

Portfolio möglicher Kooperationsarten der FVEE-Mitgliedsinstitute mit der Industrie

Der ForschungsVerbund Erneuerbare Energien (FVEE) ist ein weltweit einmaliger Verbund von zwölf führenden, außeruniversitären Forschungsinstituten in Deutschland. Der FVEE arbeitet auf allen Gebieten der Energiewende – der Transformation unseres Energiesystems hin zu einem effizienten Energiesystem auf Basis erneuerbarer Energien. Die Forschungsthemen beginnen mit der Erzeugung erneuerbarer Energien – präziser: mit der Bereitstellung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieressourcen – und umfassen auch Effizienztechnologien für Gebäude, Energietransport und -produktion. Sie enthalten darüber hinaus die Verteilung und Speicherung von Strom, Gas und Wärme, bis hin zur systemischen Integration und Modellierung von Systemen mit wachsenden Anteilen erneuerbarer Energien.

Ziele der Arbeit der FVEE-Mitgliedsinstitute sind die möglichst kostengünstige Transformation des Energiesystems, entsprechend der im Energiekonzept 2050 vorgestellten Ziele der Bundesregierung und die Unterstützung der deutschen Industrie bei der Entwicklung von Energietechnologien, die in den künftigen Jahrzehnten zunehmend in Europa und weltweit nachgefragt werden.

Eine erste große Aufgabe ist die Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden. Moderne Technologien, wie z. B. effiziente Fenster und Verglasungen, Wärmedämmverbundsysteme oder die Verwendung von Phasenwechsellmaterialien als Bauteil-integrierte Wärmespeicher erlauben effektive Gebäudesanierung. Neue Entwicklungen umfassen multi-funktionale Gebäudehüllen, in die haustechnische Anlagen wie Lüftungen integriert sind, bis hin zu Fassaden, die für die Energieerzeugung genutzt werden.

Bessere Effizienz und ein erhöhter Anteil erneuerbarer Energien im Transportwesen werden durch die zunehmende Nutzung der E-Mobility, entweder im Hybrid zusammen mit Verbrennungsmotoren oder auch mit 100% elektrischem Strom möglich. Die Wasserstoff/Brennstoffzellentechnologie macht es möglich, den zu Zeiten übergroßer Einspeisung von Strom aus Sonne und Wind verfügbaren Überschussstrom in Wasserstoff zu verwandeln, der dann auch im Verkehr genutzt werden kann.

Bei der Erzeugung von erneuerbarem Strom und Wärme aus Photovoltaik, Wind, Solarthermie, Geothermie und Biomasse ist das zentrale Ziel die Senkung der Gestehungskosten durch die Erhöhung der Effizienz und Reduktion von Investitions- und laufenden Kosten der Energiekonversions- und Speichersysteme.

Gerade der eindrucksvolle Fortschritt der Photovoltaik, mit Stromgestehungskosten deutlich unter 15 ct/kWh, die seit 2012 in Deutschland erreicht werden (in sonnenreichen Weltgegenden sogar die Hälfte), basiert auch auf der engagierten Forschungsarbeit von FVEE-Mitgliedsinstituten.

Abgerundet wird das Portfolio des FVEE durch Arbeiten zur Netzanbindung, die Entwicklung eines ‚smart grids‘, in dem Verbraucher die Lastkurve kostengünstig an die Bereitstellungskurve anpassen sowie den immer wichtiger werdenden Energiespeichertechnologien.

Dazu kommen gerade jetzt rasch wichtiger werdende Arbeiten zur Systemintegration, Modellierung und Kontrolle eines zunehmend komplexer werdenden Systems zeitlich variabler Energiebereitstellung und Energieverbrauchs. Hier leisten FVEE-Mitgliedsinstitute auch wertvolle Beratungsarbeit, vor allem zur politischen Entscheidungsfindung.

