

POSITIONSÜBERWACHUNG IM FREIEN FALL

Autorin: Michaela Wassenberg,
freie Journalistin

Schwere Maschinen im Spezialtiefbau benötigen präzise und zuverlässige Komponenten, um die jeweiligen Funktionen prozesssicher ausführen zu können. Bei den Rammgeräten der Firma Stump-Franki Spezialtiefbau GmbH gehören die absoluten Drehgeber WV58MR der Siko GmbH zum Sicherheitskonzept dazu. Sie sind an drei Seilwinden angebracht, um die Positionen der jeweilig daran befestigten Elemente zu detektieren.

Die Spezialtiefbaufirma Stump-Franki macht Baugrund für schwere Bauwerke wie Fußballstadien, Autobahnbrücken, Einkaufszentren oder Windkraftanlagen tragfähig. Zu diesem Zweck fertigt sie eigene Rammgeräte, mit denen Gründungspfähle hergestellt werden. Über die Pfähle werden Lasten des Bauwerks in tiefere Schichten abgeleitet. Gerade bei den Rammgeräten war der Eigenbau die beste Option: Bis in die 1960er Jahre konnten die Rammgeräte noch in Belgien erworben werden. Im Anschluss hat Franki Deutschland begonnen, eigene Maschinen wie die Franki-Rammen und ab dem Jahr 2000 auch Atlasgeräte herzustellen. „Für uns ist das ein eindeutiger Wettbewerbsvorteil, diese Maschinen nach unseren Vorstellungen zu bauen, um dann auch eigene Verfahren zum Vorteil der Kunden nutzen zu können“, so Stefan Hemmerle, Leiter Maschinenbau bei Stump-Franki.

RAMMBÄR UND FRANKI-FUSS

Die Franki-Ramme verfügt über vier Seilwinden, die oben verbaut sind – inklusive dreier Siko-Drehgeber zur Positionsüberwachung. Im vorderen Bereich befindet sich der Mätkler, ein Gestell, an dem das Rammrohr oder Vortreibrohr aus Stahl angebracht

ist, das oben und unten offen ist. In das Rammrohr wird ein Pfropfen aus Beton und Kies eingefüllt und mit dem Rammbaren, einem massiven Stahlklotz, wird der Pfropfen mit sehr kleinen Schlägen verdichtet. Beim Rammbaren handelt es sich um ein Freifallsystem. Wenn der Pfropfen durch die Schläge im Rohr fest verkeilt ist, wird die Fallhöhe erhöht und das Rammrohr bis zur Endtiefe im tragfähigen Baugrund gebracht. Dann wird der Pfropfen mit dem Rammbar ausgestampft. Es bildet sich der sogenannte Franki-Fuß aus, der wie ein Dübel wirkt. Nach der Fußherstellung wird der Bewehrungskorb eingestellt und plastischer Beton nachgefüllt, sodass ein durchgehender Pfahl entsteht. Nach der Erhärtung des Betons und dem Kappen des Pfahlkopfes ist der Pfahl bereit zur Lastenaufnahme.

ÜBERWACHUNG DER VIER SEILWINDEN

Die vier Seilwinden haben beim Rammvorgang verschiedene Aufgaben: Über eine Seilwinde wird an dem Vortreibrohr gezogen, über eine zweite wird der Rammbar gefahren, an der dritten ist ein Kübel zur Befüllung mit Beton und Kies befestigt, und schließlich gibt es noch eine Hilfswinde, über die ein Bewehrungskorb eingehoben wird. Drei der vier Winden werden jeweils mit einem Drehgeber von Siko überwacht, damit zu jeder Zeit klar ist, wo sich das Rammrohr, der Hilfschub und der Kübel befinden. Das Hilfsseil ist eine sicherheitstechnische Konstruktion, um zu gewährleisten, dass das Rammgerät abschaltet, bevor sich ein Haken durch eine Seilrolle durchzieht. Dieser Drehgeber hat also einen Endlagenpunkt, über den die Winde nicht weiterdrehen darf. Die Rohrzugwinde ist der sensibelste Bereich der Anlage; trotz der harten Schläge in das Rammrohr muss zu jeder Zeit die Position bekannt sein. Die Drehgeber sind in eine Automatiksteuerung eingebunden, die permanent die Positionen abfragt und so auch die Nachführung des Seils steuert.

