

## **Batterieforschung und Transfer stärken – Innovationen beschleunigen Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“**

---

Mit dem Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ wollen wir:

- Die Batterieforschung entlang der gesamten Wertschöpfungskette Batterie stärken,
- Den Transfer in die industrielle Anwendung beschleunigen,
- Durch die Entwicklung neuer Technologien einen Beitrag zu Erschließung neuer Märkte in den verschiedensten Anwendungsfeldern von Batterien leisten,
- Die Batteriezellproduktion in Deutschland etablieren und somit die Wertschöpfungskette Batterie schließen,
- Die Möglichkeiten der Digitalisierung für die Erforschung und die Produktion von Batterien entlang der gesamten Wertschöpfungskette erschließen,
- Die deutsche Batterieforschung – sowohl in der Industrie als auch in Hochschulen und Forschungseinrichtungen – in die Lage versetzen, künftige Batteriegenerationen zu erforschen und in den Markt zu bringen und somit europäisch und international eine Schrittmacherfunktion zu übernehmen,
- Den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern, um den Kompetenzaufbau auch langfristig voranzutreiben,
- Die Aus- und Weiterbildung für die Batterie – akademisch wie nicht-akademisch – unterstützen,
- Eine einzigartige „Innovationspipeline“ etablieren, die einen missionsgetriebenen Ansatz mit einem nicht-missionsgetriebenen Ansatz intelligent kombiniert, um neue Materialien und Konzepte deutlich schneller in die Anwendung zu bringen,
- Die nationale und internationale Vernetzung fördern.

### **1. Einleitung/ Hintergrund**

Die Batterietechnologie ist aufgrund ihrer Relevanz für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen eine Schlüsseltechnologie für den Standort Deutschland. Ohne Batterie keine Elektromobilität, ohne Batterie keine stationären Stromspeicher, ohne Batterie keine kabellosen Werkzeuge. Hinsichtlich der zu erwartenden Zuwächse in den ganz unterschiedlichen Märkten und Industriezweigen, aber auch des Einflusses und der Strahlkraft auf andere Technologien, ist die Batterie von entscheidender strategischer Bedeutung für Deutschland.

Die Beherrschung dieser Technologie entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Material über die Batteriezelle bis hin zum Batteriesystem für die jeweilige Anwendung und das entsprechende Recycling ist deshalb als vorrangiges politisches Ziel im aktuellen Koalitionsvertrag und in der HighTech-Strategie der Bundesregierung verankert. Angestrebt wird die vollständige Kompetenz entlang der Wertschöpfungskette inklusive der Kontrolle der Integrationsstufen von den Rohstoffen über Materialien und Batteriezellen weiter über das Batteriesystem bis hin zum Recycling mit Rückgewinnung der Rohstoffe. Dies beinhaltet auch das umfassende Verständnis der Produkteigenschaften und der Produktionsprozesse, jeweils von der Grundlagenforschung über die Entwicklung bis zur Serienproduktion. Die Ansiedlung einer Batteriezellfertigung ist für Deutschland und Europa nach wie vor ein wichtiges technologie- und industriepolitisches Handlungsfeld, auch um zukünftige Abhängigkeiten, insbesondere von asiatischen Herstellern zu vermeiden.

## 2. Batterieforschung in Deutschland – Eine Standortbestimmung

Die Batterieforschung in Deutschland ist mittlerweile wieder gut aufgestellt und international sichtbar. Durch die Unterstützung des BMBF konnte sowohl die Materialforschung als auch die Elektrochemie, die die Grundlagen für die Batterie bilden, wieder aufgebaut werden. Der vor zehn Jahren begonnene Aufbauprozess trägt nun Früchte und muss nun an die Bedarfe der Forschung und der Industrie weiter angepasst und für die Zukunft ausgerichtet werden. Abbildung 1 zeigt exemplarisch die in Deutschland vorhandene Forschungslandschaft mit Blick auf die Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und die Industrie.

