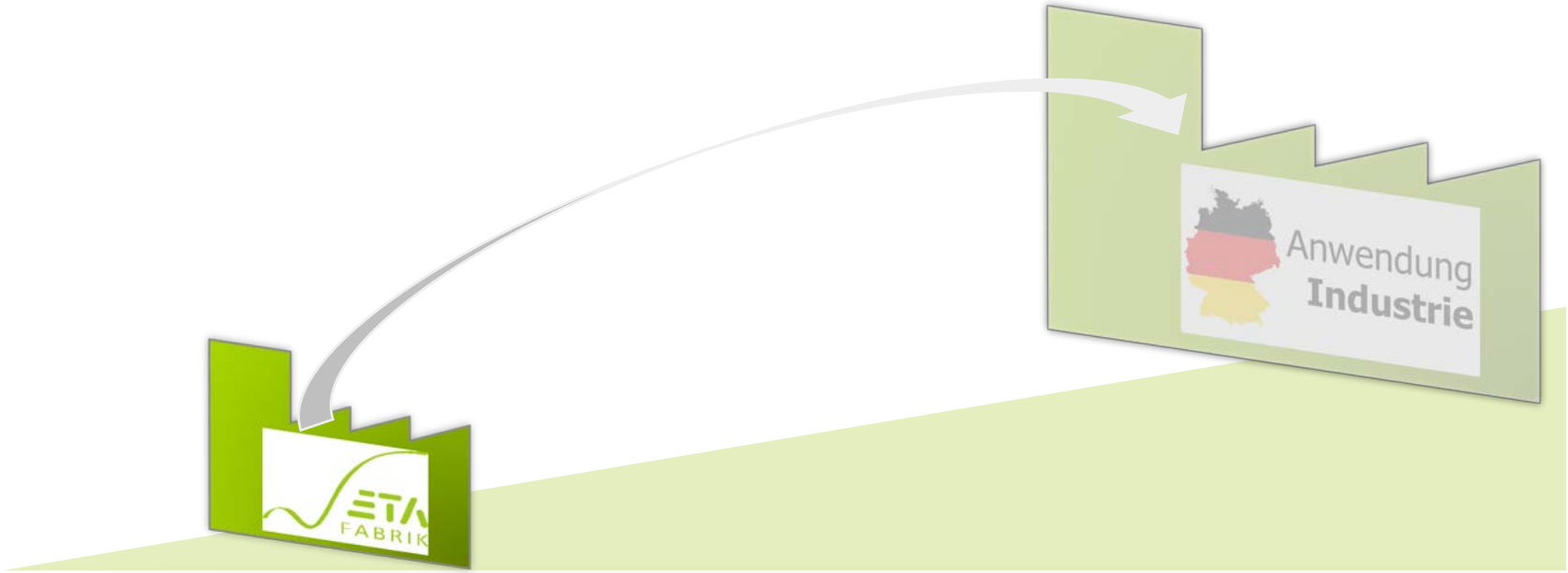
Die Transformation der Industrie

Welche Rolle spielen dabei Energieeffizienz-Netzwerke ?

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

PTW TU DARMSTADT

Berlin | 03.05.2017 | Prof.-Dr.-Ing. Eberhard Abele



ETA FABRIK

ENERGIEEFFIZIENZ, TECHNOLOGIE UND ANWENDUNGSZENTRUM

Inhalt

- Vorstellung PTW / TU Darmstadt
- Lernende Netzwerke als Multiplikatoren
- Forschungsprojekt – ETA-Fabrik
- Forschungsprojekt – SynErgie
- Fazit

