

Antrag

der Fraktion GRÜNE

und

Stellungnahme

des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Ressourceneffizienz als Chance für Baden-Württemberg

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,

1. wie sich eine Steigerung der Ressourceneffizienz auf die Wirtschaftsleistung Baden-Württembergs auswirken kann;
2. welche Ziele sie mit der neu geschaffenen Exzellenzinitiative „100 Betriebe für mehr Ressourceneffizienz“ verfolgt;
3. mit welchen Indikatoren die effiziente Nutzung von Ressourcen gemessen werden kann;
4. wie der Arbeitsstand der Akteurs-Plattform „Ressourceneffizienz“ ist;
5. welche weiteren Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Land bisher realisiert wurden und noch geplant sind;
6. wie sie den Vorschlag bewertet, eine Denkfabrik (Think Tank) für Industrie- und Ressourcenpolitik in Baden-Württemberg zu gründen;
7. wie sie den Vorschlag zur Errichtung einer zentralen Recyclinganlage zur Phosphorgewinnung, insbesondere unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, bewertet.

05. 11. 2014

Sitzmann, Renkonen
und Fraktion

Begründung

Die grün-rote Landesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die nachhaltige Entwicklung in Baden-Württemberg zu fördern. Hierzu gehört eine Ressourcen schonende Wirtschaftsweise, um Rohstoffe wie Öl oder seltene Erden einzusparen und damit die Lebensgrundlagen für künftige Generationen zu erhalten.

Damit diese Ziele erreicht werden können, hat das Land im vergangenen Jahr erstmals eine Allianz für mehr Ressourceneffizienz ins Leben gerufen. Daran beteiligen sich bislang 100 Unternehmen mit ihrem Fachwissen. Sie wollen durch effizientere Betriebsprozesse Rohstoffe und Energie einsparen und mit neuen Produkten Baden-Württemberg zu einem Leitmarkt für neue Technologien machen. In der Fachwelt wurden nun weitere Ideen für eine Weiterentwicklung der ressourcensparenden Wirtschaftsweise in Richtung einer Denkfabrik (Think Tank) für Industrie- und Ressourcenpolitik in Baden-Württemberg entwickelt. Hierzu interessiert uns eine fachliche Einschätzung der Landesregierung.

Stellungnahme*)

Mit Schreiben vom 16. Januar 2015 Nr. 24-8803.07/308 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen und Wirtschaft und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,*

1. wie sich eine Steigerung der Ressourceneffizienz auf die Wirtschaftsleistung Baden-Württembergs auswirken kann;

Die Landesregierung betrachtet Ressourceneffizienz als wesentlichen Erfolgsfaktor für die erfolgreiche und nachhaltige Entwicklung der Wirtschaftsleistung Baden-Württembergs. Im Mittelpunkt steht eine Wirtschafts- und Industriepolitik, die insbesondere die produzierende Industrie nicht schwächt, sondern stärkt und insbesondere dort unterstützt, wo Entwicklungspotenzial für Nachhaltigkeit besteht. Der effiziente Umgang mit den natürlichen Ressourcen ist für Baden-Württemberg eine Schlüsselstrategie für eine nachhaltige Entwicklung. Ressourceneffizienz stärkt die Wirtschaftsleistung Baden-Württembergs: Eine Steigerung der Materialeffizienz senkt Kosten und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit baden-württembergischer Unternehmen im internationalen Wettbewerb.

Steigerung der Materialeffizienz und Kosteneinsparungen

Baden-Württemberg ist ein Hochtechnologiestandort. Der wirtschaftliche Erfolg fußt auf der Industrieproduktion. Mit 34,2 Prozent lag der Anteil des produzierenden Gewerbes (ohne Baugewerbe) an der Bruttowertschöpfung in 2013 deutlich über dem Anteil für Deutschland und höher als in den USA, Großbritannien oder Frankreich. Dabei werden die notwendigen Roh- und Betriebsstoffe zu großen Teilen importiert. Das Statistische Bundesamt beziffert 2013 (Datenbasis 2011) für die durchschnittliche Kostenstruktur im produzierenden Gewerbe in Deutschland den Anteil der Materialkosten mit 44,6 Prozent am Bruttoproduktionswert gegenüber demjenigen für die Energiekosten von nur 2,1 Prozent. Dabei ist der Anteil der Materialkosten in den letzten 20 Jahren von etwa 35 Prozent kontinuierlich gestiegen.

Für Baden-Württemberg finden sich in den Schlüsselindustrien Fahrzeugbau, Maschinenbau und Elektrotechnik laut einer Unternehmensbefragung des Fraun-

*) Der Überschreitung der Drei-Wochen-Frist wurde zugestimmt.

hofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) die größten Einsparpotenziale. Eine Branchenstudie des VDI Zentrums Ressourceneffizienz ZRE belegt, dass die deutschen metallverarbeitenden Betriebe durch ein nachhaltiges Ressourcenmanagement und den Einsatz neuer Technologien in der Produktionstechnik jährlich bis zu 6 Prozent Materialkosten – das entspricht einem Materialwert von 2,3 Milliarden Euro – und bis zu 14 Prozent Energiekosten – das entspricht 600 Millionen Euro – einsparen könnten. Gerade die klein- und mittelständisch geprägte baden-württembergische Wirtschaft kann von effizienteren Betriebsprozessen besonders profitieren. So zeigen Berechnungen der Deutschen Materialeffizienz-Agentur (demea), dass ein durchschnittliches kleines und mittleres Unternehmen (KMU) in Deutschland durch Maßnahmen zur Steigerung der Materialeffizienz Kosten i. H. v. 160.000 Euro pro Jahr einsparen kann. Die durchschnittlichen Kosten für notwendige Investitionen liegen dabei bei etwa 40.000 Euro.

Geringere Risiken durch sinkende Importabhängigkeit

Der weltweit steigende Rohstoffbedarf, die dynamische Preisentwicklung der Rohstoffmärkte und langfristig steigende Preistendenzen bei den meisten Rohstoffen zeigen deutliche Auswirkungen auf Wirtschaft und Umwelt. Als Hochtechnologiestandort ist Baden-Württemberg besonders von den Herausforderungen einer Rohstoffverknappung betroffen. Dies gilt sowohl für traditionelle Industrien als auch für Innovationskerne wie zum Beispiel Elektromobilität, Leichtbauweise, Informations- und Kommunikationstechnik, Speichertechnologien und erneuerbare Energien. Die Steigerung der Ressourceneffizienz senkt insgesamt die Abhängigkeit der einheimischen Wirtschaft von importierten Rohstoffen. Risiken, die in der Vergangenheit wiederholt durch Preisänderungen von Ressourcen bis hin zu Lieferengpässen entstanden waren, werden abgemildert. Die Resilienz der heimischen Wirtschaft erhöht sich.

Ressourceneffizienz – Chancen für neue Märkte

Die Entwicklung neuer Technologien im Bereich Ressourceneffizienz kann neue Märkte öffnen. Baden-Württemberg hat die Chance, sich als internationaler Leitmarkt und Leitanbieter für innovative Technologien im Bereich Effizienz betrieblicher Prozesse, Kreislaufwirtschaft und Substitution zu etablieren.

Der aktuelle Umwelttechnologie-Atlas „GreenTech made in Germany 4.0“ der Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des Bundesumweltministeriums beziffert das globale Marktvolumen der Umweltechnik und Ressourceneffizienz für 2025 auf voraussichtlich 5.385 Milliarden Euro. Für 2013 belief es sich auf 2.536 Milliarden Euro. Das Marktvolumen der Umweltechnik und Ressourceneffizienz in Deutschland lag 2013 bei 344 Milliarden Euro. Besonders dynamisch sollen sich die Leitmärkte Nachhaltige Mobilität, Rohstoff- und Materialeffizienz sowie Umweltfreundliche Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie entwickeln. Die baden-württembergische Umweltbranche ist schon heute ein wichtiger Wirtschaftsfaktor und kann weiterhin von dieser Entwicklung profitieren.

2. welche Ziele sie mit der neu geschaffenen Exzellenzinitiative „100 Betriebe für mehr Ressourceneffizienz“ verfolgt;

Mit der Gründung der „Allianz für mehr Ressourceneffizienz Baden-Württemberg“ vereinbarten das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft und die Spitzenverbände der Industrie – Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e. V. (LVI), Industrie- und Handelskammertag Baden-Württemberg (BWHKT), Verband der Chemischen Industrie e. V., Landesverband Baden-Württemberg (VCI), Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie, Landesstelle Baden-Württemberg (ZVEI), dass das Thema Ressourceneffizienz als gemeinsame Aufgabe der Wirtschaft und der Landesregierung verstanden wird. Denn eine sinnvolle Ressourcenpolitik trägt zu einer Sicherung des Industriestandortes Baden-Württemberg bei und entlastet die Umwelt.

Zugleich vereinbarten die Unterzeichner die konkrete Initiative „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“, um 100 Unternehmen zu gewinnen, die ihre Einsparpoten-

ziale im Energie- und Materialbereich anhand von konkreten Projekten einschließlich Vorgehen, Umsetzung und Erfolg der Maßnahmen sowie die Größenordnung des Einsparpotenzials erfassen, dokumentieren und veröffentlichen. Die Aktivitäten der 100 Unternehmen sollen sich sowohl auf Energie- als auch auf Materialeffizienz beziehen. Der Fokus liegt auf der Materialeffizienz. Es kann auf bereits erfolgreiche Projekte zurückgegriffen werden, bei denen die Unternehmen ihre Ergebnisse aktualisieren und geeignet aufbereiten. Die Kosten der Maßnahmen selbst tragen die Unternehmen. Nach vollständigem Abschluss und Veröffentlichung der Maßnahme erhalten sie für ihre Teilnahme und Bereitstellung von Ergebnissen vom Land eine Unterstützung von 10.000 Euro. Damit sollen vor allem kleine und mittlere Unternehmen zum Mitmachen motiviert werden.

Die Initiative ist als ein Forschungsprojekt aus einem Konsortium des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart, des Instituts für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim und der Umwelttechnik BW (UTBW) angelegt. Das Konsortium begleitet mit wissenschaftlichen Methoden die Initiative, um

- das Umfeld für erfolgreiche Ressourceneffizienz-Maßnahmen im betrieblichen Umfeld zu analysieren,
- Voraussetzungen sowie Hemmnisse für Ressourceneffizienzsteigerungen zu identifizieren,
- Potenziale der Ressourceneffizienz abzuschätzen,
- Empfehlungen zur Stärkung von Ressourceneffizienz-Maßnahmen zu geben und
- die Qualität der eingereichten Bewerbungen zu sichern.

Für entsprechende Analysen und belastbare Aussagen muss eine ausreichend große Anzahl von erfolgreichen Beispielen aus der produzierenden Wirtschaft vorliegen. Die Beispiele müssen öffentlich zugänglich und verwertbar sein, denn in den meisten Fällen werden erfolgreiche Beispiele aufgrund ihrer ökonomischen Bedeutung und der Wettbewerbssituation von den Unternehmen nicht kommuniziert. Im Sinne eines „Living Lab“ werden während der Projektbearbeitung die Kommunikation und Darstellung ständig entsprechend den Erfordernissen angepasst.

Ankündigungen und Antragsunterlagen für die Initiative wurden im Rahmen der Akteursplattform Ressourceneffizienz mit den Allianzpartnern abgestimmt. Eine Broschüre mit den wichtigsten Informationen und die Antragsunterlagen wurden im Dezember 2014 auf der Webseite der Umwelttechnik BW veröffentlicht. Gegenwärtig wird mit der Gewinnung erster Unternehmen begonnen. Die beteiligten Wirtschaftsverbände und die Industrie- und Handelskammern informieren ihre Mitgliedsunternehmen und werben für die Initiative. Die Auswahl der Exzellenzbeispiele erfolgt durch eine Jury, zu der auch die Allianzpartner gehören. Erste Beispiele sollen in 2015 veröffentlicht werden.

Die Initiative ist ein wesentliches Signal für mehr Ressourceneffizienz in Unternehmen. Es erhöht die Aufmerksamkeit für das Thema, zeigt die Leistungsfähigkeit der baden-württembergischen Unternehmen und stärkt ihr Renommee als innovative ressourceneffiziente Wirtschaft.

