



Wie Simulation ein Projekt retten kann

SOLIDWORKS Simulation im Einsatz bei der Gebr. Bräm AG

Die Firma Gebr. Bräm AG erledigte viele Arbeiten, die strömungstechnisch anspruchsvoll waren, und das ohne Simulationsprogramme. Dann aber hatte die Firma einen Auftrag, der so knifflig war, dass der Aufwand explodierte. Doch die Rettung kam – und seither wird simuliert.



» *„Was uns bei der Simulations-Software aber wirklich überzeugt hat, war, dass wir damit sofort an einem vorhandenen Werkzeug arbeiten konnten, das bisher nicht funktionierte. Wir konnten es direkt mit SOLIDWORKS Simulation prüfen und erkannten auf den Bildern genau das, was wir auf dem realen Werkzeug nur vage vermutet hatten.“*

Martin Bräm, Geschäftsführer Gebr. Bräm AG

Martin Bräm, Geschäftsführer bei der Firma Gebr. Bräm AG, kann es noch immer nicht fassen: „Leider sind wir nicht schon früher auf eine Strömungssimulation gestoßen“, sagt er. Das sei eine „bittere Erkenntnis“ weil es das erste Mal war, dass das Unternehmen bei einem solchen Projekt nicht auf Anhieb reüssierte. Die Firma mit ihren 25 Mitarbeitern ist ein Auftragsfertiger für den Vorrichtung- und Werkzeugbau sowie für Präzisionskomponenten. Mit dem Maschinenpark kann sie eine hohe Fertigungstiefe abdecken: 18 verschiedene Technologien zur Bearbeitung von harten bis ultraharten Materialien werden angeboten, so auch ultrahochgenaues Fräsen, Draht-, Senk- und Mikroerodieren sowie weitere Anwendungen für den Werkzeugbau.

Application Center für die Precise-ECM-Technologie (PECM)

Die Gebr. Bräm AG ist zudem ein sogenanntes Application Center für die Precise-ECM-Technologie (PECM). Dies ist ein abtragendes Verfahren, ähnlich wie das Senkerodieren, und geeignet zur Herstellung komplizierter räumlicher Formen. Da es keinen Kontakt zwischen Werkzeug und Werkstück gibt, werden auch keine mechanischen Kräfte übertragen, und Werkstoffeigenschaften wie Härte oder Zähigkeit spielen keine Rolle. Dabei ist die schnelle Bearbeitung mehrerer Werkstücke gleichzeitig möglich, die

Oberflächengüte (bis Ra 0,05 μm) ist ebenso wie die Abbildgenauigkeit (bis $\pm 0,01$ mm) extrem hoch – wobei die Werkstücke frei von Spannungen oder Mikrorissen bleiben.

Statt auf eine altbekannte Technologie auf das PECM-Verfahren gesetzt

Die Gebr. Bräm AG ist Experte auf diesen Maschinen. Der französische Hersteller PEMTec lässt alle Werkzeuge, die die Käufer zwingend brauchen, bei den Schweizern fertigen. Einer dieser Käufer war eine Firma aus dem süddeutschen Raum, die vor der Situation stand, dass ihr Endkunde die Abnahmemenge vervielfachen wollte. Mit der bestehenden Fertigungstechnologie wäre das weder zügig noch in gleicher Qualität zum gleichen oder gar tieferen Preis realisierbar gewesen. Eine PECM-Maschine konnte das aber gewährleisten, und so setzte der Kunde nun statt auf die altbekannte Technologie auf das PECM-Verfahren und brauchte dazu das Werkzeug der Gebr. Bräm AG.

Auslieferung erfolgreich – und damit begann der Leidensweg

Der Maschinenhersteller in Frankreich versprach, dass die Deutschen sechs Monate später mit der neuen PECM-Anlage arbeiten könnten. Im September 2011 fand ein Kick-off-Meeting statt, und die Phase eins begann nun auch für die Gebr. Bräm AG. >

- › „Wir haben uns damals als Experten im Werkzeugbau für diese Technologie gesehen“, sagt Martin Bräm. „Wir hatten bereits anspruchsvolle Arbeiten zu Ende gebracht – und das ohne jemals ein Simulations-Tool einzusetzen.“ Das Pflichtenheft war umfassend, es wurde im März erstellt, die Konstruktion und Fertigung des Serienwerkzeugs lief bis Juli 2012, dann folgte die Auslieferung. Und nun begann der Leidensweg. Er dauerte mit all den Anpassungen weit über ein Jahr.