TU Darmstadt und das PTW

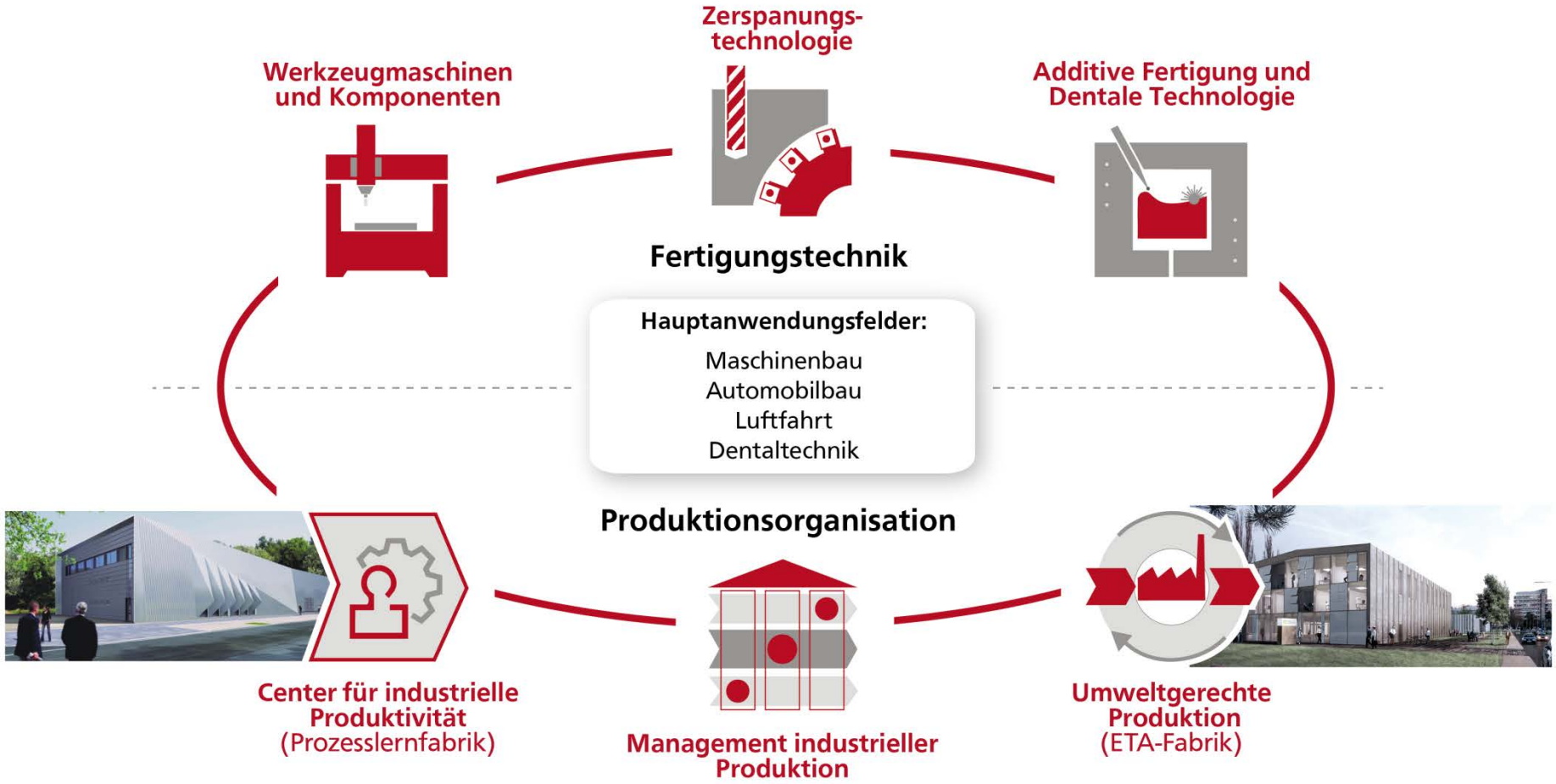
Ein Motor für Innovationen

26.500	Studierende
300	Professorinnen und Professoren
13	Fachbereiche
5	Studienbereiche
110	Studiengänge

3.500	Studierende
27	Fachgebiete
700	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
85	Promotionen im Jahr 2015

1300	Hörer pro Jahr
13	Lehrveranstaltungen
87	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
50	Laufende Forschungs- und Industrieprojekte

PTW Forschungsgruppen



Inhalt

- Vorstellung PTW / TU Darmstadt
- Lernende Netzwerke als Multiplikatoren
- Forschungsprojekt – ETA-Fabrik
- Forschungsprojekt – SynErgie
- Fazit

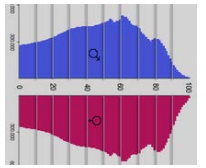
Transformation in der produzierenden Industrie

Herausforderungen

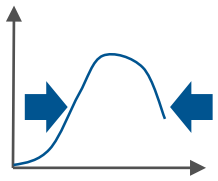
Welche Herausforderungen bedeutet die Transformation der Industrie für Energieeffizienz-Netzwerke in den kommenden Jahren?

Globalisierung
- Standortfaktoren: Energiekosten, Verfügbarkeit, Netzqualität

Digitalisierung
- Enabler der Energiewende
- Smart Grids
- Big Data / Analytics



Demografischer Wandel
- Umweltgerechte Produktion ist bei Generation X wichtiger



Verkürzte Produktlebenszyklen
- Flexibilität in Produktion & Energiebezug

Umbau Energiesystem
- Volatilität in der Erzeugung
- Neue Speichertech.