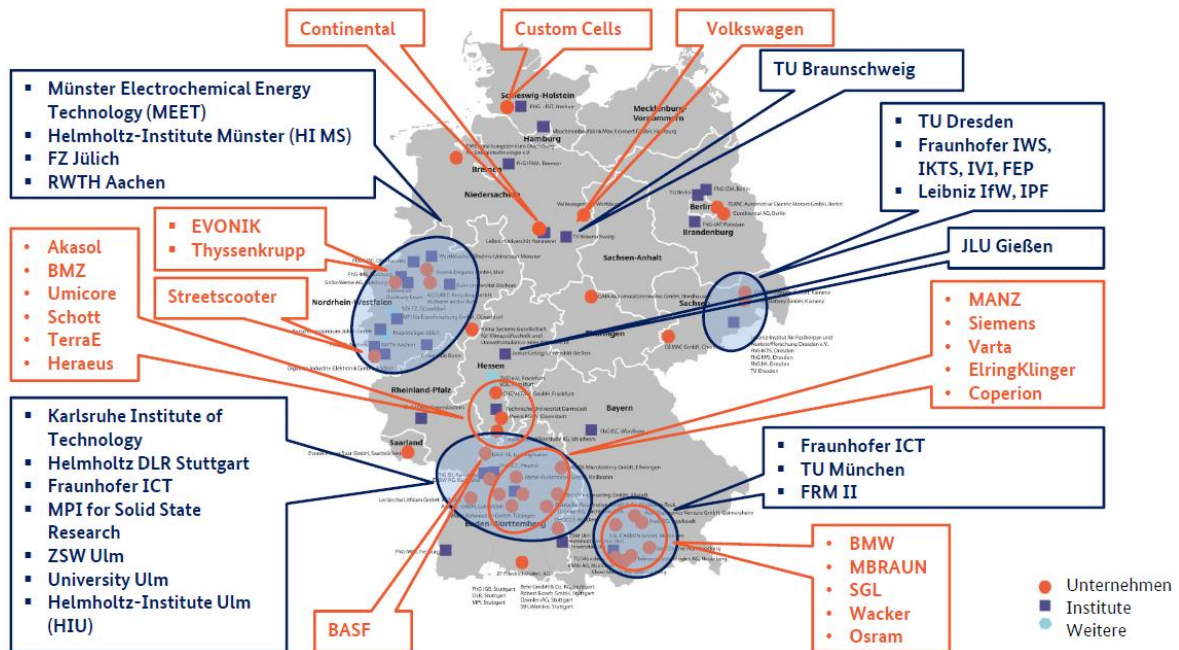


Abbildung 1: Schematische Darstellung der „hot spots“ der Batterieforschung in Deutschland.

Die Forschungslandschaft in Deutschland wurde in den letzten Jahren sowohl im universitären als auch im außeruniversitären Bereich unter anderem mit Förderinitiativen wie Excellent Battery, dem Kompetenzcluster zur Batteriezellproduktion (ProZell), Batterie 2020 und dem Kompetenzcluster für Festkörperbatterien (FestBatt) stark ausgebaut. Die unterschiedlichen Initiativen sind aufeinander abgestimmt und zielen darauf ab, bestehende Kompetenzen – von der Materialentwicklung bis hin zur Produktionstechnologie – zu nutzen und in die industrielle Anwendung zu überführen.

## 3. Vorhandene Strukturen in der Batterieforschung in Deutschland

Seit 2007 unterstützt das BMBF die Batterieforschung. Seither werden in strategisch aufeinander abgestimmten Maßnahmen unterschiedliche Aspekte wieder aufladbarer Batterien erforscht. Dabei verfolgt das BMBF einen breiten Ansatz: Es unterstützt den akademischen Wissensaufbau im Bereich der Batteriematerialien und Prozesstechnologien von Batteriezellen. Die Maßnahmen zielen unter anderem auf die Steigerung von Anzahl, Qualität und Ausstattung von elektrochemischen Kompetenzzentren. Weiterhin werden auch Batteriesysteme der Zukunft durch die Förderung von Technologien der sogenannten "Post-Lithium-Ionen-Ära" unterstützt. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Transfer der Ergebnisse aus der Forschung in einen industrietauglichen Maßstab und schlussendlich in die industrielle Anwendung.

Im Jahr 2009 wurden mit Mitteln des Konjunkturpakets II die beiden Kompetenzverbände Elektrochemie Nord und Süd aufgebaut. Die Forschungsverbände zur Steigerung der Kompetenz in der Elektrochemie setzen neben der standortübergreifenden Forschung auf die Entwicklung gemeinsamer Ausbildungsmodulen. Hierdurch wird die Ausbildung von wissenschaftlich-technischem Nachwuchs in der Elektrochemie gestärkt und die Vernetzung gefördert. Mit den beiden Kompetenzverbänden wurde eine konsequente Aufholjagd begonnen, um in der Forschung wieder zur Weltspitze aufschließen zu können. Um auch weitere Felder zu erschließen, wurden Anfang 2009 die Vorhaben der Innovationsallianz "Lithium-Ionen-Batterie LIB 2015", die gemeinsam mit dem BMWi initiiert wurde, gestartet. Als erste große Maßnahme für Lithium-Ionen-Batterien wurden, ausgehend von grundlegenden Forschungsarbeiten, geeignete Materialien und Herstellverfahren entwickelt und daraus Zellen hergestellt.

Seit 2012 werden durch das BMBF zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt. Zum einen der „top down“-Ansatz, der in Abstimmung mit den Akteuren aus Forschung und Industrie relevante Themen definiert und in unterschiedliche Förderkonzepte umsetzt. So sind beispielsweise die Clusterstrukturen zur Batteriezellproduktion und Festkörperbatterien entstanden, die im folgenden Kapitel näher beschrieben werden. Weiterhin wird ein „bottom up“-Ansatz verfolgt, der es ermöglicht, vielfältige Themen zu unterschiedlichen Batteriekonzepten in ganz unterschiedlichen Innovationsstadien aufzugreifen (von der Grundlagenforschung zu Materialien bis zur Produktionsforschung).

Schlussendlich geht es um relevante Fragestellungen, die aus der Grundlagenforschung in die industrielle Anwendung gebracht werden sollen. Durch die Kombination von „top down“-Ansatz (missionsorientiert) und „bottom up“-Ansatz (nicht-missionsorientiert) konnte bis heute eine weltweit einzigartige Innovationspipeline geschaffen werden, die Grundlagenforschung und industrielle Anwendung miteinander verbindet. Abbildung 2 zeigt die schematische Darstellung der Innovationspipeline und der entsprechenden BMBF-Initiativen.

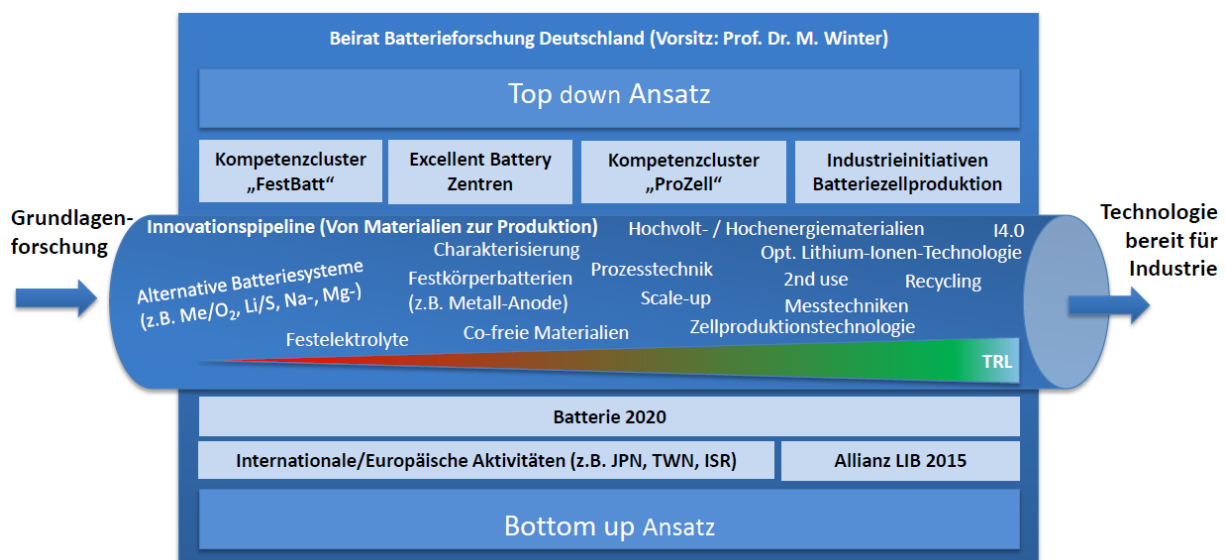


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Batterie-Innovationspipeline von der Grundlagenforschung in die industrielle Anwendung (TRL: Technology readiness level).

### 3.1 Top Down – Ansatz (missionsorientiert)

#### 3.1.1 Excellent Battery-Zentren

Seit 2012 werden im Rahmen der Initiative „Excellent Battery“ die exzellente Standorte der Batterieforschung unterstützt, in welchen mehrere exzellente miteinander vernetzte Forschergruppen und industrielle Begleitvorhaben gefördert werden. Die Forschergruppen zielen auf wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinn in der Batterietechnik und der zugehörigen Prozesstechnik und sollen so Deutschland in diesem Technologiebereich den Weg zu einer zukünftigen weltweiten Spitzenposition bereiten. Der Schwerpunkt der Excellent Battery-Zentren liegt bei der Forschung zu relevanten Materialkonzepten für unterschiedliche Batteriesysteme. Das BMBF unterstützt die Excellent Battery-Zentren aktuell in zwei Phasen mit rund 40 Mio. €.

