbarkeit ermöglichen den Weiterbetrieb für weitere Jahre. Genau an diesem Punkt setzte Zeppelin Power Systems mit den auf der InnoTrans präsentierten Lösungen an. Während moderne Repowering-Konzepte mit Motoren wie dem Cat C32B oder Cat C27 bestehende Fahrzeuge auf eine neue technologische Generation heben, ermöglichen Engine-Overhaul-Konzepte für Motoren wie den Cat C9.3B eine wirtschaftliche Verlängerung der Lebensdauer. Ergänzt werden diese Ansätze durch digitale Servicelösungen, die Zustandsdaten in konkrete Wartungs- und Präventionsstrategien übersetzen sowie durch Upgrades, mit denen bestehende Flotten an neue Umweltanforderungen angepasst werden können. Gleichzeitig wächst das Interesse an Batterie- und Hybridlösungen. Doch auch hier zeigt sich: „Nicht jede Anwendung benötigt eine vollständige Elektrifizierung. In vielen Einsatzprofilen liegt die optimale Lösung im intelligenten Zusammenspiel aus Verbrennungsmotor, Energiespeicher und Energiemanagement“, so Lars Hansen, Head of Sales Industrial and Rail Applications bei Zeppelin Power Systems. Die Zukunft der Mobilität ist daher weniger eine Frage der technischen Machbarkeit als der richtigen Kombination aus Technologie, Einsatzprofil und Lebenszyklusstrategie. Genau diese Perspektive stand im Mittelpunkt des Messeauftritts von Zeppelin Power Systems auf der InnoTrans 2026.

Arbeitsrecht am Bau

Rechtsanwalt Professor Andreas Biedermann
Geschäftsführer im Bauindustrieverband Niedersachsen-Bremen und Hannover



Urteil des BAG zum Anscheinsbeweis beim Einwurf-Einschreiben schon wieder überholt?

Nachdem das Arbeitsgericht Hamburg (Urteil vom 3. Juli 2024 – 13 Ca 225/23) und das Landesarbeitsgericht Hamburg (Urteil vom 14. Juli 2025 – 4 SLa 26/24) einen Anscheinsbeweis für den Zugang einer Sendung, die mittels Einwurf-Einschreiben zugestellt wurde, in Zweifel gezogen hatten, folgte das Bundesarbeitsgericht in seinem Urteil vom 7. Mai 2026 – 2 AZR 184/25 nun dieser Einschätzung und hat einen Anscheinsbeweis für den Zugang bei einer Zustellung mittels Einwurf-Einschreiben verneint.

SACHVERHALT

Die Parteien streiten über die Wirksamkeit einer ordentlichen Kündigung, welche die Beklagte auf krankheitsbedingte Gründe stützt, und insbesondere darüber, ob ein betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM) ordnungsgemäß durchgeführt wurde. Dabei ist strittig, ob dem Kläger das letzte BEM-Einladungsschreiben der Beklagten zugegangen ist. Der Kläger arbeitete seit Mai 2015 bei der Beklagten und war in den letzten Jahren vor Ausspruch der Kündigung jeweils mehr als sechs Wochen mit Anspruch auf Entgeltzahlung arbeitsunfähig erkrankt. Mehrmals lud die Beklagte den Kläger zur Teilnahme an einem BEM ein. Auf ein Einladungsschreiben von April 2023 reagierte der Kläger nicht. Da der Kläger in der Folgezeit erneut arbeitsunfähig erkrankte, lud die Beklagte den Kläger im Oktober 2023 letztmalig zu einem BEM ein, welches per Einwurf-Einschreiben durch die Deutsche Post an den Kläger zugestellt wurde. In der Zeit danach wurde unstreitig kein BEM durchgeführt. Die Beklagte kündigte nach Anhörung des Personalrats und dessen Zustimmungserteilung das mit dem Kläger bestehende Arbeitsverhältnis ordentlich mit Schreiben vom Dezember 2023 auf Ende Juni 2024. Anschließend erhob der Kläger Kündigungsschutzklage beim Arbeitsgericht Hamburg. Er ist der Ansicht, die Kündigung sei nicht sozial gerechtfertigt, insbesondere sei kein BEM durchgeführt worden. Die Einladung von Oktober 2023 habe er nicht erhalten. Die Beklagte beantragte Klageabweisung und ist der Auffassung, das BEM-Einladungsschreiben sei dem Kläger als Einwurf-Einschreiben laut Einlieferungsbeleg i. V. m. der Sendungsverfolgung und Reproduktion des Auslieferungsbelegs zugegangen.

ENTSCHEIDUNGSGRÜNDE

Das Bundesarbeitsgericht hat entschieden, dass die Revision der Beklagten unbegründet ist. Die Kündigung ist unverhältnismäßig und damit sozial ungerechtfertigt. Das Gericht stellt klar, dass sich aus dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit die Verpflichtung des Arbeitgebers ergeben kann, es dem Arbeitnehmer vor einer Kündigung zu ermöglichen, die im Rahmen eines BEM als zielführend erkannten Behandlungsmaßnahmen zu ergreifen, um dadurch künftige Fehlzeiten auszuschließen oder zumindest signifikant zu verringern. Sei der Arbeitgeber wie vorliegend gemäß § 167 Abs. 2 Satz 1 SGB IX zur Durchführung eines BEM verpflichtet und dieser Verpflichtung nicht nachgekommen, sei er darlegungs- und beweispflichtig dafür, dass auch ein BEM nicht dazu hätte beitragen können, neuerlichen Arbeitsunfähigkeitszeiten entgegenzuwirken und das Arbeitsverhältnis zu erhalten. Der Beklagten sei nicht gelungen, einen Nachweis über den bestrittenen Zugang des BEM-Einladungsschreibens von Oktober 2023 zu erbringen.

Die wichtigsten Aussagen der Entscheidung sind insbesondere: Anders als das „Peel-off-Verfahren" bietet das „Scan-Verfahren" gegenüber einem einfachen Brief keine erhöhte Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Sendung auch in den Briefkasten gelangt ist.

Da der Zusteller den Einwurf mit seiner Unterschrift auf dem Scanner zu einem Zeitpunkt bestätigt, in dem er die Sendung noch gar nicht eingeworfen hat, wird der Auslieferungsbeleg im elektronischen System auch bei regelkonformem Vorgehen des Zustellers zu einem Zeitpunkt generiert, zu welchem noch kein Zugang stattgefunden hat – er ist für einen kurzen Moment objektiv unwahr.

Aus dem Auslieferungsbeleg kann somit nur geschlossen werden, dass sich der Zusteller vergewissert hat, vor dem Briefkasten des Adressaten zu sein, und dass die Sendung bis dorthin nicht auf dem Transportweg verloren gegangen ist. Damit entfällt der für die Annahme eines Anscheinsbeweises maßgebliche Anknüpfungspunkt einer wahrheitsgemäßen Bestätigung einer bereits erfolgten Zustellung.

Dem „Scan-Verfahren" komme daher kein Anscheinsbeweis zugunsten der Beklagten für den Zugang zu. Der Senat müsse dabei nicht entscheiden, ob er der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (Urteil vom 11. Mai 2023 – V ZR 203/22 und Urteil vom 27. September 2016 – II ZR 299/15), wonach für den Absender eines Einwurf-Einschreibens mittels „Peel-off-Verfahren" bei Vorlage des Einlieferungsbelegs zusammen mit einer Reproduktion des Auslieferungsbelegs ein Anscheinsbeweis streite, dass die Sendung durch Einlegen in den Briefkasten beziehungsweise das Postfach zugegangen ist.

