

Antrag

des Abg. Frank Bonath u. a. FDP/DVP

und

Stellungnahme

des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Bedeutung von Photovoltaikanlagen mit Stromspeichern für die Energiewende

Antrag

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

1. welche Bedeutung ihrer Ansicht nach Stromspeicher für die Energiewende haben, insbesondere mit Blick auf die von ihr geplante Photovoltaikpflicht;
2. wie sich die Kapazitäten zur Speicherung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg in den vergangenen fünf Jahren entwickelt haben (bitte aufgeschlüsselt nach Jahren und nach Art der Speicher);
3. wie viele Photovoltaikanlagen derzeit mit Stromspeichern und wie viele Photovoltaikanlagen derzeit ohne Stromspeicher auf Gebäude- und Dachflächen in Baden-Württemberg installiert sind (bitte aufgeschlüsselt nach Gebäude- und Dachtypen, nach Anlagengröße und nach installierter Leistung);
4. wie hoch die Autarkiequote einer durchschnittlichen Photovoltaikanlage mit fünf bis zehn Kilowatt-Peak mit Stromspeicher ist und wie hoch diese bei einer entsprechenden Anlage ohne Stromspeicher ist;
5. wie groß ein Stromspeicher einer durchschnittlichen Photovoltaikanlage mit fünf bis zehn Kilowatt-Peak sein muss, um eine Autarkiequote von mindestens 80 Prozent zu erreichen und wie hoch die Kosten hierfür sind;
6. wie hoch derzeit die Kosten für eine durchschnittliche Photovoltaikanlage auf einem Wohngebäude mit Stromspeicher sind und wie hoch derzeit die Kosten für eine durchschnittliche Photovoltaikanlage auf einem Wohngebäude ohne Stromspeicher sind;

7. mit welcher Entwicklung sie in Baden-Württemberg bei der Installation und Speicherkapazität von Photovoltaikanlagen mit Stromspeichern bis zum Jahr 2023 sowie bis zum Jahr 2026 rechnet, insbesondere auch bezüglich der Kosten;
8. inwiefern sie Maßnahmen ergreift, um eine stärkere Marktorientierung von Investitionen in Speichertechnologien zu fördern;
9. wie sie die Speicherung von Strom aus Photovoltaikanlagen in einem Wohnquartier gegenüber der Speicherung in vielen Einzelspeichern bewertet, insbesondere bezüglich der Speicherleistung, des Beitrags zur Netzstabilität sowie bezüglich der Kosten und wie viele solcher Quartierspeicher es in Baden-Württemberg derzeit gibt;
10. inwiefern und welche regulatorische Hürden es derzeit bei der Speicherung von Strom in einem Wohnquartier gibt;
11. wie sie die verschiedenen Speichertechnologien am Markt wie Lithium-Stromspeicher oder Speicherlösungen auf Basis der Vanadium-Redox-Flow (VRF) Technologie bewertet, insbesondere mit Blick auf eine ökologische und ressourcenschonende Stromspeicherung;
12. welche Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und andere Institutionen, die vom Land gefördert werden, derzeit an der Forschung und Entwicklung von Technologien und Systemen zur Speicherung von Solarstrom forschen (mit Angabe der Zuwendungsempfänger, einschlägiger Forschungs- und Entwicklungsaktivität sowie Art und Umfang der Förderung);
13. inwiefern sie plant, die Entwicklung moderner, flexibel einsetzbarer Technologien zur Speicherung von Solarstrom als Innovationsschub in der universitären und außeruniversitären Forschung zu fördern;
14. wie viele Hersteller für Stromspeicher es derzeit in Baden-Württemberg gibt unter Darlegung, wie sich die Zahl dieser in den vergangenen fünf Jahren entwickelt hat, welche Entwicklung sie sich für die kommenden fünf Jahre erwartet und wie sie den Markt für Stromspeicher in Baden-Württemberg insgesamt bewertet;
15. inwiefern sie eine wirtschaftlich eigenständige Tragfähigkeit von Stromspeichern sieht bzw. die Notwendigkeit einer direkten oder indirekten Förderung dieser.

24.6.2021

Bonath, Karrais, Goll, Haußmann, Birnstock, Brauer, Fischer, Haag, Heitlinger, Hoher, Dr. Jung, Reith, Dr. Schweickert, Trauschel FDP/DVP

Begründung

Aktuell speisen viele Photovoltaikanlagen einen großen Teil des erzeugten Stroms ins Netz. Viele Privatverbraucher können diesen Strom nicht selbst verbrauchen. Denn tagsüber, wenn die Photovoltaikanlage den meisten Strom erzeugt, sind sie normalerweise nicht zu Hause. Das verringert die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Stromspeicher sind aus Sicht der Antragsteller ein zentraler Faktor für eine erfolgreiche Energiewende, wenn deren Ausbau markgetrieben erfolgt. Laut dem Branchenverband BSW Solar haben sich die Preise für Solarstromspeicher seit 2013 halbiert. Zusammen mit den sinkenden Preisen für Photovoltaikanlagen ist mit einer wachsenden Nachfrage nach Stromspeichern zu rechnen.

Stellungnahme*)

Mit Schreiben vom 30. Juli 2021 Nr. 4552.27-1/7 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Finanzen, dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus zu dem Antrag wie folgt Stellung:

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

1. welche Bedeutung ihrer Ansicht nach Stromspeicher für die Energiewende haben, insbesondere mit Blick auf die geplante Photovoltaikpflicht;

Stromspeicher bieten Flexibilität, welche vermehrt im Zuge der Energiewende aufgrund dargebotsabhängiger erneuerbarer Energien benötigt wird. Diese Flexibilität kann netz- und systemdienlich in die Stromversorgung integriert werden. Stromspeicher können etwa Systemdienstleistungen wie beispielsweise Regelleistung (Primär-, Sekundärregelleistung) oder Schwarzstartfähigkeit (Versorgungswiederaufbau) anbieten und sogenannte Netzbooster können zur Netzstabilität beitragen. Stromspeicher stellen aber nicht die einzige Flexibilitätsoption dar. Andere Optionen sind beispielsweise das Lastmanagement, flexible Erzeuger oder der Ausbau der Stromnetze.

Dezentrale stationäre Batteriespeicher (Heimspeicher) werden in Verbindung mit Photovoltaikanlagen zur Maximierung des Eigenverbrauchs eingesetzt. Bei einer hohen Photovoltaikdurchdringung im Niederspannungsnetz tragen dezentrale Heimspeicher dazu bei, dass die Einspeisung in der Mittagszeit (die so genannte Mittagsspitze) reduziert wird und dadurch mehr Photovoltaikanlagen an das Niederspannungsnetz angeschlossen werden können. Die unterbrechungsfreie Stromversorgung sensibler Einrichtungen stellt einen weiteren Einsatzbereich von Batteriespeichern dar.

2. wie sich die Kapazitäten zur Speicherung erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg in den vergangenen fünf Jahren entwickelt haben (bitte aufgeschlüsselt nach Jahren und nach Art der Speicher);

Für die Jahre 2015, 2016 und 2017 liegen der Landesregierung keine aussagefähigen Daten zur installierten Kapazität von Speichern vor. Für die Jahre 2018 und 2019 kann auf eine Abschätzung der RWTH Aachen zurückgegriffen werden, welche im Rahmen des vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft geförderten Speichermonitorings entstand. Demnach sind im Jahr 2018 in Baden-Württemberg ca. 8.000 Speicher mit einer Speicherkapazität von etwa 60 MWh, im Jahr 2019 ca. 13.000 Speicher mit einer Speicherkapazität von etwa 100 MWh installiert worden. Die Gesamtzahl der Ende 2019 in Baden-Württemberg installierten Speicher beziffert die RWTH mit rund 35.000, deren Gesamtkapazität mit 270 MWh. Für den in 2020 erfolgten Zubau sind die Analysen noch nicht abgeschlossen.

Die eingesetzten Batterien basieren nahezu ausschließlich auf der Lithium-Ionen-Technologie.

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

3. *wie viele Photovoltaikanlagen derzeit mit Stromspeichern und wie viele Photovoltaikanlagen derzeit ohne Stromspeicher auf Gebäude- und Dachflächen in Baden-Württemberg installiert sind (bitte aufgeschlüsselt nach Gebäude- und Dachtypen, nach Anlagengröße und nach installierter Leistung);*

Laut Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), welches mit dem Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg beauftragt ist, liegen keine belastbaren Bestandsdaten vor, um die gestellte Frage abschließend zu beantworten. Ende 2020 seien in Baden-Württemberg etwa 380.000 Photovoltaikanlagen (Gebäude-/Dachanlagen) in Betrieb gewesen. Bezüglich der Anzahl an Speichern wird auf Frage 2 verwiesen.

4. *wie hoch die Autarkiequote einer durchschnittlichen Photovoltaikanlage mit fünf bis zehn Kilowatt-Peak mit Stromspeicher ist und wie hoch diese bei einer entsprechenden Anlage ohne Stromspeicher ist;*

Die Autarkiequote beschreibt den Anteil des selbst erzeugten und eigengenutzten Stroms am gesamten Stromverbrauch einer Verbrauchseinheit, während die Eigenverbrauchsquote angibt, wie hoch der Anteil des selbst genutzten Stroms am produzierten Strom einer Photovoltaikanlage ist.

Da die Autarkiequote von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig ist, können hierzu keine pauschalen Aussagen gemacht werden. Untenstehend wird dennoch ein vereinfachtes Beispiel gegeben. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind das Verhältnis der installierten Leistung der Photovoltaikanlage in kWp zu der Speicherkapazität des Speichers in kWh sowie das Vorhandensein großer Stromverbraucher, wie zum Beispiel ein Elektrofahrzeug oder eine Wärmepumpe.

Die Autarkiequote einer Photovoltaikanlage ohne Batteriespeicher liegt, je nach den Gegebenheiten, bei etwa 30 % bis 40 %. Mit einem Batteriespeicher lässt sich die Autarkiequote steigern. Diese beträgt dann bis zu ca. 80 %.

Für das nachfolgende Beispiel wurde der „Unabhängigkeitsrechner“ der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin verwendet, welcher online zur Verfügung steht: Ein Haushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh und einer Photovoltaikanlage mit einer installierten Leistung von 10 kWp erreicht eine Autarkiequote von etwa 38 %. Wenn zusätzlich ein Speicher mit einer Kapazität von 7 kWh installiert ist, beträgt die Autarkiequote ca. 80 %.

5. *wie groß ein Stromspeicher einer durchschnittlichen Photovoltaikanlage mit fünf bis zehn Kilowatt-Peak sein muss, um eine Autarkiequote von mindestens 80 Prozent zu erreichen und wie hoch die Kosten hierfür sind;*

Für die Berechnung der Autarkiequote ist das Verhältnis von installierter PV-Leistung zur Speicherkapazität in kWp/kWh ausschlaggebend. Bei dem in der Stellungnahme zu Frage 4 aufgeführten Beispiel (Jahresstromverbrauch 3.500 kWh, installierte Leistung der Photovoltaikanlage 10 kWp) wird eine Autarkiequote von 80 % ab einem Verhältnis von ca. 1,43 kWp/kWh, d. h. bei einem Stromspeicher mit einer Speicherkapazität von mindestens 7 kWh erreicht. Ein größerer Speicher führt zu einer höheren Autarkiequote.

Die spezifischen Kosten für einen Lithium-Ionen-Speicher liegen im Jahr 2021 bei rund 1.200 Euro/kWh. Bei einer Speicherkapazität von 7 kWh entspricht dies Kosten in Höhe von 8.400 Euro.

6. wie hoch derzeit die Kosten für eine durchschnittliche Photovoltaikanlage auf einem Wohngebäude mit Stromspeicher sind und wie hoch derzeit die Kosten für eine durchschnittliche Photovoltaikanlage auf einem Wohngebäude ohne Stromspeicher sind;

Die spezifischen Kosten für eine Photovoltaikanlage liegen in 2021 bei etwa 1.300 Euro/kWp. Für einen Batteriespeicher liegen diese, wie in der vorigen Frage aufgeführt, bei rund 1.200 Euro/kWh.

Bei einer PV-Anlage mit einer installierten Leistung von 10 kWp liegen die Kosten bei 13.000 Euro ohne Batteriespeicher. Wenn zusätzlich ein Batteriespeicher mit einer Kapazität von beispielsweise 7 kWh installiert wird, erhöhen sich die Kosten um 8.400 Euro.

7. mit welcher Entwicklung sie in Baden-Württemberg bei der Installation und Speicherkapazität von Photovoltaikanlagen mit Stromspeichern bis zum Jahr 2023 sowie bis zum Jahr 2026 rechnet, insbesondere auch bezüglich der Kosten;

Insbesondere bei der Installation von Heimspeichern ist eine Dynamik zu erkennen. Baden-Württemberg verzeichnete Ende 2019 laut Angaben der RWTH Aachen nach Bayern bundesweit die meisten installierten Heimspeicher. Wie aus der Stellungnahme zur Frage 2 hervorgeht, wurde der Großteil dieser Speicher in den Jahren 2018 und 2019 installiert.

In den letzten Jahren sind die Kosten für Stromspeicher stark gesunken. Laut einer Studie der RWTH Aachen lagen die Preise für Lithium-Ionen-Speicher, die meist genutzte Batteriespeichertechnologie, im Jahr 2013 im Mittel noch bei 2.250 Euro/kWh. Im Jahr 2021 liegen diese laut dem Nachhaltigkeitsnetzwerk „C.A.R.M.E.N.“ bei rund 1.200 Euro/kWh. Für die nächsten Jahre ist weiterhin eine Senkung der Kosten zu erwarten. Allerdings ist die Kostenkurve über die Jahre abgeflacht; Kostenreduktionen im Ausmaß der vergangenen Jahre sind nicht mehr zu erwarten.

8. inwiefern sie Maßnahmen ergreift, um eine stärkere Marktorientierung von Investitionen in Speichertechnologien zu fördern;

Die Landesregierung hat bereits in zwei Förderrunden Batteriespeicher bezuschusst. Das Förderprogramm „Netzdienliche Photovoltaik-Batteriespeicher“ lief in erster Runde von März 2018 bis Juni 2019. Innerhalb des Förderprogramms wurden Batteriespeicher unter der Voraussetzung gefördert, dass in Verbindung mit den Speichern neue Photovoltaikanlagen installiert wurden. Im Rahmen des Förderprogramms standen 10,35 Mio. Euro an Fördermitteln bereit. Hiermit konnten rund 4.000 Vorhaben mit einer Speicherkapazität von etwa 35 MWh gefördert werden. Das Förderprogramm hat Gesamtinvestitionen von etwa 120 Mio. Euro ausgelöst. Innerhalb der wissenschaftlichen Begleitforschung zum o. g. Förderprogramm konnte festgestellt werden, dass die spezifischen Kosten der geförderten Batteriespeicher in 2019 (ca. 1.200 Euro/kWh) im Vergleich zum Vorjahr (2018: ca. 1.400 Euro/kWh) gefallen sind.

Das o. g. Förderprogramm wurde Anfang 2021 im Rahmen des Zweiten Nachtrags zum Staatshaushaltsplan 2020/2021 innerhalb des Maßnahmenpakets „Zukunftsland BW – Stärker aus der Krise“ mit 10 Mio. Euro neu aufgelegt. Anträge konnten ab 1. April 2021 bei der L-Bank gestellt werden. Aufgrund der großen Nachfrage waren die Fördermittel bereits am 12. Mai 2021 erschöpft. Die L-Bank bearbeitet diese Anträge derzeit. Da das Fördervolumen der zweiten Förderrunde mit dem der ersten Förderrunde vergleichbar ist, ist in der zweiten Förderrunde ein ähnlich hoher Zubau an Speicherkapazität zu erwarten.

9. wie sie die Speicherung von Strom aus Photovoltaikanlagen in einem Wohnquartier gegenüber der Speicherung in vielen Einzelspeichern bewertet, insbesondere bezüglich der Speicherleistung, des Beitrags zur Netzstabilität sowie bezüglich der Kosten und wie viele solcher Quartierspeicher es in Baden-Württemberg derzeit gibt;

Grundsätzlich sind Speicher mit einer höheren Speicherkapazität wirtschaftlicher als individuelle Heimspeicher mit einer niedrigeren Speicherkapazität. Dies liegt an Skaleneffekten, sodass die Investitionskosten für Speicher mit einer höheren Speicherkapazität (z. B. Quartierspeicher) im Vergleich zu individuellen Heimspeichern je kWh geringer sind, um insgesamt eine gleich hohe Speicherkapazität bereitzustellen.