#### 3.1.2 Kompetenzcluster zur Batteriezellproduktion (ProZell)

Für eine international wettbewerbsfähige Herstellung von Batteriezellen (dem Kernstück der Batterie) in Deutschland, ist es besonders wichtig, die komplexen Herstellungsprozesse zu beherrschen. Jeder einzelne Prozessschritt hat Einfluss auf die Leistungsfähigkeit, die Qualität und die Kosten von Batteriezellen. Um diese Zusammenhänge wissenschaftlich aufzuklären und für die Industrie in Deutschland zugänglich zu machen, wurde in 2016 „ProZell“, der Kompetenzcluster zur Batteriezellproduktion, durch das BMBF initiiert. Im Forschungscluster werden die Kompetenzen von 22 Forschungseinrichtungen und die an unterschiedlichen Standorten vorhandenen Forschungsanlagen und -infrastruktur zur Batteriezellfertigung zusammengeführt. In einzelnen Verbundprojekten werden die Teilprozesse der Batteriezellfertigung systematisch und gemeinsam erforscht. Durch den übergeordneten Managementkreis von "ProZell" wird die Industrie mit eingebunden, damit ein enger Schulterschluss zwischen Wissenschaft und Industrie erreicht werden kann. Der Forschungscluster "ProZell" soll die wissenschaftliche Basis für eine erfolgreiche großskalige industrielle Batteriezellproduktion in Deutschland legen. Das BMBF unterstützt ProZell mit rund 16 Mio. €.

#### 3.1.3 Kompetenzcluster für Festkörperbatterien (FestBatt)

Festkörper-Batterien werden aktuell als viel versprechende Weiterentwicklung von etablierten Lithium-Ionen-Batterien mit flüssigen Elektrolyten, insbesondere für die Elektromobilität, gesehen. Neben einer möglichen höheren Energiedichte und der besseren Schnellladefähigkeit können Festkörperbatterien auch aufgrund der besseren intrinsischen Sicherheit deutliche Vorteile für die Batterietechnik bieten. Während die Material- und Prozesstechnologien zur Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien mit flüssigen Elektrolyten weit entwickelt sind, bedarf es zur erfolgreichen Etablierung von Festkörperbatterien am Markt noch erheblicher Forschungsaktivitäten. Vor diesem Hintergrund wurde 2018 der Kompetenzcluster für Festkörperbatterien „FestBatt“, zur Entwicklung von Festelektrolyten, durch das BMBF initiiert. Der Forschungscluster ist in drei Materialplattformen (Thiophosphate, Oxide und Polymere) und zwei Methodenplattformen (Charakterisierung und Simulation) gegliedert, die durch eng vernetzte Hochschulen und Forschungseinrichtungen bearbeitet werden. Wie beim Cluster „ProZell“ sorgt ein übergeordneter Managementkreis für eine enge Einbindung der Industrie. Der Forschungscluster „FestBatt“ soll die wissenschaftliche Basis für eine Etablierung von Festkörperbatterien in Deutschland legen. Das BMBF fördert die 14 Partner des Clusters mit rund 16 Mio. €.

### **3.1.4. Industrieinitiativen zur Batteriezellproduktion**

Mit Blick auf einen beschleunigten Technologietransfer wurden in den vergangenen Jahren weitere Vorhaben initiiert, um innovative Batteriekonzepte schneller in die industrielle Anwendung zu bringen. Die Industrie ist an diesen Vorhaben in besonderem Maße beteiligt. Beispiele hierfür sind die Vorhaben zur Erforschung von Fertigungsmethoden für eine modular aufgebaute Lithium-Ionen-Zellen-Produktion zur Integration in Elektrofahrzeuge (Giga-LiB), Multifunktionale intelligente Batteriezelle (MiBZ) und die Erforschung von Maßnahmen zur Steigerung der Material- und Prozesseffizienz in der Lithium-Ionen-Batteriezellproduktion über die gesamte Wertschöpfungskette (Fab4LiB).

## **3.2 Bottom Up – Ansatz (nicht-missionsorientiert)**

### **3.2.1 Initiative Batterie 2020**

Die im August 2014 veröffentlichte Maßnahme "Batterie 2020" adressiert in aktuell drei Linien Batteriematerialien entsprechend ihres Reifegrades zwischen grundlegender Forschung und Industrialisierung. Im Fokus stehen Material- und Prozesstechnik für Lithium-Ionen-Systeme, die in näherer Zukunft zur Anwendungen gelangen werden. Durch neue und evolutionär weiterentwickelte Materialien wird eine neue Generation sekundärer Hochenergie- und Hochleistungs-Batteriesysteme vorangetrieben. Batteriesysteme wie Lithium-Schwefel oder Metall-Luft-Systeme können die Zukunft darstellen, da sie deutlich mehr Energieinhalt versprechen. Batterie 2020 dient auch dem Technologietransfer von Ideen aus den Themenclustern, die mit Industriepartnern umgesetzt werden sollen. Aktuell fördert das BMBF 24 Verbundprojekte mit rund 65,4 Mio. €. Weitere Vorhaben stehen kurz vor der Umsetzung.

