

Batteriekompetenzaufbau in der Hauptstadtregion: Angebote, Bedarfe und Potentiale

Kernaussagen, 10. November 2023



Vorbemerkung

Aus der Bekanntmachung der Föderrichtlinie des BMWK:

„Batterien sind eine der Schlüsseltechnologien der Energiewende. Insbesondere für die Elektrifizierung des Verkehrs wie auch für Anwendungen als Energiespeicher im Stromnetz, in Elektrowerkzeugen, in Elektronikprodukten und vielen weiteren Produktgruppen sind Batterien unentbehrlich. Der Markt für mobile und stationäre Batteriespeicher verzeichnet international hohe Wachstumsraten. Gleichzeitig ist die Steigerung der Nachhaltigkeit von Batterien durch umweltschonende Produktions- und Entsorgungsprozesse sowie die Kreislaufführung essenzieller Rohstoffe eine wesentliche Herausforderung der nächsten Zeit. Das eröffnet Chancen für innovative Ideen und Produkte entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Batterietechnologie. Mit den als „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) 1 geförderten Vorhaben fördert die Bundesregierung den Aufbau einer nachhaltigen Batteriezellfertigung in Deutschland. Die in den IPCEIs getätigten Investitionen leisten einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und sorgen zudem für neue Wertschöpfung und zukunftsfähige Arbeitsplätze. Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Batteriezellfertigung ist es notwendig, Kompetenzen entlang der kompletten Wertschöpfungskette der Batterie, von den Rohstoffen bis zur Anwendung in Produkten und der anschließenden Wieder- und Weiterverwertung weiter auszubauen, sowie Ergebnisse aus der Forschung noch effizienter in die industrielle Pilotierung zu überführen. Vor diesem Hintergrund besteht ein erhebliches Bundesinteresse am Ausbau von Entwicklungs- und Fertigungskompetenzen entlang der Batteriewertschöpfungskette zur Unterstützung der industriellen Produktion von Batteriezellen höchster Qualität in Deutschland.“

-aus der Bekanntmachung der Föderrichtlinie des BMWK, vom 8. Juli 2021; abgerufen 11.05.2023

Genese des KOMBiH-Projektes:

- 08.07.2021 Bekanntmachung der Föderrichtlinie
- 03.11.2021 Einreichung einer Projektskizze für die Verbundpartner durch IBBF
- 28.02.2022 Einreichung der Gesamtvorhabensbeschreibung, drei überarbeitete Versionen folgen
- 21.12.2022 Bewilligung der Förderung durch VDI/VDE-IT
- 01.01.2023 Start des Projektes**
- 14.03.2023 **1. Batterieforum**
- 01.04.2023 **Auftaktanalysen und Erhebungen**
- 03.05.2023 **Auftakt des Fachbeirates**
- 11.05.2023 ALBATTs/ASA – common WS on Alignment of Plans
- 25.05.2023 Ausstellung beim Energietag Brandenburg in Cottbus
- 25.07.2023 **Start regelmäßiger Vernetzung mit allen Batterie-Trios**
- 11.09.2023 Clusterkonferenz Energietechnik Berlin-Brandenburg

10.11.2023 2. Batterieforum Berlin-Brandenburg

**Veröffentlichung Kernaussagen Batteriekompetenzaufbau
in der Hauptstadtregion: Angebote, Bedarfe und Potentiale**

KERNAUSSAGE #1

Die Batterieeigenschaften werden durch das Elektrodendesign bestimmt.

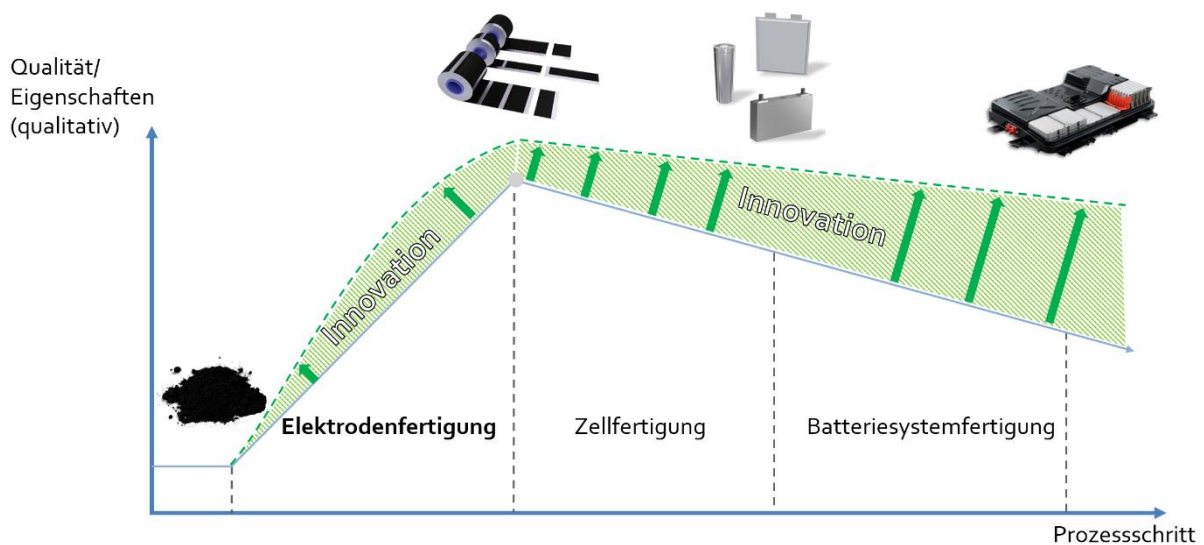


Abbildung 1: Innovationsgrad durch Elektrodenfertigung. Eigene Abbildung TUB (2023).