Verschiedene technische Gründe sprechen für Quartierspeicher: Mit Quartierspeichern kann eine größere Eigenverbrauchsquote im Vergleich zu Heimspeichern erreicht werden, da durch diese größeren Speicher unterschiedliche Lastprofile ausgeglichen werden. Weitere Nutzungsgründe umfassen die Kopplung mit der Elektromobilität, ein weniger volatiles Lastprofil der Haushalte, welche an einem Quartierspeicher partizipieren, eine einfachere Teilnahme am Regelenergiemarkt sowie die Entlastung des Verteilnetzes und den Beitrag zur Netzstabilität.

Derzeit sind Geschäftsmodelle mit Quartierspeichern aufgrund des regulatorischen Rahmens und der anfallenden Abgaben und Umlagen aber nicht wirtschaftlich, sodass nach Kenntnis der Landesregierung aktuell nur Forschungsprojekte zu diesen durchgeführt werden. Der Landesregierung bekannte Quartierspeicherprojekte in Baden-Württemberg sind die „Strombank Mannheim“, der Quartierspeicher in Weinsberg sowie das „FRANKLIN“-Quartier in Mannheim innerhalb des Forschungsprojekts „Esquire“.

10. inwiefern und welche regulatorische Hürden es derzeit bei der Speicherung von Strom in einem Wohnquartier gibt;

In einer Studie innerhalb des „Esquire“-Projekts wurden insbesondere anfallende Steuern und Umlagen identifiziert, welche je nach Personenidentität eine Hürde für Quartierspeicher darstellen. Der Begriff „Personenidentität“ beschreibt dabei, welche rechtliche Person als Anlagenbetreiber der Photovoltaikanlage, als Speicherbetreiber sowie als Letztverbraucher gilt oder ob eine rechtliche Person mehrere dieser Rollen einnimmt. Je nach Konstellation fallen unterschiedliche Steuern und Umlagen an. Durch die regulierten Strompreisbestandteile ist die Nutzung eines Quartierspeichers im Vergleich zu einem privaten Heimspeicher und der hierbei möglichen Befreiungen unwirtschaftlicher. Weiterhin fehlten derzeit Regeln bzw. eine Regulierung auf Bundesebene für eine Mehrfachnutzung von Quartierspeichern, etwa die Nutzung im Rahmen der Eigenversorgung sowie die Teilnahme am Regelenergiemarkt. Entlastungen seien nur möglich, wenn der Quartierspeicher einen einzelnen Anwendungsfall abdeckt.

11. wie sie die verschiedenen Speichertechnologien am Markt wie Lithium-Stromspeicher oder Speicherlösungen auf Basis der Vanadium-Redox-Flow (VRF) Technologie bewertet, insbesondere mit Blick auf eine ökologische und ressourcenschonende Stromspeicherung;

Beim Vergleich verschiedener Speichertechnologien wird deutlich, dass derzeit Lithium-Ionen-Speicher die meist genutzte Technologie darstellen. Der Marktanteil von Lithium-Ionen-Speichern liegt im Segment der Heimspeicher bei nahezu 100 %. Ebenso werden bei Speichern mit einer Speicherkapazität von mehr als 30 kWh zum Großteil Lithium-Ionen-Speicher genutzt.

Dies liegt an verschiedenen Gründen: Bei der Betrachtung technischer Parameter verzeichnen Lithium-Ionen-Speicher im Vergleich zu beispielsweise Vanadium-Redox-Flow-Speichern (VRF) einen höheren Wirkungsgrad. Bei Lithium-Ionen-Speichern liegt dieser bei rund 95 %, der Wirkungsgrad von VRF liegt bei rund 70 bis 80 %. Daher sind die erstgenannten Speicher effizienter und Stromverluste

sind geringer. Ebenso weisen Lithium-Ionen-Speicher eine höhere Energiedichte mit 60 bis 200 Wh/kg im Vergleich zu Redox-Flow-Speichern (15 bis 50 Wh/kg) auf. Die Lebensdauer beider Technologien ist vergleichsweise hoch. Bei Lithium-Ionen-Speicher liegt diese zwischen etwa 3.000 bis 10.000 Zyklen; bei Redox-Flow-Speichern wird eine zyklische Lebensdauer von über 10.000 Zyklen angegeben. Des Weiteren liegen die spezifischen Systemkosten für Lithium-Ionen-Speicher derzeit mit rund 1.200 Euro/kWh deutlich unter denen von Redox-Flow-Speichern (2.250 Euro/kWh).

12. welche Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen und andere Institutionen, die vom Land gefördert werden, derzeit an der Forschung und Entwicklung von Technologien und Systemen zur Speicherung von Solarstrom forschen (mit Angabe der Zuwendungsempfänger, einschlägiger Forschungs- und Entwicklungsaktivität sowie Art und Umfang der Förderung);

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst erfasst derzeit 212 laufende Projekte mit Relevanz zur Speicherung von Solarstrom mit einem Gesamtumfang von 228,45 Mio. Euro. Eine Auflistung des Wissenschaftsministeriums bezüglich relevanter Projekte von Universitäten, Hochschulen angewandter Wissenschaften sowie Projekte des Karlsruher Instituts für Technologie befindet sich im Anhang. Insbesondere trägt der Verbund CELEST (Center for Electrochemical Energy Storage) der Universität Ulm, des KIT sowie des ZSW zur Forschung und Entwicklung von Technologien zur Energiespeicherung bei. Aktuell ließen sich 163 Projekte mit einem Gesamtvolumen von ca. 177 Mio. Euro CELEST zuordnen.

Nachfolgende Projekte werden vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus gefördert: Das mit 4,5 Mio. Euro geförderte Leuchtturmprojekt „Power-to-Gas“ in Grenzach-Whylen demonstriert die Speicherung von Strom aus u. a. Solarstrom in Form von Wasserstoff. In diesem Projekt war das ZSW beteiligt. Ebenso werden im Rahmen des Projekts „Elektrolyse made in Baden-Württemberg“ Elektrolysetechnologien entwickelt, um Wasserstoff aus erneuerbaren Energien („grünen Wasserstoff“) in Baden-Württemberg herzustellen. Dieses Projekt wird mit 5 Mio. Euro gefördert. Federführend ist das ZSW. Das Projekt „Emission Zero“ des DLR zielt u. a. darauf ab, Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff auszubauen. Dieses Projekt wird mit 16 Mio. Euro gefördert. Im Kontext der synthetischen Kraftstoffe wird das Projekt „eLNG aus der Luft“ mit etwa 800.000 Euro gefördert. Innerhalb des Projekts werden bestehende Infrastrukturen des ZSW genutzt, um eine Gesamtprozesskette zur strombasierten Erzeugung von regenerativem eLNG aus grünem Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid zu konzipieren.

13. inwiefern sie plant, die Entwicklung moderner, flexibel einsetzbarer Technologien zur Speicherung von Solarstrom als Innovationsschub in der universitären und außeruniversitären Forschung zu fördern;

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und die gesamte Landesregierung haben den Batterieforschungsstandort Baden-Württemberg strategisch entwickelt. Der Verbund CELEST generiert weltweit den zweitgrößten wissenschaftlichen Output in der Batterieforschung. Durch strukturelle Investitionen können wiederum weitere erfolgreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler angezogen werden. Das MWK sieht vor, diese gute Ausgangsposition in der Forschungslandschaft in nationalen und europäisch ausgerichteten Programmen einzusetzen.

Das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus fördert kontinuierlich verschiedene Projekte im Bereich der Batterieforschung. Aktuelle Beispiele liegen im Bereich der Entwicklung innovativer Verfahren zur digitalisierten Batterieproduktion sowie zur Entwicklung hochwertiger Recyclingverfahren. Das Fraunhofer ICT hat im Projekt „RedoxWind“ einen Redox-Flow-Großspeicher entwickelt (siehe Landtags-Drucksache 16/3734). Das Projekt wurde durch das Land Baden-Württemberg und das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert.

Das Fraunhofer ISE untersucht mit dem Fraunhofer EMI im Projekt „Haid-Power“ die Machbarkeit der Integration einer PV-Anlage mit einem Batteriespeicher zur punktuellen Entlastung des Netzanschlusses sowie des Verteilnetzes in Zeiten von großen Leistungsanforderungen. Das Projekt wird im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Baden-Württemberg gefördert.

14. wie viele Hersteller für Stromspeicher es derzeit in Baden-Württemberg gibt unter Darlegung, wie sich die Zahl dieser in den vergangenen fünf Jahren entwickelt hat, welche Entwicklung sie sich für die kommenden fünf Jahre erwartet und wie sie den Markt für Stromspeicher in Baden-Württemberg insgesamt bewertet;

Eine Recherche sowie Prüfung des Berichts „Marktübersicht Batteriespeicher 2021“ vom Centralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk (C.A.R.M.E.N.) hat ergeben, dass sich die Anzahl der in Baden-Württemberg ansässigen Hersteller von Batteriespeichersystemen im einstelligen Bereich (sechs Hersteller) befinden dürfte. Erkenntnisse über die Entwicklung der Anzahl der baden-württembergischen Hersteller in den vergangenen fünf Jahren liegen der Landesregierung nicht vor.

In den nächsten Jahren ist im Rahmen des Hochlaufs der Elektromobilität eine verstärkte Nachfrage bezüglich Batteriespeichern zu erwarten. Daher werden auch Themen wie bidirektionales Laden, „vehicle-to-grid“ sowie „vehicle-to-home“ relevanter. Diese Technologien umfassen, dass die Batterie des Elektrofahrzeugs wie ein Heimspeicher genutzt („vehicle-to-home“) oder im Falle von „vehicle-to-grid“ für Systemdienstleistungen verwendet wird.

15. inwiefern sie eine wirtschaftlich eigenständige Tragfähigkeit von Stromspeichern sieht bzw. die Notwendigkeit einer direkten oder indirekten Förderung dieser.

Trotz der sinkenden spezifischen Kosten von Stromspeichern (siehe Frage 7) ist eine Wirtschaftlichkeit von diesen Speichern derzeit noch nicht gegeben. Das bedeutet, die Investitionskosten für Stromspeicher übersteigen deren finanziellen Nutzen im Rahmen der Steigerung des Eigenverbrauchs. Deshalb wurde vom Land Baden-Württemberg das in Frage 8 genannte Förderprogramm „Netzdienliche Photovoltaik-Batteriespeicher“ aufgelegt, um die Kosten für Batteriespeicher langfristig zu senken. Das baden-württembergische Förderprogramm wurde in diesem Kontext von mehreren Bundesländern kopiert.

Es ist zu erwarten, dass die Kosten von Speichertechnologien weiter sinken werden, sodass diese eine eigenständige Tragfähigkeit entfalten werden. Dies wird auch durch den Hochlauf der Elektromobilität angereizt, da für Elektrofahrzeuge ebenfalls die Lithium-Ionen-Technik eingesetzt wird.

Walker

Ministerin für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft

Anlage 1

[illegible]

[illegible]

Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte an Universitäten

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektlaufzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
Stuttgart	3.2021-2.2024	NucPlus - NEXT GENERATION PLASMA CONVERSION: Integration von grünem Wasserstoff in die Plasma- konversion von CO ₂ zu Methanol Entwicklung einer Ionisogenbeheizung Wasserdampfquelle im Leistungsbereich von 80-100 kW	Das Projekt NucPlus zielt auf die innovative Kombination eines Plasmaverfahrens mit einem Membranverfahren zur Synthese von hochwertigen Basischemikalien aus CO ₂ und grünem Wasserstoff an Beispiel von Methanol ab. Um das aus der Projekte von Kunststoffstoffen anlehnende Gas als Synthesegas („SynGas“) z.B. zur Energiegewinnung („Werkstoff-energie“) nutzen zu können, ist eine Aufbereitung notwendig. Studien haben ergeben, dass Wasserdampfdrucks hierzu eine vielversprechende technische Lösung darstellt. Um das Verfahren zeigefähig zu machen, ist es notwendig, die physikalischen und chemischen Parameter der Plasmazelle zu kennen, dazu werden emissionsökologische Untersuchungen und ein Simulationsmodell erstellt.	BMRF	815.056 €
Stuttgart	1.2020-12.2021	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Im Rahmen dieses Projekts wurden verschiedene morphologische Kathodenmaterialien mit definierter Porosität hergestellt und der Einfluss der Morphologie des Kathodenmaterials auf das elektrochemische Verhalten der Lithium-Schwefel-Zellen untersucht. Auf Basis von partikularem SPAN wurden anhand von verschiedenen Bindersystemen die Beschichtungsparameter der Kathoden optimiert und in verschiedenen Zelldimensionen untersucht.	BMW	188.831 €
Stuttgart	10.2016-2.2020	Li-S Batterie	Ziel des Projekts war zur Realisierung von C-, N-, S-Kompositen als Kathoden für Lithium-Schwefel-Batterien die chemische Umwandlung von polymeren, monolithischen und faserbasierten N-haltigen Vorläuferverbindungen (Präkursoren) in Anwesenheit von Schwefel. Die Kathodenmaterialien sollten gutes Zyklusverhalten, hohe Kapazität der Kathode, hohen Schwefelgehalt, gute Kolligierung von Polysulfiden) während des Ladungsabgangs zeigen.	Daimler AG	104.126 €
Stuttgart	9.2017-4.2020	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	336.226 €
Stuttgart	3.2019-2.2022	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Im Rahmen dieses Projekts werden verschiedene morphologische Kathodenmaterialien mit definierter Porosität hergestellt und der Einfluss der Morphologie des Kathodenmaterials auf das elektrochemische Verhalten der Lithium-Schwefel-Zellen untersucht. Auf Basis von partikularem SPAN wurden anhand von verschiedenen Bindersystemen die Beschichtungsparameter der Kathoden optimiert und in verschiedenen Zelldimensionen untersucht.	Daimler AG	593.106 €
Stuttgart	8.2019-12.2021	Metal-S Batterie	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	Landesstiftung BW	98.400 €
Stuttgart	5.2020-4.2021	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	Förderung des Verbunds durch die Universität	EIS-Stelle
Stuttgart	4.2020-4.2022	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	340.000 €
Stuttgart	1.2022-12.2024	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	275.216 €
Stuttgart	8.2019-7.2022	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	275.626 €
Stuttgart	3.2020-2.2023	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	EU	342.280 €
Stuttgart	3.2018-2.2022	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	1.400.000 €
Stuttgart	2020-2023	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	2.300.000 €
Stuttgart	2017-2020	Hybrid-Modell zur Optimierung von Magnesium-Schwefel-Batterien durch innovative Materialentwicklung	Ziel dieses Teilprojekts ist die Herstellung geeigneter Kathodenmaterialien für Magnesium-Schwefel-Batterien auf der Basis von Schwefelhaltigen, themisch stabilen Polymeren mit SPAN. Die Kathodenmaterialien sollen eine hohe Kapazität, ein gutes Zyklusverhalten und eine hohe Stabilität gegenüber teilchenförmigen, aber auch faserbasierten SPAN-Materialien aufweisen. Neben einer einschlägigen Materialcharakterisierung steht in Kooperation mit den Projektpartnern vor allem der Bau von Magnesium-Schwefel-Zellen, deren elektrochemische Charakterisierung sowie, ebenfalls in diesem Teilprojekt verortet, die entsprechende post-mortem-Analytik im Vordergrund.	BMW	700.000 €