Arten der Forschungsinstitute

Der FVEE setzt sich aus drei unterschiedlichen Institutsgruppen zusammen.

Die Institute der **Helmholtz-Gemeinschaft** (DLR, FZJ, GFZ, HZB) haben sich zur Aufgabe gesetzt, langfristige Lösungen für die Energieversorgung zu entwickeln, die ökonomisch, ökologisch und gesellschaftlich tragbar sind. Der Schwerpunkt der Helmholtz-Institute liegt im Bereich der Grundlagenforschung.

Die zweite Gruppe bilden **Landesforschungsinstitute** (ISFH, IZES, WI, ZAE, ZSW). Durch ihren jeweils regionalen Auftrag decken sie ein breites Spektrum ab, von grundlegender Forschung bis hin zu anwendungsnaher Forschung in enger Zusammenarbeit mit der Industrie.



Fraunhofer ISE

Prof. Dr. Eicke R. Weber
eicke.weber@ise.fraunhofer.de

Mit Unterstützung der Direktoren der FVEE-Mitgliedsinstitute

Die dritte Gruppe bilden schließlich die Institute der **Fraunhofer-Gesellschaft** (Fraunhofer IBP, ISE, IWES). Die Fraunhofer-Gesellschaft hat es sich zur Aufgabe gemacht, anwendungsorientierte Forschung in enger Zusammenarbeit mit der Industrie durchzuführen.

Anwendungsgrad der Forschungsarbeiten

Die von den FVEE-Mitgliedsinstituten angebotene Forschung lässt sich in drei Kategorien gliedern:

Grundlegende Forschung bezieht sich auf Themen und Technologien, die typischerweise erst in fünf Jahren oder mehr Marktreife erlangen. Derartige Forschung wird selten von Firmen unterstützt. Typisch sind 100 %-Finanzierungen aus öffentlichen Projekten.

Ein zentraler Teil der Arbeit im FVEE bezieht sich auf **anwendungsbezogene Forschung**, für die ein Technologietransfer in ein bis fünf Jahren vorgesehen wird. Diese Themen werden häufig in Kooperation mit der Industrie bearbeitet. Solche Projekte mit öffentlicher wie auch industriegeführter Förderung an einem FVEE-Institut kann man als Dreiecksprojekte charakterisieren. Die Koordination derartiger Dreiecksprojekte kann vom Industrie- wie auch vom Forschungspartner erfolgen. Bei der Ausgestaltung sind EU-Richtlinien zu beachten, die die implizite Industrieförderung solcher Projekte begrenzen. Daher sollte es im Portfolio der öffentlichen Forschungsförderung auch Projekte in dieser Kategorie geben, die zu 100 % öffentlich finanziert werden, und so den Instituten erlauben, neue Technologien zu entwickeln oder weiterzuentwickeln, die erst anschließend der Industrie zur Verwertung angeboten werden. Ein Verwertungsplan kann durchaus als Teil derartiger Anträge erwartet und auch kontrolliert werden.

Eine dritte Art von Forschungsprojekten sind reine **Industrieprojekte**, in denen auch in vertraulicher Zusammenarbeit Technologien entwickelt werden können, die oft von kurzfristiger Bedeutung für die Industriepartner sind. Diese zu 100 % von der Industrie finanzierten Projekte schließen auch längerfristige Test- und Monitoringaufgaben ein.

Aufgaben

Die grundsätzliche Aufgabenstellung der Zusammenarbeit mit der Industrie wird in drei Themenfelder unterschieden:

Die Technologieentwicklung ist das zentrale Thema der Arbeit der FVEE-Institute, von grundlegen-

der Forschung bis hin zur Produktentwicklung, Produktionsplanung und Qualitätssicherung.

