

fokus



automatisierung

Das MTS-Magazin für Automatisierungsstrategien im Tief- und Straßenbau – Ausgabe 2016/2017

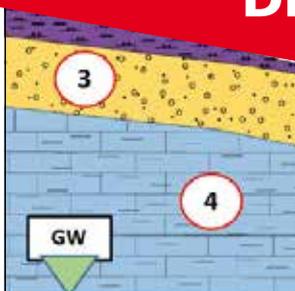


Die Digitalisierung der Baustelle



Der intelligente Anbauverdichter

Über die Zukunft der Verdichtungstechnologie
Seite 7



Homogenbereiche statt Bodenklassen

Standpunktartikel zu einem aktuellen Thema
Seite 13



Tiltrotator für 3D-Bagger

... punktet, wenn es knifflig wird
Seite 21

MTS
mehr Innovation

Die Digitalisierung der Baustelle

Grüß Gott, liebe Leser,

der Trend in Richtung Digitalisierung ist nicht mehr aufzuhalten – auch nicht im Tief- und Straßenbau. Schon längst kann man mittels 3D-Baggersteuerung digitale Geländemodelle direkt für die Bauausführung verwenden, ohne dabei auf Vermesser oder Vorabsteckungen angewiesen zu sein. Doch die Entwicklungen gehen weiter: So können die Satellitensignale dem Geräteführer beispielsweise präzise Führungsvorgaben für den am Tiltrotator befestigten Löffel liefern (vgl. Seite 21) oder ihn beim Ermitteln korrekter Schütthöhen unterstützen. Damit nicht genug: Mittlerweile lassen sich die vom Satelliten erhaltenen Lage- und Höheinformationen auch den Tragfähigkeitswerten eines Bodens räumlich zuordnen, die wiederum eine ausgereifte Sensortechnik am Anbauverdichter erfasst. In der Zusammenführung kann der Geräteführer Verdichtungskontrollen so flächendeckend protokollieren und auf seinem Display darstellen – perspektivisch sogar raumfüllend (vgl. Seite 7).

So faszinierend die Möglichkeiten der Digitalisierung sind, so wichtig ist es, ihre Grundlage im Auge zu behalten: den nahtlosen Fluss der ihr zugrunde liegenden digitalen Daten. Da die Realität hier noch weit vom Idealzustand entfernt ist, haben wir uns mit dem Arbeitskreis „Tiefbau 3D+“ als Wegbereiter positioniert. Denn bevor wir in der Branche ernsthaft über BIM-Themen diskutieren, sollten wir erst einmal die wesentliche Grundlage dafür schaffen: einen geregelten digitalen Bauablauf (vgl. Seite 6).

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Rainer Schrod



MTS-Geschäftsführer Rainer Schrod

INHALT

- Seite 08** **Wissen für die Praxis**
Checkliste zur 3D-Baustelleneinrichtung
Unbedingt vorher klären!
- Seite 09** **3D-Datenmanagement**
Wie Sie Ihre Daten sauber verwalten
- Seite 10** **Risikofaktor trockener Boden**
Vorsicht beim Einbau und beim Verdichten
- Seite 12** **Bodenbehandlung nach ZTVE**
Expertenartikel von Dr.-Ing. Hans-Werner Schade (IFM Leipzig)
- Seite 13** **Homogenbereiche statt Bodenklassen**
Standpunktartikel zu einem heiß diskutierten Thema
- Seite 04** **Produkt- und Themenberichte**
Der neue MTS-Baugrubenassistent
Baugruben schnell und einfach selbst erstellen
- Seite 06** **Tiefbau 3D+**
Das Lösungspaket für Ihre digitale Zukunft
- Seite 07** **Der intelligente Anbauverdichter**
Verdichtungstechnologie der Zukunft
- Seite 21** **MTS-Tiltrotator für 3D-Bagger**
Mit vollständiger Anbindung ans MTS-NAVI
- Seite 19** **MTS-Rohrverlegegerät**
Geniale Sonderkonstruktion für Großrohre bis DN 2200
- Seite 26** **Besondere Lösungen für besondere Herausforderungen**
Mit Ausblick auf die Zukunft der Standardisierung
- Seite 16** **Baustellenberichte**
Zwei 3D-Baggersteuerungen im Vergleich
Lupold testet MTS-PILOT
- Seite 18** **Rekord an Bauzeit und Qualität**
Best-Practice-Beispiel der Gollwitzer GmbH
- Seite 20** **DN-1200-1500er-Rohre DIN-gemäß verlegen**
Heuchel setzt auf neuen HRSA mit Seitenarm
- Seite 03** **MTS intern**
MTS-PILOT-Support
Soforthelfer vor Ort
- Seite 04** **Quo vadis MTS?**
Unternehmensentwicklung im Bereich Vertrieb und Produktion
- Seite 24** **bauma-Rückblick 2016**
Ein voller Erfolg

Herausgeber:
 MTS Maschinentechnik Schrod AG, Ehrenfelder Weg 13, 72534 Hayingen
 Tel.: +49 7386 9792-0, Fax: +49 7386 9792-200, E-Mail: info@mts-online.de, www.mts-online.de
 Konzeption, Chefredaktion & Layout: Sonja Eberhard
 Auflage: 64.000, Erscheinungstermin: 30.08.2016, Erscheinungsweise: jährlich



Das MTS-Support-Team punktet nicht nur bei Lupold-Raupenfahrer Mustafa Üntöken mit extrem kurzen Reaktionszeiten und praxisnaher Rundum-Beratung.

MTS-PILOT-Support – Soforthelfer vor Ort

Wenn auf einer Baustelle ein Rädchen klemmt, summieren sich die Folgekosten oft empfindlich. Das gilt auch und insbesondere für 3D-Baggersteuerungen. „Kein Wunder also, dass immer mehr Bauunternehmen beim Herstellervergleich die extrem kurzen Reaktionszeiten unseres Support-Teams als ein zentrales Argument für ihre Kaufentscheidung angeben“, meint Kevin Rau. Gemeinsam mit seinen 4 Kollegen sorgt er für den bundesweiten „3D-Sofort-Support“ – meist telefonisch und/oder per Fernwartung, falls nötig aber auch vor Ort. Erreichbar ist das Experten-Team werktags von 7 bis 17 Uhr unter der Hotline 07386/9792-110. Die Reaktionszeit liegt meist unter 15 Minuten. Wie typische Support-Dienste aussehen, beschreibt dieser Artikel.

„Unser Support beginnt schon mit der Auftragsbestätigung“, erklärt Rau. „Im Service inbegriffen ist das Aufbereiten der 3D-Daten für die erste Baustelle, die wir dann im Beisein des Kunden auf den Tablet-PC aufspielen.“
 Gleich danach darf der Geräteführer übernehmen: Den einfachen Anweisungen auf dem Display folgend legt er zunächst die Voreinstellungen (Baustellenbezeichnung, Anbaugeräte etc.) an und startet dann das MTS-NAVI. Das Programm wurde so konzipiert, dass jeder, der ein Smartphone und einen Bagger bedienen kann, schon nach einer halbstündigen Einweisung eigenständig seine Arbeit ausführen kann. Die Rückfragen in dieser Phase beziehen sich meist auf die Grundlagen der PC-Bedienung: „Wie war das noch mal mit der Internet-Verbindung?“

Typische Fragen

„Spätestens nach ein oder zwei Tagen ist den Geräteführern die Arbeit mit dem Co-Piloten dann so in Fleisch und Blut übergegangen, dass die meisten sich nicht mehr vorstellen können, darauf zu verzichten“, meint Rau. Die typischen Rückfragen zu diesem Zeitpunkt wollen weitere Nutzenvorteile erkunden: „Das Ding ist der Hammer. Was kann ich damit eigentlich noch alles anstellen?“

Wer weitere Sicherheit gewonnen hat und kreativ veranlagt ist, entwickelt eigene Ideen zur Nutzung. Da kommen dann Fragen, die zum Teil schon auf andere Programmbausteine abzielen. „Wie kann ich die Aushublinie für das Gehwegplanum abschrägen (MTS-CAD) und wie neue Hausanschlüsse in meinen

digitalen Plan aufnehmen (MTS-GEO)?“ Dies alles kann Rau dem Kunden mittels TeamViewer-Fernwartung direkt auf der Baustelle zeigen und erklären.

Parallel dazu erkundigt sich beispielsweise der Bauleiter, ob sich mit dem Baugrubenassistenten tatsächlich in ein paar Minuten Absteckung, Aufmaß und Abrechnung abwickeln lassen. Der Polier will vielleicht wissen, wie ihn der MTS-PILOT bei der LKW-Logistik unterstützen kann. Und der Geschäftsführer könnte anhand von Baustellenbeispielen durchkalkulieren wollen, ob nach der Vorrüstung weiterer Bagger das Zumieten von drei Steuerungen mehr Sinn macht als der Kauf einer zweiten.

Expertenwissen nutzen

Gleich, in welche Richtung die Supportanfragen zielen – Kevin Rau ermutigt seine Kunden, sich damit nicht zurückzuhalten. „Denn erst mit einem entsprechenden Verständnis von innovativen Technologien und Verfahren lassen sich deren Möglichkeiten vollständig ausschöpfen.“ Genial findet er vor diesem Hintergrund die Möglichkeit, bei sehr spezifischen Fragen auf das Expertenwissen von Kollegen zurückgreifen zu können. „Diesbezüglich sind wir extrem gut aufgestellt – vom Vermesser und Bauingenieur angefangen über den Elektrotechniker, Programmierer und Maschinenbauingenieur bis hin zum Geodäten und Geologen.“ Jenseits dessen verweist Rau bei komplexeren Fragestellungen wie beispielsweise zur 3D-Datenaufbereitung aber gerne auch auf das umfangreiche Seminarangebot der MTS-Akademie.

Das MTS-Support-Team

**Die „Nummer gegen Kummer“
3D-Hotline: +49 7386 9792-110**



Frieder Speidel Martin Holland Kevin Rau Andreas Ragg Stephan Niermann

www.3D-Baggersteuerung.de



Vertriebsstrukturen im Wandel

Näher am Kunden

Die MTS-Flagge steht weiter auf Erfolgskurs. Für kräftigen Rückenwind sorgt unter anderem der Ausbau des MTS-Vertriebs-Teams. Im Visier ist aktuell vor allem die Installation von Leuchttürmen in anderen Bundesländern: „Wir möchten unseren Kunden nicht nur fachkundige Ansprechpartner, sondern auch eine lokale Infrastruktur bieten – beispielsweise, um vor Ort beraten, schulen und Umsetzungsbeispiele demonstrieren zu können“, erklärt Harald König, Leiter der Unternehmensentwicklung. „Dabei spielt die räumliche Nähe zum Kunden eine maßgebliche Rolle, denn der Schlüssel unseres Vertriebs Erfolgs heißt „beraten und begeistern“. Und beides geht auf der Baustelle oder bei einer Schulung einfach besser als übers Telefon.“ Entsprechend großen Wert legt König bei den Mitarbeitern auch auf einen **baufachlichen Hintergrund und kontinuierliche Weiterbildung.**

Seit rund einem Jahr arbeitet König hinter den Kulissen an neuen Unternehmensstrukturen und begründet den Grundgedanken seiner Neuausrichtung folgendermaßen: „Auf dem Markt der Baumaschinenhersteller positioniert sich MTS nicht nur durch den hohen Innovationsgrad seiner Technologie. Zunehmend Bedeutung erhält das wachsende Komplettpaket an Leistungen und Vorteilen rund um das Produkt herum: So gelten Baustellenberatungen und Schulungen, aber auch fachspezifische Leistungen wie Bodenprüfungen und 3D-Datenaufbereitung bei unseren Kunden mittlerweile als ‚MTS-Standard‘. Weil wir diesen Standard nicht nur halten, sondern weiter ausbauen wollen, brauchen wir neue Strukturen. Dazu zählen auch die Niederlassungen vor Ort.“

Aktueller Fokus: Bayern

Königs aktueller Fokus liegt auf Bayern, wo MTS demnächst mit 7 Mitarbeitern vertreten sein wird. „Hier gibt es auch schon konkrete Verhandlungen für eine Partnerschaft mit einem zentral gelegenen Schulungszentrum, das für Mitarbeiter und Schulungen sowie für Live-Demonstrationen mit unseren Baumaschinen eine ideale Infrastruktur bieten würde. Dieser ‚Leuchtturm vor Ort‘ wäre überdies ein ideales Dach für Seminarveranstaltungen wie die zum Thema ‚Baugrund und Altlasten‘. Ebenso für unsere CAD-Schulungen, die sowohl Einsteigern wie auch Fortgeschrittenen praxisnah das nötige Fachwissen vermitteln und darum künftig auch in anderen Bundesländern veranstaltet werden sollen.“

QUO VADIS MTS?
Unternehmensentwicklung



Lust auf neue Perspektiven?

Der Name MTS steht für ein schlagkräftiges Team aus motivierten Überzeugungstätern mit einem breit gefächerten Qualifikationshintergrund. Die gesunde Mischung aus fundiertem Fachwissen, jahrelanger Praxiserfahrung und der nötigen Portion Herzblut sorgt für den steten Innovationsgeist, der unser Unternehmen auszeichnet und ihm auch in Krisenzeiten den Rücken stärkt.

Aufgrund unseres anhaltenden Markterfolgs sind wir auf der Suche nach neuen Kollegen, die aus dem gleichen Holz geschnitzt sind, sich für Automatisierungsthemen begeistern können, deren Herz für das schlägt, was sie tun, und die darum bereit sind, sich auf ganzer Linie einzubringen.

Neugierig?
Dann nehmen Sie Kontakt auf:
bewerbung@MTS-online.de



Um neue Produktberater noch besser für die immer komplexer werdende Themen- und Produktpalette zu rüsten, hat MTS eine Reihe interner Weiterbildungen angestoßen, die künftig ebenfalls aufgestockt werden sollen.

Ebenso das „Back-Office“, auf das die Mitarbeiter zugreifen können, wenn die Fragen von Kunden ihren Kompetenzbereich überschreiten. „Denn wir haben zu allen baustellenrelevanten Themen hochkarätige Experten in unseren Reihen. Damit können wir unseren Kunden nicht nur bei zeitkritischen, sondern auch bei fachspezifischen Fragen eine schnelle und fundierte Reaktion garantieren.“

Ausbau der Produktion

Skalierbare Fertigung für geplantes Wachstum und kürzere Lieferzeiten

Auch die Produktion bei MTS wird ausgebaut, denn die verkauften Stückzahlen steigen stetig. Allein im letzten Jahr um rund 20 Prozent, meint Harald König. Trotzdem will er den hohen Anspruch an Qualität und Lieferzeiten von maximal 4 Wochen halten. Ziel seiner aktuellen Bestrebungen ist eine skalierbare Fertigung und mehr Transparenz. Die Voraussetzungen sind ideal: Die erst vor drei Jahren gebaute neue Produktionshalle bietet eine sauber geplante und auf Ausbaufähigkeit ausgelegte Infrastruktur. Aktuell lässt König sich bei seinen Ausbaumaßnahmen im Rahmen eines universitären Kooperationsprojekts von Wirtschaftsingenieuren wissenschaftlich begleiten. Sie bearbeiten im Rahmen ihres dreisemestrigen Masterstudiums am konkreten Einsatzbeispiel der MTS-Produktion ihre künftigen Aufgaben als Produktionsplaner.



Das jüngste Schmuckstück der Produktion: das neue Bearbeitungszentrum von SHW.

