

Anforderungsgerechte Planung von Batteriezellfabriken

Gruppe »Operational Excellence«
Jasper Döhrn, Hendrik Walter

Batteriezellen haben sich in den letzten Jahren von einem Nischenprodukt zu einem der wichtigsten Wegbereiter für das Gelingen der Energiewende und einer nachhaltigen Mobilität entwickelt. Der Bedarf an neuen Batteriezellen steigt dabei rasant, sodass bis 2030 von einem Bedarf zwischen 2-4 TWh/a produzierter Speicherkapazitäten auszugehen ist¹. Um die Verfügbarkeit der nachgefragten Batteriezellen in ausreichender Qualität und Quantität auf ökonomische und ökologisch sinnvolle Weise zu gewährleisten, ist eine schnelle Planung, Realisierung und Inbetriebnahme entsprechender Produktionsstätten unabdingbar. Vor diesem Hintergrund arbeiten die Fraunhofer FFB und Metroplan an einem integrierten Ansatz, der die Herausforderungen und methodischen Lösungsansätzen aktiv angeht und so auf diese Weise effizient und effektiv den Weg zur Batteriefabrik der Zukunft ebnet.

Ziele und Herausforderungen für die Batteriefabrik der Zukunft

Um eine schnelle und umfassende Energiewende zu ermöglichen, müssen die benötigten Batteriezellen nachhaltig und günstig produziert werden. Aus Produktperspektive sind zudem eine hohe Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Lebensdauer ausschlaggebend. Da in der Batterieproduktion starke Wechselwirkungen bestehen, projizieren sich die Produkthanforderungen direkt auf Produktionsprozess und -umgebung. Vor diesem Hintergrund sollte eine zu planende Batteriefabrik entlang der Dimensionen Qualität, Kosten, Nachhaltigkeit und Anpassungsfähigkeit bewertet werden. Die zu adressierenden Herausforderungen lassen sich in die

