



*Dokumentation des Stakeholder-Dialogs vom
18.09.2018 in Augsburg*

ENERGIEFLEXIBLE FABRIKEN FÜR EINE ERFOLGREICHE ENERGIEWENDE

KOPERNIKUS
SynErgie **PROJEKTE**
Die Zukunft unserer Energie

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Seite 4

Begrüßung und Dank

Seite 7

**Programm
des Stakeholder-Dialogs**

Seite 8

**Vortrag:
„Wir vernetzen Windrad und
Solarmodul mit der Pro-
duktionsmaschine“ – Energie-
flexible Fabriken für die
Energiewende**

Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer,
Universität Stuttgart

Seite 10

**Vortrag:
Volatilität und Energiemarkt –
Herausforderungen für
die Zukunft**

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl,
Projektgruppe Wirtschaftsinfor-
matik des Fraunhofer FIT

Seite 12

**Vortrag:
Energieflexible Region Augsburg**

Prof. Dr.-Ing. Gunter Reinhart,
Fraunhofer IGCV
M.Sc. Stefan Roth,
Fraunhofer IGCV

Seite 14

Impressionen vom Podium

Seite 17

Programm der Workshops

Seite 18

Ergebnisse der Gruppe A

Seite 22

Ergebnisse der Gruppe B

Seite 26

Ergebnisse der Gruppe C

Seite 30

Ergebnisse der Gruppe D

INHALTSVERZEICHNIS

Seite 34
Ergebnisse der Gruppe E

Seite 38
**Übersicht
der Workshop-Ergebnisse**

Seite 40
**Feedback
zum Stakeholder-Dialog**

Anhang

Seite 42
Sketchnote

Seite 44
**Thesen zur Energieflexiblen
Fabrik**

Seite 52
Download der Materialien

Seite 54
Übersicht der SynErgie-Cluster

Seite 56
Partner der Modellregion

Seite 57
Impressum





Welche Chancen und Möglichkeiten bieten energieflexible Fabriken der Region Augsburg und wie lässt sich dies im gemeinsamen Dialog mit der Gesellschaft reflektieren?

VIELEN DANK FÜR IHRE REGE BETEILIGUNG!

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung sucht in den vier „Kopernikus-Projekten für die Energiewende“ gemeinsam mit Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft technologische und wirtschaftliche Lösungen für die Transformation des Energiesystems. Das Teilprojekt SynErgie untersucht dabei die Anpassung von Industrieprozessen an eine schwankende Energieversorgung. Wie kann die Energiewende kosteneffizient gestaltet werden und sich Deutschland zum internationalen Leitanbieter für flexible Industrieprozesse entwickeln? Diese Frage stellen sich Forschende, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in SynErgie.

Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart

Geschäftsführender Leiter des Fraunhofer IGCV
Leiter der energieflexiblen Modellregion Augsburg

Die Region Augsburg spielt dabei eine besondere Rolle. Sie wurde ausgewählt, um hier modellhaft die Umsetzung einer energieflexiblen Industrie als wesentlichen Baustein der Energiewende zu betrachten. Was sind die Erfolgsfaktoren? Welche Chancen und Möglichkeiten bieten sich der Region Augsburg und wie lässt sich dies im gemeinsamen Dialog mit der Gesellschaft reflektieren? Die Diskussionen und die Antworten auf diese Fragen münden in eine Energiewende-Charta für Augsburg ein. So soll ein übertragbares Modell für weitere energieflexible und industriestarke Regionen in Deutschland geschaffen werden.

Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl

Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT
stv. Leiter der energieflexiblen Modellregion Augsburg
Leiter Markt- und Stromsystem

Um das Zielbild zu entwickeln und die Potenziale einer energieflexiblen Industrie für die Region Augsburg zu heben, diskutierten wir im Rahmen eines Stakeholder-Dialogs mit über 60 Teilnehmer*innen aus Wirtschaft, Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft am 18. September 2018. Wir danken herzlich für die vielen hilfreichen Impulse und Diskussionsbeiträge der Stakeholder und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit.

Dr. Steffi Ober

Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende
Leiterin transdisziplinärer Diskurs Modellregion Augsburg

SynErgie-Stakeholderdialog am 18.09.2018

ENERGIEFLEXIBLE FABRIKEN FÜR EINE ERFOLGREICHE ENERGIEWENDE



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PROGRAMM DES STAKEHOLDER-DIALOGS

09:00 Uhr	Check-in
09:30 Uhr	Begrüßung und Hinführung zum Thema Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart Fraunhofer IGCV
09:45 Uhr	„Wir vernetzen Windrad und Solarmodul mit der Produktionsmaschine“ – Energieflexible Fabriken für die Energiewende Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer Universität Stuttgart
10:15 Uhr	Volatilität und Energiemarkt – Herausforderungen für die Zukunft Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT
10:45 Uhr	Energieflexible Region Augsburg Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart Fraunhofer IGCV M.Sc. Stefan Roth Fraunhofer IGCV
11:15 Uhr	Podiumsdiskussion Welche Rolle spielt Energieflexibilität für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende? mit Gästen aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft
12:30 Uhr	Mittagspause
13:30 Uhr	Diskussion Welche Rolle können Energieflexible Fabriken für die Energiewende spielen? Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende
15:30 Uhr	Kaffeepause
16:00 Uhr	Diskussion Welche Rolle können Energieflexible Fabriken für die Energiewende spielen? Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende
16:45 Uhr	Wrap-Up

„WIR VERNETZEN WINDRAD UND SOLARMODUL MIT DER PRODUKTIONSMASCHINE“



Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer
Universität Stuttgart

Über das Projekt

SynErgie ist eines von vier Teilprojekten der Forschungsinitiative »Kopernikus-Projekte für die Energiewende«. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Projekte bis 2019 mit 120 Millionen Euro. Ziel ist, die Energiewende in Deutschland zu meistern. Dabei adressiert SynErgie die Industrieprozesse, andere Schwerpunkte von Kopernikus sind die Weiterentwicklung der Stromnetzstrukturen und der Energiespeicherung. SynErgie wird bis 2019 mit ca. 30 Millionen Euro gefördert. Anschließend sind zwei weitere Förderphasen für die Dauer von insgesamt weiteren sieben Jahren in Aussicht gestellt. Die Projektleitung teilen sich das Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt und das Institut für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart. Betreut wird das Projekt SynErgie vom Projektträger Jülich (PtJ). Insgesamt arbeiten über 100 Partner aus Industrie, Forschung und Gesellschaft im Konsortium mit. Strukturell unterteilt sich das Konsortium in sechs Bereiche. Cluster I beschäftigt sich mit der technologischen Weiterentwicklung, um geeignete Industrieprozesse energetisch flexibilisieren zu können. Cluster II betrachtet hierbei speziell die Produktionsinfrastruktur.

Das Cluster III, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), stellt das Bindeglied zum Markt- und Stromsystem in Cluster IV dar. Im Cluster V analysieren die Wissenschaftler Flexibilitätspotenziale der produzierenden Industrie, welche im Rahmen des Cluster VI in der Modellregion Augsburg evaluiert werden. Beim Doktorand*innenseminar werden von den Forschungspartnern des Konsortiums erste wissenschaftliche Ergebnisse aus den Clustern vorgestellt und mit einem interdisziplinären Fachpublikum diskutiert.

Flexibilität muss Zielgröße werden

Energie aus erneuerbaren Ressourcen ist nicht immer gleichermaßen verfügbar. Deshalb wird in dem vom BMBF geförderten SynErgie-Konsortium seit September 2016 daran geforscht, Industrieprozesse flexibler zu gestalten. Ziel des Kopernikus-Projekts SynErgie ist es, die Industrie maßgeblich mit Strom aus erneuerbaren Ressourcen zu versorgen. Allerdings erzeugen Solarparks oder Windkraftanlagen je nach Wetterlage und Jahreszeit unterschiedlich viel Strom. Aufgabe der Projektpartner ist es daher, Industrieprozesse an eine volatile Versorgung anzupassen.

ENERGIEFLEXIBLE FABRIKEN FÜR DIE ENERGIEWENDE

Flexibilität und Effizienz in Einklang bringen

Bei industriellen Prozessen stellte sich heraus, dass Flexibilitätspotenziale in fast allen Branchen vorhanden sind. Diese Chancen lassen sich aber nur heben, wenn die Prozesse weiterentwickelt werden. Eine Herausforderung ist dabei, Flexibilität und Effizienz in Einklang zu bringen. »Maschinen sind heutzutage vorrangig darauf ausgelegt, möglichst effizient in ihrem Betriebspunkt zu arbeiten und das zumeist mit einem Energieträger. Durch die Energiewende wird es auf der Energieverbraucherseite zunehmend zu einem Paradigmenwechsel kommen, indem Anlagen bezüglich des Energiebezuges immer flexibler und somit auch außerhalb des bisherigen energetischen Optimums betrieben werden müssen. Als erweiterte Alternative zum flexiblen Energiebezug bietet sich auch der Wechsel des Energieträgers an, zum Beispiel von Gas auf Strom, da so bewusst das Energienetz be- oder entlastet werden kann«, erklärt Professor Alexander Sauer. Um die Chancen zu nutzen, muss Flexibilität neben den bisherigen Planungsparametern im Produktionsprozess als feste Optimierungsgröße etabliert werden.

»Mit einer flexiblen Betriebsweise von energetischen Verbrauchern können wir Schwankungen im Energiesystem begegnen«, fasst der Experte zusammen. Um die flexibilisierten Prozesse zu vernetzen und zu digitalisieren werden weiterhin geeignete IKT-Konzepte benötigt. Die Experten arbeiten im Projekt an einer IT-Plattform, die Unternehmen und Energielieferanten zusammenbringt. »Eine Grundvoraussetzung ist, alle Bestandteile der Energieversorgungskette an die Plattform anzubinden und einen durchgängigen Informationsfluss zu gewährleisten – vom Windpark bis zur Maschine in der Produktionslinie«, erklärt Professor Sauer. Digitale Services, die auf der Plattform laufen, greifen auf die Daten zu und bestimmen den bedarfsgerechten Einsatz verschiedener Flexibilitätsoptionen, welche in dem Moment zur Verfügung stehen. Hierfür wurde gemeinsam mit Partnern ein durchgängiges Datenmodell entwickelt, welches alle Schritte von der Erfassung über die Optimierung und Vermarktung der Energieflexibilität mittels Digitalen Services beinhaltet.

Neue Zielgrößen geben den Ton an

Die vernetzten und digitalisierten Prozesse lassen sich nach verschiedenen Zielkriterien optimieren. Dafür werden mitunter neuronale Netze entwickelt, um durch gezieltes Training künstliche Intelligenz soweit zu befähigen, konkrete Anwendungsprobleme zu lösen, wie etwa die Minimierung des Modellierungsaufwands. Außerdem arbeitet das Konsortium beispielsweise an einer neuartigen Regelungsstrategie für virtuelle Kraftwerke. »Mehrere kleine Energiequellen, zum Beispiel Solarzellen auf Hausdächern, werden virtuell zu einem großen Kraftwerk zusammengeschlossen. Jetzt gilt es, die Verteilung zu optimieren«, informiert Sauer. Das SynErgie-Konsortium arbeitet zudem Umsetzungsstrategien aus, um energieeffiziente Prozesse bei schwankenden Energiepreisen bestmöglich in den Produktionsplan zu integrieren. »Geeignete Arbeitsschritte könnten teilweise kurzzeitig beschleunigt oder verlangsamt werden um so auf den momentanen Leistungsbezug Einfluss zu nehmen.«, weiß der Experte.



Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT

Die 2 Grad-Grenze

Aufgrund des Klimawandels, welcher durch die exzessiven Emissionen von Treibhausgasen bedingt ist, hat sich die Erde in den letzten Jahrzehnten deutlich erwärmt. Aus diesem Grund haben sich zahlreiche Staaten, unter anderem auch Deutschland, durch das Pariser Klimaabkommen im Jahr 2015 verpflichtet, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C , möglichst unter $1,5^{\circ}\text{C}$, zu beschränken. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, bedarf es einer enormen Reduktion der Treibhausgasemissionen, weshalb sich die deutsche Bundesregierung verpflichtet hat, bis 2020 diese um 40 % gegenüber des Referenzjahres 1990 zu senken. Jedoch zeichnet sich schon jetzt ab, dass dieses ambitionierte Ziel der Bundesregierung bis 2020 nicht erreicht wird (Umweltbundesamt, 2018) und somit Deutschland Gefahr läuft, seine Rolle als Vorreiter der Energiewende zu verlieren.

Energiewende und Volatilität

Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, ist es essentiell, weiterhin die zunehmende Integration von Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu forcieren. Allerdings führt insbesondere der notwendige Ausbau der Solar- und Windenergie zu einer steigenden Volatilität in der Stromerzeugung. Da Angebot und Nachfrage in Stromnetzen aus physikalischen Gründen jedoch jederzeit ausgeglichen sein müssen, stellt der Ausbau erneuerbarer Energien aufgrund der steigenden Volatilität der Angebotsseite das Stromnetz vor eine enorme Herausforderung und bringt bestehende Ausgleichsmechanismen an ihre Grenzen. Dabei muss die örtliche Verteilung von erneuerbaren Energien zwingend berücksichtigt werden, da in Deutschland Regionen mit viel Stromerzeugung verbunden mit wenig Verbrauch (Norddeutschland) und andererseits Regionen mit wenig Stromerzeugung und viel Verbrauch (Süddeutschland) existieren. Da die Übertragungskapazitäten begrenzt sind, gewinnt der lokale Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch zunehmend an Bedeutung. Dabei sind energieflexible Fabriken ein wesentlicher Baustein, um die steigende Volatilität im Stromnetz zu kompensieren und dadurch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien ermöglichen zu können.

