

Die Technologiefelder des WEITERBILDUNGSSYSTEMS ENERGIETECHNIK

Zuordnung von Wirtschaftszweigen, Wertschöpfungsstufen und Unternehmen

1. Das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg

Die Region Berlin-Brandenburg ist im Bereich Energietechnik gut entwickelt. Rund 5.000 Unternehmen mit fast 50.000 Beschäftigten erwirtschaften einem Umsatz von über 15 Milliarden Euro. Zudem haben sich mehr als 30 Forschungseinrichtungen, Universitäten und Hochschulen dem Thema Energietechnik verschrieben.

Um den länderübergreifenden Innovationsprozess im Zukunftsfeld Energietechnik zu unterstützen und weiter voranzutreiben, haben die beiden Bundesländer mit dem Beginn des Jahres 2011 das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg ins Leben gerufen.

Das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg hat 2012 eine Systematik eingeführt, wonach die Wirtschaftszweige und Unternehmen in sogenannte „Handlungsfelder“ geordnet wurden. Diese fünf Handlungsfelder sind

1. Handlungsfeld Bioenergie und Windenergie
2. Handlungsfeld Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik
3. Handlungsfeld Solarenergie
4. Handlungsfeld Effizienztechnologien
5. Handlungsfeld Energienetze, -speicher / E-Mobilität

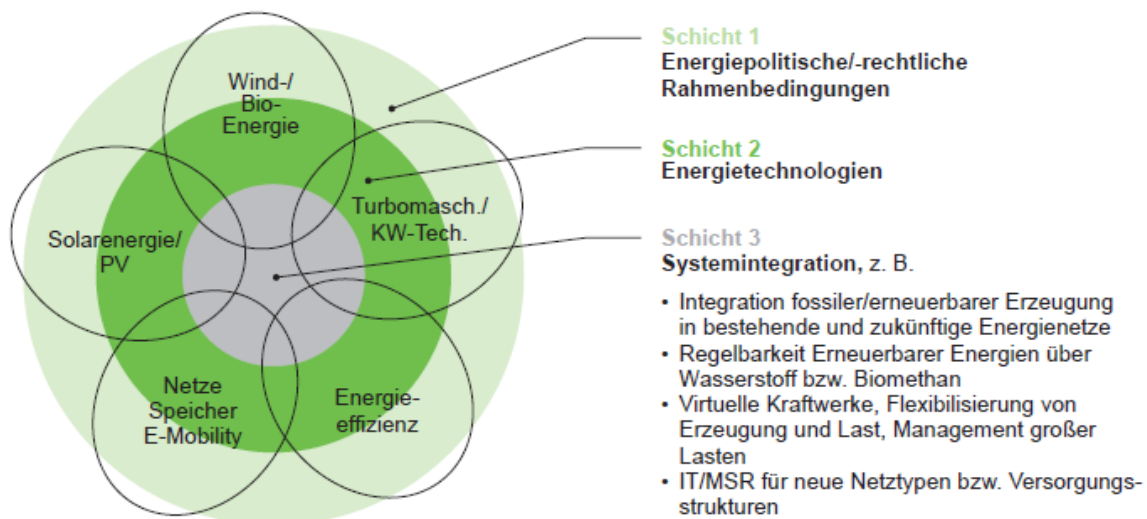


Abbildung 5: Eingrenzung des Clusters Energietechnik anhand eines Schichtenmodells