Der Beweis des ersten Anscheins greife bei typischen Geschehensabläufen ein, also in Fällen, in denen ein bestimmter Sachverhalt feststehe, der nach der allgemeinen Lebenserfahrung auf eine bestimmte Ursache oder auf einen bestimmten Ablauf als maßgeblich für den Eintritt eines bestimmten Erfolgs hinweise. Ein Anscheinsbeweis könne für das Scan-Verfahren nicht angenommen werden, da der Zusteller auf dem Eingabefeld des Scanners den dort vorgegebenen Text „Ich habe die oben genannte Sendung dem Empfangsberechtigten übergeben beziehungsweise das Einwurf-Einschreiben in die Empfangsvorrichtung des Empfängers eingelegt" zu einem Zeitpunkt unterschrieben hatte, zu dem die Sendung noch gar nicht in den Briefkasten eingelegt worden war. Damit werde der Auslieferungsbeleg im elektronischen System auch bei regelkonformem Vorgehen des Zustellers zu einem Zeitpunkt generiert, zu welchem noch kein Zugang stattgefunden habe. Damit entfalle der für die Annahme eines Anscheinsbeweises maßgebliche Anknüpfungspunkt einer wahrheitsgemäßen Bestätigung einer bereits erfolgten Zustellung, denn der Auslieferungsbeleg sei für einen Augenblick objektiv unwahr. Somit entspreche das vorgegebene Verfahren nicht den Angaben auf dem Auslieferungsbeleg. Der Zweite Senat stellt klar, dass das „Scan-Verfahren" gegenüber einem einfachen Brief keine signifikant erhöhte Wahrscheinlichkeit dafür biete, dass eine Sendung tatsächlich in den Briefkasten eingelegt wurde. Denn aufgrund des Auslieferungsbelegs könne allenfalls darauf geschlossen werden, dass der Zusteller sich vergewissert habe, vor dem Briefkasten des Adressaten zu sein, und dass die Sendung bis dorthin nicht auf dem Transportweg verloren gegangen sei.

BEWERTUNG/PRAXISHINWEIS

Das Bundesarbeitsgericht setzt die Anforderungen an das Scan-Verfahren beim Einwurf-Einschreiben derart hoch, dass diese Zustellmethode in der Praxis für empfangsbedürftige Willenserklärungen, insbesondere Kündigungserklärungen, derzeit für Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber nicht zu empfehlen ist. Stattdessen können Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber auf die Botenzustellung, die Zustellung durch den Gerichtsvollzieher oder auf eine persönliche Übergabe unter Hinzuziehung von Zeugen setzen, um den Zugang der Erklärung im Streitfall beweisen zu können. Die Entscheidung zeigt außerdem, dass Fehler beim BEM Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber teuer zu stehen kommen können. Überfällig ist, dass eine ausbleibende Reaktion des betroffenen Arbeitnehmers auf eine Einladung zum BEM als Ablehnung und somit das BEM als gescheitert gilt.

HINWEIS

Die Deutsche Post hat in Zusammenhang mit der Entscheidung des Bundesarbeitsgerichtes mitgeteilt, dass das Bundesarbeitsgericht in seinem Urteil einen „zwischenzeitlich nicht mehr aktuellen Zustellprozess" bewertet. Es sei zwischenzeitlich ein neu eingeführtes und aktuell genutztes Verfahren eingeführt worden. In diesem Verfahren werde der Einwurf nach dem Scan durch den Zusteller zusätzlich digital bestätigt und mit Unterschrift sowie einer Bestätigung der Einlage im Scanner dokumentiert. Die zeitliche Trennung zwischen Dokumentation und tatsächlichem Einwurf, die das Bundesarbeitsgericht bemängelt hatte, werde nunmehr wieder durch ein mehrstufiges Verfahren begleitet. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Rechtsprechung auf dieses jetzt geänderte Verfahren reagiert. Hierauf wird später eingegangen werden. Aktuell sollte dem oben dargestellten Praxishinweis gefolgt werden.

Verantwortlich:
Professor Andreas Biedermann,
Rechtsanwalt und Geschäftsführer
im Bauindustrieverband
Niedersachsen-Bremen und Hannover.

Vergaberecht in der Praxis

Rechtsanwältin Andrea Kullack
Spezialistin im Bau- und Vergaberecht, Frankfurt/Main



Die Rüge im Ausschreibungsverfahren

Bei Ausschreibungen der öffentlichen Hand haben Unternehmer einen Anspruch darauf, dass die Bestimmungen über das Vergabeverfahren eingehalten werden (§ 97 GWB). Die Vergabe öffentlicher Aufträge unterliegt der Nachprüfung durch die Vergabekammern (§ 155 GWB). Ein Verfahren vor der Vergabekammer ist nur zulässig, soweit der Bieter den Verstoß gegen Vergabevorschriften fristgerecht zuvor rügt. Im GWB-Nachprüfungsverfahren ist die rechtzeitige Rüge eine zentrale Zulässigkeitsvoraussetzung. Maßgeblich ist § 160 Abs. 3 GWB.

INNERHALB WELCHER FRIST IST EIN VERGABEVERSTOSS ZU RÜGEN?

Das Vergaberecht gibt vier Situationen und vier Fristen zur Handlungsnotwendigkeit vor. Erkennt der Bieter während des Verfahrens einen Vergaberechtsverstoß, ist die Rüge innerhalb von zehn Kalendertagen ab Erkennen zu erheben. Ist der Verstoß bereits aus der Bekanntmachung erkennbar, hat die Rüge spätestens bis zum Ablauf der dort genannten Bewerbungs-/Angebotsfrist zu erfolgen. Lässt sich der Verstoß aus den Vergabeunterlagen erkennen, hat die Rüge spätestens bis zum Ablauf der Bewerbungs-/Angebotsfrist zu erfolgen. Teilt ein Auftraggeber mit, dass er einer Rüge nicht abhilft, muss ein Nachprüfungsantrag spätestens innerhalb von 15 Kalendertagen nach Eingang dieser Mitteilung eingereicht werden.

„ERKENNEN" IST NICHT DASSELBE WIE „ERKENNBARKEIT"

Bei § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 1 GWB beginnt die Zehn-Tages-Frist erst, wenn der Bieter den Vergaberechtsverstoß tatsächlich erkannt hat. Es reicht grundsätzlich nicht, dass er ihn bei sorgfältiger Prüfung hätte erkennen können. Anders bei Nr. 2 und Nr. 3: Bei Fehlern in der Bekanntmachung oder in den Vergabeunterlagen stellt das Gesetz ausdrücklich auf die Erkennbarkeit ab. Solche Fehler müssen daher grundsätzlich schon vor Ablauf der Angebots- beziehungsweise Bewerbungsfrist gerügt werden.