Diversität in der Industrie

Branchen	Fertigungsarten	Produktions-anlagen	Unternehmens-größe	Menschen
Maschinenbau	Stückgutfertigung	Stand-Alone	KMU	Kulturelle Werte
Chemie	Kont. Fertigung	Vernetzt	Großkonzerne	Qualifizierung
…	…	…	…	…

Lernende Netzwerke als Multiplikatoren für Wissen, Lösungen, Forschungserkenntnisse

Enabler

Energietransparenz
- Energieaudit
- „Intelligentes“ Monitoring
- Modellierung & Simulation

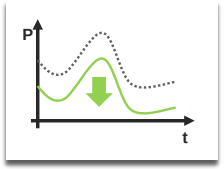
Effiziente & Flexible Verbraucher & Prozesse
- Lastadaptive Versorgungstechnik
- Effiziente Energiewandler

Lernendes Netzwerk

Energetische Vernetzung
- Multifunktionale Lüftungsanlagen
- Beidseitig genutzte Wärmepumpen

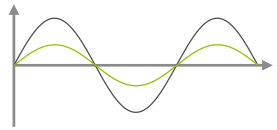
Abwärmemanagement
- Fluidgebundene Abwärmeabfuhr
- Nutzungsgradmaximierte Kälteerzeugung

Ziele



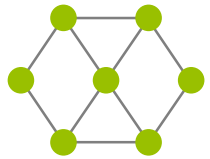
1

Energieeffizienz erhöhen



2

Energieflexibilität ermöglichen



3

Die Energiewende meistern

Beispiele von Netzwerken am PTW

Forschungsprojekte mit Industriekonsortium:

- ETA-Fabrik (36 Partner)
- Phi-Factory (11 Partner)
- SynErgie (>100 Partner)
- MIT40 (>965 Teilnehmer)

Netzwerk ETA-Plus:

- Organisiert und durchgeführt von:

IHK Darmstadt Rhein Main Neckar · PTW TU Darmstadt · TÜV HESSEN · Herbert Gruppe · entega

- U.a. mit Schulungen in und an der Forschungs-, Demonstrations- und Lernfabrik ETA auf dem Campus der TU Darmstadt

Zusammenarbeit mit Verbänden:

VDW · VDMA

Kuratorium im Forschungsfeld – Fertigungstechnik –

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE IN INDUSTRIE UND GEWERBE

Im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Forschungsnetzwerke Energie

Übersicht

FORSCHUNGSNETZWERKE ENERGIE

„Transparenz ist ein wichtiges Ziel der Bundesregierung im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms. Die Forschungsnetzwerke Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) tragen hierzu maßgeblich bei, indem sie alle wesentlichen Akteure eines Themenfeldes adressieren und zu Teilnahme und Dialog einladen.“

Quelle: FORSCHUNGSNETZWERKE ENERGIE 2015

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE IN GEBÄUDEN UND QUARTIEREN

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE SYSTEMANALYSE

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE STROMNETZE

Energetische Biomassenutzung

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE ERNEUERBARE ENERGIEN

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE IN INDUSTRIE UND GEWERBE

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE FLEXIBLE ENERGIEUMWANDLUNG

Ziele & Absichten

- Langfristige Ausrichtung
- Berücksichtigt alle Stadien von Forschung, Entwicklung und Demonstration
- Gewährleistung schlanker und effizienter Strukturen
- Identifizierung von Forschungslücken
- Zusammenführung von wichtigen Stakeholdern
- Ordnung, Systematisierung und Koordination von Aktivitäten
- Avisiert einen zügigen und breiten Ergebnistransfer
- Empfehlung programmatische Weiterentwicklungen

Forschungsnetzwerke Energie

Forschungsfelder „Industrie und Gewerbe“

FORSCHUNGSNETZWERKE ENERGIE

„Transparenz ist ein wichtiges Ziel der Bundesregierung im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms. Die Forschungsnetzwerke Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) tragen hierzu maßgeblich bei, indem sie alle wesentlichen Akteure eines Themenfeldes adressieren und zu Teilnahme und Dialog einladen.“

Quelle: FORSCHUNGSNETZWERKE ENERGIE 2015

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE IN GEBÄUDEN UND QUARTIEREN

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE SYSTEMANALYSE

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE STROMNETZE

Energetische Biomassenutzung

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE ERNEUERBARE ENERGIEN

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE IN INDUSTRIE UND GEWERBE

FORSCHUNGSNETZWERK ENERGIE FLEXIBLE ENERGIEUMWANDLUNG

- Chemische Verfahrenstechnik
- Hochtemperatur-supraleitung
- Eisen und Stahl
- Tribologie
- Fertigungstechnik
- Gas- und Industriemotoren
- Abwärmenutzung

Inhalt

- Vorstellung PTW / TU Darmstadt
- Lernende Netzwerke als Multiplikatoren
- **Forschungsprojekt – ETA-Fabrik**
- Forschungsprojekt – SynErgie
- Fazit

ETA-Fabrik

Energieeffizienz über alle Teilsysteme steigern

Bisher: Isolierte Optimierung der einzelnen Teilsysteme einer Fabrik

Teilsystem Gebäude

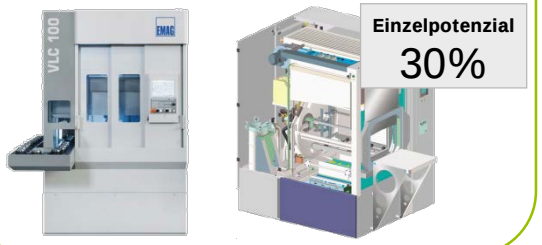
Einzelpotenzial 25%

Quelle: Prof. Dipl.-Ing. J. Eisele

Teilsystem Technische Infrastruktur

Einzelpotenzial 20%

Teilsystem Maschine

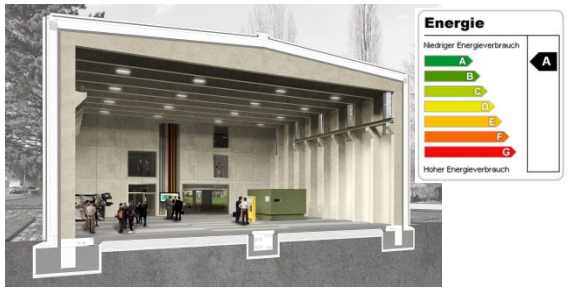


Einzelpotenzial 30%

Einsparung Gesamtsystem

< 30 %

Ziel der ETA-Fabrik: Optimierung der Fabrik unter Berücksichtigung **aller** Teilsysteme



Gesamt-potenzial

ca. 40 %

Interaktion von:

- **Maschine**
- **Technischer Infrastruktur**
- **Gebäude**

Synergie durch Vernetzung, Energiecontrolling und -rückgewinnung

ETA-Fabrik

Konsortium: Förderung durch BMWi, Land Hessen sowie Industrie

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Betreut vom: Projektträger Jülich Forschungszentrum Jülich

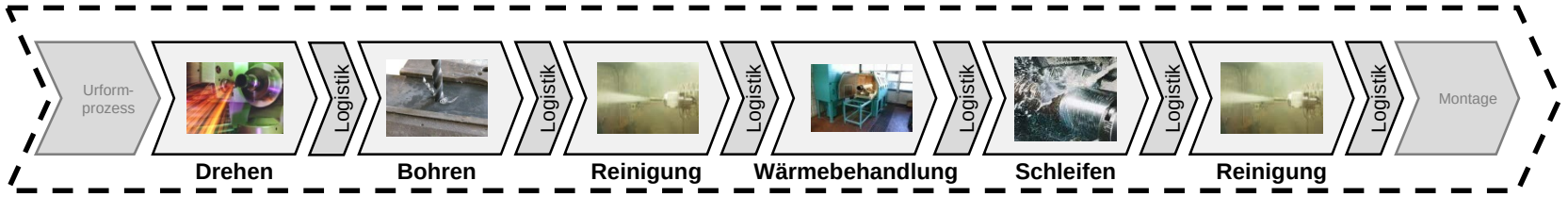
Unterstützt durch: HESSEN

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

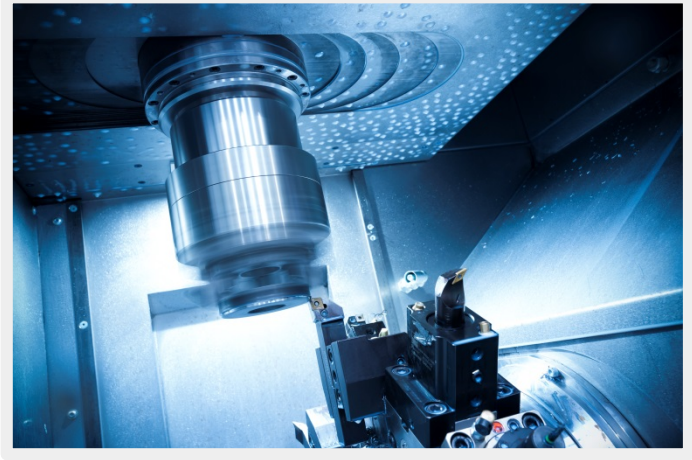
Arbeitsumfang:	**19 Personenjahre 911 Forschungsmonate**
Partner:	**36**
Drittmittel:	**ca. 1 Mio. €**
Eigenmittel:	**ca. 3,7 Mio. €**
Gesamtprojektvolumen:	**ca. 15,5 Mio. €**

ETA-Fabrik

Forschung basierend auf einer realen Produktionsprozesskette



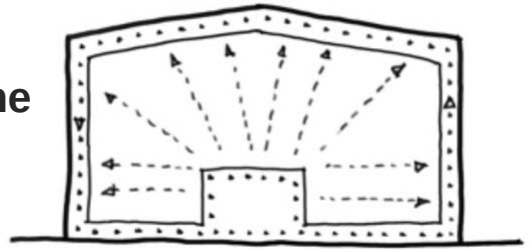
- **Energieeffizienzforschung** an einer **realen Produktionsprozesskette** in einem **innovativen Produktionsgebäude**
- **Interdisziplinärer Ansatz** verschiedener Ingenieurdisziplinen zur **Reduktion des Energiebedarfs** von **Industriebetrieben**



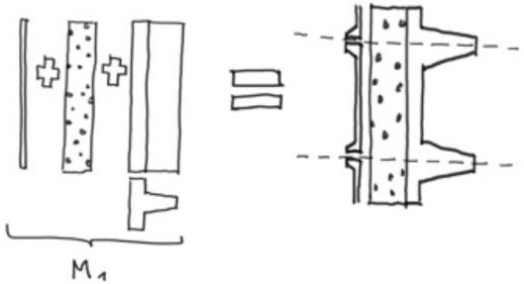
ETA-Fabrik

Schlüsselinnovationen

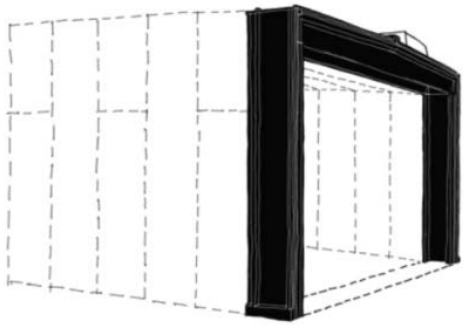
Energetische Aktivierung



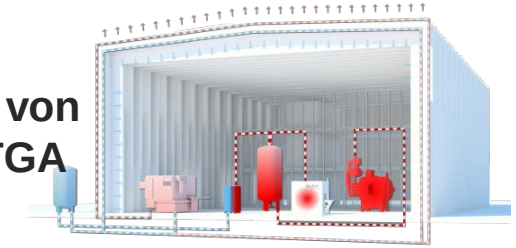
Ein Material: Beton



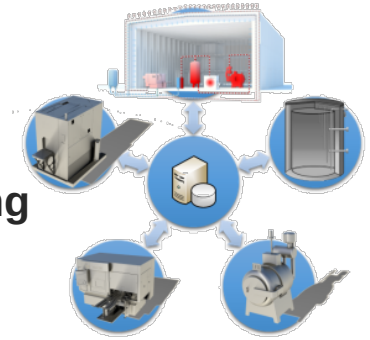
Modulare Struktur



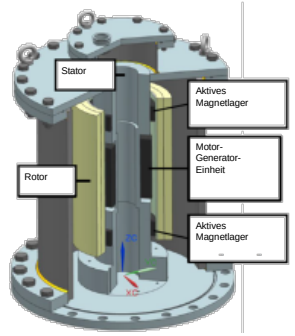
Energetische Verknüpfung von Maschinen, TGA & Gebäude



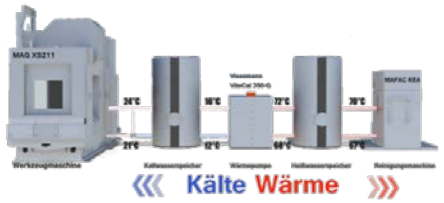
Ganzheitliches Energiecontrolling



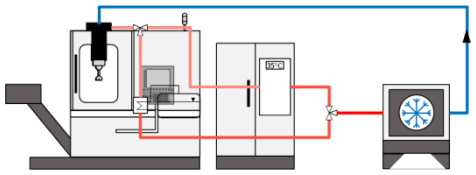
Lastspitzenglättung mittels kinetischem Energiespeicher



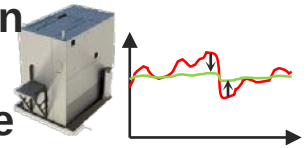
Energetische Verknüpfung auf Maschinenebene



Energetische Maschinen-optimierung



Lastspitzenreduktion durch innovative Steuerungskonzepte



Inhalt

- Vorstellung PTW / TU Darmstadt
- Lernende Netzwerke als Multiplikatoren
- Forschungsprojekt – ETA-Fabrik
- Forschungsprojekt – SynErgie
- Fazit

Kopernikus-Projekte für die Energiewende

„Bis 2025 bringen wir neue Energiekonzepte auf den Weg, die im großtechnischen Maßstab angewendet werden können – und die auch gesellschaftlich mitgetragen werden“, sagte Bundesforschungsministerin Johanna Wanka.

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- 400 Millionen Euro über 10 Jahre
- 120 Millionen Euro für die erste, dreijährige Förderphase
- 4 Kopernikus-Projekte werden gefördert
- Teil des Energieforschungsprogramms der Bundesregierung „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“

Neue Netzstrukturen
„ENSURE“
Wie kann man das Stromnetz an eine unregelmäßige Versorgung anpassen?