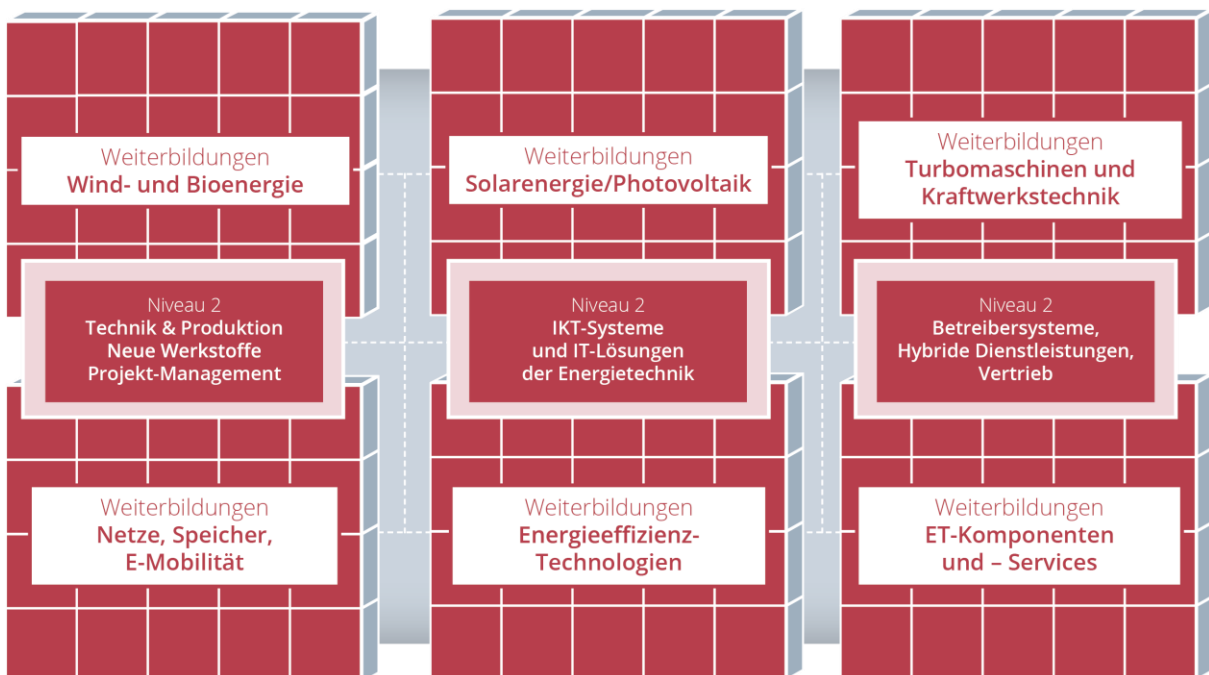
In diesen Handlungsfeldern wird nach jeweiligen unterschiedlich strukturierten Wertschöpfungsketten dieser Bereiche differenziert. Zum Gesamtcluster gehören insgesamt 58 Wirtschaftsbereiche, davon 25 zum Clusterkern.

2. Das WEITERBILDUNGSSYSTEM ENERGIETECHNIK

Für ein zu formendes Weiterbildungssystem war die Strukturierung mit „Handlungsfeldern“ einerseits eine gute Anlehnung. Andererseits war es notwendig, vor allem die KMU-Ausrichtung des Weiterbildungssystems (incl. Handwerk) und die in der Befragung von 60 Unternehmen gesammelten Erfahrungen zu beachten. Eine zentrale Ordnungskategorie für das Weiterbildungssystem wurde deshalb mit dem **Begriff Technologiefeld** gesetzt.

Das WEITERBILDUNGSSYSTEM ENERGIETECHNIK wird die konkreten einzelnen Weiterbildungen (Kompetenzbausteine) zu insgesamt sechs Technologiefeldern zuordnen (s. Grafik).

Diese sechs Technologiefelder sind



1. Weiterbildungen im Technologiefeld Bioenergie und Windenergie
2. Weiterbildungen im Technologiefeld Solarenergie / Photovoltaik
3. Weiterbildungen im Technologiefeld Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik
4. Weiterbildungen im Technologiefeld Netze, -speicher / E-Mobilität
5. Weiterbildungen im Technologiefeld Effizienztechnologien
6. Weiterbildungen im Technologiefeld Energietechnik-Komponenten und -Services.

3. Die sechs Technologiefelder des WBS ET

3.1 Weiterbildungen im Technologiefeld Bioenergie und Windenergie



Weiterbildungen in diesem Technologiefeld sollen sich darauf richten, die Qualifikationen der Beschäftigten für diese hier veranschaulichten Themenfelder (Kompetenzbereiche) auszubauen.