„Eine klassische Win-win-Situation: Die Kooperation mit der ‚European School of Business‘ (ESB Reutlingen) bietet uns den Vorteil einer wissenschaftlichen Begleitung. Für die Studenten wiederum ist sie eine tolle Vorlage für ihre berufliche Laufbahn; Denn Layout, ERP-Systeme, Produktionssteuerung, Logistik etc. sind durchweg Aufgabenbereiche, mit denen sie bereits vertraut sind und die es am Beispiel unseres Unternehmens zu vertiefen gilt“, so König. „Zunächst nehmen wir den Ist-Zustand der Produktionsabläufe auf und fertigen daraus eine Wertstromanalyse aller Produktionsschritte. Ideen zur Optimierung des Ist-Zustands werden danach im Rahmen von Workshops mit dem Produktionsteam entwickelt und in einem idealisierten Ablauf (Soll-Zustand) zusammengefasst.“

Beim Abgleich von Soll- und Ist-Zustand gilt es immer, erforderliche Maßnahmen nicht nur festzulegen, sondern auch zu priorisieren, um uns mit deren Umsetzung nicht selbst zu überfordern.“

Ziel ist eine skalierbare Produktion

Ziel von Königs Aktivitäten ist eine skalierbare Fertigung für weiteres Wachstum und eine „wasserdichte Produktion“: „Wenn ich beispielsweise künftig 30 statt bisher 20 Verdichter pro Woche fertigen möchte, kann ich aus einer sauberen Wertstromanalyse ableiten, wie viele neue Arbeitsplätze, Lagerplätze und Maschinenkapazitäten ich dafür benötige. Andernfalls stopft man schnell Löcher, während man dabei neue aufmacht, die man vorher nicht bedacht hat.“

Harald König
MTS-Unternehmensentwicklung



Seit rund einem Jahr arbeitet Harald König hinter den Kulissen an neuen Unternehmensstrukturen. Seine Ausbildung zum Bauingenieur und seine Erfahrungen in der Produktionsleitung kommen seinem Aufgabenfeld dabei entgegen.

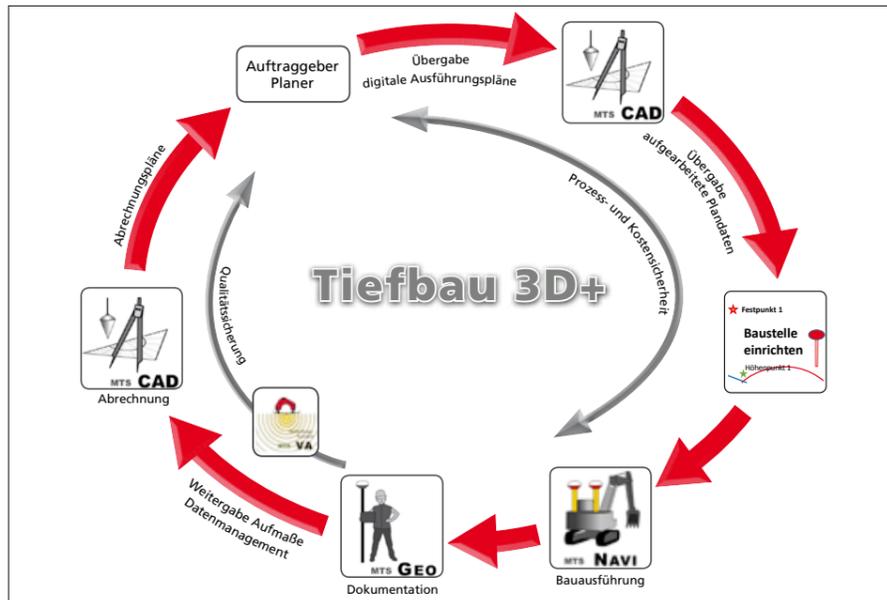
Mit wissenschaftlicher Begleitung



Um die Erfahrungen der Mitarbeiter in die weitere Planung zum Ausbau der MTS-Produktion einfließen zu lassen, nehmen Studenten der European School of Business (ESB Reutlingen) bei ihrer Wertstromanalyse die Ist-Situation auf.

Nicht zuletzt geht es König auch um die Schaffung selbststeuernder Abläufe: „Beispielsweise soll eine Unterschreitung eines bestimmten Lagerbestandes künftig automatisch eine Bedarfsmeldung mit Produktionsauftrag auslösen.“

Um die Fertigungstiefe von stolzen 90 Prozent aufrechtzuerhalten, ist König außerdem bestrebt, das für die Produktion aller Teile nötige Know-how und Maschineninventar komplett inhouse abzubilden. Beim Schweißroboter angefangen bis hin zu Gedanken in Richtung automatisierten Schleifens. Alles mit dem Ziel, auch bei Sonderanfertigungen maximale Lieferzeiten von 4 Wochen halten zu können. „Und falls diese den Anforderungen auf der Baustelle mal nicht genügen, kann der Kunde die Zeit bis zur Lieferung mithilfe unseres Mietparks überbrücken.“



Das Lösungspaket für Ihre digitale Zukunft Die digitale Baustelle: Tiefbau 3D+

Die Digitalisierung im Tief- und Straßenbau ist weit vorangeschritten. Längst geht es nicht mehr um die Frage, „ob“, sondern vorrangig „wie“ die Umsetzung der Digitalisierung stattfinden soll. Der zentrale Stolperstein ist für die meisten Unternehmen der Workflow der Daten, die zunächst im Zuge der Planung erstellt, dann für die Bauausführung genutzt und schließlich für das Aufmaß und die Abrechnung ausgewertet werden. Um diesen Stolperstein aus dem Weg zu räumen, entwickelte MTS ein Lösungspaket aus Leitfaden und Produktbausteinen, mittels derer sich alle bisher vorhandenen Brüche im Datenworkflow nachhaltig ausräumen lassen.

Der Haken

„Nach wie vor bestehen bei der Übergabe digitaler Daten vom Auftraggeber oder Ingenieurbüro an den Auftragnehmer viele Unsicherheiten. Vor allem, was Dateninhalte und -formate angeht“, erklärt MTS-Geschäftsführer Rainer Schrode den „Casus knacksus“ dieses Themas. „Entsprechend sieht die Wirklichkeit auf Baustellen oftmals noch völlig verquer aus: Man plant digital, druckt in Papierform aus, steckt vor Ort händisch ab, macht unleserliche Handskizzen, um diese anschließend bei der Abrechnung erst digital aufzunehmen und dann wieder auf dem Drucker auszudrucken, damit der Auftraggeber sie prüfen kann.“

Die Lösung

Um die Bruchstellen in diesem weitverbreiteten Routineablauf zu glätten, entwickelte MTS gemeinsam mit Stellvertretern der beteiligten Nutzergruppen einen Leitfaden für einen verlustfreien Datenworkflow. Er legt die Datenformate sowie die digitalen Bauabläufe von der Planung bis zur Abrechnung fest und lässt sich inhaltlich mit der nebenstehenden Checkliste zusammenfassen.

DER LEITFADEN – Tiefbau 3D+

- ☑ Festlegung für den Auftraggeber Inhalt und Umfang der Planunterlagen
- ☑ Übergabe der digitalen Planunterlagen (Format und Inhalt)
- ☑ Aufbereitung und Prüfung der Planunterlagen im CAD für die Bauausführung einschließlich Berechnung der Mengen (Linien, Flächen und Volumina)
- ☑ Datenübergabe an den Baggerrechner oder/und Rover
- ☑ Baustelle einrichten => Lage und Höhenpunkte; Lokalisierung
- ☑ 3D-Baggersteuerung => Bauausführung
- ☑ Rover => Dokumentation und Aufmaß erstellen
- ☑ Datenmanagement zwischen Baggerrechner, Rover und Büro (CAD) => Cloud
- ☑ Erstellung des Aufmaßes für die Abrechnung => CAD
- ☑ Übergabe von Abrechnungsplänen/Aufmaß, Mengenermittlung und Rechnung an Ingenieurbüro/Arbeitgeber

Die Plattform

Als konkrete Lösung für die nahtlose Umsetzung des Leitfadens bietet MTS mit seinem MTS-PILOTen eine passende Produkt-Plattform: eine Art Werkzeugkiste, die für die Umsetzung aller einzelnen Prozessschritte der „digitalen Baustelle“ die notwendigen Helfer enthält: von der Bearbeitung von Bauplänen angefangen, über die Bauausführung und Absteckung hinweg bis hin zum Aufmaß und zur Abrechnung.

Ein anschauliches Beispiel für die Vorteile, die sich aus dem Zusammenspiel der Bausteine des MTS-PILOTen und anderen Automatisierungstechnologien in der Praxis ergeben, ist das Aufmaß: Dank des neuen Lösungspaketes lässt sich dieses schon im Zuge der Datenaufbereitung abbilden – und zwar in einer Form, die alle relevanten Vorgaben deutscher Regelwerke berücksichtigt und darum weder bei der Erstellung noch bei der Prüfung das Einschalten eines Experten erfordert.

Beim eigenständigen Erstellen des digitalen Geländemodells (DGM) einer Baugrube unterstützt der Baugrubenassistent den Geräteführer und erlaubt ihm, die nötigen Vorarbeiten in wenigen Minuten abzuschließen. Noch ein Vorteil: Im Zuge der DGM-Erstellung erfolgt das Aufmaß automatisch, und zwar noch vor Baubeginn. Ebenso die Berechnung des prüfbaren Volumens, das später für die Abrechnung verwendet werden kann.

Für eine optimale Bauausführung beim Aushub der Grube sorgt die Anbindung des MTS-PILOTen an den MTS-Tiltrotator, mittels derer sich in jedem beliebigen Dreh- und Schwenkwinkel des Löffels dessen Höhe und Lage exakt berechnen und abbilden lassen, was dem Geräteführer so auch bei komplexen Herausforderungen ein präzises Führen des Baggerlöffels erlaubt.

Wie beim anschließenden Wiedereinbau von Boden das Zusammenspiel von MTS-Anbauverdichter und MTS-NAVI die Verdichtungsprüfung und deren Dokumentation unterstützt, beschreibt der nebenstehende Artikel ausführlich. Spannend in diesem Zusammenhang ist noch die Anbindung des leichten Fallgewichts von HMP an den MTS-PILOTen: Denn auch dessen Ergebnisse lassen sich direkt in die Dokumentation einbinden.

Einsatzvorteile dieser Art ließen sich je nach Einsatzzusammenhang beliebig fortführen.

Mehr Infos:
www.3D-Baggersteuerung.de

Verdichtungstechnologie der Zukunft Der intelligente Anbauverdichter

Beim steten Rennen um die Innovationsführerschaft im Bereich Verdichtungstechnologie behält der leuchtend rote MTS-Ferrari weiterhin die Nase vorn: Wie zielgenau er dabei in die Richtung Zukunft steuert, beweist der Stand der aktuellen Technik ebenso wie die Ausrichtung seiner Forschung. Denn mit der „Verheiratung“ des neuen Verdichtungsassistenten (VA) mit dem MTS-NAVI hat MTS den Meilenstein einer flächendeckenden Verdichtungskontrolle (FDVK) erreicht: Mit ihr lässt sich der beim Verdichten erwünschte Tragfähigkeitszuwachs nicht nur messen, sondern auch flächendeckend dokumentieren.

„Die Grundlage für die Protokollierung ist der bereits etablierte Verdichtungsassistent am Anbauverdichter, der mittels LED-Blinklicht signalisiert, dass die Verdichtung abgeschlossen ist“, erklärt MTS-PILOT-Leiterin Ulrike Nohlen. „Neu ist die Auflastmessung, die sicherstellt, dass der Bagger auch genügend fest andrückt, um eine gute Tiefenwirkung zu erreichen. Richtig nützlich wird diese Funktion, wenn die erreichten Werte direkt im Plan des Baggerrechners gespeichert werden. Die grafische Darstellung ermöglicht dem Geräteführer, Schwachstellen nachzuvordichten, und sie verhindert, dass schlecht einsehbare Stellen beim Verdichten einfach vergessen werden. Dank des Schüttlagenassistenten ist auch sichergestellt, dass die Schüttlagen nicht größer sind als vorgesehen. Das Protokoll kann dem Auftraggeber als Nachweis sorgfältigen Arbeitens vorgelegt werden.“

Die technischen Voraussetzungen: ein Anbauverdichter der neuen Generation mit Auflastmessung und elektrischer Drehdurchführung im Drehwerk sowie ein MTS-NAVI auf dem Bagger.

Mit diesem Stand der Technik bleibt MTS

weiter Innovationsführer und hält schon Kurs auf den nächsten Meilenstein: die raumfüllende Verdichtungskontrolle. Denn noch ist wie bei allen Verfahren der FDVK eine Kalibrierung der Messwerte nötig, weil der Verdichter derzeit zwar den Tragfähigkeitszuwachs, aber noch nicht die Bodenart ermitteln kann. Das jedoch soll sich ändern.

„Die Zukunft hat begonnen“

meint Nohlen: Gemeinsam mit der Uni Tübingen und der TU Freiberg erforscht sie aktuell in einem vom BMBF geförderten Forschungsvorhaben, ob und wie genau sich mittels selbstlernender Mustererkennung eine automatische Bodenbestimmung während des Verdichtens umsetzen lässt. Denn dies wäre eine maßgebliche Voraussetzung, um von der Tragfähigkeitsmessung zur Verdichtungsprüfung zu gelangen. Der Weg dorthin führt unter anderem über das in Teilen noch zu erforschende Zusammenspiel von intelligenter Sensortechnik und Maschinensteuerung.

„Sicher ist bis dato nur eines“, so Nohlen: „Der ‚Anbauverdichter der Zukunft‘ wird mittels intelligenter Boden-

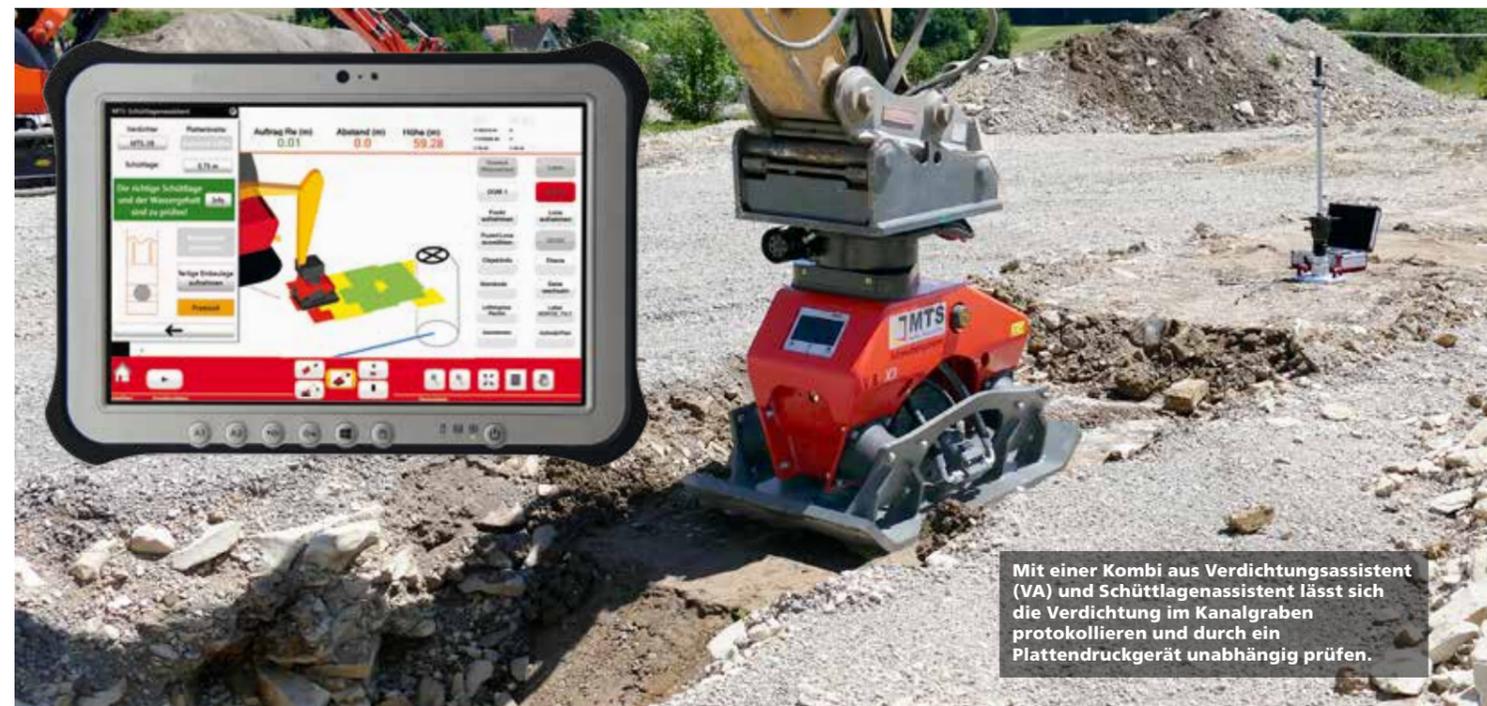


MTS-PILOT-Leiterin Ulrike Nohlen forscht mit der Uni Tübingen und der TU Freiberg am Anbauverdichter der Zukunft

erkennung nicht mehr nur eine flächendeckende, sondern auch eine raumfüllende Prüfung und Protokollierung von Verdichtungsarbeiten ermöglichen.“ Wann und wie genau bleibt abzuwarten, das Forschungsvorhaben läuft noch mehrere Jahre.

