



MISSION
INNOVATION

#529



Schneller gar mit weniger Energie

Der Grossküchenhersteller ELRO aus Bremgarten löst seine aktuelle Modellreihe ab. Ein digitaler Zwilling, entwickelt in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern HSLU, beschleunigt das Engineering.



Die Küchenapparate der ELRO-Werke AG sind nichts für Hobby-Köche. Eine Pfanne der aktuellen 2300er-Serie hat eine Spitzenleistung von 33 Kilowatt. Wäre sie ein Auto, brächte sie umgerechnet rund 40 PS auf die Strasse.

Verbaut werden die Apparate aus Bremgarten in Grossküchen; meistens in ganzen Zeilen. Ein bedeutendes Marktsegment sind die Küchen von Kreuzfahrtschiffen. Mit ELRO-Apparaten wird aber auch in Betriebskantinen – zum Beispiel von Schindler – oder in Spitalküchen wie derjenigen des Kantonsspitals Winterthur gekocht.

Das Geschäft mit Druckgarpfannen und Kochkesseln dreht langsam. Die aktuelle 2300er-Serie kam vor gut 15 Jahren auf den Markt. Sie gewann zahllose Branchenpreise und sorgte dafür, dass die ELRO vom amerikanischen Mischkonzern ITW aus Glenview, Illinois übernommen und in deren Food-Equipment-Gruppe integriert wurde.

Erich von Arx ist F+E-Leiter von ELRO und erinnert sich an eine Sitzung mit ITW-Mitarbeitern, die extra aus Paris nach Bremgarten gekommen waren: «Man sagte uns, dass die bestehende 2300er-Serie, die rund 80 Prozent des Umsatzes ausmacht, mittelfristig abzulösen sei; und zwar durch eine neue Produktreihe, die nicht nur leistungsfähiger, sondern auch günstiger sein soll.»

Für einen Maschineningenieur wie von Arx eine reizvolle Aufgabe. «Ich sichtete meine Ressourcen und gleiste die Anstellung neuer F+E-Mitarbeiter auf», erzählt der 53-Jährige. Ausserdem holte er ein Anschreiben des HTZ aus der Schublade und rief in Brugg an.

Ein Brainstorming mit dem HTZ-Experten Reto Eggimann führte zur Idee, die nächste Apparate-Generation mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten. Eine Machbarkeitsstudie lieferte erste Anhaltspunkte und zeigte das energetische Optimierungspotenzial auf.

Kochkomfort vs. Energiekosten

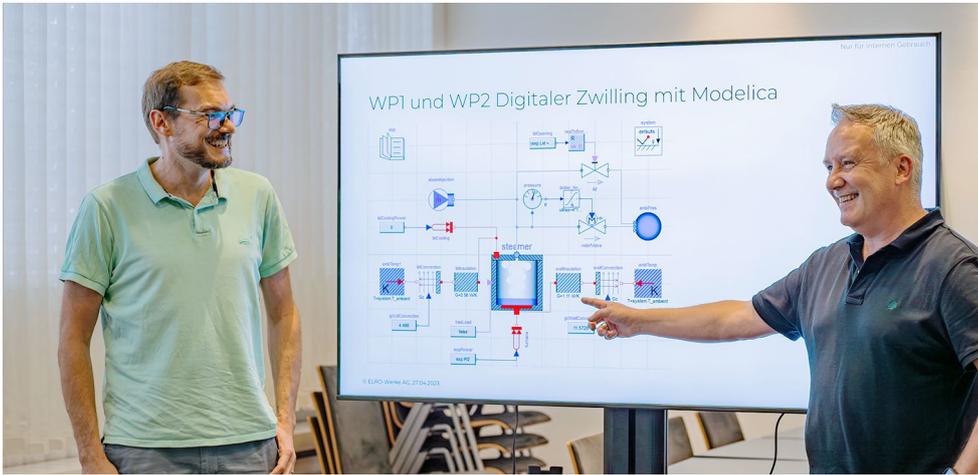
Von Arx und sein siebenköpfiges Team, zu dem auch schon der heutige Projektleiter Raphael Hitz gehörte, führten sich zusammen mit dem HTZ-Experten noch einmal die Ausgangslage vor Augen: Das Küchenpersonal wünscht sich von den ELRO-Apparaten eine schnell verfügbare und hohe Wärmeleistung, während die Einkäufer von Werften, Spitälern und Kantinen neben dem Anschaffungspreis auch die Energiekosten im Auge haben und verbrauchsarme Ausrüstungen bevorzugen. Kurzum: Die ELRO hatte es mit klassischen Optimierungsproblemen zu tun.

In dieser Situation stellte Reto Eggimann den Kontakt zum Kompetenzzentrum Fluidmechanik und numerische Methoden der Hochschule Luzern HSLU in Horw her. «Ein Volltreffer, wenn man es von heute aus betrachtet», kommentiert Erich von Arx.

Professor Ulf Christian Müller schlug die Erstellung eines digitalen Zwillings vor (siehe Interview auf Seite 13). Erich von Arx gab das Budget für das Projekt «SMARTCooking» frei, und eine Folgestudie – mitfinanziert vom



Fasste einen anspruchsvollen Job: Erich von Arx, F+E-Leiter von ELRO.



Der digitale Zwilling eines Kochkessels in schematischer Darstellung: Erich von Arx mit Projektleiter Raphael Hitz.

Forschungsfonds Aargau – zeigte auf, dass das scheinbar Unmögliche doch möglich war: kürzere Garzeiten bei markant sinkendem Energieverbrauch.

