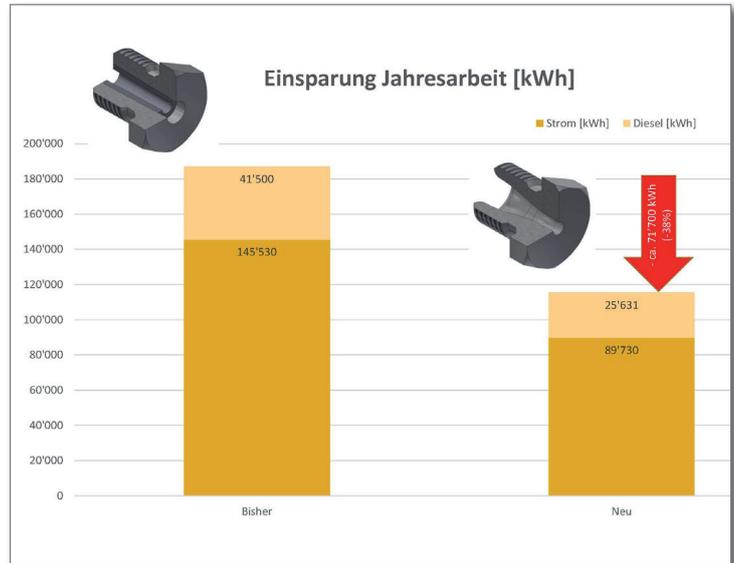


Mit Hochdruck ins Erdreich

Die Ghelma AG Spezialtiefbau nutzt Autodesk CFD, um energieeffiziente Hochdruck-Injektionsdüsen zu entwickeln



Foto: David Birri



Autodesk CFD findet die Antwort: Welche Düse ist am effektivsten?

Baugruben zu sichern, ist ein teures Unterfangen; unter anderem sind die Energiekosten hoch. Die Ghelma AG Spezialtiefbau, ein Unternehmen im Berner Oberland (CH), ging einen eigenen Weg, um die Kosten zu senken – mit einer Entwicklungsabteilung, die unter anderem effizientere Injektionsdüsen entwickelt. Konstruiert wird mit Autodesk Inventor, und bevor ein Prototyp gebaut wird, wird der Injektionsvorgang mit Autodesk CFD simuliert. Das Ergebnis: Der Jahresverbrauch für diesen Vorgang an Strom und Diesel sinkt um rund 35 Prozent.

Bevor ein Bauwerk entsteht, wird in der Regel eine Grube ausgehoben – und die sollte stabil sein, damit Fundament und Kellergeschosse zügig und ungefährdet fertiggestellt werden können. Vor allem sollen auch benachbarte Häuser und Bauwerke von der Baustelle nicht beeinflusst werden. Bei ungünstiger Bodenbeschaffenheit werden Fundamente mit „Injektionsankern“ gelegt: Gewinderohre, durch die eine Zementsuspension (Wasser-Zement-Mischung) gedrückt wird, die über Spezialdüsen austritt und den Anker mit einem Zementkörper quasi mit dem umgebenden Erdreich verschmilzt. Bei instabilen Untergründen werden die Rohre mit Zement-Verpresskörpern bis zu 25 Meter tief ins Erdreich eingebracht.

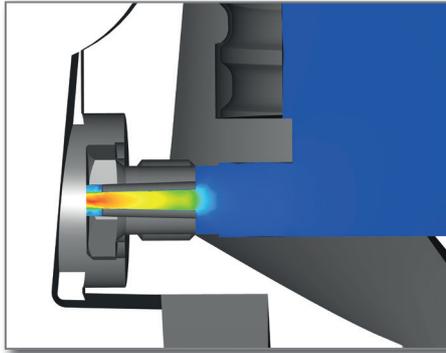
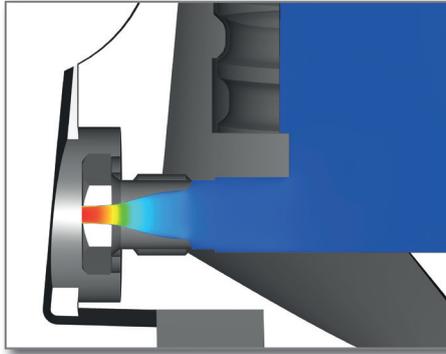
Führend in der Schweiz

In der Schweiz gehört die Ghelma AG Spezialtiefbau zu den führenden Unternehmen in diesem Bereich – egal ob Baugrubenverbau, Bohrverfahren, Pfählungssysteme oder Felstechnik. Das Unternehmen entstand im Jahr 2004 als „Spin-Off“ der Ghelma AG Baubetriebe und beschäftigt heute rund 150 Mitarbeiter. Es gehört damit zu den bedeutendsten Arbeitgebern im Haslital oberhalb von Interlaken.

