

## › Mikroalgen in der Grundlagenforschung für die Energiewende

Dr. Philipp Knörzer

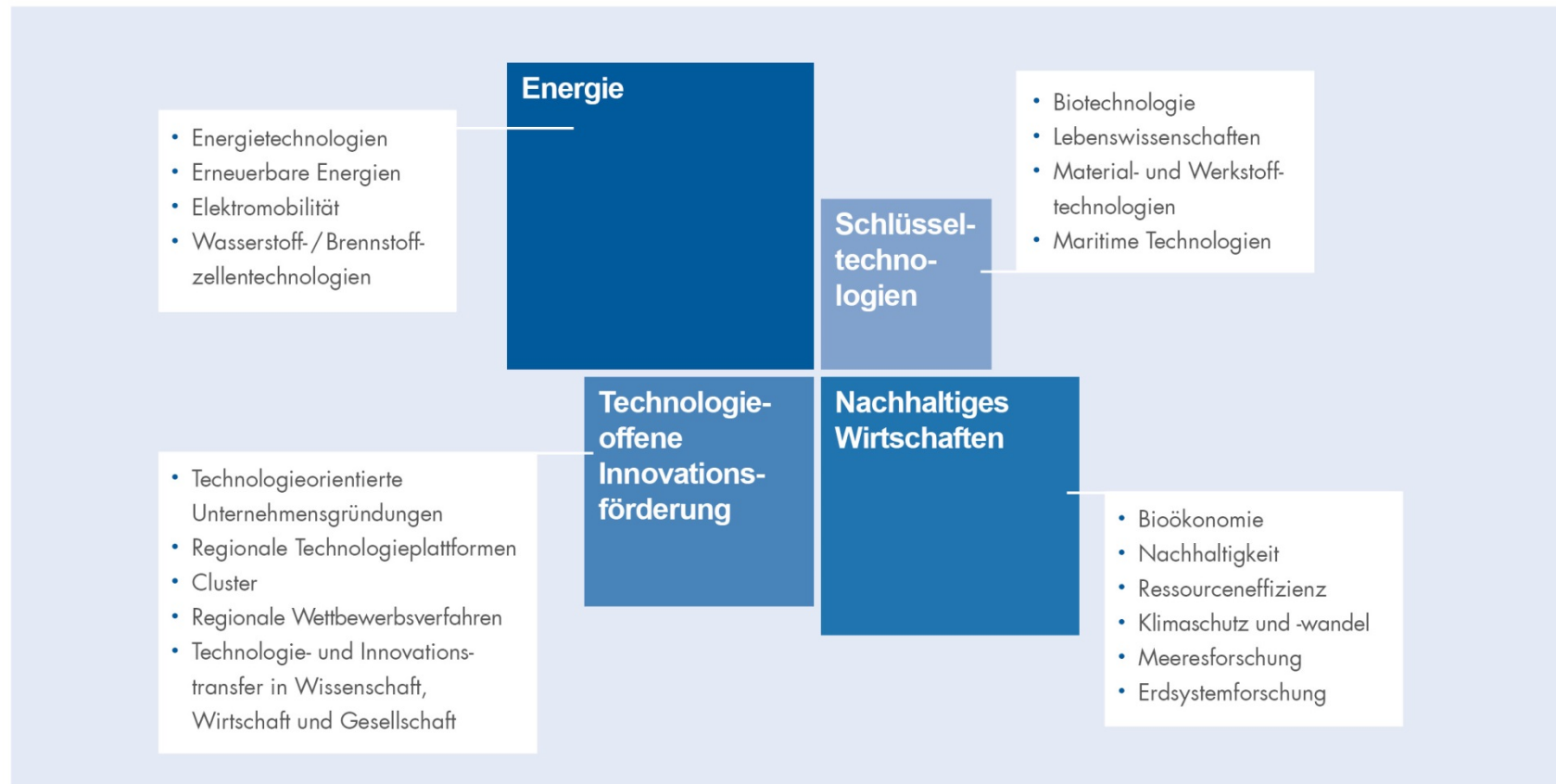
Bundesalgenstammtisch 2015

Garching 08.09.2015

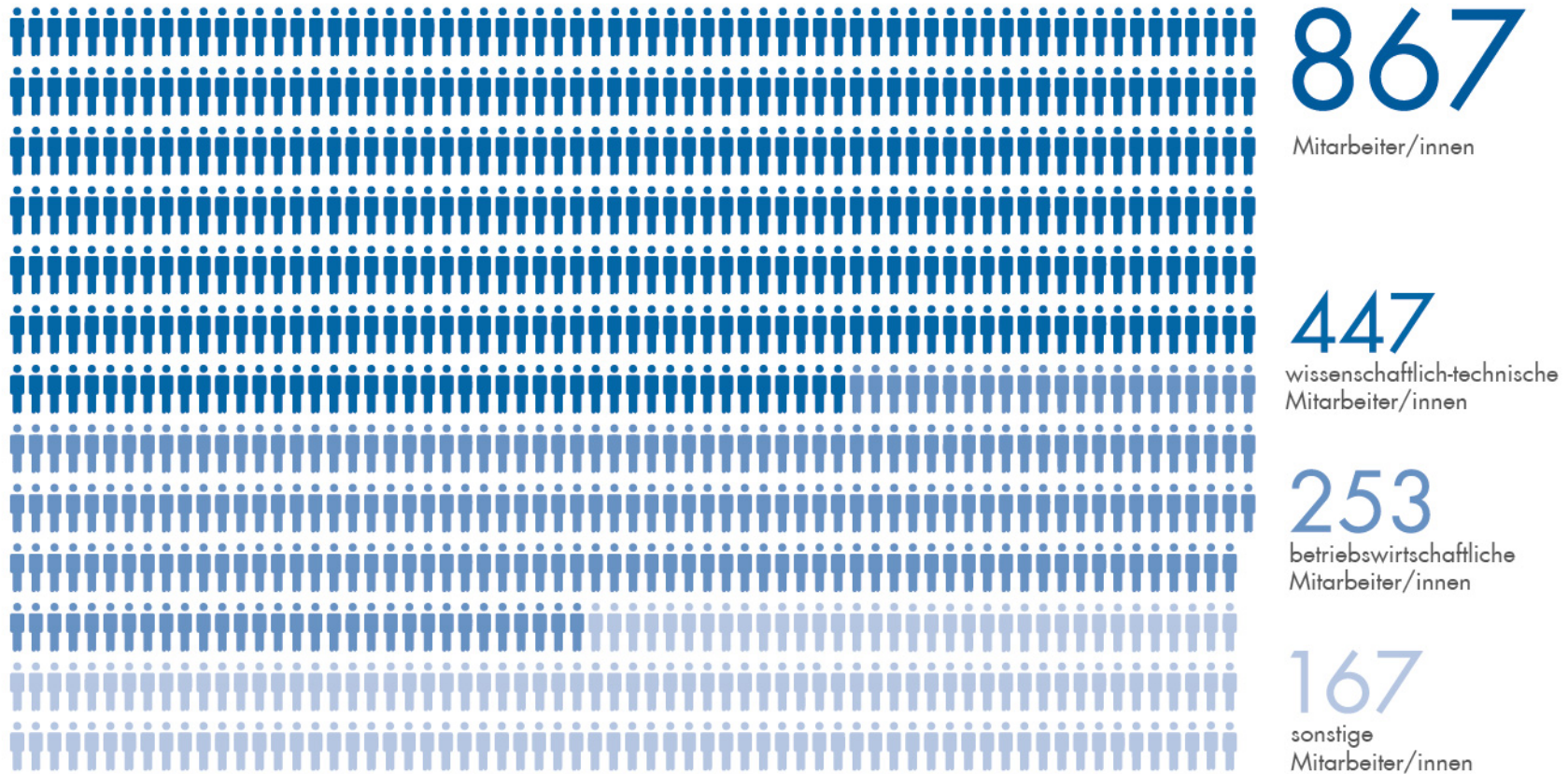
## Gliederung

- › Vorstellung des Projektträger Jülich
- › Herausforderungen der Energiewende
- › Potential der Mikroalgen für die Energiewende
- › Förderprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zu Mikroalgen