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektlaufzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Forderung in €
Suttgart	2016-2019	ENKI - Navigationssystem für die Energiewende	Im Projekt wurden Pläne für die Umsetzung der Energiewende unter verschiedenen Klimaschutzzieleisetzungen analysiert. Dabei stand das Gesamtsystem und dessen Komponenten im Fokus. Ein zentraler Aspekt war die Bewertung von Szenarien für den Einsatz von dezentralen Technologiesystemen wie z.B. lokale Batteriespeicher mit dezentralen Speichersystemen wurde vom IER untersucht, wie sich die Durchdringung des Marktes mit solaren Heinspeichersystemen auf das Kosten-/Nutzen-Verhältnis im Gesamtsystem auswirkt und welche Verteilungseffekte hier zwischen Privatsphäre (Haushalte mit PV-Produktion, Batterspeicher und Eigenumleitung) und reinen Konsumern bei unterschiedlichen Regulierungsschritten entstehen.	BMBF	3.700.000 €
Tübingen	1.2020-6.2022	Org_Hab_Si_Zelle - Passivierung von Solarzellen mit organischen Halbleitern Prozess zur gezielten Layer-Orientierung zur Wirkungsgradsteigerung	Es werden neuartige Strom-Wärrer als Substrate verwendet, die aus grundlegenden Komponenten herkömmlicher, hoch-effizienter Solarzellen vom Heteroleitertyp (SEI) bestehen. Diese sind über einen dünnen, transparenten Oxidfilm mit einer Schicht aus organischen Halbleitern verbunden. Die Halbleitermedien durch Vakuum-Abscheidung beschichtet, damit sie von Defekten passiviert wird. Dieser Beschichtungsschritt wird für 10 bis 12 organischen Halbleitermedien wiederholt. Die Güte der Passivierung wird vom Four-Probe-ISE-Miss Messung der Lebensdauer der Mindestladungsdifferenz für jedes Material bewertet. Die 2 Materialien, die die beste Passivierungsfähigkeit aufweisen, werden in vollständigen Solarzellen als Passivierungsschichten zwischen Rückseitenkontakt und Vorderseite-Silizium eingesetzt. Abschließend werden die Solarzellen im Nahinfrarot-Bereich optisch geprüft. Der Vergleich der Effizienz der Solarzellen zeigt die Auswirkungen der Passivierungsschichten auf die Leistungsfähigkeit der Solarzellen. Die Ergebnisse zu diesen funktionalen Eigenschaften werden die Parameter zur Vakuum-Abscheidung der organischen Moleküle geleitet, damit der Wirkungsgrad der Solarzellen optimiert wird.	BMW	83.075 €
Tübingen	1.2021-6.2022	Azobirone für eine Anwendung als Molekulare Solarmesgischer	Jeden Tag liefert uns die Sonne kostenlose, saubere Energie, die wir aber kaum nutzen. Das größte Hindernis ist, dass sich die Sonnenenergie weder speichern noch lagern lässt. Die molekulare Solarthermie (MOST) bietet einen Ausweg. In geeigneten Verbindungen lässt sich die Energie des Sonnenlichts als chemische Bindungsenergie speichern und später als Wärme genutzt weiter entnehmen, um damit Wasser oder einen Raum zu erwärmen. Im Rahmen des Projektes sollen neue Verbindungen auf ihre Eignung als MOST-Energiespeicher erforscht werden.	Vector Stiftung	100.000 €
Tübingen	10.2019-9.2022	Peroxovk-Heliosstruktur. Vakuumverdampfung und Reingewinnung - PHIVE-X	Peroxovk-Solarzellen haben sich in den letzten Jahren rasant entwickelt und bereits Effizienzen von weit über 20% erreicht, was nahe der thermodynamischen Grenze (Shockley-Queisser) liegt. Darüber hinaus ermöglichen Hybrid-Peroxovke eine direkte Abscheidung in einen zwei-dimensionalen Schichtstapel durch gasaktive Vakuumsysteme, wodurch sich eine Vorstrukturierung ergibt. Bei solchen Peroxovken ist eine drastisch erhöhte Stabilität zu beobachten, da diese bemerkenswerten physikalischen Eigenschaften und wie diese von Effekten der Dimensionalität beeinflusst werden. Dafür nutzen wir Vakuumverdampfung zur Abscheidung der Peroxovke. Obwohl selbst-strukturierte 2D-Peroxovke aus Lösungen bereits demonstriert worden, ist die Herstellung von 2D-Peroxovken mittels hochreiner Vakuumverfahren bisher nicht erforscht. In PHIVE-X nutzen wir die vielseitige Einzelbarkeit der Kristallstruktur und der elektronischen Eigenschaften der Peroxovke, um zwei Hauptziele zu verfolgen: Realisierung von vakuumdeponierten, selbststrukturierten 2D Peroxovken und Herstellung von stabilen, hochleistungsfähigen Solarzellen. Wir untersuchen die Stabilität und Leistungscharakteristika von PHIVE-X Solarzellen unter realistischen Bedingungen. Einzigartigen Anzeigeneigenschaften der Vakuumherstellung einen gangbaren Weg dar. Hiermit erweitern wir die mögliche Materialauswahl und eröffnen ein vollkommen neues Feld der Peroxovkforschung. Durch präzise Kontrolle der Stoffmengen während des Aufwachsens können Bandlücke und Brechungsindex der ultradünnen Schichten nach belieben geändert werden. Es sollen so die gegebenen Möglichkeiten – insbesondere die Anpassung der Bandlücke um fast 0,8 eV durch Austausch von Iod und Brom sowie Methylammonium und Formamidinium – umfassend in oboelektroschen Bauteilen ausgenutzt werden. Beide Aspekte werden systematisch untersucht. Mit erzwungenen 2D Peroxovken werden zudem Doppelheterostrukturen und Übergitter gebaut. Bei korrekter Anpassung der Konstituenten ergibt sich durch Ladungsträger- und Lichtschluss ein weites Spektrum für Anwendungen wie etwa Peroxovk-Laser. Die mit dieser Methode hergestellten, neuartigen Strukturen sollen ausführlich auf ihre strukturellen, optischen und elektronischen Eigenschaften untersucht werden, wobei sich die speziellen Erfahrungen der Designer und tübingen Gruppen ideal ergänzen.	DFG	187.900 €
Ulm	2018-2022 optionale Verlängerung bis 2030	Catalight	SFB/TRR 234; Catalight - Lichtgetriebene molekulare Katalysatoren in hochgereinigten stromuntern Materialien: Entwicklung neuer Katalysatoren für industrielle Studien https://www.catalight.eu/	DFG	10.000.000 €
Ulm	2022-2028	SupraVOX	Metal-Oxide Polymerization Chemistry: From Molecular Vanadium Oxide Monomers to Supramolecular Organics and Polymers	EU	1.995.000 €
Freiburg Heidelberg	03.2019-02.2022	LIMMOBL	Entwicklung von sicheren und zyklischen Lithium-Metal basierten Batterien für den Einsatz in der Elektromobilität	Vector Stiftung	466.032 € -

Anlage 2

Anlage zu 05.12/204
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.04.2017	30.06.2021	GRK 2218: Simulation mechanisch-elektrischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien (SIME1)	Ziel des Graduiertenkollegs SIME1 ist die Ausbildung von Kolleginnen und Kollegen im Rahmen interdisziplinär ausgerichteter Doktorarbeiten, in denen Herleitung und Verifizierung von Modellgleichungen für die Modellierung der physikalischen Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien auf der Grundlage der Herleitung von Modellgleichungen (elektrische, thermische und mechanische). Ein Schlüssel zur Erreichung wesentlicher Erkenntnisziele ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Gruppe der Anlagensystemen und -stiller aus Elektrotechnik, Maschinenbau, Materialwissenschaften, Chemie, Physik und Mathematik.	DFG	6.360.986,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	VP: Theorie- und Datenplattform im Rahmen des Kompetenzclusters Festelektrolyte und Hochleistungs-Batterien (FEBAT) für die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen	Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Theorie- und Datenplattform im Rahmen des Kompetenzclusters Festelektrolyte und Hochleistungs-Batterien (FEBAT) für die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen. Die Plattform soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen. Die Plattform soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	583.084,40 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	FestBat-Charakterisierung - Methodendefinition im Rahmen des Kompetenzclusters für Festkörperelektrolyte	Ziel des Projekts ist die Charakterisierung von Festkörperelektrolyten (FEL) im Rahmen des Kompetenzclusters für Festkörperelektrolyte. Die Charakterisierung soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	899.202,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	FestBat-Oxide - Kompetenzcluster für Festkörperelektrolyte und Festkörperelektrolyten (FEBAT)	Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Festkörperelektrolyten (FEL) im Rahmen des Kompetenzclusters für Festkörperelektrolyte. Die Entwicklung soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	300.000,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	FestBat-Polymer - Methodendefinition für Festkörperelektrolyten	Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Festkörperelektrolyten (FEL) im Rahmen des Kompetenzclusters für Festkörperelektrolyte. Die Entwicklung soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	1.048.792,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	Polyethylenoxid-basierte Polymeren in Lithium-Ionen-Batterien (POLYETHOXID)	Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Polymeren in Lithium-Ionen-Batterien (POLYETHOXID) im Rahmen des Kompetenzclusters für Festkörperelektrolyte. Die Entwicklung soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	499.843,20 €
KIT	01.10.2018	30.09.2021	VP: FLOW3DKA, TP: Neuartige Katalysierte und 3D-strukturierte Kohlenstoffelektroden für Wasserstoffbrennstoffzellen und Stromspeicheranwendungen	Ziel des Projekts ist es, aktive, robuste und langzeitbeständige Kohlenstoffelektroden für Vanadium-Redox-Flow-Batterien zu entwickeln. Das soll durch eine spezifische Anpassung an die positive und negative Elektrodenreaktion erreicht werden.	BMBF	190.267,68 €
KIT	01.12.2018	30.11.2021	VP: Neuartige Festelektrolyte mit verbesserten Ionenleitfähigkeit und mechanischer Stabilität für Festkörperelektrolyten; TP: Elektrolyte bis Pouch-Zellen	Viel ihrer offensichtlichsten Vorteile wird der Einsatz von Festkörperelektrolyten (FSBs) derzeit durch die begrenzte Verfügbarkeit stabiler und hoch performanter Li+-Transportierender SEs, geeignet modifiziert, um eine erhöhte Grenzflächenstabilität zu erreichen und den Korrosionswiderstand zu verringern. In einem zweiten Ansatz werden neuartige Li-haltige und glasartige Fluoridverbindungen mit hoher Stabilität untersucht und ausgewählte Systeme für verbesserte Li+-Leitfähigkeit und Integration in Festkörperelektrolyten entwickelt.	BMBF	389.795,93 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	MITemp - Mitteltemperatur-Natriumbatterien mit innovativen Natriumverbindungen und neuartigen Elektrodenmaterialien	Ein Mitteltemperatur-Na-Ionen-Batteriesystem mit hoher Effizienz, Sicherheit und niedrigen Kosten soll als gut skalierbare Alternative zu stabilen Hochtemperatur-Na-Ionen-Batterien und niedrigen Temperaturen entwickelten Na-Ionen-Batterien (NIBs) dienen. Das System soll die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen ermöglichen.	BMBF	289.267,20 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	Untersuchungen zur Korrosionskontrolle und zu Niedertemperatur-elektrolyten für kostengünstige Na-basierte Flüssigmetallbatterien	Allgemeines Ziel des Forschungsvorhabens ist es, eine effiziente, langlebige und kostengünstige LMB (Liquid Metal Battery) zu entwickeln, die auf einer neuen Kombination von Flüssigmetallelektroden (Na//Sn und Na//Bi/Sb) und auf Na-Selen-basierten Elektrolyten mit niedrigem Schmelzpunkt.	DFG	210.000,00 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	Prozessqualitätssteigerung durch eine neuartige Erweiterung am Kalendar für die Bearbeitung von Batterielektroden zur Zellherstellung	Das Projekt PERIZEL zielt auf eine Steigerung der Energieeffizienz von Lithium-Batteriezellen ab, indem innerhalb der Elektrodenherstellung eine Prozessoptimierung vorgenommen wird. In diesem Projekt soll zum einen verstanden werden, welche Ursache die Faltbildung ist und zum anderen wird eine neuartige Erweiterung am Kalendar für die Bearbeitung von Batterielektroden zur Zellherstellung entwickelt, die es ermöglicht, das es schnell zu einer Umstellung der Produktion kommen kann. Das bestehende Material wird ohne Filter weiterverarbeitet und ohne Qualitätskontrolle wird zu Batteriezellen weiterverarbeitet. Damit wird sichergestellt, dass mit dem Zusatzmodul eine Steigerung der Energieeffizienz und damit der Batteriezellenperformance erreicht wird.	BMBF	431.743,20 €
KIT	01.01.2019	31.01.2023	Silicon Alloying Anodes for High Energy Density Batteries comprising Lithium Rich Cathodes and Electrolytes with High Voltage Performance	Si-DRIVE will develop the next generation of rechargeable Li-ion batteries, allowing for cost competitive mass market EVs by transformative materials and cell chemistry innovations, delivering enhanced safety with superior energy density, cycle life and fast charging capability using sustainable and recyclable components.	EU	687.197,50 €
KIT	01.02.2019	31.01.2022	Konzepte zum Aufbau von Hochleistungs- und Hochleistungs-Batterien (HPEB) für die Entwicklung von Referenzalgorithmen, Datenanalyse und Machine Learning Algorithmen	Im Rahmen des Vorhabens fokussiert sich das KIT auf die Erreichung fortschrittlicher Elektrodenkonzepte für Hochleistungs- und Hochleistungs-Batteriezellen. Ziel ist eine deutliche Steigerung der Energie- und Leistungsdichte sowie Lebensdauer von Lithium-Batterien bei gleichzeitiger Senkung der Fertigungskosten. Ein sich aus dem Vorhaben ableitendes, verbessertes elektrochemisches Lade- und Entladeverhalten und ein tieferes Verständnis der Betriebsvorgänge soll die Sicherheit der Zellen maßgeblich verbessern.	BMBF	534.423,00 €
KIT	01.03.2019	28.02.2023	Versatile bromine for Divalent Calcium Sun films	In this proposal VIDICAT aims at developing a new material concept based on nanocomposite bromers acting both as liquid-free electrolyte and electrode binders, enabling high energy density and high power density. The material concept is based on a bromine-based electrolyte and a bromine-based electrode binder, enabling high energy density and high power density. The material concept is based on a bromine-based electrolyte and a bromine-based electrode binder, enabling high energy density and high power density.	EU	440.943,75 €

[illegible]

[illegible]

Anlage zu 05.12/204
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.12.2020	30.11.2023	Beschleunigte Alterungs- und Lebensdauerprognosen - BAL	Ziel des Projekts BAL ist eine beschleunigte Lebensdauerprognose zur Unterstützung des Entwicklungsprozesses von Lithium-Ionen-Batterien. Im Rahmen des Projekts wird in dem T-Verfahren des KIT am TVT der Aspekt der Beschleunigung der Alterungszeit über Temperaturvariationen und verschiedene Beschleunigungsfaktoren untersucht. Ein zentraler Aspekt ist die Untersuchung der Alterungsmechanismen und die Identifizierung von Alterungsmodi. Die Ergebnisse werden zur Optimierung der Alterungsprognosen und zur Reduzierung der Entwicklungszeit genutzt. Die Alterungsprognosen werden durch die Analyse von Alterungsdaten und die Simulationen ergänzt. Die Alterungsprognosen werden durch die Analyse von Alterungsdaten und die Simulationen ergänzt. Die Alterungsprognosen werden durch die Analyse von Alterungsdaten und die Simulationen ergänzt.	BMBF	370.074,89 €
KIT	01.01.2021	31.12.2023	Aufbau eines agilen Produktionssystems für die flexible Fertigung von Batterien	Das Projekt zielt darauf ab, ein agiles Produktionssystem für die flexible Fertigung von Batterien aufzubauen. Das System soll die Produktion von Batterien mit unterschiedlichen Spezifikationen ermöglichen. Das System soll die Produktion von Batterien mit unterschiedlichen Spezifikationen ermöglichen. Das System soll die Produktion von Batterien mit unterschiedlichen Spezifikationen ermöglichen.	BMBF	13.239.639,00 €
KIT	01.01.2021	31.12.2023	Analytik an Li-Ionen-Batterien	Neben der Energie- und Leistungsfähigkeit ist die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien (LiB) ein entscheidender Faktor für deren Akzeptanz und Marktdurchdringung. Daher gilt die Erhöhung der Energie- und Leistungsfähigkeit sowie die Erhöhung der Sicherheit als zentrale Herausforderung. Das Projekt zielt darauf ab, die Sicherheit von LiB zu erhöhen. Das Projekt zielt darauf ab, die Sicherheit von LiB zu erhöhen. Das Projekt zielt darauf ab, die Sicherheit von LiB zu erhöhen.	BMBF	504.991,81 €
KIT	01.01.2021	31.12.2023	Operando elektrochemisch-gasanalytische Untersuchungen an Lithium-Ionen-Batterien	Das Projekt zielt darauf ab, die Operando-Analyse von Lithium-Ionen-Batterien zu verbessern. Das Projekt zielt darauf ab, die Operando-Analyse von Lithium-Ionen-Batterien zu verbessern. Das Projekt zielt darauf ab, die Operando-Analyse von Lithium-Ionen-Batterien zu verbessern.	FUEB, STFG	47.500,00 €
KIT	01.01.2021	31.12.2023	Granulatare Ernte- und Produktionsregelung - GranuProd	Das Projekt zielt darauf ab, die granulatare Ernte- und Produktionsregelung von Batterien zu verbessern. Das Projekt zielt darauf ab, die granulatare Ernte- und Produktionsregelung von Batterien zu verbessern. Das Projekt zielt darauf ab, die granulatare Ernte- und Produktionsregelung von Batterien zu verbessern.	BMBF	342.369,66 €
KIT	01.01.2021	31.12.2023	HydroBrec - Optimierte Prozessketten für hydromechanische Li-Ionen-Batterien Recycling	Das Projekt zielt darauf ab, die hydromechanische Recycling- und Produktionsketten von Li-Ionen-Batterien zu optimieren. Das Projekt zielt darauf ab, die hydromechanische Recycling- und Produktionsketten von Li-Ionen-Batterien zu optimieren. Das Projekt zielt darauf ab, die hydromechanische Recycling- und Produktionsketten von Li-Ionen-Batterien zu optimieren.	BMBF	309.611,39 €