Ein zweites Themenfeld umfasst **Dienstleistungen** wie Analytik mit neutralen Test- und Prüfverfahren sowie Gutachten, insbesondere Ertragsgutachten, Zertifizierungen, Technologie-Scouting, Analysen für Investitionsentscheidungen, Potenzialerschließung und Markteintrittsstrategien, Kraftwerkseinsatzplanung (Strategien für die abgestimmte Wärme- und Stromproduktion sowie Speichernutzung), Betriebsstrategien, Planung von Energieszenarien, Marktdesign für Energiesysteme, langfristiges Beobachten von Effizienz und Leistung, sowie das Monitoring der Effizienz von Gebäuden und Anlagen zur Bereitstellung erneuerbarer Energie.

Ein dritter und nicht zu unterschätzender Aspekt der Zusammenarbeit von Forschung und Industrie ist die **Ausbildung** der Mitarbeitenden in den FVEE-Instituten, die oft nach ihrem Bachelor-, Master- oder Promotionsabschluss Stellen in der Industrie suchen. Dabei ist es für die künftigen Arbeitgeber von besonderem Vorteil, dass diese Bewerber nicht nur profunde technische Kenntnisse erworben haben, sondern in der Projektarbeit, zum großen Teil auch als Projektleiter, Verwaltungs- und Führungserfahrung erwerben konnten. Dazu kommen noch direkte Ausbildungsangebote, z. B. an Mitarbeitende von Industriepartnern, die in den FVEE-Mitgliedsinstituten mit den neuesten Technologien in ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet vertraut gemacht werden. Derartige Ausbildungen führen auch zur Bildung von wertvollen Netzwerken zwischen den Teilnehmern und mit den ausbildenden Institutsmitarbeitern.

Kooperationsformen nach Finanzierungsart

Reine Industrieprojekte werden zu 100 % finanziert. Solche Projekte enthalten Forschungskomponenten, Entwicklungskomponenten, Technologietransfer, vorausgehende oder anschließende Beratung, sowie das Erstellen von Studien, die den Markteintritt eines Produktes begleiten. Häufig sind derartige Kooperationen langfristig angelegt, oft auch als strategische Zusammenarbeit, in der beide Partner sich zu einer gewissen Exklusivität verpflichten.

Ein besonders interessantes Modell sind Projekte zur **mittel- und langfristigen Kooperation** zwischen einem Forschungsinstitut und einer interessierten Firma. In einem mehrjährigen Rahmenvertrag mit einem Unternehmen kann eine Finanzierung vereinbart werden, die nur Budget, Themenfeld sowie bereits absehbare Teile der Inhalte und Arbeiten defi-

niert. Im Laufe der Zeit und abhängig vom Fortgang der Arbeiten werden weitere konkrete Aufgaben formuliert, mit denen das Budget ausgeschöpft wird. Für die geförderte Forschungseinrichtung bietet sich der Vorteil, dass die Finanzierung der beteiligten Mitarbeiter gesichert ist. Das Unternehmen seinerseits hat Forschungskapazitäten sicher gebucht und für sich reserviert. Dieser interessante Ansatz kann auf pragmatische Weise eine Serie von Kleinaufträgen mit dem damit verbundenen größeren administrativen Aufwand ersetzen.

Eine weitere Gruppe bilden die von öffentlichen Auftraggebern **zufinanzierten Industrieprojekte**, bei denen das Forschungsinstitut dann Unterauftragnehmer der Industrie ist. In diesen Projekten gibt es also auch ein öffentliches Interesse daran, eine bestimmte Technologie weiterzuentwickeln, sodass die Exklusivität dann nicht mehr so ausgeprägt sein kann wie bei reinen Industrieprojekten.

Die dritte Gruppe sind **Verbundprojekte**, die wesentlich von öffentlicher Hand gefördert werden, aber auch mit Beteiligung der Industrie, die von reinen Dreiecksprojekten zu großen Verbänden mit mehreren Industriepartnern und mehreren Forschungsinstituten reichen können. Das Forschungsprogramm und die Beiträge der einzelnen Partner werden im Vorfeld sorgfältig abgestimmt. In derartigen großen Verbundprojekten kann es zu substantiellen Fortschritten bei der Entwicklung neuer Technologien kommen.