3. mit welchen Indikatoren die effiziente Nutzung von Ressourcen gemessen werden kann;

Die Wahl von Indikatoren hängt entscheidend von den Zielen ab, die man mit den entsprechenden Maßnahmen erreichen will. Dazu gehören u. a. der (betriebs-) wirtschaftliche Einsatz von Ressourcen, die Reduzierung der volkswirtschaftlichen Rohstoffabhängigkeit, die Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Ressourcen und die ökologischen Auswirkungen beim Einsatz der Ressourcen. Für jedes dieser Ziele müssen eigene Indikatoren gewählt werden, um aussagekräftige Informationen zu erhalten. Eine einzige Größe hat wenig Aussagekraft und wäre wenig robust im Ergebnis.

In der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung 2002 ist bisher der Indikator „Rohstoffproduktivität“ als Quotient aus Bruttoinlandsprodukt (in Euro) und dem

Einsatz von abiotischem Primärmaterial im Inland (in Tonnen) eingeführt. Er wird seitdem als statistische Größe aus der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) vom Statistischen Bundesamt errechnet. Bis 2020 wird von der Bundesregierung im Vergleich zum Basisjahr 1994 eine Verdopplung der Rohstoffproduktivität angestrebt. Zum „abiotischen Primärmaterial“ zählen summarisch die im Inland entnommenen Rohstoffe, ohne land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse, sowie alle importierten abiotischen Materialien (Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren) (DMI: Direct Material Input). Dieser Indikator wird heute nicht mehr als besonders aussagekräftig angesehen, da er u. a. die Rohstoffentnahme im Ausland nicht vollständig berücksichtigt. Außerdem ist er nicht auf den Verbrauch bezogen, bei dem neben den Importen auch die Exporte berücksichtigt werden müssten, also jene Güter, die wieder ins Ausland geliefert werden.

Die „Ressourcenproduktivität“, die von EUROSTAT auf europäischer Ebene berichtet wird, berücksichtigt demgegenüber den Inlandsmaterialverbrauch (DMC: Domestic Material Consumption) zuzüglich aller physischen Einfuhren und abzüglich aller Ausfuhren. Allerdings umfasst der DMC ebenfalls keine vorgelagerten Materialflüsse im Ausland. Die Berücksichtigung solcher Materialrucksäcke, die zu umfassenderen Kenngrößen (TMC: Total Material Consumption oder TMR: Total Material Requirement) führen würde, ist derzeit auf europäischer und nationaler Ebene in Arbeit.

Die bisherigen Ansätze zur Erfassung der Rohstoff- und der Ressourcenproduktivität haben den weiteren Nachteil, dass sie keine spezifischen Aussagen über einzelne Rohstoffe oder natürliche Ressourcen treffen. So ist daraus beispielsweise nicht ableitbar, welche Effizienz beim Einsatz sogenannter kritischer Rohstoffe erreicht wurde. Weiterhin kann aus der pauschalen Rohstoff- bzw. Ressourcenproduktivität nicht abgeleitet werden, welche ökologischen Belastungen damit verbunden sind, weder im Inland noch im Ausland. Entsprechende Aussagen können zwar prinzipiell mit ökobilanziellen Analysen (sogenannte Life Cycle Assessments) getroffen werden, die jedoch gerade für kleine und mittlere Unternehmen aufgrund einer Vielzahl ökologischer Kenngrößen einen unzumutbaren hohen Aufwand bedeuten.

Die Richtlinienausschüsse des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) beschäftigen sich aktuell mit dem Thema der Ressourceneffizienz und formulieren derzeit in der geplanten VDI-Richtlinie 4800 Blatt 2 entsprechende Indikatoren. Dazu wird voraussichtlich ein Summenindikator „Kumulierter Rohstoffaufwand (KRA)“ unter Einbeziehung der Materialvorkette gehören sowie eine Kritikalitätsbewertung von Rohstoffen, die sich an deren Verfügbarkeit und wirtschaftlichen Bedeutung festmacht.

Die Landesregierung verfolgt diese Entwicklungen aufmerksam und behandelt das Thema in der Akteursplattform Ressourceneffizienz Baden-Württemberg im Arbeitskreis 3 mit dem Ziel, Impulse zu setzen und praktikable Indikatoren für Baden-Württemberg abzuleiten.

4. wie der Arbeitsstand der Akteurs-Plattform „Ressourceneffizienz“ ist;

Die Akteursplattform Ressourceneffizienz unterstützt maßgeblich die Erarbeitung der „Landesstrategie Ressourceneffizienz“. Im konstruktiven Dialog können die beteiligten Akteursgruppen, wie Unternehmen und Wirtschaftsverbände, Banken und Versicherungen, Wissenschaft, Nichtregierungsorganisationen, Umweltverbände und Netzwerke, Sozialpartner sowie Politik und Verwaltung ihre Vorstellungen einbringen und den Prozess aktiv und transparent mitgestalten.

Anfang 2014 hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft gemeinsam mit den beteiligten Ressorts das inhaltliche Konzept und die Struktur der Akteursplattform erarbeitet und abgestimmt. Den inhaltlichen Kern der Akteursplattform bilden fünf thematische Arbeitskreise, die vertieft Schwerpunktthemen verfolgen und Handlungsvorschläge für die Landesstrategie Ressourceneffizienz erarbeiten:

- Arbeitskreis 1: Innovation und Technologieentwicklung
- Arbeitskreis 2: Material- und Energieeffizienz in Unternehmen
- Arbeitskreis 3: Indikatoren, Messgrößen und Ziele

- Arbeitskreis 4: Ressourceneffiziente Rohstoffgewinnung/Rohstoffversorgung der Wirtschaft
- Arbeitskreis 5: Kreislaufwirtschaft und Produktdesign

Am 27. Mai 2014 wurden die Akteursplattform Ressourceneffizienz gemeinsam mit rund 120 Akteuren gegründet und die fünf thematischen Arbeitskreise konstituiert. Für jeden Arbeitskreis liegt mittlerweile vor, welche Themenschwerpunkte vorrangig betrachtet, welche offenen Fragen in Kurzstudien analysiert und welche Handlungsfelder für die Landesstrategie näher identifiziert werden sollen. Zudem wurden Bereiche aufgezeigt, in denen Fragen durch wissenschaftliche Studien geklärt werden sollen.

In der weiteren zeitlichen Planung ist vorgesehen:

- Mai 2015: Zweiter Stakeholder-Workshop: Präsentation der Ergebnisse der Akteursplattform Ressourceneffizienz, Positionen der Akteure, Handlungsempfehlungen für die Landesregierung
- Mai 2015 bis September 2015: Erstellung der Dokumentation der Ergebnisse, zukünftige Handlungsansätze für Baden-Württemberg, langfristige Umsetzung in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft
- Oktober 2015: Vorstellung der Ergebnisse, zukünftige Handlungsansätze für Baden-Württemberg auf dem Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongress

5. welche weiteren Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Land bisher realisiert wurden und noch geplant sind;

Umweltministerium, das Finanz- und Wirtschaftsministerium und das Wissenschaftsministerium verfolgen jeweils in ihrem Zuständigkeitsbereich intensiv das Thema Ressourceneffizienz. Die einzelnen Initiativen und Maßnahmen der Ressorts sind in der *Anlage* zusammengestellt und erläutert. Zu den in der Vergangenheit ergriffenen Maßnahmen wird ergänzend auf die Landtagsdrucksache 15/4478 verwiesen.

6. wie sie den Vorschlag bewertet, eine Denkfabrik (Think Tank) für Industrie- und Ressourcenpolitik in Baden-Württemberg zu gründen;

Zur Unterstützung einer Strategie zur Steigerung der Ressourceneffizienz hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft eine Studie unter Leitung von Professor Dr.-Ing. Martin Faulstich (Vorsitzender des Sachverständigenrates für Umweltfragen SRU, Lehrstuhl für Umwelt- und Energietechnik Technische Universität Clausthal) zur „Analyse kritischer Rohstoffe für die Landesstrategie Baden-Württemberg“ gefördert. Die Studie schlägt als einen von fünf Leuchtturmvorhaben fürs Land die Einrichtung eines „Think Tanks Industrie- und Ressourcenpolitik“ vor.

Der Gedanke eines „Think Tanks Industrie- und Ressourcenpolitik“ geht dabei auf eine Initiative aus Wirtschaftskreisen zurück. So hatten die Spitzen des Bundesverbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau Prof. Faulstich bereits im Juli 2014 zu einem Gespräch eingeladen, um ein Konzept für einen Think Tank Industriepolitik gemeinsam mit weiteren Partnern zu entwickeln. Die Chemieverbände Baden-Württemberg haben mit der Stadt Baden-Baden den Gedanken aufgegriffen und die Gespräche fortgeführt.

Eine abschließende Bewertung des Think Tanks durch die Landesregierung liegt derzeit noch nicht vor.

7. wie sie den Vorschlag zur Errichtung einer zentralen Recyclinganlage zur Phosphorgewinnung, insbesondere unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, bewertet.

Die Phosphorversorgung für Baden-Württemberg kann langfristig nur ökologisch und wirtschaftlich verträglich sichergestellt werden, wenn Phosphorimporte zumindest teilweise durch rückgewonnenen Phosphor ersetzt werden können. Vor

allem Abwasser und Klärschlamm aus kommunalen Kläranlagen enthalten relevante Mengen an Phosphor, die ein großes Potenzial für eine Rückgewinnung bieten. Im Klärschlamm steckt ein so großes Phosphor-Potenzial, dass damit etwa die Hälfte der Phosphor-Importe ersetzt werden könnte. Die Landesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, in den kommenden Jahren einen signifikanten Anteil des Phosphorbedarfs durch sekundäre Ressourcen zu decken.

In Forschung und Entwicklung von Phosphor-Rückgewinnungsverfahren ist Baden-Württemberg bundesweit führend. Das Land finanzierte die großtechnische Anlage zur Rückgewinnung von Phosphor der Kläranlage des Abwasserzweckverbandes Offenburg (siehe dazu auch Landtagsdrucksache 15/5679). Mit der Pilotanlage wird Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP) produziert. Die Ergebnisse dieser Anlage sind erfolversprechend. An dieser Anlage wird derzeit die Aufbereitung des gewonnenen Phosphors weiter verbessert und an einem Verwertungskonzept gearbeitet.

Soweit Phosphor nicht bereits in der Kläranlage oder mit Hilfe anderer Verfahren zurückgewonnen wird, bietet nach derzeitigem Stand die Phosphor-Rückgewinnung aus der Verbrennungasche von Monoverbrennungsanlagen das höchstmögliche Rückgewinnungspotenzial. Es existieren Verfahren, die aus der Asche bis zu 90 Prozent des Phosphors zurückgewinnen können. Vorteil bei der Rückgewinnung aus der Klärschlammmasche ist, dass hohe Phosphorkonzentrationen in einem gut lager- und transportierfähigen Stoffstrom an zentralen Standorten vorliegen. Verfahren für Klärschlammaschen bedürfen im Hinblick auf die Nährstoffverfügbarkeit im Boden (Düngewirkung) noch der Optimierung.

Vor diesem Hintergrund wurde in der Studie „Analyse kritischer Rohstoffe“ als eines der fünf Leuchtturmprojekte vorgeschlagen, in einer zentralen Großanlage ein geeignetes Phosphor-Rückgewinnungsverfahren großtechnisch umzusetzen. Dabei sollen Skaleneffekte genutzt werden, um das bisher bestehende Problem der mangelnden Wirtschaftlichkeit zu beheben und den zurückgewonnenen Phosphor zu markt- und konkurrenzfähigen Preisen anbieten zu können.