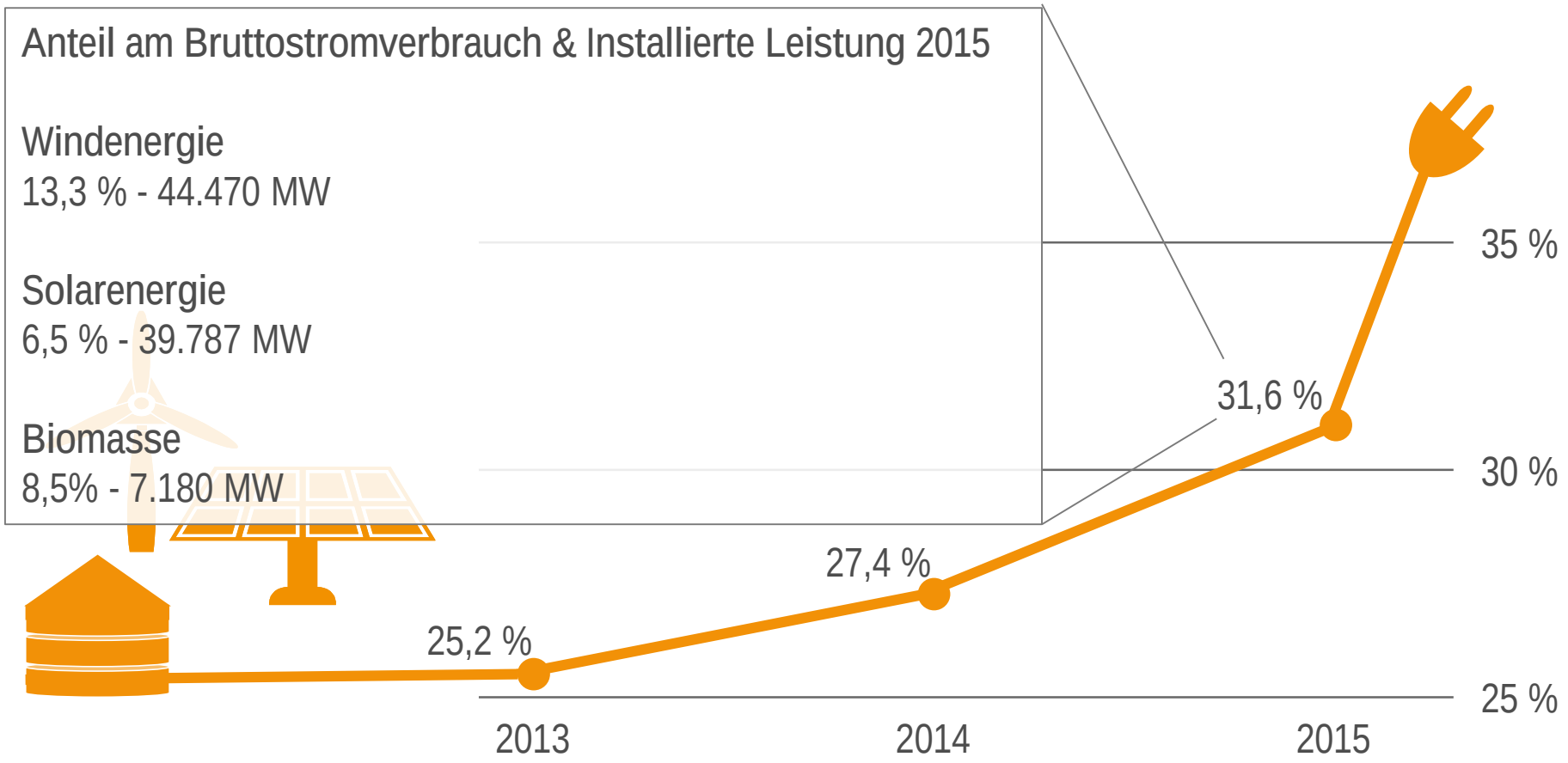
„Power-to-X“
Wie können wir überschüssigen Strom speichern?

Industrieprozesse
„SynErgie“
Welche Technologien sind wichtig, um Industrieprozesse an eine neue Energie-versorgung anzupassen?

Systemintegration
„ENavi“
Wie müssen Strom, Gas und Wärme zusammenspielen, damit Haushalte und Industrie immer versorgt sind?

