



## Zusammenfassung der Diskussionsbeiträge des BMWi-Workshops „Sektorkopplung – Chance für die Industrie?“

Freitag, 25. November 2016, 10:00 Uhr – 16:00 Uhr  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Abteilung IV – Industriepolitik  
Hannoversche Straße 28-30, 10115 Berlin, Gartenhaus

Dieses Papier gibt ausschließlich die Diskussionsbeiträge der Teilnehmenden des von der Abteilung IV - Industriepolitik organisierten Workshops „Sektorkopplung – Chance für die Industrie?“ wieder. Die Inhalte entsprechen nicht notwendigerweise der Position des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie oder der Bundesregierung. Eine Übersicht der Agenda sowie der teilnehmenden Verbände und Unternehmen kann dem Anhang entnommen werden.

### **Themenblock I: Chancen und Herausforderungen der Sektorkopplung (SK)**

#### 1. Zum Beitrag der Sektorkopplung an der Dekarbonisierung:

- Grundsätzlich wurde die Sektorkopplung für eine Dekarbonisierung der Bereiche Wärme, Verkehr und Industrie als zwingend notwendig eingeordnet.
- Entscheidend für die Dekarbonisierung ist laut der Teilnehmenden ein hoher EE-Anteil am Stromerzeugungsmix und damit ein verstärkter Ausbau von erneuerbaren Energien.
- Zudem wurde auf einen steigenden Stromverbrauch infolge der Sektorkopplung und die Notwendigkeit, den Energieverbrauch durch Energieeffizienz zu reduzieren hingewiesen.
- Sofern politisch gewünscht, können CCU und CCS technisch betrachtet Optionen zur Verringerung von Emissionen sein.
- Laut der Teilnehmenden sind mittels Sektorkopplung THG-Emissionen weitgehend vermeidbar, viele SK-Technologien stehen schon heute zur Verfügung. Jedoch muss in der Anwendung der SK-Technologien stets sowohl auf die Versorgungssicherheit als auch auf die Bezahlbarkeit geachtet werden.

#### 2. Zu der Relevanz, Wirtschaftlichkeit und dem Entwicklungspotenzial der unterschiedlichen Technologien der Sektorkopplung:

- Von den zur Diskussion gestellten SK-Technologien (Power-to-Heat: Wärmepumpen und Elektrokessel) und direktelektrische Antriebe (Power-to-Gas, Power-to-Liquid) werden in der Tendenz alle als relevant eingeschätzt.
- Zusätzlich wurden Power-to-Chemicals und Power-to-Cooling als weitere SK-Technologien genannt.