Im Kontext der gesamten Wertschöpfungskette von Batterien stellt die Fertigung der Elektroden den entscheidenden Engpass für gewichts- und volumenspezifische Kapazität sowie Energiedichte dar, da diese Größen stark von den verwendeten Materialien abhängen. Das bedeutet, dass die Materialien, die in den Elektroden einer Batterie verwendet werden, nicht nur hoch verfügbar, sondern auch umweltfreundlich sein müssen, um eine nachhaltige Produktion im Einklang mit den Klimazielen zu gewährleisten. Gleichzeitig müssen diese Materialien jedoch auch wettbewerbsfähige Kapazitäten und Energiedichten aufweisen, um den Anforderungen der aktuellen Spitzentechnologien gerecht zu werden.

Unter diesen Voraussetzungen knüpfen alle nachfolgenden Fertigungsschritte, wie die Zellproduktion, Batteriesystem- und Modulherstellung, an die durch die Elektrodenmaterialien bereitgestellte Energie an. Ihr Ziel ist es, den Energietransfer optimal zu nutzen. Es ist wichtig zu betonen, dass Innovationen in der Zellproduktion und Modulfertigung zwar nicht unbedingt zu einer Steigerung der maximalen Energiedichte beitragen, jedoch höhere Effizienzen in Bezug auf Produktivität und die tatsächlich nutzbare Energiedichte im Vergleich zu bisherigen Produktionsverfahren ermöglichen.

Daher konzentrieren sich aktuelle Forschungsaktivitäten entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dies bedeutet, dass Forschungsbemühungen auf allen Ebenen dazu beitragen, die praktisch nutzbare Energiemenge zu erhöhen, vorausgesetzt, es werden nachhaltige Materialien verwendet, um die Klimaziele zu erreichen.

Die drei Innovationsfelder in der Batteriezellproduktion sind Nachhaltigkeit, Kosten und Qualität.

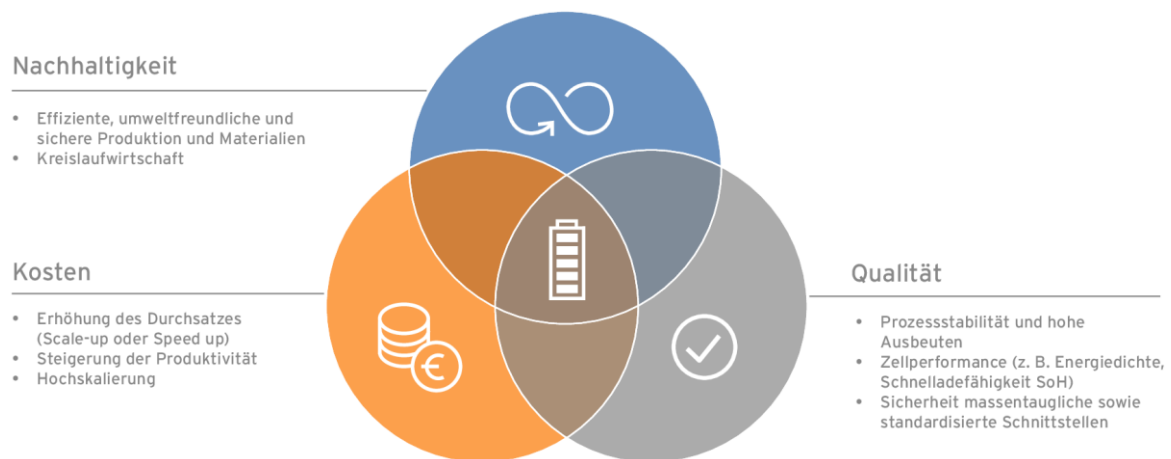


Abbildung 2: Innovationsfelder in der Batteriezellfertigung. Eigene Abbildung TUB/IBBF (2023).