Jetzt war wieder das Team von Erich von Arx am Zug. Sie vermassen die Druckgarpfannen und Kochkessel der 2300er-Serie in einer Art und Weise, wie sie es noch nie getan hatten. Die Versuchsreihen liefen mit Wasser und Öl. Im ELRO-Labor wurde bei Maximaltemperaturen von bis zu 250 Grad Celsius gedämpft, gekocht, frittiert, geschmort und gebraten. Während der ganzen Zeit erhoben Wärmebildkameras, Thermometer, Druck- und Stromsensoren das Verhalten von Apparat und Kochgut. «Wir generierten in jedem Durchgang mehrere 10 000 Datenpunkte», erinnert sich Erich von Arx.

Die Daten gingen nach Horw, wo sie von Ulf Christian Müller in die von ihm genutzten Simulationswerkzeuge gepflegt wurden. Im April dieses Jahres war es so weit: Müller schickte eine gigantische Excel-Tabelle mit einem eigens erstellten User-Interface nach Bremgarten.

«Jetzt waren wir in der Lage, unzählige virtuelle Experimente anzustellen», sagt Projektleiter Raphael Hitz, ein 42-jähriger Maschineningenieur, der schon während seiner Zeit an der ETH Erfahrungen mit digitalen Zwillingen sammeln konnte.

Am Bildschirm funktioniert die neue 2400er-Serie; vor allem dank Optimierungen am so genannten Bratboden sind sämtliche Anforderungen bezüglich Garleistung und Verbrauch erfüllt.

Jetzt beginnt in Bremgarten die Investitionsphase. Für den Aufbau neuer Lieferketten und die Anschaffung neuer Maschinen steht ein siebenstelliger Betrag zur Verfügung.

Die ELRO-Geschäftsleitung sowie die Verantwortlichen in der Konzernleitung von ITW haben noch viel vor an ihrem Standort Bremgarten, wo aktuell 70 Mitarbeitende beschäftigt sind.

Zurzeit werden die Kessel und Pfannen vor allem im DACH-Raum systematisch beworben und vertrieben. Doch das soll sich ändern. «Mit der neuen Apparateserie peilen wir den globalen Premiummarkt an», sagt Erich von Arx. ■

WWW.HTZ.CH/529

HTZ-Leistungen

- ✓ Patentrecherche beim IGE
- ✓ Machbarkeitsstudie
- ✓ Forschungsfonds Aargau



DAS SAGT DER HTZ-EXPERTE

«Was mit dem Ziel der Produktoptimierung begann, führte bei ELRO zu einer Optimierung des ganzen Entwicklungsprozesses.»

Reto Eggimann



INTERVIEW

«Bald nicht mehr wegzudenken»

Er hat jahrelange Erfahrung mit digitalen Zwillingen: Ulf Christian Müller, Professor am Institut für Maschinen- und Energietechnik der Hochschule Luzern HSLU.

Als Laie stellt man sich unter einem digitalen Zwilling das virtuelle Abbild einer Maschine oder eines Geräts vor. Ist es so einfach?

Ja und nein. Der Zwilling ist ein Abbild, aber kein statisches. Entscheidend ist der Faktor Zeit. Technisch gesprochen ist ein digitaler Zwilling eine 1D-Simulation. Er beschreibt die zeitlichen Verhaltensänderungen eines technischen Gerätes in all seinen Aspekten: von der Gestalt und der Materialität über die Mechanik und die Wärme-flüsse bis zu den elektrischen Signalen.

Der Einsatz von digitalen Zwillingen wird von Experten immer wieder als «Game Changer für KMU» bezeichnet. Warum?

Gegenfrage: Was ist Innovation?

Man hat eine Idee, probiert sie aus, testet und hat die nächste Idee ...

Genau. Es geht im Kern ums Experimentieren. Mit einem digitalen Zwilling lässt sich vor allem die Phase des Testens um Faktoren verkürzen. Der Ingenieur sieht innert Minuten, ob seine Idee funktioniert oder eben nicht. Die Simulation wird zum Turbolader für den ganzen Innovationsprozess.

Und inwiefern können KMU besonders von 1D-Simulationen profitieren?

Bei kleinen Unternehmen fehlt es oft an Test- und Messinfrastrukturen. Mit dem digitalen Zwilling erhalten sie eine absolut vollwertige virtuelle Laborinfrastruktur.

Zurzeit nutzt nur ein Bruchteil der KMU die Chancen der multiphysikalischen Simulation. Warum?

Die Voraussetzung für die Arbeit mit digitalen Modellen ist ein tiefes Verständnis der physikalischen Prozesse

in einem Gerät oder einer Maschine. Viele Unternehmen scheuen den Initialaufwand für die Aufbereitung der nötigen Daten und Zahlenreihen. Ich bin jedoch der festen Überzeugung, dass 1D-Simulationen in den kommenden Jahren zu einem Standardtool in der Produktentwicklung werden.

Was macht Sie so sicher?

Immer mehr KMU werden erkennen, dass sie ohne die Beschleunigungseffekte von digitalen Modellen ins Hintertreffen geraten. Dies umso mehr, als Grossfirmen – zum Beispiel aus der Automobilindustrie – ihre Produktsimulationen bereits mit KI-Modellen verknüpfen und so das Engineering noch einmal effizienter machen.

Die KI wird gewissermassen zum Booster für den Turbolader?

Das kann man so sehen. Der digitale Zwilling wird zur Lernumgebung für neuronale Netze, welche die Geräte selbständig optimieren. ■