- Viele der Teilnehmenden sahen für PtH und direktelektrische Antriebe die Wirtschaftlichkeit gegenüber auf fossilen Energien basierenden Technologien bereits in den nächsten zehn Jahren gegeben. Für bestimmte Industriebereiche reichen diese Technologien allerdings nicht aus.
- PtG/L sind aus heutiger Sicht teurer als herkömmliche fossile Energieträger. Eine Entwicklung zur Wirtschaftlichkeit wird zwischen 2020 und 2040 erwartet. Durch steigende Nachfrage, Skaleneffekte und Optimierung der Serienanfertigung und der zunehmenden Berücksichtigung der externen Effekte fossiler Energien kann die Wirtschaftlichkeit von PtG/L verbessert werden. Allerdings sind die Wirkungsgradverluste dieser Technologien aus heutiger Sicht noch hoch, sodass PtL derzeit nur eine Option für bestimmte Anwendungsbereiche darstellt.
- Im Sektor Wärme/Industrie werden PtH-Technologien (insbesondere elektrische Wärmepumpen) bereits kosteneffizient eingesetzt. PtG ist derzeit keine wirtschaftlich konkurrenzfähige Option, so dass einige Teilnehmende veränderte Rahmenbedingungen gefordert haben.
- Für stoffliche Anwendungen wird die Industrie voraussichtlich auf PtG/L zurückgreifen müssen, wenn eine weitgehende Treibhausgasneutralität erreicht werden soll.
- Im Sektor Verkehr sind direktelektrische Antriebe aufgrund des hohen direkten Wirkungsgrads derzeit die prioritäre Option. Allerdings wurde in den Impulsvorträgen darauf hingewiesen, dass eine Bewertung von Technologieoptionen ausschließlich auf Basis der energetischen Wirkungsgrade irreführend sein könne, da weitere wesentliche energiesystemische Aspekte ausgeblendet werden.
- Im Schwerlast-, Fern-, Flug-, und Schiffsverkehr können batteriebetriebene Antriebstechnologien alternative, energiedichte Kraftstoffe aus heutiger Sicht auch zukünftig nicht ersetzen. Es wurde darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Strecken und damit des absoluten Energieverbrauchs der Anteil von alternativen Kraftstoffen höher sein wird als bei den Stückzahlen der Fahrzeuge. Die Relevanz des Verkehrs über Oberleitungen wurde nicht einheitlich eingeschätzt.
- Für eine ausreichende und bezahlbare Verfügbarkeit von PtX-Erzeugnissen könnten Importe eine Rolle spielen. Insbesondere bei PtL-Erzeugnissen handelt es sich genauso wie bei Erdöl um eine globale Ware, die u.U. in anderen Staaten wirtschaftlicher produziert werden kann. Für den Bereich Flug- und Schiffsverkehr müssen ordnungspolitische globale Lösungen gefunden werden.

Abbildung 1: Anonymisierte Ergebnisse der Punktabfrage bzgl. der Relevanz der Sektorkopplungsoptionen