Planung, Projektierung	„Hilfsmittel“	Zulieferer	Komplettanbieter	Techn. Service/ kaufm. Betriebsführung
<ul style="list-style-type: none"> Alensys Engineering BEB BioEnergy Berlin biolistic Bioenergie Beratung Bormim Büro für Kommunalberatung und Projektsteuerung C&S connect CarboCycle Ingenieurbüro Lars Klinkmüller Danpower Dreyer & Bosse Kraftwerke ECOTEC Wulkow eq-sys Gicon Bioenergie HF Biotec Berlin Hoogen Bioenergie Ingenieurgesellschaft für Energie- und Kraftwerkstechnik IGEA Ingenieurgesellschaft für Erschließungs- und Anlagenplanung Ingenieurbüro Teut Ingenieurgesellschaft Schiller & Drobka ipso-schwedt juwi La Mont-Kessel Loscon PME Projektmanagement & Engineering Renergiepartner RuppinConsult SCHULZ – Verfahrenstechnik Schraden Biogas SES-Energiesysteme SunCoal Industries (SCI) synos tetra ingenieure 	<ul style="list-style-type: none"> Biopract (Enzyme) Naturenergie Martin Schulze (Spurenelemente) Navabiotech Dr. Fechter (Enzyme) 	<ul style="list-style-type: none"> ALBE Calau Chemie- und Tankanlagenbau Reuther Dorset Agrar- und Umwelttechnik Environics-IUT ERK EckRohrKessel FIMAG Forster Heiztechnik Havelberger Fahrzeug- und Maschinenbau HKI Heizung/Klima/Sanitär Industrieanlagenbau Herbst Umwelttechnik Husmann Umwelt – Technik La Mont-Kessel Matzdorf elektrotechnik Pronova Analysetechnik S&H Umweltengineering Vertriebs GmbH Schneider-Kessel Schulz Verfahrenstechnik SELIG – MRH SES Energiesysteme Stahl- und Metallbau Ost Steros UESA UPB venm tec Messtechnik 	<p>Biogasanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> Alensys Engineering Aqua-Plan GmbH BEB BioEnergy Berlin CTA Anlagenbau ENERTRAG eq-sys Gasanlagenbau Petzold Gicon Bioenergie Rohrplan Schradenbiogas TW Biogas Bau und Service <p>BHKW-, KWK- und/oder Kleinanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> FIMAG Forster Heiztechnik Greenvironment juwi REEGAS SES-Energiesysteme synos GmbH UFE Solar <p>HTC-Anlage</p> <ul style="list-style-type: none"> SunCoal Industries (SCI) 	<ul style="list-style-type: none"> ABO Wind BKW Biokraftwerke Fürstenwalde Chemie- und Tankanlagenbau Reuther Danpower Dr. Sporenberg Dreyer & Bosse Kraftwerke Energiequelle FHS Forsttechnik Handel & Service HF Biotec Berlin Hoogen Bioenergie Kraft- und Lichtenanlagen La Mont-Kessel pc soft RuppinConsult SCHNEIDER Kessel Service GmbH Schulz Verfahrenstechnik SES-Energiesysteme SunCoal TW Biogas Bau und Service Verbio WaldPferde – berlin/ brandenburg

Abb.: Unternehmen im Technologiefeld Bioenergie

Das Technologiefeld Bioenergie / Windenergie ist primär im Land Brandenburg vertreten. Die nachstehende Tabelle verdeutlicht das am Beispiel von Biogasanlagen.

	Installierte Leistung in MW		Anzahl der Anlagen	
	Brandenburg	Berlin	Brandenburg	Berlin
Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse (2010)				
Biogasanlagen	120	0	190	0 ²⁸
Biomasseheizkraftwerke	157 (elektrisch) 362 (thermisch)	20	22 (davon 17 Anlagen mit therm. Nutzung)	1
Biomasseheizwerke > 1 MW	37,3	k. A.	15	k. A.
Biomasseheizungen	112,5	k. A.	3.750	k. A.
Pelletheizungen	15,4	6,5	k. A.	k. A.
Biokraftstoffe (2011)	Produktionskapazität in t		Brandenburg	Berlin
Biodiesel	880.000	k. A.	6	2
Bioethanol	300.000	k. A.	2	0
Pflanzenöl	k. A.	k. A.	6	3

Abbildung 27: Ausbaustand zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse und Biokraftstoffen²⁸

3.2 Weiterbildungen im Technologiefeld Solarenergie / Photovoltaik



Die Solarbranche befindet sich weltweit in einer Umbruch- und Konsolidierungsphase. Mit den Insolvenzen und Werksschließungen von Berliner und Ostbrandenburger PV-Unternehmen sind die Auswirkungen auch in Berlin-Brandenburg sehr spürbar. Ein hoffnungsvoller Industriebereich ist auf etwa die Hälfte geschrumpft. Eine aktuelle Anzahl der Unternehmen und der Beschäftigten liegt z.Zt. nicht vor. Im Bereich Solarthermie sind lediglich 200 bis 300 Beschäftigte tätig.