In einer vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft geförderten Studie der Universität Stuttgart zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammmasche in einer zentralen Großanlage¹ wurden fünf Phosphorrückgewinnungsverfahren näher betrachtet und anhand von zehn Kriterien bewertet. Unter den jetzigen Randbedingungen kann laut der Studie keines der Verfahren unter rein monetär-wirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben werden. Empfehlung der Studie ist es, eine Pilotanlage für einen Teil der Klärschlammmasche in Stuttgart zu bauen und zu betreiben. Eine Pilotanlage würde einen großen Erfahrungsgewinn bedeuten und die Vorreiterrolle des Landes Baden-Württemberg in der Phosphorrückgewinnung weiter ausbauen. Der Vorschlag soll deshalb dahingehend ausgerichtet werden, mögliche Potenziale zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Verfahren zur Phosphor-Rückgewinnung aufzuzeigen. Das Land möchte deswegen über versuchs- und großtechnische Anlagen die Potenziale unterschiedlicher Phosphor-Rückgewinnungsverfahren aus Klärschlamm und Klärschlammmasche mit Mitteln der Europäischen Union in Höhe von acht Millionen Euro aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014 bis 2020 fördern. Diese Summe wird durch Landesmittel in einer Größenordnung von etwa fünf Millionen Euro ergänzt. Damit sollen in den nächsten Jahren mindestens drei weitere großtechnische Anlagen zur Rückgewinnung auf Kläranlagen entstehen und so eine Basis für eine weitere Implementierung von Rückgewinnungsanlagen im Land geschaffen werden.

Untersteller

Minister für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft

¹ http://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Abfall-_und_Kreislaufwirtschaft/Interkommunales_Pilotprojekt_zur_Phosphorrueckgewinnung.pdf

Anlage

Weitere Erläuterungen zur Frage

5. welche weiteren Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz im Land bisher realisiert wurden und noch geplant sind;

Die baden-württembergische Landesregierung hat in ihrem Koalitionsvertrag das Thema Ressourceneffizienz als ein Leitmotiv ihres politischen Handelns verankert.

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft und das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft erweitern gemeinsam mit der L-Bank das bestehende Investitionsförderprogramm Ressourceneffizienzfinanzierung Mittelstand neben dem Programmteil „A) Energieeffizienz“ um einen neuen Programmteil „B) Materialeffizienz und allgemeiner Umweltschutz“. Im Rahmen von Vorhaben, die einer langfristigen Mittelbereitstellung bedürfen, wie z. B. bei Erweiterungs- und Modernisierungsmaßnahmen oder bei der Umstellung der Produktpalette, werden insbesondere Investitionen zur Energieeinsparung, Steigerung der Materialeffizienz sowie zum allgemeinen Umweltschutz gefördert. Die vom Bund subventionierten Förderkredite der KfW Bankengruppe aus dem KfW-Energieeffizienzprogramm und dem KfW-Umweltprogramm werden zusätzlich vom Land und der L-Bank für kleine und mittlere Unternehmen verbilligt. Für kleine Unternehmen (KU) gibt es besonders attraktive Konditionen. Das Darlehensprogramm wird ab dem Frühjahr 2015 angeboten.

Mit dem jährlichen „Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongress Baden-Württemberg“ hat die Landesregierung ressortübergreifend eine landesweite Plattform zum Informations- und Erfahrungsaustausch geschaffen, bei der gemeinsam das Umweltministerium, das Finanz- und Wirtschaftsministerium und das Wissenschaftsministerium das Thema Ressourceneffizienz umfassend präsentieren. Der Kongress ist mit 700 bis knapp 900 Anmeldungen einer der größten zum Thema in Deutschland und Europa. Die Ergebnisse des Kongresses (Vorträge, Interviews, Filme usw.) sind auch im Internet unter www.ressourceneffizienz-kongress.de veröffentlicht. Der nächste Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongress findet am 7./8. Oktober 2015 in der Liederhalle in Stuttgart statt.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Landesstrategie Ressourceneffizienz

Mit der Landesstrategie Ressourceneffizienz hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Schwerpunkte gesetzt und führt Aktivitäten der Akteure zusammen. Die Landesstrategie Ressourceneffizienz verfolgt im Wesentlichen drei Ziele:

- I. Das wirtschaftliche Wachstum vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln unter Beibehaltung und Ausbau des hohen Anteils an produzierendem Gewerbe sowie dem Erhalt der baden-württembergischen Wirtschaftsstruktur.
- II. Das Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie – die Verdoppelung der Rohstoffproduktivität von 1994 bis 2020 – zu unterstützen und geeignete Indikatoren zur Steuerung der Ressourceneffizienz zu entwickeln.
- III. Baden-Württemberg zum Leitmarkt und zum Leitanbieter von Ressourceneffizienztechnologien und so zu einer der ressourceneffizientesten Regionen zu entwickeln.

Die Landesstrategie Ressourceneffizienz setzt dabei auf fünf thematische Schwerpunkte, die in der Akteursplattform vertieft werden:

1. Innovationen und Technologieentwicklung
2. Material- und Energieeffizienz in Unternehmen
3. Indikatoren, Messgrößen und Ziele
4. Ressourceneffiziente Rohstoffgewinnung und Rohstoffversorgung der Wirtschaft
5. Kreislaufwirtschaft und Produktdesign.

Bis Ende 2015 soll die Landesstrategie Ressourceneffizienz, die neben präzisierten Zielen auch die Maßnahmen und Aktivitäten enthält, vorgelegt werden.

Kooperativer und auf den gemeinsamen Nutzen ausgerichteter Ansatz

Das Umweltministerium verfolgt einen kooperativen, auf den gemeinsamen Nutzen ausgerichteten Ansatz. Es hat daher mit den relevanten Akteuren die „Akteursplattform Ressourceneffizienz Baden-Württemberg“ eingerichtet. Ziele und Stand der Arbeiten sind in der Antwort zur Frage 4 erläutert.

Da Ressourceneffizienz als eine gemeinsame Aufgabe von Wirtschaft und Politik verstanden und vorangetrieben wird, hat das Umweltministerium mit den Spitzenverbänden der Wirtschaft und dem Baden-Württembergischen Industrie- und Handelskammertag die „Allianz für mehr Ressourceneffizienz Baden-Württemberg“ 2013 gegründet und eine Vereinbarung unterzeichnet. Mit der „Initiative 100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ soll das Thema gemeinsam konkret vorangebracht werden. Hierfür werden vom Land etwa 1,9 Mio. Euro bereitgestellt. Weitere Einzelheiten sind in der Antwort zur Frage 2 erläutert.

Strategische Studien für eine wissens- und datenbasierte Entscheidungsfindung

Strategischen Studien zur wirtschaftlichen Bedeutung kritischer Rohstoffe und zu ressourcenschonenden Produktionstechnologien sowie die Entwicklung von Handlungsempfehlungen ermöglichen eine wissens- und datenbasierte politische Entscheidungsfindung. Hierfür wurden seit 2013 vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft mehr als 2,6 Mio. Euro für folgende Vorhaben bereitgestellt.

- *Die Ultraeffizienzfabrik – Ressourcenschonende Produktionstechnologien ohne Emissionen im urbanen Umfeld*; Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) und Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) – 1,5 Mio. Euro Zuschuss vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, gesamt 4 Mio. Euro

Betrachtet man die zukünftigen Bedingungen für das produzierende Gewerbe in einer hochentwickelten Industrieregion wie Baden-Württemberg, so stehen zwei Herausforderungen im Vordergrund. Zum einen darf die Produktion faktisch keinen weiteren Schadstoffausstoß haben und ihre negativen Umweltwirkungen wie Emissionen und Ressourcenverbrauch müssen minimiert werden. Zum zweiten wird nur eine Produktion im urbanen Umfeld möglich sein. Am Ende der Entwicklung steht eine „Ultraeffizienzfabrik“ mit ressourcenschonenden Produktionstechnologien ohne Emissionen im urbanen Umfeld, deren Energie- und Stoffkreisläufe geschlossen sind und die infrastrukturelle Symbiosen mit ihrem Umfeld wie z. B. Wohngebieten nutzt. Das Umweltministerium unterstützt deshalb eine aktuelle Studie, die neue Fabrikationskonzepte untersucht und Kriterien erarbeitet, mit denen Unternehmen ihren „Reifegrad“ bestimmen können, also wie weit sie sich bereits diesem Ziel genähert haben. So würde die Produktion in dicht besiedelten Regionen wie Baden-Württemberg dauerhaft gesichert und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen langfristig gestärkt. Dies wäre gleichzeitig die Basis für die erfolgreiche Entwicklung einer „Green Economy“. „Ultraeffizienz“ ist ein neuartiger Ansatz und beinhaltet, effizient so wenige Ressourcen wie nötig mit den modernsten Technologien so effektiv wie möglich einzusetzen und zu verwenden.

- *Ressourcenökonomische Herausforderungen für den Wirtschaftsstandort Baden-Württemberg*; Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung e. V. (IAW)

Diese Studie erarbeitete wirtschaftsbasierte Datenbasis für die folgende Studie.

- *Analyse kritischer Rohstoffe für die Landesstrategie Baden-Württemberg*; CUTTECH TU Clausthal, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Uni Stuttgart ISWA

Die Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft stellt einen Baustein zur Erarbeitung der Landesstrategie Ressourceneffizienz dar. Ein Ziel der Studie war es, bereits bestehende Kenntnisse zur Kritikalität wirtschaftsrelevanter Rohstoffe landesspezifisch zu präzisieren und in einem quantitativen Berechnungsmodell mit der Wirtschaftsstruktur zu verknüpfen. Nach Identifizierung der für das Land Baden-Württemberg strategisch besonders relevanten Industrierohstoffe wurden 29 wirtschaftsstrategisch kritische Rohstoffe für Baden-Württemberg identifiziert. Die Sekundärrohstoffpotenziale wurden ermittelt und Ressourceneffizienzpotenziale der Primärrohstoffkette identifiziert. Fünf ambitionierte Leuchtturmprojekte wurden definiert:

1. Think Tank für Industrie- und Ressourcenpolitik (siehe auch Ziffer 6)
2. Forschungs- und Entwicklungsverbund Ressourceneffizienz
3. Demontagefabrik im urbanen Raum
4. Zentrale Phosphor-Recyclinganlage (siehe auch Ziffer 7)
5. Effizienteste Rohstoff-Mine der Welt.

- *Demontagefabrik im urbanen Raum*; Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH, CUTTEC Institut, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg – 0,5 Mio. Euro Zuschuss vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Mit dem Vorhaben wird eines der fünf vorgeschlagenen Leuchtturmprojekte zur Ressourceneffizienz aufgegriffen. Wirtschaftsstrategische Rohstoffe werden zum großen Teil über kleinteilige Stoffströme dissipativ verteilt. Die Recyclingraten liegen überwiegend weit unter 1 Prozent. Um diese wirtschaftlich relevanten Materialien einer Verwertung als Sekundärrohstoffe verfügbar zu machen, ist der Aufbau eines komplett neuen Erfassungs- und Aufbereitungssystems notwendig. Durch eine kontrollierte Demontage sollen die ansonsten „verdünnten“ und wirtschaftlich uninteressanten Materialströme zu hochkonzentrierten Teilströmen einer Verwertung zugeführt werden. Die Demontagefabrik soll analog zur Ultraeffizienzfabrik konzeptionell im urbanen Raum angesiedelt werden.

- *Untersuchung zu Seltenen Erden: Permanentmagnete im industriellen Einsatz in Baden-Württemberg*; Öko-Institut e. V.

Für die Wiederverwertung von Seltenen Erden aus Permanentmagneten von modernen und hocheffizienten Elektromotoren müssen in den kommenden Jahren tragfähige Recyclingkonzepte entwickelt werden. Eine Befragung von mehreren hundert baden-württembergischen Industrieunternehmen ergibt, dass es ein beträchtliches Potenzial für das Recycling der Seltenen Erden aus dem wichtigen und stark wachsenden industriellen Einsatzbereich der Permanentmagnete gibt. So haben europäische Unternehmen im Jahr 2012 bis zu zwei Millionen Elektromotoren mit Permanentmagneten für industrielle Anwendungen hergestellt; davon etwa die Hälfte in Deutschland. Davon wiederum enthält etwa die Hälfte der Magnete etwa 30 Prozent Seltene Erden. Spätestens wenn im Jahr 2030 rund 100 Tonnen Neodym-Magnete entsorgt werden, muss die Infrastruktur für die Sammlung, Trennung und das Recycling für Magnetschrotte aufgebaut sein. Dieser Vorschlag wird mit dem vom Umweltministerium geförderten Vorhaben „Demontagefabrik im urbanen Raum“ aufgegriffen.