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anlage zu DS 12/2014
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.09.2020	31.08.2023	VP: ProStrom - Produktions- und strukturiertes Metallstromungsfeld für Bipolarplatten; TP: Impedanzanalyse	Mit einem neuen Ansatz für die Optimierung von Stromungsstrukturen für ein Bipolarplattenmodul soll die Steigerung des Wirkungsgrads bzw. der Leistungsdichte der Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle (PEMFC) ermöglicht werden und durch die Verwendung eines adaptierten Fertigungsverfahrens der Übertrag zu einer Reduzierung des Energieaufwands für die Herstellung von Bipolarplatten ermöglicht werden. Das wird in der Regel durch die Verwendung von metallischen Bipolarplatten erzielt. Die weitere notwendige Steigerung von Wirkungsgrad und Leistungsdichte eines Brennstoffzellen-Stacks ist aufgrund der Fertigungsbedingungen von umzulebenden Metallfolien nur schwer möglich. Durch einen Technologieübergang von klassischen Kanalsstrukturen zu dreidimensionalen Stromungsstrukturen kann das jedoch gelingen. Die dreidimensionalen Stromungsstrukturen sollen dabei in diesen Vorhaben mit Hilfe der dreidimensionalen Stromungsstrukturen ist die Streckenallführung, hier können feine regelmäßige Geometrien präzise gefertigt werden. Da insgesamt viele Variationsmöglichkeiten mit Streckenall darstellbar sind, ist eine geeignete Auswahl an Geometrien notwendig. Als neuer Ansatz soll für dieses Vorhaben ein spezielles Optimierungungsverfahren zur Generierung verbesserter Stromungsstrukturen angewendet werden, bei der gezielt leistungsbestimmende Größen, wie die Kosten, die Leistungsdichte, der Wirkungsgrad oder die Lebensdauer, in die Optimierung einfließen. Die Optimierung wird mit Hilfe von Simulationen, Experimenten und Prototypen durchgeführt. Die Ergebnisse sollen dann wieder in das Optimierungverfahren ein, so dass ein valides Entwicklungswerkzeug entsteht. Das generierten dreidimensionalen Stromungsstrukturen werden anschließend auf eine anwendungsnahen Bipolarplattenplattform übertragen, um spezifische Fertigungsprozesse zu entwickeln. So können Stacks mit den optimierten Bipolarplattenmodulen gefertigt, aufgebaut und getestet werden. Damit kann die Leistungsdichte des Stacks sowie das Herstellungsverfahren bewertet werden.	BMW	601.604,00 €
KIT	15.10.2020	31.10.2022	VP: Innovative Super-Batterie System auf Basis von Li-Ionen-Batterien und Superkondensatoren; TP: Energieabspeichermechanismus	Die Produktionskosten von Elektro- und Hybrid-Elektrofahrzeugen müssen auf ein akzeptables Niveau sinken. Eine Brennstoffzellentechnologie, mit genügend Energie und hoher Leistungsdichte, kann das Problem lösen. Eine Brennstoffzelle ist eine chemische Brennstoffzelle, die über einen hohen Wirkungsgrad (über 10 kW kg ⁻¹) verfügt. Die Hybridisierung von Li-Ionen-Batterien und Superkondensatoren zu einem so genannten Li-Ionen-Kondensator (LIC), soll zur Verbesserung dieser Eigenschaften beitragen. Die Unausgeglichenheit zwischen den jeweiligen Elektrodenmaterialien in Bezug auf Kontakt und Kapazität ist jedoch ein große Hürde. Um eine breite Nutzung von LICs zu erreichen ist daher die Entwicklung neuerer Elektrodenmaterialien von hoher Wichtigkeit. Metallorganische Gerüststrukturen aus nanoporösem Zink-oxidiertes Kohlenstoff (ZnO/CO ₂) sind eine vielversprechende Wahl für die Entwicklung von LICs. Diese Materialien sind jedoch sehr empfindlich gegenüber der Bildung unterschiedlicher Verunreinigungen und eine ausgeglichene chemische Stabilität anzuweisen. Dieses Projekt widmet sich folgenden Themen: i) Erhöhung der Energieeffizienz unter Verwendung von hybridisierten Elektroden aus hochporösen Kohlenstoff- und Batteriematerialien. ii) Oberflächenoptimierung durch Entwicklung eines geeigneten Designs von hochporösen MOFs oder deren Derivatstrukturen gefolgt von Oberflächenaktivierung. iii) Ermöglichen einer schnellen Reaktion von Li-Ionen in die aktiven Stellen von MOFs. iv) Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit mit Kohlenstoff-Nanoröhren oder Graphen-Nanokompositen. Das Ziel ist es, die Leistungsdichte und den Wirkungsgrad der LICs zu erhöhen und die Lebensdauer zu verlängern. Die Ergebnisse werden in der Literatur veröffentlicht und werden in der Architektur für Prototypen (Upscaling) und Benchmarking neuer Li-Ionen-Kondensatoren zur Verfügung gestellt.	BMGF	119.954,30 €
KIT	01.11.2020	31.10.2023	HYFlow: Development of a sustainable hybrid storage system based on high power vanadium redox flow battery and supercapacitor technology	Developing low-cost energy storage systems is a central pillar for a secure, affordable and environmentally friendly energy supply based on renewable energies. A hybrid energy storage system (HES) can be capable of providing multiple system services (e.g. frequency regulation or renewable balancing) at low cost and without the use of critical resources. Within HYFlow, an optimized HES is designed consisting of a high-power vanadium redox flow battery (HP-VREB), a supercapacitor (SC), advanced converter topologies and a highly flexible control system that allows adaptation to a variety of system environments. The system will be tested in a real-world environment. Within HYFlow, this innovative HES is developed and validated on demonstrator-scale (6 kW scale) including sustainability analysis. The scope is to base the HP-VREB on recycled vanadium and thereby reduce the environmental impact as well as the costs of the HES. The consortium will build upon lab-scale and industrial application-scale experimental data to derive models and algorithms for the BMS development and the optimization of existing VREB and SC components. An integrated value-chain and life cycle of HESs by developing new materials and components and adding them together with an innovative BMS. The development of the above described HES especially through the flexible BMS allows a plethora usage potentials to be assessed. This will lead to the grid integration of the HES where the full potential of the flexibility can thoroughly be qualified and optimized for market requirements.	EU	277.802,50 €
KIT	01.11.2020	30.04.2022	WRI - CAMPFIRE - CF08_1 Entwicklung einer dezentralen Erzeugungstechnologie für grünes Ammoniak zur Speicherung erneuerbarer Energien; TP 1: Entwicklung von Mikroreaktoren mit feinstem Temperaturprofil für die dezentrale Ammoniaksynthese	Im Vorhaben CF08_1 soll ein neues Mikroverfahren für die Erzeugung von grünem Ammoniak aus den Medien Wasserstoff und Stickstoff entwickelt werden. Die Erzeugung von grünem Ammoniak ist ein zentraler Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff, der wiederum für die Erzeugung von grünem Wasserstoff durchführt. Die Limitierungen in herkömmlichen Reaktoren werden durch die präzise kontrollierten Bedingungen im Mikroreaktor weitgehend eliminiert. Dadurch werden wirtschaftliche Syntheseraten für grünes Ammoniak auch auf kleiner und fluktuierender Skala möglich, da eine gezielte Steuerung der Volumenströme und Temperaturprofile erfolgt. Die Partner entwickeln des Weiteren eine effektive Methode zur selektiven Abtrennung des erzeugten Ammoniaks aus dem Reaktionsgasstrom. Eine energieeffiziente Beseitigung des Gasstroms wird durchgeführt. Die Ergebnisse werden schließlich bewertet und die Ammoniaksynthese wird in der Literatur veröffentlicht.	BMGF	185.930,90 €
KIT	01.01.2021	31.12.2021	Reaktorvorschläge von Metallbatterien für zukünftige Energiespeicher	Metallbatterien haben das Potenzial, die Energieeffizienz heutiger Sekundärbatterien deutlich zu steigern, allerdings haben Metallbatterien bisher eine geringe coulombische Effizienz, besitzen oft instabile Grenzschichten zum Elektrolyten und neigen zur dendritischen Metallabscheidung während des Ladevorgangs. Für die gleichzeitige Abscheidung des Metalls werden in der Literatur verschiedene Modelle und Beschreibungen vorgeschlagen. Diese Modelle sind häufig widersprüchlich und die zugrundeliegenden Mechanismen sind unklar. In dieser Arbeit wird operando-Lichtmikroskopie am physikalischen Aufbauangabe genutzt, um ein Verständnis der Vorgänge zu schaffen, das zur wirksamen Bekämpfung des unerwünschten Dendritenwachstums notwendig ist.	FUEB, STFG	45.000,00 €
KIT	01.01.2021	30.06.2023	Flexible Wandlung von CO ₂ und EE-H ₂ zu Mittelstall-Komponenten durch Fischer-Tropsch-Synthese in Mikroreaktoren mit Hilfe neuartiger Fe-Katalysatoren (MicroFe)	Das Projekt MicroFe zielt auf die Entwicklung einer nachhaltigen Wasserstoff-Wertschöpfungskette ab. Im Zentrum steht die Fischer-Tropsch-Synthese, das Konzept sieht die Bereitstellung von CO und CO ₂ durch Biomasse und in Reine über Kohlenstoffdioxidumwandlung sowie die Verflüssigung von Biomasse und Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese wird durch die Verwendung von Wasserstoff und Biomasse, welche mit regenerativem Strom betrieben wird. Da die Fischer-Tropsch-Synthese unterschiedlichen Ursprungs und der elektrische Strom flexibel anfallt, soll das Konzept in erster Linie dezentrale kleine Anlagen ermöglichen. In Abgrenzung zum Stand der Technik besteht die Innovation in der Entwicklung von stabilen Mikroreaktorsystemen sowie neuartigen Katalysatoren für die Fischer-Tropsch-Synthese. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Baustein für die Herstellung von grünem Wasserstoff. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiger Ba		

[illegible]

[illegible]

Anlage zu 05.12/094
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromsicherheitsprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.10.2018	30.06.2021	VP: ProCoMo - Bessere Preisprognosen in der Energiewirtschaft durch Kombination von Fundamentalen und stochastischen Modellen, TP: Schätzverfahren	Unser Forschungsprojekt verbessert kurz- und mittelfristige Prognosen im Stromsektor. Mit den gewonnenen Erkenntnissen kann das Energiesystem besser gesteuert werden (Kraftwerkseinsatz auf der Angebotsseite und Flexibilität auf der Nachfrageseite). Durch Weiterentwicklung, Kombination und Verfeinerung der beiden Modelltypen Fundamentale und stochastische Modelle vereint dieses Projekt die Vorteile beider Ansätze. Ziel ist es, die strukturellen Aussagen der Prognosen zu verbessern und die Prognosegenauigkeit zu erhöhen. Die Prognosegenauigkeit wird durch die Berücksichtigung von mehr Variablen und durch die Berücksichtigung von Unsicherheiten in den Prognosen weiter verbessert werden.	BMW	248.443,00 €
KIT	01.01.2019	30.06.2021	Entwicklung eines kompakten, leistungsfähigen Schnellladesystems für Pedelecs; Entwicklung eines Verfahrens zur Schnellladung von Pedelecs	Die bisherige technologische Entwicklung des geladenen ZIM-Projekts ist ein kompaktes, leistungsfähiges Schnellladesystem für Pedelecs. Batterie, Aktivelektrolyse und Ladeelektronik werden herkömmlicherweise mit einem hohen Aufwand verpackt. Sie sind für Pedelecs nicht geeignet. Die Herausforderung liegt darin, die Batterie möglichst schnell zu laden, ohne die Ziele der Batterie zu schädigen oder diese zu schnell altern zu lassen. Die Entwicklung des ZIM-Projekts ist ein Schritt in diese Richtung. Ziel ist es, ein Schnellladeverfahren zu entwickeln, das den Laden einer Pedalelektrolyse mindestens zwei Stunden, Zerstreuung des Ladestroms auf ein einzelnes Pedalelektrolyse-Modul und die Zerstreuung des Ladestroms auf ein einzelnes Pedalelektrolyse-Modul ermöglicht. Für die Zielerreichung wird das Verhalten im Rahmen von verschiedenen Arbeitspaketen bearbeitet werden.	BMW	190.000,00 €
KIT	01.05.2019	30.04.2022	VP: Bidirektionales Laden (BDL); TP: Systemsimulation	Eines der Ziele im Teilprojekt 3 ist es, die Wechselwirkungen von V2X mit Strommärkten und Netzbelaugungssituation zu untersuchen. Dazu entwickelt und implementiert das KIT zwei der vier Energiesystemmodelle, um gemeinsam mit der FHE verschiedene Aspekte zu erforschen und einordnen zu können. Während der Projektlaufzeit werden ein agentenbasiertes Energiesystemmodell sowie ein Netzmobil erweitert und um V2X ergänzt. Mithilfe des agentenbasierten Modells PowerACE, welches das Akteursverhalten simuliert, können die Auswirkungen von V2X auf den europäischen Strommarkt erforscht werden. Das Modell zur Untersuchung der Auswirkungen von V2X auf die Integration erneuerbarer Energien bzw. auf die Reduktion von Engpassmanagement-Maßnahmen. Damit können die Chancen und Risiken für V2X sowohl aus Nutzersicht als auch aus Systemaspekt identifiziert werden. Diese Ergebnisse sollen u.a. über Veröffentlichungen verbreitet werden und als Basis für weitere Handlungsempfehlungen dienen. Durch die begleitende Nutzerforschung im Projekt soll eine mögliche Akzeptanz bei den Nutzern von V2X ermittelt werden. Im Rahmen der Nutzerforschung wird das KIT die Umfassung der Nutzerpräferenzen, die Nutzeranforderungen und die Ergebnisse der Nutzerforschung in das Projekt einfließen lassen. Dabei steht das KIT im engen Kontakt mit der Realisierung von Geschäftsmodellen und deren Bewertung aus Sicht der Nutzerakzeptanz und stellt somit eine ganzheitliche Begleitung.	BMW	413.970,82 €
KIT	01.03.2020	28.02.2023	VP: Gestaltung eines Serviceprodukts zum lokalen Stromhandel - Smart Microgrids as a Service (SMaaS); TP: Design und Implementierung des Marktdesigns und Analyse des Nutzerverhaltens	Ziel von SMaaS ist es, ein komplexes Service-System zu entwickeln, das den individuell optimierten Betrieb eines lokalen Energiesystems ermöglicht. Dazu wird eine Softwarelösung für die Installation lokaler Märkte mit entsprechender IT-Infrastruktur entwickelt. Das beinhaltet die Spezifikation und Realisierung von Werkzeugen zur optimalen Planung und Steuerung sowie Instandhaltung lokaler Strom-Wärme- und Kältemärkte. Es entsteht ein marktfähiger Koordinationsmechanismus, der zwischen Kunden, einer Schnittstelle für deren Präferenzspezifikation, verschiedenen Optimierungsalgorithmen für den Verbrauch von Energie und einem zentralen Marktmechanismus zur Realisierung der Marktmechanismen entwickelt wird. Das Produkt entwickelt werden, damit es qualitätsgemäß für verschiedene Kunden, z.B. Quartiere aus Altbaustand, modular und individuell angepasst werden kann. Ziel des Teilprojekts ist insbesondere die Entwicklung eines geeigneten Marktmechanismus zur Koordination zwischen den beteiligten Akteuren und Kunden über Technologiegrenzen hinweg, um so die Sektorkoppelung auch lokal zur Realität werden zu lassen und die Untersuchung des Nutzerverhaltens, um die entsprechenden Informationssysteme so zu entwickeln, dass sie den Kunden dazu anregen sich aktiv und optimal im System zu verhalten. Im Zuge dessen wird ein Prototyp des Systems entwickelt, der die Interaktion zwischen den Akteuren und dem System darstellt. Das System wird in einem Testumfeld evaluiert, sodass wir zu einem effizienten Ergebnis kommen, die Kunden nicht überfordert sind, der Mechanismus aber gleichzeitig als fair wahrgenommen wird. Unser Projektziel bezieht sich daher auch im Besonderen auf das Zusammenspiel der Designoptionen und der Reaktionen der Akteure.	BMBF	587.571,95 €
KIT	01.03.2020	28.02.2023	VP: Enef-ShedTrabKommune - Einflüsse von Smart Grids auf die kommunale Energiewende sektorengreifend; TP: Entwicklung von Smart Grids, Digitalisierung und Stakeholder-Begleitung	Ziel dieser Untersuchung sollen zum einen Handlungsempfehlungen zur koordinationen und zeitlich umsetzbaren Ausgestaltung des Energiesystems auf kommunaler Ebene sein. Zum anderen sollen zudem Möglichkeiten identifiziert werden die Akteure und hier insbesondere die Stadtwerke in die Gestaltung der kommunalen Energieinfrastruktur einbeziehen. Hierzu werden die Möglichkeiten der Digitalisierung der kommunalen Energieinfrastruktur und die Reduzierung der THG-Emissionen durch wertschöpfende Nutzung der vorhandenen Infrastrukturen (un- - Kommunal) (angepasst an beherrschte Planungen von Stadtwerken und Kommunen zur Elektrifizierung) bewertet und evaluiert, um daraus kurzfristige und langfristige Strategien zur Transformation der Stadtwerke sowie darauf abgestimmte Geschäftsmodelle im Rahmen der Ziele der Energiewende in kommunalen Umfeld abzuleiten. Hierzu wird sowohl netz- als auch sektorengreifend ein sektorengreifendes Analyse- und Bewertungsinstrument entwickelt, das die Auswirkungen der Digitalisierung und der Elektrifizierung auf kommunale Energiesysteme in den Bereichen der Gas-, Wärme- und Stromerzeugung sowie Mobilität und Digitalisierung unter Beachtung von Versorgungssicherheit und Akzeptanz von Bürgern und Marktpartnern bei verteilbaren Kosten zu gewährleisten. Als Startpunkt werden Realitäten von Stadtwerken, Energiewertern, aus bereits existierenden Realitäten und weiteren Praxis- und Forschungsdaten verwendet. Diese systematische Betrachtung soll die Grundlage für die Entwicklung von Smart Grids und Digitalisierung sein. Die Untersuchung wird in den Jahren 2020, 2021, 2022 und 2023 durchgeführt. Die Ergebnisse werden in den Jahren 2020, 2021, 2022 und 2023 veröffentlicht.	BMW	308.077,00 €
KIT	01.03.2020	28.02.2023	VP: Enef-ShedTrabKommune - Einflüsse von Smart Grids auf die kommunale Energiewende sektorengreifend; TP: Entwicklung von Smart Grids, Digitalisierung und Stakeholder-Begleitung	Ziel dieser Untersuchung sollen zum einen Handlungsempfehlungen zur koordinationen und zeitlich umsetzbaren Ausgestaltung des Energiesystems auf kommunaler Ebene sein. Zum anderen sollen zudem Möglichkeiten identifiziert werden die Akteure und hier insbesondere die Stadtwerke in die Gestaltung der kommunalen Energieinfrastruktur einbeziehen. Hierzu werden die Möglichkeiten der Digitalisierung der kommunalen Energieinfrastruktur und die Reduzierung der THG-Emissionen durch wertschöpfende Nutzung der vorhandenen Infrastrukturen (un- - Kommunal) (angepasst an beherrschte Planungen von Stadtwerken und Kommunen zur Elektrifizierung) bewertet und evaluiert, um daraus kurzfristige und langfristige Strategien zur Transformation der Stadtwerke sowie darauf abgestimmte Geschäftsmodelle im Rahmen der Ziele der Energiewende in kommunalen Umfeld abzuleiten. Hierzu wird sowohl netz- als auch sektorengreifend ein sektorengreifendes Analyse- und Bewertungsinstrument entwickelt, das die Auswirkungen der Digitalisierung und der Elektrifizierung auf kommunale Energiesysteme in den Bereichen der Gas-, Wärme- und Stromerzeugung sowie Mobilität und Digitalisierung unter Beachtung von Versorgungssicherheit und Akzeptanz von Bürgern und Marktpartnern bei verteilbaren Kosten zu gewährleisten. Als Startpunkt werden Realitäten von Stadtwerken, Energiewertern, aus bereits existierenden Realitäten und weiteren Praxis- und Forschungsdaten verwendet. Diese systematische Betrachtung soll die Grundlage für die Entwicklung von Smart Grids und Digitalisierung sein. Die Untersuchung wird in den Jahren 2020, 2021, 2022 und 2023 durchgeführt. Die Ergebnisse werden in den Jahren 2020, 2021, 2022 und 2023 veröffentlicht.	BMW	754.722,00 €