In Deutschland ist die installierte PV-Anlagenkapazität mittlerweile auf über 35 Gigawatt angestiegen. Daraus sind für die relevanten Handwerksbereiche durch nachgefragte Leistungen für Installation, Wartung und Instandhaltung positive Wirkungen zur Geschäfts- und Beschäftigungssituation entstanden.

Andererseits sind jetzt und künftig auch neue Lösungen der Integration in die Stromnetze und dem Zusammenspiel mit konventionellen Kraftwerken notwendig. PV-Anlagenbetreiber werden sich künftig auch um Netzstabilität und Speichermöglichkeiten kümmern müssen. Betreiber neuer Photovoltaik-Anlagen sollen ab August dieses Jahres 70 Prozent der EEG-Umlage zahlen müssen. Dies entspräche einer Belastung von rund 4,4 Cent je selbstverbraucher Kilowattstunde Solarstrom (Entwurf Reform EEG-Gesetz).

3.3 Weiterbildungen im Technologiefeld Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik

Im Technologiefeld Turbomaschinen/Kraftwerkstechnik existiert eine weltweit einzigartige Ballung von globalen Akteuren am Standort Berlin-Brandenburg. Die Hauptstadtregion hat europaweit die höchste Dichte an Turbomaschinenherstellern.



2.3 Turbomaschinen- und Kraftwerkstechnik: Kompetenzen

Gasturbinen	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion der zurzeit größten und leistungsstärksten Gasturbine der Welt • Kompetenzen in Verbrennungs- und Strömungsforschung • Mikrogasturbinen für stationäre und mobile Anwendungen • FuE in Erweiterung des Brennstoffspektrums (u.a. H₂)
Kompressoren	<ul style="list-style-type: none"> • Getriebekompressoren für die Luftzerlegung • Pipeline-Verdichter für den Gastransport • Kompressoren für Raffinerien und CO₂-Sequestrierung
Luftfahrt	<ul style="list-style-type: none"> • Systemfähigkeit zur Entwicklung, Herstellung und Instandhaltung von Turbintriebwerken • Auslegungskompetenz für alle Komponenten des Kerntriebwerks • Kompetenzzentren für Zweiweltriebwerke, Hochdruckverdichter & Nacelle
Kraftwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren für Braunkohletrocknung • Oxy fuel Verfahren als Enabler für CO₂ Abscheidung
MRO – Maintenance Repair And Overhaul	<ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenschonende und energieeffiziente Prozesse und -Technologien • Industriegasturbinen, Gas- und Dampfturbinen Flugtriebwerke und Triebwerksteile sowie Generatorkomponenten • Einsatz mobiler Bearbeitungstechnologien direkt im Kraftwerk • Reinigung und Reparaturtechnologien

Zentrale Technologieplattformen: Gesprächskreis Turbomaschinen und Innovationsplattform Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik

Forschung	Entwicklung	Aufbereitung Energieträger	Produktion/ Installation/ Test	Vertrieb	Projektierung/ Planung	Installation/ Inbetriebset- zung	Zustands- erfassung/ Betrieb	Planung der Reparatur
<ul style="list-style-type: none"> • GEVA • TU Berlin • FU Berlin • Zuse-Institut • BAM • BTU Cottbus • Innovations- cluster MRO • Panta Rhei • CEBra e. V. • ERK 	<ul style="list-style-type: none"> • Fraunhofer IPK, IZM • Universitäten • AG Turbo • AneCom • Aero Test • atech • Babcock Borsig Steinmüller • Euro Engineering • FTI Engineering Networks • KST • PSI AG • Suzlon Energy • Vestas Blades • ERK 	<ul style="list-style-type: none"> • BTU Cottbus • Vattenfall Power 	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens • Alstom • MAN • MTU • Rolls-Royce • Anecom • Covertteam • KST • EBB • Airkon Druckluft • Babcock Borsig Steinmüller • REUTHER • ERK • Euro Engineering • Heinkel • Kraftwerks- service Cottbus • Repower Systems • Suzlon Energy • KSC • Vestas Blades 	<ul style="list-style-type: none"> • Alstom • MAN • Siemens • Rolls-Royce 	<ul style="list-style-type: none"> • EBB • Euro Engineering • Ingenieurge- sellschaft für Energie- und Kraftwerks- technik • NOTUS • Projektlogistik • Alstom Power Service • MAN Diesel & Turbo • Siemens Power Generation • MTU Mainte- nance • Rolls-Royce 	<ul style="list-style-type: none"> • Babcock Borsig Steinmüller • Euro Engineering • Heinkel 	<ul style="list-style-type: none"> • Vattenfall • E.ON • Stadtwerke Henningsdorf • Stadtwerke Cottbus • KSC • Ammonit • Babcock Borsig Steinmüller • Schraden- biogas • Seilpartner 	<ul style="list-style-type: none"> • Alstom • Siemens • MTU • MAN • Babcock Borsig Steinmüller • Boxberger • KRAUSS • Fraunhofer- Institut IPK • Rolls-Royce • Innovations- cluster MRO