VOLATILITÄT UND ENERGIEMARKT – HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT

Flexibilität und Strommarkt

Die existierenden Marktmechanismen zur Bereitstellung und Nutzung von Flexibilität bestehen heute auf mehreren Ebenen und lassen sich in die Kategorien Strommarkt (z.B. Intraday-Märkte, bilaterale Vereinbarungen) und Stromnetz (z.B. Regelleistung, Einspeisemanagement) unterteilen. Jedoch löst die getrennte Betrachtung von Strommarkt und Stromnetz beim Flexibilitätseinsatz zum Teil unerwünschte Effekte aus, da die Preissignale auf den Strommärkten mitunter gegensätzlich zum Bedarf des Netzes wirken. Darüber hinaus werden Preissignale der Strombörse durch die aktuelle Abgaben- und Umlagenstruktur für Endverbraucher verzerrt, wodurch energieflexibles Verhalten heute zum Teil unattraktiv ist. Insbesondere die Netzentgeltverordnung setzt dabei Fehlanreize, da industrielle Großverbraucher durch Netzentgeltreduzierungen motiviert werden, einen gleichmäßigen Strombezug sicherzustellen – unabhängig von dem aktuellen Netzzustand. Da in der Regel Anreize der Netzentgeltreduzierung wesentlich höher als Strompreissignale sind, bleiben erhebliche Flexibilitätspotenziale ungenutzt.

Für eine flexibilitätsfreundliche Regulatorik

Aus diesem Grund beschäftigt sich das Konsortium SynErgie intensiv mit der Frage, wie das zukünftige Markt- und Stromsystem zu gestalten ist, damit das Potenzial der Energieflexiblen Fabrik von morgen bestmöglich genutzt werden kann. In einem Positionspapier sind Änderungsbedarfe in der Regulatorik verabschiedet, um die dringlichsten Änderungen bei politischen Entscheidungsträgern zu adressieren. Darüber hinaus wird an einer marktübergreifenden digitalen Plattform gearbeitet, welche die automatisierte Vermarktung industrieller Flexibilität ermöglichen soll. Durch die Digitalisierung des Markt- und Stromsystems erfolgt eine intelligente Vernetzung und somit eine ökonomisch und ökologisch effiziente und flexible Nutzung der volatilen, dezentral erzeugten Energie, wodurch Netzengpässe reduziert werden.

Quellen:

Umweltbundesamt 2018:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/klimaschutzziele-deutschlands>

ENERGIEFLEXIBLE MODELLREGION AUGSBURG



Prof. Dr.-Ing. Gunter Reinhart
Fraunhofer IGCV



M. Sc. Stefan Roth
Fraunhofer IGCV

Die Modellregion Augsburg

Die Energieflexible Modellregion umfasst die Stadt Augsburg sowie die Landkreise Augsburg und Aichach-Friedberg. In der Region leben mehr als 660.000 Menschen, was etwa 0,7 Prozent der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland entspricht. Die Modellregion hat eine Fläche von rund 200.000 ha und damit eine Bevölkerungsdichte von rund 330 Menschen pro qm. Die Region wurde ausgewählt, da sie einen guten Querschnitt durch die deutsche Industrie bildet. Ansässige Unternehmen finden sich in den Branchen Maschinenbau, Metallerzeugung- und -verarbeitung sowie im Papier-, Chemie-, Gummi- und Kunststoffgewerbe. Zudem befindet sich die Region auf Erzeugerseite stark im Wandel. Das in der Nähe befindliche Kernkraftwerk Gundremmingen produziert etwa 10.000 GWh Strom im Jahr. Spätestens Ende 2021 soll der letzte im Betrieb befindliche Block abgeschaltet werden. Insbesondere Wasserkraftwerke, Photovoltaikdach- und freiflächenanlagen sowie Biomassekraftwerke sollen die Versorgung in der Region sicherstellen. Aktuell liegt der Beitrag der erneuerbaren Energien am Gesamtstrombedarf der Region bei etwa 35 Prozent, was annähernd dem Bundesdurchschnitt entspricht.

Die Energieversorgung der Region

Für die Bewertung von Flexibilitätseinheiten in der Region wurden ausgehend vom „Klimaschutzszenario 2050“ des Öko-Instituts Ausbaupfade für die erneuerbaren Energieanlagen sowie die Stromverbräuche im Haushalts-, Gewerbe- und Industriesektor für die Zieljahre 2030 und 2050 ermittelt. Der Studie zufolge ist für die Region durch Effizienzmaßnahmen ein Rückgang des Strombedarfs um etwa 24 Prozent bis zum Jahr 2050 zu erwarten. Insbesondere der Ausbau von Photovoltaikanlagen um etwa 780 MW sorgt dafür, dass mehr als die Hälfte der jährlich benötigten elektrischen Energie aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt wird. Aufgrund der hohen Volatilität der Einspeisung sind im Jahr 2030 Unterdeckungen und Überschüsse von bis zu 400 MW zu erwarten. Im Jahr 2050 treten sogar Zeitfenster auf, in denen bis zu 800 MW Überschüsse in der Region erzeugt werden.

Großes Potenzial für energieflexible Fabriken

In Zusammenarbeit mit ansässigen energieintensiven Unternehmen wurden technische Potenziale für energieflexible Prozesse ermittelt und modelliert. Hierzu gehören Graphitierungsprozesse, Schmelzvorgänge und eine Halbstoffproduktionsanlage mit veränderbaren Lasten im Bereich von sechs bis 35 MW. Die modellierten Flexibilitätsmaßnahmen wurden mithilfe einer mathematischen Optimierung in den Zieljahren 2030 und 2050, mit dem Ziel des elektrischen Energieausgleichs eingesetzt. Unter Berücksichtigung innerbetrieblicher Restriktionen konnten die energieflexiblen Fabriken in den Simulationen rund 15 GWh ansonsten überschüssige Energie zu erzeugungsstarken Zeiten verbrauchen. Dies entspricht rund 200 Maximallaststunden eines Gas- und Dampfkraftwerkes mit 70 MW Leistung. Weiterhin wurde die Spitzenlast um 28 MW reduziert, die damit nicht durch Reservekraftwerke oder Energiespeicher vorgehalten werden muss. Zum Vergleich: Der größte kommerziell genutzte Batteriespeicher Europas hat eine elektrische Leistung von 10 MW. Die Auswirkungen der industriellen Flexibilitätsmaßnahmen auf die Region lagen damit im Maßstab von Kraftwerken mittlerer Größenordnung.

Diese und weitere Effekte auf die Versorgungssituation wurden ausgewertet und aufbereitet, um eine fundierte Informationsbasis für die Ermittlung der ökologischen Auswirkungen zu schaffen. Doch auch gesellschaftliche Fragestellungen, wie die Auswirkungen auf Mitarbeiter*innen der Unternehmen, oder die zukünftigen Strompreise für die Bürger*innen, spielen bei der Umsetzung eine entscheidende Rolle. Der Stakeholder-Dialog brachte alle betroffenen Akteur*innen für den transdisziplinären Austausch zusammen, um diese Fragestellungen gemeinsam zu beleuchten. Das vorliegende Ergebnisdokument enthält damit die entscheidenden Diskussionspunkte für die ganzheitliche Umsetzung des Lösungsbausteins der Energieflexiblen Fabrik.



PODIUMSDISKUSSION

Welche Rolle spielt Energieflexibilität für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende?

Redner*innen:

Rainer Erben

Umweltamt Augsburg

Torsten Falke

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie,
Energie (IGBCE) Augsburg

Dr. Thomas Müller

Showa Denko

Arno Zengerle

Bürgermeister Wildpoldsried

Gunnar Braun

Verband Kommunaler Unternehmen (VKU) Bayern

Angie Stifter

Moderatorin



DIE FRAGEN AN DAS PODIUM

Die Region als Prototyp für die Energiewende

- Denken Sie an das Beispiel Wilpoldsried. Wie stellen Sie sich eine 100% erneuerbare Energie-Region Augsburg vor?
- Welche vielversprechenden Beispiele der Energiewende kennen Sie in der Region? Warum halten Sie diese für innovativ/wichtig?
- Wie sehen Sie den Beitrag energieflexibler Fabriken zur Umsetzung der Energiewende am Beispiel der Modellregion Augsburg?

Chancen für Augsburg

- Welche besonderen Potenziale sehen Sie für eine energieflexible Region Augsburg?
- Der Wirtschaftsstandort Augsburg 2030 und 2050: Was wird ihn ausmachen? Wo liegen die Stärken?
- Welche Hürden könnte es geben und wie gehen Sie damit politisch um?

Der Beitrag der Politik

- Was sind aus Ihrer Sicht wichtige politische Instrumente für die Energiewende in der Region?
- Was muss aus Ihrer Sicht für ein Gelingen der Energiewende politisch noch getan werden?
- Welche Auswirkungen gibt es in Ihren Arbeitsbereichen durch die Energieflexible Fabrik (für Arbeitnehmer*innen, Unternehmen, Stromkund*innen, Bürger*innen etc.)?



WORKSHOP

Workshop-Phase 1 Herausforderungen für die Energieflexible Fabrik

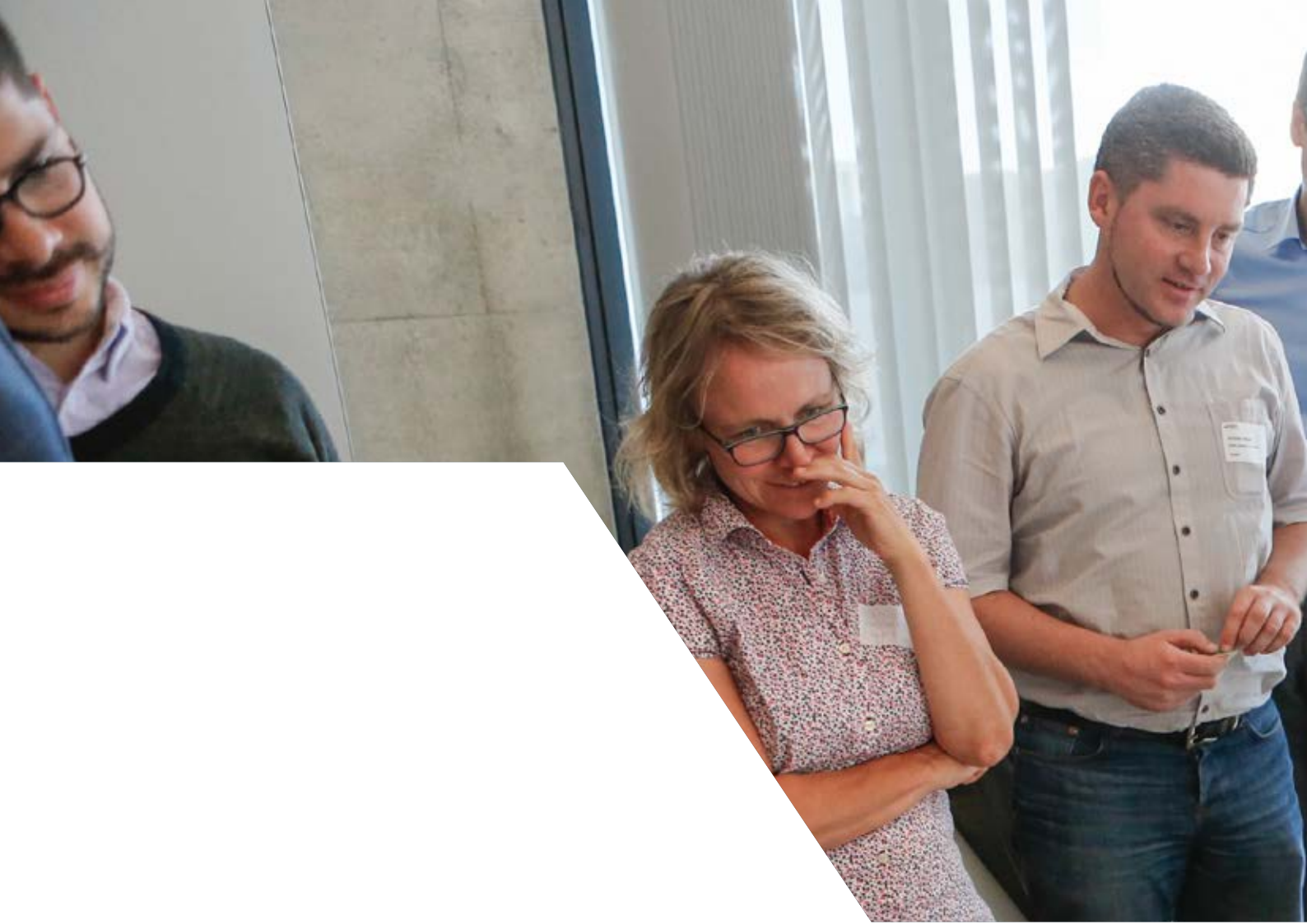
- Die „blinden Flecken“ vom Vormittag (welche Themen kamen noch nicht (ausreichend) zur Sprache?)
- Die größten zu erwartenden Herausforderungen für die Umsetzung der Energieflexiblen Fabrik aus der Perspektive des persönlichen Arbeitsumfeldes
- Sammlung in der Kleingruppe und Klärung von Verständnisfragen
- Priorisierung der gesammelten Punkte (Bearbeitung dieses Punktes hat für unsere Kleingruppe einen/keinen Mehrwert)
- Gemeinsame Wahl des Fokusthemas

Workshop-Phase 2 Fokusthema

- Mind-Map zum selbstgewählten Fokusthema unter der Leitfrage: „Was und wer spielt eine Rolle in diesem Gestaltungsfeld?“. Mögliche Subthemen können beispielsweise sein: Akteure, Gesetze, Politische Prozesse, Gesellschaft (Breitenwirkung), Nachbarfelder...
- Mögliche Risiken (was könnte die Umsetzung gefährden/blockieren?) und Chancen (was könnte die Umsetzung vorantreiben?) für die Umsetzung der Energieflexiblen Fabrik in ihrem Gestaltungsfeld
- Hebelpunkt im Gestaltungsfeld: An welchem Punkt muss unbedingt interveniert werden, um die Energieflexible Fabrik erfolgreich umsetzen zu können? Das können beispielsweise Akteure, Paradigmen, Regeln, Ziele oder die Organisation sein
- Eine kurze, griffige These für das Fokusthema

Workshop-Phase 3 Impuls für das Plenum

- Hebelpunkt: Welcher Punkt ist am einflussreichsten, um der selbst gewählten Herausforderung erfolgreich zu begegnen? (Das kann ein Akteur, ein Ereignis o.ä. sein)
- These: Welche These hat Ihre Gruppe in Bezug auf Ihr selbst gewähltes Fokusthema entwickelt? (Das kann eine Einschätzung, Prognose o.ä. sein)
- Kontroversen, offene Fragen: Welche Kontroversen gab es in der Diskussion Ihrer Gruppe und welche Fragen konnten nicht beantwortet werden?