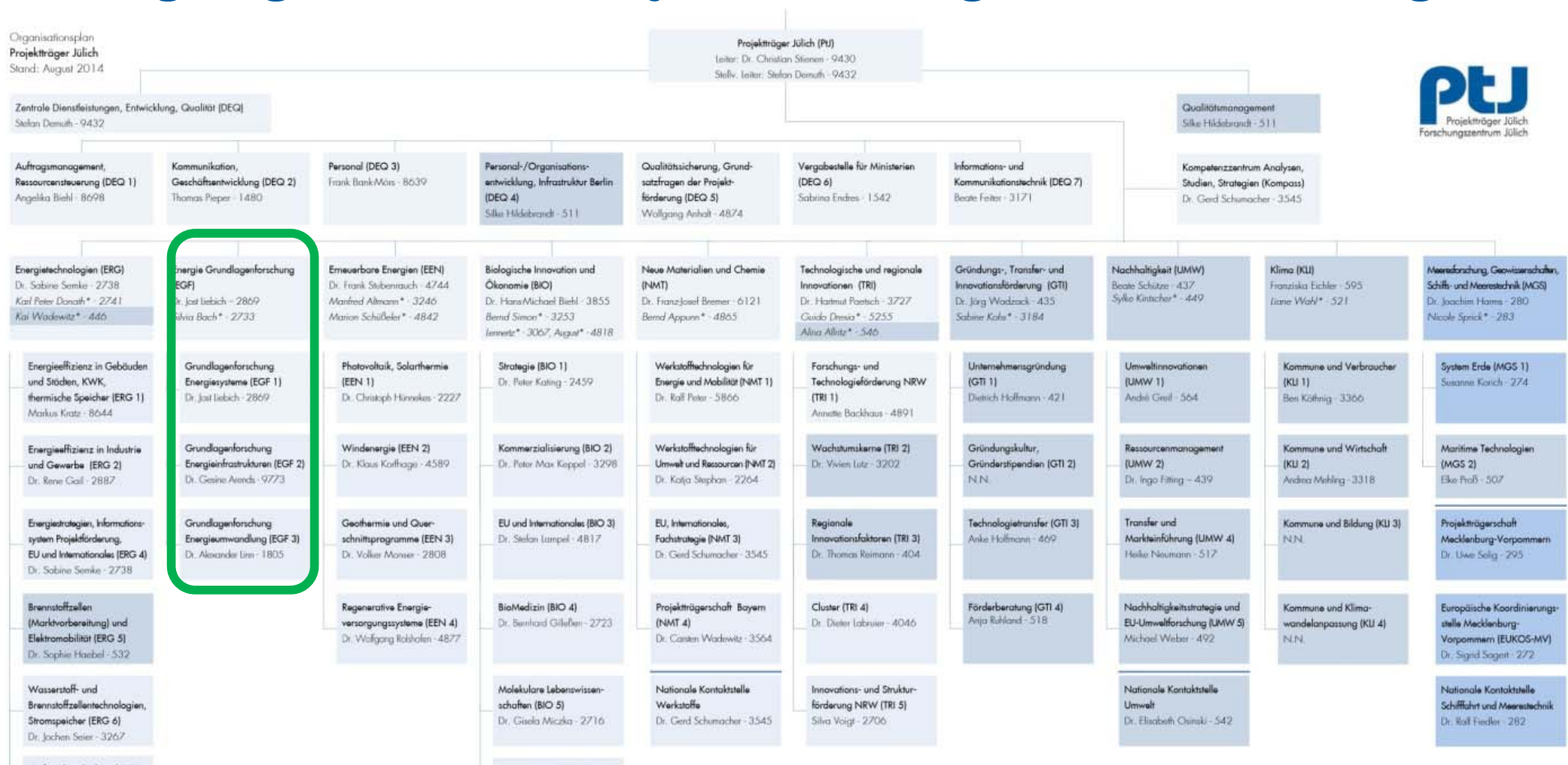
## Unsere Geschäftsfelder



## Personal in Zahlen

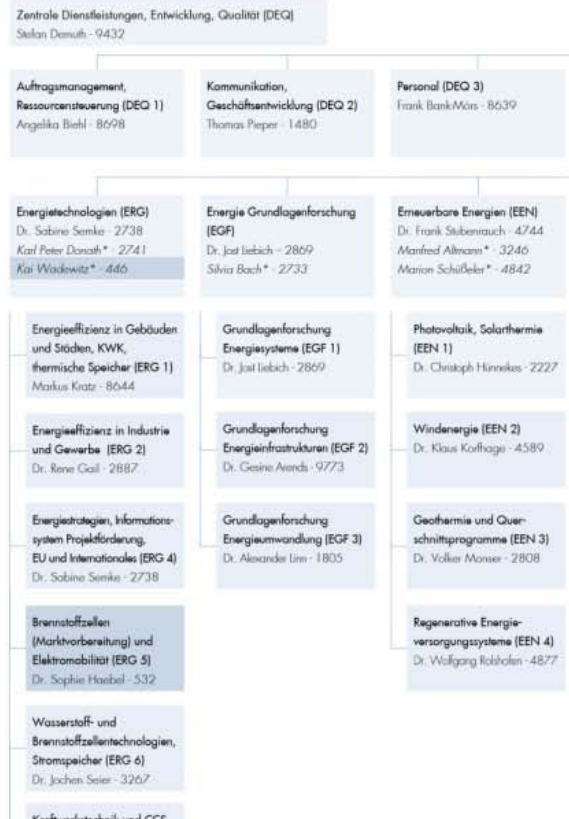


# Organigramm und Projektförderung im Bereich Energie



# Organigramm und Projektförderung im Bereich Energie

Organisationsplan  
Projekträger Jülich  
Stand: August 2014



**Bundesministerium für Bildung und Forschung**

**Parl. Staatssekretär**  
Stefan Müller  
RD Bernd Roggendorf  
9790 (9790) Fax: 5579

**1 \***  
Stefan Müller  
RD Bernd Roggendorf  
9790 (9790) Fax: 5579

**2**  
Cornelia Quenert-Thielen  
RD Stefan Lührer  
1189 (1189) Fax: 3999

**3**  
Cornelia Quenert-Thielen  
RD Stefan Lührer  
1189 (1189) Fax: 3999

**4**  
Dr. Georg Schütte  
RD in Dr. Andrea Fischer  
3843 (3843) Fax: 2068

**5**  
Ulrich Schiller  
RD in Dr. Andrea Fischer  
3843 (3843) Fax: 2068

**6 \***  
Thomas Rachel  
RD in Dr. Andrea Fischer  
3843 (3843) Fax: 2068

**7**  
Thomas Rachel  
RD in Dr. Andrea Fischer  
3843 (3843) Fax: 2068

**Ministerin**  
Prof. Dr. Johanna Wanka  
RD in Dr. Andrea Fischer  
3843 (3843) Fax: 2068

**Persönliche Referent**  
RD Dr. Marita Halenstamm  
5004 Fax: 5500

LS Leistungsbüro, Ministerbüro * Min/Dir in Dr. Sonja Gerlach				
LS1 *	LS2 *	LS3 *	LS4 *	LS5 **
Politische Analysen	Kabinetts/Parlament	Presse, Strategische Kommunikation	Öffentlichkeitsarbeit, Internet	Leitungsassistenz, Protokoll, Sprachendienst
Min/Dir Dr. Stephanie Gieger 514	Min/Dir Thomas Romas 5129 Fax: 5340	Min/Dir Robin Mehra 5070 Fax: 5551	Min/Dir Maline Uthner 5070 Fax: 5551	Min/Dir Barbara Maria Seitz 5179

Z	1 *	2	3	4	5	6 *	7
Zustufung	Strategie und Bildung	Energetische und internationale Zusammenarbeit	Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen	Wissenschaftsbildung	Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen	Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit	Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit
<b>Z1</b> Personal, Organisationsentwicklung Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z11</b> Haushalt, Controlling, Informationstechnik Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z21</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z31</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z41</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z51</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z61</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z71</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z2</b> Haushalt Min/Dir Leo Felix Leo 2014	<b>Z11 *</b> Grundsatzfragen der Innovationspolitik der EU Min/Dir Dr. Guido Philippberg 5177	<b>Z21</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z31</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z41</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z51</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z61</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z71</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z3</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z12</b> Strategie Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z22</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z32</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z42</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z52</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z62</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z72</