Auf die Frage, weshalb trotz des maßgeblichen Anwendungsvorteils bislang kein anderer in diese Richtung geforscht hat, erklärt Nohlen: „Die klassischen Hersteller von Anbauverdichtern sind Baumaschineningenieure, die sich mit dem Thema Boden wenig auskennen. Bodenexperten dagegen haben in der Regel keine Idee, worauf es beim Maschinenbau ankommt. Und Geotechniker beschäftigen sich mit sicherheitsrelevanten Faktoren wie der Standsicherheit, bei denen so neuartige Verfahren naturgegeben nicht zulässig sind.“

Erwähnenswert findet Nohlen noch, dass ihre Forschungsarbeiten nicht allein aus einer Technikbegeisterung heraus motiviert sind, sondern vorrangig aus dem Leitgedanken, Entwicklungen von heute immer gleich mit dem Blick auf eine Ausbaufähigkeit in Richtung Zukunft anzugehen.



Mit einer Kombi aus Verdichtungsassistent (VA) und Schüttlagenassistent lässt sich die Verdichtung im Kanalgraben protokollieren und durch ein Plattendruckgerät unabhängig prüfen.

Unbedingt vorher klären! Checkliste zur 3D-Baustelleneinrichtung

Ihre Checkliste

zu AB-Nr.: Baustellenadresse	
Ansprechpartner Bauunternehmer: <input checked="" type="checkbox"/> Planer: <input checked="" type="checkbox"/>	
Baubeginn: Ausreichende Anzahl vor Ort vorhandener markierter Festpunkte <input checked="" type="checkbox"/>	
Festpunktliste mit Koordinaten x, y, z <input checked="" type="checkbox"/>	
Basisaufstellung festgelegt? <input checked="" type="checkbox"/>	
Alternativ Korrekturdatendienst gewünscht? <input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Digitale Pläne: dxf, dwg pdf <input checked="" type="checkbox"/>	
Datum, Unterschrift <input checked="" type="checkbox"/>	

Basisaufstellung
frei stehend ohne Abschattung!

- Pflock
- Hausdach
- Stativ
- Container (bleibt er stehen?)
- 2. Akku?
- Stromanschluss

Ideale Voraussetzung
- vier Festpunkte
- ein Höhenfestpunkt
- Pläne in dxf

Tipps der Redaktion: Die Langversion zur Checkliste finden Sie im Internet unter <https://doku.mts-online.de:8091/display/MFK/Baustelleneinrichtung>

So lästig kleine Pflichtübungen manchmal sein mögen, so viel Geld und Ärger können sie einem im Nachhinein ersparen. Das gilt jedenfalls für die Vorbereitung einer 3D-Baustelleneinrichtung. Denn wer hier nicht sorgfältig vorbereitet, muss später oft an irgendeiner Stelle empfindlich draufzahlen.

Als kleine Hilfe haben wir nebenstehend aufgeführte Checkliste für Sie erstellt. Arbeiten Sie diese unbedingt VOR Baubeginn durch und nicht erst, wenn das Kind schon in den Brunnen gefallen ist.

Falls Sie dazu noch Fragen haben, dürfen Sie sich gerne an unsere PILOT-Support-Hotline wenden: +49 7386 9792-110.

MTS-Baugrubenassistent Baugruben schnell und einfach selbst erstellen

Eine rundum geniale Produktlösung für alle, die regelmäßig mit der Erstellung von Baugruben zu tun haben: Der neue MTS-Baugrubenassistent ermöglicht jetzt die komplette Erstellung eines digitalen Geländemodells (DGM) von Baugruben – und zwar ohne Hilfe eines externen Ingenieur- oder Vermessungsbüros. Nach rund 3 Minuten Eingabezeit ist nicht nur das komplette Baugrubenmodell erstellt, sondern im gleichen Zuge auch das Aufmaß und die Planung für die LKW-Logistik. Glauben Sie nicht? Dann testen Sie selbst!

Um die Vorteile einer 3D-Baggersteuerung weiß mittlerweile fast jeder. Der Haken liegt bei der konkreten Umsetzung, denn die vorhandenen Baustellendaten müssen zu einem digitalen Geländemodell (DGM) aufbereitet werden.

Weil vielen kleineren Bauunternehmern an dieser Stelle das nötige Know-how fehlt, waren sie bisher auf die externe Unterstützung eines Ingenieur- oder Vermessungsbüros angewiesen.

Speziell für diese Unternehmen entwickelte MTS seinen neuen „Baugrubenassistenten“. Mit ihm kann jeder auf der Baustelle in Minuten ein digitales Geländemodell für einfache Baugruben selbst erstellen – und zwar direkt auf der

Baustelle, ohne CAD-Kenntnisse oder gar einen CAD-Arbeitsplatz.

Zu diesem Zweck nimmt das Baustellenpersonal die vorhandene Absteckung einfach mittels Löffelspitze oder Roverstab digital auf und zaubert nach anschließender Eingabe von Arbeitsraum, Böschungswinkel und Humusabtrag die fertige Baugrube mit einem einzigen Mausklick auf sein Display.

Je nach Komplexität der Baugrube dauert diese Vorbereitung rund 2-3 Minuten. Das so erstellte DGM dient als Grundlage für das Aufmaß, das der Bauleiter mit einem weiteren Mausklick exportieren kann (optional als signierbares PDF oder im prüfbareren DXF-Format).

Speziell für kleine Unternehmen



Wie Sie ohne CAD-Kenntnisse in wenigen Minuten das DGM für eine Baugrube selbst erstellen können

Er hat im Zuge dessen auch gleich die vollständigen Daten für seine Abrechnung und für die Planung der erforderlichen LKWs in der Hand. Falls gewünscht lässt sich ein mit dem Baugrubenassistenten „im leeren Raum“ erstelltes DGM auch schon in der Angebotsphase für eine ungefähre Massenkalkulation nutzen.

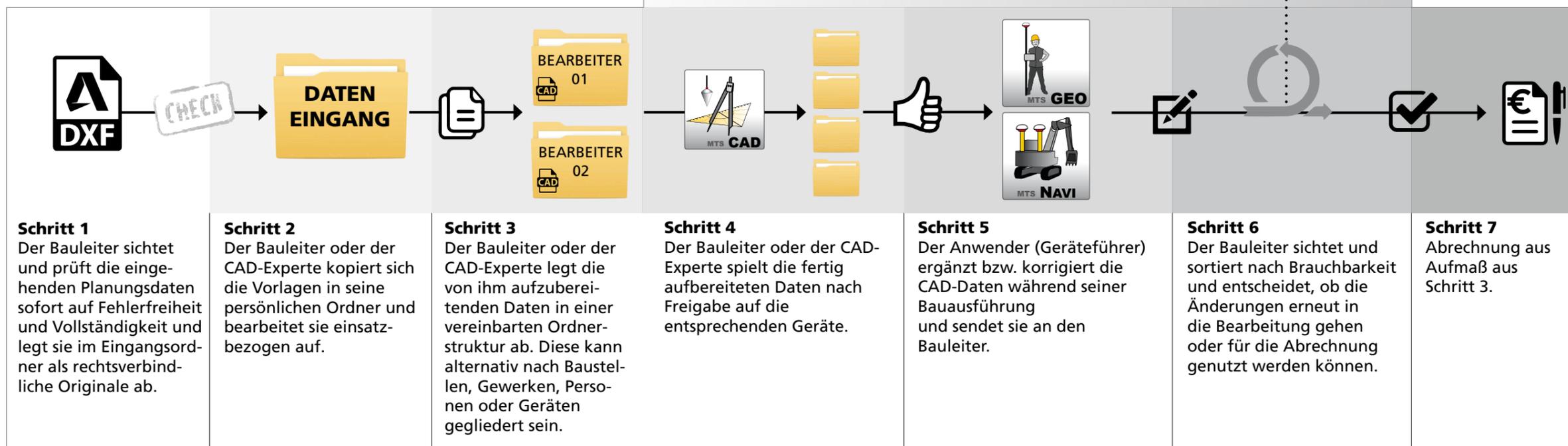
Wer angesichts von so viel Einfachheit meint, er könne mit dem Baugrubenassistenten nur kleine oder einfache Baugruben erstellen, hat weit gefehlt: Dank seiner ausgefeilten Nutzerführung erlaubt das digitale Helferlein auch die Erstellung von größeren Baugruben wie für Mehrfamilienhäuser sowie das Einlesen vorhandener DGMs und selbst erstellter Geländeoberflächen.

Standardisierte Abläufe 3D-Datenmanagement

3D-Baustellen kranken in der Praxis oft am Thema Datenmanagement: Man plant digital, druckt in Papierform aus, steckt vor Ort händisch ab, macht unleserliche Handskizzen, um diese anschließend bei der Abrechnung erst digital aufzunehmen und dann wieder auszudrucken. Wer an dieser Stelle aufräumen will, braucht einen klar definierten Workflow – vom Eingang der Planungsdaten bis zur Datenzusammenführung.



Der reguläre Datenworkflow



Nebenstehend ein kleiner Leitfaden, welche Dinge Sie beim Ausarbeiten Ihres eigenen Systems in jedem Fall beachten sollten. Standardisieren Sie Ihre Ablagestruktur: Grundlage jeder Ordnung ist eine sinnvolle Struktur. Beim Thema „digitale Daten“ beginnt diese bei fest definierten Vorgaben für die Dateiablage. Grundsätzlich Sinn macht in jedem Fall ein Ordner „DATENEINGANG“. Er enthält ausschließlich Originaldateien vom Planungsbüro. Falls Sie dazu noch Fragen haben, dürfen Sie sich gerne an unsere PILOT-Support-Hotline wenden: +49 7386 9792-110.

MTS-WISSEN

Thema Boden

Bodeneinbau und Verdichten

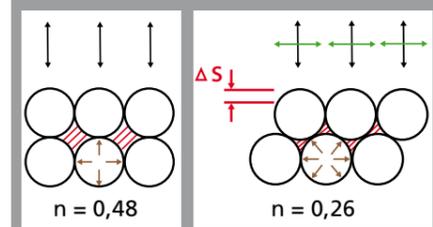
Risikofaktor trockener Boden

Bei trockener Witterung bringen Bodeneinbau und Verdichtung ein großes Risikopotenzial. Problematisch ist das Erscheinungsbild des Bodens: Ein trockener Boden wirkt fest und tragfähig, lässt sich aber durch das fehlende „Schmiermittel“ Wasser oftmals nicht ausreichend verdichten. Bei späterem Wasserzutritt kann der Boden jedoch kollabieren. In diesem Artikel informiert Sie unser Bindemittel-Experte Hans Dittus über die Grundlagen von trockenem Boden.

Grundlagen Bodenverdichtung

Bei der Bodenverdichtung ist die Lagerungsdichte ein entscheidendes Kriterium für den Erfolg des Bauvorhabens.

Bei der Lagerungsdichte wird zwischen lockerster (links) und dichtester (rechts) Lagerung unterschieden



Die Verdichtung bewirkt ein kleineres Porenvolumen, was eine geringere Setzung zur Folge hat. Außerdem kommt es zu mehreren Korn-zu-Korn-Kontakten, wodurch sich die Scherfestigkeit, die Tragfähigkeit und die Standsicherheit vergrößern. Die Wasserdurchlässigkeit verringert sich hingegen.

Wassergehalt

Neben der Lagerungsdichte spielt der Wassergehalt eine äußerst wichtige Rolle. Wasser sorgt dafür, dass sich die Reibung zwischen den einzelnen Körnern verändert. Das heißt, dass nur beim optimalen Wassergehalt die Umverteilung „reibunglos“ erfolgt. Ist der Wassergehalt zu gering, steigen die Reibungskräfte bei gleicher Kornform deutlich an. Es muss demnach mehr Verdichtungsaufwand betrieben werden.

Regelwerk

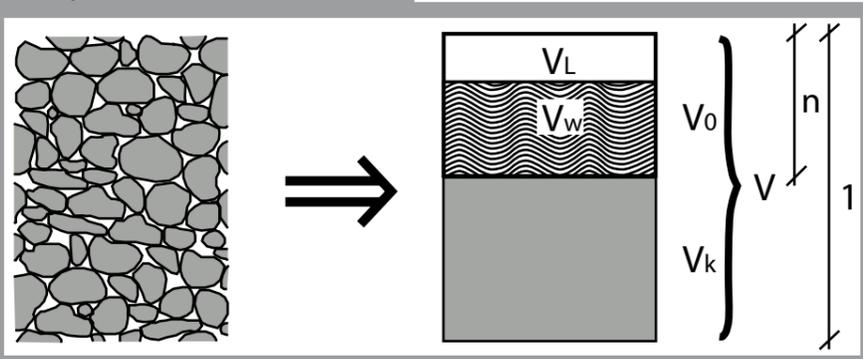
Der Verdichtungsgrad ist in der ZTV-E im Abschnitt 4.3.2 für die unterschiedlichen Bodenarten geregelt.

Zusätzlich gilt für den Luftporenanteil folgende Regelung:

- **Luftporenanteil < 12%:** Gemischt- und feinkörnige Böden bei Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen
- **Luftporenanteil < 6%:** Gemischt- und feinkörnige Böden aus veränderlichen festen Gesteinen ohne Bindemittelverbesserung
- **Luftporenanteil < 8%:** Wasserempfindliche gemischt- und feinkörnige Böden ohne Bindemittelverbesserung

Die Mischung macht's

Die optimale Verdichtung lässt sich nur mit dem richtigen Verhältnis aus Boden, Wasser und Luft erreichen.



Berechnung des Verdichtungsgrades

$$\text{Verdichtungsgrad } D_{pr} [\%] = \frac{\text{Feldldichte } \varphi_0}{\text{Proctordichte } \varphi_{pr}} \times 100$$

Feldldichte φ_0 nach DIN 18125
Proctordichte φ_{pr} nach DIN 18127

Risiko

Bei zu trockenem Boden ist die Gefahr, dass nicht ausreichend verdichtet werden kann, sehr hoch. Durch den trockenen Boden ist das Porenvolumen sehr hoch. Gleichzeitig hat der Boden eine scheinbar sehr hohe Tragfähigkeit. Beim späteren Wasserzutritt (Grundwasser, Wasser aus Unterflurhydranten, Umläufigkeiten usw.) kann das geschüttete Erdmaterial kollabieren (oder quellen). Dies führt dann zu unkontrollierten Setzungen.

Zu trocken verdichtet bedeutet:

- Geringe Dichte
- Scheinbar sehr (!) hohe Tragfähigkeit
- Kollaps oder Quellen des Korngefüges bei Wasserzutritt möglich

Einfache Prüfung vor Ort

Der optimale Wassergehalt eines bindigen Bodens liegt im Bereich der Ausrollgrenze w_p . Dort ist der Übergang vom steifen zum halbfesten Zustand des Bodens. An diesem Übergang lässt sich der Boden optimal einbauen und verdichten.

Die Prüfung erfolgt sehr einfach und kann direkt auf der Baustelle ausgeführt werden: Die Ausrollgrenze w_p ist der Wassergehalt, bei dem sich der Boden gerade noch zu einer 3 mm dicken Walze ausrollen lässt. Zerfallen die Walzen vorher, ist der Boden zu trocken.



Ermittlung der Ausrollgrenzen

Zwei Lösungen



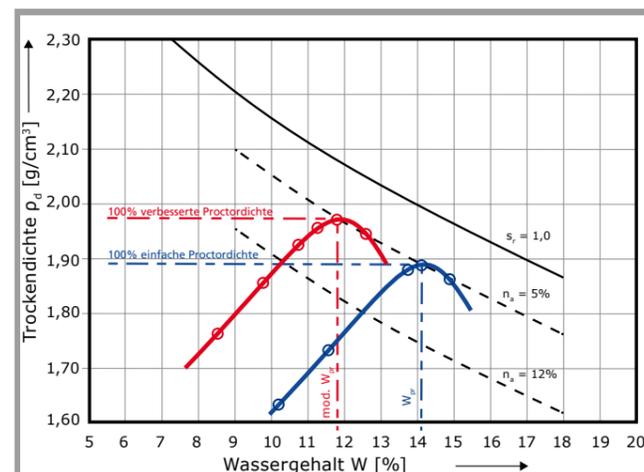
Grundsätzlich muss auf der Baustelle die Ausrollgrenze überprüft und beurteilt werden (mittels Ausrollversuch, etwa 2 Minuten). Zerfallen die Rollen, ist der Boden zu trocken und das Unternehmerrisiko steigt!

Lösungsmöglichkeit 1

Schüttlagen werden verringert und gleichzeitig wird die Verdichtungsenergie erhöht.

Lösungsmöglichkeit 2

Wasser wird zugegeben und gleichmäßig mit dem aufgelockerten Boden vermischt



Höhere Verdichtungsenergie bringt einen höheren Verdichtungsgrad bei geringem Wassergehalt.

Zum Beispiel mit einem MTS-Anbauverdichter V8 WA X3 mit Verdichtungsassistent.



Zum Beispiel mit einem MTS-Kalkrechen und einem ALLU-Schaufel-separator.



Sie haben noch Fragen? Wir beraten Sie gerne: boden@MTS-online.de

Expertenartikel Bodenbehandlung nach ZTVE

Bodenbehandlungen mit Bindemitteln haben in Deutschland im Verkehrswegebau eine langjährige Tradition. Bereits vor dem 2. Weltkrieg wurde beim Autobahnbau in einigen Teilabschnitten Zement zur Verfestigung der obersten Tragschicht angesetzt. Nach dem 2. Weltkrieg wurden neben Zement auch Kalke, vorzugsweise für Bodenverbesserungen, eingesetzt. Die Qualität und Lebensdauer des Straßenoberbaus wurde dadurch entscheidend verbessert. Seit den 90er-Jahren wurden verstärkt auch Mischbindemittel (werkseitige Mischungen von Baukalken und hydraulischen Bindemitteln) zur Bodenbehandlung eingesetzt. In Verbindung mit neuen Gerätetechniken werden Bodenbehandlungen im Erdbau durchgeführt, sodass bei vielen Baumaßnahmen im Erd-, Straßen- und Kanalbau die anstehenden Böden aufbereitet und wiederverwendet werden können. Dadurch entfällt der sonst erforderliche Bodenaustausch mit den damit verbundenen negativen Auswirkungen für die Umwelt und die Wirtschaftlichkeit einer Baumaßnahme (hohe Transportkosten, Ausbeutung der natürlichen Kiesvorkommen sowie der Abbau in Steinbrüchen). Die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes werden dadurch eingehalten.

Dieser Artikel behandelt die gesetzlichen und technischen Voraussetzungen für den Einsatz von Bindemitteln in der Bodenbehandlung.

Definition und Einsatzgebiete von Bodenbehandlungen

Im Erdbau wird der Einsatz von Bodenbehandlungen mit Bindemitteln in den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE) geregelt. Unterschieden wird dabei zwischen Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen. Durch eine Bodenverfestigung wird der Boden durch Zugabe von Bindemitteln dauerhaft tragfähig und frostbeständig. Bodenverfestigungen werden im Regelfall mit hydraulischen Bindemitteln (Zement oder hydraulischem Tragschichtbinder) durchgeführt, in speziellen Fällen kann auch ein Mischbindemittel mit hohem Zementgehalt für eine Bodenverfestigung eingesetzt werden. Eine verfestigte Tragschicht kann im Straßenbau als gebundene Tragschicht im Oberbau, auf dem Erdplanum oder auch unter Bodenplatten eingesetzt werden und dient dazu, die Tragfähigkeit zu erhöhen und die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu reduzieren. Je nach Einsatzgebiet muss man bei einer Bodenverfestigung in Eignungsprüfungen Druckfestigkeiten zwischen 6 N/mm² und 15 N/mm² an Probe-

körpern im Alter von 28 Tagen nachweisen. Weiterhin muss bei einer Bodenverfestigung der Nachweis erbracht werden, dass der verfestigte Boden auch nach mehreren Frost-Tau-Wechseln beständig ist.

Bodenverbesserungen im Erdbau sind Verfahren zur Verbesserung der Einbaufähigkeit und Verdichtbarkeit von Böden und Baustoffen. Der Wassergehalt eines zu nassen Bodens wird durch die Zugabe von Bindemitteln sowie durch die Bearbeitung so weit reduziert, dass der Boden entsprechend den Vorgaben der ZTVE fachgerecht mit dem erforderlichen Verdichtungsgrad zwischen 97 % bis 100 % eingebaut werden kann. Weiterhin wird nach einer Bodenverbesserung die Witterungsempfindlichkeit verbessert, der Boden kann als Baustraße verwendet werden und die Tragfähigkeit wird so weit erhöht, dass die Anforderungen an die Mindesttragfähigkeit eines Erdplanums gemäß ZTVE mit EV2 > 45 MN/m² gewährleistet ist. Für Bodenverbesserungen werden im Regelfall Baukalk nach DIN EN 459-1 und Mischbindemittel eingesetzt.

Eine Besonderheit der Bodenverbesserung ist die qualifizierte Bodenverbesserung. Eine qualifizierte Bodenverbesserung ist eine Bodenverbesserung mit erhöhten Anforderungen. Bei einer qualifizierten Bodenverbesserung muss ein Mindestbindemittelgehalt von 3 M-% eingesetzt werden und die Festigkeiten sowie ein möglicher Festigkeitsabfall infolge Wasserlagerung müssen im Labor durch CBR-Versuche oder einaxiale Druckversuche nachgewiesen werden.

Qualifizierte Bodenverbesserungen werden im Regelfall auf dem Erdplanum zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Reduzierung der Dicke der Frostschuttschicht herangezogen. Weiterhin wird durch den Einsatz einer qualifizierten Bodenverbesserung die Scherfestigkeit eines Bodens erhöht und derartige Boden-Bindemittel-Gemische können auch als technische Sicherungsmaßnahme für schadstoffbelastete Böden der Einbauklasse 2 (LAGA Z2) oder zur Gewährleistung der Standsicherheit von steileren Dammböschungen verwendet werden.

Einarbeiten des Bindemittels

Bodenverbesserungen und qualifizierte Bodenverbesserungen werden im Erd- und Straßenbau im Regelfall im Bau-Mischverfahren durchgeführt, indem zunächst das Bindemittel mit einem Streufahrzeug aufgestreut und danach mit einer Erdbaufräse eingearbeitet wird. Zuvor müssen ggf. Vorbe-



handlungen durch Aufbereitung, Homogenisieren und Einstellung der optimalen Wassergehalte vorgenommen werden.

Im Kanalbau sowie bei kleineren Baumaßnahmen wird im Regelfall das Bindemittel mit geeigneten Dosiergeräten aufgebracht und mit einem Schaufelseparator unmittelbar neben dem Kanalgraben eingearbeitet.

Bodenverfestigungen im Oberbau als hydraulisch gebundene Tragschichten werden im Zentral-Mischverfahren in einer Mischanlage mit genauer Dosierung der Bodenfractionen, des Wassers und des Bindemittels hergestellt und danach mit einem Fertiger auf der Baustelle eingebaut. Eine Besonderheit ist der Flüssigboden, der zur Verfüllung von Leitungsgräben und schwer verdichtbaren Hinterfüllbereichen eingesetzt wird. Flüssigboden wird ebenfalls im Zentral-Mischverfahren oder im Bau-Mischverfahren aus aufbereitetem und homogenisiertem Boden mit Zugabe von Wasser, Tonmineralien und Bindemitteln hergestellt und entweder direkt aus dem Mischer eingebaut oder mit einem Transportfahrzeug auf die Baustelle gebracht.

Bindemittel

Bindemittel müssen entsprechen:

- ⇒ **DIN EN 197-1**
Zement
- ⇒ **DIN EN 13282-1**
Hydraulische Tragschichtbinder
- ⇒ **DIN EN 459-1**
Baukalk
- ⇒ **Mischbindemittel**
Kombination aus genormten hydraulischen Bindemitteln oder deren hydraulischen Hauptbestandteilen und Baukalk mit einer Definition gemäß dem „Merkblatt zur Herstellung, Wirkungsweise und Anwendung von Mischbindemitteln“

Verwertung von Böden und Bodendeclarationen

Unbestritten ist, dass durch den Einsatz von Bindemitteln wertvolle Rohstoffe geschont werden und ansonsten nicht brauchbare Böden

so weit wieder aufbereitet werden können, dass sie an Ort und Stelle ohne größere Transporte umweltgerecht wieder eingebaut werden können. Die Verwertung von Böden sieht außerdem auch vor, dass schadstoffbelastete Böden der Einbauklasse 2 (maximal Z2) unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen nach einer Bodenbehandlung mit Bindemitteln entsprechend dem „Merkblatt über die Behandlung von Böden und Baustoffen mit Bindemitteln zur Reduzierung der Eluierbarkeit umweltrelevanter Inhaltsstoffe“ wieder eingebaut werden können.

Unabhängig davon muss beachtet werden, dass durch den Einsatz von Bindemitteln der pH-Wert auf Werte von ca. 11 bis 13 vergrößert wird und gleichzeitig auch die elektrische Leitfähigkeit erhöht wird. Durch den Einsatz von hydraulischen Bindemitteln können auch Schwermetallkonzentrationen im Boden erhöht werden. Ein unbelasteter Boden wird als Z0-Boden eingestuft und ist im Regelfall uneingeschränkt wiederverwendbar.

Nach der Behandlung des Bodens mit Bindemitteln muss eine neue Einstufung vorgenommen werden. Ein erhöhter pH-Wert oder eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit ist ein Leitparameter, der jedoch alleine noch nicht zu einer höheren Einstufung in eine Bodenklasse führt. Bodenbehandlungen mit Bindemitteln sind daher auch nach wie vor umweltgerechte Verfahren zur Wiederverwertung eines Bodens. Bei der Wahl des Bindemittels muss jedoch sorgfältig darauf geachtet werden, dass die standortrelevanten Bedingungen sowie die geogenen Vorbelastungen des vorgesehenen Einsatzortes eingehalten werden. In Schutzgebieten von Wassergewinnungsanlagen sollte im Regelfall keine Bodenbehandlung mit Bindemitteln – oder nur nach Absprache mit den Fachbehörden mit Baukalk – durchgeführt werden. Weiterhin muss speziell bei der Verwendung von Mischbindemitteln und hydraulischen Bindemitteln darauf geachtet werden, dass das Boden-Bindemittel-Gemisch nicht durch höhere Schwermetallgehalte nachträglich schlechter eingestuft werden muss.

Weitere Expertenartikel:
www.MTS-Wissen.de

Standpunktartikel Homogenbereiche statt Bodenklassen

Mit der Änderung der VOB C 2015 sind Homogenbereiche zu definieren. Dafür entfallen die Bodenklassen der alten DIN ATV 18300. Über die neuen Vorgaben und ihre Folgen wird in der Baubranche heiß diskutiert. Auf den folgenden Seiten haben wir für Sie zur Übersicht die unterschiedlichen Standpunkte von Auftraggebern, Auftragnehmern und Gutachtern und eine Erläuterung der wichtigsten Grundlagen zusammengestellt.

Was sind eigentlich Homogenbereiche?

„Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der vergleichbare Eigenschaften aufweist. Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung der Homogenbereiche zu berücksichtigen.“ (Quelle: DIN 18300:2015-08)

„Die Festlegung der Homogenbereiche hat projektbezogen in Abhängigkeit von den einsetzbaren Baugeräten zu erfolgen.“ So lautet die zentrale Aussage in den neu bearbeiteten ATVen der VOB C 2015-08. Damit wird keine allgemein verbindliche und für alle Bauvorhaben verwendbare Einteilung in Boden- oder Felsschichten vorgegeben, sondern die Festlegung erfolgt von Bearbeiter zu Bearbeiter unterschiedlich.

Nimmt es ein Bearbeiter sehr genau, dann wird aus jeder Schicht ein Homogenbereich. Ist der Bearbeiter bemüht, möglichst wenig unterschiedliche Homogenbereiche auszuweisen, was im Hinblick auf einen überschaubaren Abrechnungsaufwand anzustreben ist, dann ergeben sich nur wenige, eventuell auch nur ein Homogenbereich. Somit fehlt eine für alle Bauvorhaben allgemein verbindlich verwendbare Zuordnung in

Die Standpunkte folgen auf der nächsten Seite ▶

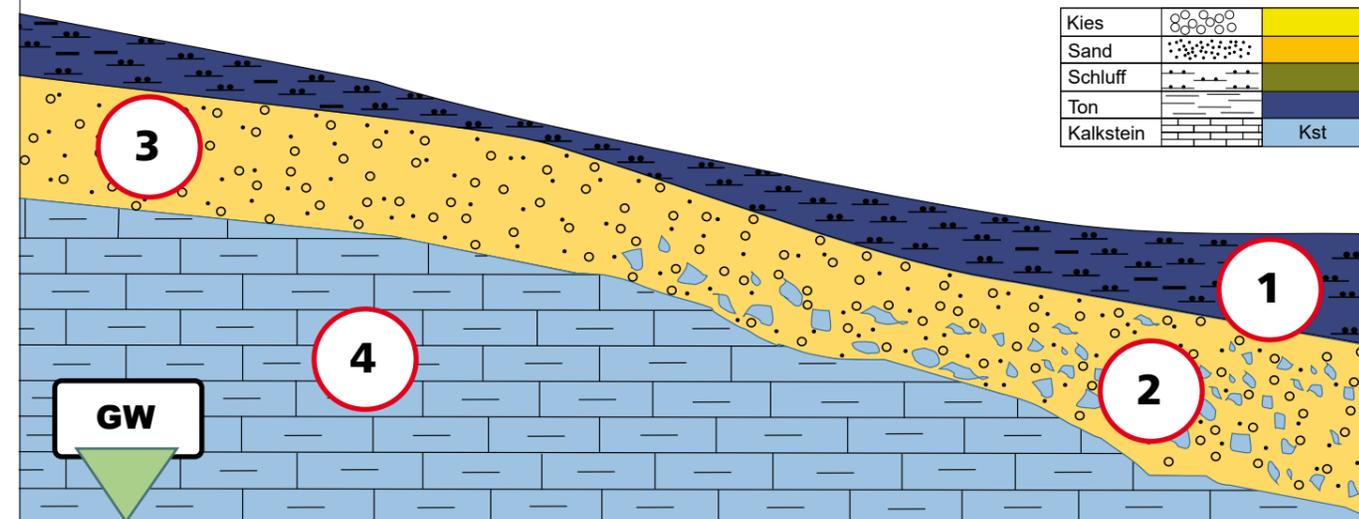
Erdarbeiten DIN 18300

Festgestein	Lockergestein
Einaxiale Druckfestigkeit	Korngrößenverteilung
Petographie	Anteil Steine und Blöcke
Verwitterungsgrad	Lagerungsdichte
Trennflächengefüge	Undrained Scherfestigkeit
Dichte feucht	Konsistenz

Die wichtigsten Kennwerte, die in der Ausschreibung der Homogenbereiche mit ihren jeweiligen Spannbreiten anzugeben sind.

gleiche Boden- und Felsgruppen, für die Erfahrungswerte vorliegen. Auf diese Erfahrungswerte muss sich ein Kalkulator stützen, um die Angebotsbearbeitung in überschaubarer Zeit abwickeln zu können.

Ein Aufgabenbeispiel aus der Praxis



Kies		
Sand		
Schluff		
Ton		
Kalkstein		Kst

Für diesen Schnitt haben Teilnehmer des MTS-Akademie-Seminars „Bodenmanagement“ (www.MTS-akademie.de) in einer Übungsaufgabe vier Homogenbereiche festgelegt. Die Bauaufgabe lautete: „Ausheben einer Baugrube mit Spunden und Ausgraben eines Kanalgrabens sowie die Wiederverwendung des Materials“. Hier das Ergebnis:

Lösen:

Die Homogenbereiche 1-3 können mit vergleichbarem Aufwand gelöst werden.

Wiedereinbau:

Homogenbereich 1 erfordert eine Bindemittelverbesserung und ist nicht frostsicher und wird deshalb vom Homogenbereich 2 und 3 abgegrenzt.

Spunden:

Das Spunden des Homogenbereichs 2 ist gegenüber 3 durch die Blöcke deutlich erschwert, deswegen wird der Kies in zwei Homogenbereiche aufgeteilt.

Homogenbereich 1:

Mittelplastischer Ton

Homogenbereich 2:

Kiese, weitgestuft mit Blöcken

Homogenbereich 3:

Kies, weitgestuft ohne Blöcke

Homogenbereich 4:

Zementmergel

Um die Homogenbereiche genauer zu definieren, wären an dieser Stelle noch umfangreiche Laborversuche notwendig, um die geforderten Kennwerte und deren Schwankungsbereiche zu bestimmen.

Standpunkt Gutachter

vertreten durch:

Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi, Hochschule Biberach, und Ingenieurbüro für Geotechnik Henke & Partner GmbH

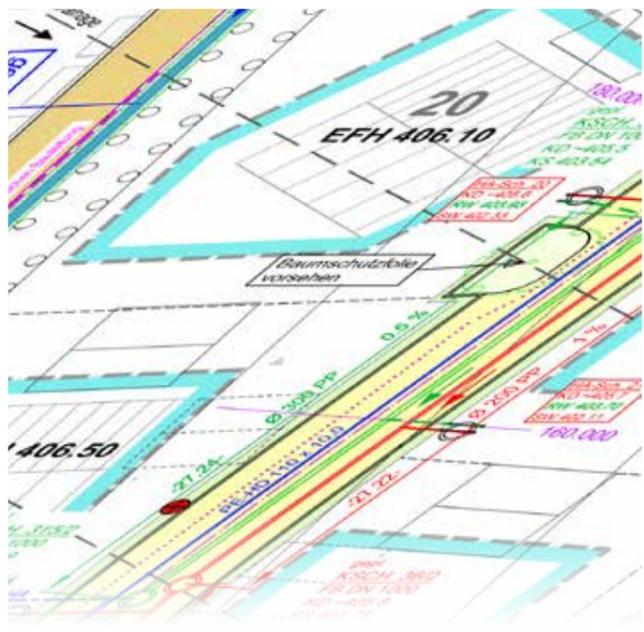
Mit der Einführung der Homogenbereiche fehlt eine allgemein verbindliche Zuordnung in gleiche Boden- und Felsgruppen, für die Erfahrungswerte vorliegen. Es werden eine Vielzahl von Parametern abgefragt, im Lockergestein sind dies für alle Tiefbaugewerke insgesamt 21, im Festgestein 12 verschiedene Angaben. Die „Macher“ der Homogenbereiche haben die Idee verfolgt, den komplexen Baustoff Boden bzw. Fels, der ja unter nur unzureichend bekannten „Produktionsbedingungen“ entstanden ist, vollumfänglich beschreiben zu wollen, um damit alle Ausprägungen und Konsequenzen aus den Baugrundeigenschaften kalkulierbar zu machen und mit Angabe von Kleinst- und Größtwert eine Spanne an Eigenschaften vorzugeben und so die Nachtragsberechtigung aus abweichenden Baugrundeigenschaften auszuschließen.

Ich bin der Überzeugung, dass dieser eingeschlagene Weg nicht dazu führen wird, dass weniger Nachträge gestellt werden. Das Feld der Auseinandersetzung wird sich beim Zusammenfassen mehrerer Schichten zu einem Homogenbereich auf den Streit um die prozentuale Zuordnung der Eigenschaften innerhalb der vorgegebenen Spannen verlagern.

Betrachten wir den erforderlichen Arbeitsaufwand zur Festlegung der Homogenbereiche mit der Angabe der Schwankungsbereiche, dann führt das System der Homogenbereiche zu einem erheblichen Mehraufwand aufseiten der Baugrundgutachter. Aufseiten der Kalkulatoren ist ebenfalls ein erhöhter Aufwand gefordert, da von Fall zu Fall jeweils eine Interpretation der Spannbreiten notwendig wird, eine schnelle Erkennbarkeit der Probleme verschwindet in der Vielzahl der

Parameter und den notwendigerweise geschätzten Spannbreiten der Parameter. Ich bin der Meinung, es wurde ein viel zu unübersichtlicher Weg vorgegeben, weil zu viele Parameter abgefragt werden.

Welche Anforderungen sollte eine Norm erfüllen? Eine Norm sollte einfach, überschaubar, allgemein gültig und einfach gestaltet sein, alles dies erfüllen die Vorgaben zu den Homogenbereichen nicht. Eine Weiterentwicklung des bisherigen Systems mit Verzicht auf die Fokussierung auf den Arbeitsschritt des Lösens wäre ein übersichtlicherer Weg. Aufbauend auf den bekannten Bodengruppen nach DIN 18196 bedarf es nur weniger Ergänzungen. Das sehr komplexe System Boden und Fels kann auch mit der Vielzahl der abgefragten Parameter nicht vollständig erfasst werden. Hier wird immer die vorausschauende Beurteilung durch einen Baugrundsachverständigen erforderlich bleiben.

**Standpunkt Auftraggeber**

vertreten durch:

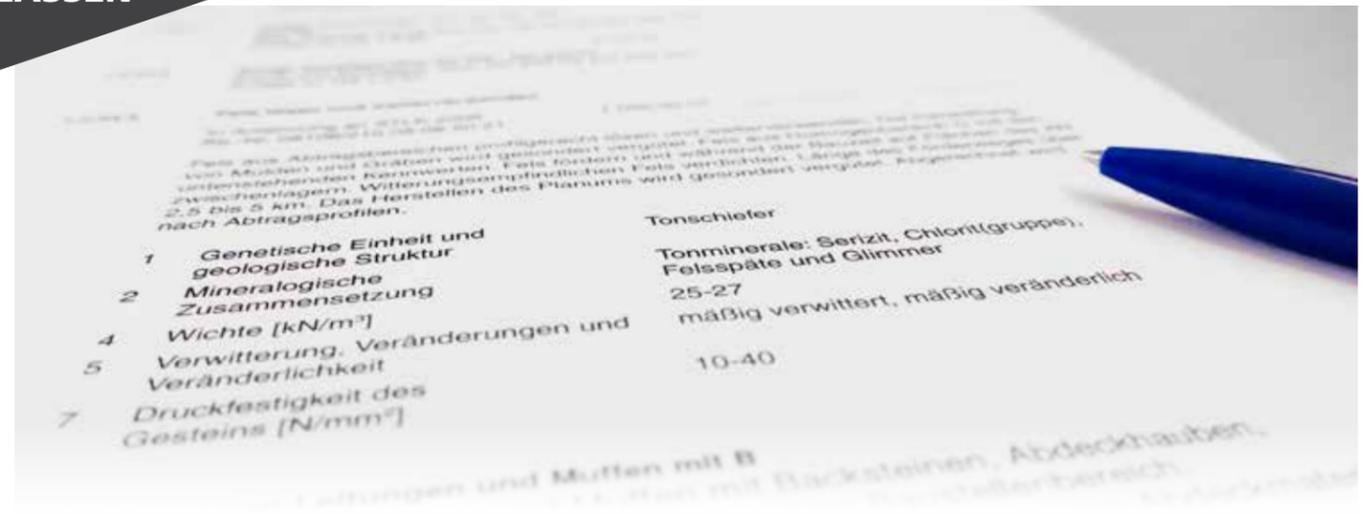
Markus Streich, Sachgebietsleiter Bau beim Kreis-Straßenbauamt Reutlingen

Die bisherige Praxis der Ausschreibung und Abrechnung von Erdarbeiten hat sich mit der Einführung der neuen DIN 18300 grundlegend geändert. Bisher konnte mit Erfahrungswerten und durch Angabe von Bodenklassen die Vielzahl der Baumaßnahmen abgedeckt werden. Hingegen ist der Umgang mit Homogenbereichen und den notwendigen Parametern noch unbekannt.

Nach aktuellem Kenntnisstand erscheint vor allem der umfangreiche Untersuchungsbedarf bei kleinen und mittleren Maßnahmen mit einem geringen Anteil an Erdarbeiten als problematisch und aufwendig. Sowohl für ausschreibende Stellen, Ingenieurbüros als auch für ausführende Firmen entsteht ein höherer Aufwand im Zuge der Planung, der Ausschreibung, der Durchführung und der

Abrechnung der Maßnahmen.

Wir gehen davon aus, dass sich speziell für kleinere und mittlere Baumaßnahmen zukünftig ein Erfahrungsschatz und Spannbreiten an Werten für die Bodenbeschreibung ergeben werden, sodass die Ausschreibung und Abrechnung in ähnlicher Weise wie bisher erfolgen werden.

**Standpunkt Auftragnehmer (Kalkulation)**

vertreten durch:

Ulrike Nohlen, bis 2013 Kalkulation und Bauleitung bei Schrode Tief- und Straßenbau, heute FuE Geotechnik bei der MTS AG

Es ist ein Unterschied in den Leistungsansätzen, ob ein weicher, dickbankiger Kalkmergel oder ein massiver Granit gelöst werden soll. Entscheidend ist auch, ob ein für den Wiedereinbau vorgesehener Lehm „halbfest“, d. h. zum Verdichten zu trocken – oder „weichsteif“ – d. h. zum Verdichten zu nass, aber für eine Bindemittelverbesserung gut geeignet ist. Die Möglichkeiten der Wiederverwendung rolliger und gemischtkörniger Böden sind vom Feinkornanteil und vom Größtkorn abhängig.

Daraus ergeben sich bereits vier wichtige

Parameter, die mit der Einführung der Homogenbereiche jetzt zur Kalkulation vorliegen: das Trennflächengefüge, die Druckfestigkeit, die Korngrößenverteilung und die Konsistenz. Da die natürlichen Abweichungen in einer Schwankungsbreite angegeben werden müssen, verlangt die Ermittlung der Kennwerte vom geotechnischen Sachverständigen einen höheren Aufwand. Solide arbeitende Fachplaner haben diese Aufgabe bereits bisher ernst genommen – oft haben die gewonnenen Erkenntnisse leider keinen Eingang in die Ausschreibung gefunden.

Da die Einteilung in Homogenbereiche stark vom vorgesehenen Bauverfahren und dem Maschineneinsatz abhängt, muss sich der Geotechniker wesentlich mehr als bisher mit den verschiedenen Bauverfahren auseinandersetzen. Im Gegenzug sollten sich Kalkulatoren, Bauleiter und Abrechner mit Bodenkennwerten und -eigenschaften vertraut machen, um die Informationen optimal zu nutzen. Für den Auftragnehmer bedeutet das dann eine größere Kalkulationssicherheit und die bessere Nutzung von Innovationspotenzial über Nebenangebote.

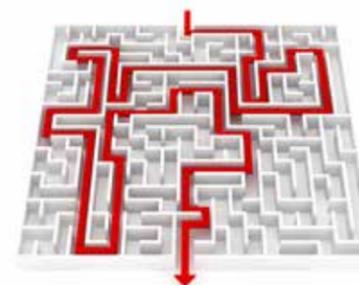
Standpunkt Auftragnehmer (Bauausführung und Abrechnung)

vertreten durch:

Polier Franz Bart, Schrode Tief- und Straßenbau GmbH, Referent der MTS-Akademie

Noch haben wir keine Baumaßnahme nach Homogenbereichen ausgeführt. Ich bin darum gespannt, wie wir mit Aufmaß und Abrechnung zurecht kommen. Immerhin unterscheidet sich das gelöste Material deutlich von dem ursprünglichen und wir verwenden es meist ganz unterschiedlich:

Zum Beispiel mischen wir unterschiedliche Böden, um bestimmte Einbaueigenschaften zu erreichen. Damit wir gute Abrechnungsunterlagen erstellen können, sollten die Homogenbereiche so definiert sein, dass wir die Unterschiede draußen auch erkennen.

**Fazit der Redaktion**

Unterm Strich ist also noch vieles offen. Lassen wir uns überraschen und warten eigene Erfahrungen ab. Festzuhalten bleibt, dass Homogenbereiche – einmal verstanden – grundsätzlich nicht so kompliziert sind, wie viele befürchten. Einen praxisnahen Einstieg ins Thema Homogenbereiche bietet Ihnen unser MTS-Akademie-Seminar zum Thema Bodenmanagement.

www.MTS-online.de/mts-akademie/bodenmanagement.html



Aufgrund der positiven Erfahrungen mit der 3D-Baggersteuerung von MTS ließ die Lupold Straßen- und Tiefbau GmbH den Prototypen eines Ladaraupenzeigesystems aufbauen.