Um die Energiewende voranzutreiben und die Umweltauswirkungen zu reduzieren, müssen sich Unternehmen und Forschungseinrichtungen in diesem Sektor auf drei zentrale Innovationsfelder fokussieren: Nachhaltigkeit, Kosten und Qualität. Nachhaltigkeit ist von größter Bedeutung, da die Herstellung von Batteriezellen eine erhebliche Umweltauswirkung haben kann. Dies betrifft die gesamte Wertschöpfungskette der Batterien, von der Beschaffung der Rohstoffe bis zur Entsorgung am Ende ihrer Nutzungsdauer. Forschende arbeiten daran, umweltfreundlichere Herstellungsprozesse zu entwickeln, die den Ressourcenverbrauch reduzieren und die Abfallproduktion minimieren. Außerdem wird intensiv an Recyclingtechnologien und Second-Life Innovationen gearbeitet, um gebrauchte Batterien weiterzuverwenden und wertvolle Materialien zurückzugewinnen.

Kosten sind ein weiterer entscheidender Faktor für den Erfolg in der Elektromobilität und erneuerbaren Energien. Die Herstellung von Batteriezellen ist nach wie vor kostspielig, daher ist die Senkung der Produktionskosten von großer Bedeutung, um Elektrofahrzeugen eine Wettbewerbsfähigkeit zu ermöglichen und erneuerbare Energiespeicher kosteneffizienter zu gestalten. Neue Technologien, Effizienzsteigerungen und Skalierung in der Produktion sind einige der Ansätze, um die Kosten zu senken.

Dabei ist die Qualität der Batteriezellen entscheidend für die Leistung und Zuverlässigkeit von Elektrofahrzeugen und Energiespeichersystemen. Daher sind Innovationen im Bereich der Qualitätssicherung und -kontrolle unabdingbar, um sicherzustellen, dass die hergestellten Batterien nicht nur die strengen Leistungsanforderungen erfüllen, sondern auch eine lange Lebensdauer aufweisen.

KERNAUSSAGE #3

Forschung in der Hauptstadtregion deckt alle Bereiche eines möglichen Wertschöpfungskreislaufs ab.

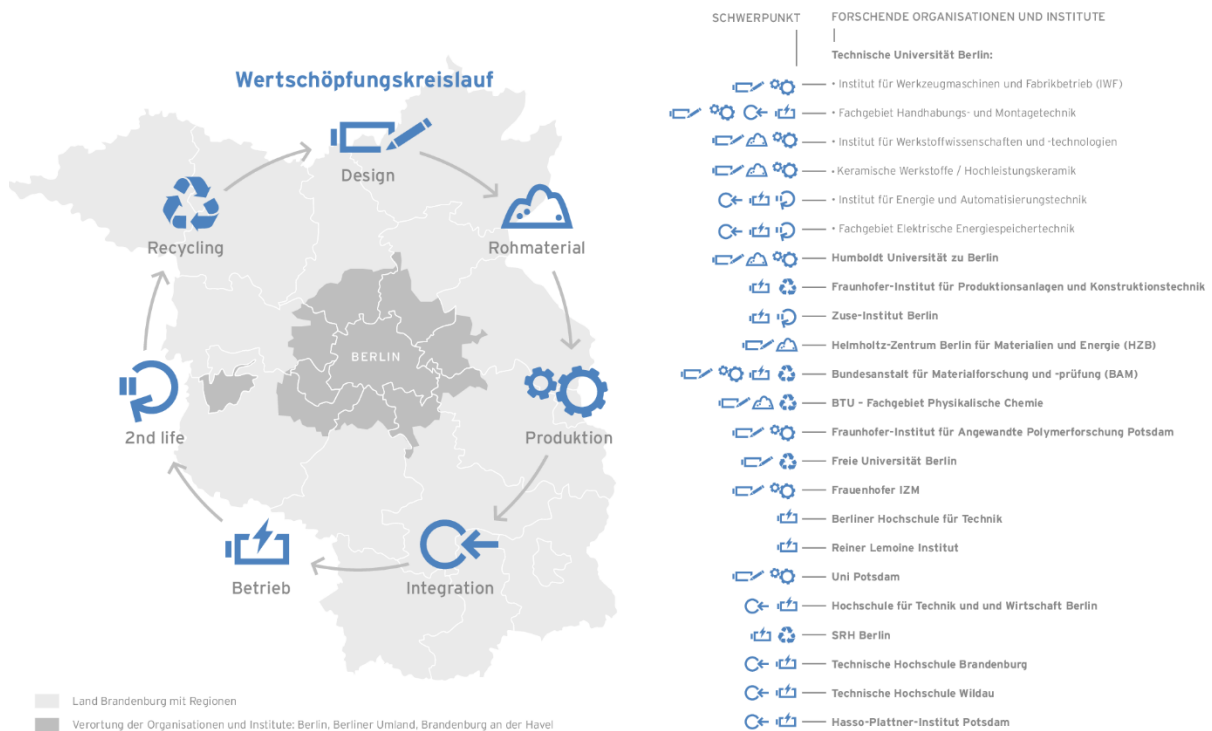


Abbildung 3: Abdeckung Bereiche Wertschöpfungskreislauf. Eigene Abbildung TUB/IBBF (2023).

Die bisherigen Rechercharbeiten haben gezeigt, dass die bereits bestehenden Forschungseinrichtungen in der Hauptstadtregion den gesamten Wertschöpfungsbereich Batterie abdecken und an innovativen Forschungsthemen arbeiten, um die Leistung und Nachhaltigkeit der Zellen zu erhöhen.