Energiekosten senken

Um die Bohrungen zu setzen und die Zementmasse zu injizieren, braucht man viel Energie. Die Standarddüsen weisen ungünstige Strömungsübergänge auf, d. h. die Zementsuspension wird rechtwinklig „um die Ecke“ gepresst. Diese Reibungsverluste lassen sich nur mit zusätzlichem Druckaufwand überwinden ... und das geht ins Geld. „Für unsere Transporte und die verschiedenen Bohrverfahren brauchen wir im Jahr über 400.000 Liter Diesel“, erzählt Matthias Reber, Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung. „Wir erkannten das Energiesparpotenzial und haben selbst begonnen, Injektionsdüsen zu entwickeln.“ Unterm Strich spart die Ghelma AG heute für dieses Verfahren rund 35 Prozent Energiekosten – mit Hilfe von Autodesk-Software und Beratung von MuM.



Bisherige Düse eines
FremdherstellersOptimierte Düsenvariante
mit minimiertem Druckverlust,
Eigenmarke Ghelma

Konstruktion mit Autodesk Inventor & Co.

Als Konstruktionswerkzeug wurde Software von Autodesk angeschafft. MuM lieferte und installierte die Software, führte die Schulungen durch und war Ansprechpartner bei allen Supportfragen. „Wir haben von MuM ausgezeichnete Schulungsunterlagen bekommen, mit denen wir auch im Alltag weiterarbeiten konnten“, sagt Matthias Reber. Autodesk Inventor wurde in den nächsten Wochen und Monaten für ihn zu einem seiner wichtigsten Arbeitsmittel.

Simulieren vor Testen

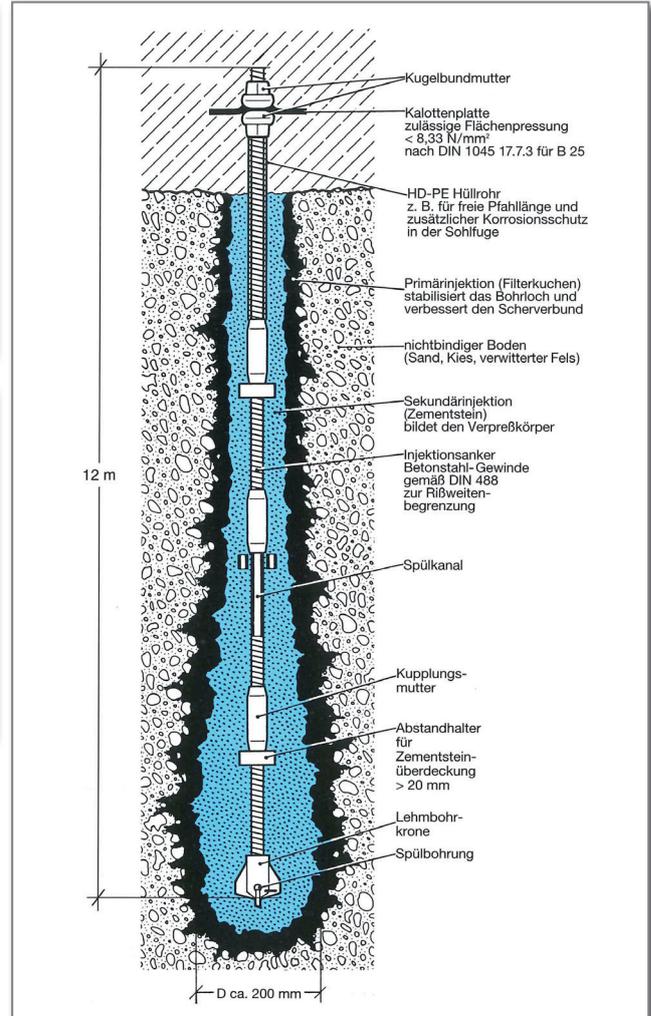
Doch wie sieht die ideale Geometrie für eine Injektionsdüse aus? Diese Frage kann ein CAD-Tool nicht ausreichend beantworten, und die Frage stand bald im Raum, ob Simulationssoftware hier besser geeignet wäre. Christian Ghelma, Gründer und Geschäftsführer des Unternehmens, ist stets offen für Innovationen und stimmte zu, die konstruierten Varianten mit Hilfe von Autodesk CFD zu überprüfen.

Testen vor dem Kauf

„MuM hat uns angeboten, erste Simulationen durchzuführen“, sagt Matthias Reber, „und wir haben sehr schnell erkannt, dass viel Potenzial in der Simulation steckt. „Natürlich hatte sich auch in der Werkstofftechnik einiges getan, aber die Simulations- und Prüfmöglichkeiten erlaubten, dass wir nur die Düsen gebaut und getestet haben, deren Einsatz Erfolg versprach.“

Erfolgreiche Entwicklung

Die Düse „V4“ ist seit Ende 2015 im Einsatz, und die Erfolge waren sofort deutlich. Der Jahresverbrauch an Strom und Diesel wird um über 70.000 Kilowattstunden sinken.