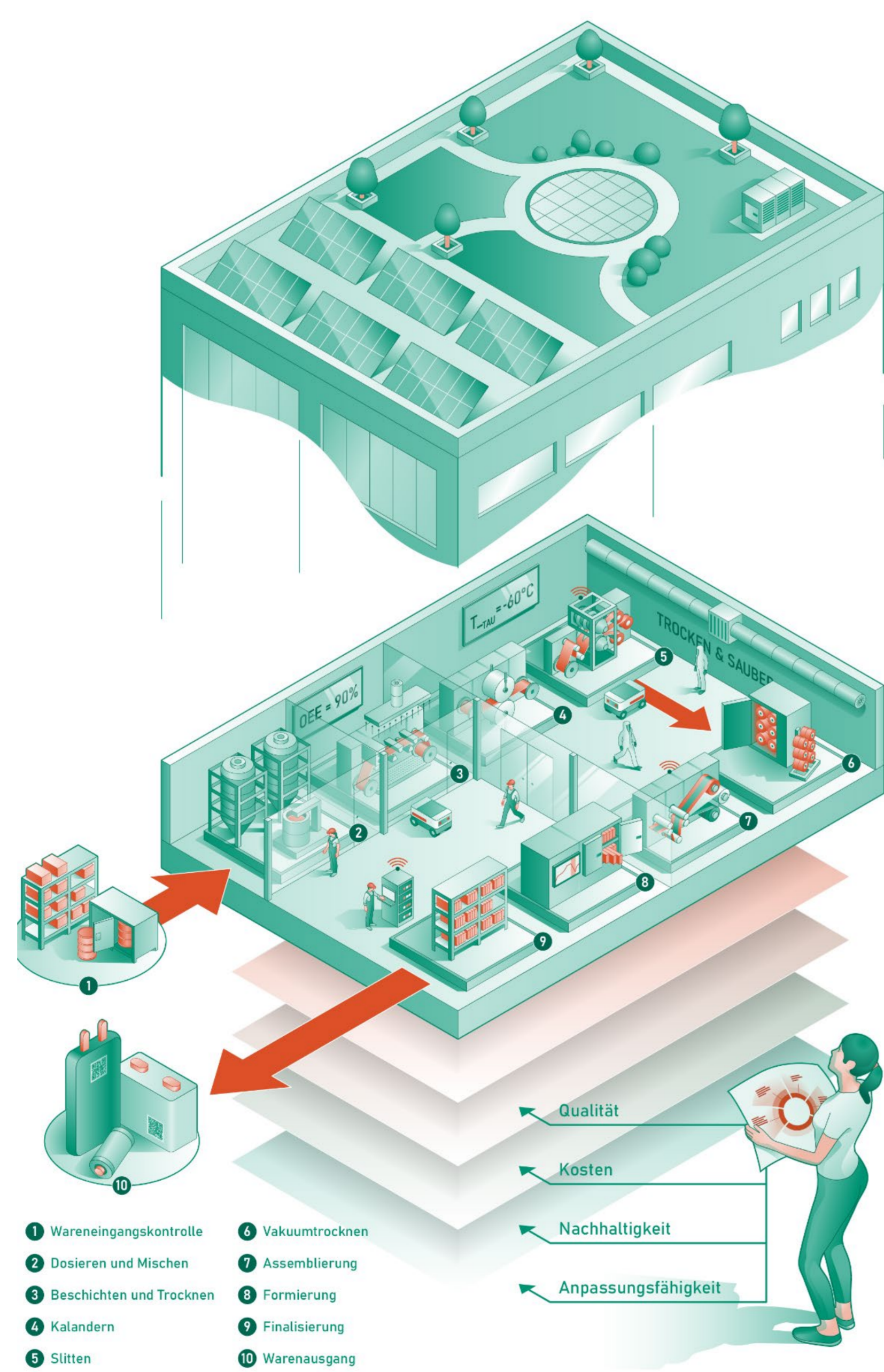


Abb. 1: Planung der Batteriefabrik der Zukunft anhand der vier Bewertungskriterien Qualität, Kosten, Nachhaltigkeit und Anpassungsfähigkeit

vier Projektphasen Standortwahl, Fabrikplanung, Realisierung und Operational Excellence strukturieren. Kernthemen sind dabei u.a. die Bestimmung des idealen Standorts unter Abwägung zwischen Wissens- und Kostenführerschaft sowie Energieverfügbarkeit, die Planung eines anforderungsgerechten Produktionsprogrammes sowie die Ableitung der optimalen Produktionstechnologie entlang der Prozesskette aus einer Vielzahl von Alternativen im Kontext der Anpassungsfähigkeit gegenüber zukünftigen Technologiesprüngen.

Hinsichtlich Produktionsumgebung und Fabrikgebäude kommt es auf eine materialfluss- und qualitätsorientierte Layoutplanung, sowie vor dem Hintergrund des allgemein sehr hohen Energiebedarfes der Batterieproduktion auch auf die energieoptimierte Auslegung von Rein- und Trockenräumen sowie des Gesamtgebäudes an. Weiterhin ist die Erfüllung rechtlicher Rahmenbedingungen relevant. Nicht zuletzt sind im Sinne der Nachhaltigkeit bereits frühzeitig die Einflüsse auf den ökologischen Fußabdruck zu dokumentieren und in die Entscheidungsfindung einzubinden. Ist die Fabrik realisiert, gilt der Produktionshochlauf im Spannungsfeld von Qualität und Quantität der Erzeugnisse als weitere essentielle Herausforderung.