Dabei ist die präesente Forschungslandschaft an einer großen Vielfalt an aktuellen innovativen Batterietechnologien wie z.B. Lithium-Schwefel-Batterien, Metall-Luft-Batterien oder auch Natrium-Ionen-Batterien aktiv, um eine internationale Wettbewerbsfähigkeit in der Batterieforschung zu gewährleisten.

KERNAUSSAGE #4

In der Hauptstadtregion gibt es eine erhebliche Angebots- Lücke für Batterie-Qualifizierungen.

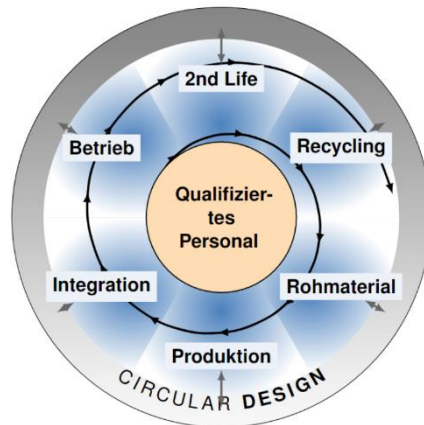


Abbildung 4: Batteriewertschöpfungsbereiche. Eigenen Darstellung IBBF (2023).

Wir haben 29 Bildungsorganisationen identifiziert, die vom 4. Quartal 2023 bis zum 1. Quartal 2024 bundesweit 179 Qualifizierungen mit Bezügen zu Batterithemen anbieten. Betriebsinterne Qualifizierungen, die durch externe Anbieter oder unternehmenseigene Bildungsinstitute organisiert werden, konnten nicht erfasst werden. Von den 179 Qualifizierungen sind 98 Digitalformate. Diese können ebenfalls – da standortunabhängig – von Beschäftigten in der Hauptstadtregion gebucht werden. Die 81 erhobenen Präsenzformate beinhalten 17 Qualifizierungen in Berlin und Brandenburg. Die Anbieter sind die DEKRA Akademie, die HWK Potsdam, die Kfz-Innung Berlin, TÜV-Gesellschaften und das VDI Wissensforum.

	Bundesgebiet insgesamt	davon in Berlin und Brandenburg
Bildungsorganisationen	29	5
Präsenzangebote	81	17
digital	98	(ebenfalls)
Σ	179	

Abbildung 5: Erfasste Batterie-Qualifizierungen. Eigene Abbildung IFTP/IBBF (2023).

15 der 17 Präsenzqualifizierungen vermitteln arbeitsschutzrelevantes Wissen, über das Beschäftigte verfügen müssen, wenn sie in ihrem Arbeitsbereich batteriebezogene Tätigkeiten verrichten: Hochvoltinhalte, Prüfung von Ladeinfrastruktur, sicherheitstechnische Bewertung von Batterien, Gefahrguttransport. Mit Ausnahme der Angebote des VDI sind keine Präsenzqualifizierungen in der Region zu verzeichnen, die Batteriekompetenzen über diese Grundlagen hinaus vermitteln.

Zwischenfazit:

1. Aktuelle Qualifizierungsangebote beschränken sich auf vorgeschriebene Kompetenzen im Bereich Hochvolttechnik, Logistik, Arbeitsschutz und Ladeinfrastruktur (im Präsenz- und Digitalformat).
2. Bestehende Qualifizierungen werden von den Bildungsorganisationen zu Marktpreisen angeboten.
3. Qualifizierungsangebote im Präsenzformat für den Kompetenzaufbau im Bereich Batteriezellfertigung inkl. vor- oder nachgelagerter Prozesse sind in der Hauptstadtregion noch kaum zu finden.

KERNAUSSAGE #6

Definierte Kompetenzbedarfe der Unternehmen sind ermittelt.