Energieflexibilität

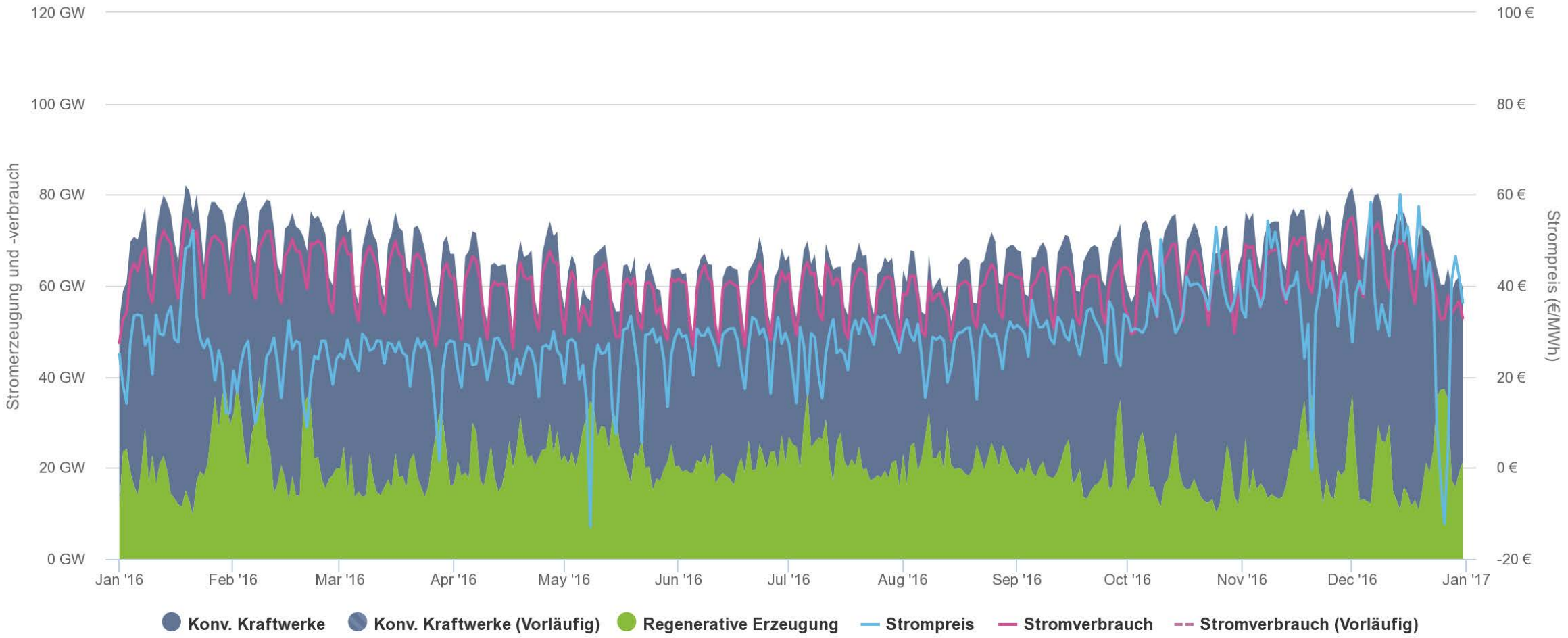
Zuwachsraten bei Erneuerbaren Energien



Quelle: BMWi 2015

Energieflexibilität

Strompreis, Stromerzeugung und Stromverbrauch 2016

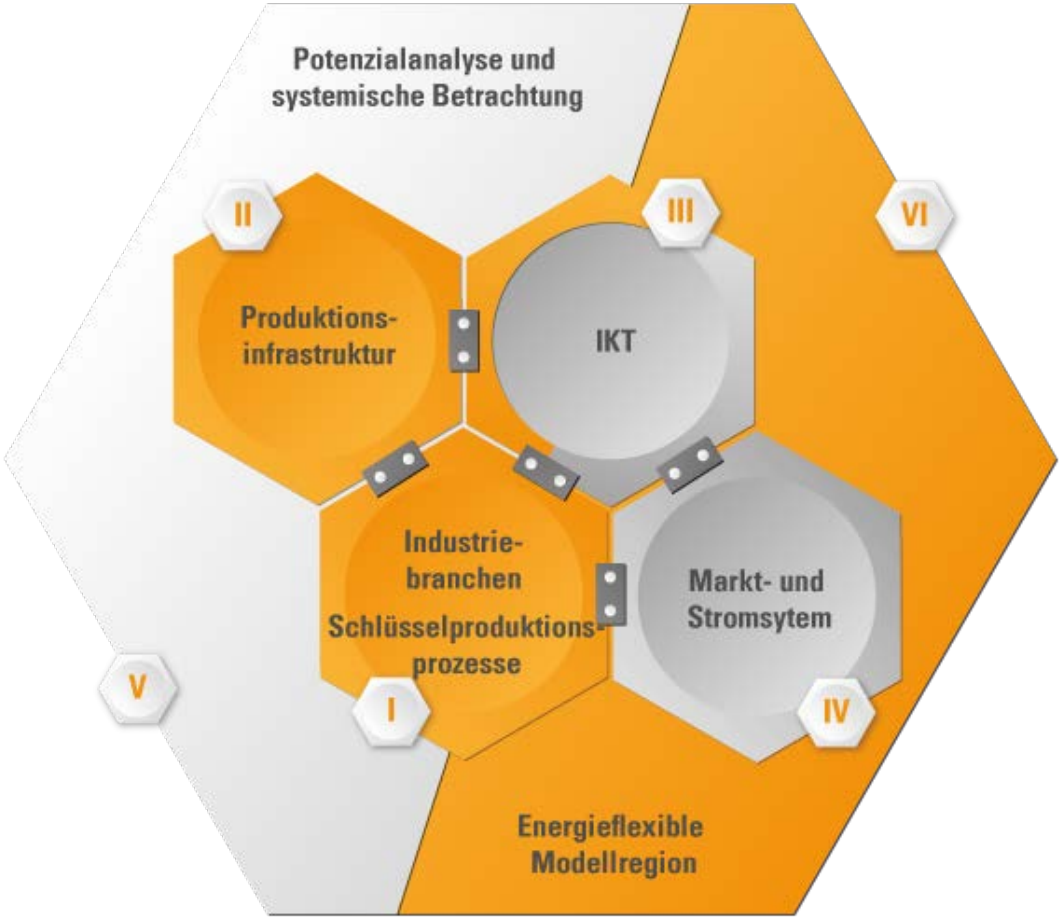


Agora Energiewende; Stand: 03.02.2017, 10:10

Projektübersicht

- Projektstart: 01.09.2016
- Laufzeit: 3 Jahre
- ~100 Projektpartner aus Industrie und Forschung
- Gesamtes Projektvolumen: 10 Mio. € / Jahr

Zielstellung



Inhalt

- Vorstellung PTW / TU Darmstadt
- Lernende Netzwerke als Multiplikatoren
- Forschungsprojekt – ETA-Fabrik
- Forschungsprojekt – SynErgie
- Fazit

Regionale Netzwerke: Was können sie leisten?

- Flexibilisierung der Stromnachfrage erfordert umfassende IuK-Technologien, aber auch größere Produktzwischenspeicher, Wärmespeicher, etc.

- Wirtschaftlichkeit nachhaltiger Technologien (z.B. Wärmepumpen, Nutzung organischer Abfallstoffe, moderne Holzbrennstoffe, PV)

- Was bringen neue Technologien, z. B. ORC-Anlagen und Thermoelektrik zur Abwärmenutzung, Mikro-Turbinen als kleine KWK-Anwendungen, etc.?

- Erweiterung der organisatorischen Maßnahmen (z.B. EnergieScouts, Energie-Partner in einzelnen Produktionsinseln, Belobigungen, etc.)

Branchen- und konzerninterne Energieeffizienz-Netzwerke: Was können sie leisten?

wie die regionalen Energieeffizienz-Netzwerke, aber auch noch weitere Themenbereiche:

- (z.B. verbesserte Planung durch Simulation, Substitution von energieintensivemehr Energieeffizienz in den Produktionsprozessen n Produktionsverfahren (z.B. Membrantechnik statt thermischer Trennverfahren),