Beispiel: Ein Bieter erhält am Montag die Vorabinformation nach § 134 GWB und erfährt daraus erstmals, dass sein Angebot wegen eines aus seiner Sicht unzulässigen Wertungskriteriums nicht berücksichtigt werden soll. Erkennt er dadurch den Vergaberechtsverstoß, muss er grundsätzlich innerhalb von zehn Kalendertagen gegenüber dem Auftraggeber rügen. Aber: Diese zehn Tage verlängern nicht die Zuschlagswartefrist nach § 134 Abs. 2 GWB. Der Auftraggeber darf grundsätzlich bereits zehn Kalendertage nach elektronischer Absendung der §-134-Information den Zuschlag erteilen. Das ist praktisch entscheidend: Ein Bieter sollte nach einer §-134-Mitteilung nicht die zehn Tage ausschöpfen, sondern einen erkannten Verstoß sofort rügen und gegebenenfalls rechtzeitig den Nachprüfungsantrag stellen. Und nach Ablehnung der Rüge läuft eine 15-Kalendertage-Frist. Der Auftraggeber teilt beispielsweise mit: „Der Rüge wird nicht abgeholfen." Innerhalb dieser Frist muss der Nachprüfungsantrag bei der Vergabekammer eingehen. Danach ist der Antrag grundsätzlich unzulässig (§ 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 4 GWB). Das OLG Koblenz, Beschluss vom 12. Dezember 2022 – Verg 3/22 unterscheidet sehr deutlich zwischen der Kenntnis beziehungsweise Erkennbarkeit der Tatsachen und der Erkenntnis ihrer vergaberechtlichen Bedeutung. Bei § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 2 und Nr. 3 GWB kommt es auf einen durchschnittlich fachkundigen Bieter an, der die übliche Sorgfalt anwendet. Die Erkennbarkeit bezieht sich aber nicht nur auf die tatsächlichen Umstände, sondern auch auf deren rechtliche Bewertung als Vergaberechtsverstoß. Im konkreten Fall beruhte die Rechtswidrigkeit auf einer nicht ohne Weiteres erkennbaren Rechtsprechung des EuGH. Das OLG Koblenz entschied deshalb sinngemäß: Von einem durchschnittlichen Bieter konnte nicht erwartet werden, dass er ohne vorherige anwaltliche Beratung diese spezifische Rechtswidrigkeit erkennt. Das OLG Frankfurt hat diese Koblenzer Linie ausdrücklich aufgegriffen: Lediglich zukünftig drohende Vergabeverstöße lösen grundsätzlich noch keine Rügepflicht aus; erforderlich ist eine konkrete Vergabe- oder Zwischenentscheidung, die relevante Festlegungen enthält.

WANN HAT DER BIETER DEN KONKRETEN VERGABERECHTSVERSTOSS „ERKANNT"?

Nach § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 1 GWB reicht es nicht, dass der Bieter lediglich die Tatsachen kennt, aus denen sich später ein Vergaberechtsverstoß ergibt. Erforderlich sind grundsätzlich zwei Elemente:

1. Positive Tatsachenkenntnis: Der Bieter kennt die tatsächlichen Umstände, die den Verstoß begründen.

2. Bewusstsein der Vergaberechtswidrigkeit: Er muss aufgrund einer zumindest laienhaften, vernünftigen rechtlichen Bewertung die Vorstellung gewonnen haben, dass das Vorgehen des Auftraggebers gegen Vergaberecht verstößt.

Eine exakte juristische Subsumtion oder die Kenntnis der verletzten Vorschrift ist dagegen nicht erforderlich.

Ein Beispiel: Der Bieter erfährt, dass sein Angebot ausgeschlossen wurde. Allein damit kennt er noch nicht zwingend einen Vergaberechtsverstoß. Teilt der Auftraggeber aber mit, dass der Ausschluss auf einem bestimmten Grund beruht, und erkennt der Bieter, dass dieser Grund vergaberechtlich nicht zulässig sein dürfte, liegt grundsätzlich die erforderliche Kenntnis vor. Das OLG Frankfurt betont ausdrücklich, dass neben der Tatsachenkenntnis zumindest eine laienhafte Bewertung als Vergabeverstoß erforderlich ist.

Besonders wichtig: Der Bieter ist grundsätzlich nicht verpflichtet, Rechtsrat einzuholen, nur um mögliche Vergaberechtsverstöße aufzudecken. Er muss seine unzureichenden tatsächlichen oder rechtlichen Kenntnisse nicht aktiv vervollständigen. Allerdings darf er sich einer sich aufdrängenden Erkenntnis auch nicht mutwillig verschließen. Ein solches bewusstes Sich-Verschließen kann positiver Kenntnis gleichgestellt werden. Anders ist der Maßstab bei Fehlern, die bereits in Bekanntmachung oder Vergabeunterlagen stecken (§ 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 2 und 3 GWB). Hier kommt es gerade nicht auf die tatsächliche subjektive Kenntnis an. Entscheidend ist objektiv, ob ein durchschnittlich fachkundiger Bieter bei üblicher Sorgfalt und üblichen Kenntnissen den Fehler erkennen konnte. Auch die rechtliche Fehlerhaftigkeit muss ohne besonderen Rechtsrat erkennbar sein. Das OLG Düsseldorf hat diesen Punkt noch 2025 bestätigt: Eine Präklusion wegen eines Fehlers in den Vergabeunterlagen setzt voraus, dass die Unterlagen bei laienhafter rechtlicher Bewertung auf einen Vergaberechtsverstoß hindeuten. Die betreffende Rechtsregel muss regelmäßig zum allgemeinen und grundlegenden Wissen des angesprochenen Bieterkreises gehören.

Praktisch kann man deshalb so unterscheiden: Entsteht oder zeigt sich der Verstoß

im laufenden Verfahren, so ist die positive Kenntnis des Bieters erforderlich. Kennt der Bieter nur die Tatsachen, aber die Rechtswidrigkeit nicht, wird die Frist noch nicht in Gang gesetzt. Erkennt der Bieter Tatsachen und hält das Vorgehen laienhaft für vergaberechtswidrig, hat er eine Rüge innerhalb der Zehn-Kalendertage-Frist zu erheben. Gleiches gilt, wenn sich der Bieter mutwillig einer offensichtlichen Erkenntnis verschließt. Der bloße Verdacht, dass der Konkurrent ungeeignet sein könnte, zwingt noch nicht zu einer Rüge, dafür ist positive Kenntnis erforderlich (OLG Düsseldorf, 5. März 2025 – Verg 33/24). Auch bei komplexen technischen Abweichungen muss die positive Kenntnis feststehen; die bloße Möglichkeit des Erkennens reicht nicht (BayObLG, 5. August 2025 – Verg 2/25 e). Eine Rüge muss den Vergabeverstoß nicht juristisch vollständig durchdringen; spätere rechtliche Vertiefung ist möglich (VK Südbayern, 8. April 2025). Widersprüche zwischen Bekanntmachung und Vergabeunterlagen, die bei bloßer Lektüre erkennbar waren, mussten vor Fristablauf gerügt werden (VK Südbayern, 31. Oktober 2025).

LÖSEN VERMUTUNGEN ODER EIN VERDACHT DIE RÜGEOBLIEGENHEIT AUS?

Für § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 1 GWB braucht der Bieter positive Kenntnis sowohl der maßgeblichen Tatsachen als auch – zumindest laienhaft – davon, dass diese einen Vergaberechtsverstoß darstellen.