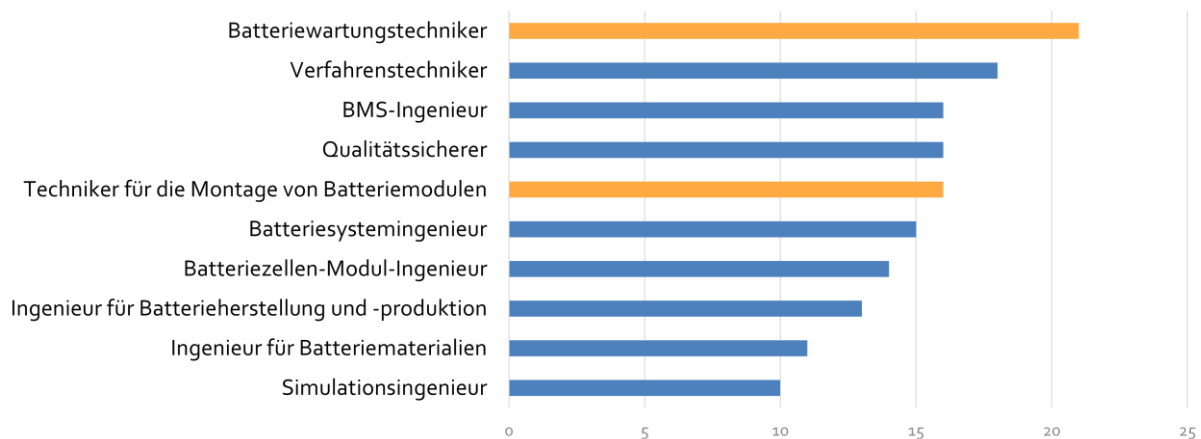


Abbildung 7: Geforderte Kompetenzprofile im Bereich beruflicher (orange) und akademischer (blau) Abschlüsse. Eigene Abbildung IFTP/IBBF (2023).

Die Alliance for Batteries Technology, Training and Skills (ALBATTs) hat 26 „Skills Cards“ für die Berufsprofile im Bereich Batterieproduktion und mobiler und stationärer Batteriespeichersysteme entwickelt. Wir haben die Skills Cards übersetzt und unseren Interviewpartnern vorgelegt, um diesbezügliche Kompetenzbedarfe abzufragen.

Parallel wurden in eigener Recherche insgesamt 106 Stellenanzeigen von Unternehmen der Batteriewertschöpfungskette in Berlin und Brandenburg im Zeitraum von Juli bis September 2023 anhand der ALBATTs Skills Cards ausgewertet.

Alle 26 Skills Cards wurden von den Befragten mindestens einmal als relevant genannt bzw. ließen sich den Stellenausschreibungen zuordnen. Daraus folgt: Die von ALBATTs entwickelten Berufsprofile und Kompetenzbilder haben sich zum Erfassen der tatsächlichen Qualifizierungsbedarfe bewährt.

Besonders gefragt sind demnach „Batteriewartungstechniker:in“ und „Verfahrenstechniker:in“, gefolgt von „BMS-Ingenieur:in“, „Qualitätssicherer:in“ und „Techniker:in für die Montage von Batteriemodulen“. Als zusätzliche Kompetenzprofile wurden sowohl in den durchgeführten Interviews als auch in den ausgewerteten Stellenanzeigen die Themen Logistik und Arbeitssicherheit identifiziert.

Zwischenfazit: Die konkreten Kompetenzbedarfe der Unternehmen konnten anhand der ALBATTs Skills Cards ermittelt werden. Darüber hinaus wurden zusätzliche Kompetenzbedarfe festgestellt.

KERNAUSSAGE #7

Die Motivation der Beschäftigten ist groß – das Lernzeitbudget knapp: Es braucht passgenaue Qualifizierungen!

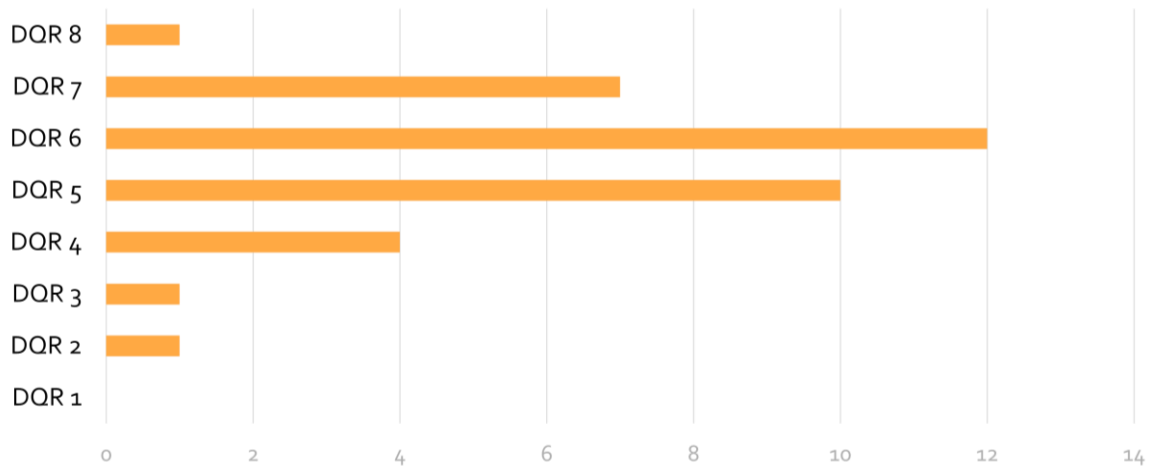


Abbildung 8: Das von Unternehmen geforderte Qualifikationsniveau. Eigene Abbildung IFTP/IBBF (2023).

Die Befragungen zeigten, dass Motivation und Aufgeschlossenheit für Qualifizierung vorhanden sind. Das Qualifikationsniveau, welches durch Qualifizierung erreicht werden soll, reicht hier von DQR 2 (Einstiegsqualifizierung) bis DQR 8 (Promotion). Eine starke Konzentration liegt im Bereich der DQR-Niveaus 4 (Facharbeiter:in), 5 (Techniker:in), 6 (Meister:in/Bachelor) und 7 (Betriebswirt:in/Master).