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z4</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z13</b> Strategie Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z23</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z33</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z43</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z53</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z63</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z73</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z5</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z14</b> Strategie Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z24</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z34</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z44</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z54</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z64</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z74</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z6</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z15</b> Strategie Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z25</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z35</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z45</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z55</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z65</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z75</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211
<b>Z7</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z16</b> Strategie Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z26</b> Innovationsstrategien Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z36</b> Energetische und internationale Zusammenarbeit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z46</b> Parallele Bildung, Lebenslanges Lernen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z56</b> Schlüsseltechnologien - Forschung für Innovationen Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z66</b> Lebenswissenschaften - Forschung für Gesundheit Min/Dir Jürgen Menneer 211	<b>Z76</b> Zukunftsvisionen - Forschung für Generationen und Nachhaltigkeit Min/Dir Jürgen Menneer 211

**Bundesministerium für Bildung und Forschung**

**722 Grundlagenforschung Energie**

RD Dr. Christoph Rövekamp 2360

## Warum brauchen wir eine Energiewende?

- Klimawandel: Energiepolitik steht vor der Herausforderung, sich Klimawandel zu stellen: In Deutschland verursacht der **Energieverbrauch 80 Prozent der Treibhausgasemissionen**
- Hohe Importabhängigkeit in DEU und EU: Fossile Energieträger kommen überwiegend aus wenigen, teils politisch instabilen Weltregionen. Aktuell **importiert** Deutschland rund **90 Prozent seines Gas- und 97 Prozent seines Ölbedarfs**
  - **Risiko für Versorgungssicherheit**
- Wettlauf um Energie: Global wachsendem Bedarf an Energie steht abnehmende Verfügbarkeit von fossilen Energieträgern gegenüber
  - **Langfristig Risiko für Versorgungssicherheit und Energiepreise**
- Ausstieg aus der Kernenergie: Bis zum Jahr 2022 muss der derzeitige Anteil der Kernenergie an der Stromgewinnung durch andere Energiequellen gedeckt werden

## Herausforderung Energiewende

	Klima	Erneuerbare Energien	
	Treibhausgase (vs. 1990)	Anteil Strom (min)	Anteil gesamt (min)
2020	- 40%	35%	18%
2030	- 55%	50%	30%
2040	- 70%	65%	45%
2050	- 80-95%	80%	60%