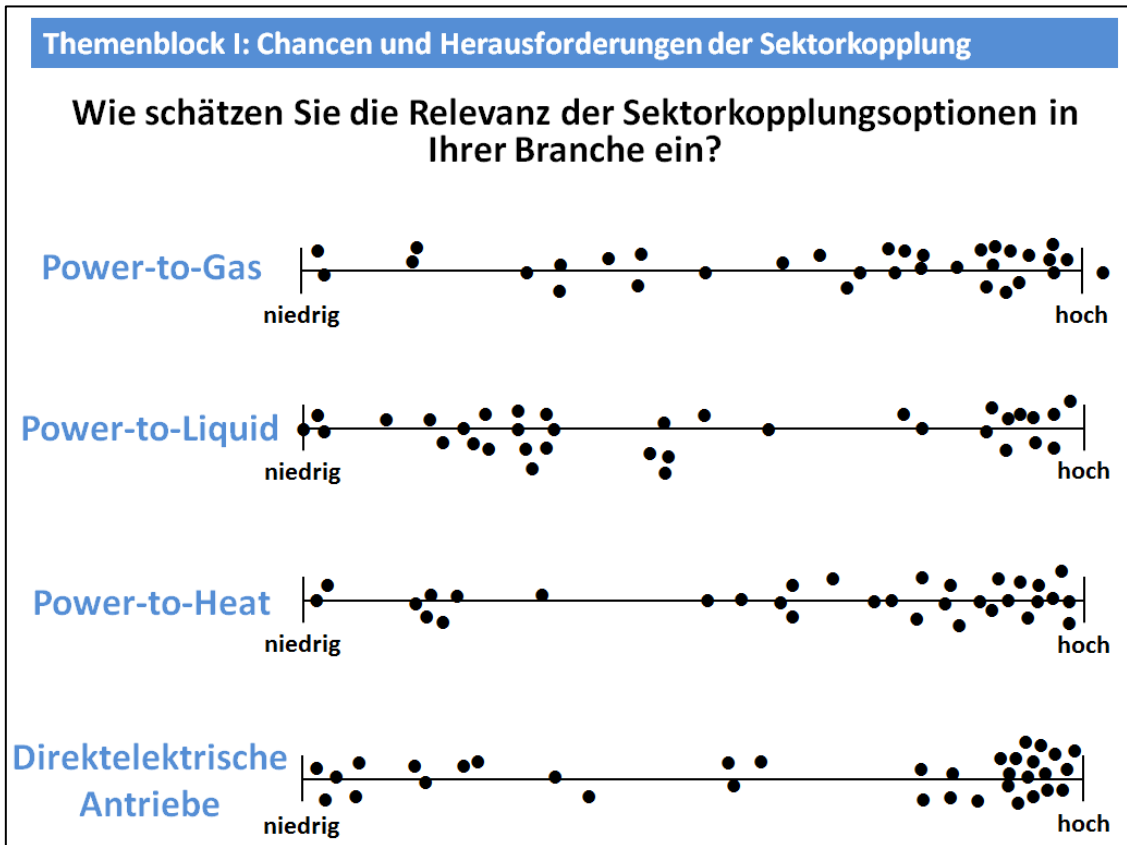
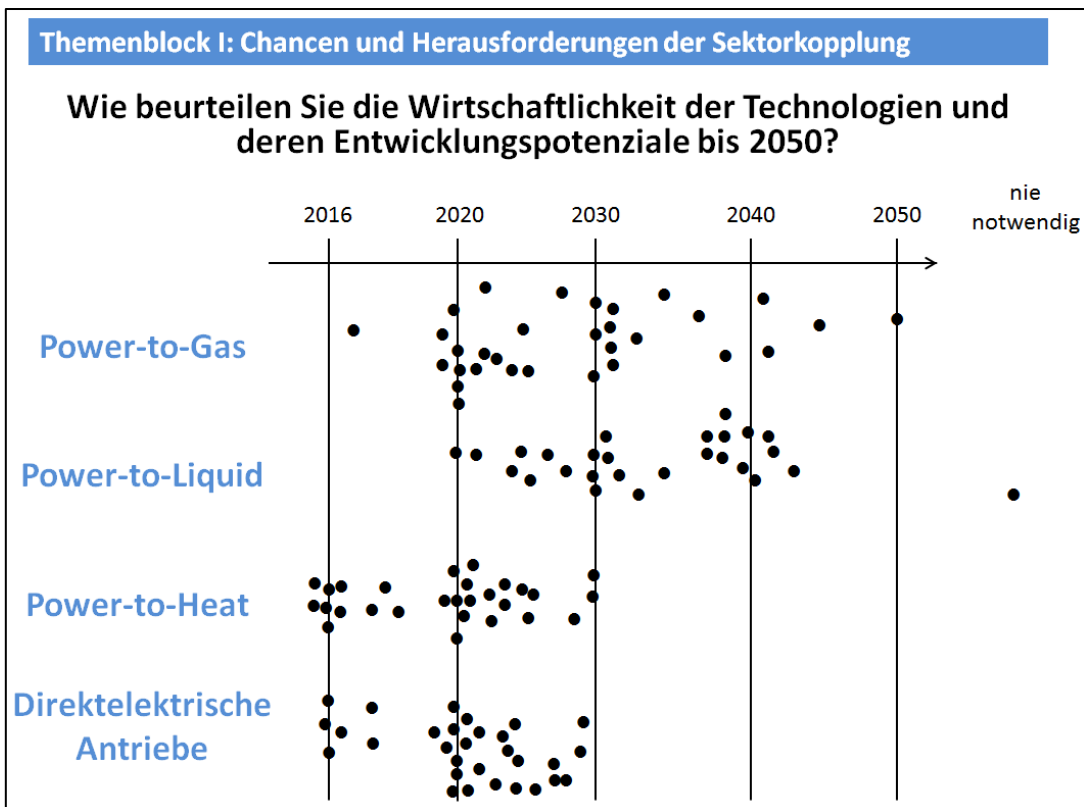