- *Benchmarkstudie Ressourceneffizienz*; gemeinsam mit VDI-ZRE und Hessen Agentur

Mit der Studie wurden über 1.000 Studien bzw. Projektberichte, die in Deutschland und speziell in Baden-Württemberg in den letzten 10 Jahren durchgeführt wurden, hinsichtlich der Ergebnisse zur Ressourceneffizienz in Unternehmen analysiert. Hierzu wurden etwa 800 Studien der Deutschen Materialeffizienzagentur (demea), 200 Studien aus anderen Bundesländern, etwa 80 Studien des ZRE und etwa 120 Studien aus Baden-Württemberg analysiert. Damit wird es möglich sein, Näherungswerte für Effizienzpotenziale zu bestimmen sowie standardisierte Vorgaben für weitere Potenzialanalysen zur Ressourceneffizienz machen. Die Erkenntnisse der Studie fließen direkt in die Initiative 100 Betriebe für Ressourceneffizienz ein.

- *Bio2Value – Gewinnung wertvoller Metalle aus Müllverbrennungsschlacken mit Hilfe von Mikroorganismen*; Universität Tübingen und Novis GmbH

Es soll die Technologie des Bioleaching (Extraktion von metallischen Verbindungen aus Erzen oder ggf. Reststoffen/Schlacken durch Umwandlung der Verbindungen durch Bakterien in eine wasserlösliche Form, die bisher hauptsächlich auf Kupfer angewandt wurde, auf Seltene Erden und weitere Metalle übertragen werden. Das Vorhaben zielt auf die Wiedergewinnung von Seltenen Erden und anderen Wert-Metallen wie Cadmium, Aluminium und Chrom aus der Schlacke von Müllheizkraftwerken, um so einen Betrag zur Schließung der Rohstoffkreisläufe zu leisten.

- *Material- und Energieflussbasierte Kosten- und Klimaanalyse*; Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology INEC

Im September 2011 wurde von der Internationalen Standardisierungsorganisation ISO die neue Norm ISO 14051 zum so genannten „Material Flow Cost Accounting“ veröffentlicht. Diese Methode basiert auch auf einer Material- und Energieflussanalyse. Es werden die methodischen Grundlagen für die Entwicklung eines an die Unternehmen gerichteten Software-Tools erarbeitet, die anschließend in die Erstellung des Software-Tools einfließen. Das Software-Tool „bw-MFCA“ wird in begrenzter Stückzahl baden-württembergischen Unternehmen seitens des Landes zur Verfügung gestellt und bildet den Kern eines speziellen Moduls des Schulungsangebots der Umwelttechnik BW.

- *Konzeptstudie „Think Tank Industrie- und Ressourcenpolitik“*; Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH, CUTEC Institut, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg (siehe Ziffer 6)

- Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen

In der Förderperiode 2007 bis 2013 stellte der Europäische Fonds für regionale Entwicklung EFRE dem Umweltministerium Baden-Württemberg für die Entwicklung innovativer Umwelttechniken, Ressourcenschonung und Risikovermeidung insgesamt 27,5 Mio. Euro zur Verfügung. Mit der Förderrichtlinie Umwelttechnik wurde die Entwicklung innovativer Umwelttechniken mit hoher Ressourceneffizienz und Umweltleistungen mit einem Fördervolumen von insgesamt 8,4 Mio. Euro gefördert. 4,2 Mio. Euro wurden aus EFRE bereitgestellt und 4,2 Mio. Euro aus dem Landeshaushalt kofinanziert. Insgesamt gingen im Förderzeitraum 86 Projektskizzen ein, an denen sich 271 Unternehmen (überwiegend KMU) und 100 Forschungseinrichtungen beteiligten. Insgesamt wurden 13 Konsortien bewilligt. Thematische Schwerpunkte von jeweils mehreren Forschungs- und Entwicklungsvorhaben waren nachhaltige (*Bau-)Materialien und Energiesysteme und Innovative Ressourcennutzung und Abtrennung von Schadstoffen*:

- Verringerung des Energieverbrauchs und der Feinstaubemission von industriellen Schlauchfilteranlagen (LOW-E & LOW-D Filter); Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie; Junker Filter GmbH, Sinsheim

- Entwicklung von neuartigen Hochleistungsmembranen für die Filtration (HEIMEM); Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie, Universität Stuttgart, Mahle-InnoWa GmbH; Schwaikheim, Plasma Electronic GmbH; Neuenburg, Ökoservice Gesellschaft für Umweltanalytik und Kläranlagenbetreuung mbH, Denkendorf
- Entwicklung einer energiearmen Demonstrationsanlage zur Abwasserreinigung und Rückgewinnung von Brauchwasser (Abwasserbehandlung); Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf; ACS Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Rielasingen-Worblingen; Logo Werbeagentur GmbH, Stuttgart Hescon GmbH, Engstingen
- Entwicklung und Demonstration einer Technologie zur nachhaltigen Trinkwassergewinnung aus Luftfeuchtigkeit (Wasser aus Luft); Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie, Universität Stuttgart Maschinenbau Lohse GmbH, Heidenheim; Michelberger Energietechnik GmbH, Bodnegg; Melotec Kunststoffverarbeitungs GmbH, Ulm; Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Stuttgart
- Nährstoffrückgewinnung aus Schweinegülle mittels Kristallisation an reaktivem Substrat (Nährstoffe aus Gülle); Ingenieurbüro Roth und Partner, Karlsruhe; Kompetenzzentrum für Materialfeuchte, Karlsruher Institut für Technologie; Landesanstalt für Schweinezucht, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg; Alltech Dosieranlagen GmbH, Weingarten; Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie, Universität Hohenheim
- Entwicklung einer transportablen Kompaktanlage zur umweltfreundlichen Verpressung von Abfällen aus künstlichen Mineralfasern (KMF-Kompaktpresse); Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Karlsruher Institut für Technologie; LIBARE Entsorgung GmbH, Winterlingen; Heger GmbH und Co. KG, Herrenberg; Dustcontrol GmbH, Gäufelden-Nebringen; Dr. Ing. Uwe Görisch GmbH, Karlsruhe

Sekundärrohstoffe als Quelle von Ressourcen

Wesentliche Potenziale liegen in der Nutzung von Sekundärrohstoffen. Die Erhöhung der Ressourceneffizienz durch Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen aus Siedlungs- und Gewerbeabfällen gewinnt in jüngster Zeit wieder erheblich an Bedeutung. Innovative Erfassungs- und Sortiertechnologien sowie weiterentwickelte Rückgewinnungsverfahren eröffnen heute neue Chancen und Möglichkeiten bei der Sekundärrohstoffgewinnung. Sie machen zunehmend auch die Rückgewinnung feindispers verteilter Stoffe technisch möglich und wirtschaftlich erreichbar. Daher kommen immer weitere Stoffe bzw. Stoffgruppen für ein Sekundärrohstoffrecycling in Betracht.

Vor diesem Hintergrund liegt ein Schwerpunkt auf dem gesamten Erfassungs- und Verwertungskreislauf der industriellen Güter und insbesondere den weiten Bereich der elektrotechnischen Geräte. Hierzu gehören neben den klassischen Elektrogeräten und Leuchtmitteln auch der Bereich moderner Technologien wie Informations- und Kommunikationsgeräte (z.B. Handys, Smartphones, PCs, Notebooks), Photovoltaikmodule, Windkraftträder sowie die inzwischen mit umfangreicher Elektrotechnik ausgerüsteten Fahrzeugflotten (Altfahrzeuge).

Im Bereich der Kreislaufwirtschaft liegt ein Schwerpunkt bei der Steigerung der Erfassungsmengen von Elektro-Altgeräten, welche bis zum Jahr 2019 gegenüber heute (ca. 8 kg pro Einwohner und Jahr) etwa verdoppelt werden sollen. Baden-Württemberg beteiligt sich daher an einem Projekt, das vom Deutschen Städtetag, Deutschen Landkreistag, Verband kommunaler Unternehmen, „stiftung elektroaltgeräte register“ und „Gemeinsamen Rücknahmesystem Batterien“ getragen wird. Dabei sollen die Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger in Bezug auf Steuerungs- und Kommunikationsmaßnahmen zur Verbesserung von Sammelergebnissen für Elektro-Altgeräte und Altbatterien und zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Produktrücknahme ermittelt werden. Der Zollernalbkreis ist eine der Pilotregionen in diesem Projekt. Außerdem wurden im Land flächendeckend die Sammelstellen für Elektro-Altgeräte überprüft. Bereits abgeschlossen wurde ein Projekt, welches die Recyclingfähigkeit klassischer Elektrokleingeräte zum Gegenstand hatte. Um zu vermeiden, dass Elektro-Altgeräte illegal exportiert

werden, ist vorgesehen, die Abfallverbringung stärker zu überwachen. Es ist zu befürchten, dass die Verwertung von illegal exportierten Altgeräten negative Folgen für die Menschen und die Umwelt haben. Außerdem sind die Verwertungsquoten in diesen Fällen deutlich niedriger als bei Anlagen, die in Deutschland nach dem Stand der Technik betrieben werden, sodass dadurch wertvolle Ressourcen verloren gehen. Um die oft schwierige Abgrenzung von Altgeräten und gebrauchten Geräten zu vereinfachen, soll mit dem neuen Elektro- und Elektronikgerätegesetz diesbezüglich die Nachweispflicht dem Exporteur auferlegt werden. Hinsichtlich der Verwertungsanlagen sind zwei Ziele in der Diskussion: zum einen die Überprüfung von Anlagen auf Rechtskonformität und zum anderen – als weiteres Leuchtturmprojekt – wie oben angeführt, eine Demontagefabrik im urbanen Raum.

Ministerium für Finanzen und Wirtschaft

Das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft setzt durch die Grundfinanzierung der wirtschaftsnahen Forschungsinstitute und langfristige Fördervorhaben einen Rahmen für unternehmerische Innovationen und stärkt die Forschungsinfrastruktur der Industrie.

Ressourcensubstitution

Das Versorgungsrisiko für viele Rohstoffe nimmt zu. Ersatzwerkstoffe sowie die richtige Materialauswahl und -kombination können eine entscheidende Rolle dabei spielen, die Versorgungsabhängigkeit des Standorts Baden-Württemberg von besonders kritischen Rohstoffen zu reduzieren und kostengünstige Alternativen zu erschließen.

Eine zentrale Säule bei der Ressourcensubstitution sind Leichtbauwerkstoffe und die Leichtbauweise. Baden-Württemberg hat den Leichtbau als wichtige Schlüsseltechnologie zur Verbesserung der Ressourceneffizienz im Produzierenden Gewerbe frühzeitig erkannt. Vor allem im Fahrzeug-, Maschinen- und Anlagenbau, in der Luft- und Raumfahrt, in der Bauindustrie sowie in der Medizintechnik spielen metallische und nichtmetallische Leichtbauwerkstoffe und -technologien bereits heute eine wichtige Rolle und werden weiter an Bedeutung gewinnen. Unterstützt wird eine Weiterentwicklung der Leichtbauansätze im Land dahingehend, dass anstelle einer weiteren Gewichtsreduzierung ein Gesamtoptimum unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Zielkriterien erreicht wird.

So werden beispielsweise vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft unter anderem die Landesagentur Leichtbau (weitere Informationen siehe „Landesagentur Leichtbau BW GmbH“) und im Rahmen des Verbundforschungsprogramms „Hybrider Leichtbau“ zwei Projekte gefördert. Hier werden zum einen an den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung (DITF) in Denkendorf neue Verfahren zur Erzeugung faserverstärkter Verbundwerkstoffe mit thermoplastischer Matrix untersucht, bei denen das recyclingfähige Polymer erst nach der Infiltration in den Fasern erzeugt wird. Zum anderen optimiert ein Konsortium unter Federführung des Instituts für Fahrzeugkonzepte des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart die Verbindungstechnik zwischen faserverstärkten und metallischen Hybrid-Leichtbauteilen mit dem Ziel die Belastbarkeit sowohl von verklebten als auch innovativ verschraubter Strukturen bei schwingender Beanspruchung zu verbessern.