Durch die injizierte Zementmasse verschmilzt der Anker quasi mit dem umgebenden Erdreich

Doch nicht nur auf der Baustelle bringt der Einsatz der CAD- und Simulationssoftware von Autodesk Vorteile: Alle Entwicklungsschritte sind exakt dokumentiert und lassen sich präzise zurückverfolgen. Das erleichtert und verbessert die Qualitätskontrolle, und das Entwicklerteam bei Ghelma hat viel mehr Möglichkeiten, die Produkte weiterzuentwickeln. „Eigentlich ist es auch MuM und Autodesk zu verdanken, dass wir dieses Projekt überhaupt machen konnten“, sagt Matthias Reber. „Wir haben zum einen die Werkzeuge, zum anderen aber auch die Unterstützung durch Experten bekommen, um effektiv arbeiten zu können.“

Die nächsten Schritte

Die Entwicklung der Injektionsdüsen war übrigens erst der Anfang. Ghelma entwickelte auch neue Bohrkronen. Diese sind in der Herstellung um rund 40 Prozent günstiger als die bisherigen, und sie verkürzen die Einsatzzeit auf der Baustelle um rund 30 Prozent. „Wir erwarten nochmals Energieeinsparungen von jährlich über 200.000 Kilowattstunden“, prognostiziert Matthias Reber. „Die CO²-Emissionen werden wir mit den beiden Produkten um ca. 90 Tonnen reduzieren.“

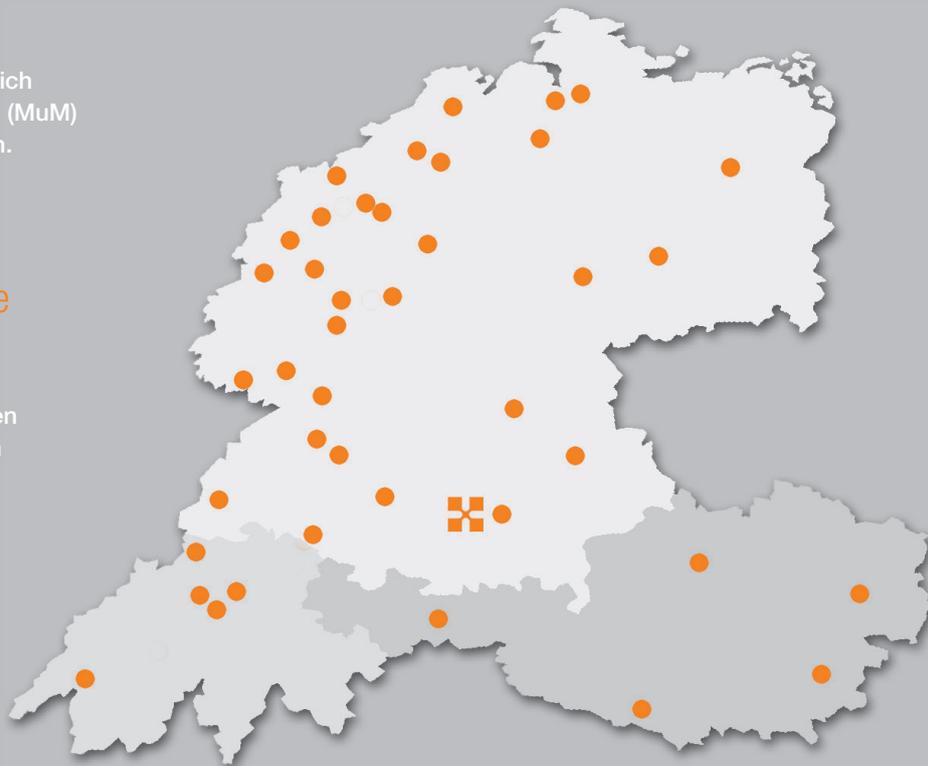
Ihr Partner ganz nah – für mehr Produktivität und Effizienz

An rund 40 Standorten in Deutschland, Österreich und in der Schweiz. Auf Mensch und Maschine (MuM) können Sie sich verlassen – seit über 30 Jahren.

Ihr kompetentes Systemhaus für passende Lösungen und umfassende Dienstleistungen

Mit etwa 350 Mitarbeitern im deutschsprachigen Raum gehört MuM zu den führenden Anbietern für Computer Aided Design/Manufacturing (CAD/CAM), Product Data Management (PDM) und Building Information Modeling (BIM). Bei MuM erhalten Sie alles aus einer Hand:

- Analyse
- Beratung
- Konzeption
- Projektierung
- Lösungsangebot
- Softwarelieferung
- Implementierung
- Anpassung
- Programmierung
- Schulung
- Support



**Mensch und Maschine
Deutschland GmbH**
Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling

Infoline* 00800 / 686 100 00
www.mum.de

**Mensch und Maschine
Austria GmbH**
Großwilfersdorf 102/1
8263 Großwilfersdorf 1

Infoline* 00800 / 686 100 00
www.mum.at

**Mensch und Maschine
Schweiz AG**
Zürichstrasse 25
8185 Winkel

Infoline 0848 / 190 000
www.mum.ch

*gebührenfrei

 **AUTODESK**
Platinum Partner
Authorized Developer
Authorized Certification Center
Authorized Training Center

mensch  maschine
CAD as CAD can