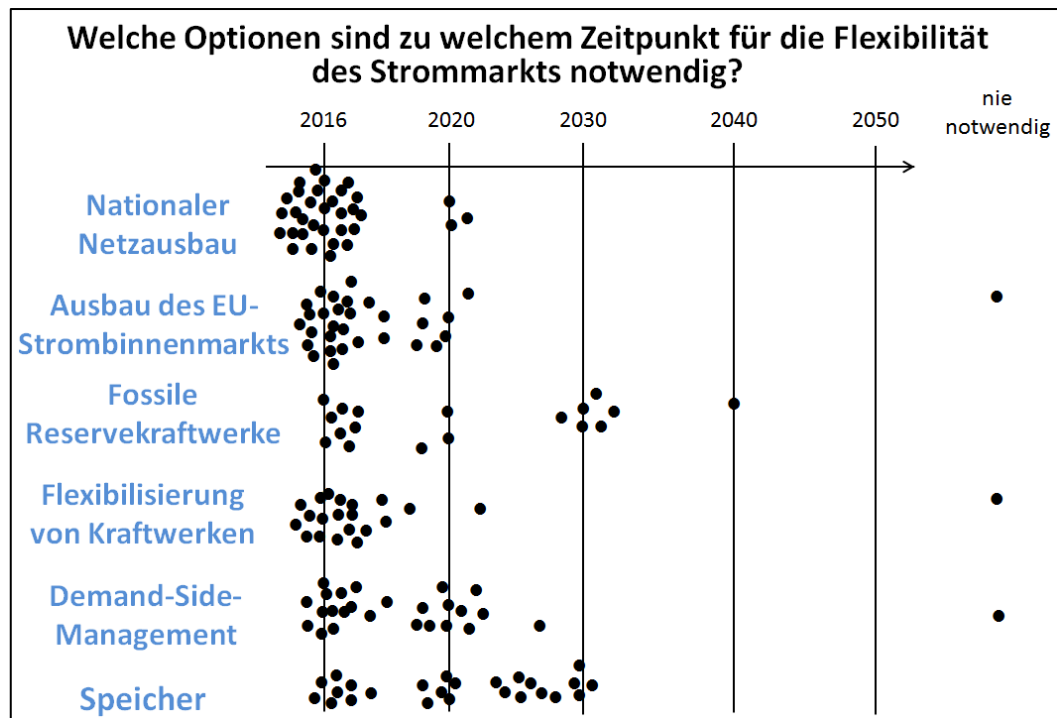
Abbildung 2: Anonymisierte Ergebnisse der Punktabfrage bzgl. der Wirtschaftlichkeit und Entwicklungspotenziale der SK-Technologien



### 1. Zu den Flexibilisierungsoptionen:

- Es bestand sehr hohe Übereinstimmung, dass alle genannten Flexibilisierungsalternativen (nationaler Netzausbau, Ausbau des EU-Strombinnenmarkts, fossile Reservekraftwerke, Demand-Side-Management, Speicher) notwendig sind.
- Während die meisten Optionen bereits jetzt erforderlich sind, sah ein Teil der Teilnehmenden Bedarf für einen bedeutenden Speicherausbau erst in der nächsten Dekade (2020-30). Es wurde jedoch ebenso darauf hingewiesen, dass eine Stromversorgungslücke frühestens ab einem EE-Anteil von über 70% besteht. Um die entsprechenden neuen Speicherkapazitäten zu schaffen und existierende Speicherkapazitäten zu erhalten, die derzeit teilweise nicht wirtschaftlich betrieben werden können, wurde von einigen Teilnehmenden gefordert, dennoch bereits jetzt Maßnahmen zu ergreifen.
- Laut einer Reihe von Teilnehmenden seien flexible Verbraucher und Speicher zudem notwendig und stiegen in ihrer Bedeutung, um die Netzstabilität zu gewährleisten, wenn fossile Grundlastkraftwerke sukzessiv vom Netz gehen.
- Von einigen Teilnehmenden wurde darauf hingewiesen, dass der Netzausbau derzeit nur stockend vorankommt und die Redispatch-Kosten stark steigen. Daher seien Speicher und SK-Technologien auch heutzutage bereits wichtig, um den Strom zu nutzen statt abzuregeln. Hierfür fehle es an Geschäftsmodellen.
- Der Ansicht, dass Demand-Side-Management zu einem Sicherheitsrisiko führen könne, wurde überwiegend widersprochen.