An den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung (DITF) in Denkendorf förderte das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft mit insgesamt rund 3,6 Millionen Euro den Aufbau eines Zentrums für Hochleistungsfasern, um den in den letzten Jahren erheblichen Kompetenzzuwachs im Bereich von Hochleistungsfasern mit zusätzlicher Infrastruktur gerecht zu werden. Dabei reicht die Bandbreite von der nachhaltigen Herstellung von Hochleistungsfasern auf Kohlenstoff- und Keramikbasis beim Institut für Textilchemie und Chemiefasern (ITCF) bis zur Weiterentwicklung von Verarbeitungstechniken für diese Fasern im industriellen Maßstab beim Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV). Darüber hinaus wurde an den DITF seit 2012 der Ausbau der Geräteinfrastruktur in den Forschungsbereichen Leichtbau und Hochleistungstextilien mit über 1,3 Millionen Euro gefördert.

Damit die Produktion von Leichtbaumaterialien und Produkten, bei denen Leichtbaumaterialien eingesetzt werden, effizient und industriell erfolgreich erfolgen kann, bedarf es der dafür geeigneten Werkzeuge und Maschinen. Daher wurde am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart eine Projektgruppe „Bearbeitungstechnologien im Leichtbau für fertigungs-, anwendungs- und umweltgerechte spanende und nichtspanende Bearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen, Kunststoffen, Verbundwerkstoffen, Keramiken, Leichtmetallen und ihren Legierungen sowie Werkstoffverbänden und Sandwichstrukturen“ eingerichtet, die eng mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und anderen Instituten der Universität Stuttgart zusammenarbeitet und dadurch die grundlegenden Erkenntnisse schneller in die Anwendung überführt. Die Entwicklung der Projektgruppe wird mit insgesamt 7 Millionen Euro des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft gefördert.

Das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft unterstützt die wirtschaftsnahen Forschungsinstitute im Land, welche vielfältige Ansätze in der Substitution von Ressourcen verfolgen:

- Ersatz von Indium in „CIGS-Solar-Modulen“ sowie Erforschung von platinarmen oder -freien Katalysatoren für Brennstoffzellen und Magnesium-Luft-statt Lithium-Ionen-Batterien beim *Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW)*.
- Hochleistungsfasern und keramische Verbundwerkstoffe für Brennstoffzellen, Leichtbaukonstruktionen und als Alternative zu Metallen beim *Institut für Textilchemie- und Chemiefasern Denkendorf (ITCF)*.
- Indiumfreie Oxidverbindungen für Bildschirme und Displays, bleifreie Oxidverbindungen für Mikro- und Leistungselektronik sowie Ersatzstoffe für Seltene Erden bei optischen Gläsern beim *Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM)*.
- Substitution von Indium in Touchscreens durch Carbon-Nanotubes beim *Fraunhofer IPA*.
- Entwicklung neuer Werkstoffe, neuer Rezepturen für Beton und alternativer Bau- und Dämmstoffe beim *Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)*.
- Nanobasierte Hartstoffschichten auf Bearbeitungswerkzeugen, welche die Standzeit der Werkzeuge um ein mehrfaches verlängern und den Verbrauch an metallischen Ausgangswerkstoffen reduzieren, beim *FEM Forschungsinstitut Edelmetalle und Metallchemie*.

Ressourceneffizientes Design

Das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft setzt folgende Maßnahmen in der Mikrosystem- und Oberflächentechnik mit Bezug zu ressourceneffizientem Design um:

- Erforschung ressourceneffizienter und energieautarker Sensornetzwerke mithilfe *miniaturisierter Sensor- bzw. Aktormodulen* beim Hahn-Schickard-Institut für Mikro- und Informationstechnik (HSG-IMIT) in Villingen-Schwenningen für den Lebenszyklus maximierenden Einsatz in Fahrzeugen und Energieanlagen mit Fördermitteln in Höhe von 1,7 Mio. Euro des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft.
- Entwicklung von *miniaturisierten biochemischen Analysesystemen* (lab-on-a-chip) für energie- und rohstoffminimale Diagnosen auf kleinstem Raum beim HSG-IMIT am Standort Freiburg mit Förderung des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft aus EFRE-Mitteln und Mitteln des Konjunkturpakets II zur Errichtung eines Neubaus in Freiburg in Höhe von insgesamt 1,8 Mio. Euro, Überführung dieses Standorts in ein eigenständiges Institut für Mikroanalyse-systeme (Landesmittel für die Grundfinanzierung: 1,5 Mio Euro pro Jahr)
- Zwei Neubauten der Fraunhofergesellschaft auf dem Campus des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für ein *Mikrotribologiezentrum zu Reibungs- und Verschleißforschung* mit Mitteln des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft in Höhe von 5,5 Mio. Euro.

Ressourcenmonitoring und -management

Über die Grundfinanzierung und Projektfördermittel des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft forschen die wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen des Landes zu vielen Themen des Ressourcenmonitorings und -managements:

- Forschungsarbeiten zu rohstoffsparender Textilveredelung durch Sensoren beim *ITCF* in Denkendorf.
- Studien zu Rohstoffen in Zukunftstechnologien und Erhebungen zu ressourceneffizienter Produktion des *Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI)*.
- Erprobung von Ressourceneffizienz- und Nachhaltigkeitsinnovationen in „LivingLabs“, Entwicklung einer Analyse- und Bewertungsmethodik zur Bestimmung von betrieblichen Ressourceneffizienzpotenzialen und Aktivitäten im Innovationsnetzwerk „FUCON“ zu Ressourceneffizienz am Bau am *Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)*.
- Entwicklung von Spezialgeräten zur Erforschung des Materialverhaltens bei hohen Temperaturen am *Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC)*.
- Die nachhaltige und umweltfreundliche Ressourcennutzung ist eines der wesentlichen Forschungsthemen des *FZI Forschungszentrum Informatik*. Dort wird Kreislaufwirtschaft im „Ökosystem“ *FZI House of Living Labs (HoLL)* seit April 2012 real gelebt. Datenvernetzung, Kommunikationsschnittstellen und Smart-Metering kommen in den Living Labs zum Einsatz und erlauben eine präzise Überwachung der Ressourcennutzung.

Ressourceneffiziente und -effektive Produktion

Wie Ressourceneffizienz und Ressourceneffektivität bei der Herstellung und dem Betrieb hochwertiger Konsum- und Investitionsgüter am besten erreicht werden können, untersuchen mit Unterstützung des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft und gemeinsam mit Partnern aus der Maschinenbau- und Automobilindustrie zahlreiche Forschungseinrichtungen im Land:

- Projekt zu effektiver Rohstoffnutzung mit Minimalauftrag durch Digitaldrucktechnik am *ITCF*.
- Entwicklung neuartiger Ausrüstungs- und Beschichtungssysteme zur ressourcenschonenden Garnbeschichtung im Rahmen des Projekts HighTexMat am *Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV)* Denkendorf.
- Forschung zu Echtzeit-Laserschweißregelung für eine effizientere Materialnutzung sowie Oberflächenmesstechnik für eine ressourcenschonenden Oberflächenreinigung am *Fraunhofer IPM*.
- Materialphysikalische Computersimulation zur Erprobung neuer Funktionswerkstoffe am *Fraunhofer IPM*.
- Forschungsprojekt zu Standardisierung und Modularisierung von Produkten und Prozessen für flexiblere, material- und energiesparende Produktionssysteme am *Fraunhofer IPA*. Langfristiges Ziel ist die Schließung technischer und biologischer Kreisläufe, sodass 100 Prozent der eingesetzten Produktionsfaktoren im Produkt landen und nicht zu Abfällen oder Emissionen werden.
- Entwicklung von Verschleißschutzschichten zur Verbesserung der Produktlebensdauer und -eigenschaften am *Fraunhofer IWM* und *Fraunhofer IPA*.

Das Zusammenwachsen der realen mit der virtuellen Welt durch Cyber-Physical Systems (CPS) eröffnet der Industrie neue Möglichkeiten für intelligente Produktionssysteme sowie für die Realisierung vernetzter Produktionen mit übergreifenden Logistik- und Wertschöpfungsketten. Diese Entwicklung wird im Zukunftsprojekt Industrie 4.0 adressiert, welche als ein Kernelement die intelligente Fabrik (Smart Factory) beschreibt. Autonome, sich situativ selbst steuernde, selbst konfigurierende, wissensbasierte, sensorgestützte und räumlich verteilte Produktionsressourcen (Produktionsmaschinen, Roboter, Förder- und Lagersysteme, Betriebsmittel) inklusive deren Planungs- und Steuerungssysteme sind darin zum optimalen Ressourceneinsatz miteinander vernetzt. Bestände und Durchlaufzeiten

werden darin massiv verkürzt, Ressourceneffizienz und -schonung auf höchstem Produktivitäts- und Qualitätsniveau gesteigert. Im Kontext CPS, Industrie 4.0 und Smart Factory führt das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft folgende Maßnahmen durch:

- Gründung einer *Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg* als Plattform für die enge Vernetzung aller relevanten Akteure mit dem Ziel, Baden-Württemberg als Leitanbieter von intelligent vernetzten Wertschöpfungsketten zu etablieren, kleinen und mittleren, produzierenden Unternehmen Hilfen bei der Implementierung von Industrie 4.0-Konzepten zu geben und die Arbeitskräfte auf ein sich veränderndes Aufgabenspektrum vorzubereiten. Finanzierung im Rahmen der Initiative Forward IT (5 Mio. Euro für Maßnahmen zum Aufbau der Allianz mit der Einrichtung einer koordinierungsstelle, für die Verbesserung des Technologietransfers sowie für Verbundforschungsprojekte; weitere Mittel aus dem Innovationspaket Zukunft).
- Forschungsprojekt *„Ressourceneffiziente Produktionsplanung mittels einer Advanced Engineering Plattform (Virtuelles Fort Knox)“* zu einer auf Energie und Ressourceneffizienz ausgerichteten Produktplanung in einer offenen und sicheren IT-Plattform insbesondere für mittelständische Unternehmen am Fraunhofer IPA mit Fördermitteln des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft in Höhe von 0,97 Mio. Euro.
- *Verbundforschungsprojekte „SimVar“ und „WiES-Pro“* mit KMU-Beteiligung zur kundenflexiblen Berechnung und Darstellung von Lebenszykluskosten, Amortisationszeiten und Ressourceneffizienzvorteilen in der Produktionsplanung für kleine und mittelständische Anlagenbauer, gefördert mit insgesamt 0,8 Mio. Euro durch das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft.
- Strukturstudie *„Industrie 4.0 für Baden-Württemberg“* mit einer Erhebung der im Land angebotenen Expertise zu Industrie 4.0, mit einer Darstellung notwendiger technischer und organisatorischer Voraussetzungen und mit Handlungsempfehlungen für die praktische Einführung (vorrangig für die Zielgruppe KMU).
- Der webbasierte Kompetenzatlas zu Industrie 4.0-Akteuren in Baden-Württemberg (www.i40-bw.de)
- Aufbau eines „Applikationszentrums Industrie 4.0“ durch das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA zur Erarbeitung von KMU-spezifischen Methoden, Modellen und Verfahren.
- Aufbau einer Forschungsinfrastruktur zur Herstellung intelligenter, dreidimensionaler Mikrosensoren für raue Umgebungen, unter anderem mit einer Anlage zur generativen Fertigung von Mikrostrukturen („3D-Drucker“), beim Hahn-Schickard-Institut für Mikroaufbautechnik (HSG-IMAT Stuttgart, 500.000 Euro).
- Forschungsprojekt Point4Micro zu Potenzialen von Mikrosystemen für Industrie 4.0-Konzepte sowie den Anwendungsmöglichkeiten von intelligenten Prozessen und CPS für die Mikro-Montage (HSG-IMAT, 200.000 Euro).
- Verbundforschungsprojekt LEMIAN zur digitalen Nachverfolgung einer großen Zahl gleichzeitig verwendeter Chirurgie-Instrumente mittels RFID-Tags (Koordination durch Hahn-Schickard-Institut für Mikro- und Informationstechnik HSG-IMIT, 292.000 Euro).
- Studie *„Kompetenzen der Zukunft in der Industrie 4.0“* des Instituts für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart (99.820 Euro).
- Projekt *„Readiness I4.0“* Erarbeitung eines internetbasierten Selbstbewertungsinstrumentes zu Industrie 4.0 für Unternehmen in Baden-Württemberg.