Entwicklung eines dedizierten Methodenkoffers als Lösungsweg

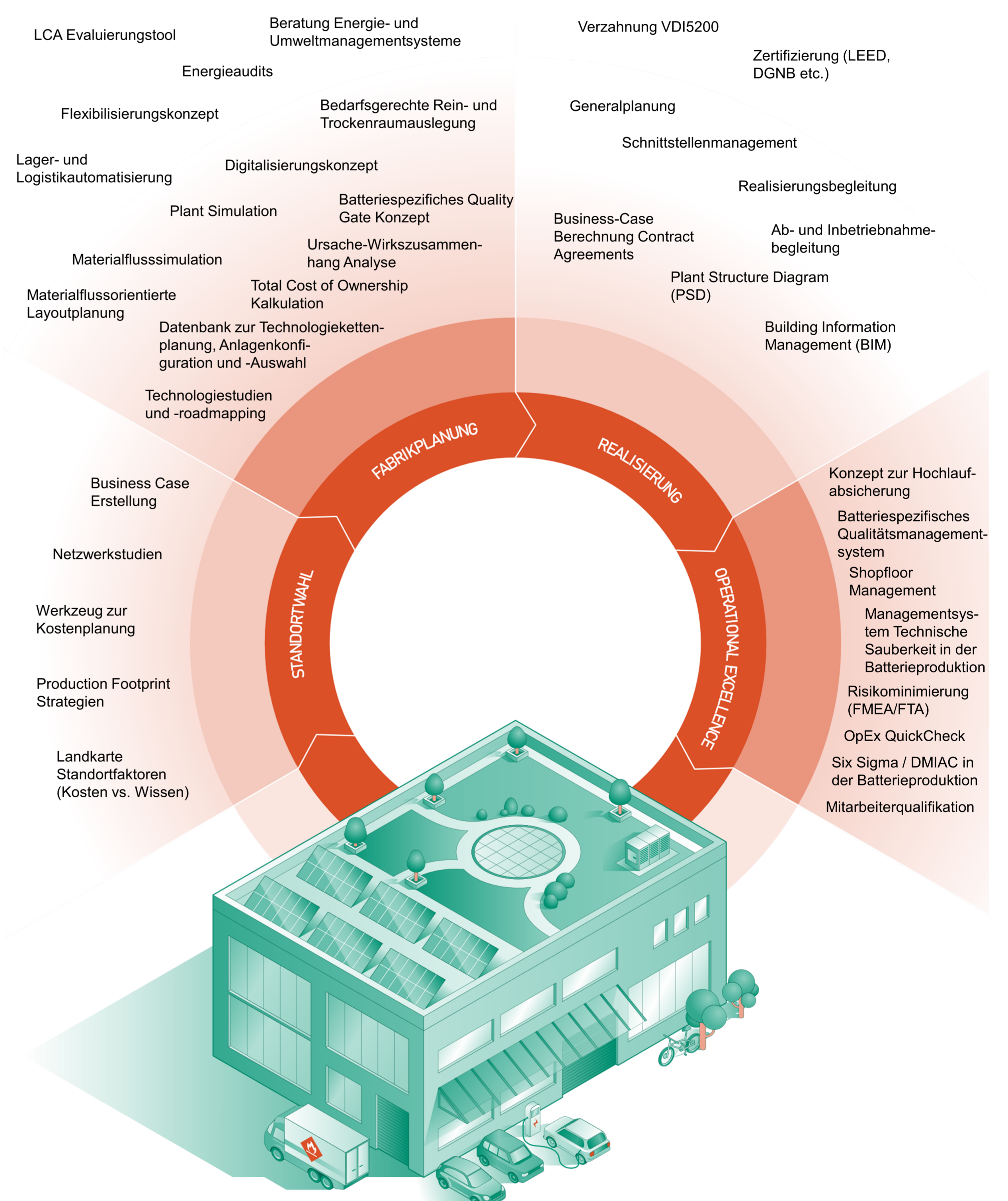


Abb. 2: Ausgewählte Methoden und Werkzeuge als Wegbeschleuniger zum Ziel

Zur optimalen Lösung der phasenspezifischen Problemstellungen bietet sich ein Methodenkoffer aus einzelnen Teilmodulen an, die anforderungsspezifisch kombiniert werden können. Gemeinsam werden diese von der Fraunhofer FFB und Metroplan genutzt und weiterentwickelt, so zuletzt bei der qualitätsorientierten Fabrikplanung eines europäischen Batteriezellherstellers. Besondere Synergieeffekte ergeben sich durch die hohe Technologiekompetenz der Fraunhofer FFB im Batteriebereich und die über 40-jährige Projekterfahrung von Metroplan in Planungs- und Realisierungsprojekten von Produktionsstandorten.

¹ Fraunhofer ISI, Umfeldbericht zum europäischen Innovationssystem Batterie (2022)

Unser Partner