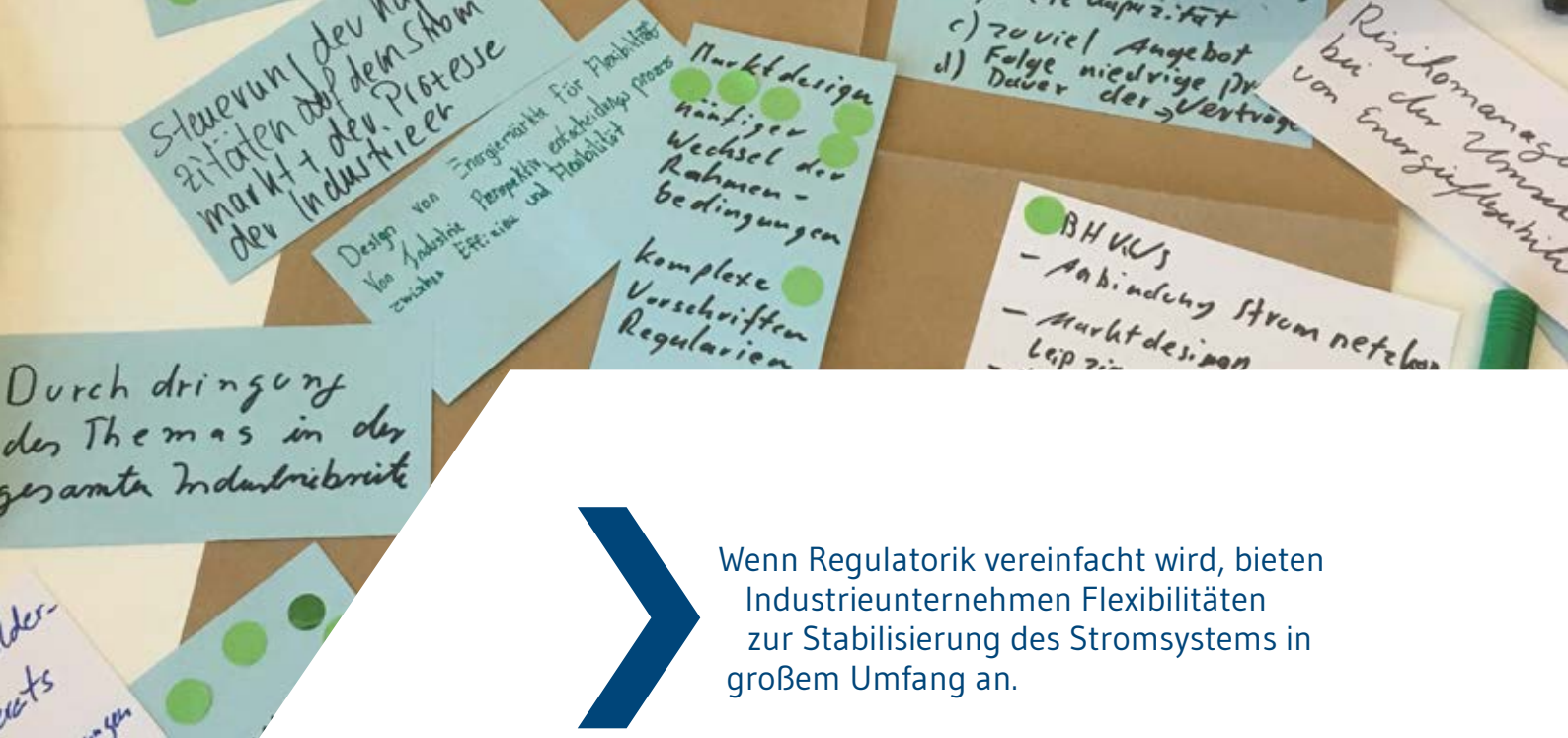




ERGEBNISSE DER GRUPPE A

Blinde Flecken:

- Durchdringung des Themas in der gesamten Industriebreite
- Innerhalb von Stakeholdergruppen gibt es bereits unterschiedliche Ausprägungen/Meinungen
- Schwarz-Weiß-Sicht von Stakeholdern überwinden
- Feste Glaubenssätze
- Trägheit der Politik
- Know-how bzw. Fachkräfte in Unternehmen, die Flexibilitäten identifizieren und vermarkten
- Integration in Prozesslandschaft der Firmen
- Infrastruktur der Betriebe: Heizung, Klima, Kühlung, Beleuchtung, Warmwasser, Lüftung, Druckluft
- Steuer-Protokoll für Ultraeffizienz Anlagen-Fabrik
- BHKWs: Anbindung Stromnetzkapazität, Marktdesign
- Risikomanagement
- Design der Energiemärkte für Flexibilität von Industrieperspektive, Entscheidungsprozess zwischen Effizienz und Flexibilität
- Marktdesign: häufiger Wechsel der Rahmenbedingungen, komplexe Vorschriften, Regularien
- Steuerung der Kapazitäten auf dem Strommarkt sowie der Industrieprozesse
- Flexibilisierung der Arbeitswelt
- Flexible Fabriken sind ein Teil der Energiewende
- Einbindung/Anbindung: Gesamtmarkt, Netzkapazität, zu hohes Angebot → niedrige Preise, Dauer der Verträge
- Modellregion inkl. aller Kopernikus-Themen (auch als Austausch der Kopernikus-Projekte)
- Sektorenkopplung 100%



Wenn Regulatorik vereinfacht wird, bieten Industrieunternehmen Flexibilitäten zur Stabilisierung des Stromsystems in großem Umfang an.

ERGEBNISSE DER GRUPPE A

Chancen:

- Produkte
- Politische Stellhebel richtig nutzen
- Beitrag zur Energiewende
- Nutzung vorhandener Anlagen → Automatisierung BHKWs, Zusatzerträge
- Zusammenarbeit lokaler Energieversorger und Unternehmen: Notfallkonzept, Sektorenkopplung
- Power to X-Technologien unterstützen
- Bessere Nutzung volatiler Energien
- Zukunftsorientierung
- Finanzielle Anreize
- Verpflichtung?
- Neue, mehr Marktteilnehmer
- Neue Geschäftsmodelle

Risiken:

- Investitionen
- Netztransportkapazität
- Es wird keinen Markt geben, da Marktmechanismen nicht funktionieren
- Risiko, Produktivität zu reduzieren
- Interessensgruppen am Energiemarkt mit untersch. Machtverhältnissen
- Einfluss unterschiedlicher Interessensgruppen
- Kontra Energiewende
- Komplexität/Informationsdefizit
- Preisdruck
- Hemmnisse für netzdienliches Verhalten
- Einführung kurzfristiger Lösungen am Energiemarkt

Fokus:

Regulatorik des Energiemarkts

These:

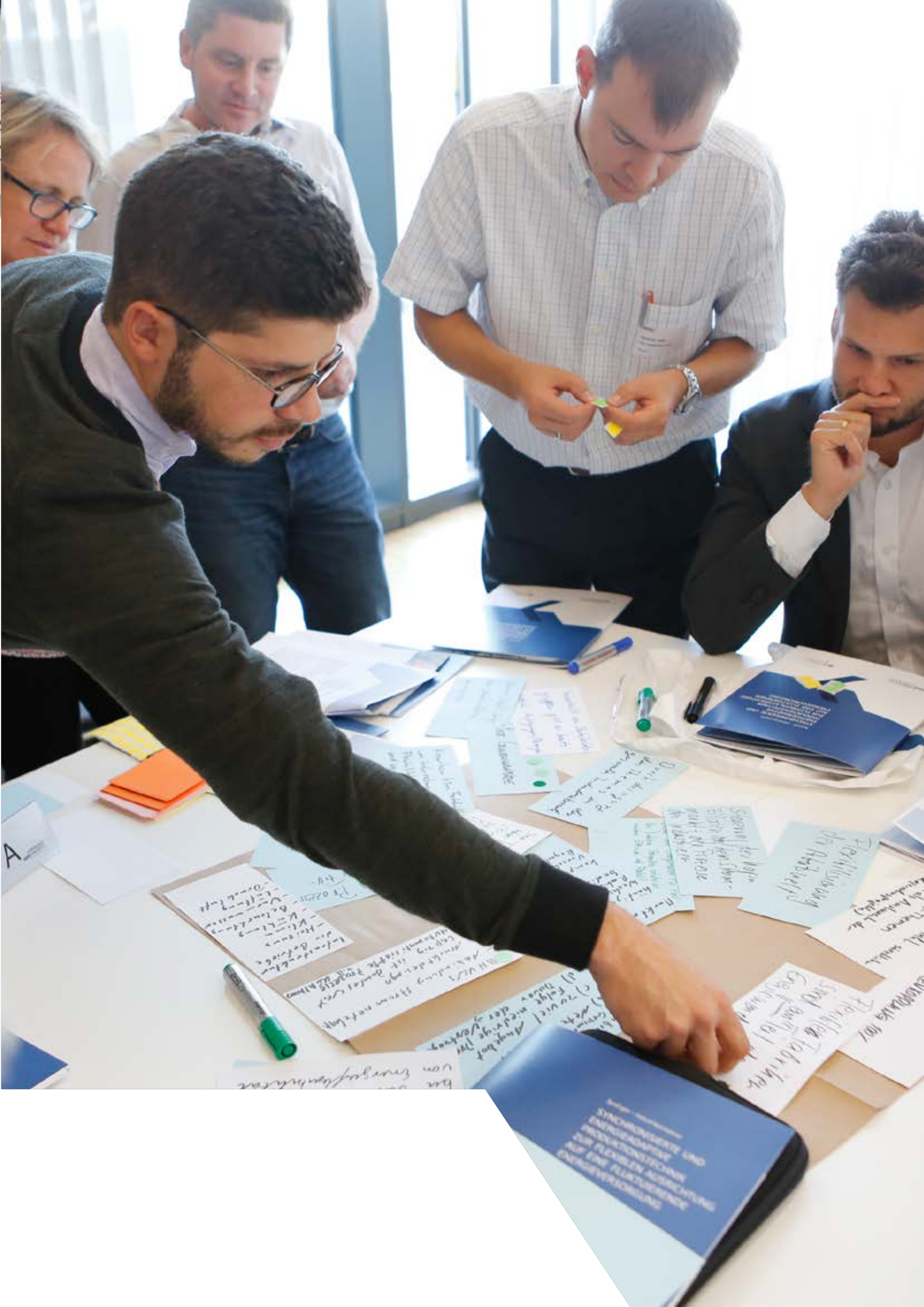
Wenn Regulatorik vereinfacht wird, bieten Industrieunternehmen Flexibilitäten zur Stabilisierung des Stromsystems in großem Umfang an.

Hebelpunkt:

Vereinfachung der Regulatorik, z. B. Netzentgelte, um finanzielle Hemmnisse für netzdienliches Verhalten zu reduzieren.

Offene Fragen und Kontroversen:

- Anreize vs. Verpflichtung
- Funktionieren der Marktmechanismen?





ERGEBNISSE DER GRUPPE B

Blinde Flecken:

- Integration von Elektromobilität am Arbeitsplatz
- Energieflexible Fabrik ist ein Baustein 2x
- Planbarer Anreiz ist für die Industrie für Flexibilität erforderlich 2x
- Dezentrale Ausgleichsmechanismen sind notwendig 2x
- Flexibilität kann nur zusammen mit Mitarbeiter*innen umgesetzt und dadurch Arbeitsplätze gesichert werden 2x
- PV vermehrt ausbauen
- Speicher (Kurz- und Langzeit) als Flexibilitätsoption parallel berücksichtigen 2x
- Zeit
- Der politisch-rechtliche Rahmen sollte weitergedacht werden (europäisch)
- Anreize schaffen, z.B. soll der belohnt werden, der selbst viel seines Energieverbrauchs aus EE produziert und nicht der, der viel verbraucht 2x
- (E)E-Mobilität als Anreiz in der Energieflexiblen Fabrik berücksichtigen, z.B. kostenloses Aufladen am Arbeitsplatz 2x
- Partizipation ist als wichtiger Baustein in Forschung und Entwicklung zu integrieren: Arbeitszeiten, Vertrauen, gesellschaftliche Verantwortung
- Gesetzgebung: Regelungssystem, das Flexibilitäten erlaubt
- An welchen Standorten sind energieflexible Fabriken sinnvoll?
- Welche Anreize für Unternehmen sind notwendig, um mögliche Flexibilisierung zu erhöhen?
- Gesamtgesellschaftlicher Kontext: Öffentlichkeitsarbeit: Was passiert derzeit schon in Unternehmen?
- Netzstabilität: Wie beeinflusst es diese?
- Unternehmensgröße? Anreize für kleine Unternehmen 2x
- Was passiert bei Vertragsverletzungen? → nur positiv
- Zu große Zersplitterung
- Zunehmender Ausbau von Produktionsstandorten
- Wie kann das Konzept der Modellregion auf andere Regionen übertragen werden? (unter Berücksichtigung anderer Voraussetzungen)
- Sichere Energieversorgung?
- Wie schnell können wir das Energiesystem steuern? → zunehmende Komplexität





Der Markt muss der Physik folgen.