Zwei 3D-Baggersteuerungen im Vergleich Lupold testet MTS-PILOT

„Die beste Werbung für ein mittelständisches Unternehmen wie unseres ist, wenn wir Aufträge nicht nur ordentlich und günstig, sondern auch in Bestzeit abwickeln können“, meint Bernd Gäckle, Geschäftsführer der Lupold Straßen- und Tiefbau GmbH und verweist stolz auf sein jüngstes Baustellen-Vorzeigebeispiel an der Autobahnanschlussstelle 32 – Sulz am Neckar (A 81): Hier hatten zwei seiner Bautrupps in gerade einmal 5 Wochen Zeit einen Kreisverkehr ohne Vollsperrung in eine bestehende Straßenkreuzung gebaut. Sogar das zuständige Ingenieurbüro war beeindruckt: „Ohne die 3D-Baggersteuerung von MTS hätten wir diese Herausforderung so nie meistern können. Sie erlaubte es uns, den neuen Kreislauf – entsprechend der Verkehrssituation – an jeder beliebigen Stelle anzuformen“. Da sich das MTS-NAVI im Direktvergleich mit Mitbewerbern so gut geschlagen hat, setzt Gäckle auch bei der Anschlussbaustelle auf MTS: Dort geht es um die weitere Erschließung des interkommunalen Gewerbegebiets „InPark A81“, das mit einer Bausumme von 3 Mio. Euro dotiert ist.

Ehrgeiziger Zeitplan

„Der Zeitplan bleibt sportlich“, so Gäckle: Seine Bautrupps müssen bis zum Juli diesen Jahres einen weiteren Kreislauf erstellen, der den Verkehr im Gewerbegebiet verteilt. Dazu kommen 2,5 km Kanäle (ein Kanal von außerhalb als Vorflut für das Schmutzwasser), zwei große Rückhaltebecken und ein weitverzweigtes Straßensystem sowie ca. 2 km Wasserleitung, 1 km Gasleitung und, um das nicht zu vergessen, die umfangreiche Verkabelung.

Den Hauptvorteil sieht Gäckle beim Kanalisieren. „Wir können damit beispielsweise gegenläufige Kanäle

parallel verlegen, ohne dass wir einen Laser brauchen. Früher hätten wir erst den einen Kanal legen müssen und im zweiten Zug oder mit einer nachfolgenden Maschine dann mit Zwischenplanum das zweite System. Heute können wir das wunderbar mit einer Maschine und in einem Arbeitsgang lösen.“

Rund 10 Prozent Ersparnis

Zum Aufbereiten der schwierigen Böden nutzen die Lupold-Truppen weitere Geräte vom Hayinger Automatisierungsspezialisten: So sind vor allem Schaufel-separatoren, e.p.m-Bindemittelstreuer und MTS-Anbauverdichter im Dauereinsatz. Alles in allem beziffert der

Geschäftsführer die „gefühlte Ersparnis“ auf dieser konkreten Baustelle auf gut zehn Prozent. „Gerade wenn den Vortriebsbagger ein geschickter Maschinist führt, sparen wir uns einen Mann, den wir dafür an anderer Stelle effektiver einsetzen können.“ Entsprechend ist Gäckle überzeugt, auch den zweiten Bauabschnitt in der vorgegebenen Zeit abwickeln zu können.

Zwei Systeme im Direktvergleich

Auf die Frage, wie er zum MTS-NAVI gekommen sei, meint Gäckle: „Ehrlich gesagt hatten wir MTS zum Zeitpunkt unserer ersten Kaufentscheidung noch nicht zugetraut, dass das MTS-NAVI mit den 3D-Baggersteuerungen der großen Mitbewerber mithalten kann, und uns deshalb für ein anderes System entschieden. Als es dann Ende letzten Jahres um die Anschaffung eines zweiten Systems ging, nutzten wir unsere aktuelle Baustelle für einen Direktvergleich beider Systeme, indem wir die zweite Kolonne mietweise mit dem MTS-NAVI ausstatteten. Und ich muss feststellen, dass MTS gewaltig aufgeholt hat und in mancherlei Hinsicht sogar die Nase vorne hat – beispielsweise was die Schnelligkeit des Rechners (die Abbildung auf dem Display funktioniert praktisch in Echtzeit) und die Größe des ToughPads angeht. Am meisten überzeugt haben uns aber der Support und die Nähe zum Hersteller: Das junge MTS-Team hat bei uns mit extrem kurzen Reaktionszeiten und kompetenter Beratung gepunktet. Selbst am Samstag können wir bei Fragen darauf zählen, dass einer der Supporter sich per Fernwartung auf unser Display beamt und unseren Maschinisten unter die Arme greift. Das gilt auch für unseren Vermesser, dem das Team bei der Datenaufbereitung mit Rat und Tat zur Seite stand.“

Immer einen Schritt voraus

Von sich aus schlägt Gäckle abschließend einen noch weiteren Bogen zu seinen ersten Schritten in Richtung Automatisierung. „Wir waren einer der Ersten in Sachen OilQuick-Ausstattung. Als Herr Schrode dann mit seinen ersten Ideen zur Bodenverdichtung und Bodenaufbereitung kam, haben wir diese anfangs noch belächelt. Im Nachhinein muss ich zugeben, dass alles genauso gekommen ist, wie er gesagt hat, und heute bei uns kein Bagger mehr ohne Anbauverdichter vom Hof geht. Rainer Schrode hat es wirklich hinbekommen, sich in seinem Weg nicht beirren zu lassen. Sein heutiger Erfolg zollt sicher auch aus dem Respekt, den er sich auf diesem Weg in der Branche verschafft hat.“



Gehen Sie in die PREIS-OFFENSIVE

Wir berechnen Ihren Kostenvorteil: kostenlos und unverbindlich!

Machen Sie den Test:

Wir bieten Ihnen für Ihr nächstes Bauvorhaben eine solide Alternativkalkulation, die Ihnen folgende Positionen aufschlüsselt:

- Investitionskosten
- Abschreibungszeitraum
- Finanzierung
- Einsparpotenziale
- Produktivitätssteigerung

Sie möchten gern Zahlen für sich sprechen lassen? Dann faxen Sie das unten stehende Formular ausgefüllt an uns zurück oder nehmen direkt Kontakt auf:

Fax: +49 8202 9618-29
Telefon: +49 8202 9618-0
E-Mail: info@oilquick.de
Internet: www.oilquick.de

Name _____

Firma _____

Anschrift _____

Telefon _____

Telefax _____

E-Mail _____

1. Ankoppeln



2. Verriegeln



3. Loslegen



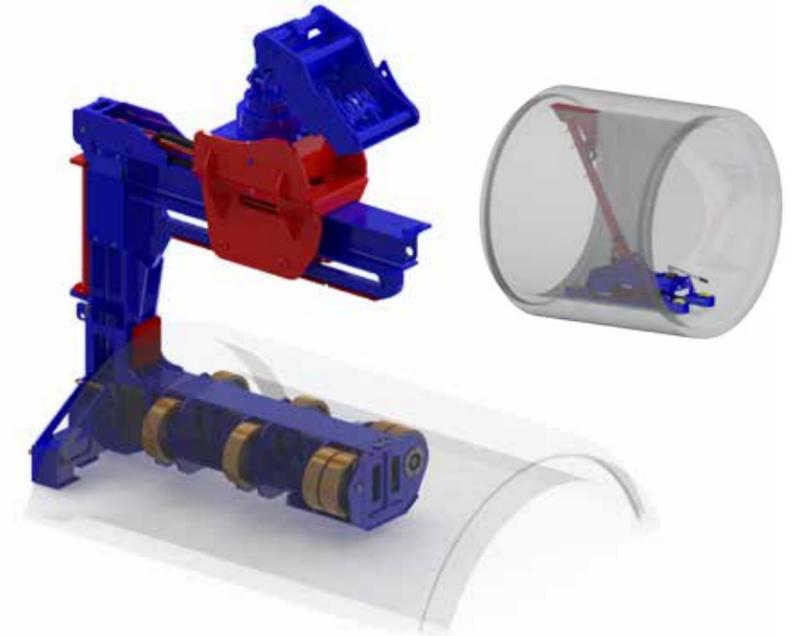
Das intelligente Schnellwechselsystem



Das MTS-NAVI im Einsatz bei einer innerstädtischen Kanalsanierung der Harald Gollwitzer GmbH in Neumarkt.



Geniale Sonderkonstruktion für Großrohre von DN 1200-2200 Neues Rohrverlegegerät



Um auch Großrohre schnell und sicher vom LKW abladen, zwischengelagern, wieder aufnehmen und einbauen zu können, entwickelte die MTS AG in Zusammenarbeit mit der Gollwitzer GmbH eine für den bauma-Innovationspreis 2016 nominierte Speziallösung: ein hydraulisches Rohrverlegegerät, das Rohrleitungen von DN 1200 - 2200 mit einer Gebrauchslast von bis zu 15 to bewegen, verlegen, positionieren und transportieren kann. Doch damit nicht genug: In seiner zweiten Ausbaustufe kann das Anbaugerät nun sogar Großrohre fügen – und zwar ausschließlich über die hydraulische Energie des Baggers. Dank der neuen Produktlösung sind Kanalbaustellen schneller, sicherer und wirtschaftlicher durchführbar.



„Das U-förmige Anbaugerät verzichtet komplett auf Kettengehänge und Anschlagmittel. Das herkömmliche, sicherheitstechnisch bedenkliche Anschlagen der Rohre über Leitern oder anderen Steigmitteln, mit einer Kette in 4 m Höhe, entfällt damit komplett. Da so kein Mann mehr durch Absturz gefährdet wird, erhöht sich das Maß an Arbeitssicherheit erheblich. Stattdessen kann der Geräteführer das Rohr dank der komplett hydraulisch gesteuerten Funktionen aufnehmen und positionieren. Durch die integrierte Pendellagerung mit Lastzellen kann der Geräteführer exakt feststellen, ob das Rohr bereits auf dem Rohrbett aufliegt oder die Last noch vom Trägergerät gehoben wird. Zudem kann er über den Laufwagen des Systems die Neigung des einzubauenden Rohres auf das erforderliche Gefälle ausrichten. Auch verschiedene Rohrlängen lassen sich auf diesem Weg problemlos waagrecht ausrichten und verlegen. Die hydraulisch betriebenen Laufrollen des Rohrverlegegeräts ermöglichen zudem ein lagegenaues radiales Ausrichten und Positionieren eines Gerinnenrohrs.

Das millimetergenaue Fügen der Rohre erfolgt mithilfe einer fahrbaren Stützstrebe, die sich durch einen vertikalen Hydraulikstempel in das bereits verlegte Rohr klemmt. Die Rohrstrebe wird in der Rohrleitung mitgeführt und über einen Gurt mit dem hydraulischen Zylinder des Rohrverlegesystems am Bagger verbunden. Durch Anziehen des Gurts wird das einzubringende Rohr passgenau gefügt. Da das Großrohrverlegegerät die Last über mehrere Angriffspunkte und über gummierte Schwelsträger gleichmäßig verteilt, sind Spannungen im Rohr nahezu ausgeschlossen. Der komplette Vorgang des Rohrverlegens und Rohrfügens lässt sich auf diese Weise von der Fahrkabine aus steuern und lediglich das Einhängen des Gurts erfolgt noch manuell. Das Rohrverlegegerät revolutioniert das Bauergebnis für alle Beteiligten: Der Bauherr erhält eine im Hinblick auf Qualität und Wirtschaftlichkeit nicht zu übertreffende Bauleistung, das Bauunternehmen kann Verlegeschieden an Rohren sowie die Gefährdung von Mitarbeitern ausschließen und die Großrohre in rund der Hälfte der Zeit verlegen.

Best-Practice-Beispiel der Gollwitzer GmbH Rekord an Bauzeit und Qualität

Eine echte Vorzeige-Baustelle im Hinblick auf einen komplett automatisierten Bauablauf ist die innerstädtische Kanalsanierung der Harald Gollwitzer GmbH in Neumarkt. Projektleiter Manfred Brunner erklärt am Beispiel dieser Baumaßnahme, wie sich mittels innovativer Bautechnologie und akkurater Arbeitsvorbereitung auch unter schwierigen Bedingungen ein Rekord an Bauzeit und Ergebnisqualität liefern lässt. Eine der eingesetzten Baumaschinen wurde in enger Zusammenarbeit von MTS und Gollwitzer selber entwickelt und für den Innovationspreis 2016 nominiert.

Großrohre normgerecht verlegen und fügen

In einer Häuserschlucht von gerade einmal 10 m Durchmesser verlegt der Gollwitzer-Trupp einen Stauraumkanal mit DN-1600er-Stahlbetonrohren und Schachtbauteilen von bis zu 50 t Fertigungsgewicht. Früher mussten Brunners Leute die großen und schweren Rohre mit einer Kette verlegen, die zwei Männer auf Leitern unter Absturzgefahr befestigten. „Weil man das An- und Abhängen aber eben nicht nur einmal machen muss, summieren sich Risiko und Zeitaufwand entsprechend“, erklärt Brunner.

„Mit unserem neuen Rohrverlegerät (vgl. Seite 15) kann unser Geräteführer diese Arbeit jetzt ganz alleine ausführen: beim Antransport angefangen, über das Abhängen, Zwischenlagern und Wiederaufnehmen bis hin zum Verlegen und kontrollierten Fügen der Rohre.“ Erwähnenswert findet Brunner noch, dass die Rohre beim Positionieren axial

ausgerichtet werden können und ihr Neigungsgrad über ein Sicherheitssystem auf 6 Grad limitiert werden kann.

Mehr Effizienz durch Umschichtung

„Der Gewinn im Hinblick auf Zeit, Qualität und Sicherheit ist enorm“, findet Brunner. Ebenso die Ersparnis, die er im Hinblick auf die reinen Verlegearbeiten auf stolze 50 Prozent beziffert. Wichtig findet Brunner, dass sich der eigentliche Kostenvorteil dabei nicht durch ein Wegrationalisieren ergibt, sondern durch ein Umschichten: „Während der Bagger die Rohre holt, kann der bisher für risikobelastete Hilfsarbeiten genutzte Mann beispielsweise die Betonaufgaben vorbereiten, auf deren Basis der Bagger dann ohne Wartezeiten gleich mit dem Rohrverlegen beginnen kann, usw.“ Im Ergebnis wird der Bauablauf deutlich flüssiger und die Effizienz maßgeblich erhöht, denn Standzeiten für den Bagger entfallen ebenso wie die langen Wartezeiten für seinen Kollegen, da beide nonstop in Bewegung sind.

Einsparpotenziale bei Grab-, Verfüll- und Verdichtungsarbeiten

Das Prinzip der Umschichtung durchzieht den automatisierten Bauablauf weiter: Beispielsweise beim satellitengestützten Ausheben der Rohrplattensohle. „Dank MTS-NAVI kann sich der ursprünglich im Graben mit Kanallaser und Richtlatte beschäftigte Mann nun um die Wiederverfüllung im hinteren Bereich oder um Anschlüsse kümmern. Denn der Geräteführer bekommt via Display in Echtzeit die exakten Führungsvorgaben für seinen Baggerlöffel angezeigt“, so Brunner.

Auch hier erhöht sich im Nebeneffekt das Maß an Sicherheit wieder maßgeblich. Ebenso bei der Grabenverfüllung, denn dort braucht der Geräteführer seinen Kollegen dank MTS-NAVI nur noch zum Einweisen an Stellen, wo er selbst nicht in den Graben schauen kann.