### **3.2.2 Europäische/ Internationale Kooperationen**

Europäischen bzw. Internationalen Kooperationen kommt für die Batterieforschung eine besondere Bedeutung zu. Das BMBF unterstützt bereits seit 2016 die Batterieforschung im europäischen und internationalen Kontext im Rahmen des europäischen Netzwerkes M-ERA.NET. Beispielsweise ist durch ein Batterievorhaben im M-ERA.NET eine bilaterale Kooperation mit Taiwan zustande gekommen, die aktuell weiter ausgebaut wird. Taiwan ist einer der internationalen Partner im M-ERA.NET. Auch bilaterale Kooperationen spielen in der Batterieforschung eine wichtige Rolle. So gibt es Kooperationen zu unterschiedlichen Themen und Fragestellungen mit Israel, Japan, Taiwan und den USA.

## **4. Batterieideen in die industrielle Anwendung bringen**

Durch die beschriebenen Initiativen des BMBF konnte die Batterieforschung in Deutschland wieder aufgebaut werden. In den letzten zehn Jahren hat das BMBF rund eine halbe Milliarde Euro in die Batterieforschung investiert. Die Forschung ist mittlerweile wieder international sichtbar und die Wertschöpfungskette Batterie ist in vielen Teilen durch die Industrie abgedeckt. Was nach wie vor fehlt ist, trotz vielfältiger Initiativen des BMBF und des BMWi, eine wettbewerbsfähige großskalige Batteriezellproduktion (beispielsweise für Elektrofahrzeuge).

Das Problem liegt unter anderem bei den recht langen Innovationszyklen mit Blick auf die Materialforschung. So können von der Grundlagenforschung (TRL 1) bis zur Demonstration eines neuen Materials in einer industrierelevanten Umgebung (TRL 5-7) bis zu zehn Jahre vergehen. Auf der anderen Seite sind für den Aufbau einer großskaligen Zellproduktion zunächst Investitionen im dreistelligen Millionenbereich erforderlich, um überhaupt die Fähigkeit zur Massenproduktion nachweisen zu können (insbesondere für E-Fahrzeug-Batterien). Auf Grund der schnellen Innovationszyklen muss ein Hersteller also ständig neue Material/Zell-Kombinationen erforschen und in einem entsprechenden Umfeld testen und demonstrieren. Gibt es nun von der Nachfrageseite im Vorfeld keinerlei Garantien für eine Abnahme oder Finanzierung, so wird ein neuer Zellhersteller vor ein nahezu unlösbares Problem gestellt.

Um diese Probleme zu lösen und den Übergang zu einer industriellen Massenfertigung von Batteriezellen zu erleichtern, muss einerseits die eingangs beschriebene „Innovationspipeline“ kontinuierlich gefüllt werden. Andererseits muss eine Demonstration von Forschungsergebnissen mit Blick auf die großskalige Massenfertigung ermöglicht werden, um den Transfer in die Industrie zu erleichtern und Eintrittshürden für neue Hersteller (Massenfertigung) zu senken. Es gilt daher, eine Brücke von der prototypischen Demonstration (TRL 6) zur Großserienfertigung (TRL 8) zu schlagen. Hierfür soll das Füllen der Innovationspipeline um einen missionsorientierten Ansatz erweitert werden. Abbildung 3 zeigt schematisch die TRL-Skala von eins bis neun, von der Grundlagenforschung (proof of concept) bis zur Großserienfertigung (TRL 9) mit der aktuell existierenden Lücke im Bereich der Forschung und Entwicklung im Bereich der TRL 6-8.