Praxisbeispiel: Der Bieter erhält nach § 134 GWB die Information, dass der Mitbewerber gewinnen soll. Der Bieter vermutet, der Mitbewerber könne eine geforderte Referenz gar nicht besitzen. Allein diese Vermutung löst noch keine Zehn-Tages-Frist bezüglich dieses konkreten Eignungsmangels aus (OLG Düsseldorf, Beschluss vom 5. März 2025 – Verg 33/24). Ein Verdacht über fehlende Eignung eines Konkurrenten reicht nicht aus. Komplizierte oder fehlerhafte Wertungsmethoden sind gegebenenfalls nicht zwingend vor der Angebotsabgabe zu rügen (OLG Düsseldorf, Beschluss vom 16. April 2025 – Verg 35/24). Die beanstandete Wertungsmethode war bereits aus den Vergabeunterlagen ersichtlich. Trotzdem nahm das OLG keine Präklusion nach § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 3 GWB an. Denn Erkennbarkeit verlangt zweierlei: Der durchschnittlich fachkundige Bieter muss sowohl die Tatsachen als auch deren vergaberechtliche Fehlerhaftigkeit erkennen können. Die rechtliche Problematik muss sich bei einer laienhaften rechtlichen Bewertung ohne besonderen Rechtsrat erschließen.

Offensichtliche Widersprüche in den Vergabeunterlagen sind zu rügen (VK Südbayern, Beschluss vom 31. Oktober 2025 – 3194.Z3-3_01-25-56). In der Bekanntmachung war von „Referenzen“ die Rede, während der Bewerberbogen ein bestimmtes Referenzprojekt verlangte. Diese Diskrepanz konnte ein verständiger Bieter durch bloße Lektüre erkennen und zumindest laienhaft als vergaberechtlich problematisch einordnen. Wer einen solchen Fehler nicht bis zum Ablauf der maßgeblichen Bewerbungs-/Angebotsfrist rügt, ist nach § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 2 beziehungsweise 3 GWB grundsätzlich präkludiert.

EINE „RÜGE INS BLAUE HINEIN“ IST UNZULÄSSIG.

Bieter dürfen die geringeren Informationsmöglichkeiten vor Akteneinsicht berücksichtigen. Sie dürfen aber nicht einfach spekulieren. Das BayObLG, Beschluss vom 12. September 2025 – Verg 5/25 E, verlangt zumindest tatsächliche Anknüpfungstatsachen oder Indizien, die einen hinreichenden Verdacht auf einen bestimmten Vergaberechtsverstoß begründen. Eine pauschale Behauptung nach dem Muster „Der Gewinner kann die Anforderungen wahrscheinlich nicht erfüllen“ genügt nicht.

Beispiel: Im §-134-Schreiben wird erkennbar, dass der Mitbewerber den Zuschlag erhalten soll. Es ist lediglich bekannt, dass dessen Preis 20 Prozent niedriger ist. Daraus allein folgt noch nicht automatisch, dass der Mitbewerber unzulässig kalkuliert hat. Anders kann es aussehen, wenn zusätzlich konkrete Marktkenntnisse vorliegen: etwa, dass ein zwingend ausgeschriebenes Spezialbauteil bereits im Einkauf nahezu den gesamten angebotenen Einheitspreis kosten müsste. Dann existiert ein tatsächlicher Anknüpfungspunkt. Eine darauf gestützte Rüge kann zulässig sein, auch wenn die Kalkulation des Mitbewerbers naturgemäß nicht bekannt ist.

NOCH „BIETERFRAGE“ ODER SCHON „RÜGE“?

Die Rechtsprechung grenzt nicht nach der Überschrift, sondern nach dem objektiven Erklärungsgehalt der Mitteilung ab. Besonders klar ist hierzu die neuere Entscheidung der VK Bund vom 8. Mai 2024 – VK 2-35/24: Eine als „Bieterfrage“ formulierte Nachricht kann bereits eine Rüge sein – mit der wichtigen Folge, dass eine ablehnende Antwort des Auftraggebers die 15-Tages-Frist des § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 4 GWB auslösen kann. Eine Bieterfrage wäre etwa „Bieter will eine Vorgabe verstehen“. Eine Rüge wäre zum Beispiel „Der Bieter hat die Vorgabe verstanden, hält sie aber für rechtswidrig/fehlerhaft“, also: „Wie ist Ziffer 3.2 zu verstehen?“ beziehungsweise „Ziffer 3.2 benachteiligt bestimmte Bieter.“ Die Antwort auf eine Bieterfrage kann erst den Rechtsverstoß erkennen lassen. Eine ablehnende Antwort auf eine Rüge kann bereits die 15-Tages-Frist auslösen.

Die VK Bund (Beschluss vom 28. Mai 2020 – VK 1-34/20) formuliert den Kern sinngemäß so: Hat der Bieter die Ausschreibungsbedingungen vollständig verstanden, akzeptiert sie aber inhaltlich nicht und weist in Form einer Frage auf die damit verbundenen Probleme hin, wobei er eine konkrete Änderung verlangt, liegt eine Rüge und keine bloße Bieterfrage vor. Der Bieter formulierte seine Kritik an Vertragsbedingungen als „Fragen“. Dabei sprach er unter anderem von einer „unzulässigen Vertragssituation“ und davon, dass der Wettbewerb kritisch gestört werde. Am Ende fragte er sinngemäß, wie sich der Auftraggeber zu dieser Problematik stellt. Die VK Bund wertete das als Rüge. Entscheidend war nicht die Frageform, sondern dass der Bieter einen konkreten Sachverhalt als vergaberechtswidrig bezeichnet und deutlich gemacht hatte, eine Beseitigung des Problems zu erwarten. Besonders gefährlich war die Konsequenz: Der Auftraggeber antwortete und hielt an seinen Bedingungen fest. Das war inhaltlich eine Nichtabhilfe. Damit begann die 15-Tages-Frist nach § 160 Abs. 3 S. 1 Nr. 4 GWB. Weil der Bieter seine ursprüngliche Nachricht selbst offenbar nur als „Frage“ verstanden hatte, bemerkte er nicht, dass diese Frist bereits lief. Der spätere Nachprüfungsantrag war deshalb unzulässig. Die VK Thüringen, Beschluss vom 1. März 2024 – 4003-427-2023-E-003-AP, zeigt die andere Seite. Dort fragte ein Unternehmen unter anderem, ob eine losweise Vergabe stattfinde beziehungsweise wie die Angebotsabgabe auf Teil- und Gesamtmengen zu verstehen sei. Das wurde nicht als Rüge angesehen. In der Folge wäre ein Nachprüfungsantrag mangels vorheriger Rüge unzulässig. Die Kammer betont: Für eine Rüge muss für den Auftraggeber objektiv erkennbar sein, welcher Sachverhalt aus welchem Grund als Verstoß angesehen wird und dass der Bieter nicht lediglich eine Frage klären oder Kritik äußern möchte, sondern erwartet, dass der Auftraggeber den vermeintlichen Vergabeverstoß beseitigt. Das OLG Koblenz hingegen legt den Rügebegriff funktional und nicht formal aus. Insbesondere kann sogar eine als Verständnisfrage formulierte Bieterfrage eine Rüge darstellen (OLG Koblenz, Beschluss vom 23. Mai 2022 – Verg 2/22, und OLG Koblenz, Beschluss vom 12. Dezember 2022 – Verg 3/22). Die Entscheidung vom 23. Mai 2022 trägt in der Rechtsprechungsdokumentation ausdrücklich den Gegenstand „Rüge eines Vergaberechtsverstoßes durch Verständnisfrage“. Das ist für die Abgrenzung außerordentlich wichtig. Man darf also nicht schematisch sagen: „Frage = keine Rüge; Beanstandung = Rüge.“ Entscheidend ist vielmehr der objektive Erklärungsgehalt der Äußerung im konkreten Vergabeverfahren. Das OLG Koblenz verbindet dies mit einem objektivierten Bietermaßstab: Vergabeunterlagen sind aus dem Empfängerhorizont eines verständigen und sachkundigen beziehungsweise durchschnittlich fachkundigen Bieters unter Anwendung der üblichen Sorgfalt auszulegen. Mehrdeutige Vorgaben können gegen das Transparenzgebot verstoßen. Für die Rüge bedeutet das praktisch: Eine Mitteilung kann auch dann als Rüge genügen, wenn der Bieter sie sprachlich vorsichtig als Frage formuliert, sofern aus dem Gesamtzusammenhang deutlich wird, welchen vergaberechtlich problematischen Punkt er beanstandet und dass er eine Klärung/Beseitigung dieses Problems erwartet. Nach dieser Linie muss eine wirksame Rüge also nicht zwingend enthalten: „Hiermit rügen wir …“ oder „Dies stellt einen Verstoß gegen § 97 Abs. 1 GWB dar.“ Die Rüge ist formlos. Entscheidend ist ihr Inhalt.