ERGEBNISSE DER GRUPPE B

Chancen:

- Physik dezentral-zentral, räumlich
- Konsolidierung
- Chancengleichheit für kleinere und mittlere Unternehmen
- Freiwillige Option für flexible Verbraucher
- Planbare Anreize
- Stündliche/saisonale Veränderungen durch EE

Risiken:

- Wie viel Macht haben wir?
- Hohe Intransparenz
- Zu viele Märkte
- Gegenläufige Effekte
- Definition der Schnittstelle: klare Regelung
- Zunehmende Bürokratie
- Hohe Komplexität bei Anreizsystemen

Fokus:

Anpassung des Energiemarkts an Flexibilitäten

These:

Der Markt muss der Physik folgen.

Hebelpunkt:

Zeitnahe Untersuchung des dezentralen Ausgleichs zur Entwicklung des Marktes für erneuerbare Energien.

Offene Fragen und Kontroversen:

- Was ist eine vernünftige Definition für eine Region?
- Grundsatzidee der dezentralen Märkte steht im Konflikt zur nationalen und europäischen Politik.



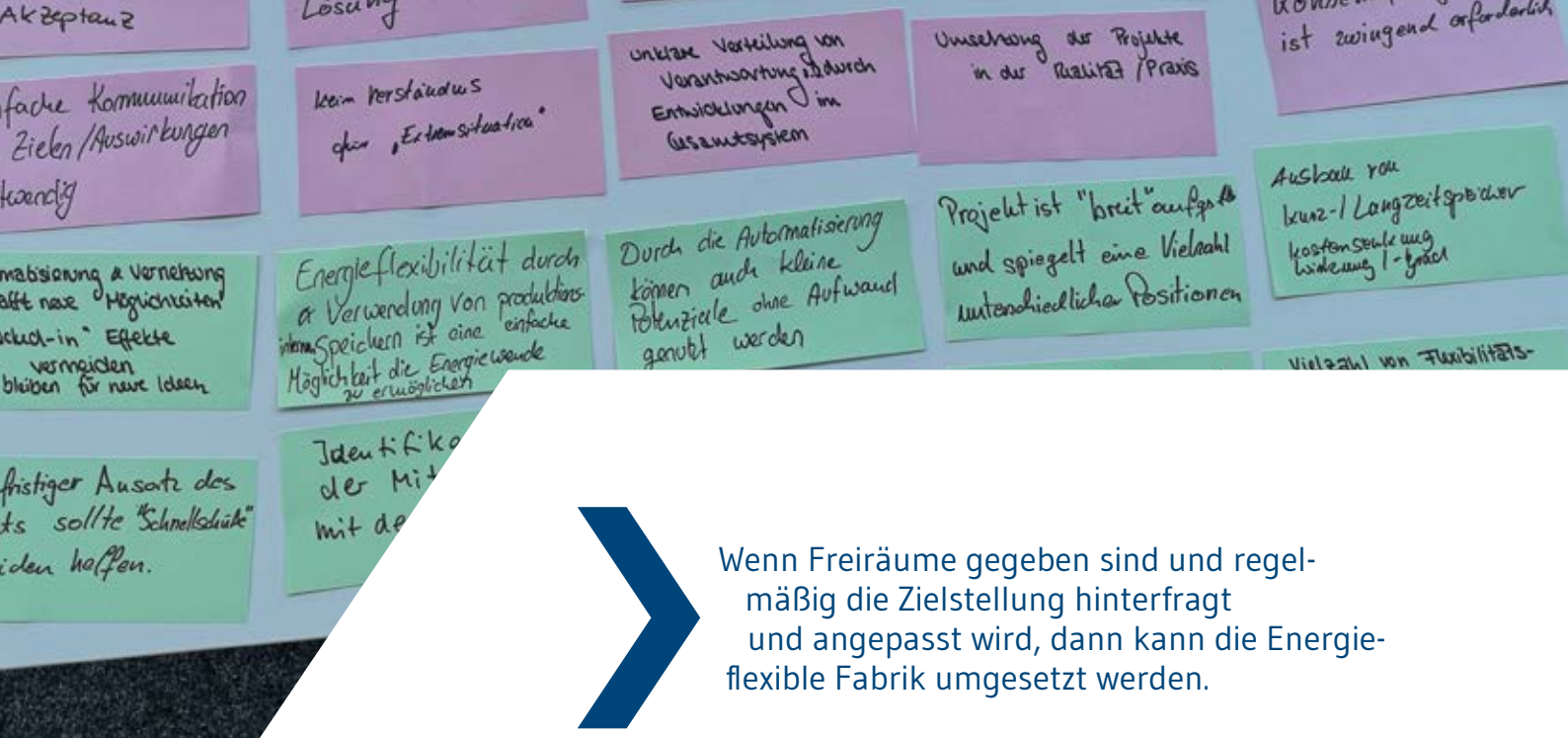




ERGEBNISSE DER GRUPPE C

Blinde Flecken:

- Akzeptanz und Partizipation in Unternehmen
- Kommunikation von Zielen in Öffentlichkeit
- Dezentrale Ansätze vs. gesamtwirtschaftliche Effizienz
- Vernetzung aller beteiligten Parteien
- Produktion an Strommarkt anpassen
- Vereinbarkeit von Familie und Beruf für Männer und Frauen
- Herausforderung: den Mittelweg zu finden, der möglichst allen Interessen gerecht wird
- Alle Energieträger und deren Infrastruktur/Netze beteiligen
- Technologie: Lösungen für Langzeitspeicher finden und integrieren
- Die Zieldefinition des Projekts muss kontinuierlich angepasst werden
- Freiraum zum Erproben
- Regularien
- Evaluation



Wenn Freiräume gegeben sind und regelmäßig die Zielstellung hinterfragt und angepasst wird, dann kann die Energieflexible Fabrik umgesetzt werden.

ERGEBNISSE DER GRUPPE C

Chancen:

- Ausbau von Kurzzeit-/Langzeitspeicher
- Kostensenkung
- Wirkung/sgrad
- Vielzahl von Flexibilisierungsmaßnahmen bekannt → Unterscheidung in Begrifflichkeiten, um Akteure zu verbinden/Hemmnisse zu konkretisieren
- Höhere Prozess- und Produktqualität durch Automatisierung
- Durch die Automatisierung können auch kleine Potenziale ohne Aufwand genutzt werden
- Mitarbeiter*innen bringt sich aktiv ein: trägt mit, Vorschlagswesen
- Energieflexibilität ist durch die Verwendung produktionsinterner Speicher eine einfache Möglichkeit, die Energiewende zu ermöglichen
- Identifikation der Mitarbeiter*innen mit dem Unternehmen
- Automatisierung und Vernetzung schafft neue „Möglichkeiten“: „locked-in“-Effekt vermeiden, offen bleiben für neue Ideen
- Langfristiger Ansatz des Projekts sollte Schnellschüsse vermeiden helfen

Risiken:

- Darstellung der Nachteile der EF mindert die Akzeptanz
- Einfache Kommunikation von Zielen/Auswirkungen notwendig
- Ideologisches Denken verhindert die beste Lösung
- Kein Verständnis für „Extrem-situation“
- „Projekt/Kostenrisiko“
- Unklare Verteilung von Verantwortung, z.B. durch Entwicklungen im Gesamtsystem
- Schwer durchschaubares System
- Umsetzung der Projekte in der Realität/Praxis
- Komplexes Thema → Maßnahmen können gegenläufige Effekte haben
- Konsensfähigkeit ist zwingend erforderlich

Fokus:

Kontinuierliche Anpassung des Projektziels

These:

Wenn Freiräume gegeben sind und regelmäßig die Zielstellung hinterfragt und angepasst wird, dann kann die Energieflexible Fabrik umgesetzt werden.

Hebelpunkt:

Freiraum zum Erproben von Maßnahmen mit eigenverantwortlicher Evaluation.

Offene Fragen und Kontroversen:

- Wie kann sichergestellt werden, dass die Komplexität tatsächlich beherrschbar wird?
- Was sind die Messgrößen für die Evaluation?







ERGEBNISSE DER GRUPPE D

Blinde Flecken:

- Priorisierung von Flexibilitäten:
 - 1) vorhandene Speicher nutzen
 - 2) Speicher bauen
 - 3) Komplexe Maßnahmen
- Würden höhere CO₂-Preise einige Probleme lösen?
- Überzeugungsarbeit in Unternehmen (vom Potenzial zur Umsetzung)
- Rahmenbedingungen der Realität: Netzdienliches Verhalten vs. Netz-entgelte
- Potenziale/Vorteile/Chancen von netzdienlichem Verhalten
- Produktion ist eigentlich über Soll: 24/7-Schichtbetrieb
- Wechselwirkungen mit Energieeffizienz
- Mögliche Flexibilisierungsthemen ohne Produktionsverluste
- Potenziale/Vorteile/Chancen netzdienlichem Verhaltens
- Flexibilisierungsmaßnahmen vs. Kosten der Speicher
- Wie können alle Flexibilitätsmaßnahmen ineinandergreifen?
- Transparenz bzgl. vorhandener Flexibilitäten
- Unsicherheit der Rahmenbedingungen (politisch, Markt: Konkurrenz von Flexibilitäten)
- Vermarktung teilweise sehr komplex
- Hochlaufphasen
- Unternehmenssicht
- Anpassung der Regulatorik (atypische Netznutzung, 7000h)
- Finanzielle Anreize für industrielle Flexibilität und Planungssicherheit für notwendige Investitionen



Wenn in Augsburg ein ordnungsrechtlicher Rahmen ohne Fehlanreize geschaffen wird, gelingt die Übertragbarkeit in andere Regionen!

ERGEBNISSE DER GRUPPE D

Chancen:

- Bessere Zielerreichung (Betriebsziele)
- Wichtige Charakteristika für Übertragbarkeit gefunden
- Stakeholder der Modellregion sind zufrieden → Region als Vorbild
- Arbeitsplätze sichern 2x
- Wirtschaftlicher Cluster (Automobil und Zulieferer in BW/BY, Chemie/Biologie)
- EE-Potenziale räumlich relativ klar über D verteilt
- Erfolgreiche, nachhaltige Umsetzung
- Lokale Netzengpässe beheben
- Wissenstransfer
- Akzeptanz
- Viele Lösungen sind leicht übertragbar (v.a. bei Querschnittstechnologien) → Erfahrungen aus dem Dialog könnten weitergegeben werden
- Wettbewerbsvorteil/Wachstum → Standortvorteil

Risiken:

- Äußere Umstände
- Skalierbare Lösung? Aufwand für Übertragung/Roll-out?
- Es gibt keine vergleichbaren/ähnlichen Regionen
- Falsche regionalen Vorhersagen (anwendbar?)
- Autarkie?
- Planbarkeit EE-Ausbau
- Regionalpolitik (abweichende Interessen z.B. auf Landesebene PtG in N-D)
- Keine klaren Rahmenbedingungen (politisch, regulatorisch)
- Wettbewerber (z.B. Batterien)
- Physik zu ignorieren (→ Fehlanreize)
- In Augsburg sind nicht alle Industriebranchen vertreten → zum Roll-out müssten weitere Branchenvertreter hinzugezogen werden
- Mangelnde Akzeptanz
- Übertragbarkeit, da Fokus zu sehr auf Energieflexibler Fabrik

Fokus:

Übertragung der Modellregion in weitere Regionen

These:

Wenn in Augsburg ein ordnungsrechtlicher Rahmen ohne Fehlanreize geschaffen wird, gelingt die Übertragbarkeit in andere Regionen!