Ressourcenrückgewinnung

Wiederverwendung, Materialrecycling, Upcycling, innovative Recyclingverfahren und Urban Mining sind weitere Themenfelder, die in den wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen des Landes mit Unterstützung des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft erforscht und entwickelt werden:

- Rückgewinnung seltener Metalle (Indium) aus Flachbildschirmen, von Platin aus Brennstoffzellen sowie Abtrennung und Anreicherung seltener Metalle aus PV-Modulen und Elektroschrott am *FEM*.
- Recycling von thermoelektrischen Materialien am *Fraunhofer IPM*.
- Recycling von Lithium-Ionen-Batterien und Rückgewinnung Seltener Erden aus Elektroaltgeräten am *Fraunhofer ICT*.
- Entwicklung von Recyclingverfahren für Altbeton auf der Basis der elektrodynamischen Fragmentierung am *Fraunhofer IBP*, welche im Gegensatz zu den klassischen Mahlverfahren für Altbeton den Einsatz der gewonnenen Stoffe im Frischbeton ohne Nachteile zulässt.
- Im Rahmen des Programms „Märkte von übermorgen“ fördert die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem Forschungsvorhaben „*Molecular Sorting*“ innovative Ansätze zur stofflichen Trennung und Sortierung auf molekularer Ebene, welche mittel- bis langfristig die Wieder- und Weiterverwertung von Werkstoffen umwälzen könnte. An diesem Vorhaben für eine Kreislaufwirtschaft der nächsten Generation sind aus Baden-Württemberg das *Fraunhofer IGB*, das *Fraunhofer IBP*, das *Fraunhofer ICT* und das *Fraunhofer ISI* maßgeblich beteiligt.

Außenwirtschafts- und Standortmaßnahmen

Seit Ende des Jahres 2012 unterstützen das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft und das Umweltministerium ein gemeinsames *Projekt von bw-i und Umwelttechnik BW zur vertieften Darstellung des Umwelttechnikstandorts Baden-Württemberg* und seiner Potenziale. Das Projekt baut zudem eine zentrale Datenbank zur Umwelttechnik in Baden-Württemberg auf. Das Projekt wird in guter Abstimmung zwischen Ministerium für Finanzen und Wirtschaft, Umweltministerium, bw-i und Umwelttechnik BW durchgeführt. Ausgehend vom politischen Auftrag der Koalitionsvereinbarung setzt die Landesregierung bei ihren außenwirtschaftlichen Maßnahmen einen Schwerpunkt auf die Zukunftsfelder Umwelttechnologien, Erneuerbare Energien und Ressourceneffizienz.

Finanzierungs- und Gründungsmaßnahmen

Seit Anfang 2012 gibt das Land Baden-Württemberg neben den seit 2008 etablierten Fördergutscheinen für kleine und mittlere Unternehmen einen speziellen Innovationsgutschein für Start-Ups aus dem Hightechbereich aus. Der „*Innovationsgutschein B Hightech*“ soll vor allem der Frühphasenförderung von Hightech-Unternehmen dienen, um diese schnell an Absatzmärkte und eine Unternehmensfinanzierung heranzuführen. Gefördert werden dabei insbesondere Innovationsvorhaben aus den in der Koalitionsvereinbarung definierten Wachstumsfeldern, darunter Umwelttechnologie, erneuerbare Energien und Ressourceneffizienz. Die Fördersumme beim Gutschein B Hightech beträgt 20.000 Euro mit einer Förderquote von 50 Prozent.

Rohstoffdialog 2013

Das Ministerium für Finanzen und Wirtschaft hat 2013 gemeinsam mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft einen Rohstoffdialog durchgeführt. Themen waren „heimische Rohstoffe“, „Rohstoffsicherung im Ausland“, „Arbeit und Rohstoffe“ sowie „Ressourcentechnologie und Rückgewinnung kritischer Rohstoffe“. Die Ergebnisse des Rohstoffdialogs flossen in eine gemeinsame Erklärung mit dem Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie (LVI) und des Deutschen Gewerkschaftsbunds, Bezirk Baden-Württemberg (DGB) ein. Es ist geplant, den Rohstoffdialog 2015 fortzuführen.

Nachhaltige Mobilität

Die Nachhaltige Mobilität als branchenübergreifende Entwicklung wird nicht nur Einfluss auf die Automobilindustrie haben. Sie wird vielmehr zu einer Konvergenz der Branchen Automobilindustrie, Informations- und Kommunikationstechnik, Energiewirtschaft und Produktion führen. Innovative Geschäftsmodelle und ein sich wandelndes Nutzerverhalten rücken in den Fokus. Baden-Württemberg ist als Technologiestandort für die nachhaltige Mobilität bereits heute gut aufgestellt: Universitäten, Hochschulen für Angewandte Wissenschaften und zahlreiche Institute der außeruniversitären Forschung bilden ein über die gesamte Wertschöpfungskette gespanntes vernetztes System, um einerseits Technologien der Zukunft zu entwickeln und andererseits die erforderlichen hochqualifizierten Nachwuchskräfte für Wirtschaft und Wissenschaft bereitzustellen. Im Bereich der wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen arbeiten die Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie der Innovationsallianz Baden-Württemberg (InnBW) zumeist in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen an den Herausforderungen der Nachhaltigen Mobilität. Diese Institutionen sind teilweise durch Bund und Land, teilweise nur durch das Land grundfinanziert. Weiter unterstützt das MFW diese Einrichtungen durch strategische Sonderinvestitionen zur Stärkung der Forschungsinfrastruktur sowie durch gezielte Projektförderungen. Eine detaillierte Darstellung der Einzelmaßnahmen ist in der Antwort auf die Große Anfrage „Elektromobilität und Wertschöpfung“ (Drucksache 15/5774) ausführlich dargestellt.

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Land führen die Hochschulen in Baden-Württemberg Forschungsarbeiten im Bereich der Ressourceneffizienz durch. Darüber hinaus werden Forschungs- und Entwicklungsprojekte über national und international eingeworbene Drittmittel, sowie durch Projektförderungen u. a. des Wissenschaftsministeriums finanziert. Das Wissenschaftsministerium setzt vor dem Hintergrund der knapper werdenden Ressourcen und der steigenden Rohstoff- und Energiepreise, sowie der politischen Priorisierung der nachhaltigen Entwicklung, Förderschwerpunkte auf dem Gebiet der Ressourceneffizienz. Aufgrund der Breite der Forschung zum Thema Ressourceneffizienz in Baden-Württemberg soll im Folgenden nur beispielhaft anhand der Darstellung einzelner Forschungsprojekte und Initiativen ein Überblick über die Forschungsaktivitäten an den Hochschulen vermittelt werden.

Ressourceneffizienz durch Forschung und Weiterentwicklung

- des Leichtbaus

Die Forschung im Bereich Leichtbau spielt unter dem Aspekt der nachhaltigen Ressourcenschonung und -effizienz eine wichtige Rolle. Das Wissenschaftsministerium fördert zahlreiche Initiativen in diesem Bereich, unter anderem die Landesagentur Leichtbau (siehe unten „Landesagentur Leichtbau BW GmbH“), das Verbundforschungsprogramm „Hybrider Leichtbau“, den Bau im Rahmen des Forschungscampus „Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles – ARENA 2036“, das Technologie-Cluster Composites TC², die Innovationscluster KITE hyLITE und KITE hyLITE PLUS sowie das Forschungsvorhaben „Green Carbonfibers“.

In drei Verbundforschungsprojekten an der Hochschule Furtwangen, an der Universität Stuttgart und am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Bereich hybrider Leichtbau werden Forschungsthemen entlang der Wertschöpfungskette hybrider Leichtbauteile untersucht, von der automatisierten Herstellung über die Verbindungstechnik bis zu deren Bearbeitung. Beim hybriden Leichtbau kommen Werkstoffverbunde zum Einsatz, die aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt oder gefügt werden (z. B. Metall und faserverstärkte Kunststoffe).

Im Forschungscampus ARENA2036 an der Universität Stuttgart werden Forschungen und Entwicklungen im Bereich des Leichtbaus sowie innovativer Produktionstechnologien zusammengebracht. Der Weg für den Automobilbau der Zukunft soll bereitet werden. Der Neubau einer Forschungsfabrik ist in diesem

Kontext notwendig. In dem Gebäude sollen sowohl die Forschungsprojekte umgesetzt als auch die Ergebnisse aus der Forschung in Prototypen überführt werden, sodass die Demonstration der Marktreife und damit der Technologietransfer erleichtert wird. Die Mittel für den Bau werden aus Eigenmitteln der Universität und aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) vom MWK getragen.

Zum Ausbau der Aktivitäten in Wissenschaft und Wirtschaft und zur schnelleren Einführung von Innovationen wurde der Technologie-Cluster Composites TC² eingerichtet. In ihm arbeiten das KIT, die Universität Stuttgart, die Hochschulen Esslingen und Konstanz, die Fraunhofer Institute für Chemische Technologie (ICT), für Werkstoffmechanik, für Produktionstechnik und Automatisierung sowie für Kurzzeitdynamik, das DLR-Institut für Bauwesen und Konstruktionsforschung, die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf und die Firmen Daimler und Porsche sowie mittelständische Unternehmen zusammen. In sechs Projekten werden Technologien für die Industrialisierung von Verbundwerkstoffen entwickelt und in Testanlagen erprobt.

Im Fraunhofer-Innovationscluster „KITE hyLITE“ arbeiten über dreißig Partner aus universitärer Forschung und Industrie unter der Federführung des Fraunhofer ICT zusammen. Ziel der Verbundpartner ist die Entwicklung von leistungsfähigen Hybridstrukturen zur Gewichts- und Leistungsoptimierung von Strukturbauteilen sowie von Materialkombinationen zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen.

Aufbauend auf das Innovationscluster hat sich die Forschungsinitiative „KITE hyLITE PLUS – Technologie- und Netzwerkentwicklung für hybride Leichtbaulösungen in der Automobilindustrie“ des KIT und des Fraunhofer ICT gebildet. Die Forschungsaktivitäten von KITE hyLITE PLUS konzentrieren sich auf die Entwicklung von leichten Werkstoffen, effizienten Verarbeitungsprozessen und innovativen Konzepten zur Produktionssteigerung. Dabei werden besonders zukunftssträchtige, hybride Bauweisen für den Fahrzeugleichtbau untersucht und im experimentellen Maßstab erprobt.

Der Forschungsverbund „Zerspanungstechnologie Leichtbauwerkstoffe – Verständnis der quantitativen Zusammenhänge zwischen Werkstoff- und Anwendungseigenschaften zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Maschinen- und Werkzeughersteller – (SPANTEC-light)“ unter der Federführung der Hochschule Aalen adressiert Fragestellungen aus dem Bereich der Werkstofftechnik und des Leichtbaus; unter anderem wie sich neue Werkstoffe, wie z. B. faserverstärkte Kunststoffe, charakterisieren lassen und wie die besonderen Eigenschaften dieser Werkstoffe optimal genutzt werden können.

Das Projekt „Green Carbonfibers“ an der Universität Stuttgart, in dem Carbonfasern auf der Basis des nachwachsenden Rohstoffs Cellulose entwickelt werden sollen, ist hochinnovativ und ressourceneffizient, da solche „Green-Carbonfibers“ völlig unabhängig von petrochemischen Rohstoffen wären.

- von neuen Materialien

Die Entwicklung neuer Materialien in der organischen Photovoltaik wird an dem derzeit noch im Bau befindlichen materialwissenschaftlichen Zentrum „Centre for Advanced Materials (CAM)“ der Universität Heidelberg stattfinden.

Neue Werkstoffe für die elektrochemische Energiespeicherung und Energiewandlung stehen im Fokus des Materialwissenschaftlichen Zentrums (MWZ) des KIT.