Verantwortlich:
Rechtsanwältin Andrea Kullack,
Spezialistin im Bau- und Vergaberecht,
Frankfurt/Main.

Neue Urteile im Bauvertragsrecht

Rechtsanwalt Bernd Knipp
Knipp Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, Bad Homburg

In welcher Frist muss der Auftraggeber eine Sicherheit nach § 650f BGB stellen?



Der BGH hat mit einem Grundsatzurteil vom 31. März 2005 – VII ZR 346/03 – festgestellt, dass zur Leistung der Sicherheit nach § 650f BGB (Bauhandwerkersicherung) eine Frist angemessen ist, die es dem Besteller ermöglicht, die Sicherheit ohne schuldhaftes Verzögern zu beschaffen. Grundsätzlich ist darauf abzustellen, was von einem Besteller zu verlangen ist, der sich in normalen finanziellen Verhältnissen befindet. So weit, so gut.

Im konkreten Fall hatte der Auftragnehmer, der vom Auftraggeber mit Erdarbeiten beauftragt worden war, am 31. Juli 2001 eine Sicherheit in Höhe von 110 000 DM für die restlichen Arbeiten bis zum 2. August 2001 unter Androhung der Leistungsverweigerung verlangt, also innerhalb einer doch sehr kurzen Frist von drei Tagen. Der Auftraggeber teilte mit Schreiben vom 1. August 2001 mit, dass er eine Bürgschaft stellen werde und bereits erforderliche Maßnahmen ergriffen habe. Zugleich forderte er den Auftragnehmer aber auf, die bis zum 4. August 2001 geschuldeten Erdarbeiten bis zu diesem Termin auch zu erbringen beziehungsweise fertigzustellen. Daraufhin kündigte der Auftragnehmer mit Schreiben vom 2. August 2001 den Vertrag und stellte die Arbeiten nach Räumung der Baustelle ein. Der Auftraggeber forderte wiederum den Auftragnehmer auf, die Arbeiten wieder aufzunehmen. Später machte der Auftraggeber Schadensersatz in Höhe von 65 000 Euro und der Auftragnehmer Vergütung für nicht erbrachte Leistungen in Höhe von 49 000 Euro geltend. Der BGH gab dem Auftraggeber Recht, weil der Auftragnehmer dem Auftraggeber eine unangemessen kurze Frist zur Sicherheitsleistung gesetzt hatte und ihm infolgedessen auch nach Ablauf der Frist (noch) ein Leistungsverweigerungsrecht zustand.

Vorsicht also bei solchen Schnellschüssen mit unnötigen Risiken. Welche Frist angemessen ist, lässt sich nur unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls bestimmen. Der Gesetzgeber hat die Dauer der Fristsetzung mit dem Wort „angemessen“ bewusst offengelassen. Nach der Gesetzesbegründung soll die Frist so bemessen sein, dass es dem Auftraggeber ermöglicht wird, die Sicherheit ohne schuldhaftes Zögern zu beschaffen. Nach der Vorstellung des Gesetzgebers (BT-Drs. 12/1836, S. 8) ist im Regelfall eine Frist von sieben bis zehn Kalendertagen erforderlich. Bei der Abwägung im Einzelfall ist zu berücksichtigen, dass der Auftragnehmer ein schützenswertes Interesse daran hat, die Sicherheit so schnell wie möglich zu erlangen, weil er bis zu deren Erhalt eine ungesicherte Vorleistung erbringen muss.

Zu Unrecht hat aber das OLG Koblenz als Vorinstanz sich auf die Argumentation gestützt, die gesetzte Frist sei deshalb verkürzt, weil der Auftragnehmer bis zum 4. August 2001 die Erdarbeiten hätte fertigstellen müssen und bei einer längeren Frist der Zweck der Sicherheit verfehlt werde. Hierauf kommt es nicht an. Maßgebend ist, in welchem Zeitraum der Auftraggeber ohne schuldhaftes Zögern die Sicherheit besorgen kann. Die Entscheidung klärt wichtige Abwägungselemente, die im Einzelfall eine Rolle spielen, wenn es um die Länge der angemessenen Frist geht. Entscheidend ist, in welcher Frist der Auftraggeber bei normalen finanziellen Verhältnissen eine Sicherheit stellen könnte. Eine zu kurz bemessene Frist ist jedoch nicht unwirksam; sie setzt eine angemessene in Lauf.

In der Praxis werden durch diese Rechtsprechung Unklarheiten, ab wann der Auftragnehmer die weitere Leistungserbringung verweigern und bis wann der Auftraggeber wegen unberechtigter Leistungsverweigerung des Auftragnehmers den Vertrag außerordentlich kündigen kann, nicht ganz beseitigt. Deshalb sollte der Auftragnehmer nach Ablauf einer (unter Umständen zu kurz) gesetzten Frist noch einige Zeit abwarten, bis er die Arbeiten einstellt. Dabei muss er dann aber nicht mehrere Wochen warten, auch wenn im Einzelfall auch einmal eine Frist von bis zu drei Wochen angemessen sein soll (so OLG Naumburg/BGH, IBR 2003, 74). Das OLG Dresden hat in einem neueren Urteil vom 23. Juni 2026 – 14 U 1092/25 – eine Frist von elf Bankarbeitstagen als unangemessen kurz angesehen. Bei der Beurteilung der Angemessenheit der Frist zur Leistung einer Bauhandwerkersicherheit sind die konkreten Umstände des Einzelfalls zu berücksichtigen. Nach diesen Grundsätzen scheitert der Unternehmer also auch bei Setzung einer Frist, die sogar über die Vorstellung des Gesetzgebers hinausgeht, der im Allgemeinen von einer erforderlichen und angemessenen Frist von bis zu zehn Kalendertagen ausgeht. Eine rein generalisierende Betrachtung anhand eines objektiven Maßstabs erfolgt jedoch nicht.