Abbildung 32: Wertschöpfungskette zu Turbomaschinen und Kraftwerkstechnik

3.4 Weiterbildungen im Technologiefeld Netze, -speicher / E-Mobilität

Die Wertschöpfungskette in diesem Technologiefeld umfasst folgende Bereiche:

Energieumwandlungssysteme, Übertragungsnetze, Verteilungsnetze, Speicherung, Messen/Steuern/Regeln/Visualisieren, Anwendung.

Komponenten, Fertigung, Engineering, Installation, Beratung, Vermarktung					
Dezentrale Energieerzeugung	Übertragungsnetz	Verteilungsnetz	Speicherung	Messen, Steuern, Regeln, Visualisieren	Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Converteam • EMB • Enertrag • Greenenvironment • Heliocentris • MAN • Siemens • Vattenfall 	<ul style="list-style-type: none"> • 50hertz • Begatec • Ontras • PSI • Siemens • Withinrich GmbH 	<ul style="list-style-type: none"> • Begatec • BTB • Envia Netz • E.on edis • EWE Netz • NBB • PSI • Siemens • Spreegas • Vattenfall • Wemag Netz • Stadtwerke 	<ul style="list-style-type: none"> • BAE • Continental • Enertrag • GASAG • Heliocentris • MAN • Vattenfall • Younicos • Stadtwerke 	<ul style="list-style-type: none"> • Begatec • Heliocentris • Pronova • Analysetechnik • Siemens • Skytron • Umetriq 	<ul style="list-style-type: none"> • BeMobility • RWE • Vattenfall

Abb.: Wertschöpfungsbereich im Technologiefeld Netze, -speicher / E-Mobilität (Quelle: Masterplan Cluster)

Einige Unternehmen davon, wie z.B. 50Hertz Transmission GmbH, ENERTRAG AG, EDI.SON Energietechnik GmbH und deematrix Energiesysteme GmbH waren im Jahr 2013 an der Befragung und der Diskussion der „Grundlinien und Eckwerte des WBS ET“ beteiligt.

Die Qualifizierungserfordernisse für E-Mobilität werden in einem eigenständigen Schaufenster-Projektvorhaben im Rahmen „E-MOB Lernwelt Elektromobilität Berlin“ im Zeitraum bis 2015 bearbeitet.

Projektvorhaben mit vier Teilprojekten



LERNWELT ELEKTROMOBILITÄT Berlin

Portfolio
LERNWELT
e-MOB –
Zukunftswerk-
statt und
Lernkonzepte

Aufbau eines
erlebnis-
orientierten
Informations-
und
Qualifizierungs-
zentrums
Elektromobilität

Berufs- und
Beschäftigungs-
Perspektiven
durch die E-
Mobilität und
Energieeffizienz
-systeme im
Elektro-
Handwerk

Orientierungs-
und
Qualifizierungs-
angebot E-
Mobilität für
unterschied-
liche
Zielgruppen

3.5 Weiterbildungen im Technologiefeld Effizienztechnologien



Da das Technologiefeld Energieeffizienztechnologien sehr breit definiert ist, wurde versucht, durch Schwerpunktsetzungen eine erste Struktur zu bilden:

- Energieeffizienztechnologien für Gebäude (einschließlich Verbrauchsvisualisierung, Lichttechnik, Klimatechnik, Niedertemperaturwärme und Gebäudetechnik)
- Energieeffizienztechnologien für industrielle Prozesse (einschließlich Verbrauchsvisualisierung Lichttechnik, Klimatechnik, Niedertemperaturwärme, Leichtbau und Gebäudetechnik)
- Energieeffizienztechnologien für Geräte
- Energieeffizienztechnologien für den öffentlichen Raum (u. a. die Lichttechnik)