DREHGEBER MIT SICHERHEITS-PERFORMANCE-LEVEL PLD

„Worauf es uns vor allem ankommt, ist die Präzision der Positionserfassung und die Redundanz als Sicherheitsfunktion des Drehge-





Als Absolutwertgeber mit redundanter Positionserfassung ist der WV58MR für herausfordernde Messaufgaben speziell in mobilen Maschinen entwickelt worden

bers“, so Hemmerle. „Als Multiturn-Geber kann er bis zu 4 096 Umdrehungen der Seilwinde absolut erfassen; zudem haben wir zusätzlich eine Übersetzung mit integriert, sodass wir eine enorme Anzahl an Signalen erhalten, die uns eine permanente Positionserfassung ermöglicht.“

Da bei einer solchen Anwendung mit schwerem Gerät Ausfälle einzelner Komponenten gravierende Auswirkungen haben können, ist die Safety-Funktion des Drehgebers mit Sicherheitsklasse PLd entscheidend. Er ist komplett redundant mit zwei voneinander getrennten Sensorkreisen aufgebaut und gewährleistet so die sichere Handhabung. Zudem handelt es sich um einen Absolutwertgeber, der auch im spannungslosen Zustand seine Position genau erkennt und keine Referenzfahrt benötigt. Die Integration in die Steuerung erfolgt in diesem Fall über eine CANopen-Safety-Schnittstelle. „Was für unsere Anwendung ebenfalls wichtig ist, ist die absolute Robustheit. Spätestens beim Ausstampfen des Fußes wird einerseits mit 240 Tonnen am Rohr gezogen und gleichzeitig fällt der Rammbar mit 6,5 Tonnen in das Rohr hinein. Die Drehgeber müssen dieser Belastung standhalten können – und das tun sie auch.“ Dem

kommt auch das magnetische Messprinzip der Drehgeber entgegen, das für den Einsatz in rauen Umgebungen bestens geeignet ist.

GRÜNDUNGSPFÄHLE BEI SCHLECHTEM BODEN UND SCHWERER LAST

Das Rammen von Gründungspfählen ist bei schlechter Bodenqualität und besonders schweren Bauwerken vonnöten. „Der Vorteil unseres Franki-Pfahl-Systems ist, dass es sich um ein Vollverdrängerpfahlssystem handelt. Dadurch haben wir keinen Bodenaushub und müssen nichts entsorgen“, erläutert Hemmerle. „Mit dem ausgestampften Fuß können wir uns jedem Boden anpassen. Sollte es einmal nicht möglich sein, besonders tief zu rammen, können wir den Fuß einfach etwas größer ausstampfen und stärker verdichten und dem Bauwerk so die nötige Stabilität verleihen.“

Bei Windkraftanlagen kommt noch ein weiterer Parameter zum Tragen: die Höhe des Windrads. Für die sichere Verankerung im Boden sind hier Schrägpfähle nötig, die ebenfalls mit der Franki-Ramme samt Freifallgewicht in den Boden getrieben werden können. 24 bis 36 Pfähle werden rundherum im Boden verankert; zwei Pfähle haben eine Neigung, die nach außen gerichtet ist, ein Pfahl neigt sich nach innen. So werden die Pfähle abwechselnd angeordnet, da sie sowohl Zug als auch Druck standhalten müssen, je nach Windrichtung.

BAUKASTENSYSTEM FÜR MOBILE MASCHINEN

Die Siko-Drehgeber erfüllen die Erwartungen an Sicherheit, Präzision und Robustheit, die Stump-Franki für ihre Anwendungen benötigt. Der WV58MR gehört zum Pure.Mobile-Sensorbaukasten von Siko, der ausschließlich für die hohen Anforderungen von mobilen Maschinen und Nutzfahrzeugen entwickelt wurde. Alle Sensoren dieser Kennzeichnung verfügen über folgende Merkmale:

- erhältlich in einkanaliger oder sicherer Variante bis Performance-Level d (PLd)
- Schutzarten bis IP6K9K
- erweiterter Temperaturbereich: -40 bis +85 °C (optional: +105 °C)
- hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit
- erweiterbare und konfigurierbare Funktionen wie Neigung, DIP-Schalter, digitale I/O dank Pure.Mobile-Optionskarten

„Bloß nichts an der Robustheit der Drehgeber ändern“, ist Hemmerles Appell an Geschäftspartner Siko, „diese Eigenschaften sind auch künftig für unsere Anwendungen im Spezialtiefbau unentbehrlich.“ Darauf haben die Sensor-Spezialisten von Siko mit ihren Mess-Lösungen für mobile Maschinen die passende Antwort.

Bilder: Stump-Franki Spezialtiefbau, Siko