Anlage zu 05.12/204
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.07.2020	30.06.2023	VP - SynergieQuartier - Intelligente Vernetzung von Akteuren und digitalisierten technischen Systemen für eine kostenreduzierte und resiliente Stromerzeugung, -verteilung und -nutzung in Netzeinsparungsgebieten durch Elektromobilität	Die langfristige Energiewende und der drachendebegreifende Trend zur intelligenten Vernetzung technischer Systeme, die Digitalisierung, haben beachtliche Erfolge erzielt, stehen aber noch vor ihrer Bewährungsprobe. Für die Energiewende eignen Aufwand und Komplexität der Integration immer höherer Anteile an erneuerbaren Energien, die dezentral und flexibel in der Lage sind, Energie zu erzeugen, zu speichern und zu verteilen. Diese Herausforderungen werden durch innovative, verdauliche und sichere Innovationen gelöst. Basierend auf der Smart-Micro-Grid-Netzwerk-Architektur und dem dezentralen Rahmenwerk zur Kommunikation zwischen energie-technischen Akteuren und technischen Systemen sollen Möglichkeiten der realisierten Gestaltung der Informations- und Zahlungsflüsse untersucht werden, mit dem Ziel, dezentral und fluktuierend erzeugten Strom möglichst so zu integrieren, dass Phasen von Stromüberangebot und -defiziten kosteneffizient kompensiert werden. Zudem erlaubt der intelligente Einsatz von KI, gerade im Hinblick auf zusätzliche Lasten durch Elektromobilität und Sektorkopplung die Netze zu optimieren. Das Projekt zielt auf die Entwicklung von intelligenten, dezentralen und flexiblen Stromerzeugungssystemen ab, die in der Lage sind, die Energiewende zwar in begrenztem Rahmen, aber mit allen wesentlichen Akteuren und Energietechnologien erforscht und demonstriert werden. Heutige Märkte und Regularien werden in Schlüsselaspekten weiterentwickelt und schließlich pilotiert angewendet und evaluiert, sodass valide Ergebnisse für Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Akzeptanz einer markt- und netzorientierten Flexibilitätserstellung durch Haushalte und Gewerbebetriebe abgeleitet werden können. Hierzu werden die systemische Charakteristika des Projekts, die es als benötigte Brückenschlag vieler Einzelaspekte der Energiewende hin zu einem vollständig auf erneuerbare Energien basierenden und intelligenten Stromerzeugungssystem ermöglichen.	BMW	243.914,00 €
KIT	01.07.2020	30.06.2023	VP - VerSEAS - Versorgungssicherheit in einem transformierten Stromsystem mit externen Erneuerbaren Energien und starker Sektorkopplung, IT-KIT	Das Hauptziel dieses Forschungsprojekts ist die Untersuchung der Versorgungssicherheit in Deutschland und dessen Nachbarländern bei Einhaltung der Pariser Klimaziele. Die Studie wird die Auswirkungen der Dekarbonisierung des Stromsystems auf die Versorgungssicherheit analysieren und die notwendigen Anpassungen des Marktdesigns und der Regulierung, um dieses Potenzial zu heben. Die Analysen basieren auf der detaillierten Kopplung des Strommarktmodells ELMO sowie der beiden Nachfragemodelle FORECAST und eLOAD. Zu diesem Zweck wird die im Rahmen des BMW-Projekts AVerS bereits erarbeitete Modellkopplung für die neuen Forschungsfälle entsprechend angepasst und evaluiert.	BMW	328.728,00 €
KIT	01.08.2020	31.07.2023	Definiere Dynamisches Demand-Response-System für eine nachhaltige Fertigung durch Informations- und Kommunikationstechnologien zur Energieeffizienzsteigerung und -erzeugung	Die Vernetzung von Demand-Response-Programmen in Europa ist ein langjähriger, aber stetiger Prozess. Bisher ist ein Projektvorhaben, welches sich diesem Problem mit einem interdisziplinären Projektteam annimmt und eine Lösung für die Teilnahme industrieller Endkunden an sowohl preis- als auch anreizbasierten DR-Programmen entwickelt. Das Ziel ist es, den Einfluss solcher Programme auf das Netz als solches sowie auf die Entwicklung der Stromkosten in der produzierenden Industrie zu bestimmen. Mit Unterstützung der Sachweita Treiber als Netzbetreiber und einem flächübergreifenden Konsortium mit komplementären Akteuren wird ein Pilotprojekt in der Automobilindustrie durchgeführt. Das Projekt zielt auf die Entwicklung von Demand-Response-Programmen ab, die die Energie- und Bedarfsprognosen über die gesamte Gestaltung der Stromphase bis hin zur energieeffizienten sowie intelligenten Nutzung von Produktionsressourcen wird ein durchgängiges Datennetz mittels einer semantischen Middleware entwickelt. Die ganzheitliche Betrachtung der adressierten Fragestellungen durch das interdisziplinäre Projektteam ermöglicht Businesspläne für die Nutzung der Projektergebnisse durch Stromanbieter, Aggregatoren und die produzierende Industrie zu entwickeln und eine nachhaltige Verwertung der Projektergebnisse über die Projektdauer hinaus zu erreichen. Die Projektergebnisse werden in der produzierenden Industrie und in der Energiebranche weiterverarbeitet und in der Regelungs- und Steuerungsebene integriert und anwendungsfähigen Energiemanagements für die produzierende Industrie. Unternehmensübergreifend soll ein Simulationsmodell entwickelt werden, welches die für die Wertschöpfung relevanten Daten den entsprechenden Parteien zur Verfügung stellt. Hierbei werden fünf aufeinander aufbauende Konzepte entwickelt: 1. Prozessmodelle für die Energieerzeugung aus lokalen, dezentralen Energieerzeugungsanlagen; 2. Konzept für dynamische Preisgestaltung basierend auf Energieerzeugungs- und -verbrauchsdaten; 3. Kommunikationskonzept und semantische Abweiser für die Integration von Daten aus verschiedenen Quellen; 4. Konzept für die Entwicklung von Demand-Response-Programmen; 5. Kommunikationskonzept für das Zurückspielen der Planungsdaten aus der Industrie an die Energie-Erzeuger/Netzbetreiber, welches die Durchführung weiterer Demand-Response-Berechnungen beinhaltet.	BMW	248.993,00 €
KIT	01.09.2020	31.08.2022	KMU-Innovativ - VP-Klimaschutz: Netzunabhängige, batteriegereifte OPNV-Schnellladestationen mit Brennstoffzellenanpassung (NEXUS-6) - TP 3: Entwicklung von Netzeinsparungs- und Elektrofahrzeuge im ÖPNV	Der langfristige Übergang zur e-Mobilität führt zu neuen Lastenkonzepten in veränderten Netzstrukturen. Lastenfrustraktionen, die schnelle Batterieladungen für mehrere Fahrzeuge gleichzeitig anbieten können, werden benötigt. Laststationen ohne Anbindung ans öffentliche Energieversorgungsnetz sind dabei ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur flächendeckenden e-Mobilität. Die existierende elektrische Infrastruktur wäre mit einer zu großen Menge an Laststationen überfordert, Ortsnetztransformatoren, was aber flächendeckend weder kurz noch mittelfristig realisierbar ist. Hier setzt das beantragte Projekt an. Grundgedanke ist die Entwicklung eines skalierbaren Konzepts zum schnellen und netzunabhängigen Laden von Elektrobasen im ÖPNV. Dazu wird ein Ladestellen entwickelt, welches die Energie bilanziell über den Tag verteilt aus einer Brennstoffzelle bezieht und hohe Ladeleistungen aus einem Batterie-Pufferspeicher bedienen kann. Die Anbindung des Gesamtsystems ans öffentliche Netz ist nicht erforderlich, aber optional möglich. Teurer Netzaufbau wird vermieden und der CO2-Ausstoß wird	BMBF	354.541,52 €
KIT	01.11.2020	30.04.2025	GRK-Energieeffizienzfeldern - Informations- und Nutzung (Forschungsantrag)	Die Ausgestaltung zukünftiger Energiesysteme, die mit fluktuierender Erzeugung und flexibler Nachfrage gut umgehen können, dient der Daseinsvorsorge und entsprechende Forschung ist deshalb unverzichtbar. Ein grundlegender Aspekt ist der Energieverbrauch komplexer Systeme, beispielsweise von Industrieanlagen oder IT-Infrastrukturen. Wichtig sind u.a. seine Flexibilisierung, so dass mehr nachhaltig und lokal erzeugte Energie genutzt wird, die Resilienz der Versorgung zu erhöhen und die Kosten zu senken. Dies erfordert die Entwicklung von intelligenten, adaptiven und netzunabhängigen Lasten. Diese Daten beschreiben Energieverbrauch, -speicherung, -übertragung und -nutzung in Form von Messwerten, aggregierten Größen wie z.B. den Grad der Ausnutzung von Batterien und Einflussfaktoren wie Strompreise, Erfassung, Analyse und Nutzung dieser Daten ist das Thema dieses GRKs. Dabei ist ein interdisziplinäres Vorgehen (Informatik, Ingenieurwissenschaft, Ökonomie, Jur.) unvermeidlich. Es ermöglicht den Blick auf neue wissenschaftliche Herausforderungen, mit denen wir Dokumente im Rahmen ihrer Ausbildung konfrontiert werden. Ein Beispiel ist, dass reduzierte Versorgungsqualität sich in unterschiedlichen Formen manifestiert, die von der Energieversorgung her zu verstehen sind. Diese Informationen sind für die Bewertung der Auswirkungen von Markttransaktionen nach potentiell auffälligen Verhalten von Energiemarktteilnehmern, die ihre Marktmacht ausnutzen, aber nicht ungesetzmäßig agieren. Das erfordert das Zusammenwirken von Ökonomie und Informatik. In der zweiten Förderperiode wollen wir Erfassung mehr Bauteile schenken als bisher, noch mehr sicherstellen, dass Datenanalysenverfahren auf die Bedürfnisse von Fachleuten für die Domäne Energiesysteme zugeschnitten sind, und orthogonal dazu	DFG	5.395.840,00 €
KIT	15.12.2020	14.12.2021	Zukünftige Energieeffizienz und Anforderungen an Stromverteilung auf Quaterebene im Kontext nachhaltiger Mobilität und Energieversorgung, Teil 3	Über Transformation des Energiesystems in den nächsten Jahren hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung entsprechend den Klimazielen des 1. und 2. Bäder-Württemberg erfordert den Umbau einer von zentraler Erzeugung geprägten Versorgungssituation hin zu einer dezentralen Energieversorgung aus erneuerbaren Energiequellen. Insbesondere der urbane Raum steht hierbei aufgrund der vorherrschenden Flächenkonflikte, vielfältigen Versorgungsaufgaben und hohen Anforderungen an die Versorgungssicherheit vor besonderen Herausforderungen. Ein zentraler Baustein der Transformation ist die Entwicklung von dezentralen, netzunabhängigen Verteilungsnetzen, die die Versorgungssicherheit und die Flexibilität der Energieversorgung erhöhen. Diese Netze sind in der Lage, die Energie zu erzeugen, zu speichern und zu verteilen. Diese Herausforderungen werden durch innovative, verdauliche und sichere Innovationen gelöst. Basierend auf der Smart-Micro-Grid-Netzwerk-Architektur und dem dezentralen Rahmenwerk zur Kommunikation zwischen energie-technischen Akteuren und technischen Systemen sollen Möglichkeiten der realisierten Gestaltung der Informations- und Zahlungsflüsse untersucht werden, mit dem Ziel, dezentral und fluktuierend erzeugten Strom möglichst so zu integrieren, dass Phasen von Stromüberangebot und -defiziten kosteneffizient kompensiert werden. Zudem erlaubt der intelligente Einsatz von KI, gerade im Hinblick auf zusätzliche Lasten durch Elektromobilität und Sektorkopplung die Netze zu optimieren. Das Projekt zielt auf die Entwicklung von intelligenten, dezentralen und flexiblen Stromerzeugungssystemen ab, die in der Lage sind, die Energiewende zwar in begrenztem Rahmen, aber mit allen wesentlichen Akteuren und Energietechnologien erforscht und demonstriert werden. Heutige Märkte und Regularien werden in Schlüsselaspekten weiterentwickelt und schließlich pilotiert angewendet und evaluiert, sodass valide Ergebnisse für Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Akzeptanz einer markt- und netzorientierten Flexibilitätserstellung durch Haushalte und Gewerbebetriebe abgeleitet werden können. Hierzu werden die systemische Charakteristika des Projekts, die es als benötigte Brückenschlag vieler Einzelaspekte der Energiewende hin zu einem vollständig auf erneuerbare Energien basierenden und intelligenten Stromerzeugungssystem ermöglichen.	LU-BW	69.735,41 €

