

Die ETA*-Fabrik

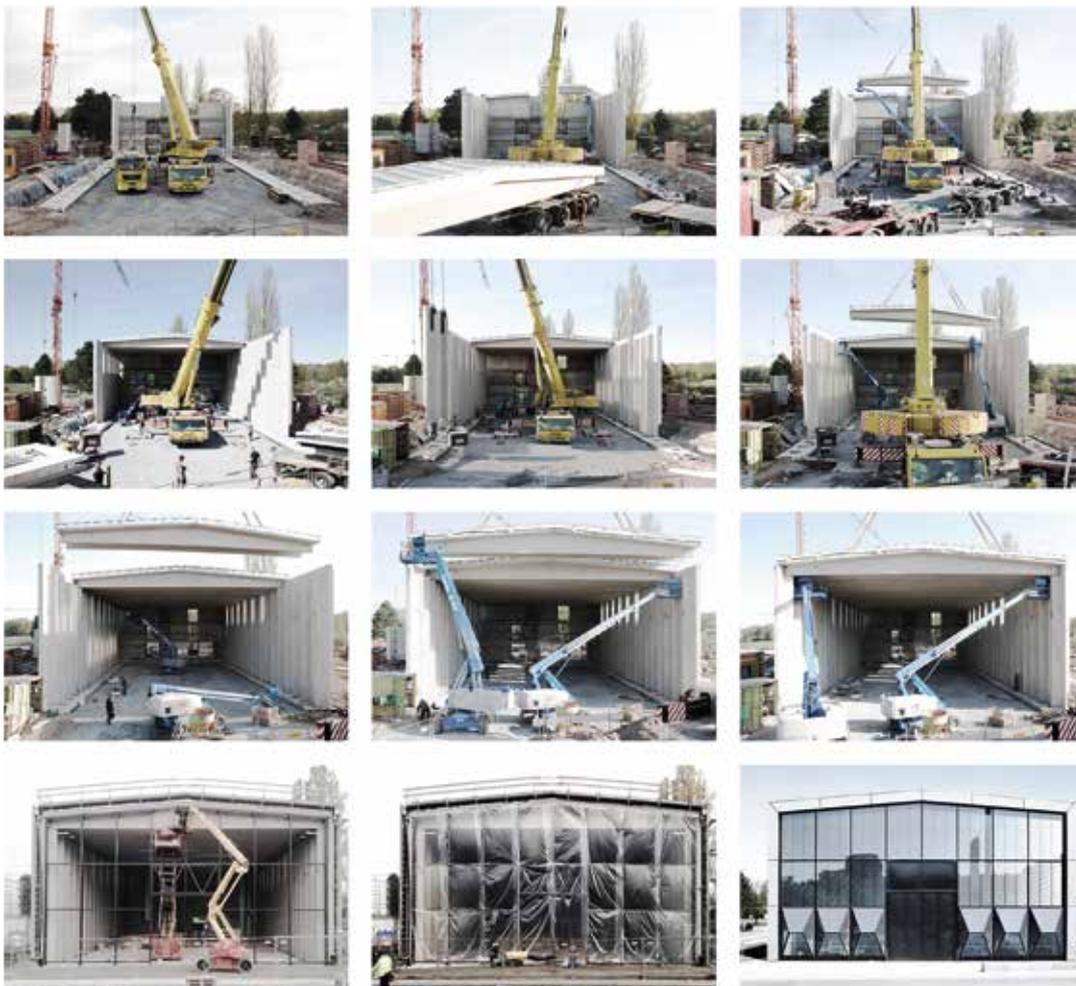
Die energieeffiziente Fabrik der Zukunft

64287 Darmstadt, 2016

ARCHITEKTUR und TEXT | Dietz Joppien Architekten AG, Martin Hochrein
 BILDER | © Eibe Sönnecken, Team ETA-Fabrik

** η – griechischer Buchstabe – steht im technischen Bereich für den Wirkungsgrad, also Effizienz, ETA steht auch für Energieeffizienz-, Technologie- und Anwendungsforschung.*

Die Vernetzung sämtlicher Energieströme in einem nachhaltigen Produktionsgebäude ist ein neuer wissenschaftlicher Ansatz. Ziel ist es, die Energieeffizienz von Produktionsprozessen und Industriebauten entscheidend zu verbessern. Neben den offensichtlichen ökologischen Aspekten spielt hier die Kosteneffizienz hinsichtlich energieintensiver industrieller Herstellungsprozesse während des späteren Gebäudebetriebes eine übergeordnete Rolle. Die ETA-Fabrik erhebt somit den Anspruch, ein zukunftsweisendes Modell einer modernen Produktionsstätte zu sein.