Als „Handgelenk“ am Baggerarm dient sowohl beim Graben wie beim Schütten der MTS-Tiltrotator. Er erlaubt dem Geräteführer auch unter extrem beengten Verhältnissen wie dieser Baustelle, weitgehend selbstständig zu arbeiten. „Weil sich der Bagger hier nicht wie auf freiem Gelände um Hindernisse herumarbeiten kann, hätte früher ein Mann an schwer zugänglichen Stellen stundenlang geschaufelt, während diese

Arbeit heute der Bagger in Minuten erledigen kann“, erklärt Brunner.

Bei der automatisierten Bodenverdichtung geht das Umschichten weiter: „Durch Einsatz des MTS-Anbauverdichters können wir den Mann im Graben vorbereitende Maßnahmen treffen lassen, während der Bagger seinen Aufgaben ohne Unterbrechung nachgehen kann.“

Das heißt: Auch hier werden Standzeiten und Wartezeiten minimiert. Dank Automatisierung lässt sich damit nicht nur die Arbeitssicherheit maßgeblich erhöhen, sondern auch die Einbauleistung und Ergebnisqualität steigern, sichern und protokollieren.

3D-Datenerfassung und 3D-Abrechnung

Apropos protokollieren: Das MTS-NAVI erlaubt dem Geräteführer, beispielsweise neue Punkte und Linien in einen Bestandsplan aufzunehmen. So kann er bei einem freigelegten Kanal Leitungen oder Kabel punkt- und lagenau einmessen, um sich diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder anzeigen zu lassen.

Am Ende des Baustellentages können Bauleiter, Geräteführer und Poliere einen Datenabgleich ihrer Rechner starten. Er dient zum einen der tagesaktuellen Bestandsaufnahme, zum anderen auch als Grundlage für die Abrechnung. Der Geräteführer hat überdies immer einen Überblick über seine Leistungsdaten und inwieweit er sein Tagessoll erfüllt hat.

Entscheidend: die Arbeitsvorbereitung

„Die Vorteile ließen sich noch beliebig ausführen, aber letztlich geht es vor allem darum, selbst auszuprobieren und die vielfältigen Möglichkeiten auf der jeweiligen Baustelle auszureizen“, resümiert Brunner. Entscheidende Grundlage für den Erfolg, der sich im Rahmen dieser Möglichkeiten erzielen lässt, ist aus seiner Sicht die Arbeitsvorbereitung: „Hier sollte jeder Unternehmer lieber einen Tag mehr investieren, denn der zahlt sich in jedem Fall aus.“

Für den eigentlichen Schlüssel des Erfolgs hält er die Begeisterung seiner Kollegen: „So zögerlich diese bei der Anschaffung der neuen Baumaschinen ausfiel, so nachhaltig ist sie, wenn sie erst einmal damit gearbeitet haben. Denn dann will keiner mehr darauf verzichten.“

bauma-Neuheit



Der neue HRSA mit Seitenarm erspart der Heuchel GmbH & Co. KG rund die Hälfte an Zeit.

Heuchel setzt auf neuen HRSA DN-1200-1500er-Rohre gemäß FBS-Richtlinie fügen

Gut die Hälfte an Zeit sparte der hydraulische Rohrschiebeadapter von MTS der Carl Heuchel GmbH & Co. KG bei der Verlegung von gut 800 m Kanalrohrleitungen (DN 200, 300, 400 und 1500). Um die gleiche Zeitersparnis beim Verlegen von DN 1500er Stahlbetonrohren zu erzielen, ließ Bauleiter Lutz das Gerät durch MTS aufrüsten. Die Bilanz im Praxistest: Die Erwartungen von Bauleiter, Bauherr und Ingenieurbüro wurden auf ganzer Linie erfüllt – angefangen bei der Konformität im Hinblick auf die FBS-Richtlinien über das Plus an Sicherheit im Graben bis hin zur erhofften Effizienzsteigerung.

Bauleiter Lutz ist stets auf der Suche nach innovativen Produktlösungen für die Herausforderungen auf seinen Baustellen. So stöberte er auf der letzten bauma den hydraulischen Rohrschiebeadapter von MTS auf und zog den Geräte-Joker aus dem Ärmel, als es bei der Baustellenplanung um Alternativen zu einem Greifzug ging: „Der Einsatz von Greifzügen ist umständlich und zeitaufwendig und erfordert immer einen zusätzlichen Mann im Graben“, erklärt Lutz den Ausgangspunkt seiner Gedanken. „Darum suchte ich nach einer Lösung, die sich gut in den Bauablauf integrieren lässt und den geltenden Richtlinien entspricht. Der MTS-Rohrschiebeadapter war vor diesem Hintergrund die perfekte Lösung, wie auch der anschließende Praxistest bewiesen hat.“

Als routinierter Quer- und Weiterdenker wollte Lutz sich mit dem Erfolg bei den Standardrohren aber nicht zufriedengeben und ließ deshalb MTS-Konstruktionsleiter Frank Edmaier eine spezifische Lösung für Großrohre nach seinen Anforderungen entwickeln: „Das Problem: Mit dem kleinen Rohrschiebeadapter ließen sich die großen DN-1500er-Stahlbetonrohre nicht zusammendrücken, da die enorm hohen Fügekräfte nicht über einen Punkt am Rohrscheitel eingeleitet werden konnten. Beschädigungen der Muffe wären unabdingbar gewesen. Die Lösung: Ein beidseitiger Seitenarm, der die nötige Fügekraft an zwei seitlichen Punkten mittig auf das Rohr bringt. Bei dieser Lösung hat der Baugeräteführer außerdem den Vorteil einer freien Sicht auf das zu fügende Rohr.“

Neuer MTS-Rohrschiebeadapter mit Seitenarm



Getreu seinem Motto „aus der Praxis – für die Praxis“ hat MTS seinen hydraulischen Rohrschiebeadapter für die FBS-konforme Verlegung von Kanalrohrleitungen bis DN 1500 auferüstet. Die mittlerweile patentierte Detaillösung für das Update ist ein beidseitiger Seitenarm, der die hydraulisch regulierte Fügekraft an zwei seitlichen Punkten mittig auf das Rohr bringt.

Der Einsatz von Greifzügen bisher war umständlich und zeitaufwendig und erforderte immer einen zusätzlichen Mann im Graben. Entsprechend hatte MTS seinen hydraulischen Rohrschiebeadapter für Rohre bis DN 1000 bereits zur letzten bauma entwickelt. Da beim Verlegen von größeren Rohrdurchmessern die nötigen Fügekräfte nicht mehr über einen Punkt am Rohrscheitel eingeleitet werden können, ohne eine Beschädigung der Muffe zur Folge zu haben, konzipierte MTS seine Sonderlösung für das normgerechte Verlegen von Großrohren. Bei dieser Lösung hat der Baugeräteführer auch den Vorteil einer freien Sicht auf das zu fügende Rohr und spart sich zudem rund die Hälfte an Zeit im Vergleich zur konventionellen Technik.



Ergebnis der gemeinsamen Gedankenanstrengungen ist eine solide Erweiterung des Rohrschiebeadapters, mittels der sich nun auch die großen Rohre normgerecht fügen lassen. Dank Einsatz des neuen Rohrschiebeadapters kostete Lutz die Verlegung der 165 m Stahlbetonrohre DN 1500 für den Stauraumkanal so gerade einmal 5 Tage Arbeit. Auch Bauherr und Ingenieurbüro fanden die Erweiterung „genial“. „Vor allem im Zusammenspiel mit den anderen MTS-Geräten ist der neue Rohrschiebeadapter eine super Lösung“, meint der findige Bauleiter und erhofft sich auch für die Zukunft viele innovative Ideen und Lösungen im Kanalbau, die eine weitere Zeitersparnis im Zuge der Automatisierung von Bauabläufen bewirken.



Punktet, wo es knifflig wird MTS-Tiltrotator für 3D-Bagger

Einen echten Coup hat MTS mit der vollständigen Einbindung seiner neuen Tiltrotatorgeneration ans MTS-NAVI gelandet: Alle Modelle sind mit einer Sensortechnik ausgestattet, die dem Geräteführer Schwenk-, Dreh- und Neigungswinkel des angehängten Löffels 1 zu 1 auf dem Display abbildet.

Den größten Vorteil bringt das neue Feature da, wo es um größtmögliche Präzision geht: beispielsweise bei der Erstellung eines Gehwegplanums mit seinem exakt einzuhaltenden Gefälle. Oder bei Hinterfüllungen, wo der Geräteführer seinen Löffel an schwer erreichbaren Stellen nun noch exakter navigieren und in der korrekten Höhe halten kann. Bei der Erstellung von Böschungen punktet das neue Feature, wenn der Bagger mangels Rangierraum seitlich versetzt stehen muss.

Auch in puncto Seitenfreiheit und Flexibilität bleibt der MTS-Tiltrotator weiter die Nummer 1, weil durch die innen verdeckt liegenden Schwenkzylinder Störkonturen sowie damit verbundene Schäden entfallen und die Seitenfreiheit eine maximale Wendigkeit erlaubt. Um alle gängigen Baggergrößen und deren Schnellwechselsysteme mit seiner innovativen Technologie bedienen zu können, hat MTS seine Produktpalette von bisher 2 auf neue 5 Modelle (TR 8 bis TR 26) aufgerundet.

Für noch mehr Sicherheit MTS-CONTROL

Für noch mehr Sicherheit als bisher sorgt ab sofort die serienmäßige Ausstattung mit dem neuen MTS-Safety-Paket

Mit dem neuen Safety-Paket lässt sich die sichere Verriegelung aller Werkzeuge via Sensortechnik abfragen und über das neue MTS-Control-Display anzeigen.

Über dasselbe Display können Nutzer alternative Werkzeuge anwählen und deren Funktionen steuern – seit der bauma jetzt auch den Greifer und die Palettengabel.



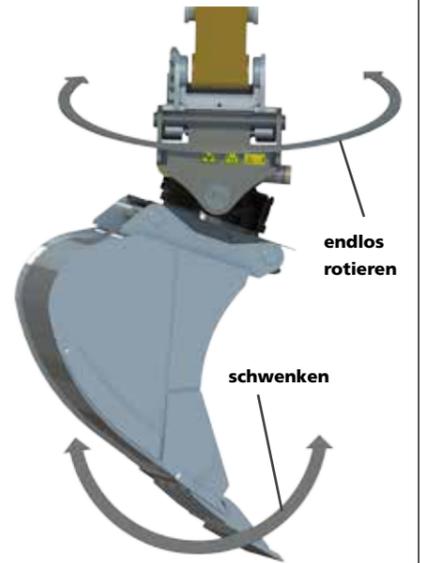
Die Vorteile:

- ✓ präzises Positionieren
- ✓ maximale Seitenfreiheit
- ✓ hohes Schwenk- und Haltemoment
- ✓ optimale Maschinenauslastung
- ✓ lange Lebensdauer
- ✓ exakt, schnell und wendig
- ✓ keine außenstehenden Zylinder
- ✓ robust und wartungsarm

MTS-Tiltrotator

Der MTS-Tiltrotator optimiert die Bagger-einsatzmöglichkeiten durch zwei zusätzliche Funktionen: Er erlaubt das abwechselnde, aber auch gleichzeitige Schwenken und Endlosrotieren der Anbaugeräte.

Der neue Tiltrotatorsensor erlaubt überdies eine vollständige Anbindung an die haus-eigene 3D-Baggersteuerung MTS-NAVI.



Neugierig?

Dann testen Sie den Tiltrotator einfach über unseren Mietpark – eine kostenfreie Baustellenberatung inklusive: www.MTS-Mietpark.de



Abfallverwertung statt Abfallbeseitigung

Die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) v. 01.06.2012 Stichwort Baustoffverwertung/ Baustoffrecycling:
Für Bau- und Abbruchabfälle ist das Erreichen einer stofflichen Verwertungsquote von mindestens 70 % anzustreben. § 14 KrWG

ALLU D und DL – die Lösung für den Tiefbau, die Recycling- und Abfallwirtschaft und den Galabbau
ALLU Schaufelseparatoren setzen die im Kreislaufwirtschaftsgesetz geforderte Wiederverwertung um.

Wiederverwertung von Abfallboden auf der Baustelle
Der vorhandene Bodenaushub wird direkt auf der Baustelle mit einem ALLU Schaufelseparator aufbereitet und kann sofort wieder eingebaut werden. Der tatsächliche Abfall (Störstoffe wie Steine, Wurzeln etc.) wird auf ein Minimum reduziert. Das heißt Wiederverwertung des vorhandenen Bodenaushubs bzw. von Abfallboden zur Schonung unserer Ressourcen = Rückgewinnung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Bodenbehandlung mit Bindemittel
Bodenverfestigung, Bodenverbesserung, Qualifizierte Bodenverbesserung
ALLU-Schauelseparatoren mischen den Boden mit Bindemittel bei gleichzeitig größtmöglicher Kubikmeterleistung pro Stunde homogen durch, sodass ein Baustoff entsteht, der wiederverwertet werden kann.

Sieben, aufhalten und verladen

Die mobilen Schaufelseparatoren unterstützen die Trägergeräte, die in den Müllumladestationen eingesetzt werden, bei ihrer Arbeit. Mit einem Siebvorgang kann der Müll aufgehaldet, auf einen LKW oder in einen Aufnahmetrichter verladen werden.

Recyceln und sortieren
Sekundärrohstoffe in die Produktionspresse zurückzuführen, ist Sinn und Zweck des Recyclings. Das anfallende Material muss zur weiteren Aufbereitung von Störstoffen befreit, zerkleinert und verladen werden. Mit einem ALLU Schaufelseparator sind sämtliche Arbeitsschritte in einem Arbeitsgang möglich.

Belüften und sieben von Kompostmieten
Die mobilen Sieb-/Brechanlagen unterstützen den Verrottungsprozess von Kompostmieten. Durch regelmäßiges Belüften mit einem ALLU Schaufelseparator wird dem Kompost Sauerstoff zugeführt und somit der Verrottungsprozess um ca. 30 % beschleunigt.

Absieben und mischen von Mutterboden und Torf
Kostbarer Mutterboden wird direkt auf der Baustelle von Ästen, Wurzeln und Steinen befreit. Gleichzeitig können Dünger oder Sand eingemischt werden. Ebenso kann Torf in einem Arbeitsgang gesiebt und geladen werden.

Unsere Leistungen im Überblick
Verkauf, Beratung, Service, Baustellenbetreuung, Mietpark, ALLU Ausbildungszentrum, Gebrauchtmachines, Sonderlösungen.

Wellen TS-Serie
TS-16



Wellen D-Serie
X75 u. X100



Wellen D-Serie
40/60 XHD



ALLU – die Allrounder



Bodenbehandlung mit Bindemittel/
Wiederverwertung von Abfallboden



Sieben, aufhalten und verladen



Recyceln und sortieren



Belüften und sieben von Kompostmieten
Absieben und mischen von Mutterboden



Greifen Sie zu! Egli-Sortier,- Stein und Mehrzweckgreifer



Egli-Steingreifer



Egli-Sortiergreifer

Der Egli-Sortier- und Mehrzweckgreifer überzeugt durch seine hohe Qualität in der Auswahl an erstklassigen Werkstoffen. Sein Markenzeichen ist ein höchst zuverlässiges Drehwerk mit außen liegenden Motoren, welches für extrem hohe Haltekräfte sorgt.

Die Egli-Greifer zeichnen sich vor allem durch hohe Schließ-, Dreh- und Haltekräfte, eine große Öffnungsweite sowie ein hohes Schalenvolumen aus.

Zwei hydraulische Drehmotoren (ab SG 20) sind in das Gehäuse integriert und ermöglichen somit eine kraftvolle und präzise 360-Grad-Rotation!