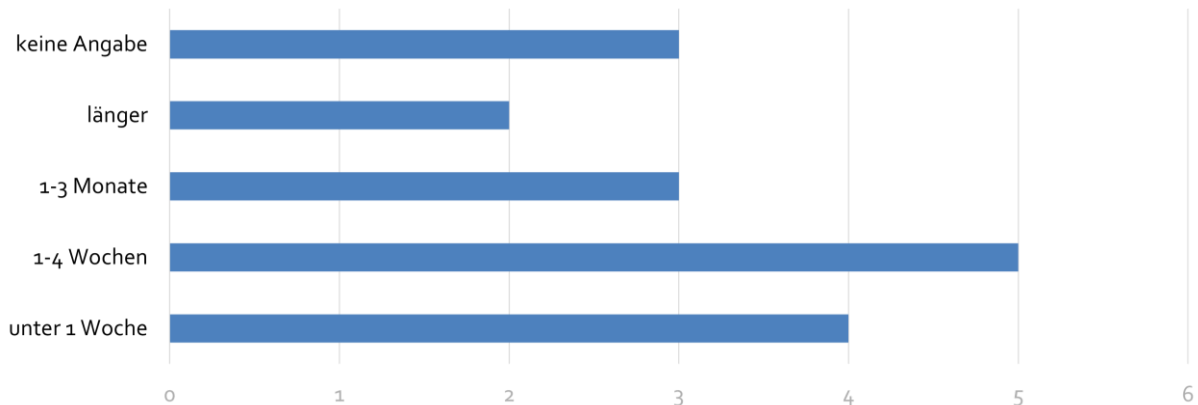


Abbildung 9: Länge der bisher genutzten Weiterbildungen durch/in Unternehmen. Eigene Abbildung IFTP/IBBF (2023).

Der Faktor Zeit wurde als relevant für die Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen klassifiziert. Allerdings ergibt sich hier ein uneinheitliches Bild in Bezug auf den Zeitumfang: von unter einer Woche im Jahr bis länger als drei Monate, wobei besonders häufig der Zeitraum von 1 bis 4 Wochen genannt wurde. Es besteht die Herausforderung, wie die von den Unternehmen erwarteten Qualifizierungsniveaus mit den zur Verfügung gestellten Zeitbudgets erreicht werden können.

Zwischenfazit: Die Qualifizierungsangebote müssen inhaltlich, formal und zeitlich passgenau in Bezug auf das Qualifikationsniveau der Beschäftigten entwickelt werden und die gegebenen betrieblichen Rahmenbedingungen in den Unternehmen berücksichtigen.

Innovator:innen und regionale Netzwerke stehen als Basis für Kollaboration bereit.

Aus der Analyse der durchgeführten Interviews lässt sich eine Reihe positiver Beispiele nennen, wie die Unternehmen gute Rahmenbedingungen für Qualifizierung schaffen.

Regionale Netzwerke mit Hochschulen, Kammern, Bildungs- und F&E-Akteur:innen

Eine gute regionale Vernetzung mit Hochschulen, IHK, HWK, Bildungsträgern und Forschungs- und Entwicklung-Akteuren wirkt sich positiv für Unternehmen aus. Das lässt sich aus den Befragungen ablesen. Kooperationen mit Hochschulen und Forschungs- und Entwicklung-Akteuren unterstützen sie dabei auf dem aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstand zu sein. Kooperationen mit Bildungsakteur:innen, IHK und HWK helfen bei der Qualifizierung der Beschäftigten.

Betriebliche „Batterie-Teams“, die sich qualifizieren

Für Unternehmen, die sich der Transformation stellen, können innerbetriebliche „Batterie-Teams“ den Transformationsprozess begleiten. In den Batterie-Teams wirken Mitarbeitende abteilungsübergreifend zusammen, qualifizieren sich und tauschen sich aus. Dadurch wird das Unternehmen in die Lage versetzt, Herausforderungen der Transformation zu meistern.

Betriebliche Regelungen für Weiterbildungsbudgets der Beschäftigten

Betriebliche Regelungen für Weiterbildungsbudgets schaffen einen klaren und transparenten Rahmen für die personellen, strukturellen, finanziellen und zeitlichen Ressourcen von Qualifizierungen.

Tarifvertragliche Regelungen, z.B. Zukunftstarifvertrag zum Qualifizierungszeitbudget

Tarifvertragliche Regelungen zu Qualifizierungszeit und -budget können einen verlässlichen und transparenten Rahmen schaffen, damit die Beschäftigten die für Weiterbildung notwendige Zeit nutzen können. Zum Beispiel haben die Sozialpartner eines Unternehmens in einem Zukunftstarifvertrag ein Qualifizierungszeitbudget festgelegt, dass bei einer 38-Stundenwoche zwei Wochenstunden für Qualifizierung eingeplant werden.