Quelle: Erster Monitoringbericht „Energie der Zukunft“, 2011

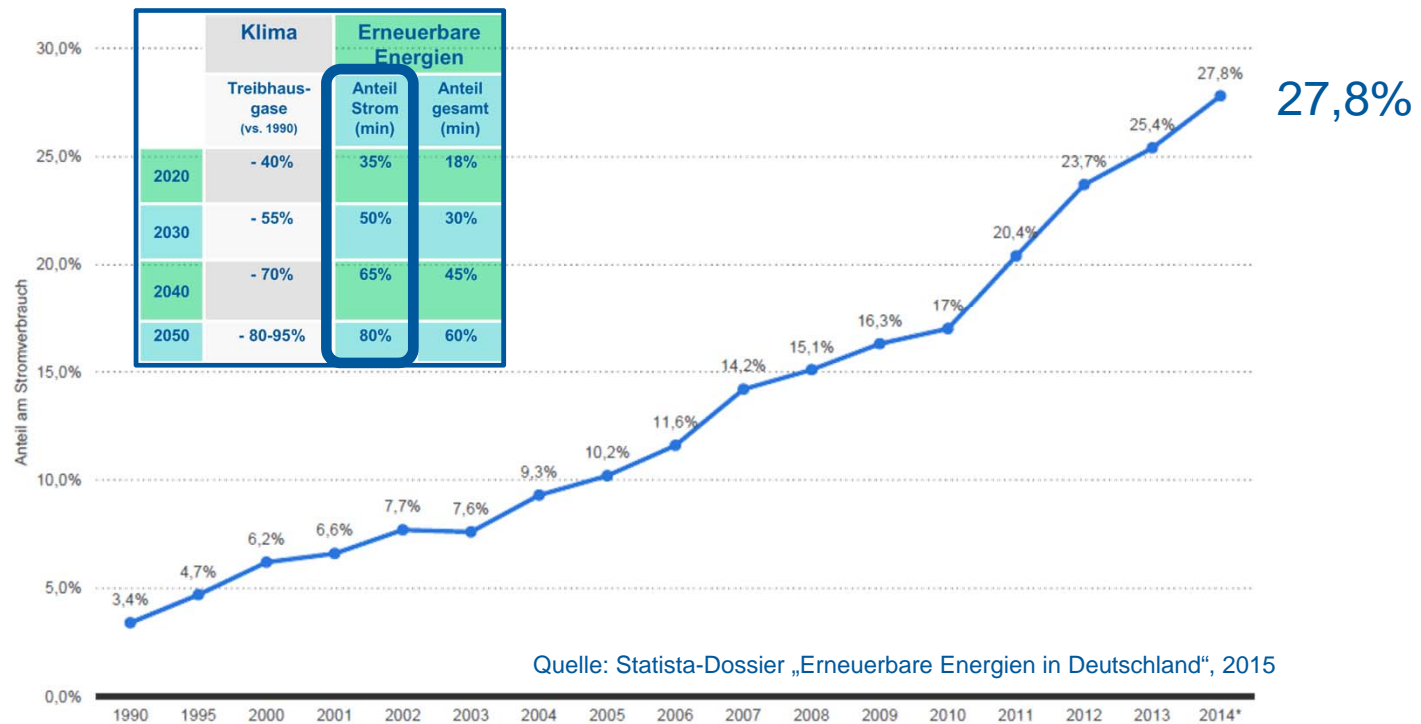


Zieldreieck der Energiepolitik



# Entwicklung Erneuerbarer Energien im Stromsektor

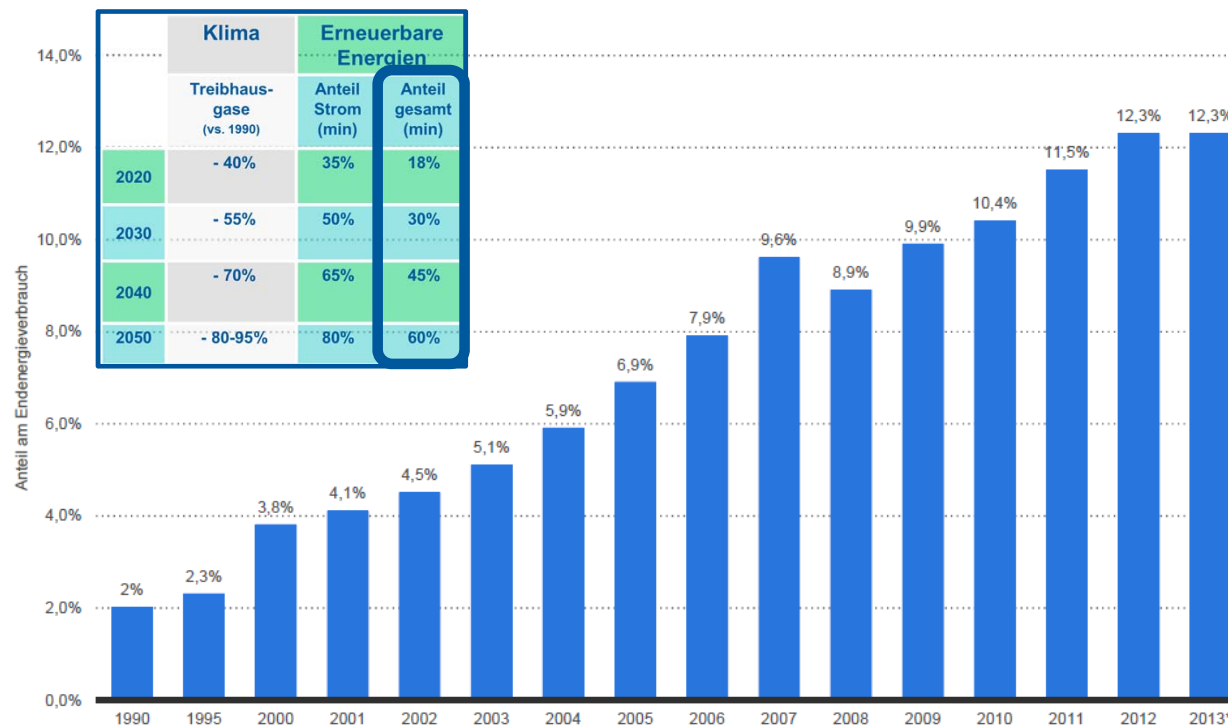
Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2014