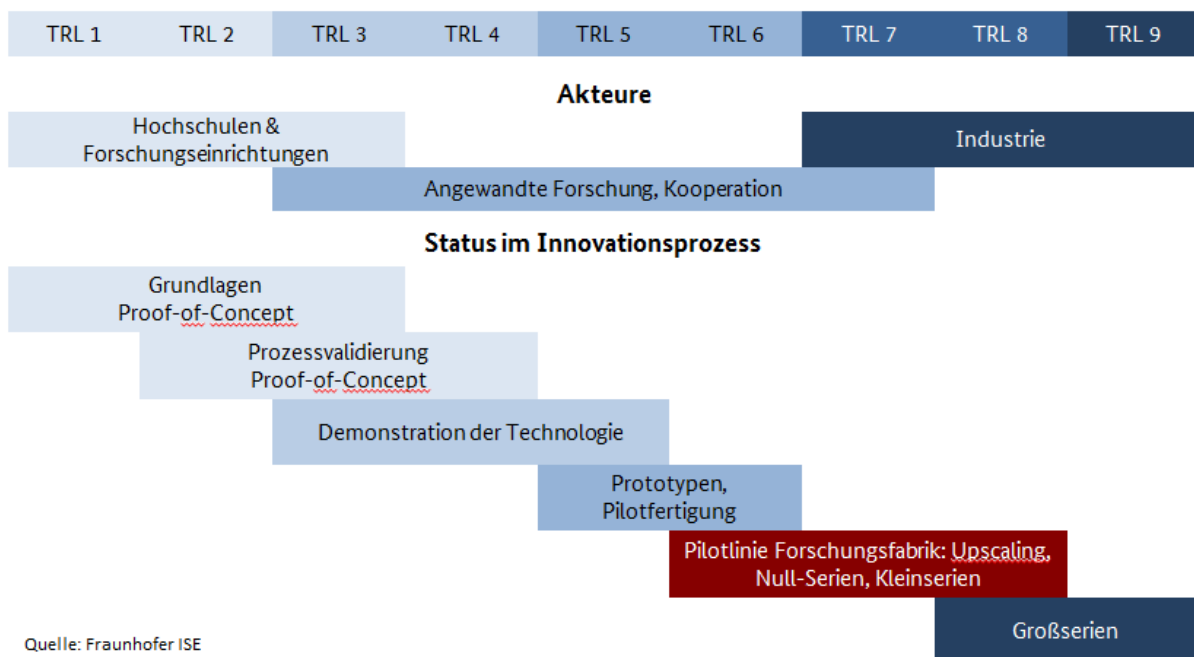


Abbildung 3: Darstellung der TRL-Skala von eins bis neun, von den Grundlagen (proof of concept) TRL 1 bis zur Großserienproduktion (TRL 9) und der aktuell existierenden Lücke zwischen der prototypischen Demonstration und der Großserienfertigung im Bereich TRL 6-8.

## 5. Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ – Aufbau und Betrieb einer weltweit einzigartigen Pipeline für Batterieinnovationen

Um den in Kapitel 4 beschriebenen Problemstellungen zu begegnen, soll das Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ umgesetzt werden, welches auf den vorhandenen Strukturen der deutschen Batterieforschung aufbaut. Die erzielten industrietauglichen Ergebnisse sollen dann in einer neuartigen „Forschungsfertigung Batteriezelle“ in einem großskaligen Maßstab validiert und demonstriert werden. So wird eine weltweit einzigartige Innovationspipeline für die Batterie aufgebaut, die Ideen und Konzepte aus der Forschung deutlich schneller in die industrielle Praxis bringen soll (siehe Abbildung 2). Wesentliche Teile der Innovationspipeline sollen missionsorientiert umgesetzt werden (siehe Kapitel 3.1), es soll aber auch weiterhin ein nicht-missionsgetriebener Ideenpool ermöglicht werden (siehe Kapitel 3.2). Mit dem Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ soll insbesondere der Industrie in Deutschland ein Innovationsvorsprung bei neuen Material- bzw. Batteriezellkonzepten ermöglicht werden. Die Beteiligung der Industrie, schon in der Konzeptphase, ist daher von essentieller Bedeutung.

Der missionsgetriebene Bereich der Innovationspipeline gliedert sich im Wesentlichen in die folgenden drei Teilbereiche:

- Materialkonzepte
- Zellkonzepte (Validiert in der Forschungsproduktionsanlage am ZSW in Ulm)
- Produktionskonzepte (auch unter Einbeziehung von Industrie 4.0 und KI; validiert im Rahmen der neuen „Forschungsfertigung Batteriezelle“)

Neben dem missionsgetriebenen Bereich der Innovationspipeline wird es auch weiterhin einen nicht-innovationsgetriebenen Ideenpool geben (beispielsweise im Rahmen der BMBF-Initiative Batterie 2020).

### 5.1 Nutzung bereits vorhandener Strukturen

Für die Umsetzung des Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“ können bzw. müssen die bereits vorhandenen Strukturen in der Batterieforschung genutzt werden, da dort mittlerweile ein enormes Wissen über Materialien, Prozesse, Batteriezellkonzepte und vieles mehr generiert wurde. Die einzelnen Zentren und Cluster-Strukturen wurden unter Kapitel 3.1 beschrieben. Wesentliches Ziel ist es nun, die vorhandenen Zentren und Cluster-Strukturen auf die beschriebene „Innovationspipeline“ und die industriellen Bedarfe noch stärker auszurichten und entsprechende Missionen zu definieren.

Im Rahmen des Dachkonzeptes zur „Forschungsfabrik Batterie“ sollen die vorhandenen Excellent Battery-Zentren die Forschung zu Batteriematerialien abbilden (Batteriekonzepte mit flüssigen Elektrolyten). Perspektivisch sollen die Arbeiten zu Materialien für Festkörperbatterien, die in FestBatt durchgeführt werden, die Kompetenzen der Excellent Battery-Zentren mit Blick auf die Materialforschung ergänzen. Ziel ist es, Materialien zu entwickeln, die in aufskalierbaren, industrietauglichen Prozessen hergestellt werden können. Die Excellent Battery-Zentren und der Kompetenzcluster FestBatt bilden so das Modul „Material“.