Eine weitere Art der Zusammenarbeit sind Lizenzabkommen mit **Technologietransfer** zur Industrie, was auch die Bildung neuer Spin-Off-Firmen aus den Forschungsinstituten heraus enthalten kann. In diesen Projekten werden die an einem Forschungsinstitut entwickelten Technologien konkret in der Industrie umgesetzt. Das Institut erhält als Anreiz zu erfolgreichem Transfer begleitende Aufträge sowie Lizenzzahlungen, die bedeutsam für die weitere Finanzierung und Arbeit des Instituts sein können.

Eine letzte Gruppe von Projekten sind **Public-Private-Partnerships (PPP)** in denen zum Beispiel die Elektrifizierung basierend auf erneuerbaren Energien in einem Land der dritten Welt entwickelt wird.

Intellectual Property

Ein zentrales Thema in der Zusammenarbeit mit der Industrie ist die Frage des geistigen Eigentums, des Intellectual Property (IP). Der FVEE hat dazu als Ergebnis eines ausführlichen Workshops Empfehlungen entwickelt, die hier nur kurz zusammengefasst werden sollen:

Der Partner eines Industrieprojekts erhält normalerweise eine kostenlose, nicht exklusive Lizenz zur Nutzung der im Projekt erarbeiteten Technologien und des IP. Die Nutzung von Background-IP, die bereits vor dem Projekt bestand, wie auch exklusive Nutzungsrechte der neu erarbeiteten IP, muss je nach der Innovationstiefe einer Erfindung einzeln ausgehandelt werden und kann zu Lizenzzahlungen führen.

Als Begründung wurde ausgeführt, dass die vollständige Vereinnahmung des in einem Projekt generierten Wissens nicht sinnvoll ist. Denn beim Einräumen exklusiver Nutzungsrechte bereits bei Projektbeginn bliebe kein Anreiz, bahnbrechende und unerwartete Ideen in das Projekt einfließen zu lassen.

Die Praxis im FVEE zeigt eine große Variabilität bei Industrieprojekten hinsichtlich der eingeräumten IP-Rechte. Das Spektrum reicht von langfristig ausgehandelten Rahmenverträgen mit hoher Exklusivität der IP-Nutzung bis hin zu flexiblen Projektkooperationen ohne exklusive IP-Nutzung.

Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die FVEE-Mitgliedsinstitute der Industrie ein breites Portfolio von Leistungen anbieten, die die Energiewende in Deutschland und langfristig weltweit unterstützen. Dieses Portfolio reicht von der Technologieentwicklung und neutralen Prüfungen bis zu vielfältigen Beratungsangeboten und der Ausbildung technisch gut ausgebildeter, führungsstarker Mitarbeiter.

Viele öffentliche Projekte anwendungsorientierter Forschung müssen von der Industrie zufinanziert werden. Diese Zufinanzierung ist für die Unternehmen in neuester Zeit besonders im Bereich Photovoltaik, aber auch bei der Windenergie schwierig geworden. Es wäre wünschenswert, wenn die Politik flexibel reagiert und mehr auf die augenblickliche Situation zugeschnittene Modelle zuließe, wie z. B. mit 100% öffentlichen Mitteln finanzierte grundlegende Forschung zu einem Thema, das auch für ein im Umfang kleineres Industrieprojekt wichtige Erkenntnisse liefert.

Ein ganz wesentliches Charakteristikum der vom FVEE repräsentierten Forschungslandschaft auf dem Gebiet der Energiewendeforschung in Deutschland ist die konstruktive Konkurrenz, die von der engen Zusammenarbeit in Verbundprojekten bis zur kompetitiven Bewerbung zu neuen Forschungsthemen reicht und uns in den vergangenen Jahrzehnten sehr gute Dienste geleistet hat.