Quelle: Statista-Dossier „Erneuerbare Energien in Deutschland“, 2015

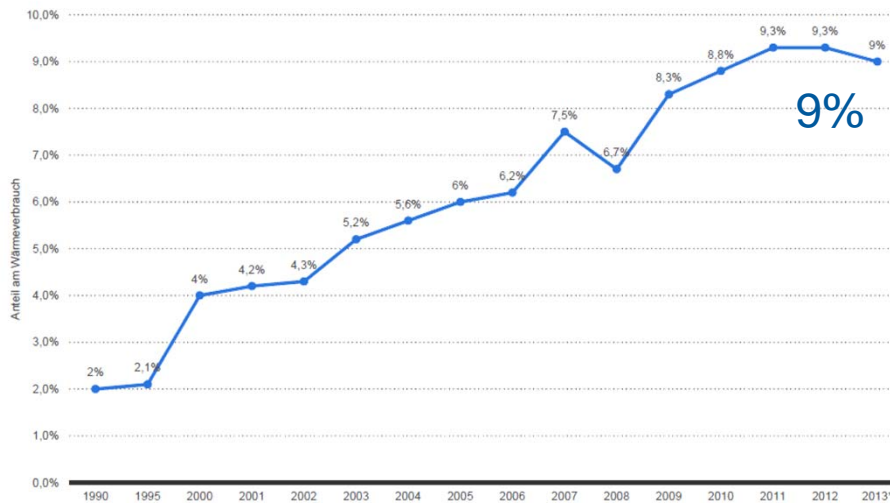
# Entwicklung erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch

**Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2013** Quelle: Statista-Dossier „Erneuerbare Energien in Deutschland“, 2015



# Entwicklung Erneuerbarer Energien in Wärmesektor und Transportsektor

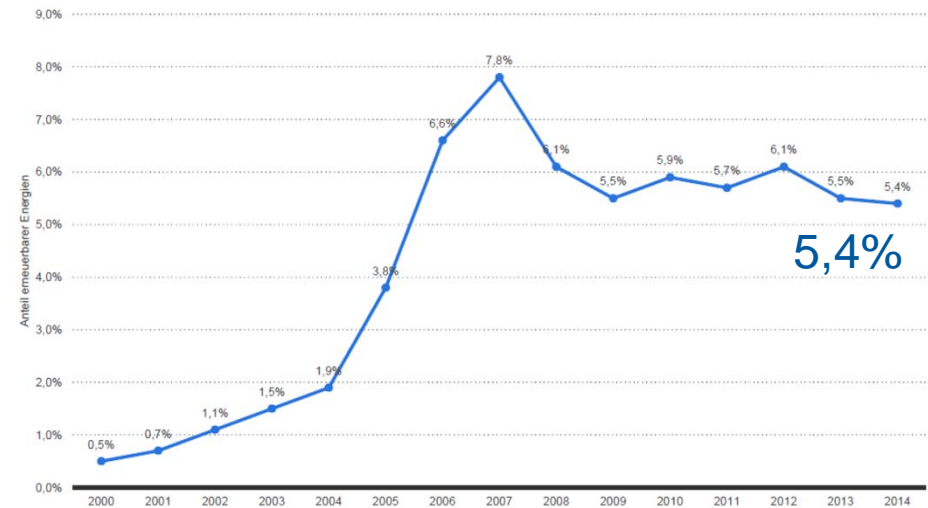
Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2013



Quelle: Statista-Dossier „Erneuerbare Energien in Deutschland“, 2015

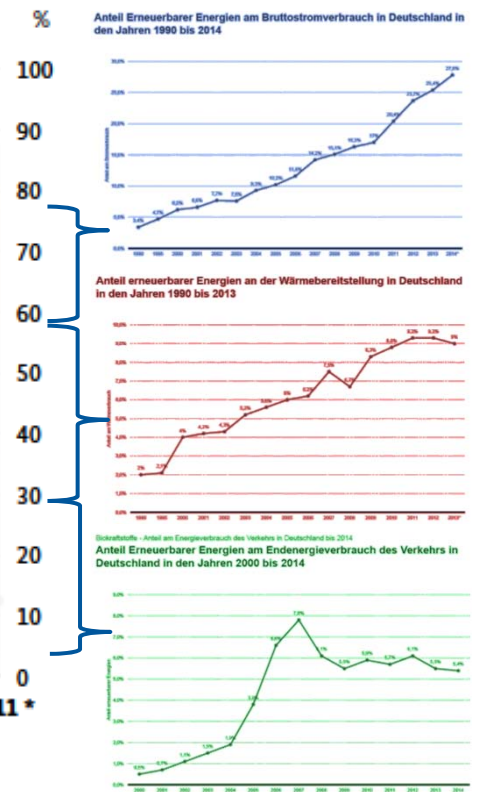
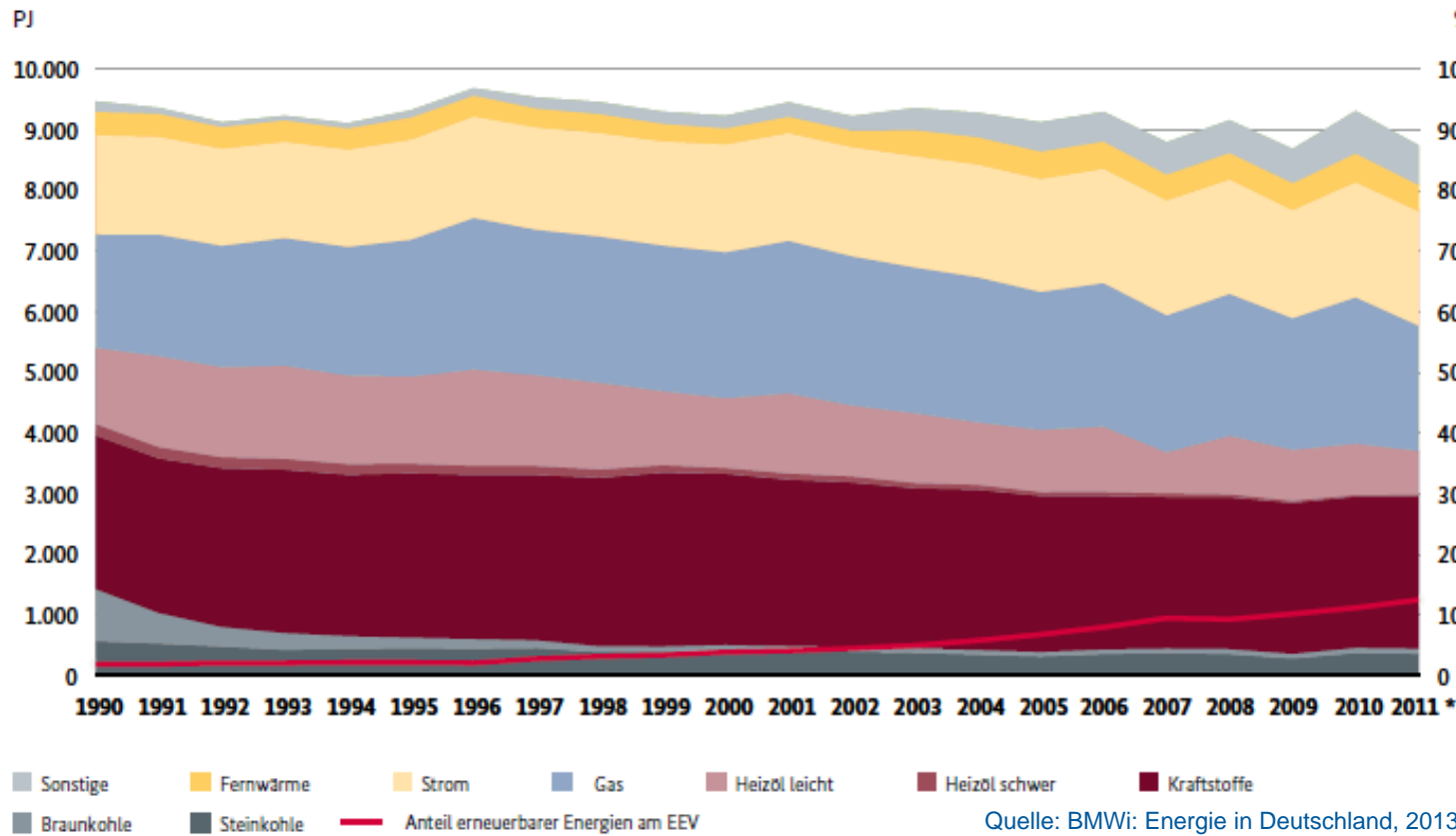
Biokraftstoffe - Anteil am Energieverbrauch des Verkehrs in Deutschland bis 2014

Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch des Verkehrs in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2014



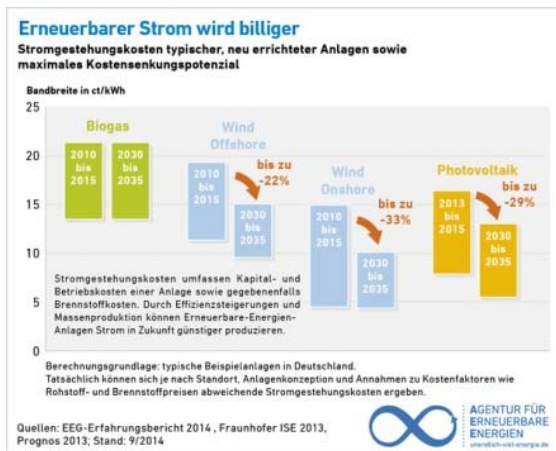
Quelle: Statista-Dossier „Erneuerbare Energien in Deutschland“, 2015

# Endenergieverbrauch in Deutschland nach Energieträgern



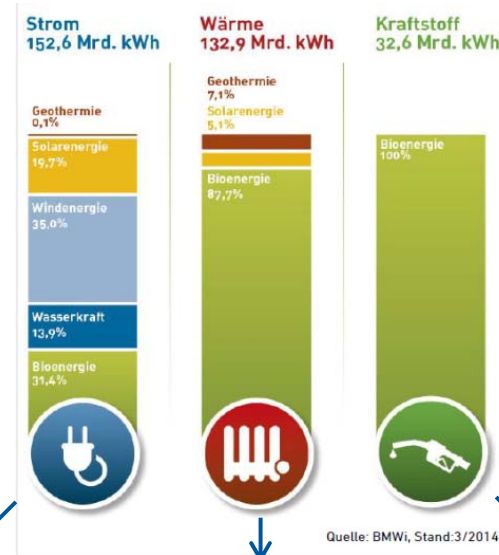
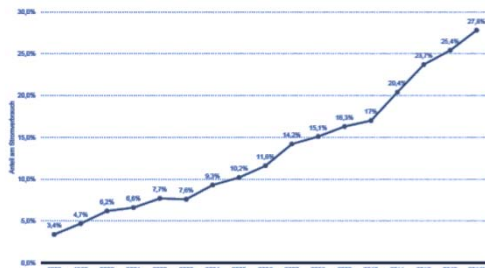
\* vorläufig, z. T. geschätzt

# Beitrag der verschiedenen EE-Technologien zu Strom / Wärme / Transport



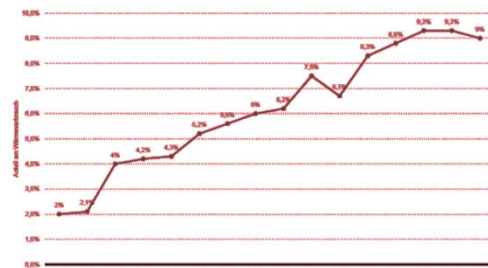
Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2014



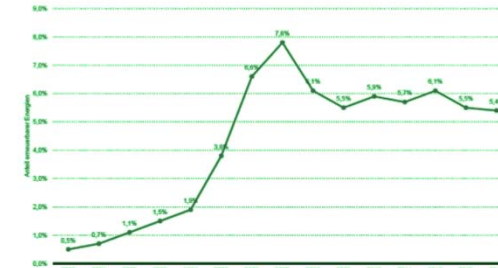
Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien: *RENEWS KOMPAKT*

Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2013



Quelle: Statista-Dossier „Erneuerbare Energien in Deutschland“, 2015

Biokraftstoffe - Anteil am Energieverbrauch des Verkehrs in Deutschland bis 2014



## Optionen

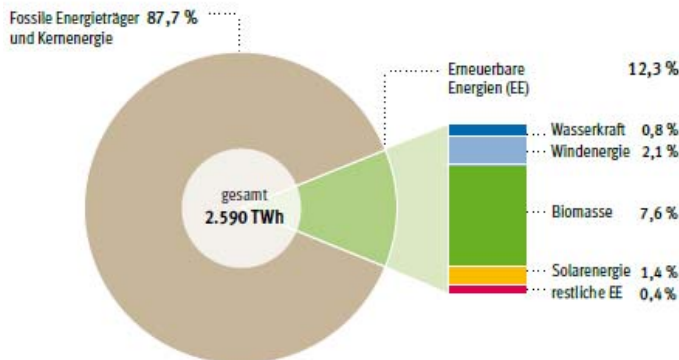
- › Anpassungen auf der Verbrauchsseite, (Energieeinsparung); (Wärmebedarf Gebäude)
- › Transport / Wärmedienstleistungen aus EE-Strom, bzw. anderen erneuerbaren Energien bereitstellen (E-Mobilität, Power to gas, Nachtspeicherheizung etc.)
- › Effizientere Biomassenutzung bzw. Biomasseerzeugung