Einsatz von Weiterbildungsmentor:innen

Der Einsatz von Weiterbildungsmentor:innen kann die Beschäftigten auf ihrem Weg unterstützen die passende Qualifizierung zu finden. Sie sollen die Beschäftigten ermutigen, sich zu qualifizieren und beraten über inner- und außerbetriebliche Weiterbildungsangebote. Des Weiteren können Weiterbildungsmentor:innen die Unternehmen bei der Planung und Umsetzung betrieblicher Weiterbildungsprojekte eine relevante Rolle spielen.

Zwischenfazit: Bewährte Kollaborationsformate und innovative betriebliche Projekte bestehen und werden weiterentwickelt, um transformative Prozesse durch geeignete Qualifizierungsmodelle aktiv zu gestalten.

KERNAUSSAGE #9

Vom Projekt KOMBiH wird erwartet, die zentrale Anlaufstelle für Batteriezellproduktion in der Hauptstadtregion zu sein.

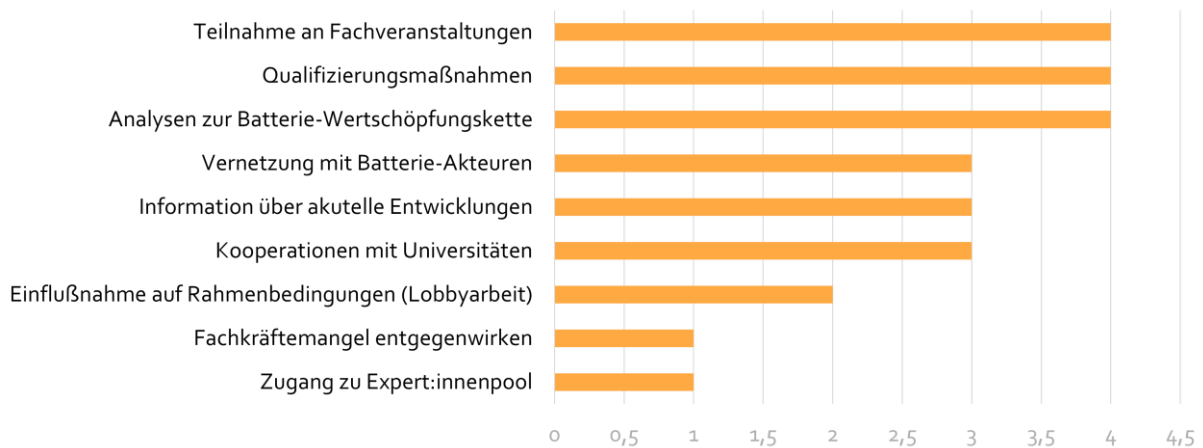


Abbildung 10: Geäußerte Unterstützungswünsche. Eigene Abbildung IFTP/IBBF (2023).

An den Antworten auf die Frage, welche Erwartungen die Unternehmen an unser Projekt haben fällt auf, dass neben Qualifizierungen die Themen Analysen und Vernetzung hoch rangieren.

Weniger überraschend ist, dass die Unternehmen mit Universitäten kooperieren wollen, denn diese sind die Träger der Informationen über aktuelle Entwicklungen, so wie auch die anderen Batterieakteure.

Des Weiteren wünschen sich die Befragten, dass das geförderte Projekt Einfluss nehmen soll auf die Rahmenbedingungen, unter denen die Entwicklungen stattfinden. Zuletzt wird auch erwartet, Zugänge zu Expert:innen zu erhalten und dass dem Fachkräftemangel entgegengewirkt wird.

Zwischenfazit: Der Arbeitsauftrag für das Projekt KOMBiH lautet für aktuelle Analysen, den notwendigen Kompetenzaufbau hinsichtlich der Fachkräftequalifikation und Kollaborationen zu sorgen.

Unsere Schlussfolgerungen.