3.6 Weiterbildungen im Technologiefeld Energietechnik-Komponenten und –Services

Dem Technologiefeld Energietechnik-Komponenten und –Services werden folgende Bereiche zugeordnet:

1. Unternehmen der Produktions- und Automatisierungstechnik, wie z.B.
 - Maschinen und Anlagenbau (PV-Produktion)
 - E-Mobility-Produkte und Produktionstechnik für Elektromobilität
 - Fertigungstechnik für Batteriezellen
 - Fertigung von Gestellsystemen
 - Produktionstechnik für Beschichtungstechnologien
2. Spezialisierte Unternehmen der Komponentenfertigung, wie z.B.
 - Schaltanlagen, Außenverteiler, Niederspannungsschaltanlagen
 - Trafo und Versorgungsstationen
 - Mess-Steuer und Regelungstechnik
 - Filter, EMV, Netzqualität
3. Unternehmen im Bereich Umwelttechnologien (Clean Technologies), wie z.B.
 - Techniklösungen für die Medien Luft und Wasser
 - Produkte und Technologien für regenerative Systeme
 - Umwandlungsanlagen für Reststoffe

2.6 Querschnittsthemen am Beispiel der Umwelttechnik 

Cluster Energietechnik – Schnittstellenthemen (Auswahl an Beispielen)		
Nachhaltige Wasserwirtschaft	Kreislaufwirtschaft	Rohstoff- und Materialeffizienz
Steuerungstechnik zum energieeffizienten Betrieb von Wasser- und Abwassernetzen	Brennstoffdesign und Eignungsuntersuchungen von Ersatzbrennstoffen aus Abfall	Energieverbrauchsoptimierte Gestaltung von Produkten mit Hilfe neuer Materialien
Energieeffiziente Pumpensysteme für Wasser und Abwasser	Optimierung der Strom-/Wärmeauskopplung aus Abfall-Verbrennungsanlagen	Weiterentwicklung von materialsparenden Konstruktionen bei PV-Modulen
Techniken zur Energiegewinnung aus Abwasser-Kanalnetzen	Optimierung der Mitverbrennung von Abfällen in Kraftwerken	Reduktion der Materialbedarfe für die Energieverteilung durch intelligentere Steuerung
Techniken zur Wärmerückgewinnung aus innerbetrieblichen Wasserkreisläufen	Energieeffizienter Betrieb von Sortier- oder Aufbereitungsanlagen	Verminderung von Fluidreibung und Pumpenergie mit Rohrrinnenbeschichtungen
Nutzung von Erdwärme oder von Grundwasserwärme	Klimaneutrale Fahrzeugantriebe bei der Abfalleinsammlung	Weiterentwicklung von Faserverbundwerkstoffen für Windkraftanlagen
Energieeffizienz bei der Abwasserreinigung (z.B. bei Ultrafiltration oder Ozon-/UV)	Effizienzsteigerung bei der Vergärung von Abfällen zu Biogas	Entwicklung korrosionsfester Materialien für Offshore-Windkraftanlagen
Energieeffiziente Meerwasserentsalzung (auch mittels Erneuerbarer Energien)	Thermokatalytische Erzeugung des Energieträgers Öl aus Kunststoffabfällen	Neue Materialien zur Substitution von Seltenen Erden in der Energietechnik

4. Systemdienstleistungen für Betrieb, Wartung und Service
5. Handwerksunternehmen in den Bereichen Elektro, SHK (Sanitär-Heizung-Klima), Kälte- und Klimatechnik
6. Unternehmen im Bereich IT-Systemlösungen, wie z.B.
 - Hard- und Software und IT-Systemlösungen
 - Energiecontrolling und Energiemanagement
 - Monitoring von Anlagen und Prozessen
 - Smart Metering
7. Unternehmen im Bereich Sicherheit von Energietechnik, wie z.B.
 - Schutz von physischen Einrichtungen und Infrastrukturen
 - Materialprüfungstechnik
 - Zusammenführen und auswerten der Informationen aus den Bereichen IT, Video, Sensoren in Lagezentren
 - Kommunikationsfähigkeit von Systemen
8. Unternehmen im Bereich Beratung, Planung und Projektierung, wie z.B.
 - Ingenieurbüros mit angeschlossenen Produktionsstätten
 - Beratungsunternehmen für den Bereich Energietechnik und Energiemanagement
 - Umweltengineering
 - Energieeffizienzberatung