



BAUEN IST HEUTE EIN GESCHÄFT, DAS OHNE MODERNSTE
TECHNIK KAUM MEHR DENKBAR IST. DOCH MINDESTENS
GENAU SO WICHTIG SIND MENSCHEN, DIE DAMIT UM-
ZUGEHEN WISSEN UND DABEI DEN BLICK FÜR DIE BASICS
NICHT VERLIEREN

K

Hilfe aus dem All

Mehrere Messfühler am Ausleger des Baggers gestatten eine exakte Positionsbestimmung des Löffels. Manuel Klietsch erklärt die Funktionsweise der GPS-Steuerung

assel Calden am Dienstag, den 27. November. Um etwas über GPS-Steuerungen bei Baumaschinen zu erfahren, besuche ich die derzeit größte Baustelle jenes Unternehmens, welches aktuell die größte Flotte GPS-gestützter Baumaschinen in Deutschland unterhält: Bickhardt Bau aus Kirchheim. Ein mittelständisches Bauunternehmen, das sich insbesondere im Verkehrswegebau einen Namen gemacht hat und hier etwa beim Bau von Bahnstrecken, Formel-1 Rennpisten, Autobahnen und eben auch Start- und Landebahnen von Flughäfen für höchste Präzision bekannt ist. Und die hat etwas damit zu tun, warum ich mich nach Kassel aufgemacht habe: Denn die mittlerweile gängigen äußerst eng umrissenen Toleranzbereiche etwa für Start- und Landebahnen oder Formel-1-Kurse können nur noch durch den Einsatz von GPS-Technik erreicht werden.

Ein Flughafen entsteht

In Kassel Calden steht Bickhardt kurz davor, einen der größten Bauaufträge der Firmengeschichte fertig zu stellen – den Neubau des Flughafens Kassel Calden. Um die etwa in Nord-Süd-Richtung orientierte Start- und Landebahn auf dem abfallenden Gelände zu bauen musste hier ein unvorstellbares Erdvolumen bewegt werden: Rund 5,3 Millionen Kubikmeter Boden-Material galt es, am einen Ende der 2.500 Meter langen Piste abzutragen und am anderen Ende aufzuschütten und zu verdichten.

Schon bei der Fahrt auf das riesige Baugelände fällt auf, dass hier einiges anders ist: auf Antrieb vermisse ich die sonst allerorten in den Boden eingeschlagenen Pfähle, welche die Lage sowie die Höhe einzelner Geländepunkte markieren.

MANUEL KLITSCH IST AUF DER BAUSTELLE ZUSTÄNDIG FÜR DIE KOORDINATION DER FAHRZEUGE UND TRÄGT DAFÜR SORGE, DASS DAS STRASSEN BETT PLANIERT IST, WENN DIE KOLLEGEN MIT ASPHALTFERTIGER UND WALZENZUG ANRÜCKEN.

„Nicht nötig,“ erklärt mir wenig später Manuel Klitsch, Schachtmeister auf der Baustelle und bestens vertraut mit den eingesetzten GPS-Systemen. Er ist mir für diesen Vormittag zugeteilt, um mich auf dem riesigen Areal zu begleiten und mir die Technik zu erklären. Wir starten unsere Sight Seeing Tour auf Höhe des Empfangsgebäudes, wo in ein einiger Entfernung ein gigantischer Betonfertiger im Schnecken tempo in Richtung Empfangsgebäude unterwegs ist. Die riesige Maschine hinterlässt im Flughafenvorfeld eine ca. acht Meter breite Beton schneise; später einmal Rollweg für die in Kassel ankommenden Verkehrsflugzeuge.

Besichtigungstour auf der Baustelle

Anschließend geht es weiter zur parallel zur Start- und Landebahn verlaufenden Rollbahn, deren Bau noch voll im Gange ist. Hier wird es interessant. „Wir stecken heute kaum noch etwas ab“, folgt jetzt die Erklärung für meine eben geäußerte Frage, „unsere Vermesser haben lange vor Baubeginn den Ist-Zustand des Geländes erfasst und legen am Rechner den Soll-Zustand darüber. So können sie für jeden Bauabschnitt wie das Abziehen oder Verdichten des Unterbaus, beispielsweise der Start- und Landebahn oder wie hier der Rollbahnen, die entsprechende Geländekontur ausgeben. So kann sich jeder Fahrzeugführer die für ihn maßgeblichen Daten aufrufen.“ Manuel Klitsch macht auf mich einen sehr engagierten Eindruck und er weiß offenbar sehr genau, wer mit welcher Maschine an welchem Teilabschnitt arbeitet. Er fährt mich in seinem SUV über das Gelände; sein übliches Arbeitsgerät. Die Distanzen auf der riesigen Baustelle sind einfach zu groß, um sie zu Fuß zurückzulegen. „Ich bin auf