- Substitution von Produktionsverfahren mit Treibhausgas-Emissionen (Substitution der Kältemittel, ungelöst: Hochofen und Zementherstellung)
- Branchenspezifische Materialeffizienz-Konzepte (z.B. Vermeidung von Verschnitt und Ausschuss, leichtere Konstruktionen (in eigenen Produktions-Anlagen und Produkten), Werkstoffsubstitution in eigenen Produkten)

Mutation zu einem „Transformations-Netzwerk“

- Zeitersparnis bei der Suche nach Transformastions-Lösungen und vermiedenes „Lehrgeld“ durch Erfahrungsaustausch + Rat von Kollegen
- Ergänzung des Wissens um die genannten Themenbereiche der IuK-Technik, der Produktionstechnik und des Produkt-Designs durch weitere Fachreferenten bei den Netzwerk-Treffen und Betriebsbegehungen
- Erweiterung des Teilnehmer bei ausgewählten Themen (betriebliche IuK-Fachleute, Produktionsleiter, Produkt-Designer)
- Monitoringergebnisse kontrollieren die angestrebten Erfolge, unterstützen die Argumentation für weitere Maßnahmen und Investitionen bei der Geschäftsleitung
-
- Positives Image bei Kunden und Mitarbeitern durch Ziele der Transformation und das Monitoring

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

PTW TU DARMSTADT

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich
Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen
Technische Universität Darmstadt

Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

Tel.: +49 61 51 | 16 2 00 80
Fax: +49 61 51 | 16 2 00 87
E-Mail: info@ptw.tu-darmstadt.de
Internet: www.ptw.tu-darmstadt.de