**Letztendlich werden die Technologien erfolgreich sein, welche unter Berücksichtigung von allen Interessen die wirtschaftlichsten sind!**

# Biomassepotential Deutschlands

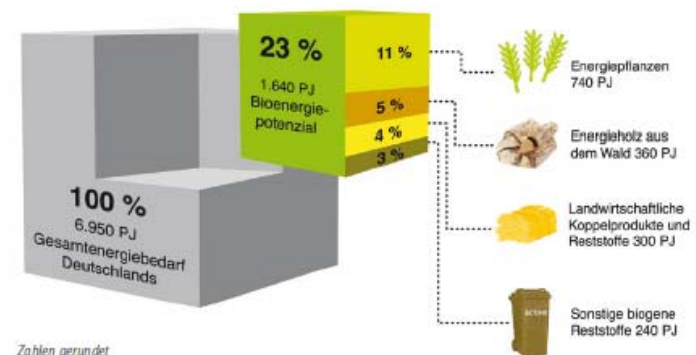
	Lignocellulosearm (Energiepflanzen, Bioabfall, Exkrememente)	Lignocellulosereich (Holz, Stroh etc.)
Bereits genutzt (2012)	75TWh (20 TWh Abfall)	300 PJ
nachhaltig erschließbar	ca. 60 TWh (13-16 TWH Abfall)	600- 1500 PJ

Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch 2013



Quelle: FNR „Basisdaten Bioenergie Deutschland

Einheimische Bioenergie: Was kann sie 2050 leisten?



Zahlen gerundet  
 Quelle: FNR

© FNR 2011

Quelle: FNR „Basisdaten Bioenergie Deutschland

## Potential von Mikroalgen

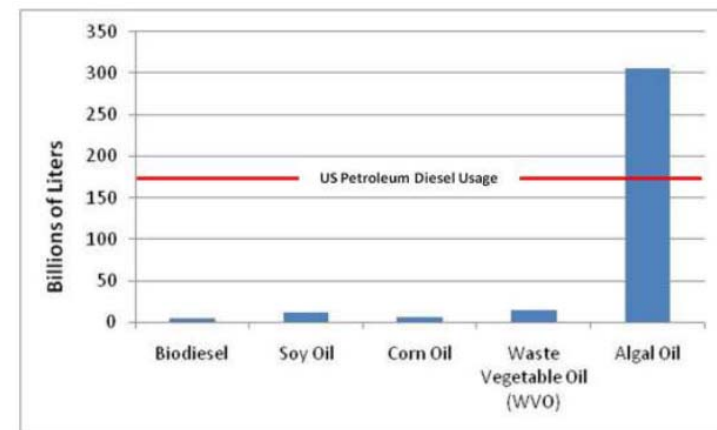
Mikroalgen...

- › ..wachsen schnell und weisen eine höhere Solarenergiekonversion als die meisten Landpflanzen auf
- › ..können fast das ganze Jahr kontinuierlich oder chargenweise geerntet werden
- › ..produktionsanlagen können auf nicht agrartechnisch nutzbaren Flächen errichtet werden
- › ..können für die konventionellen Landwirtschaft ungeeignete Salz und Abwasserquellen nutzen
- › ..stellen eine Vielzahl von Stoffen her, die zur Produktion von Biokraftstoffen verwendet werden können

Quelle: IEA, Current Status and Potential for Algal Biofuels Produktion, 2010

Crop	Oil Yield (Litres/ha/yr)
Soybean	450
Camelina	560
Sunflower	955
Jatropha	1,890
Oil palm	5,940
Algae	3,800-50,800 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Estimated yields, this report

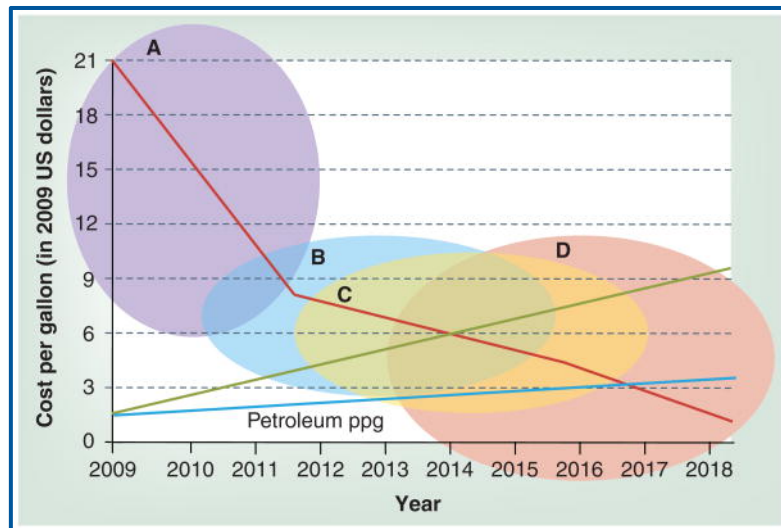


Quelle: IEA, Current Status and Potential for Algal Biofuels Produktion, 2010



## Hemmnisse für die Kraftstoffproduktion mit Mikroalgen

Quelle: Hannon et al; Biofuels from algae: challenges and potential, 2010



Kosten Algenkraftstoffe  
 Kosten Mineralöl

Kosten Mineralöl (politisch  
 beeinflusst; z.B. CO<sub>2</sub>-Zertifikate)

Herausforderungen für Forschung und Entwicklung

- › (A) Bioscreening auf Arten mit hohem Ölgehalt und geringen Ansprüchen
- › (B) Verbesserung von Wachstum, Ernte und Nährstoff- Recycling;
- › (C) weitere Stammverbesserung durch Züchtung, Selektion und Zufallsmutagenese
- › (D) Bioengineering zur Verbesserung der Kraftstoffeigenschaften und Produktion von Nebenprodukten

Kosten der Biomasse-Produktion mit Mikroalgen sind weit entfernt von der Wirtschaftlichkeit!

