

Fabrik der Zukunft

Energetisch ganzheitlich optimiert

Anett-Maud Joppien

Die Vernetzung sämtlicher Energieströme in einem Produktionsgebäude ist ein neuer wissenschaftlicher Ansatz. Ziel ist es, die Energieeffizienz von Produktionsprozessen und Industriebauten zu verbessern. In der neuen ETA-Modellfabrik der TU Darmstadt wird die Theorie zur Realität.



Blick auf die Süd-West Fassaden der ETA Fabrik

Maschinenhalle mit Produktionsanlagen

Drei Jahre hat ein interdisziplinäres Team der Technischen Universität Darmstadt geforscht und geplant, eineinhalb Jahre wurde gebaut: Dann war der zukunftsweisende Industriebau der ETA-Modellfabrik fertig. Im März 2016 fand die Einweihung auf dem Campus der TU Darmstadt statt. 36 Forschungspartner aus Wissenschaft und Industrie sind an dem Projekt beteiligt. Sie wollen die Energieeffizienz von Produktionsprozessen und Gebäudehülle deutlich verbessern – durch die Vernetzung von Energieströmen. Zudem sollen die Forschungsergebnisse die Industrie unterstützen: als Wissensschatz und in Form von Werkzeugen für den ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchs, um später Effizienzpotenziale in Fertigungsunternehmen zu erschließen sowie zukunftsfähige Konzepte für den Industriebau zu entwickeln.

Vernetzung von Produktion und Gebäude

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt – es vereint acht eigenständige, aber vernetzte Teilprojekte – untersucht die Energieflüsse aus Gebäudebetrieb, Gebäudetechnik, Produktion und Gebäudehülle und integriert sie in einem Steuerungssystem. Damit sollen bislang nicht genutzte Einsparpotenziale in der industriellen Fertigungskette sichtbar werden. In der ETA-Modellfabrik werden Bauteile für die metallverarbeitende Industrie hergestellt, so realitätsnah und repräsentativ wie möglich. Die beteiligten Experten erforschen dabei neue Möglichkeiten, den Produktionsprozess energetisch zu optimieren. Ein Beispiel: Die überschüssige Wärme einer Produktionsmaschine wird anderen Prozessen in der Produktionskette zur Verfügung gestellt und kann deren Energiebedarf minimieren. Die Energieflüsse aus Produktionsprozessen, Gebäudebetrieb und Gebäudetechnik sind so miteinander vernetzt, dass sich alle Elemente des Systems energetisch ergänzen.



Die Autorin
Uni-Prof. Dipl.-Ing. M. Arch. Anett-Maud Joppien
seit 1989 Dietz Joppien Architekten AG,
Frankfurt/Main-Potsdam
seit 2011 Prof. TU Darmstadt,
Fachbereich Architektur, Entwerfen+Gebäudetechnologie
seit 2013 Vizepräsidentin
„Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ DGNB



Nordfassade in Structural- Glazing-Optik



Technikkeller der ETA Fabrik mit Pufferspeicher



Hochtemperaturofen zum Härten der Werkstücke innerhalb der Musterproduktionskette



Büroraum an der Gebäudenordseite mit opaker hochdämmender Vakuum-Isolierverglasung in den Öffnungselementen

Auch die Gebäudehülle ist ein fester Teil des Systems. Sie ist mit Kapillarrohrmatten thermisch aktiviert und auf diese Weise in den Energiekreislauf von Gebäudetechnik und Prozesskette einbezogen. Mit dem energetischen Austausch zwischen Produktion und Hülle stellt das Gebäude nicht nur den Raum für die Produktionsprozesse, sondern es ist ein integraler Teil davon. Das prognostizierte Ergebnis kann sich sehen lassen: 40 % Energie sollen eingespart werden, dank eines ganzheitlichen Energie-Controllings, der effizienten Steuerung von Energieflüssen und der thermischen Interaktion zwischen Fabrikgebäude, Gebäudetechnik und Prozesskette. Ein Monitoring wird die Prognose im laufenden Betrieb prüfen. Es wird erwartet, dass die Einsparungen sogar noch über den Prognosen liegen.

Interdisziplinäres Pilotprojekt

Die ETA-Modellfabrik bietet Wissenschaftlern und Partnern aus der Industrie eine Plattform, ihre Forschungsergebnisse Entscheidungsträgern aus der Wirtschaft vorzustellen. An den Schnittstellen verschiedener Ingenieurdisziplinen können alle Aspekte einer energieeffizienten industriellen Prozesskette einschließlich des Gebäudes erforscht werden. Beteiligt sind u. a. Wissenschaftler aus dem Maschinenbau, dem Bauingenieurwesen und der Architektur. Neben dem Bund, dem Land Hessen und der TU Darmstadt beteiligten sich mehr als 30 Partnerunternehmen aus der Industrie an den Gesamtkosten des Forschungsprojekts von rund 15 Mio. €.

STECKBRIEF

Das Projekt ETA-Fabrik der Technischen Universität Darmstadt

Bauherr:
Technische Universität Darmstadt
Dezernat V Baumanagement und Technischer Betrieb

Termine
• Projektidee: 01.2011
• Projektbeginn: 05.2013
• Baubeginn: 09.2014
• Fertigstellung: 03.2016

Gebäude
Standort: TU Darmstadt Campus Lichtwiese

Kennwerte
• Nutzfläche: ca. 960 m²
• BGF: ca. 1.450 m²
• BRI: ca. 10.000 m³
• Länge: ca. 40 m
• Breite: ca. 20 m
• Höhe: ca. 11 m

Planung
Architektur
• Leistungsphase 3 – 9:
Dietz Joppien Architekten AG, Frankfurt/M. – Potsdam
• Leistungsphase 1 – 3:
Technische Universität Darmstadt FB Architektur
FG Entwerfen und Baugestaltung

Technische Anlagen:
Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
(Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, Elektro)
Dipl.-Ing. Alexander Wien (Hypokaustendecke)

Tragwerk, Wärmeschutz, Brandschutz
• Leistungsphase 4 – 9 + besondere Leistungen:
osd office for structural design, Frankfurt/M.
Medzech Ingenieure GmbH
Kleinhofen + Schulenberg GbR

Gebäude
Ducon GmbH & Co. KG (Fertigteilefassade)
Franz Oberndorfer GmbH & Co KG (Hohlkammerdielen)
Schüco International KG (Parametric-Fassade)
Okalux (Vakuumisolerpaneele, Lichtlenklamellen,
lichtstreuende Isolierglaseinlage)
Dow Corning (structural glazing Silikon)

Ausstattung Gebäudetechnik
• **Wärmeerzeugung:**
Viessmann Vitobloc EM 6/15 und EM 9/20;
Viessmann Vitodens 200-W
• **Kälteerzeugung:**
Viessmann Vitocal 350
(Scherdel Absorptionskältemaschine)
• **thermische Speicher:**
Viessmann Vitocell 2 x 1 m³; Hummelsberger VSI 6 m³;
Finger Beton HVFA 2 x 13 m³/1 x 25 m³
• **Drucklufterzeugung:** Atlas Copco VSD22+
• **Pumpentechnologie:** Grundfos (vorwiegend Magna 3)
• **Beleuchtung:** Luxstream
• **E-Tankstelle:** Technische Universität Darmstadt
FG Elektrische Energieversorgung unter Einsatz erneuerbarer Energien