Hydraulikmagnet von Egli Profi für Sortier- und Abbrucharbeiten



Automatisierte Sortier- und Abbrucharbeiten sparen Zeit und garantieren eine einwandfreie Qualität des Recyclingmaterials sowie dessen reibungslose Weiterverarbeitung.

Mit dem Egli Hydraulikmagnet verringern Sie den Stahlanteil im Bauschutt erheblich und verhindern damit Schäden an Baumaschinen. Zudem sorgt er mühelos für aufgeräumte und gut befahrbare Baustellen.

Baugrößen ab 5-to-Baggerklasse

Maximale Sicherheit

- Generator mit Schutzklasse IP54
- Elektroleitungen und Steckdosen
- sind nicht am Baggerausleger montiert
- stark ausgelegtes Magnet-Chassis erlaubt auch Arbeiten in senkrechter Position
- CE-konform
- Euro Test Certificate



Swiss Made

Egli

Gebrüder Egli Maschinen AG
Konstanzerstrasse 14
CH-9512 Rossrüti SG

Messerückblick 2016

bauma-Erfolg sorgte für 100 Prozent Umsatzplus

„Unsere Botschaft ist angekommen“, resümiert MTS-Geschäftsführer Rainer Schrode seine Rückschau auf die Messetage zufrieden. „Bei unseren Beratungsgesprächen ging es nicht mehr um die Frage, ob Unternehmen automatisieren, sondern nur noch um die Frage, in welchem Umfang und auf welche Weise sie Automatisierungsstrategien umsetzen.“ Entsprechend fiel der Fokus der diesjährigen Produktentwicklungen aus: Zum einen zielte Schrode auf eine immer umfassendere und zunehmend digitalisierte Abbildung von Bauprozessen. Zum anderen auf die nahtlose Kommunikation verschiedener Teilsysteme und auf die dafür nötige Standardisierung. „Nicht aus den Augen verlieren darf man dabei aber die konsequente Ausrichtung auf praxistaugliche Lösungen für den Baustellenalltag“, so Schrode. Für die Schlagkraft seiner Strategie sprachen nicht nur die Menschentrauben, die sich auch bei strömendem Regen um den MTS-Außenstand auf dem bauma-Außengelände scharten, sondern auch das stattliche Umsatzplus von über 100 Prozent.

Immer engere Verzahnung der Einzeltechnologien

Wie wörtlich der Hayingen Automatisierungsspezialist seine eigenen Zielvorgaben nimmt, beweisen die diesjährigen bauma-Produktinnovationen: Ihr vollständiges Optimierungspotenzial entfalten sie erst im sauber aufeinander abgestimmten Zusammenspiel, das sich maßgeschneidert in jeden Baustellenalltag einfügt. So lässt sich mit dem neuen MTS-NAVI beispielsweise die Rotation und Neigung eines Tiltrotators dreidimensional abbilden, die korrekte Schüttlage und Auflast über eine LED-Anzeige am MTS-Anbauverdichter kontrollieren und das abschließende Verdichtungsergebnis mittels Verdichtungsassistentenprotokollieren. Für den ungestörten Datenfluss zwischen Bagger und Anbaugerät sorgt der neue MTS iCANnect, eine weltweit einzigartige Steckverbindung im Schnellwechsler. Details zu den Produktreihen finden Sie in diesem Magazin.

Live-Demonstrationen veranschaulichen den Einsatzvorteil

Die Gesamtpalette der diesjährigen bauma-Neuheiten reichte von den pfiffigen Weiterentwicklungen des MTS-PILOTen über die revolutionären neuen Features der Anbau- und Tiltrotatorgeneration bis hin zu innovativen Neuentwicklungen für den Kanalbau. Da sich die Einsatzvorteile am besten im konkreten Anwendungszusammenhang veranschaulichen ließen, setzte MTS auch in diesem Jahr wieder auf ganztägige Live-Demonstrationen am Außenstand. Wer es ganz genau wissen wollte, durfte beim angrenzenden MTS-PILOT-Stand selbst den Joystick übernehmen und sich in die Grundfunktionen der neuen Technologie einweisen lassen.

Aus der Praxis – für die Praxis

Daneben nutzten die Messebesucher auf der gut bestückten Ausstellungs-



Messeorganisatoren Saskja Küster und Horst Möhrle feiern den verdienten Messeerfolg.

fläche die Gelegenheit, sich zunächst einmal herstellerunabhängig zu Themen wie der Bodenaufbereitung und Bodenverdichtung sowie zum Einsatz von 3D-Baggersteuerungen beraten zu lassen. „Wir haben hochkarätige Experten in unseren Reihen, denn erst mit dem entsprechenden Know-how lässt sich das Maximale aus der modernen Technologie herausholen.“ So wichtig wie für seine Kunden das Fachwissen, ist für Schrode selbst die Branchenkenntnis. „Nur wer weiß, wo seine Kunden der Schuh am meisten drückt, kann die passenden Lösungen entwickeln.“ Er selbst kennt die Problemzonen der Branche kraft seiner zwanzigjährigen Tätigkeit als Geschäftsführer der Schrode Bau GmbH so gut wie kaum ein anderer Maschinenbauer. Mit der nötigen Mischung aus Fachwissen, Tüftlergeist und Branchen-Know-how konnte er sich gemeinsam mit dem MTS-Team darum auch auf der diesjährigen bauma wieder als maßgeblicher Innovationstreiber im Tief-, Straßen- und Kanalbau platzieren.



Nicht nur bei der Abschlussparty, sondern rund um die bauma-Uhr sonnige Bombenstimmung am MTS-ALLU-Gemeinschaftsstand: rund 800 qm Ausstellungsfläche, 50 Baumaschinen, 10 MTS-Produktinnovationen und ein kulinarisch-musikalisches Begleitprogramm begeisterten auch in diesem Jahr das Messepublikum.



**BAUMA
2016**

ZUM MESSEVIDEO

QR-Code einfach mit Ihrem Smartphone scannen und die bauma-Impressionen als Video erleben!



MTS Spezial

Besondere Produktlösungen für besondere Herausforderungen

Neue Steckverbindung für Schnellwechsler siehe dazu Seite 27

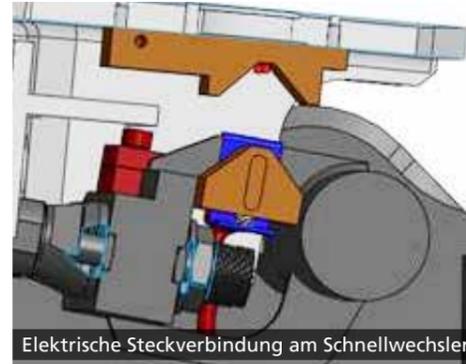
MTS iCANnect - weltweit einzigartiger Kombistecker

Die Anforderung:

Die elektrischen Steckverbindungen am Schnellwechsler sind der Flaschenhals der Automation im Tiefbau: auf der einen Seite limitiert durch willkürlich belegte Stecker, auf der anderen Seite durch die Anfälligkeit gegen Schmutz, Öl und Feuchtigkeit.

Die Lösung:

Die weltweit einzige Steckverbindung, die per CAN-Bus einen induktiven Datenfluss mit einer kontaktbehafteten Leistungsübertragung kombiniert. Die Bauteile sind störunanfällig gegenüber Umgebungseinflüssen und trotzdem kompakt dimensioniert und können nachgerüstet werden, ohne mit bisherigen Steckverbindungen zu konkurrieren.



Elektrische Steckverbindung am Schnellwechsler

Schwenkauslegersensor

3D-Minibagger mit Schwenkauslegersensor

Die Anforderung:

Nicht der Preis des Baggers, sondern der Einsatzvorteil auf der Baustelle entscheidet über die Wirtschaftlichkeit einer Baggersteuerung. Und weil das Potenzial auf kleinräumigen Baustellen mit komplexen Anforderungen besonders groß ist, wächst die Nachfrage nach entsprechend ausgestatteten Minibaggen.

Die Lösung:

Die erste 3D-Baggersteuerung, die auch Minibagger mit Schwenkausleger bedienen kann. Sie bildet auch die beweglichen Teile des Auslegers ab und eröffnet nicht nur GaLaBauern enorme Einsparmöglichkeiten, denn sie ersetzt fast vollständig den Meterstab.



Vollautomatisierte Löffelbewegung

Ein echter Doppeldecker: MTS-PILOT mit VEMCON-CoPilot

Die aktuelle Lösung:

Die Teilautomatik mit Eingriff in die Baggerhydraulik: Die Kombination aus MTS-PILOT und VEMCON-CoPilot steuert den perfekten Einstellwinkel des jeweiligen Werkzeugs automatisch.

Die Zukunft:

Demnächst mit Ansteuerung des gesamten Auslegers zur automatisierten Arbeit mit digitalen Geländemodellen.



Standardisierung und Zukunftstechnologien

Blick in die Zukunft

Spätestens wenn der Tiltrotator des einen Herstellers nicht mit der 3D-Baggersteuerung eines anderen Herstellers funktioniert, ahnt der Bauunternehmer, was mit dem immer konkreter werdenden „Flaschenhals der Automatisierung“ gemeint sein könnte: der Engpass der Steckverbindungen im Schnellwechsler, die nur eine begrenzte Anzahl von Anbaugeräten ansteuern können. Stand heute jedenfalls. Doch es gibt Bestrebungen, diesen Flaschenhals zu umgehen. In welche Richtung diese gehen und welche Möglichkeiten sich daraus für die Zukunft der Anbaugeräte-technologie ergeben, erklärt MTS-Hardware-Entwickler Bernd Goebel in diesem Artikel – und zwar ausgehend vom derzeitigen Flaschenhals der Automatisierung: den Elektroverbindungen im Schnellwechsler.

„Eine zunehmende Anforderung bei der Konstruktion von Schnellwechslern ist die Sicherstellung einer Möglichkeit zur störungsfreien Strom- und Datenübertragung via Elektrokopplung“, erklärt Goebel. Schließlich müssen Bagger und Anbaugeräte nahtlos miteinander zusammenspielen. Stand heute sehen die Lösungen der Hersteller sehr unterschiedlich aus. Gemeinsam ist ihnen nur eines: Die Anzahl der Kontakte ist limitiert und damit auch die Anzahl an Anbaugeräten, die sie ansteuern können – sofern diese via Steuerleitung und nicht via BUS angesteuert werden.

„Bei der Umsetzung von Erweiterungen kochte bisher jeder sein eigenes Süppchen, was unabänderlich zum nächsten Problem führt“, so Goebel. „Denn jeder arbeitet dabei mit unterschiedlichen Übertragungsprotokollen und individueller Pin-Belegung, die wiederum bestenfalls intern dokumentiert ist. Die mögliche Folge beim Ankoppeln neuer Anbaugeräte: Kurzschlüsse, mühsame Fehlersuche und gestörte Funktionen. Im ungünstigsten Fall geht gar nichts mehr.“

Beim Angehen dieses Problems wählen die Hersteller zwei unterschiedliche Wege: Die einen bilden Allianzen, die ihre Schnittstellen aufeinander abstimmen, ohne dabei Rücksicht auf das Zusammenspiel mit den Produkten anderer Hersteller zu nehmen. Die anderen denken weiter und setzen sich gemeinsam mit ihren Mitbewerbern an einen Tisch, um herstellerübergreifende Standards für die Datenübertragung zu entwickeln – wie beim ISOBUS für Traktoren. Der Vorteil für die Kunden: die Unabhängigkeit vom Hersteller und damit langfristige Investitionssicherheit.

Auf die Frage, warum Hersteller wie MTS riskieren, ihre Kunden damit nicht mehr auf eigene Produkte festzulegen, entgegnet Goebel: „Die nötige Anzahl an Steckverbindungen wird mit zunehmender Komplexität der Technologien immer weiter steigen und darum perspektivisch kein Weg mehr an einer

gemeinsamen Lösung vorbeiführen. Weil wir bei unseren Entwicklungen grundsätzlich langfristig denken, gibt es für uns darum keine Alternative zu standardisierten Lösungen. Zumal mit der Entwicklung von Standards unsere absoluten Verkaufszahlen auch dann steigen werden, wenn wir prozentual betrachtet Marktanteile verlieren sollten. Und wie alle Unternehmen leben auch wir von Umsatz und nicht von Prozentsätzen. „Last, but not least“ kommt hinzu, dass Hersteller, die von Anfang an mit am Tisch sitzen, zwar Zeit investieren müssen, dafür aber auch inhaltlich mitbestimmen können.“

MTS iCANnect und seine Bedeutung für die Standardisierung

Vor dem Hintergrund langfristiger Standardisierungsgedanken hat MTS den nebenstehend beschriebenen Kombi-Stecker (MTS iCANnect) entwickelt. Er erfüllt schon heute eindeutige Vorteile, dient aber vor allem als potenzieller Türöffner in Richtung Standardisierung, wenn es um die hier nötigen Hardware-Voraussetzungen geht: einen von der Anzahl an kommunizierenden Geräten und Umgebungsvariablen unabhängigen Datenfluss. „Die dafür nötige Standardisierung der Datenkommunikation wird mit zunehmender Digitalisierung und Intelligenz der Anbaugeräte ein zentraler Schlüssel künftiger Automatisierungsstrategien werden, weil immer mehr Anbaugeräte untereinander und mit dem Bagger kommunizieren können.“

Auf die Frage nach der Zukunft technologischer Entwicklung im Tiefbau meint Goebel: „Der Trend geht zur fortschreitenden Automatisierung von Teilroutinen – um vermeidbare Fehler zu umgehen und die Effizienz von Bauabläufen weiter zu erhöhen.“ So werden künftig Abmessungen und Geräteerkennung, aber auch Telematikdaten wie Gerätelaufzeiten und Wartungsintervalle grundsätzlich im Anbaugerät gespeichert sein. Damit können auch schlichte Anbaugeräte wie Löffel,



Was die Landwirtschaft mit ihrem ISOBUS-Protokoll bereits verwirklicht hat, will MTS jetzt für den Tiefbau anstoßen: eine standardisierte Datenübertragung zur störungsfreien Kommunikation einer nicht limitierten Zahl von Anbaugeräten.

Greifer oder Hammer via automatischer Werkzeu-erkennung mit einer 3D-Baggersteuerung kommunizieren. Der Vorteil: Der Geräteführer braucht beim Werkzeugwechsel nicht mehr manuell auszuwählen und läuft damit nicht mehr Gefahr, wegen eines versehentlich falsch ausgewählten Löffels mit falschen Werkzeugmaßen zu arbeiten.“ Im Prinzip geht es also immer darum, dem Baggerfahrer die Aufgaben abzunehmen, die eine Maschine besser machen kann, um ihn für die Aufgaben zu entlasten, die er besser machen kann.

Die Perspektiven darüber hinausgehender Automatisierungsstrategien sind schwindelerregend und reichen von der vollautomatisierten Löffelbewegung (vgl. Seite 27) bis hin zur Protokollierung einer raumfüllenden Verdichtungskontrolle mittels 3D-Baggersteuerung (vgl. Seite 7). Voraussetzung für diese Perspektiven ist und bleibt jedoch der ungestörte Datenfluss zwischen den Technologien verschiedener Hersteller.

Um diesbezüglich rechtzeitig die Weichen zu stellen, initiierte MTS einen Arbeitskreis mit namhaften Herstellern von Baggen und Anbaugeräten, der die Grundlagen einer künftigen Standardisierung weiter vorantreiben soll.

Bernd Goebel
Hardware-Entwicklung & Elektrotechnik