Strömungstechnik an die richtige Stelle bringen

Um die möglichen Probleme vage zu verstehen, welche die Experten bei den Gebr. Bräm AG hatten, muss man wissen, dass beim PECM-Verfahren das Werkstück vom Elektrolyten umspült wird. Die Vorrichtung (Druck- / Spülkammer) ist neben den Prozessparametern die zweite wichtige Voraussetzung dafür, dass der Prozess richtig funktioniert. Die Vorrichtungen sind nicht nur dazu da, die Werkstücke genau zu positionieren, sondern auch, um den Elektrolyten nach allen Regeln der Strömungstechnik an die richtigen Stellen zu bringen. Kann dies nicht gewährleistet werden, so erhält man nur suboptimale Resultate. ¹

Geschäftsführer Martin Bräm im Gespräch mit einem Mitarbeiter an einer (Funk-)Erosionsmaschine.



Suboptimale Strömungsergebnisse, aber wie kamen sie zustande?

Bei diesem „nach allen Regeln der Strömungstechnik“ lag irgendwo der Knackpunkt. Man hatte suboptimale Strömungsergebnisse, wusste aber nicht, wie sie zustande kamen. „Wir unternahmen unzählige Anpassungen und Umkonstruktionen, hatten all die Trial-and-Error-Versuche, aber schließlich mussten wir sagen: Fangen wir nochmals ganz von vorne an“, sagt Martin Bräm. „Und just zu diesem Zeitpunkt kam Solid Solutions zu uns.“ Der Solid-Solutions-Experte verwies auf die schon lange etablierten Simulationspakete von SOLIDWORKS, vor allem SOLIDWORKS Flow Simulation, das insbesondere Fluidströmungen, Wärmeübertragung und Strömungskräfte simulieren kann.

Überzeugendes Abbild des realen Werkzeugs

„Wir standen damals zwar sowieso mit dem Rücken zur Wand“, sagt Martin Bräm, „was uns bei der Simulations-Software aber wirklich überzeugte, war, dass wir damit sofort an einem vorhandenen Werkzeug arbeiten konnten, das bisher nicht funktionierte. Wir konnten es direkt mit SOLIDWORKS Simulation prüfen und erkannten auf den Bildern genau das, was wir auf dem realen Werkzeug nur vage vermutet hatten. Dieser nachträgliche Beweis war für uns ein Augenöffner – und wir mussten nicht lange überlegen, ob wir investieren sollten oder nicht.“

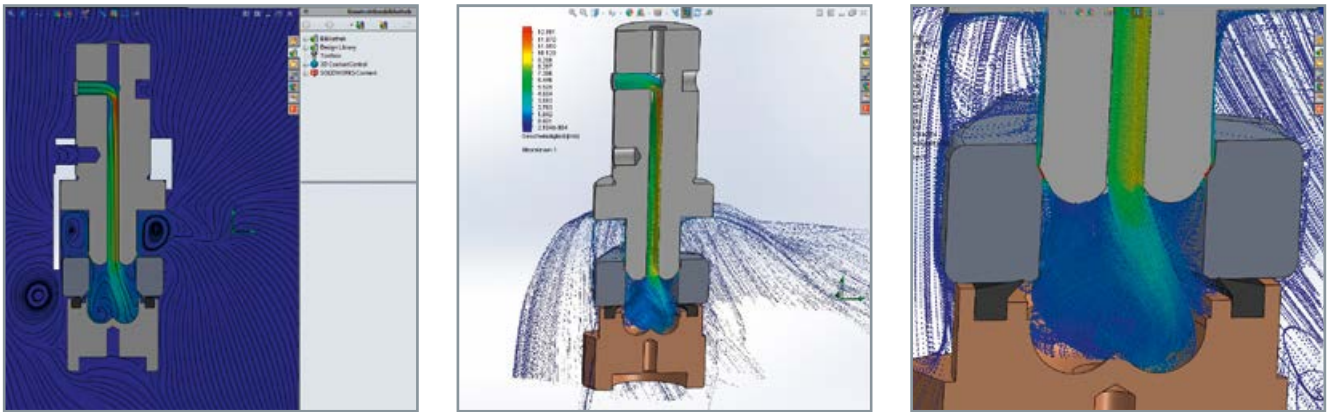
Lieber spät als nie

Es war nicht so, dass Simulation bei der Gebr. Bräm AG nie ein Thema gewesen sei. „Wir hatten früher schon einmal auswärts Simulationen machen lassen, z. B. von einer Spüldüse, aber sie lieferten keine wirklich überzeugenden Ergebnisse und waren zudem ziemlich teuer“, sagt Martin Bräm. Wie viele andere Firmen auch, hatte man zudem mit dem Kauf einer eigenen Simulations-Software gezögert, weil dann ein Wissen hätte aufgebaut werden müssen, das in der Firma nicht vorhanden war.