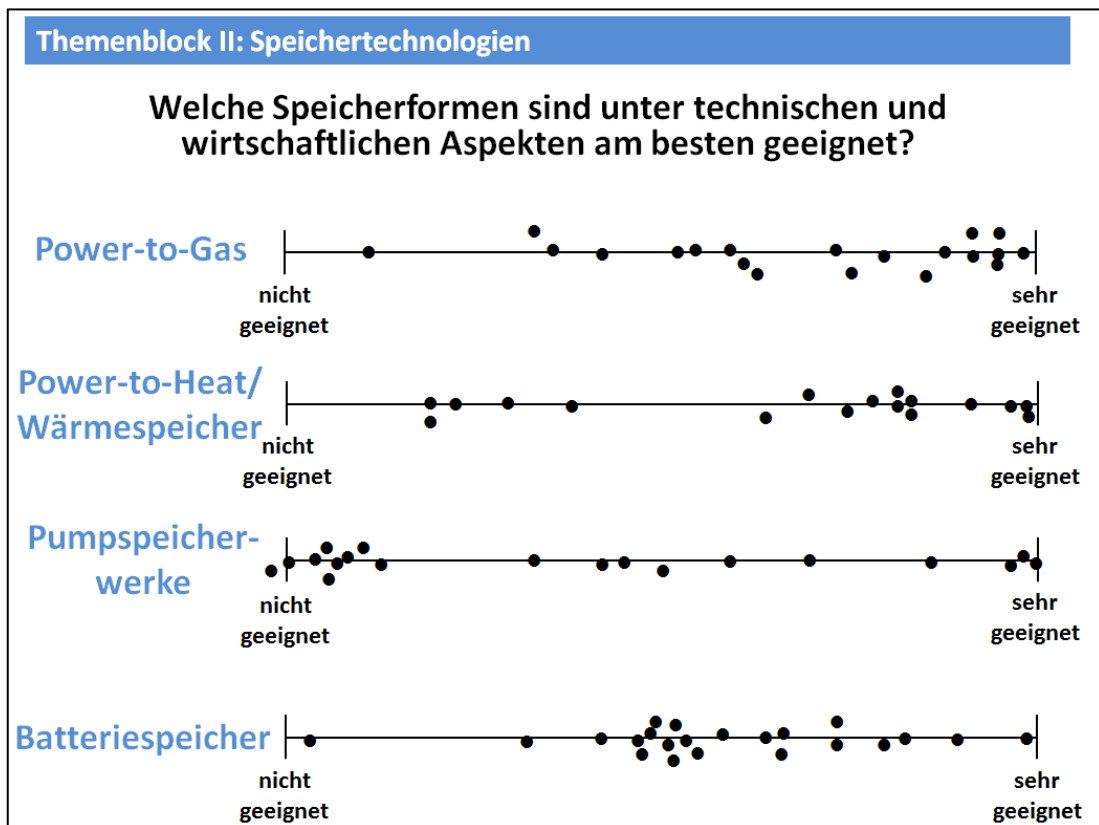
**Abbildung 3: Anonymisierte Ergebnisse der Punktabfrage bzgl. der Optionen zur Flexibilität des Strommarkts**