Basis für die Entwicklung einer solchen Modellfabrik muss ein integrativer Planungsprozess sein. Aus diesem Grund ist sie das Produkt einer interdisziplinären Forschungsarbeit von Maschinenbauingenieuren, Bauingenieuren und Architekten an der TU Darmstadt sowie mehr als 30 externen Partnern. Unterstützt wurde das Projekt vom Bund und dem Land Hessen.

Der Leitidee folgend, die richtige Energieform (Primärenergiebedarf) in der notwendigen Menge (Endenergiebedarf) zur richtigen Zeit (Energieflexibilität) am richtigen Ort (effiziente Infrastruktur) einzusetzen, wurden sämtliche Energieströme einer Fabrikanlage miteinander vernetzt, von den Produktionsmaschinen über die Versorgungs- und Gebäudetechnik bis hin zur Gebäudehülle. So ist es Ziel, in diesem geschlossenen System Energieeinsparpotenziale von 40 % gegenüber einer vergleichbaren konventionellen Produktions-

stätte zu erreichen. Diese Zielsetzung wird im Gebäude anhand eines typischen Produktionsprozesses aus der Metallverarbeitung demonstriert und momentan im Monitoring überprüft.

Die Modellfabrik bildet das Entrée zum Campus Lichtwiese in einem Bereich, der dem Thema „Energie“ gewidmet ist. Dabei wird der in Nord-Süd-Richtung linear ausgerichtete Baukörper im nördlichen Teil erschlossen und beherbergt hier einen dreigeschossigen Bürobereich mit Seminar- und Besprechungsräumen. Im südlichen Gebäudeteil hingegen befindet sich der Hallen-/Produktionsbereich. Der gesamte Baukörper wird von einer in Dach- und Wandbereich einheitlichen Hüllkonstruktion aus Betonfertigteilen umschlossen. Im Kontrast dazu sind die beiden Gebäudestirseiten jeweils als Ganzglasfassaden konzipiert. Nach Norden, im Bereich der Büros, wird die Fassade als Structural-Glazing-



Konstruktion ausgebildet. Mit dem Ziel der Optimierung des Wärmeschutzes der Fassade wurden in die Scheibenzwischenräume der opaken Öffnungselemente vliesbelegte, hochdämmende Vakuumisolierpaneele eingelegt.

Die nach Süden orientierte Halle erhält eine Elementfassade mit integrierter Toranlage und vorgelagerter Anlieferzone. Zur Vermeidung thermischer Verformungen an den hochempfindlichen Maschinen verhindern Lichtlenklamellen in den Scheibenzwischenräumen eine direkte solare Einstrahlung bei gleichzeitig hohem Lichteintrag in den Raum. Im bodennahen Fassadenbereich wird der Sonnenschutz von parametrischen Glaselementen übernommen, die einerseits verschatten, andererseits uneingeschränkte Sichtbezüge zwischen innen und außen ermöglichen. Die ETA-Fabrik versteht sich somit auch als modellhaft hinsichtlich eines gesunden, menschenfreundlichen Arbeitsumfeldes und als wichtiger Schritt auf dem Weg hin zur „Gläsernen Fabrik“.

Spezielle Hüllelemente im Wand- und Dachbereich der Produktionshalle ermöglichen eine dynamische thermische Aktivierung. Zur Herstellung dieser Elemente mit ihren Anforderungen eignet sich der Werkstoff Beton besonders. Durch die Verwendung von beinahe ausschließlich zementösen Baustoffen können die Schichten einfach getrennt und aufgrund ihres mineralischen Charakters später der Wiederverwertung zugeführt werden.

Durch die Verwendung von beinahe ausschließlich zementösen Baustoffen können die Schichten einfach getrennt und aufgrund ihres mineralischen Charakters später der Wiederverwertung zugeführt werden.

Daher wurden spezielle aktivierbare Wand- und Dachelemente aus Stahlbeton mit einer Dämmung aus zementgebundenem Mineralschaum sowie deren Verkleidung aus mikrobewehrtem, ultrahochfestem Beton (mrUHPC) entwickelt. Diese Fertigteile vereinen die Funktionen des Tragens und Hüllens, wobei der neu entwickelte Mineralschaum bereits werkseitig als Schicht aufgetragen wird. Den äußeren Abschluss der Hüllkonstruktion bilden 5 cm starke, aktivierte Fassaden- und Dachplatten aus mrUHPC.

