

Firma Festo in Esslingen und Leiter des Projekts. Nach aktuellen Hochrechnungen kann bei Druckluftanlagen bis zu 50 Prozent des Strombedarfs eingespart und die Anlage effizienter betrieben werden, indem der Wirkungsgrad der kom-



Pneumatisch betriebene Spannvorrichtungen fixieren ein Karosserieelement aus der Automobilindustrie für den Schweißvorgang. (Foto: Festo)

pletten Anlage erhöht und der Luftverbrauch an der Anwendung reduziert wird. In dem von 2008 bis 2012 laufenden EnEffAH-Projekt, welches das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des 5. Energieforschungsprogramms des Bundes mit 2.590.000 Euro fördert, untersuchen die Ingenieure sowohl Einsparpotentiale in der Drucklufttechnik als auch bei elektrischen Antrieben. Dabei kooperieren die Stuttgarter Forscher mit den Firmen Festo, Kaeser Kompressoren und Metronix Messgeräte und Elektronik.

Am ISYS und ILEA haben die Wissenschaftler die komplette Druckluftkette von der Erzeugung der Druckluft über die Aufbereitung und Verteilung bis hin zum Verbrauch analysiert. Um die Effizienz von Druckluftanlagen zu erhöhen, konzentrierten sie sich hauptsächlich darauf, wie Lecks in der Anlage vermieden werden können, durch die Luft entweichen kann, wie das Leitungs- und Rohrsystem angelegt sein muss und auf den optimalen Betrieb der Anlagenkomponenten. Dabei spielt sowohl der optimale Betrieb jeder einzelnen Komponente als auch die optimale Auslegung einer Anlage eine wichtige Rolle. Die Stuttgarter Forscher haben zunächst eine umfangreiche Bibliothek mit detaillierten mathematischen Modellen von Schrauben- und Kolbenkompressoren, Rohr- und Schlauchleitungen, Zylinderantriebe sowie Ventilen, welche die Druckluft steuern, erstellt. Die Wissenschaftler des ILEA betrachteten dabei schwerpunktmäßig elektrische Antriebe. Die Modelle nutzten die

Wissenschaftler für numerische Simulationen und Optimierungen, um daraus Regeln für den effizienten Betrieb und die optimale Auslegung von Erzeugungs-, Verteilungs- und Antriebseinheiten abzuleiten.

So haben die Stuttgarter herausgefunden, wie die Kompressoren idealerweise ausgelegt werden müssen hinsichtlich Kompressorgröße und Druckniveau, um effizient Luft zu komprimieren. Durch eine flexible Verbundsteuerung mehrerer kleiner Maschinen kann eine Druckluftanlage ebenfalls effizienter betrieben werden. Auch für das Druckluftnetz haben sie mit Hilfe der Simulationen ein Werkzeug entwickelt, mit dem Ingenieure zukünftig Rohrleitungen optimal verlegen können, deren Durchmesser bestimmen und festlegen, wo Zwischenspeicher sinnvoll sind. Bei den pneumatischen Antrieben haben die Stuttgarter Forscher ein Einsparpotential von insgesamt bis zu 70 Prozent des durchschnittlichen Luft- und damit Energieverbrauchs bei Halte- und Bewegungsaufgaben ausgemacht. Dieses Einsparpotential kommt sowohl durch die korrekte Auslegung der Antriebe als auch durch optimierte Betriebsstrategien zustande. Im Bereich der Bewegungsaufgaben können mit Hilfe geeigneter Ventilstrukturen und einer optimalen Betriebsstrategie zusätzlich bis zu 50 Prozent eingespart werden.

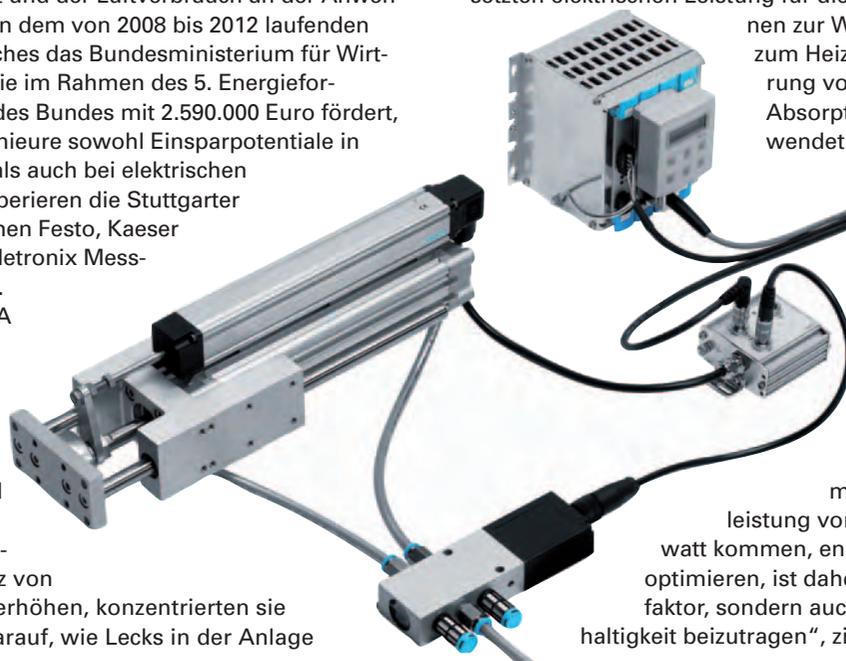
Ein Teil der aufgenommenen Energie bleibt ungenutzt, da die bei der Druckluftherzeugung entstehende Wärme bisher nicht weiter verwendet wird. Bis zu 96 Prozent der eingesetzten elektrischen Leistung für die Luftkomprimierung können

zur Warmwasseraufbereitung, zum Heizen oder zur Klimatisierung von Räumen mittels Absorptionskältemaschinen verwendet werden, wie namhafte

Kompressorhersteller angeben. Die Technik dafür ist nur in wenigen und vor allem modernisierten Anlagen vorhanden. „Die Einsparmöglichkeiten, die wir aufgezeigt haben, sind für Industriebetriebe, die oftmals auf eine Kompressor-

leistung von ein oder zwei Megawatt kommen, enorm. Druckluftanlagen zu optimieren, ist daher nicht nur ein Kostenfaktor, sondern auch eine Chance, zur Nachhaltigkeit beizutragen“, zieht Prof. Sawodny die

Bilanz aus dem Projekt. *hb*



Pneumatische Antriebseinheit aus pneumatischem Zylinder mit Wegmesssystem, Proportionalventil und Steuereinheit. (Foto: Festo)

KONTAKT

Prof. Oliver Sawodny
Institut für Systemdynamik
Tel. 0711/685-66303
e-mail: oliver.sawodny@isys.uni-stuttgart.de

Prof. Jörg Roth-Stielow
Institut für Leistungselektronik und elektrische Antriebe
Tel. 0711/685-67401
email: roth-stielow@ilea.uni-stuttgart.de

STUTTGARTER ALUMNUS BESCHRIEB ERSTMALS AUSFÜHRLICH DIE SYRISCHE STADT DERA A > >

Bauingenieur auf den Spuren der Antike

Als sich im Frühjahr 2011 das syrische Volk gegen seine Herrscher erhob, stand die Stadt Deraa in der syrischen Region Hauran wochenlang im Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit. Erstmals ausführlich beschrieben wurde das Handelszentrum rund 100 Kilometer südlich von Damaskus Ende des 19. Jahrhunderts durch Gottlieb Schumacher, einem Absolventen der Technischen Hochschule Stuttgart. Dr. Frank Daubner von der Abteilung Alte Geschichte des Historischen Instituts beschäftigt sich mit dem weitgereisten Alumnus im Rahmen seiner historisch-geographischen Forschungen zu Südsyrien sowie zur Vorbereitung eines Projekts zur Rolle von Ingenieuren in den Altertumswissenschaften.

Mit der Erstürmung einer Moschee begannen am 15. März in Deraa die Proteste gegen das Assad-Regime. Wochenlang war die Stadt vom Militär belagert, 120.000 Menschen waren wochenlang von der Außenwelt abgeschnitten. Die Stadt hat schon in der Antike Geschichte geschrieben:

Deraa war das biblische Edrei, die Residenz des Königs Og von Basan, der Ort, an dem die Israeliten unter Führung Moses gegen die Riesen kämpften. In der klassischen Antike hieß die Stadt Adraa und war einer der größten Orte der Landschaft Hauran, einer blühenden Kornkammer des Römischen Reichs. Später verfiel der Ort und war zeitweise fast völlig verlassen.



Gottlieb Schumacher (Foto: Gottlieb Schumacher Institute/University of Haifa)

Die Aquädukte, Brücken und Bäder der Antike, aber auch eine noch nicht erforschte Höhlensiedlung im Berg unterhalb von Deraa standen im Mittelpunkt des Interesses von Gottlieb Schumacher, der die Stadt und ihre Ruinen 1884 besucht und auf sieben Seiten seines Buches „Across the Jordan“ aus dem Jahr 1886 (neu aufgelegt 2010*) beschrieb. Doch galt sein Interesse nicht nur den antiken Hinterlassenschaften. Ende des 19. Jahrhunderts bestand Deraa aus Steinhäusern und Lehmhütten und hatte etwa 5.000 Einwohner. „Dennoch“, schreibt er, „ist es ein miserabel aussehender Ort, sehr schlammig bei feuchtem Wetter, und so schmutzig und staubig im Sommer, dass man sich die Augen ruiniert, wenn man durch die Straßen

geht.“ Engagiert äußert er sich zur Unterdrückung der lokalen Bauern, zu den Konflikten mit Regierung und Verwaltung. Ebenso hebt er die Rolle der Frau hervor, die unter den Beduinenstämmen des Hauran eine bedeutend bessere Stellung habe als bei den übrigen Arabern.

Gebildeter und informierter Geist

Geboren wurde Gottlieb Schumacher 1857 in Amerika; die Familie seines Vaters stammte aus Tübingen und gehörte zu den pietistisch geprägten Templern. Als Zwölfjähriger ging er mit seinen Eltern nach Palästina. Als Gymnasiast wurde Schumacher, der Altgriechisch und Latein gelernt hatte und neben Deutsch auch Französisch, Englisch, Arabisch und Türkisch sprach, nach Stuttgart geschickt. Dort immatrikulierte er sich für das Studienjahr 1876/77 an der Technischen Hochschule, an der er 1879 die Vorprüfung und 1881 die erste Staatsprüfung als Bauingenieur ablegte.

Zurück in Palästina, wurde er von der türkischen Regierung beauftragt, den Golan und Nordsyrien zu vermessen. Im Laufe dieser Arbeiten erkundete er, dem als Mitglied der Templer-Gemeinde daran gelegen war, die wirtschaftliche Situation des unter osmanischer Herrschaft sehr heruntergekommenen Landes östlich des Jordan zu verbessern, eine mögliche Eisenbahnstrecke zwischen Haifa und Damaskus. Für den Deutschen Palästina-Verein kartierte er das weithin unbekanntes südliche Syrien und schrieb Berichte über die bereisten Gegenden – so auch über Deraa. Vor dem Hintergrund der aktuellen Ereignisse lesen sie sich als Zeugnis der bis heute andauernden Vernachlässigung dieses einst so reichen Landstrichs.

Schumacher wurde später zum Leiter der Templergemeinde in Haifa und zum amerikanischen Konsul berufen, er wirkte als Ingenieur und als Archäologe – unter anderem baute er die Fassade des Mschatta-Palastes ab, die heute das Glanzstück des Berliner Museums für Islamische Kunst ist, und leitete die Ausgrabung von Tell Megiddo, dem biblischen Armageddon. Seine Reiseberichte verdienen es, in Erinnerung zu bleiben als Zeugnisse eines allseits gebildeten und informierten Geistes, wie ihn die Technischen Hochschulen des 19. Jahrhunderts nicht selten hervorgebracht haben – ein Geist, der sich für Vergangenheit und Gegenwart gleichermaßen interessiert und engagiert.

Frank Daubner/amg

*) Gottlieb Schumacher, Across the Jordan: Being an Exploration and Survey of Part of Hauran and Jaulan, London 1886, Neudruck Cambridge 2010.

KONTAKT

Dr. Frank Daubner
Historisches Institut
Tel. 0711/685-84898
e-mail: frank.daubner@hi.uni-stuttgart.de