Die Erarbeitung von Batteriezelltechnologie und entsprechender Prozesstechnologie sowie mögliche Recyclingkonzepte sind aktuelle Themen des Kompetenzclusters ProZell. ProZell soll daher das Modul „Zelle und Prozesse“ abbilden. In der bereits existierenden Forschungsproduktionslinie am ZSW in

Ulm sollen Material- und Zellkonzepte in einem ersten Schritt mit Blick auf die Massenproduktion getestet und validiert werden. Aussichtsreiche Kandidaten können dann im nächsten Schritt in einer neu zu errichtenden „Forschungsfertigung Batteriezelle“ in einem massentauglichen Maßstab prozessiert und untersucht werden. Voraussetzung hierfür ist eine Verpflichtung durch die Industrie, die Arbeiten, bei erfolgreichem Verlauf, weiterzuführen und umzusetzen. Diese Forschungsfertigung bildet das Modul „Batteriezellfertigung“, welches im Folgenden näher beschrieben wird. Die Darstellung des missionsbasierten Teils des Dachkonzeptes mit den einzelnen Modulen ist schematisch in Abbildung 4 dargestellt.

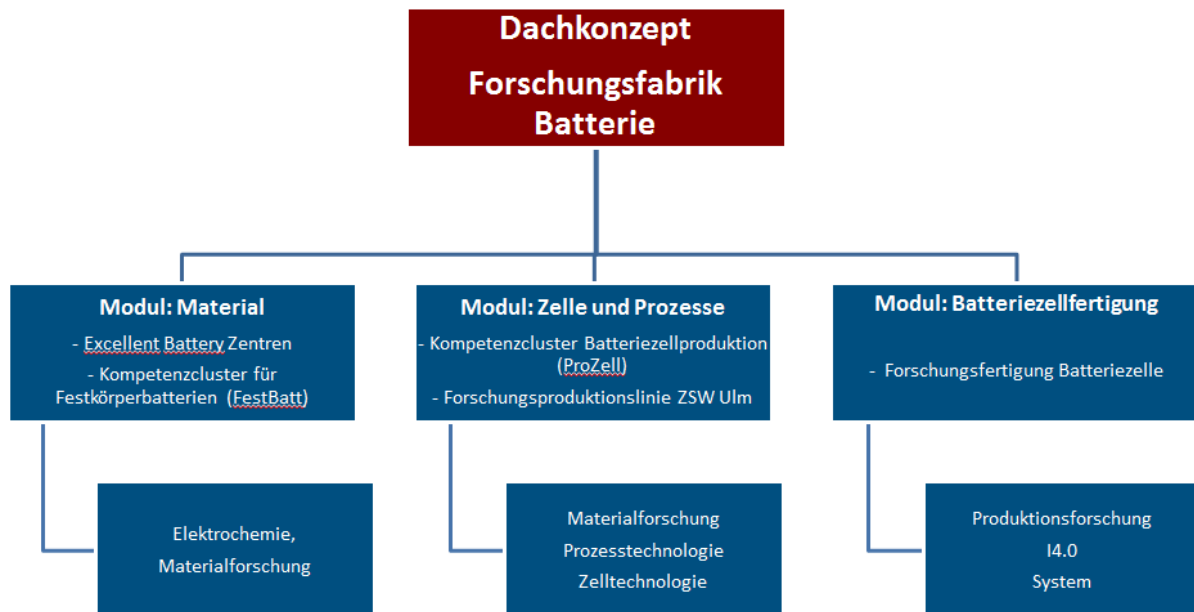


Abbildung 4: Darstellung des missionsorientierten Teils des Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“ mit den drei Modulen Material, Zelle und Prozesse und Batteriezellfertigung.

## 5.2 Etablierung einer neuen Forschungsfertigung für die großskalige Herstellung von Batteriezellen im Industriemaßstab

Die Mission der neuen Forschungsfertigung Batteriezelle und schlussendlich die des gesamten Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“ ist die nachhaltige Unterstützung einer wettbewerbsfähigen, großskaligen Batteriezellproduktion in Deutschland, auch mit Blick auf die Unterstützung einer europäischen Batterieallianz und die Mission der HTS 2025 zur Batteriezellproduktion.

Mit der neuen Forschungsfertigung soll für die industriellen Akteure das Risiko für den Transfer von wettbewerbsfähigen Batteriezellkonzepten in die Großserienproduktion, sowie das Risiko für den Aufbau einer Großserienproduktion deutlich reduziert werden. Weiterhin sollen durch die Kombination mit der Innovationspipeline die Zyklen für neue Batteriekonzepte und daraus resultierende Produkte signifikant reduziert werden, damit der potenzielle Vorsprung der deutschen Industrieakteure auch bei neueren Systemen erhalten bleibt.