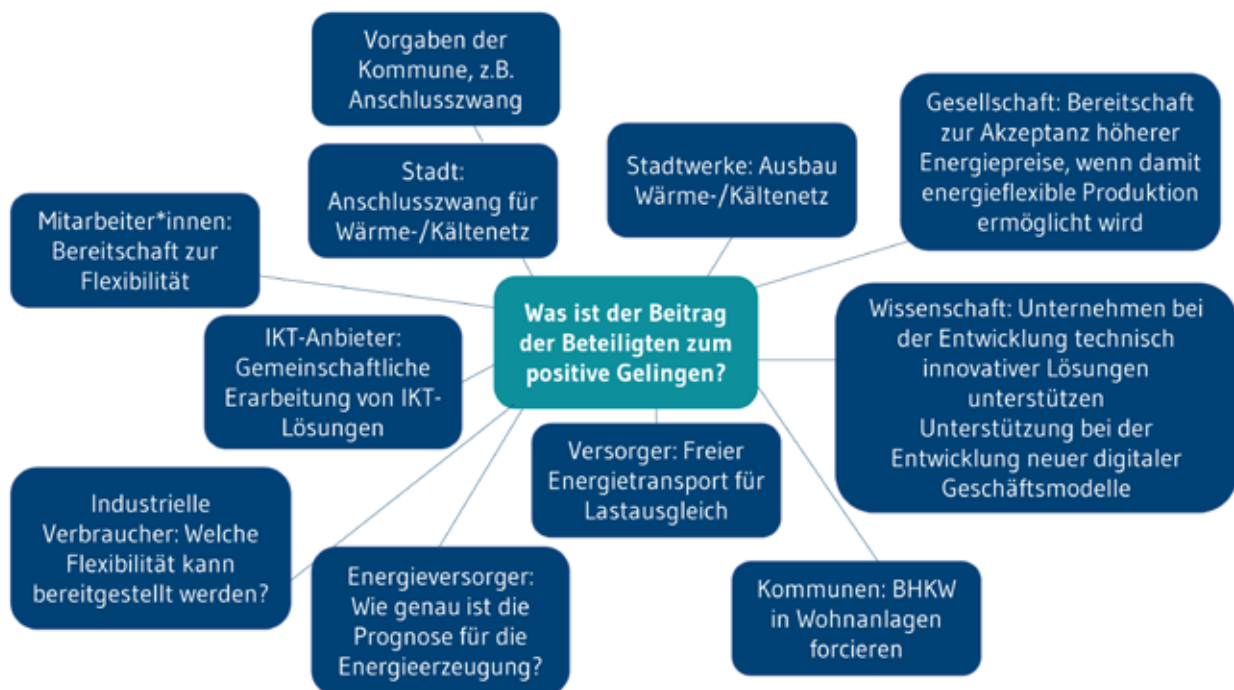
Hebelpunkt:

Fehlanreize abschaffen (wirtschaftlich/finanziell)

Offene Fragen und Kontroversen:

- Rechtlicher Rahmen ist nicht alleine entscheidend
- Hochkomplex
- Unsicherheit in der Umsetzbarkeit
- Keine Akzeptanz/Interesse
- Politische Entscheidungsgeschwindigkeit



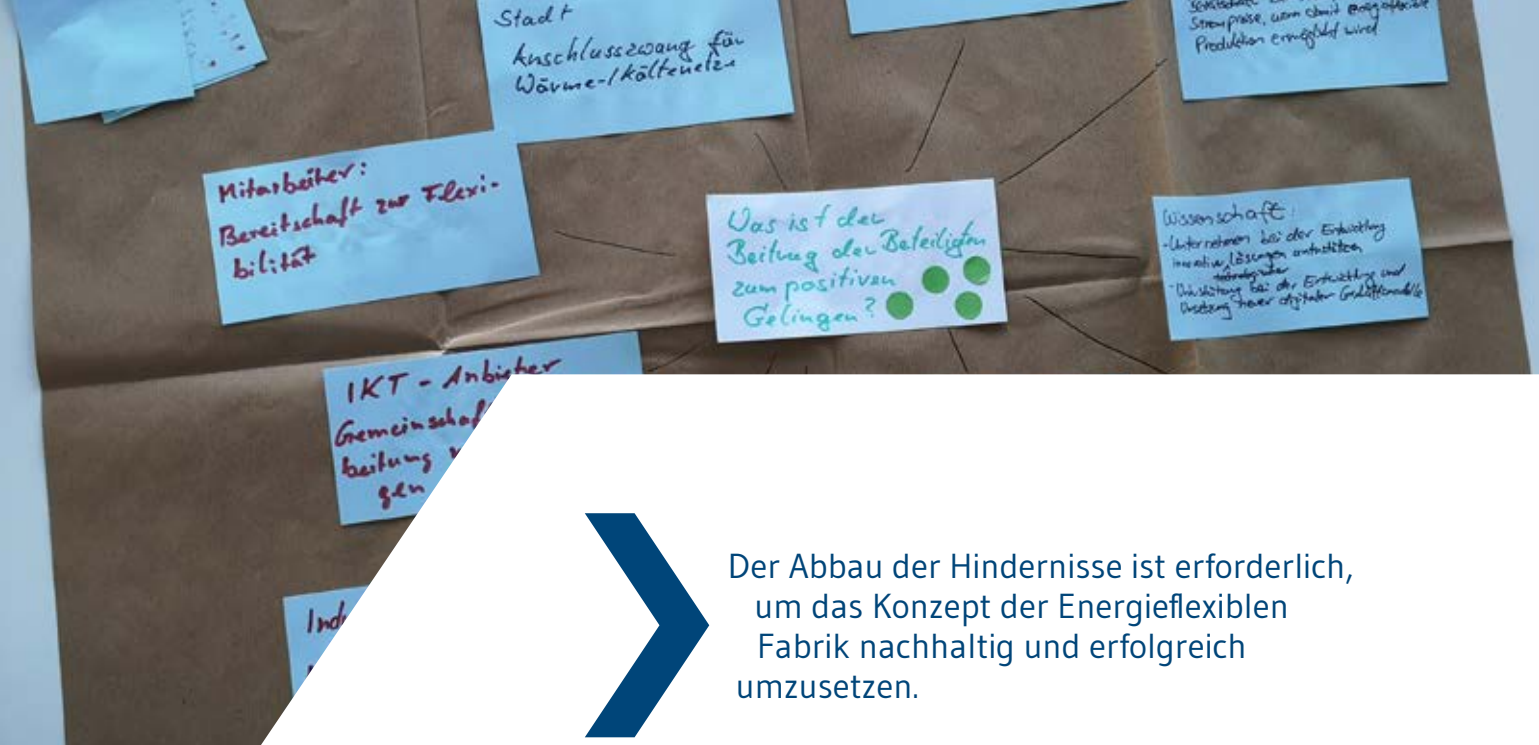




ERGEBNISSE DER GRUPPE E

Blinde Flecken:

- Übertragung der Modellregion in andere Regionen und Unternehmen, die weniger Energie verbrauchen
- Geschäftsmodelle für Energieflexibilität: Wie soll das genau aussehen? Individuelle Optimierung gegen Börsen- und Regelenergiepreise? Spezielle „Produkte“ von ÜNB/VNB?
- Vermarktung von Flexibilität: Anreize für Praxis/Unternehmen?
- Nach welchem monetären Wert (€) setzt die Industrie ihre derzeitigen Flexibilitäten ein?
- Darstellung der aktuellen Marktsituation
- Was sind unsere Ziele? Bis wann wollen wir Teilziele erreicht haben?
- Was ist der Beitrag der Beteiligten zum positiven Gelingen?
- Ökobilanz der Energieformen
- Beitrag der Formen zur Energiewende (eigene PV etc.)
- Mehrverbrauch an Energie/Ressourcen durch den Einsatz industrieller Flexibilitäten
- Einheitliche Sprache (auch technisch) finden → Kommunikation zwischen Stakeholdern
- Ziel: Energieeinsparung und Reduzierung von Treibhausgasemissionen und Umstellung auf regenerative Energieversorgung. Aber: Welche Auswirkungen sind bei der Flexibilisierung zu erwarten? Z.B. Emissionen, Ressourcen-, Flächenverbrauch
- Widersprüche in den rechtlichen Vorgaben: Handel mit Emissionszertifikaten
- Rahmenbedingungen müssen der Politik gesetzt werden
- Digitalisierung (Vernetzung der Systeme)



Der Abbau der Hindernisse ist erforderlich, um das Konzept der Energieflexiblen Fabrik nachhaltig und erfolgreich umzusetzen.

ERGEBNISSE DER GRUPPE E

Chancen:

- Wenn jede*r einen Beitrag leistet, dann wird der Aufwand/die zusätzliche Belastung für den einzelnen Akteur/die einzelne Interessensgruppe geringer
- Alle Beteiligten haben Einfluss bzw. können Mitwirken
- Problematik der volatilen Energieversorgung wird von allen getragen
- Mehr dezentrale Erzeugung
- Gemeinschaftliches Verständnis zur Energiewende
- Der Austausch von Energie ist unbürokratisch möglich
- Gemeinschaftliches Ziel
- Handlungsdruck
- Alle sitzen in einem Boot/auf einem Planet
- Standortvorteil/Exportschlager
- Unabhängigkeit

Risiken:

- „Freerider-Problem“ (die anderen machen schon)
- Fehlende Plattform zur gemeinsamen Diskussion/gegenseitigen Motivation
- Fehlende Anreize zur Realisierung der Angebote
- Ökonomische Auswirkungen entscheiden über die Zukunft
- Energiewende wird durch Einfluss aller Beteiligten verlangsamt
- Wenn Rahmenbedingungen der Politik fehlen, sind Firmen mit Investitionen zurückhaltend
- Mangelnde Kommunikation mit Bürger*innen zu Lasten der Akzeptanz?
- Die Bilanz zwischen Verbrauchern und Erzeugern ist im Ungleichgewicht
- Die Rahmenbedingungen ändern sich
- „Partielle“ Perspektive
- Unsicherheit der Zukunft
- Vermeintlich unterschiedliche Interessen
- Angst vor Fehlern

Fokus:

Der Beitrag der Beteiligten zum positiven Gelingen

These:

Der Abbau der Hindernisse ist erforderlich, um das Konzept der Energieflexiblen Fabrik nachhaltig und erfolgreich umzusetzen.

Hebelpunkt:

Abbau von Hindernissen (rechtlich, kommunikativ, Anreize, Verbindlichkeit, weniger Hierarchie)

Offene Fragen und Kontroversen:

- Was sind konkreten nächsten Schritte?
- Wer treibt das an?
- Der politische Druck, diese Hindernisse abzubauen fehlt!

• Wenn jede dieser Lösungen auch
den Wind der Zukunft / die
richtige Lösung ist, dann werden
Akteur / die soziale Lebensgrundlage
senken

• **Freiwillig - Richtigen**
• Die anderen werden folgen...
• Früher: Plattform zur gemeinsamen
Diskussion / gemeinsamen Absichten
• Früher: keine zur Einseitigkeit der
anderen Akteure

• Die meisten werden folgen...
• Wenn...
• ...

• ...
• ...
• ...

• ...

• ...
• ...
• ...

• Gemeinschaftlich
Verständnis der Energie-
szenario
• Der Austausch von
Energie ist unknacklich
möglich

• Die Bilanz: Risiken
Erzeugung und Verbrauch
ist im Ungleichgewicht
• Die Rahmenbedingungen
ändern sich

• „Realität“ überprüfen
• Unsicherheit in der Zukunft
• Wirtschaftlich unterschiedlich
• ...