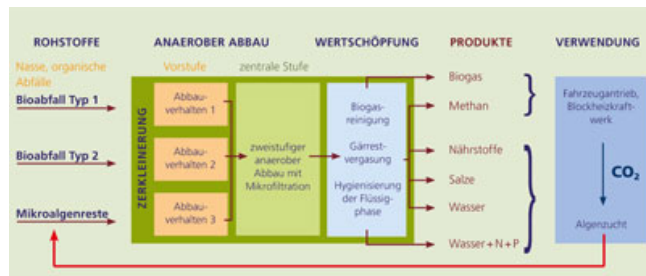
- Offene Becken: 1.6 – 1.8 €/ kg
- Photobioreaktor: 9 – 10 €/ kg

# EGF3 betreute Projekte mit Mikroalgen



<http://www.fona.de/de/14537>

## Etamax - Kraftstoff aus Bioabfällen



Vortrag U. Schmid-Staiger

01.10.2015

### Forschungsprojekt



**Albira - Grundlagen für mikroalgenbasierte Bioraffinerie-Konzepte**

Vortrag S. Baer

01.10.2013 - 30.09.2016

Mikroalgen sind aufgrund ihres breiten und auch wirtschaftlich attraktiven Produktspektrums für die Biotechnologie relevant. Insbesondere die Fähigkeit von einigen Algenarten nicht nur ein Produkt, sondern zwei oder sogar mehrere markt-relevante Produkte parallel zu ... [► mehr](#)

### Forschungsprojekt

**ABV - Advanced Biomass Value**

Vortrag S. Mundt

01.06.2013 - 31.05.2016

Durch die weltweite Verknappung fossiler Ressourcen sucht die Industrie nachhaltige und kohlendioxidinsparende Produktionsverfahren für chemische Grund- und Kraftstoffe. Der marktgetriebene Entwicklungsdruck für nachhaltige Kraftstofflösungen besteht besonders in der ... [► mehr](#)

### Forschungsprojekt



**OptimAL - Optimierte Algen für eine nachhaltige Luftfahrt**

01.02.2014 - 31.01.2017

Mobilität ist ein wichtiger Bestandteil des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens. Diese Mobilität, beispielsweise in der Luftfahrt, benötigt Treibstoff, der überwiegend auf dem knapper werdenden Energieträger Erdöl basiert. Hinzu kommt, dass die ... [► mehr](#)

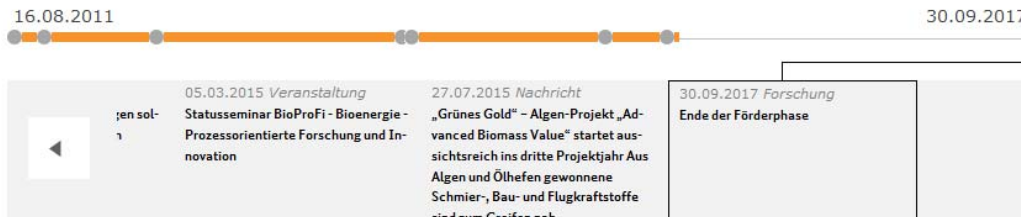
Vortrag C. Pfaff

## BioProFi – Bioenergie – Prozessorientierte Grundlagenforschung

- › Ziele:
  - › Neue Impulse zur energetischen Nutzung und Verwertung von Biomasse geben
- › Daten
  - › Veröffentlichung 2011
  - › Bewilligungsphase endete 2013
  - › Laufzeit bis 2017
  - › Volumen ca. 35 Mio. € Fördermittel
  - › Gefördert werden 31 Hochschulen, 18 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen 13 Unternehmen Fördermittel gehen zu über 60 % in die Hochschullandschaft
  - › 2014 fand das erste Statusseminar in München statt

# BioProFi – Bioenergie – Prozessorientierte Grundlagenforschung

» Forschung » Fördermaßnahmen » Energie » BioProFi



26.03.2015

## BioProFi - Bioenergie - Prozessorientierte Forschung und Innovation

Der Bioenergie kommt unter den erneuerbaren Energien ein besonderer Stellenwert zu. Sie ist ohne größere naturbedingte Schwankungen verfügbar und kann für den Ausgleich fluktuierender regenerativer Energie-Quellen, wie Sonne und Wind, herangezogen werden. Bioenergieforschung reicht von Biomasseentstehung, über Konversionsverfahren, die Produktion von Biokraftstoffen und die Produktaufbereitung bis zu systemischen Aspekten, wie Nahrungsmittelkonkurrenz und Energiebilanzierung.



01.10.2015

Mikroalgen in der Grundlagenforschung für die Energiewende / Dr. Philipp Knörzer, EGF



► mehr zum Thema "Energiewende"

Weitere Informationen zum Thema "Energie"

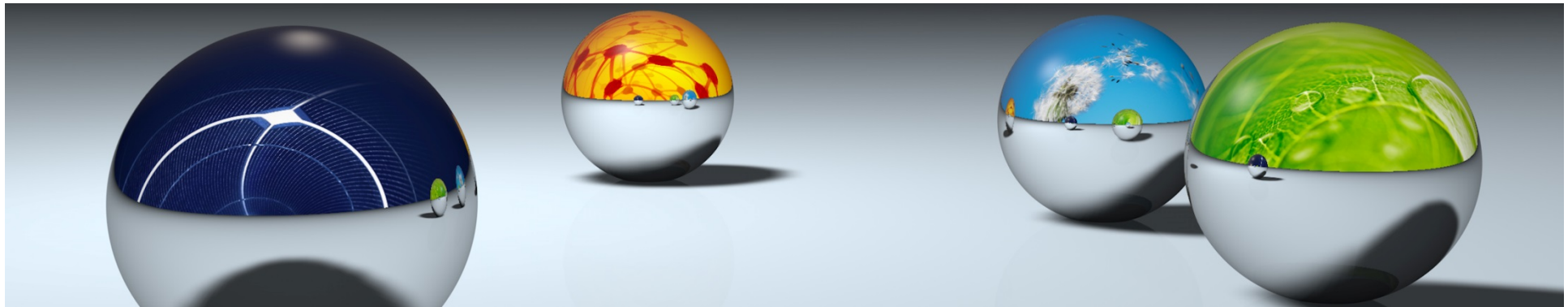
- 1 Bekanntmachung gefunden
- 10 Fördermaßnahmen gefunden
- 32 Nachrichten gefunden
- 8 Publikationen gefunden

Ansprechpartner

FZJ Projektträger Jülich Energie Grundlagenforschung (EGF)  
Forschungszentrum Jülich  
52425 Jülich, Deutschland

Swen Mistol  
☎ 02461 61-1576  
☎ 02461 61-2880  
✉ [Klick für Email-Adresse](#)

20



Bildnachweis Titelfolie:

3D-Montage: Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Motive v.l.n.r.: PN\_Photo/iStock/Thinkstock, palau83/iStock/Thinkstock, ©istockphoto.com/vithib, IvanMikhaylov/iStock/Thinkstock