Simulationen zu erstellen ist verhältnismäßig leicht, das Interpretieren ist schwierig

Die Gebr. Bräm AG packte das Problem dieser Wissenslücke gleich richtig an: „Wir stellten zunächst einen Mitarbeiter für die Simulationen ab, damit er die Software kennenlernen und richtig einsetzen konnte“, erklärt Martin Bräm.

Das Schwierige an der Software sind dabei nicht die vielen Features, auch die Handhabung fällt einem SOLIDWORKS Anwender leicht, da es sich um die gleiche Oberfläche handelt. Es gibt aber Feinheiten, die man zunächst lernen muss, z. B. wie man ein Netz richtig auslegt. Eine weitere Herausforderung liegt dann in der Interpretation der Simulationsbilder. Man muss die richtigen Schlüsse aus ihnen ziehen.



Screenshots mit verschiedenen Strömungsanalysen.

Um dies zu lernen, nahm der dafür vorgesehene Mitarbeiter an einer Intensivschulung bei Solid Solutions teil, die exakt auf die Bedürfnisse des Projekts ausgelegt war. „In dieser Zeit nutzten wir auch den Service der Hotline, und uns wurde jederzeit sehr kompetent geholfen“, sagt Martin Bräm.

Nun lief das Projekt – und es wurde termingerecht abgeliefert

Aufwendige Berechnungen liefen teilweise das ganze Wochenende. Aber nun sah man endlich, etwa bei drei verschiedenen Spülsystemen, die unterschiedliche Resultate generierten, wo genau die Probleme waren, man passte an, simulierte wieder, verbesserte nochmals – und das alles virtuell. Mit der Simulations-Software lief dieser Prozess wesentlich schneller, besser und kostengünstiger. Im August 2014 wurde termingerecht abgeliefert. Anschließend konnten die Varianten innerhalb von 3 Monaten mit dem Kunden optimiert werden.

Den Kunden besser in den Entwicklungsprozess integrieren

Die Gebr. Bräm AG entdeckte mit der Simulationslösung aber noch viele weitere Vorteile, die zuvor nicht einmal richtig bedacht worden waren. Martin Bräm: „Wir konnten den Kunden auf einmal ganz anders in den Entwicklungsprozess einbinden. Das hilft einerseits, wenn man an unterschiedlichen geografischen Standorten arbeitet. Man kann dann im Team Viewing-Sitzungen abhalten und weitere Schritte besprechen. Andererseits war es aber auch sehr hilfreich, dass wir nun alle unsere Vorgänge visualisieren konnten. Das schuf enormes Vertrauen beim Kunden.“

Außerdem hat die Simulations-Software die Arbeitsabläufe grundlegend verbessert. Heute geht man viel systematischer an die Arbeit, die zeitintensive Trial-and-Error-Phase entfällt, man hat schnell Varianten, die sich einfach simulieren lassen und so dem Ziel schon sehr nah kommen. „So sind wir schließlich von einem sequenziellen Produktentwicklungsprozess zum echten ‚Simultaneous Engineering‘ gekommen, was beträchtlich Zeit und Kosten spart.“

Neue Dienstleistung aufgebaut

Die Frage, was ohne Simulations-Software gewesen wäre, stellt sich auch Martin Bräm. „Der Verlust in dem Projekt wäre wahrscheinlich beträchtlich gewesen, wir hätten einen Imagekratzer bekommen und aus dem ganzen Prozess nicht einmal ein großes Know-how beziehen können“, erklärt er.

Durch die Einführung von SOLIDWORKS Flow Simulation wurden nicht nur die eigenen Prozesse effizienter gemacht und die Kunden besser in die Produktentwicklung einbezogen, sondern auch die Wahrnehmung als innovativer Dienstleister auf dem Markt wurde befördert. Außerdem verhalf der Aufbau des Know-how dazu, das Marktpotenzial zu vergrößern: „Wir hätten nach solch einer Erfahrung unter Umständen nie mehr ein so schwieriges Projekt angefangen, um diesen Leidensweg nicht noch einmal durchleben zu müssen“, sagt Martin Bräm. „Und zusätzlich haben wir nun ein Simulations-Know-how im Haus, das wir als eigenständige Dienstleistung auf dem Markt anbieten können.“¹

¹ www.precise-ecm.ch/werkzeugbau.php