Die GPS-Steuerung ist letztlich nur für denjenigen eine Hilfe, der die Steuerung des Baggers sicher beherrscht. Augenmaß und ein Gefühl für den Raum, in dem sich das Gerät bewegt, kann sie nicht ersetzen

der Baustelle zuständig für die Koordination der unterschiedlichen Fahrzeuge und muss zum Beispiel dafür sorgen, dass das Straßenbett auch wirklich geplant ist, wenn die Kollegen mit Asphaltfertiger und Walzenzug anrücken. Oder, dass die Dumper, die da hinten den Boden abfahren sollten und dazu eigentlich den Weg dieser Rollbahn kreuzen müssen, mit ihrer Arbeit fertig sind, bevor wir mit der Rollbahn anfangen. Die versauen sonst mit ihren Reifen gleich den frischen Asphalt. In diesem Fall hat es nicht geklappt; sie sind nicht fertig geworden und müssen jetzt einen Umweg fahren.“ Seit Wochen regnet es in einer Tour; für mich als Schreibtischtäter ist das Gelände eine einzige Matsch-Landschaft. Entsprechend sieht auch unser Wagen aus: Fast habe ich Skrupel, mit meinen dreckigen Schuhen einzusteigen. „Nur zu,“ bedeutet mir mein Begleiter, „das ist auf der Baustelle normal.“

„DIE EINHALTUNG DER ENGEN TOLERANZEN IST HIER ZWAR OBERSTES GEBOT; WENN DU DABEI DAS KIESBETT ABER SEITLICH ÜBER DIE FAHRBAHN HINAUS SCHIEBST, DANN FEHLT DIR AM ENDE MATERIAL UND DU MUSST NACHARBEITEN.“

**Vertrauen ist gut,
Kontrolle ist besser**

Er steuert auf einen Grader zu, ein Gerät, das zunächst den Untergrund der hier geplanten Rollbahn ebnet und anschließend die untersten Kieslagen verteilt. Wir entern den Führerstand. Ich werde kurz vorgestellt. Grader-Fahrer Mario Eggert dreht mir seinen Bordcomputer zu. Es zeigt aktuell in Längsrichtung Soll und Ist-Zustand als blaue und rote Linie quer zur Fahrtrichtung. „Ich kann zwischen Halb- und Vollautomatik wählen,“ erklärt Eggert, bei Vollautomatik übernimmt der Computer die Steuerung des Schilds. „Doch du musst trotzdem wissen, wie du das Straßenbett ausziehst,“ wendet Klitsch ein. „Die Einhaltung der engen Toleranzen ist hier zwar oberstes Gebot; wenn du dabei das Kiesbett aber seitlich über die Fahrbahn hinaus schiebst, dann fehlt Dir am Ende Material und Du musst nacharbeiten.“

Doch wie funktioniert das Ganze? Auf dem Hauptschild des HBM-Graders ist an einem Mast ein Maschinenprisma installiert, das System ermöglicht, die Lage des Schilds in Relation zum Gelände kontinuierlich zu orten. „Prismen-Systeme gleichen sich nicht direkt mit den Satelliten ab,“ erklärt Klitsch, „sondern nutzen die GPS-Koordinaten indirekt. Sie halten ständig Kontakt mit einer Totalstation, die sich ihrerseits per GPS eingemessen hat und deren exakte Position damit unzweifelhaft feststeht.“ Denn über den Tag gibt es vor allem bei an Fahrzeugen angebrachten beweglichen Empfängern regelmäßig kleine Abweichungen. „Das kennst Du vom Navi im Auto: Immer wieder mal spinnt das Ding und packt Dich irgendwo auf die Landkarte, wo Du gerade garantiert nicht bist. Fünf Minuten später ortet es Dich wieder ganz genau. Blöd, wenn Du als Maschinenführer genau auf einen solchen Fehler reinfallen würdest – Du hättest

anschließend 'ne Menge Arbeit.“ Klar, die einwandfreie Funktion selbst dieser hoch entwickelten Systeme hängt natürlich von verschiedenen Faktoren ab. So kann allein die Empfangsqualität, sprich das Wetter, der ordnungsgemäßen Funktion einen Strich durch die Rechnung machen, doch beispielsweise ist im Grunde auch eine in der Praxis kaum erreichbare Synchronisation der Uhren von Sender und Empfänger nötig. Denn aus der Laufzeit der Signale ermittelt sich die speziell auf dieser Baustelle für die Bickhardt-Flotte immens wichtige exakte Höhenposition. Für eine Streckengenauigkeit von 3 Metern müssen die Laufzeiten mit einer Genauigkeit von 10 Nanosekunden bestimmt werden! Zudem verändert auch die Atmosphäre die Signallaufzeit: Die Schwankungs-

breite der Anzahl der freien Elektronen in der Ionosphäre kann einen Ortsfehler von bis zu 30 Metern verursachen.