- von neuen Technologien

Helmholtz-Programm „Energieeffizienz, Materialien und Ressourcen“

Das Thema „Ressourcentechnologie“ soll ganzheitliche Forschung mit dem Ziel der Entwicklung von energie- und materialeffizienten Technologien für mineralische und metallhaltige Ressourcen verfolgen. Im Fokus stehen hierbei insbesondere solche Rohstoffe, die als wirtschaftskritisch für die Herstellung von Hochtechnologieprodukten eingestuft werden. Die Forschungsaktivitäten werden die gesamte Rohstoff-Wertschöpfungskette der mineralischen und metallhaltigen

Rohstoffe von ihrer Erkundung und Gewinnung über ihre Aufbereitung und Metallurgie bis hin zum Recycling umfassen. Die Forschung wird durch querschnittsorientierte Themen- bzw. Forschungsfelder komplettiert, die sowohl im Bereich der Analytik, Modellierung und Optimierung von Ressourcentechnologien liegen. Der Bereich der Nachhaltigkeit von Ressourcentechnologien wird neben den Einsparpotenzialen von Energie und wirtschaftlichen Betrachtungen vor allem auch ressourcenökologische Fragestellungen betreffen. Das KIT setzt in diesem Programmthema einen deutlichen Schwerpunkt im Bereich mineralischer Baustoffe.

Das Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb der Universität Stuttgart ist zuständig für die Entwicklung von Sensorsystemen zur Online-Überwachung von Reinigungsbädern auf Basis neuartiger Kombinationen geeigneter Messgrößen und Messtechniken. Zur Überwachung und Regelung der reinigungsrelevanten Parameter werden onlinefähige Mess- und Analysetechniken entwickelt, die in der Lage sind, die erforderlichen Messwerte mit ausreichender Genauigkeit und Stabilität zu liefern. Die neuen Techniken werden derzeit im Rahmen des Projektes *„Hocheffizientes Reinigungssystem mit innovativer, integrierter Mess- und Regelungstechnik zum ressourcenschonenden Einsatz von Energie, Chemikalien und Reinigungsmedien in industriellen Lackieranlagen“* in einem Feldtest unter realen Produktionsanlagen hinsichtlich der erzielbaren Ressourceneffizienz- und Qualitätsvorteile erprobt.

Die Zementherstellung ist ein energieintensiver Prozess, bei dem enorme Mengen CO₂ emittiert werden. Verglichen mit herkömmlichen Verfahren zur Zementherstellung verspricht der neue Zement „Celitement“, der am KIT entwickelt wurde und in einer Pilotanlage auf dem Campus Nord des KIT produziert wird, enorme Energieeinsparungen sowie voraussichtlich eine Halbierung der CO₂-Emissionen. Celitement ist zudem ressourcenschonend, da im Vergleich zu herkömmlichem Portlandzement nur ein Drittel der Menge an Kalkstein nötig ist und auf den Zuschlagstoff Gips vollständig verzichtet werden kann.

Das Kompetenzzentrum für Materialfeuchte (CMM) des KIT hat zur Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser das P-RoC-Verfahren (Phosphorus Recovery from waste and process water by Crystallisation) weiterentwickelt, mit dem sich in der Abwasserphase gelöstes Phosphat mittels Kristallisation an Calcium-Silicat-Hydrat-Phase (CSH) als phosphathaltiges Produkt zurückgewinnen lässt. Das Endprodukt kann ohne weitere Behandlungsschritte als Dünger verwendet werden. In einem Pilotprojekt in einem Klärwerk der Stadt Neuburg in Bayern wurde das Verfahren erfolgreich getestet. Nun sollen Anlagen für verschiedene Einsatzzwecke entwickelt werden, mit denen aus Abwässern unterschiedlicher Qualität (kommunales Abwasser, landwirtschaftliches und industrielles Prozesswasser) Phosphor recycelt werden soll.

- von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz

Die Energiewende steht für den Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz. Verschiedene (Forschungs-)Initiativen wie das KIC „InnoEnergy“, das Energy Lab 2.0 oder das Forschungsprojekt *„Biomass to Liquid – der bioliq®-Prozess“*, die Industry on Campus (IoC) – Vorhaben *„Rohstoff- und Energieeffizienz durch verfahrenstechnische Innovationen“* und *„Entwicklung und Optimierung von Energieprozessketten nachwachsender Rohstoffe – insbesondere bei Biogasanlagen“* sowie das Windenergie Forschungsnetzwerks Süd (WindForS) werden vonseiten des Wissenschaftsministeriums unterstützt.

Mit dem Energy Lab 2.0 am KIT entsteht eine intelligente Plattform, um das Zusammenspiel der Komponenten künftiger Energiesysteme zu erforschen. Dabei geht es insbesondere auch um die Integration erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung („Simulation der Energiewende“) und die realitätsnahe Erprobung neuer Ansätze zur Stabilisierung der Energienetze. Dieser energietechnische Anlagenverbund verknüpft elektrische, thermische und chemische Energieströme sowie neue Informations- und Kommunikationstechnologien. Wichtige Fragestellungen sind die Charakterisierung systemrelevanter Eigenschaften von Speichertechnologien im Verbund zwischen Erzeuger und Verbraucher, die Verknüpfung von Strom-, Wärme- und Gasnetzen mit thermischen und chemischen Speichern,

die Gestaltung von Energieinformations- und Steuerungsnetzen („Big Data“) und die Netzsicherheit und Stabilität. Zentraler Baustein ist ein „Leitstand“, bei dem alle relevanten Informationen der angeschlossenen Komponenten zusammengeführt, gespeichert, analysiert und visualisiert werden.

Das IoC-Vorhaben „*Rohstoff- und Energieeffizienz durch verfahrenstechnische Innovationen*“ wird in Kooperation zwischen der Universität Stuttgart, dem KIT und dem Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik durchgeführt, dessen Ziel es ist, in Zusammenarbeit mit der Industrie, insbesondere der KMU aus Baden-Württemberg ein Prozesszentrum für ressourceneffiziente verfahrenstechnische Prozesse aufzubauen und anhand ausgewählter Beispiele (Wärmetransformations- und Wärmespeichersysteme, Bioproduktionsprozesse sowie Prozesse zur Kreislaufführung von Wasser) das Potenzial der Steigerung der Rohstoff- und Energieeffizienz durch Prozessintegration und Prozessintensivierung bei verfahrenstechnischen Prozessen aufzuzeigen.

Mit dem Robert-Bosch-Leistungszentrum der Universität Stuttgart und der Hochschule Reutlingen besteht ein beispielgebender Forschungs- und Lehrverbund, der die ganze Bandbreite von Hochschulausbildung, Forschung, Technologietransfer, Nachwuchsförderung und wissenschaftlicher Weiterbildung abdeckt. Eine effiziente Leistungselektronik ist für die erfolgreiche und wirtschaftliche Anwendung von Lösungen der Elektromobilität, der Photovoltaik, in Windkraftanlagen, in der Mikroelektronik in der Medizin und der Antriebstechnik in der Industrie von großer Bedeutung.

- von Speichern und Netztechnologien

Das Wissenschaftsministerium fördert neben Forschungsprojekten auch Forschungseinrichtungen und -verbände wie bspw. das Helmholtz-Institut für Elektrochemische Energiespeicherung Ulm (HIU) und das Forschungsaversum der Brennstoffzellen- und Batterie-Allianz Baden-Württemberg. Ziel der wissenschaftlichen Arbeiten ist, Speicher- und Netztechnologien so einzusetzen, dass sie unter minimaler Ressourcenbeanspruchung zu einem optimalen Ergebnis hinsichtlich der Speicherung und Leitung von Energie führen.

Das Forschungsprojekt „*Dynamische Simulation und volkswirtschaftliche Optimierung dezentraler Energiekonzepte*“ an der Universität Stuttgart hat als Ziel die Simulation von Smart-Grid-Anwendungsfällen für die Optimierung von Kraftwerkmix und Speichereinsatz, von dezentralen Regelmöglichkeiten und regionalen wie überregionalen Gestaltungsoptionen. Neben der Entwicklung von Simulationsmodellen stehen methodische Weiterentwicklungen der Verfahren mit probabilistischen Ansätzen und Methoden zur Optimierung des Systemverhaltens und der Systemkosten. Am Ende des Projekts sollen „Empfehlungen für zukünftige Investitionsstrategien in konventionelle Kraftwerke, erneuerbare Energien und Smart Grid Technologien“ formuliert werden, die einen effizienteren Umgang mit Ressourcen ermöglichen.

Daneben unterstützt das Land das im Jahre 2011 gegründete Helmholtz-Institut für Elektrochemische Energiespeicherung Ulm (HIU). Zielsetzung des Helmholtz-Instituts ist es, die elektrochemischen Prozesse in Batterien umfassend zu erforschen und die wissenschaftlichen Grundlagen für die Entwicklung elektrochemischer Speicher für mobile und stationäre Anwendungen zu schaffen und weiterzuentwickeln, um u. a. einen Beitrag zur Lösung aktueller Fragen beim Einsatz in der Elektromobilität und im Zusammenhang mit der Speicherung elektrischer Energie aus fluktuierenden Energiequellen zu leisten. Ein umfassendes Verständnis der elektrochemischen Prozesse ist dabei Voraussetzung für die Entwicklung der nächsten und übernächsten Generation von Batterien. Dies wird am HIU durch eine enge Vernetzung zwischen batteriespezifischer Grundlagenforschung und konkreten Anwendungen im System verwirklicht. Das HIU deckt wie kaum ein anderes Institut nahezu alle Felder in der Batterie(grundlagen-)forschung ab und ist thematisch sehr breit aufgestellt. Durch die gezielte Materialforschung kann sowohl ein substanzieller Beitrag zur Verbesserung bestehender Batteriesysteme für eine zeitnahe industrielle Umsetzung geleistet werden, wie auch die Erforschung völlig neuartiger Batteriekonzepte zu einer weltweit führenden Rolle in Forschung und Entwicklung.

- von nachhaltiger Mobilität

Das Wissenschaftsministerium leistet einen relevanten Beitrag zur Automobilforschung und Weiterentwicklung der Elektromobilität, indem es auf diesem Gebiet unter anderem die Landesagentur „e-mobil BW“ (siehe unten Landesagentur e-mobil BW), den Ausbau der technischen Ausstattung des KIT Zentrums Mobilitätssysteme für Forschungsarbeiten im Bereich Energieeffizienz und Emissionsreduktion, den Bau eines Fahrdynamikprüfstandes, das Projektthema „e-drive“, das Online-Schaufenster sowie die Forschungsprojekte „Elektro- und Hybridfahrzeuge (ElefAnt)“ und „e-genius“ bzw. „Ökoflieg“ fördert.

Die Konzeption und der Bau eines neuartigen Fahrdynamikprüfstandes werden an der Universität Stuttgart ebenso gefördert.

Das KIT hat das „Projektthema e-drive“ als ein Technologiezentrum eingeführt. Im Vordergrund steht die Weiterentwicklung der Hybridsysteme und -fahrzeuge, der Produktion und des Recyclings (inkl. Weiternutzung von Batterien vor dem Recycling).

- Weiterentwicklung der Ingenieurwissenschaften

Die Vierte Industrielle Revolution, die durch die umfassende Vernetzung smarter Objekte im Internet der Dinge und Dienste eine neue Stufe der Industrialisierung – Industrie 4.0 – ermöglichen wird, wird zu teilweise erheblichen Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft führen. Das Ziel ist es, durch Vernetzung in Echtzeit die Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch zu erreichen. Die Ingenieurwissenschaften müssen sich dieser Aufgabe stellen. Das Wissenschaftsministerium hat daher eine Expertenkommission mit Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft eingesetzt. Sie soll die für diesen industriellen Wandel entscheidenden Ingenieurwissenschaften im Land einer systematischen Stärken-Schwächen-Analyse unterziehen und Empfehlungen dazu vorlegen, wie die Ingenieurwissenschaften der Dynamik des wissenschaftlich-technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritts bestmöglich Rechnung tragen können. Die Kommission soll zudem Vorschläge erarbeiten, wie Hochschulen und außer-universitäre Forschungseinrichtungen des Landes möglichst erfolgversprechend im nationalen, europäischen und auch internationalen Fördersystem positioniert werden können und wie die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit des Innovations- und Produktionsstandorts Baden-Württemberg durch Profilbildung, Struktur- und Schwerpunktförderung der Ingenieurwissenschaften gesichert und verbessert werden kann.