2. Zu den verschiedenen Speichertechnologien:

- PtH: PtH und KWK/Heizkessel/Großwärmepumpe wurden von den Teilnehmenden als kostengünstige Option mit hohem Flexibilisierungspotential gesehen.
- Pumpspeicherwerke: Als derzeit günstigste Speicherform mit hohem energiesystemischem Nutzen wurden überwiegend Pumpspeicherwerke betrachtet. Die Mehrheit der Teilnehmenden sah diese für eine Flexibilisierung des Strommarkts jedoch als nicht oder nur bedingt geeignet an.
- Batteriespeicher: Batteriespeicher, insbesondere in Fahrzeugen, und stationäre Batteriespeicher mit höheren Kapazitäten sind weitere Stromspeicheralternativen, die weiterentwickelt und optimiert werden sollten.
- PtG: Die höheren Investitionskosten von PtG-Anlagen könnten durch spätere vielfältige Nutzung kompensiert werden. Primäre Nutzungspfade sind der Schwerlast-, Flug-, und Schiffsverkehr, die stoffliche Nutzung sowie die Optimierung des Netzausbaus. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, bestehende Infrastrukturen für Gasleitungen zu nutzen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das Gasnetz nur begrenzte Mengen von Wasserstoff aufnehmen kann und der Strombedarf für die Herstellung von Methan sehr hoch ist. Ein Alleinstellungsmerkmal von PtG ist die hohe Langfristspeicherkapazität. Eine Rückverstromung sei jedoch zunächst wirtschaftlich nicht sinnvoll, erst bei sehr hohen EE-Anteilen.

Abbildung 4: Anonymisierte Ergebnisse der Punktabfrage bzgl. der Speicheroptionen



### Themenblock III: Rahmenbedingungen

- Es wurde gefordert, dass der regulatorische Rahmen transparent und verlässlich sein muss.
- Mehrheitlich wurde vertreten, dass die bestehenden Rahmenbedingungen nicht den Erfordernissen der Sektorkopplung und des veränderten Strom- und Energiemarkts entsprechen. Es müssen verstärkt Anreize zum Überwinden der Sektorgrenzen gesetzt werden und diesbezügliche Hemmnisse abgebaut werden. Dies betrifft Abgaben- und Umlagesysteme, wie z.B. Netzentgelte, Steuern sowie die EEG-Umlage.
- Eine Verbreiterung der Umlagebasis (EEG-Umlage + Netzentgelte) auch auf fossile Energieträger wurde kontrovers diskutiert, da dies zu Verteilungskonflikten führen kann.
- Eine Differenzierung im Umlagen- und Entgeltsystem könnte zum Beispiel dynamisch an die Lastsituation im Stromnetz gekoppelt sein.
- Ebenso wurde diskutiert, dass die Strom- und Energiesteuer als ein wichtiges Lenkungsinstrument fungieren könne.

- Eine zentrale Forderung war, dass die Kosten für die Bereitstellung von Energie gesenkt werden sollten, da diese die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in Deutschland hemmen würde.
- Zudem wurde kontrovers diskutiert, ob der regulatorische Rahmen stärker auf Netz-, Flexibilitäts- oder Speicherausbau ausgerichtet werden müsse.
- Überwiegend bestand Einigkeit, dass die Entwicklung von Flexibilitäts- und Speicheralternativen technologieoffen gestaltet werden sollte. Dabei sollte auf die Systemdienlichkeit und CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale geachtet werden. Letztlich kann dann der Markt entscheiden, welche Optionen sich zum Erreichen der CO<sub>2</sub>-Minderungsziele und zum Erhalt der Systemsicherheit durchsetzen werden. Kurz- und mittelfristig besteht ein Bedarf an Flexibilitäts- und Speichertechnologien aufgrund der Verzögerung des Netzausbaus, langfristig wegen des EE-Ausbaus.
- Aufgrund des (evtl. erhöhten) Bedarfs an PtX-Technologien ab ca. 2030 sollte das Know-How und die technische Weiterentwicklung in Deutschland unterstützt werden. Die Funktionalität der Technologie konnte in FuE- und Pilot-Projekten bereits erfolgreich demonstriert werden (Demonstrations- bzw. Initialphase). Die Förderung von FuE- und Pilot-Projekten sollte daher fortgeführt werden und mit zusätzlichen Maßnahmen zur verstärkten Markteinführung komplementiert werden.