Alle diese auf die exakten Positionsbestimmung einwirkenden Einflussgrößen lassen sich bei einem stationären Empfänger wesentlich leichter kompensieren. Eine solche sogenannte Totalstation bürgt damit für eine drei-



„AB UNGEFÄHR 14.00 UHR HABEN WIE REGELMÄSSIG MIT GPS-LÖCHERN ZU KÄMPFEN. DA MUSS DIE MITTAGSPAUSE WARTEN, SOLANGE WIR EINE GUTE ORTUNG HABEN.“



Topfeben zeigt sich die Rollbahn seitlich der Start- und Landebahn. Derartige Präzision ist ohne exakte Positionsbestimmung kaum mehr möglich

dimensionale Positionsbestimmung höchster Genauigkeit. Per Laser vergleicht sie ständig die Position der Schildschneide mit dem 3D-Geländemodell und zeigt dem Fahrer Position, Höhe und Querneigung sowie alle weiteren Informationen.

GPS-Löcher

Doch damit nicht genug: Vor allem Baggerführer, deren Arbeitsgerät nicht mit Prismen, sondern mit GPS-Empfängern ausgerüstet ist, haben regelmäßig mit einem weiteren Problem zu kämpfen: Einer der zur Positionsermittlung herangezogenen Satelliten verschwindet nämlich am Nachmittag hinter dem Ho-

nutzt seinen Monitor auch genau so, wie das System gedacht ist: zur Kontrolle. Dabei kommt ihm auch zu Gute, dass er den Umgang mit diesen schweren Kettenbaggern ohne GPS eigentlich gar nicht kennt“, führt Klitsch aus und entgegnet damit meinen fragenden Blicken: „In den meisten Fällen ist es so, dass erfahrene Baggerführer, die auf die Arbeit mit GPS geeicht wurden, sich nur noch nach dem Bildschirm richten. Doch du ziehst natür-



lich in erster Linie mit dem Bagger einen Hang ab und spielst eben nicht am Computer „Bagger Simulator“. Das ist ein großes Problem, denn die „Alten“ baggern am Ende genau so gut, doch die ohne GPS erreichte Präzision ist auf solchen Großbaustellen wie dieser einfach nicht mehr ausreichend. Und das im Baugewerbe auf der anderen Seite mittlerweile ein echtes Nachwuchsproblem besteht, macht die Sache nicht leichter.“

Nachdem mich der Baustellenchef noch zu einem wirklich schmackhaften Essen in der Baustellen-Kantine eingeladen hat, mache ich mich wieder auf den Weg nach Hamburg. Ich habe eine Menge über GPS-Systeme in der Praxis erfahren und dabei einen Mann kennengelernt, der, obwohl er erst vor rund drei Jahren die Prüfung zum staatlich geprüften Polier abgelegt hat, auf der Baustelle eine wichtige Führungsposition souverän ausfüllt. L

Fotos: Peter Leuten

rizont. „Ab ungefähr 14.00 Uhr haben unsere Baggerführer regelmäßig mit GPS-Löchern zu kämpfen,“ mokiert sich Klitsch, „wir haben längst das längst in die Organisation unseres Arbeitsablaufs einbezogen. Selbst die Mittagspause muss warten, solange wir eine gute Ortung haben.“

Daniel Umbach, der auf einem nagelneuen Doosan DX 255 LC die Hänge eines Hochwasser-Rückhaltebeckens abzieht, verdreht bei diesem Thema die Augen. „Das ist echt nervig,“ sagte der junge Mann, zu dem mich mein Begleiter nach einigen weiteren Stippvisiten bei diversen Trupps nicht rein zufällig gefahren hat. „Daniel hat die Arbeit mit dem GPS-Bagger mit schlafwandlerischer Sicherheit drauf“, stellt mir Manuel Klitsch seinen Kollegen anerkennend vor, „er hat seine Maschine nicht nur total im Griff, sondern er