Umwelttechnik BW

Das Land hat als ein zentrales Element zur Ansprache und Sensibilisierung von baden-württembergischen Unternehmen, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), sowie zur Verbreitung von Ressourceneffizienzmaßnahmen die Umwelttechnik BW gegründet. Die Projekte und Aktivitäten zur Dissemination von Ressourceneffizienz durch Umwelttechnik BW gliedern sich wie folgt:

- Beratung von insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen;
- Unterstützung des landesweiten Netzwerks Umwelttechnik und weiterer Netzwerke und Cluster im Bereich Umwelttechnik und Ressourceneffizienz bei der Vernetzung von Unternehmen der Umwelttechnik;
- Begleitung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Umwelttechnik und die Verbreitung von Öko-Innovationen;
- Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Umwelttechnik und der Ressourceneffizienz;
- Positionierung Baden-Württembergs als Wirtschafts-, Forschungs- und Wissenschaftsstandort sowie als Leitmarkt und -anbieter im In- und Ausland durch abgestimmte Konzepte des Standortmarketings, der Öffentlichkeitsarbeit und Imagepflege.

Auf dieser Basis wurden Maßnahmen entwickelt, welche Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen und Kommunen, sowie Netzwerke und Clusterinitiativen einbinden und unterstützen.

Kooperations-, Kontakt- und Technologieunterstützung bzw. Initialberatung durch Umwelttechnik BW

Umwelttechnik BW unterstützt bei der Suche nach Partnern aus Unternehmenspraxis, Beratung und Forschung. Sie geht auf mögliche Partner zu, um Kooperationen und Zusammenarbeit zu ermöglichen. Dabei weist Umwelttechnik BW unter anderem auch auf mögliche Förderprogramme und nationale und internationale Wettbewerbe und Preise hin.

Kompetenzatlas Umwelttechnik und Ressourceneffizienz (www.compa.pure-bw.de)

Der Kompetenzatlas wurde vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft bereits vor Gründung von Umwelttechnik BW als Online-Katalog umgesetzt. Der Atlas wurde nach Evaluierung von Umwelttechnik BW übernommen, konzeptionell überarbeitet und zur Online-Verwendung aktualisiert. Es ist vorgesehen, eine qualifizierte, öffentlich zugängliche Beraterdatenbank innerhalb des Kompetenzatlas aufzubauen und mit dem Außenwirtschaftsportal des Landes (bw-invest.de) zu verknüpfen. Er bildet in Zukunft die Basis der vom Land präsentierten Unternehmensprofile zu Umwelttechnik und Ressourceneffizienz.

Portal Umwelttechnik und Ressourceneffizienz Baden-Württemberg

Umwelttechnik BW baut aktuell für Baden-Württemberg ein Informationsportal auf, auf dem relevante Akteure ihre Informationen für Baden-Württemberg ebenfalls präsentieren können.

Fachveranstaltungen

Umwelttechnik BW führt etwa vier bis fünfmal im Jahr mit den Formaten After-Work Event und Forum Umwelttechnik fokussierte Fachveranstaltungen zu Themenbereichen der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz durch. Diese Veranstaltungen bieten mit Vorträgen

- über mögliche Technologien und Lösungen,
- über Umsetzungsbeispiele und Vorgehen sowie
- über Fördermöglichkeiten

einen praxisorientierten Einblick und Überblick über branchenübergreifende Umsetzungs- und Lösungsansätze für spezifische Fragestellungen. Darüber hinaus bieten die Veranstaltungen eine Plattform zur Kontaktaufnahme zwischen Unternehmensvertretern, Instituten und weiteren relevanten Experten.

Zugang zu Finanzierungskapital verbessern – Kooperation von Umwelttechnik BW mit Baden-Württemberg: Connected e. V. und KICinno Energy

Umwelttechnik BW hat in Kooperation mit Baden-Württemberg: Connected e. V. (bwCon) und KICinno Energy ein Veranstaltungskonzept entwickelt, bei dem sich nach einem vorgeschalteten Auswahlprozess besonders aussichtsreiche Forscherteams und Start-ups vor einem Publikum, bestehend aus Kapitalgebern und Investoren sowie interessierten Unternehmen, präsentieren können. Diese Veranstaltung ist erstmalig für Frühjahr 2015 geplant.

Energieeffizienz im Produktionsprozess und Regionalisierung des Angebots – Regionale Kompetenzstellen Energieeffizienz

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft plant, ein Netzwerk Energieeffizienz bestehend aus 12 regionalen Kompetenzstellen zur Verbesserung der Energieeffizienz insbesondere in KMU aus Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Teilen des Handwerks aufzubauen. Dadurch soll für eine ganzheitliche Effizienzberatung geworben, sowie ein qualifiziertes Beraternetz-

werk aufgebaut und gepflegt werden. Damit wird dem Rechnung getragen, dass Energie- und Materialaspekte im Produktionsprozess häufig unmittelbar gekoppelt sind (Ressourceneffizienz = Materialeffizienz + Energieeffizienz). Umwelttechnik BW wird die zentrale Koordinierungsstelle aller Kompetenzstellen sein und so das Thema Ressourceneffizienz in den Regionen verankern und stärker vorantreiben.

Projekt EDECON

Umwelttechnik BW ist einer der „External Experts“ in Baden-Württemberg. In dem EU-Projekt EDECON – Öko-Design für die Bauwirtschaft – steht die Lebenszyklusbetrachtung von Produkten und Dienstleistungen im Bereich Gebäude, Bauprodukte und dem Bausektor insgesamt im Mittelpunkt. Ziel des Projekts ist es, KMU in verschiedenen Ländern der EU für Optimierungspotenziale ihrer Produkte durch ein verändertes Produktdesign zu sensibilisieren.

Förderprogramm „Ressourceneffiziente Technologien Baden-Württemberg – Re-Tech-BW“

Umwelttechnik BW übernimmt für das Investitionsförderprogramm *ReTech BW* des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft die Abwicklung und Organisation. Es gingen bisher 75 Anträge ein, von denen 16 Investitionsmaßnahmen mit über 500.000 Euro gefördert wurden. Dies induzierte ein Investitionsvolumen von ca. 5,3 Mio. Euro. Die ausgewählten Maßnahmen werden in Vor-Ort-Veranstaltungen, Vortragsveranstaltungen und Fallstudien kommuniziert. Ziel ist es, eine beispielgebende Breitenwirkung zu erzielen.

Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Umwelttechnik und der Ressourceneffizienz

Nach Auswertung der bundesweit verfügbaren Schulungsangebote im Bereich Ressourceneffizienz zeigte sich die Notwendigkeit, eigene Schulungsmodule zu entwickeln. Es wurde ein Konzept mit drei Modulen entwickelt:

- Grundlagen der Ressourceneffizienz,
- Software-Tool bw!Sankey,
- Software-Tool bw!MFCA.

„Grundlagen der Ressourceneffizienz“ richtet sich an Mitarbeiter von produzierenden Unternehmen mit operativer Verantwortung im produzierenden Bereich (Teamleiter, Abteilungseiter, Umweltbeauftragte). Die Schulungen beginnen im Frühjahr 2015. „bw!Sankey“ vermittelt Kenntnisse zur Verwendung von Sankey-Diagrammen bei der Analyse von Fertigungsprozessen. Im Speziellen wird dabei die Nutzung der vom Land kostenfrei angebotenen Software bw!Sankey geschult. Dieses Modul wird bereits erfolgreich angeboten. „bw!MFCA“ richtet sich an Berater und Mitarbeiter von Unternehmen. Es vermittelt Kenntnisse der Nutzung von Materialflusskostenrechnungen zur Analyse von Unternehmensprozessen. Im Speziellen soll dabei die Nutzung der vom Land kostenfrei in Zukunft angebotenen Software bw!MEKKA geschult werden. Das Modul ist in der Entwicklung. Die Schulungen beginnen im Frühjahr 2015.

Unterstützung von Netzwerken und Clustern im Bereich Umwelttechnik und Ressourceneffizienz

Der Austausch und Informationsfluss zwischen den einzelnen Netzwerken wird über regelmäßige Netzwerktreffen und die Herstellung des persönlichen Kontakts gefördert. Umwelttechnik BW übernimmt hier die Rolle des „Kümmerers“, der die bestehenden Netzwerke unterstützt und ihnen die Möglichkeit eröffnet, noch stärker als bisher die Themen Umwelttechnik und Ressourceneffizienz bei ihren Mitgliedsunternehmen zu vertiefen.

Vernetzung von Akteuren im Land, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen

Die Initiative Ressourceneffizienz & Klimaschutz fördert in regelmäßigen moderierten Treffen den gemeinsamen Austausch über Ressourceneffizienzthemen, die das eigene Unternehmen betreffen. Dadurch erfolgen eine Hilfe zur Selbsthilfe sowie die Vernetzung von Unternehmen untereinander und mit Beratern. Die Initiative umfasst aktuell 14 Unternehmen, darunter 5 KMU, und eine Hochschule.

Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie (e-mobil BW) GmbH

Die Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie (e-mobil BW) GmbH wurde als zentrale Maßnahme innerhalb der Landesinitiative Elektromobilität (I) in der ersten Jahreshälfte 2010 gegründet und nimmt seither die Funktion eines „Daches“ für Elektromobilität inkl. Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnik in Baden-Württemberg wahr. Sie ist zentrale Anlauf-, Beratungs- und Servicestelle für alle Belange der Elektromobilität und landesweite Plattform, um alle wichtigen Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft, bestehende Initiativen, Förderaktivitäten und neue Projekte besser zu vernetzen und insbesondere die kleinen und mittelständischen Zulieferbetriebe noch stärker in den Innovationsprozess Elektromobilität einzubinden.

Der von der Landesagentur e-mobil BW GmbH koordinierte Spitzencluster „Elektromobilität Süd-West – road to global market“ hat das Ziel, die Elektromobilität in Deutschland voranzubringen und Baden-Württemberg zu einem wesentlichen Anbieter elektromobiler Lösungen zu machen. Er nutzt die einmaligen Möglichkeiten der Region Karlsruhe – Mannheim – Stuttgart – Ulm, um renommierte große, mittlere und kleine Unternehmen aus den Bereichen Fahrzeugtechnologie, Energietechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sowie dem Querschnittsfeld Produktionstechnologie untereinander und mit Forschungsinstituten vor Ort zu vernetzen. Mit über 80 Akteuren aus Industrie, Hochschulen und Forschungsinstituten ist der Cluster bundesweit einer der größten regionalen Verbünde auf dem Gebiet der Elektromobilität.

Landesagentur Leichtbau BW GmbH

Zur Förderung des Leichtbaus in Baden-Württemberg hat die Landesregierung 2012 ein Maßnahmenpaket von insgesamt 8,3 Millionen Euro beschlossen.

Hieraus wird insbesondere der Betrieb der Landesagentur Leichtbau BW finanziert. Mit der Landesagentur Leichtbau BW etabliert das Land derzeit einen branchenübergreifenden Ansprechpartner für Wissenschaft und Wirtschaft. Dadurch soll Baden-Württemberg als führender Forschungs- und Wirtschaftsstandort auf dem Gebiet des Leichtbaus im In- und Ausland sichtbar gemacht werden. Die Agentur spannt ein Dach über Aufgaben wie Technologietransfer, Forschung sowie Aus- und Weiterbildung, von dem besonders mittelständische Unternehmen und das Handwerk profitieren sollen. Die Aufgabe der Agentur Leichtbau im Bereich der Forschung besteht darin, die Forschungseinrichtungen zu stärken, neue Innovationen anzuregen und einen funktionierenden Technologietransfer aus der Wissenschaft in die Wirtschaft zu ermöglichen.

Die Landesagentur Leichtbau soll in Zusammenarbeit mit den betroffenen Industrieunternehmen die Rolle einer Anlaufstelle für den Fachkräftenachwuchs übernehmen.

Darüber hinaus werden Verbundforschungsprojekte sowie der Auf- und Ausbau von Aus- und Weiterbildungsangeboten im Leichtbau für Fach- und Nachwuchskräfte gefördert. Speziell an den Bedarf der Unternehmen angepasste Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sollen in Abstimmung mit den Industrie- und Handelskammern, den Handwerkskammern sowie Gewerkschaftsvertretern im Land initiiert werden.