## Anhang I: Tagesordnung



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Abteilung IV - Industriepolitik

## Workshop „Sektorkopplung – Chance für die Industrie?“

Freitag, 25. November 2016, 10:00 Uhr – 16:00 Uhr

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Abteilung IV – Industriepolitik  
Hannoversche Straße 28-30, 10115 Berlin, Gartenhaus

09:30 Uhr	Registrierung	
<b>Begrüßung und Einführung</b>		
10:00 Uhr	Begrüßung	Dr. Wolfgang Scheremet Abteilungsleiter Industriepolitik, BMWi
<b>Chancen und Herausforderungen der Sektorkopplung für die Industrie</b>		
10:15 Uhr	<b>Impuls</b> Chancen und Risiken der Sektorkopplung	Andreas Kuhlmann Vorsitzender der dena-Geschäftsführung
	<b>Themen Café</b> Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für die verschiedenen Industriebranchen durch die Sektorkopplung? 1.) Wie beurteilen Sie das Dekarbonisierungspotenzial in Ihrer Branche und welchen Beitrag kann die Sektorkopplung dabei leisten? 2.) Welche Sektorkopplungsoptionen bestehen in Ihrer Branche? 3.) Wie beurteilen Sie die Wirtschaftlichkeit der Technologien und deren Entwicklungspotenziale bis 2050? 4.) Welche Rolle spielen Im- und Export bei der Marktdurchdringung der Technologien?	
	<b>Präsentation der Diskussionsergebnisse</b>	
12:00 Uhr	<b>Mittagsimbiss</b>	
<b>Speichertechnologien</b>		
12:45 Uhr	<b>Impuls</b> Bedeutung und Notwendigkeit von sektorenkoppelnden Speichern für die Energiewende	Prof. Dr. Michael Sterner Professor für Energiespeicher und Energiesysteme an der OTH Regensburg
	<b>Themen Café</b> Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich für die verschiedenen Industriebranchen durch die Speichertechnologien? 1.) Welche Optionen sind zu welchem Zeitpunkt für die Flexibilität des Strommarkts notwendig? 2.) Welche Speicherformen sind unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten am besten geeignet?	
	<b>Präsentation der Diskussionsergebnisse</b>	
14:15 Uhr	<b>Kaffeepause</b>	



<b>Exkurs: Impulspapier Strom 2030 und Grünbuch Energieeffizienz</b>		
14:30 Uhr	Sektorkopplung im Impulspapier Strom 2030 und Grünbuch Energieeffizienz	Dr. Max Rathmann Referat Grundsatz Strom, Sektorkopplung Strom, Kraftwerke, BMWi  Dr. Simon Koesler Referat Energieeffizienz bei Produkten und Strom, Sektorkopplung Effizienz, BMWi
<b>Sektorkopplung – Rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen</b>		
14:45 Uhr	<b>Plenumsdiskussion</b> Welche Änderungen in den Rahmenbedingungen sind zur Unterstützung der Sektorkopplung notwendig?	
16:00 Uhr	<b>Ende der Veranstaltung</b>	

## **Anhang II: Teilnehmende von Verbänden und Unternehmen**

<b>Verband/Unternehmen/BMWi</b>	
Audi AG	performing energy
Aurubis AG	Steag GmbH
BASF SE	TRIMET Aluminium SE
BDEW	Uniper Energy SE
BDI	Vattenfall GmbH
bne	VCI
dena	VDA
DIHK	VDMA
DLR	VDZ
DVGW	VIK
Enertrag AG	VW AG
Fraunhofer Institut	WV Metalle
GP Joule GmbH	WV Stahl
Linde AG	ZVEI
MWV	
BMW Referate: WA, IIB3, IIB4, IIIA4, IIIB1, IVC1, IVC4, IVD1, IVD2, IVD3, IVD4	