Universität (=Zuwendungsantragsteller)	Projektsant	Projektende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.01.2021	31.10.2022	EG039: SDE21-RodKIT - Teilnahme des Teams RodKIT des Karlsruhe Instituts für Technologie am Solar Decathlon Europe 2021*	Das Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in Städten darstellen. Herausforderung ist, mit dem architektonischen Entwurf und dem technischen Bestreben des Brandschutzablaufs biontschichten und gleichzeitig Maßnahmen der Klimaneutralität für das gesamte Gebäude erfüllen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Weitegehend klimaneutrale Energieerzeugung mittels regenerativer Energieträger: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität.	BMBF	538.198,00 €
KIT	01.01.2021	31.12.2022	Solar Decathlon Europe 21 - RodKIT	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	MfR	80.000,00 €
KIT	01.02.2021	31.01.2024	VPE LIMELISA: Schließungsprototyp für Fliesenparkett- und Fliesenparkett-Wärmespeicher der nächsten Generation; TP: Aufbau eines Fliesenparkett-Kreislaufs und Untersuchung der Strukturmaterialien in aggregierenden und beweglichen Fliesenparkett	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	BMBF	1.344.836,00 €
KIT	16.03.2021	30.11.2021	Vorstudie für die Kombination von Ober- Leitungsanlagen und Elektrischen, Autonomen Nutzfahrzeugen (KEAN)	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	BMBF	34.840,56 €
KIT	10.06.2021	31.03.2023	Energieeffizienzsteigerung & Sektorkopplung am Beispiel der Forschungsinfrastruktur Energy Lab 2.0 und Ling Li Energy Campus (Altsiedlung)	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	BMBF	9.988.350,00 €
KIT	01.05.2020	30.04.2024	VP: PermaStrom: Photovoltaikstrategieprose zum besseren Management des Einflusses des atmosphärischen Aerosols auf die Stromnetze in der Energiewende; TP: Entwicklung einer PermaStrom-Strategie zur Validierung des Modellsystems ICON-ART	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	BMBF	1.088.930,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	VP: Schattensystem: Schattensystemkonzept zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden; TP: Entwicklung einer Schattensystem-Strategie zur Validierung des Modellsystems ICON-ART	Der Wettbewerb Solar Decathlon Europe 21 ist ein internationaler architektonischer Bauwettbewerb und sucht nach den besten Ideen für ein zukunftsorientiertes Bauen in Fragen der Klimaneutralität (Regenerative) und der Ressourceneffizienz (Klimawissenschaft). Das KIT wurde mehrmalen mehrmalen Eurochocals als deutsche Universität von den Ausstellern zugelassen. Unser Projekt RodKIT greift das Thema der Ausfokussierung bestehender Flachdächer auf, die einen erneuerbaren Anteil an ungenutzter Fläche in europäischen Städten darstellen. Die Hauptinnovation des Projektes besteht darin, dass nicht aus einzelnen technischen Maßnahmen, sondern aus der Kombination der in folgenden beschriebenen Lösungsansätze im Sinne eines synergetischen Zusammenspiels: 1. Einatz Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 2. Solarsysteme, anreihend 100% weiter demonstrierte und weiterverwendete Konstruktion bestehender Gebäudehüllen: 3. Konzeptuelle Integration des soziodigitalen und ökonomischen Kontextes sowie Einbezug des Themenfeldes Mobilität. Der Wettbewerb soll die Errichtung eines Prototypen aus dem Gesamtwettbewerb vor, der eine Wohnbarkeit abbildet und vor Ort getestet und begutachtet wird. Dieser Prototyp (aus einer Holzkonstruktion) wird nach der Begutachtung nach Kitzung und ausgeliefert, zu gleichen Teilen.	BMBF	674.360,00 €

Anlage zu 05.12.094
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromsicherheitsprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	VP:CoNdyNetz: Kollektive Nichtlineare Dynamik Komplexer Stromnetze	Das Hauptziel des CoNdyNetz-Projektes besteht darin, allgemeine Prinzipien und theoretische Grundlagen für das Verständnis der kollektiven nicht-linearen Dynamik (NL) am Recheninstitut für Technologie (KIT) erforscht in diesem Verbund Aspekten der strukturellen Stabilität komplexer Stromnetze, insbesondere im Bezug auf optimierten Lösungen des Kraftwerkseinsatzes unter Berücksichtigung von Netzrestriktionen. Es wird untersucht, wie bestehende, letztendlich ausgehend werden können, z.B. durch Optimierung, effiziente Heuristiken, kurative Ansätze zu N-1-Sicherheit und innovative Betriebsmittel, ohne den stabilen kollektiven Betrieb des Netzes zu gefährden. Die Ergebnisse werden in der Form von Softwarepaketen, beispielsweise Algorithmen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMGF	223.795,01 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	VP: MODEX-EnSaves: Modellelemente zur Simulation von Stromnetzen unter Stromversorgungsbedingungen; TP: Anwendung von PowerACE und TES	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMW	190.327,00 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	VP: MODEX-NET: Verbundnetze unter Berücksichtigung von Stabilität und Energieeffizienz; TP: KIT-Modell PERSEUS	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMW	111.994,00 €
KIT	01.10.2019	30.09.2022	VP: FlexGrid - Präzisionsorientierte Umsetzung des dezentralen Netzes; TP: Dynamische Flexibilitätsermittlung in Verbundnetzen und Spezifizierung des Quellmodells und -Handels	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMW	1.159.157,00 €
KIT	01.10.2019	31.10.2022	VP: VERMEER - Versorgungssicherheit in Deutschland und Mitteleuropa während Energieengpässen; TP: Analyse des transnationalen Stromhandels bei hoher Anteile erneuerbarer Energien; TP: Optimale Positionierung Erneuerbarer Erzeugung und Implikationen im europäischen Stromnetz	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMW	238.560,00 €
KIT	01.10.2020	30.09.2021	Energieeffizientes Stromnetz für die All Electrical Society	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	VECTOR	99.200,00 €
KIT	01.10.2021	30.09.2023	VP: LUK - Leichtbautechnologien in Lebensphasenübergreifenden Kreislaufprodukten der Energiewende; TP: Markte-Synthese	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	BMW	201.128,99 €
KIT	01.10.2017	30.09.2022	HNG: Smart Tuning of Correlated Electronic Phases	Das Projekt zielt darauf ab, die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden. Das Projekt ist ein Teil des SPSA-Projekts, das die Entwicklung von Softwarepaketen zur Optimierung bei Zielkonflikten und Software-Entwicklung, an die Partner übertragen werden.	HGF	750.000,00 €

Anlage zu 05.1.2/94
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.04.2018	01.01.2022	Molecule design for next generation solar cells using machine learning approaches trained on large scale screening databases	Research in organic electronics has already generated important applications, such as organic light emitting diodes (OLEDs) in mobile displays that are already in the market. Other applications include organic solar cells, organic sensors and RFID tags, are under intense investigation. The multifunctional character of these applications poses enormous challenges for the development of novel materials, which are hard to meet with the present day trial-and-error strategies. The McDesign project thus aims at computational material design by combining accurate but involved materials simulation methods with inexpensive novel machine learning methods to enable large scale guided material design. The focus is on obtaining high efficiency, stability and large-area manufacturability, at low production cost and environmental footprint. Efficiency and stability are addressed by the development of novel materials and device architectures, while large-area manufacturability is addressed by the development of organic solar cells. While some materials of the database aimed at the photovoltaic market, there is much room for improvement regarding properties such as charge carrier mobility as well as the integration of organic material into completely new applications, such as hole transport perovskite solar cells.	EU	208.963,50 €
		30.06.2023	Tandem photovoltaics Development of all thin-film PERovskite on CIS	A realistic approach to increase the efficiency of photovoltaic (PV) devices above the Shockley-Queisser single-junction limit is the construction of tandem devices. A realistic approach to increase the efficiency of photovoltaic (PV) devices above the Shockley-Queisser single-junction limit is the construction of tandem devices. Tandem devices consist of two or more subcells stacked on top of each other, each absorbing a different part of the solar spectrum. The PERCIS-TAND project is at an early stage of development today. The PERCIS-TAND emphasis is on 4-terminal tandem solar cell and module prototype demonstration on glass substrates, but also current- and voltage-matched 2-terminal proof-of-concept device structures are envisaged. Key research activities are the development and optimization of top wide band gap perovskite and bottom low band gap CuInSe ₂ devices, suitable transparent conductive oxides, and integration into tandem configurations. The focus is on obtaining high efficiency, stability and large-area manufacturability, at low production cost and environmental footprint. Efficiency and stability are addressed by the development of novel materials and device architectures, while large-area manufacturability is addressed by the development of similar as commercially available PV technologies. High manufacturability means that all technologies applied are scalable to 20x20 cm ² , using sustainable and low-cost materials and processes. The cost and environmental impact will be assessed in line with International Organization for Standardization (ISO), and must be competitive with existing commercial PV technologies. Such a tandem device significantly outperforms not only the stand-alone perovskite and chalcogenide devices, but also best single-junction silicon and GaAs devices. The development will be primarily on glass substrates, but also applicable to flexible substrates and thus also for building-integrated photovoltaics (BIPV), which has an important market for thin film PV. Hence, the outcome has high potential to strengthen and regain the EU leadership in thin film PV research and manufacturing.		
KIT	01.01.2020	31.12.2022	Ultra-thin broadband solar absorbers for LUNAR based on scalable planaric metal materials	Das Ziel ist die Herstellung chromophore-basierter, kristalliner und geschichteter MOF-Dünnschichten (SURMOFs) aufzuwachsen auf billigen und/oder transparenten Substraten. Zusätzlich zu den bisher im Rahmen des SPP erzielten Ergebnissen untersuchen Polypyrrolen (PPs) wird das Projekt sich auf Phthalocyanine (PCs) und Porphyrane (Ps) fokussieren, die aufgrund ihrer Absorptionseigenschaften bei höheren Wellenlängen die bereits hergestellten PPs auszeichnen Komplementieren.	DFG	207.360,00 €
KIT	01.02.2020	31.01.2023	Photophysikalische und Photoelektrische Eigenschaften Phthalocyanine-basierter MOF-Dünnschichten: Einblicke in die Eigenschaften von Phthalocyanine-basierter MOF-Dünnschichten	The overall aim of this project is to validate and standardize measurement and characterization methods for the chemical and structural characterization of well-characterised highly labored graphene, graphene oxides and chemically functionalised graphene. This will maximise innovation and competitiveness of European industries across the supply chains in multiple sectors including energy sector, photocatalysis, Lithium ion batteries, flexible electronics, composites, consumer products, novel coatings and clothing and automotive and aerospace.	DFG	218.000,00 €
KIT	01.04.2020	31.03.2023	Standardisation of structural and chemical properties of graphene	The overall aim of this project is to validate and standardize measurement and characterization methods for the chemical and structural characterization of well-characterised highly labored graphene, graphene oxides and chemically functionalised graphene. This will maximise innovation and competitiveness of European industries across the supply chains in multiple sectors including energy sector, photocatalysis, Lithium ion batteries, flexible electronics, composites, consumer products, novel coatings and clothing and automotive and aerospace.	EURAMET	52.500,00 €
KIT	01.04.2020	31.08.2021	Quality assessment of electric vehicle Li-ion batteries for second use applications	Optimization of the device architecture and the supporting metrological infrastructure to measure their residual capacity using fast and non-destructive impedance based measurement procedure and the prediction of premature failure will also be investigated. Such procedures are urgently required to enable economical and ecologically reasonable use of large numbers of used Li-ion batteries available in the near future.	EURAMET	184.612,50 €
KIT	01.01.2021	31.12.2021	Performance enhancement of solar-driven photocatalytic materials for water treatment	Optimization of the device architecture and the supporting metrological infrastructure to measure their residual capacity using fast and non-destructive impedance based measurement procedure and the prediction of premature failure will also be investigated. Such procedures are urgently required to enable economical and ecologically reasonable use of large numbers of used Li-ion batteries available in the near future.	DFG	7.800,00 €
KIT	01.01.2021	31.12.2022	Large dielectric constant thin film solar cells	The overarching scientific objectives of the project are to: - Elucidate how light is converted into electricity in high dielectric constant single-layer OSCs; and - Determine the ideal OSC architecture to maximise device efficiency. Combining the complementary expertise of the UQ group in the synthesis and characterization of organic semiconductor materials with the device architecture expertise from the group at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) will create a powerful team to address these challenges. The project will allow the needed progress to initiate a research project at the cutting-edge of thin-film solar cell technology, led by Spaul and Böhm, who both obtained their PhD in 2019 and continue as ECRs in the field of novel solar cell technologies, being experts in the fabrication of thin-film solar cells, advanced device architectures and optoelectronic and morphological characterization. The extended visits planned in this project will enable information and knowledge flow to occur as well as enough time to build the relationships between the ECRs that are necessary for true, trusting and on-going collaborations that can lead to new funding opportunities and opportunities (Objective 1).	DAAD	23.917,00 €
KIT	01.04.2021	01.03.2024	VP: ENJU - Entwicklungsphase eines dezentralen Energiesystems im Zusammenspiel der Energiewirtschaft und der Wirtschaftlicher Energiekreise unter Unsicherheit. TP: Investitionsentscheidungen von privaten und kommerziellen Energiekreisen unter Unsicherheit.	Das Projekt zielt auf die Analyse und die Validierung von Unsicherheiten auf die Basis der Identifizierung von Unsicherheiten auf der Basis von Marktdaten und funktionierenden Photovoltaik- und Windkraftanlagen. Im Projekt werden zunächst die Unsicherheiten der Energiekreise analysiert und quantifiziert. Dabei werden nicht nur ökonomische, meteorologische oder politische Unsicherheiten betrachtet, sondern auch gesellschaftliche und qualitative Aspekte, die oft in der Energiemärkte vernachlässigt werden. Darauf aufbauend wird die zukünftige Marktdurchdringung der genannten Technologien analysiert und die Marktdurchdringung der betrachteten Technologien sowie wirtschaftliche Entwicklungsgrade für konventionelle und erneuerbare Kraftwerkskapazitäten. Marktdurchdringung der betrachteten Technologien sowie wirtschaftliche Entwicklungsgrade für konventionelle und erneuerbare Kraftwerkskapazitäten.	BMW	448.844,00 €
KIT	01.04.2021	31.03.2024	VP: Snowfogs - Detektion und Prognose von Nebel und Schnee für PV-Prognosen, TP: Entwicklung und Implementierung von automatisierten Nebelerkennung- und Prognose	Übergeordneter Ziel des Projekts ist die Verbesserung von Photovoltaik (PV)-Leistungsprognosen und PV-Hochrechnungen in Nebelsituationen und Situationen mit Schnee auf PV-Anlagen mit einem Schwerpunkt auf Kurzfristprognosen bis zu wenigen Stunden im Voraus. Dieses Teilhaben trägt dazu bei, die Detektion und Vorhersage von Nebel und niedrigen Wolkendeckungen zu verbessern. Dabei wird zu den Aufgabepaket 1, 2 und 3 des Gesamtfortschritts beigetragen.	BMW	294.672,00 €

Anlage zu 05.12/294
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte am KIT

Universität (=Zuwendungsempfänger)	Projektstart	Projektfende	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
KIT	01.05.2021	01.05.2022	HMG: Nanophotonics for perovskite/silicon multijunction solar cells - Ergänzung	Es handelt sich hier um die Verlängerung des Projektes um ein 6. Jahr. Mit der beispiellosen Entwicklung hocheffizienter Perowskit-Dünnschicht-Solarzellen steht zum ersten Mal in der Geschichte der Photovoltaik eine kostengünstige Technologie zur Verfügung, die in Kombination mit konventionellen Solarzellen aus Silizium die Effizienz von Solarzellen auf über 30% steigern kann. Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen. Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	HGF	125.000,00 €
KIT	01.09.2018	31.08.2021	VP: Effiziente Siliziumphotonik-Bausteile basierend auf leistungsfähigen elektrooptischen Polymeren (engl. Efficient Silicon Photonic Devices Using Advanced Electro-Optic Polymers), TP: KIT	Ziel von SPIDER ist die Einbindung industriell umsetzbarer Konzepte für komplexe elektro-optische (EO) Modulatoren, die eine herausragende Energie- und Kosteneffizienz mit hoher Leistungsfähigkeit und breiter Einsatzbreite kombinieren. Die Modulatoren nutzen dazu das Konzept der Hybridintegration von EO Materialien mit Silizium-Nanowiren (engl. Silicon-Organic Hybrid, SOH). Mit diesem Ansatz lassen sich die Vorteile der hochentwickelten und hervorragenden Silizium-Photonik mit der Flexibilität und der geringen Kosten der Polymer-Photonik kombinieren. Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	BMBF	382.956,02 €
KIT	01.01.2021	31.12.2021	Aufbau internationaler Kooperationen: Inorganic Phosphors for Solar Energy Conversion; New Materials for Contemporary Challenges / Anorganische Phosphore für die Umwandlung von Sonnenenergie; neue Materialien für die Herstellung zukünftiger Generationen	Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	DFG	8.950,00 €
KIT	01.01.2021	31.12.2021	Aufbau internationaler Kooperationen: Inorganic Phosphors for Solar Energy Conversion; New Materials for Contemporary Challenges / Anorganische Phosphore für die Umwandlung von Sonnenenergie; neue Materialien für die Herstellung zukünftiger Generationen	Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	DFG	8.950,00 €
KIT	01.03.2021	28.02.2023	Sun Tracker - Entwicklung einer doppelachsig Nachführung eines Solarmoduls in einem Steller	Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	BMW	179.812,00 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	SPP: 1830: Tailored Diodes - A science- and engineering-based approach to materials design for advanced photonic applications; TP: Poröse Polymerfilme mit passgenauen Steuerungseigenschaften (Porous polymer films with tailored light scattering properties)	Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	DFG	298.860,00 €
KIT	01.01.2019	31.12.2021	SPP: 1830: Tailored Diodes - A science- and engineering-based approach to materials design for advanced photonic applications; TP: Poröse Polymerfilme mit passgenauen Steuerungseigenschaften (Porous polymer films with tailored light scattering properties)	Das Projekt zielt darauf ab, die Effizienz von Solarzellen auf über 30% zu steigern, indem ein konventionelles Silizium-Solarzelle in eine sogenannte Stapelsolarzelle. Der Vorteil dieses Konzepts besteht in der Ausnutzung eines großen Teils des Sonnenspektrums bei gleichzeitig gesteigerter Energieumwandlungseffizienz des hocheffizienten Lichtes in der Perowskit-Top-Solarzelle sowie des niederenergetischen Lichtes in der Silizium-Bottom-Solarzelle. Ein tatsächlicher Wirkungsgrad oberhalb von 30% zu erzielen, bedarf es einer Perowskit-Top-Solarzelle, die ein hervorragendes Leistungsverhalten über einen weiten Bereich des Sonnenspektrums aufweist. Dies erfordert eine sorgfältige Optimierung der Bauteile und der Schichten sowie eine hervorragende Verarbeitbarkeit der Solarzellen.	DFG	278.350,00 €