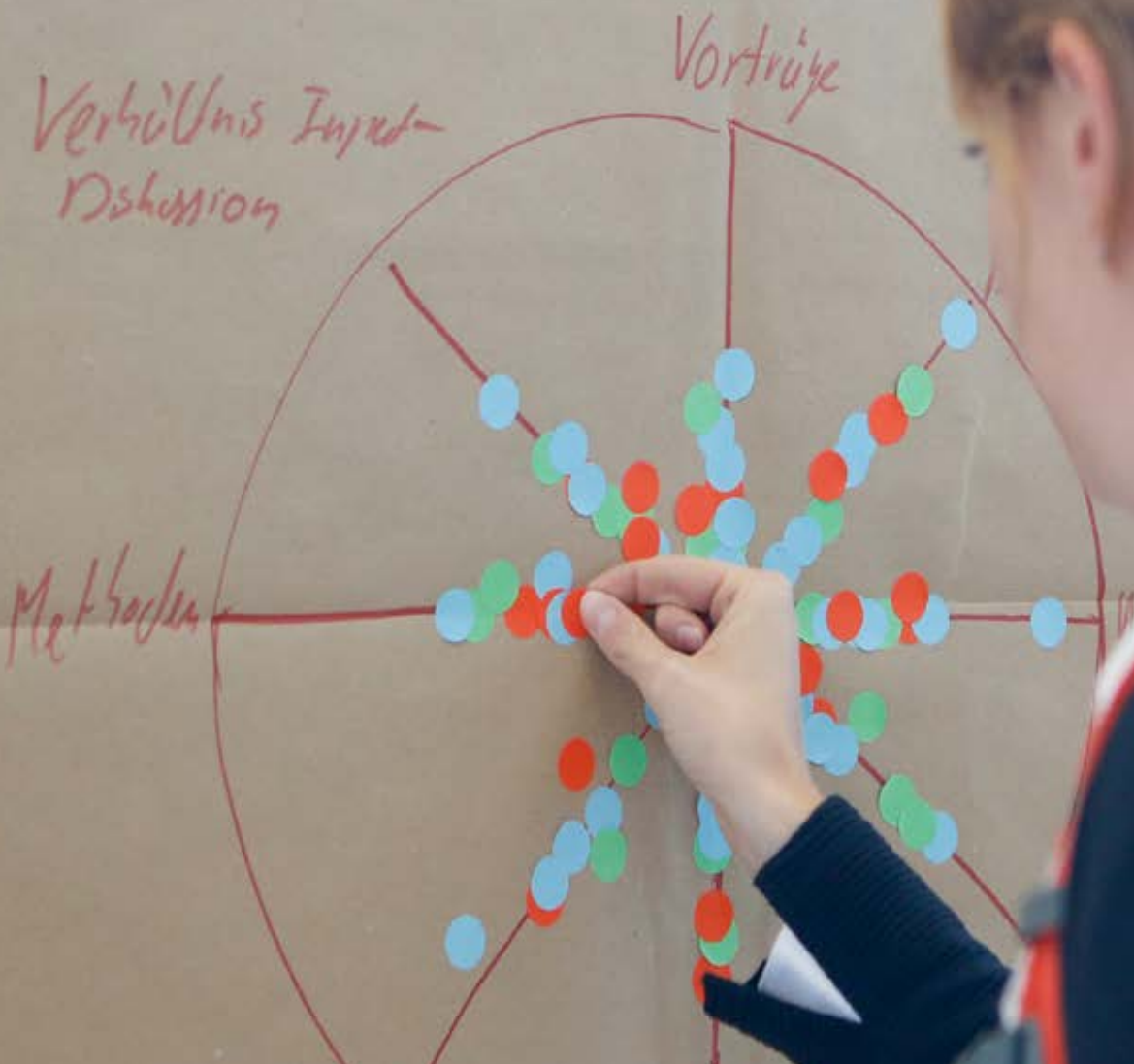


ÜBERSICHT DER IMPULSE

Gruppe	Fokus	These	Hebelpunkt	Offene Fragen und Kontroversen
A	Regulatorik des Energiemarkts	Wenn Regulatorik vereinfacht wird, bieten Industrieunternehmen Flexibilitäten zur Stabilisierung des Stromsystems in großen Umfang an.	Vereinfachung der Regulatorik, z. B. Netzentgelte, um finanzielle Hemmnisse für netzdienliches Verhalten zu reduzieren.	<ul style="list-style-type: none"> Anreize vs. Verpflichtung Funktionieren der Marktmechanismen?
B	Anpassung des Energiemarkts an Flexibilitäten	Der Markt muss der Physik folgen.	Zeitnahe Untersuchung des dezentralen Ausgleichs zur Entwicklung des Marktes für erneuerbare Energien.	<ul style="list-style-type: none"> Was ist eine vernünftige Regionen-Definition? Grundsatzidee der dezentralen Märkte steht im Konflikt zur nationalen und europäischen Politik.
C	Kontinuierliche Anpassung des Projektziels	Wenn Freiräume gegeben sind und regelmäßig die Zielstellung hinterfragt und angepasst wird, dann kann die Energieflexible Fabrik umgesetzt werden.	Freiraum zum Erproben von Maßnahmen mit eigenverantwortlicher Evaluation.	<ul style="list-style-type: none"> Wie kann sichergestellt werden, dass die Komplexität tatsächlich beherrschbar wird? Was sind die Messgrößen für die Evaluation?
D	Übertragung der Modellregion in weitere Regionen	Wenn in Augsburg ein ordnungsrechtlicher Rahmen ohne Fehlanreize geschaffen wird, gelingt die Übertragbarkeit in andere Regionen!	Fehlanreize abschaffen (wirtschaftlich/finanziell)	<ul style="list-style-type: none"> Rechtlicher Rahmen ist nicht alleine entscheidend Hochkomplex Unsicherheit in der Umsetzbarkeit Keine Akzeptanz/Interesse Politische Entscheidungsgeschwindigkeit
E	Der Beitrag der Beteiligten zum positiven Gelingen	Der Abbau der Hindernisse ist erforderlich, um das Konzept der Energieflexiblen Fabrik nachhaltig und erfolgreich umzusetzen.	Abbau von Hindernissen (rechtlich, kommunikativ, Anreize, Verbindlichkeit, weniger Hierarchie)	<ul style="list-style-type: none"> Was sind die konkreten nächsten Schritte? Wer treibt das an? Der politische Druck, diese Hindernisse abzubauen fehlt!



Ihr Feedback



VIELEN DANK FÜR IHR FEEDBACK!

Was ist aus Ihrer Sicht beim Stakeholder-Dialog am 18.09.2018 besonders gut gelungen? Was war besonders nützlich für Sie und woraus entstand ein Mehrwert für Ihre Arbeit?

- Breites Themenfeld der Teilnehmer*innen
- Es war sehr interessant, Vertreter*innen aus den versch. Bereichen zu treffen. Besonders nützlich war die Gruppenarbeit.
- Ich erhielt ein paar Einsichten in konkrete Lastverschiebungsbeispiele.
- Die Podiumsdiskussion fand ich sehr gelungen. Der Mehrwert ist vor allem, die unterschiedlichen Ansichten kennen zu lernen und auch, dass eine Diskussion der Standpunkte stattgefunden hat. Die Rückfragen aus dem Publikum waren zu großen Teilen relevant und haben die Diskussion bereichert.
- Ein Mehrwert ist, dass Einzelfragen vertieft diskutiert wurden und so die Potenziale auch unter kritischen Randbedingungen (z. B. Arbeitnehmerbelastung) klarer herausgekommen sind, aber auch Lösungen diskutiert wurden.

Was kann bei der nächsten Veranstaltung dieser Art noch verbessert werden? Wie könnten Sie mehr profitieren und sich besser einbringen?

- Bei der Podiumsdiskussion ein besseres Zeitmanagement, so dass alle Diskussionsteilnehmer*innen ähnliche Redeanteile bekommen und es möglich ist, den Diskutanten mehr Fragen zu stellen (nicht aus dem Publikum). Es sollte mehr Wert gelegt werden auf das „Wie können wir die Energiewende“ gestalten und nicht wertvolle Zeit verschwendet werden mit Redebeiträgen,

die immer noch an Kohle und Gas usw. hängengeblieben sind. Der wichtigste Punkt ist die Zeit, die wir zur Umsetzung der Energiewende haben – darauf sollte vorrangig eingegangen und hingewiesen werden. Damit meine ich nicht das Jahr 2050, das von der Bundesregierung immer wieder genannt wird, sondern die tatsächliche Zeit, die uns wissenschaftlich an das Pariser Klimaabkommen verpflichtet. (...)

- Nicht zu viele belanglose Podiumsdiskutant*innen über Klimaschutz reden lassen.
- Fragen aus dem Plenum sollten stärker vorselektiert werden und nicht pauschal an das Podium weitergegeben werden. Ein paar Fragen waren abseits des eigentlichen Themas und zu stark auf die Energiewende allgemein bezogen.

Welche weiteren Forschungsfragen sollten im Bereich „Energieflexible Fabrik“ untersucht werden?

- Wie können kleine Unternehmen, die erst in der Summe großen Energiebedarf und somit -flexibilität besitzen, in das System eingebunden werden?
- Es wird in diesem Zusammenhang immer von flexiblen Mitarbeiter*innen gesprochen – was ist damit genau gemeint und wie sieht es diesbezüglich mit dem Arbeitsrecht aus? Welche Flexibilität ist notwendig, wenn zur Energieflexiblen Fabrik der Faktor Speicher mitberücksichtigt wird?
- Konflikt zur Energieeffizienz klarer herausarbeiten.
- Den Wettbewerb mit anderen Flexibilitätsmaßnahmen (Speicher, E-Autos, Flexible Gebäudeheizung mit Wärmepumpen) betrachten.

Wie kann der Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis im Bereich Energieflexibilität besser gestaltet werden?

- Diese Frage sollen die Wissenschaftler*innen und Projektpartner beantworten.
- In anderen Projekten hat sich ein Glossar als sehr hilfreich herausgestellt, da verschiedene Akteur*innen häufig ein anderes Verständnis von Begriffen haben und eine unterschiedliche Vorbildung mitbringen.

Wie würden Sie bzw. Ihre Organisation sich gerne weiter in der Modellregion einbringen? Was ist besonders spannend oder wichtig für Sie? Was brauchen Sie, um das gut zu können?

- Ich fände es gut, wenn es Führungen bei den versch. Projektpartnern geben würde, wo erklärt wird, welche Versuchsprojekte dort gerade gemacht werden. Auch ein kurzes Video, das das zeigt, fände ich für die Öffentlichkeit gut. Bei den Treffen füllen wir zwar immer wieder Zettelchen aus, aber an deren Auswertung sind wir leider nicht beteiligt und ich weiß oft gar nicht, inwieweit diese überhaupt berücksichtigt werden. Für die Modellregion würde ich mir eine Veranstaltungsreihe mit Vorträgen für Jedermann, zu den Themen der Energiewende wünschen – dort würde ich sehr gerne mitarbeiten.
- Gerne unterstützen wir auch weiterhin das Projekt mit unserem Input und halten uns über Projektfortschritte auf dem Laufenden.

Die Gestaltung des Übergangs von fossilen Energieträgern und Kernenergie hin zu einer erneuerbaren, nachhaltigen Energieversorgung.

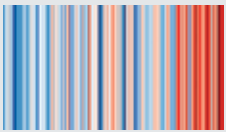
Sektoren: Wärme, Strom und Mobilität

„Wir müssen einen Weg finden, der für alle in Ordnung ist – die Beschäftigten, die Unternehmen und die Umwelt!“¹

WAS IST DIE ENERGIEWENDE?

Die Energiewende ist nicht nur eine Frage der Technik.

Der Klimawandel schreitet voran



Jeder Streifen repräsentiert die Abweichung von der Jahresdurchschnittstemperatur in Deutschland, von 1881 bis 2017².

- Das von Deutschland auf der Klimakonferenz der UN unterzeichnete Paris-Abkommen gibt vor, die Erderwärmung auf unter 2 Grad zu begrenzen³.
- Am stärksten vom Klimawandel betroffen sind die Länder des globalen Südens, verantwortlich für die Klimaveränderung sind jedoch die Länder des Nordens.

80% Bis 2050 soll Deutschland mindestens 80 Prozent der Stromversorgung mit erneuerbaren Energien decken und treibhausgasneutral sein⁴.

- Dafür sind nicht nur technische, sondern auch gesellschaftliche Veränderungen nötig.
- Bürger*innen müssen beteiligt werden, um resiliente, lokale Lösungen zu finden.
- Die Energiewende muss gerecht gestaltet werden!

Je mehr jemand verbraucht, desto mehr sollte er pro Einheit bezahlen.

Zukünftige Generationen haben ein Recht auf eine lebenswerte Zukunft.

Für finanziell schwache Bürger*innen braucht es einen auskömmlichen Ausgleich.

DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK

Wie lassen sich Industrieprozesse an die Schwankungen einer zukünftigen erneuerbaren Energieversorgung anpassen?

Industrielle Verbraucher haben in Deutschland einen Anteil von ca. 47% am Nettostrom- und ca. 26% an Wärme und fossilen Energieträgern⁵.

großer Hebel, um Schwankungen in der Energieversorgung auszugleichen

„Alles, was sich flexibilisieren lässt, werden wir prüfen.“⁶

WAS IST DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK?

Die Stromnachfrage der Industrie wird an das Stromangebot angepasst.

Die Industrie bietet große Potenziale für eine Anpassung ihrer Prozesse und Anlagen.

Die Energieflexible Fabrik ist ein wichtiger Baustein der Energiewende.

Projekt SynErgie ...

... bereitet den Weg für diese „Energieflexiblen Fabriken“

zunehmende Fluktuation in der Energieversorgung

Schwankungen im Energiepreis

Anreize für Unternehmen zur Anpassung des Energiebedarfs, so dass sie in Zeiten einer Energieübersversorgung mehr Energie beziehen und in Zeiten einer energetischen Unterversorgung ihren Energiebedarf reduzieren.

Das geht z.B. durch

Prozessanpassungen Pausenplanung Schichtplanung

WAS IST DAS POTENZIAL DER ENERGIEFLEXIBLEN FABRIK?

Die Industrie trägt zu einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Stromversorgung bei.

Für Unternehmen:

Flexibilisierung der Energienachfrage ...

... sichert Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts.

... stärkt Vertrauen in das Unternehmen.

...stärkt den Standort.

Energieflexible Fabriken wirken auf vielfältige Weise in Regionen hinein, deshalb müssen sich verschiedene Gesellschaftsbereiche an diesem Veränderungsprozess beteiligen. In der Modellregion Augsburg wird das getestet.

„Die Energiewende findet in den Regionen statt.“¹⁹

WELCHE VERÄNDERUNGEN BRINGT DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK MIT SICH?

KOMPLEXE TRANSFORMATIONEN BRAUCHEN BETEILIGUNG UND EINBINDUNG.

Für Unternehmen:
neue Produktionsprozesse, neue Unternehmensorganisation

Für den Strommarkt:
Verschiebung der Aufgaben und Kompetenzen zwischen Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreibern

Für Mitarbeiter*innen:
flexible Arbeitszeiten, Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit, gesündere Umwelt

Für Stadt und Region:
Anpassung des ÖPNV und der Verkehrssteuerung, Abgasreduzierung, gesteigerte Attraktivität als Arbeits- und Lebensregion

Für die Gesellschaft:
weniger Leitungsausbau nötig, Reduktion der Überschussenergie, aktiver Klimaschutz

WELCHE RAHMENBEDINGUNGEN BRAUCHT DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK?

DIE INDUSTRIE BRAUCHT ANREIZE.

„Man kann die Energiewende nicht gegen die Gesellschaft fahren.“¹⁸

Für Stadt und Region:

Steigerung der Resilienz des Energiesystems
Sicherung von Arbeitsplätzen
Steigerung der regionalen Energiewertschöpfung

Rechtlich-Politisch:

Experimentierklausel zur Erprobung
Energieeinsparung, Energieeffizienz, Energieflexibilität, Erneuerbare Energien müssen klimapolitisch gleichrangig behandelt werden

Markt:

neue Geschäftsmodelle für den dezentralen Markt auf Verteilnetzebene, dezentrale Ausgleichsmechanismen, Digitalisierung des Strommarktes, stärkere Abstimmung des europäischen mit dem deutschen Strommarkt

Ganzheitlicher Ansatz:

Die Energiewende muss alle Energiesektoren berücksichtigen.
Wie kann industrielle Abwärme sinnvoll genutzt werden?
Welche Auswirkungen und Anforderungen hat die Verkehrswende auf die Infrastruktur der Fabriken?

Partizipation:

Diverse Stakeholdergruppen müssen wegen des komplexen Wirkgefüges an der Planung und Umsetzung beteiligt werden.