Aufgrund ihrer breiten Expertise im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und ihrer Erfahrung beim Aufbau von Pilotlinien in anderen Feldern, wie z.B. in der Photovoltaik, bringt die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) beste Voraussetzungen mit, den erfolgreichen Betrieb der Forschungsfertigung zu übernehmen. Das BMBF hat die daher FhG gebeten, ein entsprechendes



Konzept auszuarbeiten. Mit Blick auf die Umsetzung der Forschungsfertigung Batteriezelle ist es erforderlich, dass bereits in der Aufbauphase ein entsprechendes, verbindliches Kommittee der Industrie vorliegt, die zu validierende Material- Zellkombination im Erfolgsfalle verbindlich und mit eigenen Mitteln weiterzuführen.

## 6. Umsetzung des Dachkonzeptes – Governance

Die Umsetzung des gesamten Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“ kann nur im Schulterschluss mit allen relevanten Akteuren aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Industrie und Politik gelingen. Das Risiko ist hoch, insbesondere wenn es nicht gelingt, dass die Akteure an einem Strang ziehen. Der Governance des Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“ kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Übergeordnet wird ein Gremium eingerichtet, welches alle drei Module im Blick hat und Entscheidungen vorbereitet, welche Materialien und Konzepte die nächste TRL-Stufe erreichen sollten und wie die Innovationspipeline gefüllt werden soll. Dieses hochrangig besetzte Gremium soll sich aus Personen bzw. Unternehmen zusammensetzen, die im Beirat Batterieforschung Deutschland vertreten sind. In dieses Gremium aufgenommen werden Personen bzw. Unternehmensvertreter, die ein konkretes Umsetzungsinteresse nachweisen können. Das Gremium beinhaltet weiterhin jeweils einen Vertreter aus Wissenschaft und Industrie aus den drei Modulen. Abbildung 5 zeigt die Darstellung der Governance-Strukturen mit Blick auf das gesamte Dachkonzept und die drei Module.

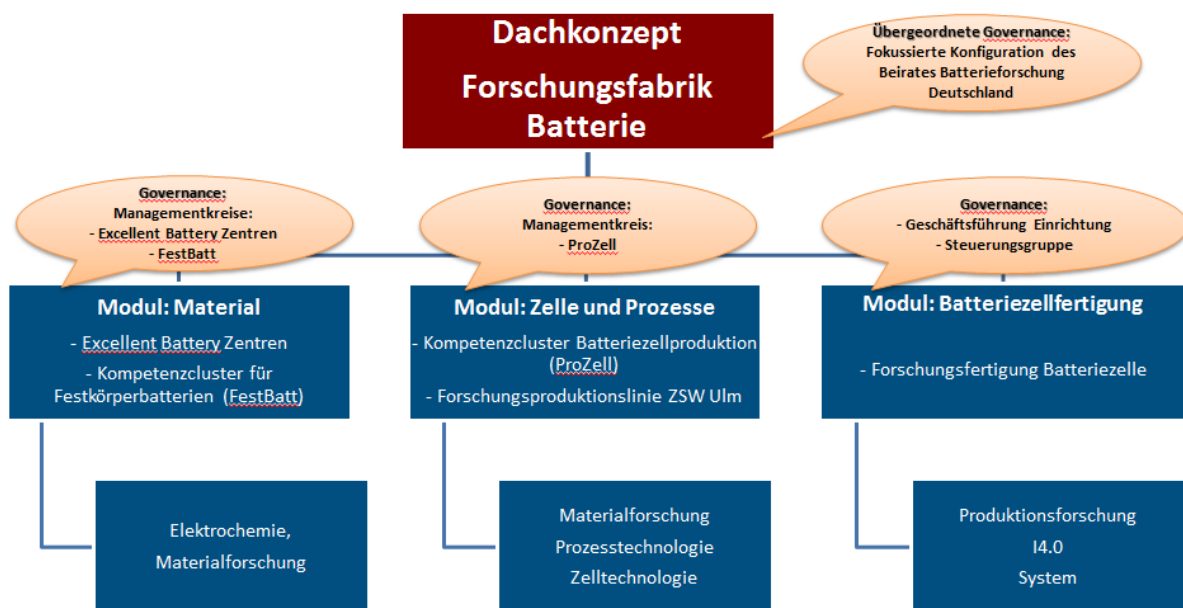


Abbildung 5: Darstellung der Governance-Strukturen für die Etablierung des missionsorientierten Teiles des Dachkonzeptes „Forschungsfabrik Batterie“.