[illegible]

Anlage 3

Anlage zu DS 17/294
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromversorgungsprojekte im IAWW

Hochschule (=Zuwendungsempfänger)	Projektdauerzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
Aalen	01.01.2019 - 31.12.2021	PerfektZell	Prozessqualitätssteigerung durch neuartige Erweiterung am Kalander (für die Bearbeitung von Batterieelektroden zur Zellherstellung (PerfektZell))	BMBF	139.063 €
Aalen	01.03.2021 - 30.02.2024	DigiBatMat	Digitale Plattform für Batteriematerialdaten - wissen und deren Verknüpfung (DigiBatMat)	BMBF	359.420 €
Aalen	01.01.2021 - 31.03.2023	CharLISko	Charakterisierung von Li-Abscheidungen auf Graphitenden und Si/Graphit Kompositanden zur Erhöhung von Lebensdauer und Sicherheit von Batterien (CharLISko)	BMBF	327.864 €
Aalen	01.03.2021 - 29.02.2024	QualiZell	Fertigungsmöglichkeit- und Einflussanalyse von sicherheitskritischen Aspekten in der Lithionenzellproduktion (QualiZell)	BMBF	394.891 €
Aalen	01.03.2021 - 29.02.2024	MiChra	Mikrostrukturcharakterisierung von Elektroden und Wirtszusammensetzung mit Elektrodenperformance - und -alterung zur Leistungssteigerung von Li-Ionen-Batterien (MiChra)	BMBF	520.713 €
Aalen	01.03.2017 - 31.08.2021	LiMaProRail	Zukünftige Lithium-basierte Energiespeicher, Neue Materialsysteme, Fertigungsprozesse und Qualitätsbewertungsmethoden (LiMaProRail)	BMBF/Industrie	974.135 €
Aalen	01.03.2021 - 28.02.2025	SmartBAT	Neue Materialkonzepte, innovative Prozess- und Bewertungstechniken für zukünftige Li-basierte Batteriesysteme (Smart-BAT)	BMBF/Industrie	850.964 €
Aalen	01.10.2020 - 30.09.2023	NxtGenNDT	Hochpräzise Non-Destructive Testing in der Industrieproduktion mittels neuer KI-Verfahren u.a. im Anwendungsfeld Li-Ionen-Batterien (NxtGenNDT)	BMBF/Industrie	1.119.382 €
Aalen	01.09.2019 - 31.08.2022	EBMA	Erhöhung der Bildschärfe in Mikroskopie-Aufnahmen mittels Konfokaler Intelligenz zur Qualitätsbewertung u.a. im Anwendungsfeld Li-Ionen-Batterien (EBMA)	BMBF/Industrie	823.129 €
Aalen	01.01.2018 - 30.09.2021	GoForE	Galvanisierung von Dispersionsmaterialien für den Einsatz als neue Elektrodenverbundmaterialien in Lithium-Akkumulatoren (GoForE)	BMBF	1.373.889 €
Aalen	01.03.2021 - 29.02.2024	Wit.deinSOFC	Verständnis der Wirtszusammensetzung der Alterungsmechanismen zur Lebensdauerprognose von Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)-Systemen (Wit.deinSOFC)	BMBF	138.915 €
Aalen	01.03.2019 - 31.10.2022	StrukturE	Strukturale Analysen für verbesserte Schnellladefähigkeit und Steigerung der Energiedichte von Lithium-Ionenbatterien (StrukturE)	BMWi	1.059.242 €
Aalen	01.01.2020 - 31.12.2022	SoWiS	Quant-At-Solid-State Lithium-Schwefel-Batterie mit gesteigerter Schmelze, Energiedichte sowie Effizienz und Zyklentastigkeit; Teilvorhaben: Zieldesign, Gesamtzeitaufbau und Validierung (SolidS)	BMWi	299.384 €
Aalen	01.10.2019 - 31.03.2022	SelLiG	Second Life Speicher in Smart Grids zur Weiterverwendung gebrauchter Batterien in Elektroautos (SelLiG)	LM BW	190.398 €
Aalen	01.05.2021 - 30.03.2023	3D-Design-LiB	3D-Modellierung strukturierter Hochenergie-Schunnukonstruktionen für kalteffiziente Lithium-Ionen-Batterien mit hoher Designfreiheit (3D-Design-LiB)	MWK BW / Wirtschaft Car-Zess-Stiftung	156.782 € 999.999 €
Aalen	01.03.2020 - 28.02.2023	MEMORI	Machine Learning Methoden zur Ermittlung funktionaler Eigenschaften intelligenter, innovativer Magnet- und Batteriematerialien (MEMORI)	Abtsdörfer, Albstadt	4.404 €
Abtsdörfer-Sigmaringen	laufendes Projekt	Solarmodule Studie WiW 2020	Evaluierung handelsintelligenter Modulen und Informationen in einer Versuchsanlage mit Photovoltaikmodulen - insbesondere Erhebung von Daten der Solarzellen		
Abtsdörfer-Sigmaringen	01.09.2018 - 31.08.2022	QuINET - Optimierung der Nichtintelligenten energieelektronischer Systeme unter Einsatz intelligenter mechanischer Lernverfahren	Das Projekt zielt darauf ab, leistungsfähige Simulationstechniken, Analyseverfahren und Optimierungsalgorithmen auf Basis elektrischer Mechanismen - welche gewöhnlich einsetzbar zu machen. Darauf aufbauend werden als anwendbare Forschungsergebnisse Simulationsmodelle höherer Genauigkeit und Effizienz, Analyseverfahren höherer Prognosegenauigkeit und Verlässlichkeit, sowie zielgerichtete - im Sinne von „die hohe Leistungsfähigkeit algorithmischer Analyse, die die Komplexität der Simulationen reduziert“ - Verfahren entwickelt werden. Diese Verfahren werden auf Anwendungsbeispielen der beteiligten Industriepartner verwirklicht. Einmalige Erkenntnisse hinsichtlich intelligenter Steuerungsalgorithmen und Bereitstellungsregeln für heutzutage und zukünftige Energiesysteme.	BMBF	555.084 €
Biberach	01.04.2019 - 31.03.2022	Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft - Verbundvorhaben IWAKES Schlüsselkomponenten für die Entwicklung nachhaltigen Wärmebewirtschaftung von Stadtquartieren im Stadt- entwicklungsprozess	Das inter- und transdisziplinäre Verbundprojekt IWAKES verfolgt das Ziel, durch einen innovativen ganzheitlichen Ansatz Infrastruktursysteme der Stadtentwicklungswirtschaft zur Ein- und Aussparung von Wärme- und Kälteenergie innerhalb eines Stadtquartiers unter integrativer Berücksichtigung von Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und sozialer Gerechtigkeit zu entwickeln. Die Ergebnisse werden in der Richtlinie „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ Wasserwirtschaft und Flächennutzung in den Fokus der Bearbeitung.	BMBF	279.598,72
Biberach	15.11.2020 - 31.12.2021	HBC InellCharge - Aufbau von intelligent gesteuerten Ladestationen an öffentlichen Parkplätzen zur Parkschließung auf Landesligenschaften	Im Rahmen dieses Projekts werden 14 intelligent gesteuerte Ladestationen auf den Parkplätzen der Hochschule installiert und betrieben. Das Projekt wird in drei Phasen unterteilt: 1. Planung und Genehmigung der Ladestationen, 2. Beschaffung und Installation der Ladestationen, 3. Betrieb und Wartung der Ladestationen. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf Parkflächen für Tagespendler, deren zu erwartende hohe Gleichzeitigkeit bei der Ladungsaufnahme eine lokale Überlastung des Stromnetzes erwarten lässt. Im Projekt soll auch ein Geschäftsmodell für den Betrieb und die Abrechnung der Ladestationen durch interne oder externe Dienstleister, Genossenschaften oder Konzepte entwickelt und umgesetzt werden.	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden- Württemberg	386.708,91 €
Biberach	11.03.2021 - 28.02.2025	NKI: Adaptive Modulare Plätze HBC MO- VE SPACE	Der Move Space ist ein in modularer Bauweise errichteter, überdachter Stellplatz für acht bis zehn Räder, der durch seine kompakte und leichte Struktur einfach zu versetzen ist. Die eingebaute PV-Anlage und Batterie erlauben außerdem eine autarke, regenerative Stromgewinnung. Dieser 20 Move Space stellen einen weiteren Schritt in Richtung emissionsfreier Campus dar. Die Hochschule erweitert ihre Zweiradflotte durch Fahrräder, Pedelecs und E-Scooter. Ein solches Studierende Mobilitätskonzept verbindet verschiedene Mobilitätsarten (Fahrrad, E-Scooter, E-Bike, E-Kar) und zielt auf eine nachhaltige, emissionsfreie und lokale Überlastung des Stromnetzes ab. Das Projekt soll auch ein Geschäftsmodell für den Betrieb und die Abrechnung der Ladestationen durch interne oder externe Dienstleister, Genossenschaften oder Konzepte entwickelt und umgesetzt werden.	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden- Württemberg	246.805,00 €
Biberach	01.02.2021 - 31.01.2024	Verbundvorhaben PV-Diesel-Global - Hybride Generation Renewable-Diesel- Energienetze in netzfernen Regionen - Teilvorhaben: Optimierte Netzschutzkonzepte für die hybride Netzversorgung mit dezentraler Energieerzeugung	Aufbauend auf den erfolgreichen Ergebnissen des Vorangegangenen Verbundforschungsprojekts PV-Diesel sollen die entstehenden Systemlösungen und Komponenten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Einsatzgebiete weiter verbessert sowie um die Einbeziehung der Windenergie, neue lokale Gasproduktionsanlagen sowie erneuerbare Energien ergänzt werden. Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung von intelligenten, netztauglichen, nachhaltigen Stromversorgungs- und Netzschutzkonzepten für die hybride Netzversorgung mit dezentraler Energieerzeugung. Ziel des Teilvorhabens der Hochschule Biberach ist es, optimierte Netzschutzkonzepte für die hybride Inselnetzversorgung mit dezentraler Energieerzeugung zu erarbeiten und damit dem Gesamtziel einer Steigerung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Systeme den Weg zu ebnen. Um auch die Effizienz der Stromerzeugung zu erhöhen, werden innovative, netztaugliche, nachhaltige Stromversorgungs- und Netzschutzkonzepte für die hybride Netzversorgung mit dezentraler Energieerzeugung entwickelt. Die Ergebnisse werden in der Richtlinie „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ Wasserwirtschaft und Flächennutzung in den Fokus der Bearbeitung.	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	309.931,14 €
Esslingen	01.11.2017 - 31.10.2022	EnStadtEWest: Klimaneutrales Stadtquartier Neues Weststadt- Esslingen	Auf dem Gelände der Neuen Weststadt in Esslingen soll ein urbanes Viertel mit über 600 Wohnungen, Büro- und Gewerbeflächen sowie einem Neubau der Hochschule Esslingen entstehen. Für die innovative Umsetzung des energetischen Quartierskonzepts hat das Projekt „Klimaneutrales Stadtquartier Neues Weststadt“ einen Wettbewerbsentscheidungsprozess durchlaufen. Die Gewinnerkonzepte werden in der Richtlinie „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ Wasserwirtschaft und Flächennutzung in den Fokus der Bearbeitung.	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit	427.014,00 €
Esslingen	15.12.2020 - 14.12.2021	eNetze - Zukünftige Energieflüsse und Anforderungen an den Stromvernetzung von intelligenten Mobilitäts- und nachhaltiger Mobilität und Energieversorgung	Die Transformation des Energiesystems in den nächsten Jahren hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung entsprechend den Klimazielen des Landes Baden-Württemberg erfordert den Umbau einer von zentraler Energieerzeugung geprägten Versorgungsstruktur hin zu einer dezentralen Energieversorgung aus erneuerbaren Energien. Die Ergebnisse werden in der Richtlinie „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ Wasserwirtschaft und Flächennutzung in den Fokus der Bearbeitung.	BMBF, Förderinitiative „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Umweltministerium BW – PTKA, BW-Plus Programm	73.970,00 €

Anlage zu DS 17294
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Stromspeicherprojekte an HAWin