Für beide Schichten erfolgt die thermische Aktivierung durch ein oberflächennah eingebautes, wassergefülltes Rohrleitungsnetz aus Polypropylen. Das innere Netz dient dabei zum Wärmen im Winter und Kühlen im Sommer, das äußere hingegen nur zur Wärmeabgabe, was im Dachbereich zusätzlich durch eine Beriese-

lungsanlage unterstützt wird. Somit kann die in einer Fabrik nötige hohe thermische Dynamik des Systems erreicht werden. Das aktivierte Betonbauteil fungiert dabei als groß dimensionierte Heiz- oder Kühlfläche, die schnell auf die Erfordernisse der Raum- und Maschinenklimatisierung reagieren kann.

Kern dieses Systems zur Bauteilaktivierung ist ein alle Komponenten des Gebäudes, also Maschinen, TGA und Gebäude, verbindendes thermisches Netz mit drei verschiedenen Temperaturniveaus, das alle zur Verfügung stehenden Wärme- oder Kältequellen nutzt bzw. deren Energie speichert. Als weitere Besonderheit wurde die Decke des Seminarraums als „Hypokaustendecke“ aus vorgepannten Hohlkammerdeckenelementen ausgebildet, bei der eine thermische Speichermasse über Zuluft aktiviert wird. Das Luftkanalnetz ist so vollständig in die Konstruktionshöhe der Betondecke integriert; Tragwerk und Lüftungssystem werden zu einer Einheit.

Die ETA-Fabrik wird auch in Zukunft ein lebendiger Ort des Austausches und der Erforschung von Themen der Energieeffizienz sein, an dem handwerkliche Ausbildung, universitäre Lehre, die Wissenschaft und nicht zuletzt Vertreter der Wirtschaft in stetigem Kontakt stehen werden. Es ist zu erwarten, dass die Modellfabrik sich so zu einem wichtigen Ort der Innovation in Europa auf den jeweiligen Fachgebieten entwickeln wird.



PROJEKTDATEN

ADRESSE: TU Darmstadt, Maschinenbauhalle 8 – Eugen-Kogon-Straße 4, 64287 Darmstadt

BAUHERR: Land Hessen – TU Darmstadt, Dezernat V, DI Georg Rombusch

PROJEKTKOORDINATION: TU Darmstadt, FB Maschinenbau, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW), Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Beck (Projektleitung); TU Darmstadt, FB Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, Institut für Statik und Konstruktion (ISMD), Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider, DI Andreas Maier (Projektleitung)

ARCHITEKTUR: Dietz Joppien Architekten AG (DJA) und TU Darmstadt, FG Entwerfen und Baugestaltung – Prof. DI Johann Eisele (TUD)

TEAM ARCHITEKTUR: Prof. DI M. Arch. Anett-Maud Joppien, DI M. Arch. Albert Dietz, DI Joachim Stephan (Projektleitung), DI Cynthia Birkfeld (DJA); Prof. DI Johann Eisele, Dr.-Ing. Frank Lang (Projektleitung, TUD)

TRAGWERKSPLANUNG: osd office for structural design und TU Darmstadt, Institut für Statik und Konstruktion, Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider

PROJEKLEITUNG: Dr.-Ing. Frank Brückner

TEAM TRAGWERKSPLANUNG: Dr.-Ing. Frank Brückner (Projektleitung), DI Inga Sörensen, Daniel Susic, Justin Dägele, MSc (osd); Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider, DI Andreas Maier (ISMD)

TRAGWERKSPLANNER FERTIGTEILFASADE: Medzech Ingenieure GmbH

PRÜFSTATIK BRAND- UND SCHALLSCHUTZ: Kleinhofen + Schulenberg GbR

TGA-PLANER: Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

LANDSCHAFTSARCHITEKT: Sommerlad Haase Kuhl

BAUZEIT: Projektidee 1/2011, Fertigstellung 3/2016

NUTZFLÄCHE: 959 m²

TECHNIKFLÄCHE: 143 m²

VERKEHRSFLÄCHE: 152 m²

BRUTTOGRUNDFLÄCHE: 1.454 m²

AUTOREN

Dietz Joppien Architekten AG, Martin Hochrein

www.dietz-joppien.de