Der Unternehmer forderte mit am 26. Juni 2024 beim in Luxemburg ansässigen Besteller eingehenden Schreiben bis zum 5. Juli 2024 die Übermittlung einer Bürgschaft in Höhe von rund 4,1 Millionen Euro brutto. Nach Fristablauf kündigte der Unternehmer mit einem allerdings erst am 11. Juli 2024 zugestellten Schreiben den Bauvertrag. Am 15. Juli 2024 ging dann auf Veranlassung des Bestellers dem Unternehmer eine Bürgschaftsurkunde im Original zu, die dem Besteller noch am selben Tag zurückgesandt wurde. Nun kündigte der Besteller seinerseits den Bauvertrag am 17. Juli 2024.

Das OLG meint, dass die erste, auf § 650f Abs. 5 BGB gestützte Kündigung des Unternehmers nicht berechtigt gewesen sei. Denn auch unter Berücksichtigung des Abwartens des Unternehmers nach Ablauf der von ihm gesetzten Frist bei Zugang der Kündigung am 11. Juli 2024 war eine angemessene Frist noch nicht abgelaufen.

Nach der Gesetzesbegründung zur ursprünglichen Fassung des § 648a BGB a.F. (BT-Drs. 12/1836, S. 9) wird zur Beschaffung der Sicherheit eine „Frist von sieben bis zehn Tagen (...) in der Regel notwendig sein“. „Ausreichend“ kommt darin nicht vor. „Notwendig“ bezeichnet lediglich den unerlässlichen Mindestzeitraum. Diese Erwägungen treffen zu, tragen aber die Entscheidung nicht, da erst deutlich später als nach zehn Tagen dem Besteller die Kündigung zuging. Faktisch waren es 15 Kalendertage, also mehr als die notwendigen zehn Kalendertage.

Der Hinweis des Gerichts, dass der Unternehmer sein Begehren „unverhofft“ gestellt habe, ist aber sachfremd. Das Gesetz kennt eine „Ankündigungspflicht“ des Unternehmers nicht (vgl. BGH, IBRRS 2017, 4119), sodass das für die Bemessung der Frist keine Rolle spielen kann. Dass sich die Kommunikation der Parteien fristverlängernd auswirken konnte, weil der Besteller eine vorfällige Bezahlung der fünften Abschlagsrechnung ankündigte, ist ebenso wenig stichhaltig. Es kommt nicht auf Worte, sondern allein auf Taten an. Der Besteller hätte die Rechnung bezahlen können, was sich aber nur auf die Höhe der zu stellenden Sicherheit ausgewirkt hätte, nicht aber auf die Fristsetzung als solche.

Fristverlängernd wirkten sich unter anderem strittige Nachträge aus. Ob sich eine unklare Rechtslage wegen strittiger Nachträge fristverlängernd auswirken kann, ist zwar abstrakt richtig, aber ebenfalls fragwürdig (BGH, IBR 2011, 462). Dass es sich um ein hohes Sicherungsverlangen handelte, ist im Hinblick auf die Angemessenheit der Fristsetzung ebenfalls nicht erheblich. Denn wer einen Bauvertrag mit einem hohen Bauvolumen beziehungsweise Werklohn abschließt, muss entsprechend hohe Mittel und Sicherungsmöglichkeiten haben. Ein Besteller hat „Geld zu haben“ und kann sich nicht auf mangelnde finanzielle Leistungsfähigkeit berufen. Dies folgt schon aus den allgemeinen Regeln des Zivilrechts. Auch ist nicht entscheidend, dass der Besteller eine luxemburgische Gesellschaft war. Der Unternehmer muss sich an die Organe des Bestellers wenden.

Warum ist das Urteil dennoch richtig? Offenbar verlangte der Unternehmer von Anfang an (ausschließlich) eine Bürgschaft. Damit missachtete er ein mögliches Wahlrecht des Bestellers. Ob dies aber zur Unwirksamkeit des Sicherungsverlangens führt, muss der BGH irgendwann einmal klären.

Der Gesetzgeber hat bewusst die Dauer der zu setzenden Frist nur mit dem allgemeinen Begriff „angemessen“ umschrieben. Welche Frist danach im Einzelfall angemessen ist, obliegt der Beurteilung durch den Tatrichter. Dieser hat zu berücksichtigen, dass schuldhaftes Verzögern im Sinne der Gesetzesbegründung sich nicht allein an den konkreten Verhältnissen des jeweiligen Bestellers ausrichtet. Vielmehr ist grundsätzlich darauf abzustellen, was von einem Besteller zu verlangen ist. Ein solcher Besteller handelt nur dann ohne schuldhaftes Verzögern, wenn er die Beschaffung der Sicherheit so weit wie möglich beschleunigt. Dass dabei in der Regel Verhandlungen mit einem oder mehreren baufinanzierenden Kreditinstituten geführt werden müssen, wurde bei der in der Gesetzesbegründung genannten und notwendigen Frist von sieben bis zehn Tagen berücksichtigt. Damit kann die Dauer dieser Frist nicht einheitlich angesetzt werden, sondern hängt eben vom Einzelfall ab. Ich kann nach alldem nur raten, eine Frist von mindestens 15 Kalendertagen oder sogar von drei Wochen zu setzen oder bei einer Frist von zwei Wochen noch mindestens eine Woche abzuwarten, bevor die Leistung verweigert oder der Bauvertrag gekündigt wird. Dem Besteller ist zu raten, bei zu kurzen Fristen abzuwarten, ob der Unternehmer den unzulässigen Schnellschuss ausübt, bevor eine Sicherheit gestellt wird. Dazu sollte ein Zeitraum von 18 Kalendertagen ausgeschöpft werden.

Verantwortlich:
Rechtsanwalt Bernd Knipp,
Knipp Rechtsanwaltsgesellschaft mbH,
Bad Homburg.

Mammutknochen und andere Schätze

Was Baggerfahrer bei ihrer Arbeit auf Baustellen für Fundstücke entdecken

GARCHING BEI MÜNCHEN (SR). Wenn der Baggerlöffel ins Erdreich eintaucht, weiß der Fahrer oftmals nicht, was er gleich mit seiner Baumaschine ans Tageslicht befördert, das jahrzehntelang oder noch länger verborgen blieb. Dann wird aus einer Baustelle plötzlich ein Ort spektakulärer Entdeckungen. Immer wieder machen Baggerfahrer erstaunliche Funde: eiszeitliche Mammutknochen, die von einer längst vergangenen Welt erzählen, überraschende Römerfunde, die noch heute Rätsel aufgeben, oder historische Schätze. Manche Fundstücke schreiben Geschichte neu, andere sorgen für Aufsehen weit über die Baustelle hinaus. Drei außergewöhnliche Beispiele, die belegen, dass ein Baggerlöffel für ungeplante und auch spektakuläre Überraschungen sorgen kann.



Restauriert hat die Mammutknochen das Landesdenkmalamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart. Sie wurden im Zuge der Bauarbeiten von SuedLink für den Netzbetreiber TransnetBW entdeckt. Derzeit sind die Funde ausgestellt im Residenzschloss Mergentheim. Foto: Staatliche Schlösser und Gärten/Dr. Nicole Scheuerbrandt

Was für Archäologen ein Glücksfall ist, sorgt auf Baustellen oft für gemischte Gefühle: Kommen bei den Erdarbeiten historische Relikte ans Tageslicht, müssen die Arbeiten häufig pausieren, bis die Funde dokumentiert und gesichert sind. Der Schutz des kulturellen Erbes hat Vorrang.

Bauherren und Bauunternehmer sind darüber weniger erfreut, wenn der Baufortschritt ins Stocken gerät. Denn für sie bedeuten solche Entdeckungen einen ungeplanten Stillstand, der den Bauablauf verzögert. Trotz umfangreicher Vorerkundungen und Planungen sind unerwartete Funde nicht auszuschließen. So wie beim Erweiterungsbau des Wallraf-Richartz-Museums & Fondation Corboud in Köln, als 2025 während der Aushubarbeiten ein unerwartetes Bauwerk aus der Römerzeit freigelegt wurde. Dabei handelte es sich um eine Pfahlwand aus dicht gesetzten Eichenbalken, die einst der Befestigung des Bauplatzes und als Uferschutz des römischen Hafens diente. Zwar werden die Bauarbeiten aufgrund der bekannten archäologischen Bedeutung des Areals von bauvorgreifenden Ausgrabungen begleitet, dennoch überraschte der Fund die Fachleute, da die Anlage an anderer Stelle vermutet worden war. Die Freilegung und Dokumentation der römischen Überreste sowie weiterer Funde aus Mittelalter und Neuzeit wirkten sich auf den Bauablauf aus. Zusammen mit anderen Herausforderungen des komplexen Baugrunds führte dies zu einer Verlängerung der Bauzeit um vier Monate und verzögerte den Start der Hochbauarbeiten. „Wir wussten, dass der Untergrund, vor allem in diesem geschichtsträchtigen Bereich des Erweiterungsbaus, sehr risikobehaftet ist. Daher haben wir im Rahmen des Risikomanagements ein Risikobudget gebildet, welches für genau solche Sachverhalte herangezogen wird, führt Markus Greitemann, Beigeordneter für Planen und Bauen der Stadt Köln, aus.

Eine besondere paläontologische Entdeckung wurde im Zuge der Bauarbeiten für die Stromtrasse SuedLink für den Netzbetreiber TransnetBW 2025 nahe Lauda-Königshofen in Baden-Württemberg gemacht. Entdeckt wurden die Überreste eines mindestens 20 000 Jahre alten Mammuts, wie eine Rippe und Teile eines Oberschenkelknochens. Für die Hebung der Funde war Dr. René Wollenweber vom Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie im Regierungspräsidium Stuttgart zuständig. Zu seinen Aufgaben gehört die Betreuung der archäologischen Maßnahmen entlang von SuedLink. Die Entdeckung gilt als einer der seltenen Eiszeitfunde im Norden des Bundeslandes. Untersuchungen ergaben, dass das Tier, dessen Überreste erst durch die Arbeiten entlang der Stromtrasse wieder ans Tageslicht kamen, vermutlich an Krankheit, Hunger oder einer Verletzung starb und noch nicht ausgewachsen war. Teile des Skeletts, darunter der stark erodierte Kopf eines Oberschenkels mit einer Breite von rund 12 Zentimetern und einer Länge von knapp 16 Zentimetern sowie eine etwa 36 Zentimeter lange und sieben Zentimeter schmale Rippe, werden noch bis zum 11. Januar 2027 im Residenzschloss Mergentheim im Rahmen der Sonderausstellung „Elefanten. Wildtiere und Kulturikonen“ ausgestellt.

Bei den Arbeiten zur Seekabelverlegung für das Offshore-Netzanbindungsprojekt DolWin4 wurde ein mutmaßlich rund 300 Jahre altes Holzschiffswrack am Norderneyer Strand entdeckt. Nach ersten Einschätzungen handelt es sich um ein nahezu vollständig aus Holz gebautes niederländisches Schiff. Archäologen vermuten eine Datierung in das 17. oder 18. Jahrhundert. Auf Grundlage der sichtbaren Strukturen gehen die Fachleute von einer Länge des Schiffes von etwa 15 Metern und einer Breite von fünf Metern aus. „Dieser Fund ist besonders spannend, weil an der Küste Niedersachsens bislang nur wenige Wracks aus dieser Zeit gefunden und dokumentiert wurden“, erklärt Dr. Sonja König, Leiterin des Archäologischen Dienstes der Ostfriesischen Landschaft, welche die Fundstelle durch ein archäologisches Team der Ostfriesischen Landschaft untersuchte. Um den Fund bestmöglich zu schützen und fachgerecht zu untersuchen, wurden die Bauarbeiten im unmittelbaren Bereich der Fundstelle durch Amprion direkt nach der Entdeckung eingestellt. „Der Schutz des kulturellen Erbes hat für uns höchste Priorität“, betont Stefan Sennekamp, Projektsprecher DolWin4 bei Amprion. „Wir arbeiten eng mit den Archäologinnen und Archäologen zusammen, um eine fachgerechte Bergung zu ermöglichen und gleichzeitig den weiteren Verlauf des Projekts bestmöglich anzupassen.“ In enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden und dem archäologischen Fachteam wurde ein Bergungs- und Dokumentationskonzept umgesetzt. Dies wird in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege – Stützpunkt Oldenburg – durchgeführt.

So unterschiedlich die Funde auch sind, eines haben sie gemeinsam: Ohne die Erdarbeiten wären sie vermutlich noch lange verborgen geblieben. Stattdessen liefern sie heute neue Erkenntnisse über das Leben vergangener Zeiten.

Joystick statt Hanteln

Am Steuer braucht es mehr Grips und weniger Bizeps

GARCHING BEI MÜNCHEN (SR). Klimaanlage statt Fahrtwind, luftgefederter Komfortsitz statt einfacher Sitzschale, Joysticks statt schwergängiger Hebel, dazu Kameras, Assistenzsysteme, 3D-Steuerungen und bald KI direkt in der Kabine: Wer eine moderne Baumaschine mit ihren Vorgängern von vor ein paar Jahrzehnten vergleicht, könnte zu einem einfachen Schluss kommen: Der Arbeitsplatz des Maschinisten war noch nie so komfortabel wie heute. Tatsächlich hat sich viel getan. Doch komfortabler heißt nicht automatisch anspruchsloser. Der Kraftakt verschwindet zunehmend aus der Kabine, dafür halten Präzision und digitale Technik Einzug. Der Maschinenführer wird immer weniger zum reinen Bediener, dafür umso mehr zum Piloten, der sein Arbeitsgerät aus einem Hightech-Cockpit steuert.

Acht Arbeitsstunden auf dem Fahrersitz sieht von außen zunächst nicht nach körperlicher Höchstleistung aus. Doch eine Baumaschine steht selten eine ganze Schicht auf ebenem Untergrund. Sie fährt über Baustraßen, Schotter, Auffüllungen, Bodenwellen und Schlaglöcher. Der Körper muss die Bewegungen der Maschine aufnehmen und ausgleichen. Ganzkörpervibrationen gehören deshalb nach wie vor zu den Belastungsfaktoren beim Führen mobiler Arbeitsmaschinen.

Allerdings haben die Maschinenhersteller gerade beim Fahrerkomfort kräftig nachgelegt. Moderne Sitze und Kabinen, ergonomisch angeordnete Bedienelemente, Kameras und Assistenzfunktionen sollen den Fahrer entlasten und ihm seine Arbeit erleichtern. Aus dem körperlich fordernden Arbeitsplatz früherer Maschinengenerationen ist zunehmend eine komfortable Kommandozentrale geworden.

Besonders deutlich zeigt sich der Wandel an der Bedienung. Wo früher Hebel mit entsprechendem Körpereinsatz bewegt wurden, genügen heute häufig kleine Bewegungen am Joystick. Muskelbepackte Oberarme braucht niemand, um einen modernen Bagger präzise zu steuern. Die Muskeln haben allerdings nicht einfach Feierabend bekommen. Die Arbeit hat sich vielmehr verlagert. Denn während Hände und Finger am Joystick vergleichsweise kleine Bewegungen ausführen, ist der Rest des Fahrers keineswegs unbeteiligt. Der Arbeitsbereich muss beobachtet, Abstände müssen eingeschätzt und Bewegungen koordiniert werden. Gleichzeitig gilt es, Personen und andere Maschinen im Umfeld im Blick zu behalten. Kameras erweitern die Sicht, Displays liefern Informationen und Assistenzsysteme unterstützen einzelne Arbeitsabläufe.

Und dann ist da noch eine Übung, die in keinem Fitnessstudio besondere Begeisterung auslösen dürfte: drehen, schauen und kontrollieren. Denn trotz Kameratechnik und anderer Hilfsmittel verlangt der Einsatz auf der Baustelle Aufmerksamkeit in nahezu alle Richtungen.

Hinzu kommt das regelmäßige Ein- und Aussteigen. Das beinhaltet: das Arbeitsgerät prüfen, etwas nachsehen, mit Kollegen sprechen, Maschine checken und wieder hinauf in die Kabine. Der Maschinenführer absolviert zwar kein klassisches Zirkeltraining aus Kniebeugen, Bankdrücken und Medizinball. Bewegungslos ist sein Arbeitstag deshalb noch lange nicht.

Auch geistig ist aus dem vermeintlich einfachen „Hebel vor, Hebel zurück“ längst eine anspruchsvolle Aufgabe geworden. Je nach Ausstattung kommen 3D-Maschinensteuerung, Assistenzfunktionen und unterschiedliche Informationen auf Displays hinzu. Der Fahrer bewegt Ausleger, Löffel oder Schild nicht nur. Er muss zugleich beurteilen, was um ihn herum geschieht und wie er die Möglichkeiten seiner Maschine optimal einsetzt.



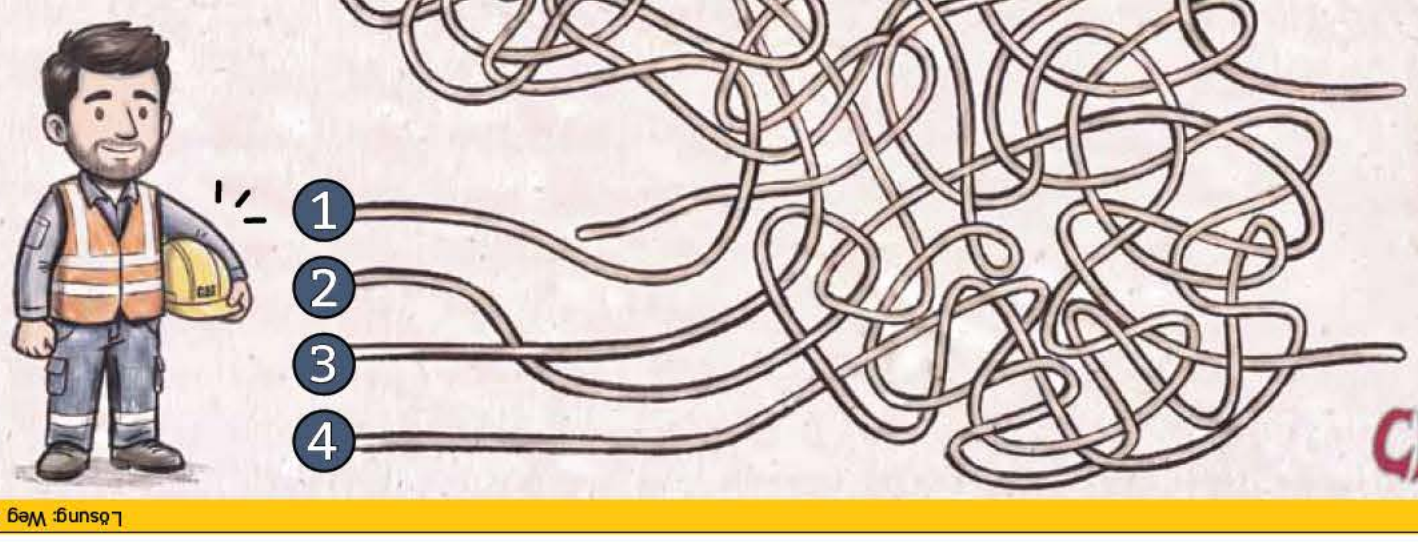
Das Cockpit als Kommandozentrale. Foto: Caterpillar

Das verändert auch die Anforderungen an einen guten Maschinenführer. Fingerspitzengefühl, Konzentration und Koordination gewinnen an Bedeutung. Ein kleiner Impuls am Joystick kann schließlich eine große Bewegung am Arbeitsgerät auslösen. Wo tonnenschwere Massen bewegt und gleichzeitig Zentimeter eingehalten werden sollen, kommt es weniger auf den Bizeps an als auf das Zusammenspiel von Mensch und Maschine. Am Ende bleibt deshalb ein kleines Paradox: Noch nie musste eine Baumaschine so wenig mit Muskelkraft bedient werden, und gleichzeitig kann sie ihrem Fahrer immer mehr abverlangen. Nur eben anders als früher. Technik unterstützt den Fahrer dabei und nimmt ihm Arbeit ab. Doch den Menschen aus dem Spiel nimmt sie nicht. Unebener Untergrund bleibt uneben, auch wenn vor dem Fahrer ein hochauflösendes Display leuchtet. Der Maschinist beobachtet, reagiert, koordiniert, dreht sich, steigt ein und aus und verbringt viele Stunden auf seinem Sitz. Die Mitgliedsgebühr fürs Fitnessstudio kann sich der Fahrer deshalb noch lange nicht sparen.

RÄTSELSPASS FÜR KLEINE BAUMASCHINEN-FANS!



Endlich hat Klaus seinen Helm gefunden! Nur welchen Weg muss er jetzt nehmen, um zu seinem Minibagger zu gelangen?



SCHON GEWUSST?

Wusstest du schon, woher der Name der Firma Caterpillar kommt? Der Erfinder Benjamin Holt baute 1904 die erste funktionierende Kettenraupe. Ein Fotograf bemerkte bei den Testfahrten, dass die Bewegung der Kettenglieder wie eine kriechende Raupe (englisch: Caterpillar) aussah. Holt gefiel das so gut, dass er seine Firma danach benannte.

CATERPILLAR

Lösung: Weg 2

© Zeppelin Baumaschinen GmbH