Für Bürger*innen:

saubere Luft
Zukunftssicherheit
niedrigere Energiekosten
Lebensqualität

GLOSSAR

Die wichtigsten Begriffe auf einen Blick

- Energieeffizienz:** Energieeffizienz ist das Verhältnis des Einsatzes einer bestimmten Energiemenge zu ihrem Nutzen. Je weniger Energie eingesetzt werden muss, umso energieeffizienter ist ein Produkt oder eine Dienstleistung. Beispiel: eine 60-Watt-Glühlampe kann mit einer Kilowattstunde 17 Stunden lang leuchten, eine LED-Lampe mit derselben Menge Strom über 90 Stunden. Für eine erfolgreiche Energiewende ist entscheidend, sowohl die Energieeffizienz zu steigern als auch den absoluten Energiebedarf zu senken.
- Defossilisierung/Dekarbonisierung:** Die Abkehr der Energiewirtschaft von der Nutzung kohlenstoffhaltiger Energieträger.
- Demand Side Management (DSM):** Die angepasste Steuerung der Stromnachfrage bei Abnehmern in Industrie, Gewerbe- und Privathaushalten.
- Energiespeicher:** Energiespeicher dienen der Speicherung von überschüssiger Energie zur späteren Nutzung. Im Bedarfsfall wird die Energie umgewandelt. Mit dem stetig wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien in der Energieversorgung werden Energiespeicher für Strom und Wärme immer bedeutsamer.
- Power to X:** Die Umwandlung von erneuerbarem Strom in einen anderen Energieträger, etwa Wärme, synthetisches Gas wie Wasserstoff oder Kraftstoffe für den Verkehr. In einer treibhausgasneutralen Welt ist dies ein wichtiger Baustein, als Speicheroption zum Ausgleich der fluktuierenden erneuerbaren Energien, aber auch für Bereiche wo es keine direkten elektrischen Lösungen gibt, wie z.B. den Flugverkehr. Power to X-Technologien sind die Umsetzung der Sektorenkopplung.
- Residuallast:** Die Residuallast ist eine Kennzahl für den Versorgungsgrad durch fluktuierende Erneuerbare Energien in einem Bilanzbereich. Sie errechnet sich durch die Differenz aus der nachgefragten Verbraucherleistung und der angebotenen fluktuierenden Leistung aus Erneuerbaren Energien zu einem bestimmten Zeitpunkt. Eine Residuallast von -50 Megawatt (MW) würde beispielsweise bedeuten, dass 50 MW mehr Erneuerbare Energie erzeugt wird, als im betrachteten Gebiet gerade verbraucht wird.
- Resilienz:** Resilienz beschreibt allgemein die Fähigkeit eines Systems zur Aufrechterhaltung wesentlicher Systemdienstleistung bei Störungen oder Teilausfällen. In Hinblick auf das Energiesystem ergeben sich in Folge des Klimawandels durch Schneestürme, Überschwemmungen oder Hitzewellen folgenreiche Stromausfälle, denen selbst digital vernetzte Infrastrukturen des Energiesystems unterliegen. Um solche Gefahren bewältigen zu können, muss das Energiesystem widerstandsfähig und flexibel – also resilient sein. Wesentliche Funktionen müssen jederzeit aufrechterhalten bleiben oder können schnell wiederhergestellt werden können. Im besten Fall ist das Energiesystem so lernfähig, dass es nach einem Zwischenfall besser auf künftige Störungen vorbereitet ist. Kurz gesagt: Das Energiesystem muss möglichst resilient sein.
- Soziale Robustheit:** Maßnahmen der Energiewende müssen „sozial robust“ sein, d.h. sie sind erfolgreich, weil sie von vielen akzeptiert und verteidigt werden. Dafür ist eine Einbindung von Stakeholdern und Bürger*innen nötig.
- Stakeholder:** Als Stakeholder wird eine Person oder Gruppe bezeichnet, die ein Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Prozesses oder Projektes hat.
- Sektorenkopplung:** Nicht nur im Stromsektor, auch in den Bereichen Wärme, Kälte und Verkehr sollen fossile Energieträger nach und nach durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Dabei kann Sektorenkopplung helfen: Wenn man Strom aus erneuerbaren Quellen nutzt, um in anderen Sektoren den Einsatz von fossilen Energien zu reduzieren, spricht man von „Sektorenkopplung“. Somit werden Energieverbraucher, die bisher isoliert voneinander betrachtet wurden, dann integriert betrachtet.
- Klimaneutralität:** Klimaneutral sind Prozesse, die das Gleichgewicht der Treibhausgase in der Atmosphäre nicht verändern, z.B. Fahrradfahren, weil dabei nicht direkt Treibhausgase ausgestoßen werden.
- Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB):** Übertragungsnetze transportieren auf den höchsten Spannungsebenen den Strom überregional im Netzverbund zwischen Bundesländern und sogar Staatenübergreifend. Sie sind im zentral strukturierten Energiesystem den regionalen Verteilnetzen „vorgelagert“.
- Verteilnetzbetreiber (VNB):** VNBs betreiben die lokalen/regionalen Netze. Dazu gehören Wartung, Pflege und Reparatur der Netze, wodurch die Verteilnetzbetreiber letztendlich sicherstellen, dass die Lieferung von Gas und Strom reibungslos für alle Abnehmer*innen funktioniert.
- Volatilität:** Unter der Volatilität Erneuerbarer Energien wird verstanden, dass die Stromerzeugung aus bestimmten Erneuerbaren Energien teilweise witterungsbedingt sowie jahres- und tageszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Davon betroffen ist insbesondere die Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie sowie in geringem Maße die Wasserkraft.

DIE ZENTRALEN THESEN AUF EINEN BLICK

Energieflexible Fabriken sind ein wichtiger Baustein der Energiewende.

Ein wichtiger Baustein des Klimaschutzes ist die Energiewende – weg von fossilen, hin zu naturverträglichen erneuerbaren Energieträgern! Die Energiewende beruht auf vielen unterschiedlichen Veränderungen, von neuen Speichern und Netzen bis hin zu ganz anderen Konsummustern. Allein durch Energieeinsparung und Energieeffizienz können wir den Anforderungen der Energiewende nicht gerecht werden, denn erneuerbare Energien sind Abhängigkeit von Wind und Sonne – im Tagesverlauf, aber auch über die Jahreszeiten hinweg. Deshalb stellt neben der Speicherung von Energie die flexible Nachfrage von Energie einen wichtigen Baustein der Energiewende dar. Wenn große Energieverbraucher dann Strom und Wärme abfragen, wenn genug erneuerbare Energie zur Verfügung steht, wird die Energiewende effizient und bezahlbar.

Weitere Anreize für die Industrie sind notwendig, um den Stromverbrauch zu energieknappen Zeitpunkten zu reduzieren und zu anderen Zeitpunkten zu erhöhen.

Zum jetzigen Zeitpunkt wird ein Energieausgleich vor allem auf nationaler Ebene vorgenommen. Sowohl der Energiemarkt als auch der Regelenergiemarkt bieten für einen preisgestützten Ausgleich Anreize für eine flexible Nachfrage und ein flexibles Angebot. Die etablierten zentralen Märkte haben sich aufgrund der zentralisierten Energieversorgungsstruktur durch den Einsatz von Großkraftwerken herausgebildet. Zukünftig sind aufgrund der zunehmend dezentralen Energieversorgung neue Marktstrukturen erforderlich, welche auch für kleine und mittlere Verbraucher Möglichkeiten zur Vermarktungen kleinerer Energieflexibilitätspotenziale bereithalten.

Energieflexible Fabriken erfordern aufgrund des komplexen Wirkgefüges eine Koordinierung verschiedener Gesellschaftsbereiche.

Die Energieflexible Fabrik betrifft weder ausschließlich den Sektor der Industrie noch ausschließlich das einzelne Unternehmen, das energieflexibel produziert. Sie wirkt auf komplexe und wechselseitig abhängiger Weise in weitere Sektoren wie Verkehr und Wärmeversorgung und auf ihre ökologische und gesellschaftliche Umwelt ein, z.B. kann es zu flexiblen Änderungen der Arbeitszeiten kommen. Deshalb ist eine ganzheitliche Betrachtung der Rahmenbedingungen und Wirkungen der Energieflexiblen Fabrik unabdingbar. Dafür braucht es den transdisziplinären Dialog: Verschiedene Stakeholdergruppen, Disziplinen und Sektoren (Strom/Wärme/Verkehr) müssen eingebunden werden.



DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK UND DIE ENERGIEWENDE

Die dezentrale Energiewende benötigt dezentrale Ausgleichsmechanismen.

Die Energiewende findet nicht nur in Europa und Deutschland, sondern auch in Bayern und der Region Augsburg statt. Um durch die langen Übertragungswege von Norden in den Süden Leitungsverluste zu minimieren und die Regionalität bei der Erzeugung erneuerbarer Energie effizient zu berücksichtigen, bedarf es energieflexibler Verbraucher. Damit das Übertragungsnetz nicht überlastet wird, müssen auch die notwendigen Ausgleichsmechanismen auf dezentraler Ebene umgesetzt werden.

Energieflexible Fabriken tragen zur Resilienz des Energiesystems bei.

Resilienz ist die Fähigkeit eines Systems, seine Funktion unter Belastungen aufrechtzuerhalten beziehungsweise kurzfristig wiederherzustellen. Es gibt verschiedene Ansätze, diese Fähigkeit zu fördern. Dazu gehören sowohl „Prävention, Vorbereitung und Schutzmaßnahmen als auch adäquate Krisenreaktion und adaptives Lernen aus vergangenen Ereignissen“ (acatech 2014: 6). Die flexible Nachfrage der Industrie nach Energie trägt durch die Entlastung des Stromnetzes wesentlich zur Resilienz bei.

Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz werden bei der Analyse steuerbarer Lasten aufgedeckt.

Im Rahmen der Untersuchungen zur Bereitstellung von Energieflexibilitätspotentialen werden Produktionsprozesse auch hinsichtlich ihres Energieverbrauchs untersucht. Durch die genauere Analyse und dem zunehmenden Verständnis zum Energiebedarf im Produktionssystem lassen sich teilweise auch Energieeffizienzmaßnahmen ableiten. Daraus kann eine langfristige Absenkung des Energiebedarfs resultieren. Die Senkung des Energiebedarfs dient dabei nicht der Bereitstellung von Energieflexibilitätsmaßnahmen. Vielmehr gibt es in vielen Fällen einen Trade-off zwischen Energieeffizienz und -flexibilität, welcher in einer Gesamtsystemsicht abgewogen werden muss.

Quellen:

acatech 2014: 6

<https://www.acatech.de/Publikation/resilien-tech-resilience-by-design-strategie-fuer-die-technologischen-zukunftsthemen/>

DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK UND UNTERNEHMENSORGANISATION

Energieflexible Fabriken erfordern flexible Arbeitszeiten.

In der Energieflexiblen Fabrik werden die Arbeitsprozesse an eine schwankende Energieversorgung angepasst: Wenn viel Energie vorhanden ist, werden vermehrt energieintensive Produktionsprozesse durchgeführt. Einige Möglichkeiten der Anpassung betreffen die Arbeitsorganisation der Mitarbeiter*innen und auch ihre Arbeitszeiten. Beispielsweise können Schichten abhängig von dem Energieangebot geplant werden und so je nach Jahreszeit schwanken. Auch die Pausenplanung kann von der Energieverfügbarkeit im Tagesverlauf abhängen. Insgesamt heißt das, dass Arbeitszeiten flexibler geregelt werden müssen. Dies erfordert auch eine garantierte betriebliche Mitbestimmung der Mitarbeiter*innen.

Partizipativ umgesetzte Energieflexibilität stärkt das Vertrauen in ein Unternehmen.

Die Energiewende fordert Bürger*innen mit neuen Angeboten und Routinen heraus. Wenn sich die Unternehmen vor Ort mit neuen Geschäftsmodellen auch in die regionale Energieversorgung einbringen, dann stellt dies eine neue Beziehung der Unternehmen mit ihrer Umwelt dar. Um dies gerecht mit den Bürger*innen zu gestalten, bieten sich Dialog und Partizipation vor Ort an.

Energieflexible Fabriken sichern Arbeitsplätze in der Region.

Die sichere Verfügbarkeit bezahlbarer Energie ist eine Grundvoraussetzung für das wirtschaftliche Agieren von Industrieunternehmen. Dies gilt erst recht, wenn es sich um energieintensive Produktionsprozesse handelt. Die Energieflexible Fabrik trägt dazu bei, dass Energie für Unternehmen bezahlbar bleibt. So kann die Energieflexible Fabrik im (inter-)nationalen Wettbewerb bestehen und sichert damit langfristig Arbeitsplätze in der Region.

DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK UND DER ENERGIEMARKT

Um das Potenzial Energieflexibler Fabriken vollständig nutzen zu können, sind regulatorische Änderungen im Markt- und Stromsystem nötig.

Die bestehenden Regulatorien setzen Anreize, dass Unternehmen möglichst gleichmäßig Strom verbrauchen. Dies spiegelt sich beispielsweise in der Berechnung der Netzentgelte wider. Energieintensive Unternehmen, die im Jahr eine Benutzungsstundenzahl von mindestens 7.000 Stunden aufweisen, können ihre Netzentgelte reduzieren (nach § 19 Abs. 2 S. 2 StromNEV). Dies betrifft vor allem stromintensive Unternehmen, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Durch eine Flexibilisierung des Verbraucherverhaltens besteht die Gefahr, dass Unternehmen die Bedingungen für individuelle Netzentgelte nicht mehr erfüllen. Folglich sind die regulatorischen Bedingungen auf die zunehmende Bereitstellung von Flexibilitätpotenzialen zu gestalten, sodass Unternehmen für einen energieflexiblen Fabrikbetrieb keine Nachteile entstehen.

Durch die dezentrale Energiewende kommt es zu einer Verschiebung der Aufgaben und Kompetenzen zwischen Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreibern.

Mit der zum jetzigen Zeitpunkt zentral angelegten Struktur des Energiesystems liegt die Hoheit für einen kurzfristigen Ausgleich beim Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Mit der zunehmenden Dezentralisierung der Energieversorgung und der kaskadenweisen Übertragung von Überschussenergie an übergeordnete Netzebenen besteht ein zunehmender Bedarf, einen Energieausgleich bereits auf den untergeordneten Netzebenen durchzuführen. Folglich müssen teilweise Kompetenzen der ÜNB auf die Verteilnetzbetreiber (VNB) übertragen werden.

Energieflexible Fabriken senken die Haushaltsstrompreise.