Hochschule (=Zuwendungsempfänger)	Projektdauerzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
Esslingen	03.12.2019 – 02.06.2021	KULAN - Kurbelendes netzteilfähiges Lademanagement beim Parken unter verschiedenen Nutzungsszenarien	Ziel des Projekts ist es, die Optimierung des Netzeinkaufspunktes, des intelligenten Betriebs von (modularen) Ladepunkten in Parksituationen mit hohen Anzahlen an Ladepunkten bei kleinen wie auch remote-Lademanagement zu erforschen. Dabei werden drei Nutzungsszenarien untersucht: Laden beim Arbeitgeber, beim Einkaufszentrum bzw. Arbeitsplatz sowie im öffentlichen Raum mit Einsatz modularer Speicher. Der Forschungsansatz der HZ-Zeit auf die Erfindung von Methoden des Last- und Lademanagements auf Basis von (Regel-)Methoden unter Einbeziehung von Energieerzeugern (z.B. PV-Anlagen) und Speichern (z.B. Batterien) zielt auf eine Reduktion von emissionsintensiven Lasten sowie Minimierung der Investitionen für zukünftige Lastenkonzepte ab.	Umweltministerium BW – PTKA-Programm INPUT	102.274,00 €
Esslingen	01.08.2014 – 31.07.2017	STABLE - Storage system for Any Lithium-ion-Battery with Long endurance and Enhanced performance	Entwicklung eines innovativen Storage Management Systems (SMS) zur Analyse und Diagnose von unterschiedlichen Batterietypen zur Integration in einen stationären Speicher.	BMW, ZIMA-Programm	138.600,00 €
Esslingen	01.11.2012 – 31.10.2015	PHAEDELUS - High Pressure Hydrogen All Electrochemical Decentralized Refueling Station	Entwicklung eines Hochdruck- und Hochtemperatur-Ladegeräts für Kombinationen von Leistungs- und Energiespeichern. Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines zukünftigen kompakten, kostengünstigen Systems von Wasserstoffherstellung (Elektrolyseur), Kompression, Speicherung und Betankung mit hohem Wirkungsgrad basierend auf elektrotechnischen Modulen. Das NEM hat die Aufgabe der Simulation und Optimierung des Gesamtsystems.	EU FP7 - Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking	135.086,00 €
Karlsruhe	01.03.2021 - 28.02.2024	Verständnis der Wirkzusammenhänge von Alkali-Ionen-Batterien und Lebensdauererwartung von SOFCs (W-LiFeSOFC)	Hauptziel des Forschungsprojekts „WLiFeSOFC“ ist es, Degradationsmechanismen von Festoxidbrennstoffzellen (SOFC) zur klimafreundlichen Rückverstromung von erzeugten „grünen“ Wasserstoff im Betrieb mit H2 bzw. H2-angereicherterem Biogas zu untersuchen und Modelle für deren Lebensdauer vorzuschlagen zu entwickeln.	BMBF	985.054,98 €
Karlsruhe	01.07.2019-30.06.2022	Entwicklung eines „modularen“ „grünen“ Motorenkonzepts mit innovativen Brennverfahren und hoher Effizienz für den Einsatz in KWK- und Kleinanlagen (HydroGen)	Ziel des Vorhabens ist die Auslegung und Entwicklung eines wasserstofftauglichen hocheffizienten Motorenkonzepts für den Einsatz in Mini-Blockheizkraftwerken (BHKW) ausgehend von einem stationären Edge-Einzelmodul neuester Technologie. Das im Rahmen des Projekts zu entwickelnde Motorenkonzept soll eine hochflexible Rückverstromung von regenerativ gewonnenem Wasserstoff aus Power-to-Gas-Anlagen (PtG) ermöglichen und sich in der Anwendung sowohl in der dezentralen als auch in der zentralen Erzeugung von Wärme und Strom realisieren lassen. Ein zentraler Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung eines „modularen“ „grünen“ Motorenkonzepts, das bei Stadt- und Industrieanwendungen eingesetzt werden kann.	IMF und die SenerTec Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH	326.116,18 €
Karlsruhe	01.05.2021 - 30.04.2023	Gewerbenutzungen als „modulare“ „grüne“ Wärme- und Stromspeicher (KMU Presumer)	Ziel dieses Vorhabens ist es, in der neu gebauten Unternehmenszentrale der Weisenburger Bau in Karlsruhe, einem Gebäude mit außergewöhnlich innovativer Energietechnik, den Energiebezug klimafreundlich für moderne Gewerbetriebe energieeffizient und systemdeinlich zu flexibilisieren und auch weitgehend zu dekarbonisieren. Konsequenz nach dem „Dekling der Energiewende“-Konzept des BMWi, das gerade für die Gebäudemengeversorgung einen gezielten Einsatz der Sektorenkopplung vorsieht, wird der Strombezug vornehmlich in die Zellen gelegt, in denen die CO2-Intensität im Stromnetz z. B. durch erhöhte Erzeugung von erneuerbaren Energien sinkt.	MMK	139.510,00 €
Karlsruhe	01.03.2019-28.02.2023	Tri-generation systems based on heat pumps with natural refrigerants and multiple renewable sources (TRI-HP)	Im EU-Projekt TRI-HP wird ein System entwickelt, welches energieeffizient und zugleich kostengünstig Wärme, Kälte und Strom bereitstellen kann. Das System basiert auf einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe, die mit natürlichem Kältemittel arbeitet. Die Bereitstellung der elektrischen Energie erfolgt durch eine Photovoltaikanlage. Durch die Nutzung der integrierten Kälte- (Eisberg), Wärme- und Stromspeicher kann ein Mehrfamilienhaus mit einem erneuerbaren Energieanteil von 80 % versorgt werden. Das Welten umfasst das TRI-HP-System eine Steuerung, die Strom, Wärme und Kälte intelligent vernetzt. Die Entwicklung des Systems ist ein zentraler Bestandteil des Projekts.	Bundesanstalt für Bau-, Stadt- und Raumforschung mit 239.972,50 EURO	239.972,50 €
Offenburg	01.04.2017 - 30.09.2021	Graduiertkollektiver „SIMET II“ - Simulation mechanisch-elektrischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien	Ziel des Graduiertkollektivs SIMET ist die Verbesserung des theoretischen Verständnisses von mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien. Die Doktoranden und Doktoranden in SIMET befassen sich mit Vorgängen in Batteriezellen auf unterschiedlichen Skalen, von den Partikeln innerhalb der mikroporösen Elektroden bis hin zur kompletten Zelle, mit Größen von wenigen Nanometern bis zu etlichen Zentimetern. Ergänzend zur modellgestützten Simulation bietet SIMET einen direkten Zugang zu experimentellen Möglichkeiten wie der Mikro-Computertomographie und komplexen elektrochemischen Messungen. Die Doktoranden und Doktoranden in SIMET arbeiten an der Entwicklung von Simulationen, die die mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften von Batteriezellen auf individueller, kollektiver und systemischer Ebene in Zusammenarbeit mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT).	DFG (DFG Graduiertenkolleg)	756.664 €
Offenburg	01.12.2018 - 30.06.2021	Modellbasierte Gesundheitsdiagnostik von Lithium-Ionen-Batterien	Ziel von LiBite ist die Entwicklung einer Diagnostik für den Gesundheitszustand (state of health, SOH) von Lithium-Ionen-Batteriesystemen auf Basis physikalisch-chemischer Modelle. Hauptgetriebs sind validierte Softwarealgorithmen, die ausgehend von Messdaten (Spannung, Strom, Temperatur) von Lithium-Ionen-Batterien den SOH berechnen. Die Algorithmen werden anhand einer Photovoltaik-Heimspeicherbatterie der beteiligten KMUs demonstriert. Die Übertragbarkeit auf Elektrofahrzeugbatterien wird untersucht.	EU (EFRE-Mittel) und Land BW (MMK)	429.950 €
Offenburg	01.09.2019 - 31.08.2022	Advanced Control Algorithms for the Efficient Use of Decentralized Energy Systems	Die Energiewende führt zu mehr erneuerbaren Energien und Dezentralität. Die sich ergebende größere Vielfalt, die umfassende Partizipation und die höhere Komplexität erfordern dabei einen tiefgreifenden Umbau der Infrastruktur zur Verteilung und Speicherung von Energie. Um eine sowohl sichere wie auch effiziente Nutzung der erneuerbaren Energien zu gewährleisten, ist eine intelligente Vernetzung und Regelung dieser Systeme eine gewonnene Flexibilität zur Unterstützung des Netzes eingesetzt werden. Dieser Ansatz der intelligenten Vernetzung wird im Vorhaben ACO-ANORES gemeinsam mit zahlreichen Partnern im Dreiländereck erforscht.	EU (EFRE-Mittel im Rahmen von EFRE-ESF-Kooperationen) und Land BW (MMK)	188.813 €
Offenburg	01.02.2020 - 31.01.2022	Bestimmung der Betriebsgrenzen bei Schnellladung	Ein zuverlässiges Schnellladen von Lithium-Ionen-Batterien ist für die Akzeptanz der Elektromobilität, aber auch in anderen Einsatzbereichen von Lithium-Ionen-Batterien (z.B. Powertrain) von hoher Bedeutung. Ziel dieses Projekts ist es, neue Varianten zur kostengünstigen und verlässlichen Bestimmung von Betriebsgrenzen bei der Schnellladung von Lithium-Ionen-Batterien zu entwickeln. Die Entwicklung von Messverfahren und Modellen zur Bestimmung der Betriebsgrenzen und der Prüfung-Debatte, die Anwendung dieser auf verschiedene Zelltypen und die experimentelle Validierung der ermittelten Betriebsgrenzen in Zyklenstests.	BMW / Forschungskooperation Maschinenbau e.V. (Programm: IOP - Industrielle Optimierung der industriellen Gemeinschaftsforschung)	249.925 €
Offenburg	01.07.2020 - 30.06.2022	Ein Batterie-Kapselspeicher für Balkon-Anlagen	Die Entwicklung von Balkon-Anlagen mit einer Leistung von 300 - 600 Wp, die mit einem Inverter für die Einspeisung in das Hausnetz mit Hilfe einer Erzeugungsquelle ausgetestet sind. Im Projekt soll erforscht werden, wie die Erzeugungsquelle des in Micro-PV-Anlagen eingesetzten Inverters für die Batterie optimiert werden kann. Ein Inverter für die Batterie soll entweder eine günstige und robuste Technik gewählt oder eine deutlich höhere Nutzung des erzeugten Stroms erlaubt, andererseits aber nicht zu groß und damit teuer ist. Es soll untersucht werden, inwieweit der vorhandene Inverter für die Batterie miteingefügt werden kann. Bei der Wahl der Batterie soll entweder eine günstige und robuste Technik gewählt oder vorhandene Batterien z.B. von Elektrofahrzeugen (eBikes, eBorler) eingesetzt werden.	Badenova AG & CO. KG, Freiburg - Innovationsfonds Klima- und Wassertenschutz	145.228
Offenburg	01.04.2021 - 31.12.2021	Wissenschaftliche Charakterisierung von Lithium-Ionen-Batteriezellen	Beim Auftragsgeber werden Batteriesysteme mit neu entwickelten Batterienanagementsystemen betrieben. Ziel des vorliegenden Projekts ist die Charakterisierung der Batteriezellen auf Basis von Energieprofil und Leistungsprofil der eingesetzten Einzelzellen, um den Einfluss der Batterienanagementsysteme auf die Zellleistung zu quantifizieren.	BENNING CMS Technology GmbH, March	26.775 €
Offenburg	01.10.2021 - 31.03.2026	Graduiertkollektiver „SIMET II“ - Simulation mechanisch-elektrischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien (Forsatzung)	Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Graduiertkollektiv GKR 2218 SIMET (Simulation mechanisch-elektrischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien) widmet sich der computergestützten Batterieelektronik. Batterien sind Schlüsselkomponenten für Zukunftstechnologien wie die Elektromobilität oder der Energieversorgung aus fluktuierenden Quellen. Im Rahmen von SIMET werden die mechanisch-elektrisch-thermischen Eigenschaften sowie deren Kopplung erforscht. Ziel des Graduiertkollektivs ist die Ausbildung von wissenschaftlichen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern, in deren akademische Fortschritte bei der Beschäftigung mit der Entwicklung neuer Batterienanagementsysteme für Lithium-Ionen-Batterien münden werden. Das Graduiertkollektiv ist gewinnend am Karlsruher Institut für Technologie und der Hochschule Offenburg angegliedert.	DFG	836.483 €

Hochschule (=Zuwendungsempfänger)	Projektaufzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
Routlinden	01.03.2021 – 28.02.2023	Textile Superkondensatoren auf Basis von Kohlenstoffnanoröhren als flexible, leichte und robuste Energiespeicher	Der Bereich Smart Textiles gilt als Wachstumsmarkt. Bis 2021 sollen z.B. bereits 28 Mio. Smart Wearables produziert werden. Diese sind von einer geeigneten Energiereserve abhängig, die in der Regel durch konventionelle Batterien/Akkus sichergestellt wird. Superkondensatoren sind langlebige Energiespeicher, die u.a. dort eingesetzt werden wo Energie schnell gespeichert oder freigesetzt werden muss. Die Elektroden solcher Superkondensatoren können auch aus Carbon-Nanoröhren hergestellt werden. Davon ausgehend sollen textile Superkondensatoren entwickelt werden, die eine geeignete Energiespeicherung ist ein wichtiges Zukunftsthema. Für Wearables, sind textile Energiespeicher ein konsequenter Schritt zur nächsten Integration von elektronischer Komponenten in ein Textil. Energiespeichernde Textilien sind aber für andere Bereiche sehr interessant. Im Automobilbereich bspw. landen sich mit der zunehmenden Elektrifizierung und dem autonomen Fahren die Nutzungsszenarien. Daraus ergeben sich neue Anforderungen an das Interieur. Interieurtextilien werden zunehmend mit elektronischen Funktionen ausgestattet oder könnten als Energispeicher interessant werden. Die Entwicklung textiler Energiespeicher stellt einen wichtigen Baustein dar, um die interaktionalen Wettbewerbsvorteilhaftigkeit zu behaupten und einen bestehenden Wissensvorsprung weiter auszubauen.	undeminiertum für Wirtschaft und Energie (IGF - Industrielle Gemeinschaftsforschung)	233.949,37 €
Routlinden	01.10.2019 - 30.09.2021	Demonstrationsprojekt Second-Life-Speicher in Smart Grids	Gewinnsteigerung durch Second-Life-Speicher in Smart Grids Die Gewinnsteigerung erfolgt über die Freigabe von Speicherplatz für die Nutzung von Second-Life-Speichern in stationären Anwendungen zur Energiereservierung von Gebäuden und Quartieren zu entwickeln und deren Einsatz über geeignete Demonstrationen in Realräumen zu erforschen. Dabei ist es u.a. erforderlich, die Elektrospeicher mittels einer übergreifenden Steuerung mit den übrigen Energieträgern und -verbraucherern sinnvoll zu verknüpfen. Ziel des Teilprojekts der HSRT ist die Entwicklung der Abstimmung auf die verwendeten Second-Life-Speicher, die Implementierung zu Testzwecken in zwei Realräumen sowie die Entwicklung der Test- und die Optimierung einer entsprechenden Steuerung.	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg	152.891 €
Stuttgart (Technik)	01.12.2019 - 30.11.2022	SmartGrid-fähige, intelligente E-Leitungen für die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz	Intelligente E-Leitungen für die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter E-Leitungen, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)	876.757 €
Stuttgart (Technik)	15.11.2020 - 31.12.2021	Smart E-Park - SmartGrid-E-Parkhaus Langer Graben Schwabisch Hall	Smart E-Park - SmartGrid-E-Parkhaus Langer Graben Schwabisch Hall Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter E-Parkhäuser, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg	202.504 €
Stuttgart (Technik)	01.01.2019 – 31.12.2021	3ProzentPlus – Energieeffiziente Quartiere (Drei Prozent Plus)	3ProzentPlus – Energieeffiziente Quartiere (Drei Prozent Plus) Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Quartiere, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)	476.496 €
Stuttgart (Technik)	01.01.2022 – 31.12.2022 (geplant)	Anlassensysteme als Wasserstoffspeicher (P2FA4CITY); derzeit in Bewilligung	Anlassensysteme als Wasserstoffspeicher (P2FA4CITY); derzeit in Bewilligung Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Anlassensysteme, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	Vector Stiftung	100.000 €
Stuttgart (Technik)	01.04.2017 - 31.12.2021	iCity - Intelligente Stadt (www.icity.de)	iCity - Intelligente Stadt (www.icity.de) Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Städte, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	BMBF	555.013,80 €
Ulm	5 Jahre	ImoSUD; Mikroschaltung Analyse von Speichersystemen	ImoSUD; Mikroschaltung Analyse von Speichersystemen Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Speichersysteme, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	BMBF	350.000 €
Ulm	2 Jahre	INPUT 2 - EFLEX-CAMPUS	INPUT 2 - EFLEX-CAMPUS Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Campuses, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	Land BW	489.000 €
Ulm	2 Jahre	Quartierspeicher	Quartierspeicher Das Projekt zielt darauf ab, die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz zu erleichtern. Dies geschieht durch die Entwicklung intelligenter Quartierspeicher, die in der Lage sind, den Stromfluss zu steuern und zu optimieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von intelligenten Steuerungskonzepten, die die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz ermöglichen. Das Projekt soll die Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz erleichtern und dazu beitragen, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch zu erhöhen.	UNW-Stiftung	80.000 €

Anlage zu DS 17/294
Ziffer 12 - Übersicht relevanter Strompaßprojekte an HAWin

Hochschule (=Zuwendungsempfänger)	Projektdauerzeit	Projektname	Kurzbeschreibung des Projekts	Zuwendungsgeber	Art und Umfang der Förderung in €
Ulm		Straßenbahnsteiger	Energetische Lösungsansätze zur Erhöhung der Energieeffizienz elektrischer Bahnen durch Digitalisierung Ziel dieses Verbundprojekts ist es, verschiedene neue Lösungen zur Erhöhung der rückgewinnbaren Energie im Straßenbahnnetz zu untersuchen.	MWK	139.000 €
Ulm	2 Jahre	gLeide-Zellen	Das Projekt PV-100 RESPS ist ein Pilotprojekt zur Erprobung von gesteuerten Lade-Zellen Ziel dieses Projekts ist es, verschiedene neue Lösungen zur Erhöhung der rückgewinnbaren Energie im Straßenbahnnetz zu untersuchen.	UM	350.000 €
Ulm	3,5 Jahre	High Penetration Solar PV in Power System	Das Projekt PV-100 RESPS ist ein Pilotprojekt zur Erprobung von gesteuerten Lade-Zellen Ziel dieses Projekts ist es, verschiedene neue Lösungen zur Erhöhung der rückgewinnbaren Energie im Straßenbahnnetz zu untersuchen.	BMW	309.000 €
Ulm	4 Jahre	SEREND-PV	Das Projekt PV-100 RESPS ist ein Pilotprojekt zur Erprobung von gesteuerten Lade-Zellen Ziel dieses Projekts ist es, verschiedene neue Lösungen zur Erhöhung der rückgewinnbaren Energie im Straßenbahnnetz zu untersuchen.	EU	699.000 €
Ulm	2 Jahre	PV-Regel	Das Projekt PV-100 RESPS ist ein Pilotprojekt zur Erprobung von gesteuerten Lade-Zellen Ziel dieses Projekts ist es, verschiedene neue Lösungen zur Erhöhung der rückgewinnbaren Energie im Straßenbahnnetz zu untersuchen.	MWK	139.000 €