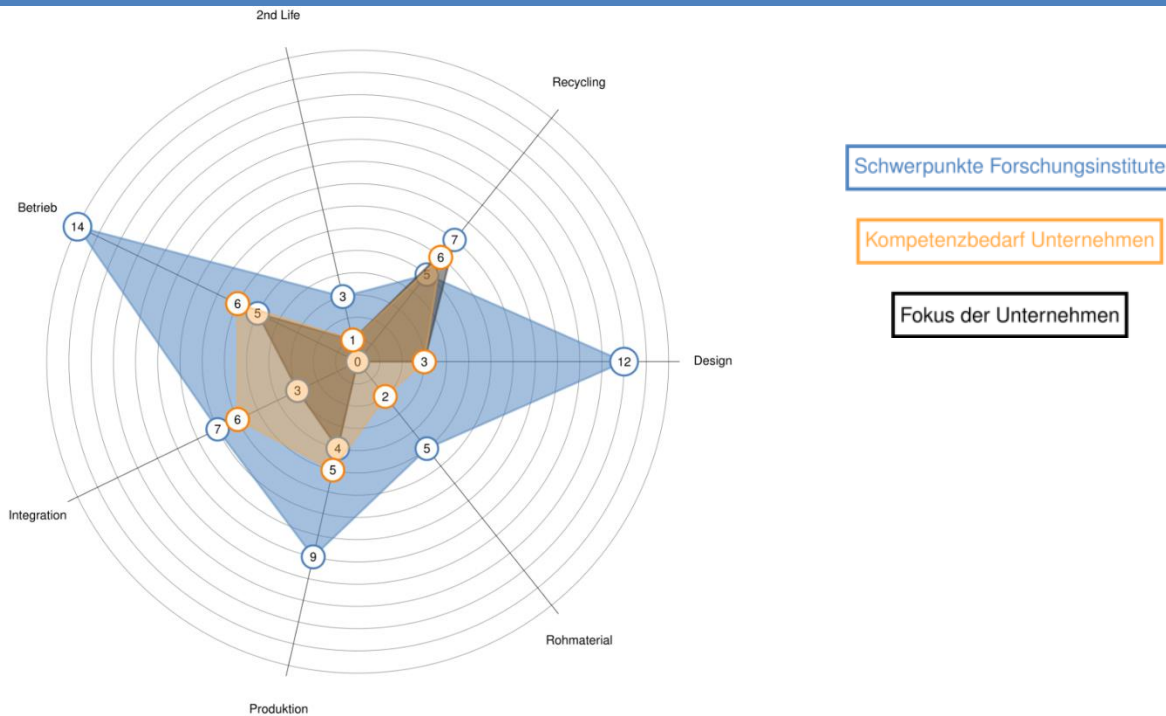
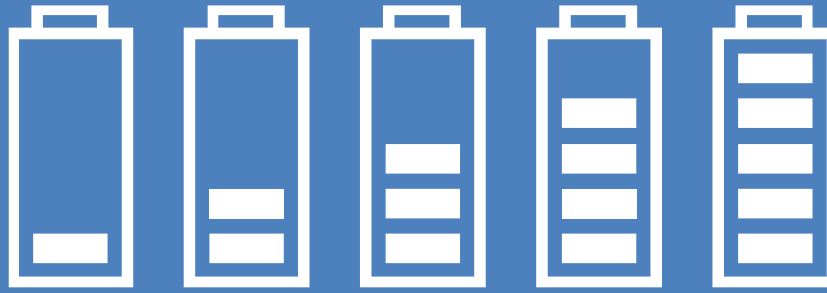


Abbildung 11: Schwerpunkte Forschung & Kompetenzbedarf/Fokus Unternehmen. Eigene Abbildung IBBF (2023).

- Berlin und Brandenburg haben als Hauptstadtregion gemeinsam das Potential** (siehe o.s. Abbildung) **zu einer führenden Region in der Batteriezellfertigung zu werden.** Die Unternehmen entwickeln sich entlang des kompletten Batteriewertschöpfungskreislaufs.
- Bestehende „Angebotslücken“ für Batteriequalifizierungen in der Hauptstadtregion sind u.a. durch Beiträge des Projekts KOMBiH schließbar.**
- Der Arbeitsauftrag für das Projekt KOMBiH lautet für den dafür notwendigen Kompetenzaufbau hinsichtlich der Qualifikation der Fachkräfte zu sorgen.**
- Innovator:innen und regionale Netzwerke stehen als Basis für Kollaborationen bereit.**
- Konkrete Kompetenzbedarfe der Beschäftigten in den Unternehmen konnten anhand der ALBATTs Skills Cards ermittelt werden.** Zusätzliche wurden darüberhinausgehende Kompetenzbedarfe festgestellt.
- Konzept und Angebotsentwicklungen werden sich an den Zielgruppen und der betrieblichen Realität hinsichtlich der Inhalte, Formate, Methodik, Didaktik und Umfänge orientieren.**
- Kostenfreie, qualitativ hochwertige und zertifizierbare Konzepte und Angebote** werden vorwiegend als Präsenzqualifizierungen entwickelt.
- Qualifizierungskonzepte und auch die darauf beruhenden Angebote werden den aktuellen wissenschaftlich-technischen Forschungsstand abbilden.**
- Zentrale Anlaufstelle für alle Qualifizierungsthemen der Batteriezellproduktion in der Hauptstadtregion wird das Projekt KOMBiH.**



Wir danken an dieser Stelle ausdrücklich allen Unternehmen, Institutionen und Personen, die sich an den Erhebungen beteiligt bzw. diese unterstützt haben.

Herausgeber

Projekt Kompetenzaufbau für Batteriezellfertigung in der Hauptstadtregion (KOMBiH)

Vereinigung für Betriebliche Bildungsforschung e.V. c/o

Institut für Betriebliche Bildungsforschung IBBF

Gubener Straße 47

10243 Berlin

info@ibbf.berlin

www.ibbf.berlin

Autor:innen

Christine Schmidt, Matthias Geisthardt, Sebastian Rödl, Vivien Gutowska, Dr. Wolfgang Brehm

Layout und Grafiken

Christoph Wolter, Jan Suchanek, Matthias Geisthardt, Sebastian Rödl, [StrubePopp](#)

Redaktion

Christoph Wolter



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages