

Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

im 7. Energieforschungsprogramm des BMWK

Dr. René Gail, Projektträger Jülich, 17.10.2023

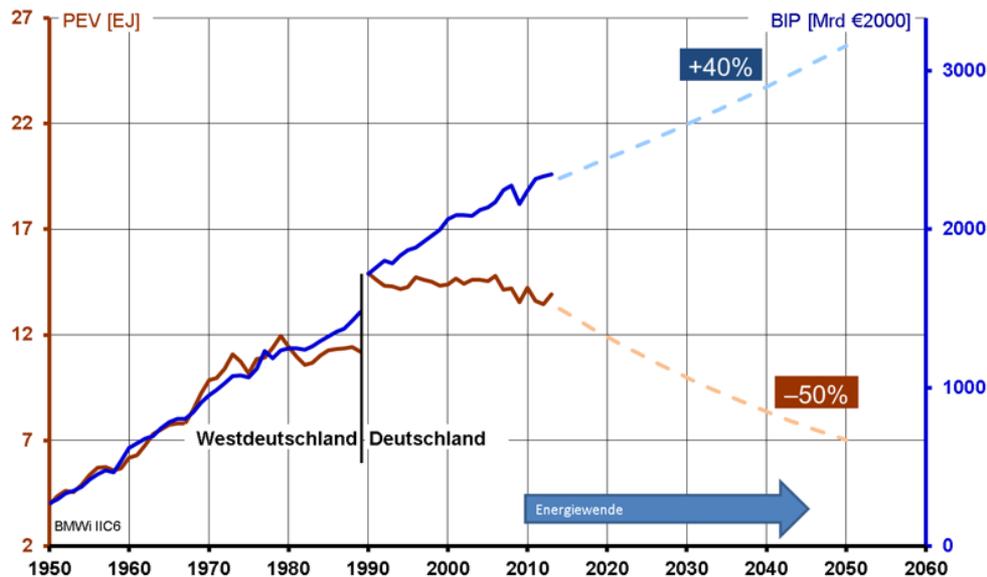


Übersicht

1. Politische Ausgangslage
2. Zum 7. Energieforschungsprogramm
3. Projektförderung
„Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe“
4. Projektbeispiele

Politische Ausgangslage

Kopplung, Entkopplung, Gegenkopplung



17. Legislatur

- PEV halbieren
- CO₂ um 80-95% senken

19. Legislatur

- Klimaneutralität bis 2050
- Klimaneutralität bis 2045

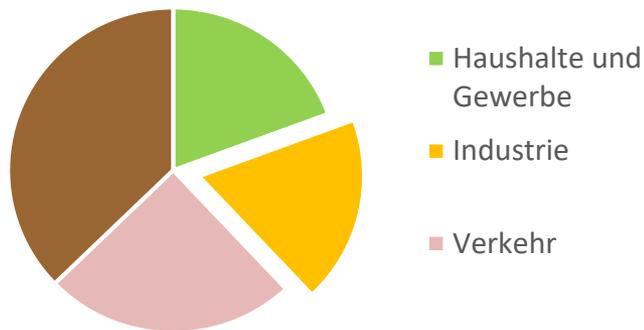
Heute

- Abhängigkeit Gas senken
- ...?

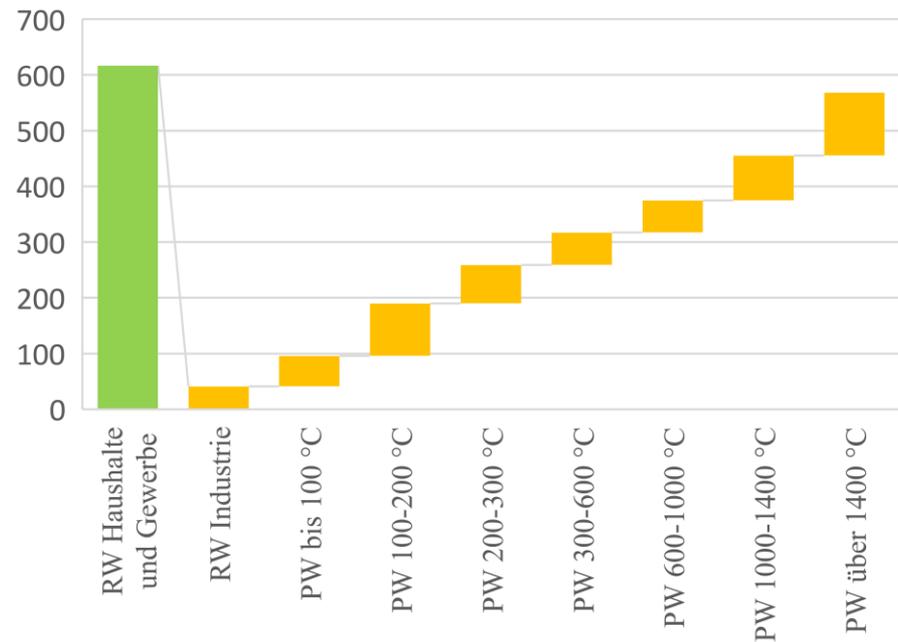
Transformation im Sektor Industrie

Beispiel „Klimaneutrale Wärme“

energiebedingte
Emissionen in Deutschland
2019:
677 Mt CO₂eq



Raumwärme und Prozesswärme (TWh)



Drei Ziele der Energieforschungspolitik

1. Die Energiewende voranbringen

Technologien für Energieeffizienz und Integration Erneuerbarer Energiequellen entwickeln und in die Anwendung bringen

2. Den Industriestandort stärken

*Trends aufgreifen (Digitalisierung)
KMU unterstützen
Exportchancen ausbauen*

3. Gesamtgesellschaftliche Risikoversorge

*technologieoffene Förderung
Energieversorgung als internationale Herausforderung*

Angewandte Energieforschung BMWK

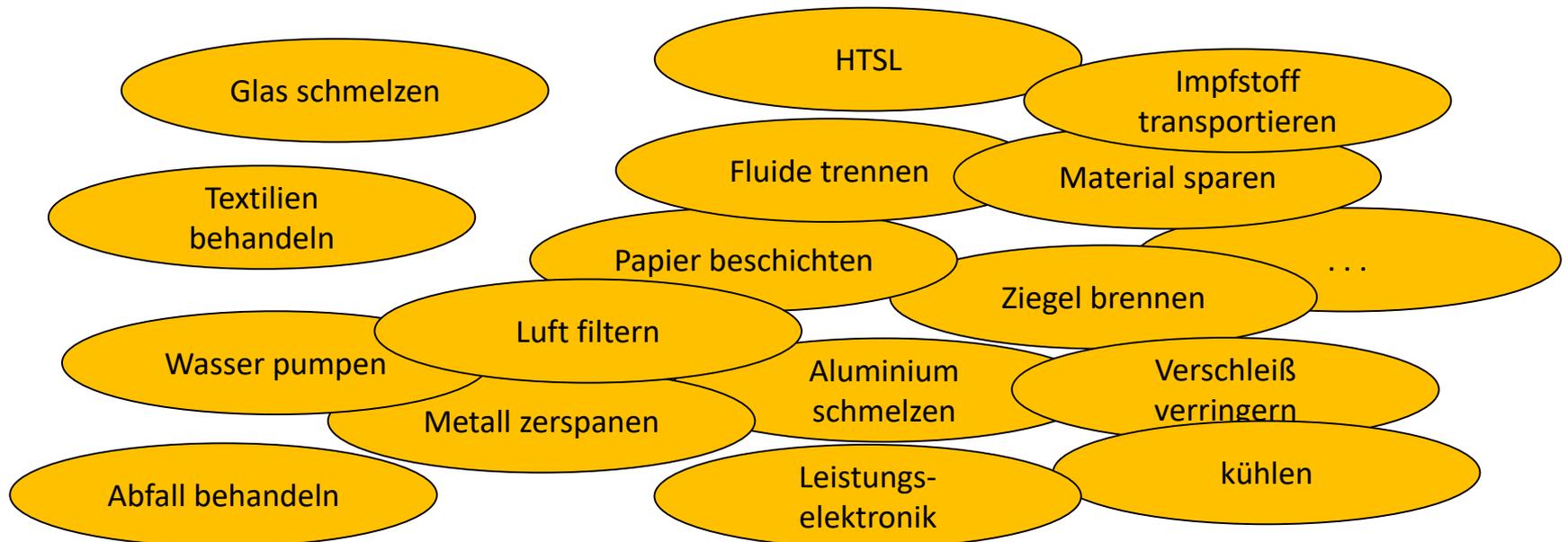
Nutzung	
Gebäude u Quartiere	Energiewende im Verkehr
Industrie u Gewerbe	Brennstoffzellen

Bereitstellung		
PV	Biomasse	Therm. Kraftwerke
Wind	Geothermie	Wasserkraft

Systemintegration	
Stromnetze	Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien
Stromspeicher	

Systemübergreifende Themen
Systemanalyse
CO2-Kreislaufwirtschaft
Digitalisierung
Ressourceneffizienz
Energiewende und Gesellschaft

Forschungsbereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe



Forschungsnetzwerk Energieeffizienz Industrie

Heterogenität als bestimmendes Merkmal

- viele Spezialthemen
- wenige fachliche Berührungspunkte
- kaum Ergebnisaustausch über gesamten Industriesektor hinweg
- zahlreiche unabhängige Veranstaltungsreihen

→ Vernetzung in kleinen Einheiten

Instrument: Forschungsfelder Energie

Forschungsfelder . . .

- bündeln die Forschung zu einem **Schlüsselthema**
- sind **langfristig** angelegt
- überspannen **Innovationskette** Forschung, Entwicklung, Demonstration
- **führen Akteure zusammen** und gewährleisten abgestimmtes Vorgehen
- fördern Umsetzung und Verbreitung der **Ergebnisse**
- sind in der Förderung **flexibel**
- bilden **Expertengremium** (Empfehlungen an BMWK)

Forschungsbereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

Forschungsfelder

7 Schlüsselthemen

verlässlicher
Förderrahmen

mehrere Förderphasen

AG im Forschungs-
netzwerk

- Thermoprozesse
- Wärme und Abwärme
- Wärmepumpen- und Kältetechnik
- Fertigungstechnik
- Chemische Verfahrenstechnik
- Tribologie
- HTSL



FORSCHUNGSFELD
THERMOPROZESSE



FORSCHUNGSFELD
WÄRME UND ABWÄRME



FORSCHUNGSFELD
WÄRMEPUMPEN
UND KÄLTETECHNIK



FORSCHUNGSFELD
FERTIGUNGSTECHNIK



FORSCHUNGSFELD
CHEMISCHE
VERFAHRENSTECHNIK

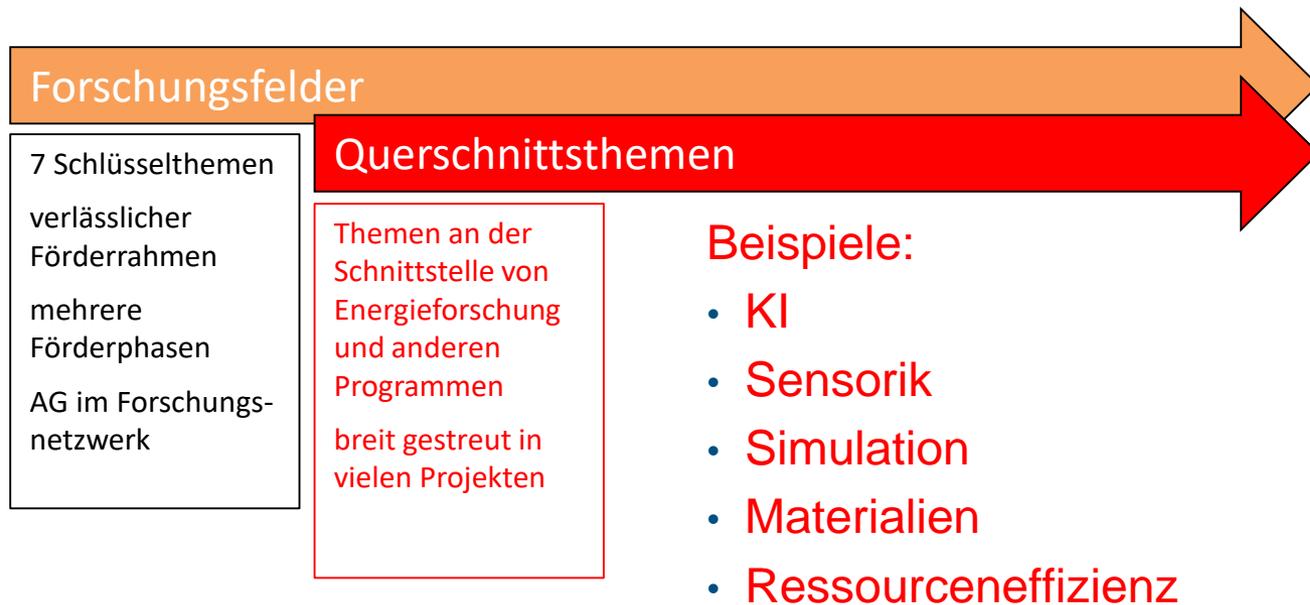


FORSCHUNGSFELD
TRIBOLOGIE



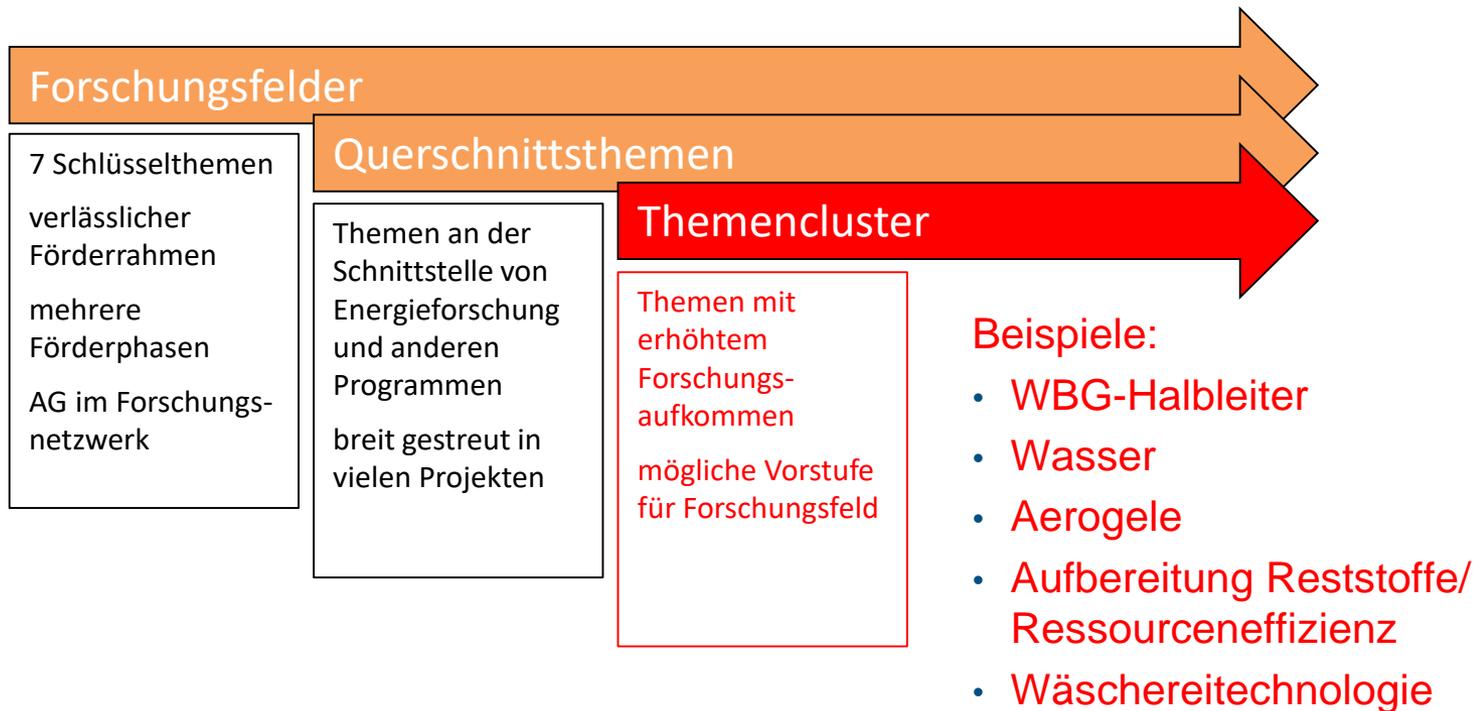
FORSCHUNGSFELD
HOCHTEMPERATUR-
SUPRALEITUNG

Forschungsbereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

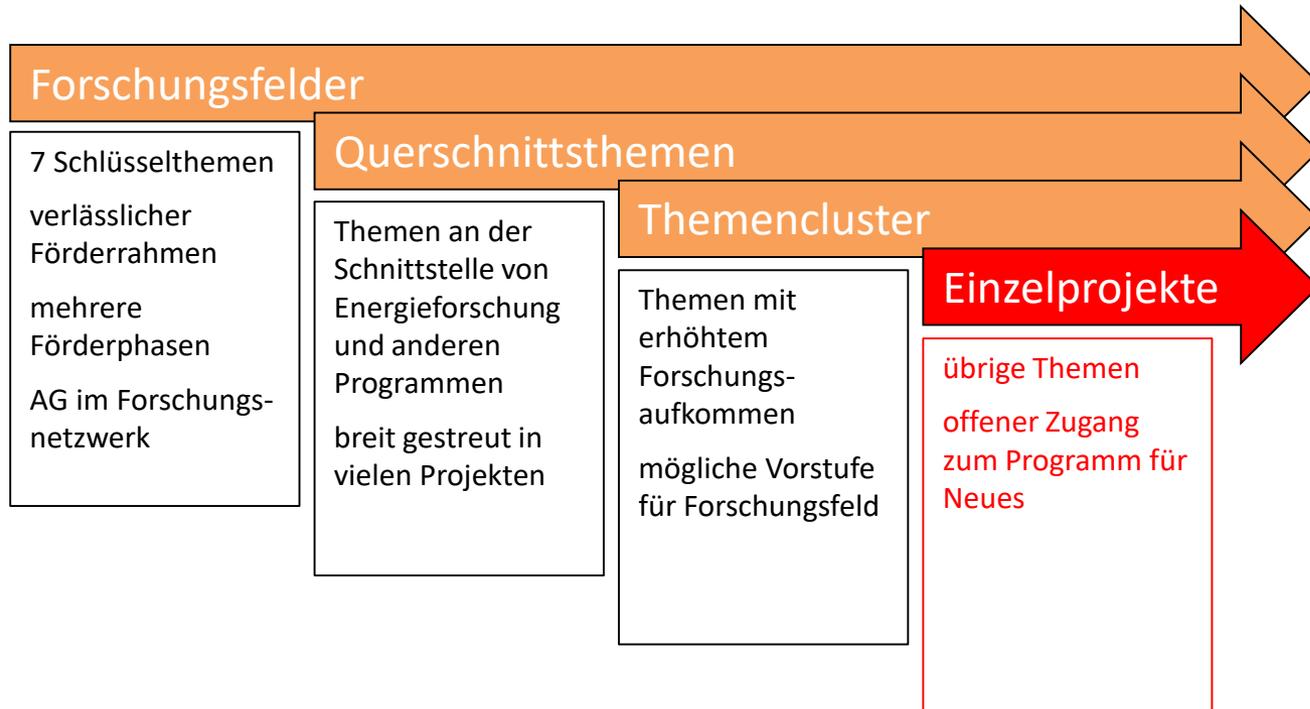


Forschungsbereich

Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe



Forschungsbereich Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe



Forschungsnetzwerk

Energie in Industrie und Gewerbe

Forschungsfelder

- Thermoprozesse
- Wärme und Abwärme
- Wärmepumpen- und Kältetechnik
- Chemische Verfahrenstechnik
- Fertigungstechnik
- Tribologie
- Hochtemperatur-Supraleitung



Querschnittsthemen

(Beispiele: Sensorik, Simulation, Materialien, Ressourceneffizienz u.a.)



Themencluster

(Beispiele: WBG-Halbleiter, Wasser, Wäscherei, Reststoffaufbereitung u.a.)

Einzelthemen

Leitlinien des 7. Energieforschungsprogramms

1. Beschleunigung des Technologie- und Innovationstransfers
2. Erweiterung des Forschungsspektrums in der Projektförderung
3. Institutionelle Förderung als Komplement der Projektförderung
4. Europäische und internationale Vernetzung

Weiterentwicklungen in der Projektförderung

instrumentell

- Reallabore der Energiewende
- Förderung von Start-ups

thematisch u.a.

- **Stärkung der Verbrauchssektoren**
(Gebäude, Industrie, Verkehr)
- **Bündelung in neuen Themen**
(z.B. Sektorkopplung, Wasserstofftechnologien, Wärme u. Kälte CO₂-Kreislauf, Digitalisierung)

Ausblick

- Juni 2023: Fortschreibung zum 8. EFP angekündigt
- fünf Missionen zu Wärmewende, Stromwende, Wasserstoff, Energiesystem und Ergebnistransfer
- Energieforschung liefert messbare Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität

Modellprojekte Energieeffizienz in IuG

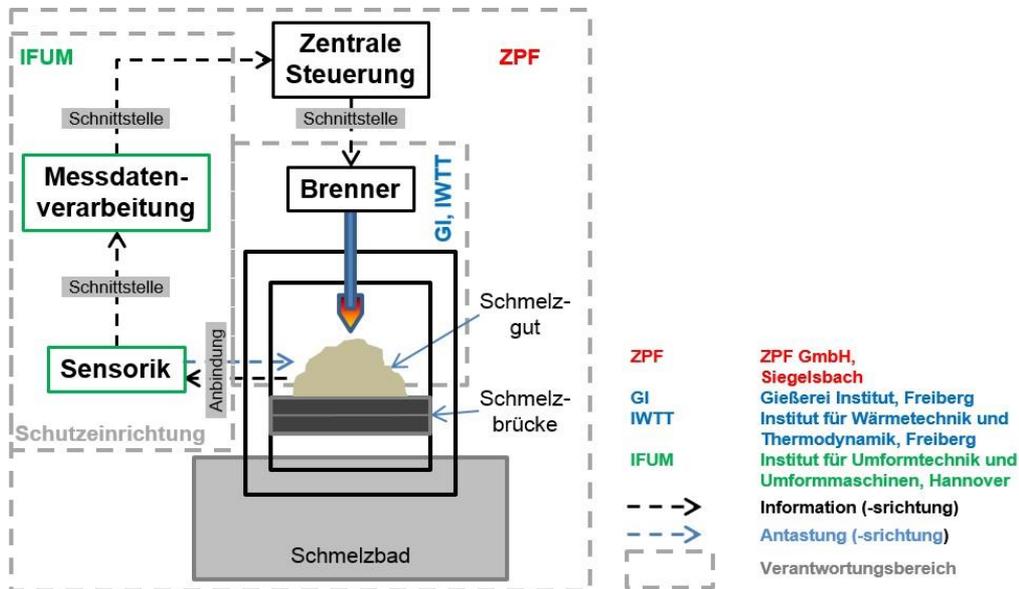
Ziel: Beschleunigung des Ergebnistransfers in die Breite der Unternehmen

- praktische Anwendung innovativer Technologien unter realen Betriebsbedingungen pilothaft erproben
- wissenschaftliche Begleitung und Dokumentation
- Nachweis der perspektivischen Wirtschaftlichkeit, der Übertragbarkeit auf weitere Anwendungsfälle
- ggf. Verknüpfung mit Investitionsprogrammen „Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft“

Förderbeispiel Schmelzprozessoptimierung bei Aluminiumschmelzöfen

Projektziele:

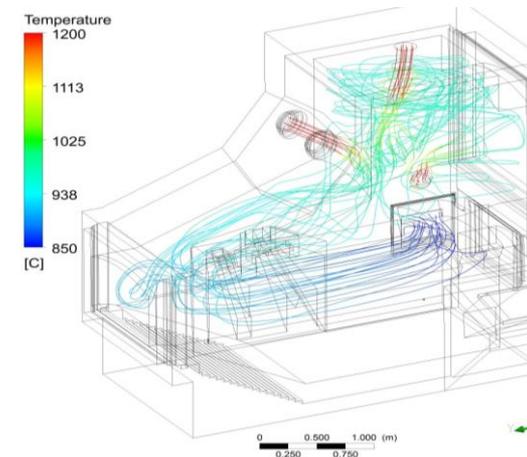
- Innovatives System zur Schmelzprozessüberwachung und -steuerung bei **Aluminiumschmelzöfen**
- 10% weniger Brennstoffverbrauch bei Öfen mit 1500 kg/h Schmelzleistung bei ca.345 Tagen/a Betrieb
- verbesserte Materialeffizienz (Primäraluminium) beim Einschmelzen
- Verminderung von Materialabbrand (Primäraluminium) da hierfür bei Herstellung sehr viel Energie nötig
- schonenderer Umgang mit dem Schmelzofen durch geringere Temperaturwechsel



Bei Modellofen S-G1,5T5
10% Einsparung d.h.

807.300 kWh/a Energieverbr.

200.645 kg/a CO2 Emission



In D sind über 500 vergleichbare
Al-Schmelzöfen in Betrieb, d.h.
Einsparpotenzial > 400 Mio. kWh/a
Vorhaben mit insges. 1,9 Mio. € Zuwendung.

Förderbeispiel Prozesskette Recycling von Titanspänen

Schmiedebauteil (550 kg)



Fertiger Spant (25 kg)



Zerspanung

Gesamtprozesskette	Ca. 91 kWh/kg Gesamtenergiebedarf
Primärgewinnung (Kroll-Prozess)	Ca. 83 kWh/kg
Halbzeug-Herstellung	Ca. 6 kWh/kg
spanende Bearbeitung	Ca. 2 kWh/kg
Titanspäne / Bauteile	Ca. 95% Wertverlust vom Halbzeug zum Span

- ca. 19% der Bauteile moderner Flugzeuge bestehen aus Titanlegierungen.
- ca. 5000 t/a Reintitan und Ti-Legierungen werden in D allein durch den Verbundpartner ThyssenKrupp VDM hergestellt.
- Zerspanraten (Verh. zerspantes Volumen und Rohteilvolumen) von bis zu 95 % sind bei der Teilefertigung üblich.
- in die Späne eingebrachte Verunreinigungen (KSS, Werkzeugabrieb, O₂ und N₂) sind bei industrieller Wiederaufbereitung mit großem, nicht wirtschaftlichen Aufwand zu entfernen.
- ein zuverlässiges sortenreines Sammeln von Spänen muss etabliert werden.

[Quelle: Premium AEROTEC]

Von den durch VDM in D aufgewendeten 455 Mio. kWh/a für 5000 t Titanmetalle gehen bisher ca. 430 Mio. kWh/a verloren. Vorhaben mit insges. 1,6 Mio. € Zuwendung.



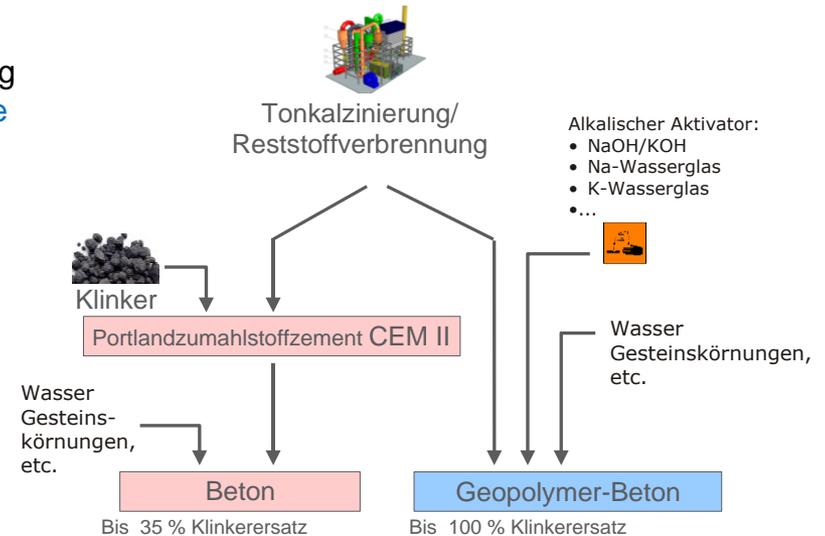
Förderbeispiel Zumahlstoffe als Ersatz für Klinkerzement

- in D wurden in 56 Zementwerken in 2009 ca. 30,4 Mio. t Zement produziert.
- zur Herst. 1 t Zement wurden an Energie rd. 2.848 MJ Brennstoff und 101,8 kWh elektrisch eingesetzt.
- Energieeinsatz zur Trocknung v. Rohstoffe, Vorwärmung, Kalzinierung, Klinkerbrennen bei 1400 – 1450 °C u. Abgasverluste.
- 58% der Brennstoffe werden bereits aus Sekundärbrennstoffen substituiert.
- Der spezif. Energieverbrauch wurde bereits über 7000 kJ/t Klinker auf zuletzt 3600 kJ/t Klinker vermindern
- weitere Reduzierung ist auf Basis des Klinkerprozesses nur begrenzt möglich über:
 - verstärkten Einsatz von Sekundärbrennstoffen.
 - Einsatz energieeffizienter und prozessoptimierter Maschinen und Anlagen.
 - Reduzierung des Klinkeranteils im Zement, d.h. Erhöhung des Anteils an Zumahlstoffen

Projektergebnisse:

- erste praktische Anwendung der eneff. Aktivierung und Herstellung **alternativer Zumahlstoffe (Ton, Rotschlamm, Ölschiefer, Li-haltige Mineralien, Eisenträger)**.
- Herstellung d. Zumahlstoffe bei ca. 800 °C rel. zu 1450 °C beim Klinkerprozess.
- Reduktion spez. Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß.
- akt. Herstellung kalzinierter Tons mit 2200 kJ/t bisher 2848 kJ/t für Zumahlstoffe.

D.h. Einsparpotenzial bez. auf 30.9 Mio. t Zement/a bei 35% Klinkerersatz ca. 20 GJ/a. Projekt mit insges. 980 T€ Zuwendung.



Förderbeispiel Senkung von Energieverbrauch und CO₂-Freisetzung beim Industriellen Eisenerz-Sinterprozess (Sinter-Wärme)

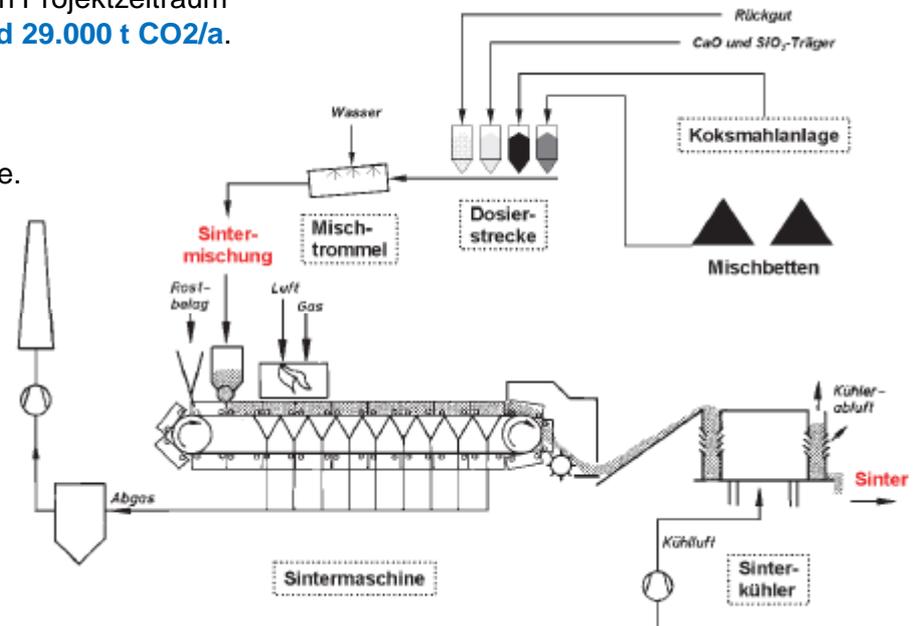
- Eisenerzsinterung der Stahlerzeugung mit ca. 32 Mio. t/a energieintensivster Prozessschritt im Hochofenprozess
- ca. 600 MW Sinterkühler-Abwärme sollten deutschlandweit zurückgeführt und Brennstoffe besser genutzt werden.

Ansatz: Anhebung des Temperaturniveaus am Sinterkühler; Erhöhung der nutzbaren Abwärmemenge um 30%; Senkung des Stromverbrauchs an den Kühlergebläsen um 50%.
Integration von Abwärme-Nutzung zur Dampferzeugung für die Vorwärmung des Mischgutes.
Verbesserung von Stromverbrauch/Produktion um ca. 12%.

Projektergebnisse: realisierte mögliche Energieeinsparung für AMB von ca. 157.000 GJ/a (5.430 t Koks, 17.900 t CO₂).
Verbesserte Brennstoffnutzung durch definierte Korngröße über Analysen und über feinere Siebe eingestellt.
Senkung des Koksverbrauchs durch neuen Zündofen und Steigerung der Sinterleistung.
Bei HKM **erzielte jährliche Einsparungen** über den gesamten Projektzeitraum bei **> 13.000 t Koks (5,5%), 160.000 GJ Gesamt-Energie und 29.000 t CO₂/a.**

Die Eisenerzsinterung besitzt deutliche Einsparpotentiale durch eine Anhebung der Sintertemperatur im Hochofen und durch eine Charakterisierung und Aufbereitung der Brennstoffe.

Projekt mit insges. 750T€ Zuwendung



BFI

STAHL.
DAS SIND WIR. **HKM**

ArcelorMittal

Öffentl. Förderangebote in der Energietechnik

A) **Bundesseitige Projektförderung** seitens BMBF, BMWi, BMUB, BMEL nach eigenen Förderbekanntmachungen, wie bspw.:

- Förderbekanntmachung des BMWi
- Reallabore des BMWi
- Markteinführung im Bereich Industrie u. Gewerbe
- AiF-Forschungsförderung aus dem BMWi Abt. IV (demn. DLR)
- enge themen- und schwerpunktspezif. Förderbekanntmachungen des BMBF zu bspw. Materialien, OLED, solares Bauen etc.

B) bundesländerspezifische Projektförderung
bspw. NRW oder Bayern wie:

- Energieforschungsoffensive NRW des MWIDE
- BayernInnovativ
- usw. siehe Länderangebote der Forschungs- und/oder Wirtschaftsministerien

C) EU-Förderprogramme über:

- Nationale Kontaktstelle Energie beim Projektträger Jülich

weitere Informationen

www.energieforschung.de

Förderbekanntmachung

Bundesanzeiger
Veröffentlichung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
www.bundesanzeiger.de

Bekanntmachung
Veröffentlicht am Donnerstag, 18. Oktober 2018
Seite 1 von 20

**Bundesministerium
für Wirtschaft und Energie**

Förderbekanntmachung
Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung im 7. Energieforschungsprogramm
„Innovationen für die Energiewende“

Vom 1. Oktober 2018

1. Zielsetzungszweck

Im Energiekonzept aus dem Jahr 2010 und im Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung Meilensteine für die Erhöhung der Energieeffizienz, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Reduktion der Treibhausgasemissionen festgehalten. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergieverbrauch um 50 % gegenüber dem Jahr 2008 sinken, der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch auf 60 % steigen und die Treibhausgasemissionen um mindestens 80 % gegenüber dem Jahr 1990 sinken. Das erfordert einen tiefgreifenden Umbau des Energiesystems. Um dies zu erreichen, ohne das Wohlstandsniveau und die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zu gefährden, muss die Energieeffizienz auf allen Ebenen der Wertschöpfungs- und Nutzungskette deutlich gesteigert werden. Darüber hinaus erfordert die wettbewerbsfähige und im absehbaren Zeitraum verfügbare Versorgung erneuerbarer Energien mit der Zunahme ihres Versorgungsanteils neue Verfahren zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage. Dazu zählen zum Beispiel intelligente digitale Steuerungsinstrumente und Speicher für Wärme und Strom beziehungsweise stromerzeugende Gase und Kraftstoffe.

Viele der genannten Entwicklungen sind technisch noch nicht ausgereift oder können noch nicht wirtschaftlich betrieben werden. Primäres Ziel der Forschungsförderung im Energiebereich ist es, die Einsatzfähigkeit von Energietechnologien zu beschleunigen, indem die Staat durch finanzielle Unterstützung einen Teil der hohen wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Risiken übernimmt. Dies erfolgt durch einen technologieoffenen, breiten Förderansatz unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Prozesse und der Sicherung innovatorischer Rahmenbedingungen. Im Mittelpunkt der Förderung stehen Technologien und Konzepte, die deutliche Effizienzsteigerungen, Integration erneuerbarer Energien, Gewährleistung der Versorgungssicherheit sowie einen schnellen Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung und in den Markt versprechen.

Neben energie- und klimapolitischen Zielen zielt das 7. Energieforschungsprogramm die heimische Wirtschaft, indem es wichtige Beiträge zu deren Modernisierung leistet. Der technologieoffene Programmansatz und das Aufgreifen neuer Trends, wie etwa bei der Sektorkopplung oder der Digitalisierung der Energiewirtschaft, bieten Chancen für innovative Unternehmen im nationalen Markt wie auch im Export. Für kleine und mittelständische sowie für junge Unternehmen wird der Zugang zum Energieforschungsprogramm erleichtert. Der technologieoffene Programmansatz ist aber auch ein Beitrag zur Risikoreduzierung, da er die Entwicklung vielfältiger Technik-Optionen unterstützt und auf diese Weise Handlungsoptionen schafft, innerhalb derer später auf heute nicht absehbare Entwicklungen reagiert werden kann.

Im 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung „Innovationen für die Energiewende“ werden die energie- und forschungspolitische Rahmen sowie strategische Ziele der Energieforschung detailliert dargestellt. Die vorliegende Förderbekanntmachung setzt das Programm für die Projektförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) auf dem Gebiet der angewandten nichtnuklearen Energieforschung um, indem sie die dafür relevanten Forschungsbereiche konkretisiert. Maßstab für die Zuordnung ist der sogenannte Technologiereifegrad, kurz TRR, langfristig „Technology Readiness Level“. Die vorliegende Bekanntmachung adressiert Technologieentwicklungen mit Entwicklungsdauern von TRR 2 bis TRR 8. Sie soll Antragssteller eine Hilfestellung bei der Identifikation auszuwählender Forschungsarbeiten geben und sie bei der Antragstellung unterstützen. Die Förderbekanntmachung erstreckt sich über Schwerpunkte

- I. Energieerzeugung (Gebäude und Quartiere, Industrie und Gewerbe, Energiewende im Verkehr sowie Biomasseerfahrungen, siehe hierzu Nummer 4.1 des 7. Energieforschungsprogramms),
- II. Energiebereitstellung (Windenergie, Photothek, Bioenergie, Geothermie, Wasserkraft und Meeresenergie sowie Thermische Kraftwerke – solar und konventionell, siehe hierzu Nummer 4.2 des 7. Energieforschungsprogramms),
- III. Systemintegration (Stromnetze, Stromspeicher sowie Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien, siehe hierzu Nummer 4.3 des 7. Energieforschungsprogramms) und
- IV. Systemübergreifende Forschungsrahmen der Energiewende (Technologieorientierte Systemanalyse, Technologien für die CO₂-Abscheidung, Digitalisierung der Energiewende, Ressourceneffizienz sowie technologieübergreifende Forschungsarbeiten zu gesellschaftlichen Fragestellungen der Energiewende, siehe hierzu Nummer 4.4 des 7. Energieforschungsprogramms).

Bei besonderen wissenschaftlicher, technischer oder wirtschaftlicher Bedeutung können im Einzelfall auch andere als die nachfolgend (in Nummer 3) genannten Anwendungen und Systemvarianten gefördert werden, sofern diese den Förderzielen des 7. Energieforschungsprogramms in besonderer Weise entsprechen.

Das PDF-Dokument ist als PDF-Dokument erstellt und ist nicht für die Druckfunktion geeignet.