Durch den zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien sinken die Herstellungskosten für Anlagen von erneuerbaren Energien, sodass ebenfalls die Stromgestehungskosten abnehmen. Aktuelle Studien zeigen, dass die Stromgestehungskosten folglich abnehmen werden. Da die Stromgestehungskosten von den Betriebsstunden der Anlagen abhängig sind, sollte die Energie dieser Anlagen bestmöglich genutzt werden. Für den Fall, dass Anlagen abgeregelt und in Zeiten mit einem Energiedefizit Reservekraftwerke zugeschaltet werden müssen, ergeben sich zusätzliche Kosten für alle Energieverbraucher. Durch eine möglichst effektive Nutzung der erneuerbaren Energien durch eine zunehmende Flexibilität der industriellen Verbraucher lassen sich die Zusatzkosten für den Energieausgleich reduzieren, so dass Haushalte weniger stark belastet werden.

DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK UND DER POLITISCH-RECHTLICHE RAHMEN

Energieeffizienz, Energieflexibilität und erneuerbare Energien sollten klimapolitisch gleichrangig behandelt werden.

Die Energiewende kann nur funktionieren, wenn alle Potenziale ausgeschöpft werden und Natur und Umwelt langfristig keinen Schaden nehmen. Naturverträgliche erneuerbare Energien müssen dabei hocheffizient und flexibel genutzt werden, um die Treibhausgasemissionen effektiv zu minimieren. Dafür benötigen Energieeffizienz, Energieflexibilität und erneuerbare Energien einen klimapolitischen Rahmen, der alle Potenziale gleichrangig befördert.

Der Strommarkt muss konsequent digitalisiert werden, damit energieflexible Fabriken ihr volles Potenzial ausschöpfen können.

Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien steigt der Bedarf steuernd in das Energiesystem einzugreifen, um dessen Stabilität zu gewährleisten. Dies erfordert eine hohe Transparenz des Energiebedarfs und der verfügbaren Energieflexibilitätpotenziale. Die große Informationsmenge und die kurzfristige Steuerung von Energieverbrauchern machen eine konsequente Digitalisierung des Strommarktes erforderlich, um verfügbare Potenziale gezielt einzusetzen.

Europäischer und deutscher Energiemarkt müssen besser aufeinander abgestimmt werden.

Im Vergleich zu den restlichen europäischen Staaten nimmt Deutschland mit dem jährlichen Ausbau erneuerbarer Energien eine Vorreiterrolle ein. Aufgrund der zunehmenden Integration der europäischen Energiemärkte zu einem grenzüberschreitenden Energiemarkt ergibt sich ein Konflikt, was die Bereitstellung von Ausgleichsmechanismen betrifft. Daher gibt es Bestrebungen, die europäischen Märkte zu harmonisieren. Des Weiteren hat sich in den vergangenen Jahren gezeigt, dass durch den Ausbau erneuerbarer Energien auch die Netze der angrenzenden Länder durch fehlende Flexibilitätpotentiale belastet werden. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Anpassungen des deutschen Energiemarktes in Einklang mit den Entwicklungen auf europäischer Ebene erfolgen muss.

DIE ENERGIEFLEXIBLE FABRIK UND DIE GESELLSCHAFT

Energieflexible Fabriken tragen dazu bei, dass die Energiewende als gesamtgesellschaftliche Aufgabe wahrgenommen wird.

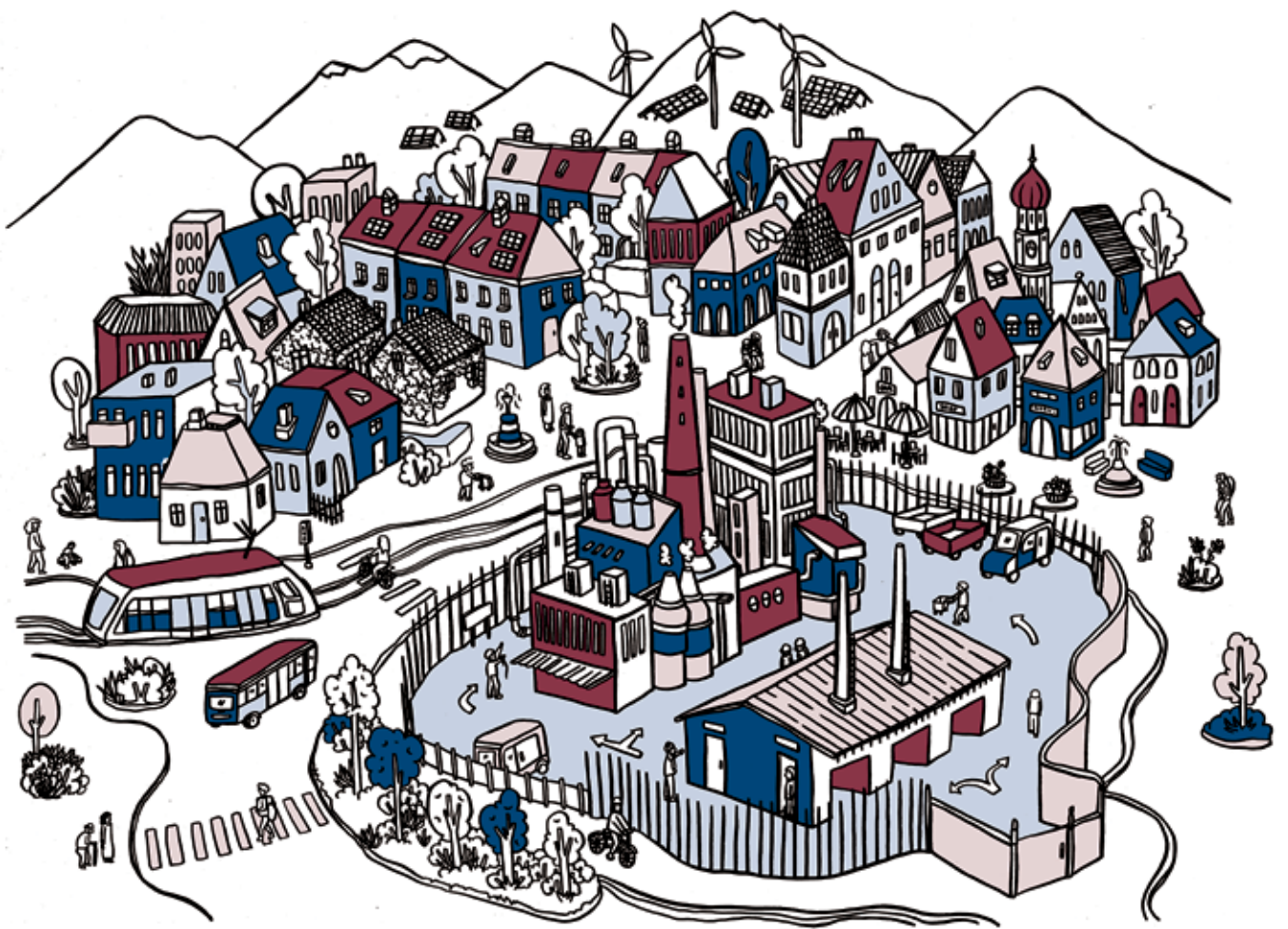
Da die Energieflexible Fabrik Anpassungen bei Arbeits- und Prozessabläufen erfordert, werden Mitarbeiter*innen für die bei der Transformation notwendigen Änderungen sensibilisiert. Diese Sensibilisierung wird sich auch auf das persönliche, private Leben auswirken. Über diesen Transfer kann die Energiewende in allen Bereichen der Gesellschaft umgesetzt werden und ihr Potenzial voll ausschöpfen.

Energieflexible Fabriken tragen zur Steigerung der regionalen Energiewertschöpfung bei.

Mit der zentralen Energieversorgung ist das Bewusstsein der Energiewertschöpfung zurückgegangen. Der zunehmende Ausbau dezentraler Erzeugungsstrukturen und deren regionale Nutzung kann einen Impuls setzen, um die Energiewende weiter voranzutreiben. Die Energie wird nicht anonym in ein Energienetz eingespeist und bezogen, sondern die Interaktion zwischen den Marktpartnern tritt stärker zu Tage. Durch die regionale Energiewertschöpfung steigt der Bedarf, die verfügbaren Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien bestmöglich zu nutzen, um ausreichend viel Energie bereits in der Region bereitzustellen, welche von produzierenden Unternehmen genutzt und vergütet werden. Folglich steigt mit der Regionalisierung auch die Transparenz, welchen Beitrag Kommunen und Bürger*innen zum Ausbau Erneuerbarer leisten können und welchen Vorteil es bringt, den erzeugten Strom am Standort bestmöglich einzusetzen.

Energieflexible Fabriken binden Stakeholder ein.

Weil energieflexible Fabriken zu Veränderungen nicht nur im Unternehmen selbst, sondern auch in der Unternehmensumgebung führen, müssen im Zuge der Flexibilisierung verschiedene Stakeholdergruppen eingebunden werden. Denn jede dieser Gruppen verfügt über ein bestimmtes Wissen, das andere Gruppen nicht haben, welches aber notwendig für eine gelungene Umsetzung ist. Dabei ist es wichtig, mit diesen kontinuierlich im Gespräch zu bleiben und sie in verschiedenen Prozessabschnitten der Flexibilisierung einzubinden. Die Fragen und Interessen der Stakeholder müssen im Dialog im Vordergrund stehen, denn nur so können ihr Wissen, ihre Sorgen und ihre Bedenken bestmöglich sichtbar gemacht werden. Dadurch werden auch verschiedene Interessen und mögliche Konflikte deutlich, für die dann im besten Fall gemeinsam nach Lösungen gesucht werden kann.



DOWNLOAD DER WORKSHOP-MATERIALIEN

Thesen zur Energieflexiblen Fabrik

Wie können sich Industrieprozesse an die erneuerbare Energieversorgung anpassen? Das Kopernikus-Projekt SynErgie hat Thesen zum Potenzial und den Herausforderungen der energieflexiblen Fabriken aufgestellt.

Die Energienachfrage muss sich bei erneuerbarer Energie flexibler nach dem Angebot richten. Besonders in Fabriken, die sehr viel Energie verbrauchen, ist das Potenzial für die Flexibilisierung groß. Wie sie gelingen kann, erforscht das Kopernikus-Projekt SynErgie. In der Modellregion Augsburg testet das Projekt seine Ergebnisse.

Die drei zentralen Thesen aus dem SynErgie-Projekt sind:

- Energieflexible Fabriken sind ein wichtiger Baustein der Energiewende
- Weitere Anreize für die Industrie sind notwendig, um den Stromverbrauch zu passenden Zeitpunkten zu reduzieren und zu anderen Zeitpunkten zu erhöhen
- Energieflexible Fabriken erfordern aufgrund des komplexen Wirkgefüges eine Koordinierung verschiedener Gesellschaftsbereiche

Das Thesenpapier können Sie [hier*](#) herunterladen.

*<https://bit.ly/2XetE7J>

Sketchnote

Wie lassen sich Industrieprozesse an die Schwankungen einer aktuellen und zukünftigen erneuerbaren Energieversorgung anpassen? Das erklärt ein Poster in Form einer Sketchnote.

Die Sketchnote können Sie [hier*](#) herunterladen.

*<https://bit.ly/2D03Vd2>



*Cluster III – Informations- und Kommunikationstechnologie:
Automatisierter und standardisierter Energieflexibilitätshandel*

**WIE KÖNNEN EIN DURCHGÄNGIGER
INFORMATIONSFLOSS UND EINE
ÜBERGREIFENDE INFORMATIONEN-
VERARBEITUNG VON DER
MASCHINE BIS ZUM ENERGIEMARKT
GESTALTET WERDEN?**

www.kooperativus-projekte.de/projekte/industrieprojekte



Dr. rer. oec. Barbara Glaser
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
und Informationssysteme
an der Universität Augsburg



*Cluster IV – Markt- und Stromsystem:
Anreizkompatible Vergütung für volle Flexibilität*

**WIE KANN DIE FLEXIBILITÄT BEI
DER GEGEBENEN MARKTSTRUKTUR
BESTMÖGLICH VERMARKTET
WERDEN UND WELCHE MARKT-
STRUKTUR WÜRD BESSERE VOR-
AUSSETZUNGEN BIETEN?**

www.kooperativus-projekte.de/projekte/industrieprojekte



Dr. rer. oec. Dr. rer. nat. Frank Hees
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
und Informationssysteme
an der Universität Augsburg



*Cluster VI – Energieflexible Modellregion:
Gestaltung ganzheitlicher Lösungsansätze für den regionalen
Energieausgleich*

**WELCHE TECHNO-, SOZIO-, UND
ÖKOLOGISCH DURCHDACHTEN
ANSÄTZE SIND GEEIGNET, UM
MITTELS INDUSTRIELLER FLEXIBILI-
TÄTEN DIE ENERGIEBALANCE IN
EINER REGION ZU UNTERSTÜTZEN?**

www.kooperativus-projekte.de/projekte/industrieprojekte



Dr. rer. oec. Dr. rer. nat. Frank Hees
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
und Informationssysteme
an der Universität Augsburg





PARTNER DER ENERGIEFLEXIBLEN MODELLREGION

Industrie



Gesellschaft





MODERATION DER ENERGIEFLEXIBLEN MODELLREGION



KONTAKT

**Fraunhofer-Einrichtung
für Gießerei-, Composite- und
Verarbeitungstechnik IGCV**

Professor Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Leiter der Modellregion

M.Sc. Stefan Roth
Provinstr. 52
Gebäude B1
86153 Augsburg
T: +49 821 90678-168
F: +49 821 90678-199
stefan.roth@igcv.fraunhofer.de
www.igcv.fraunhofer.de

Redaktion:

Katharina Ebinger, Zivilgesellschaftliche Platt-
form Forschungswende

Layout:

Katharina Ebinger; Sandra Antes, PTW TU
Darmstadt

Veranstaltungsfotografie:

Ingo Dumreicher

