

Planungsleitfaden **Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

Kurzbericht

„Ganzheitliche Integration und Optimierung des Planungs- und Realisierungsprozesses für zukunftsweisende und nachhaltige Industriegebäude“

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: Z6 – 10.08.18.7 – 08.2 / II 2 – F20-07-69)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

Kurzbericht **Planungsleitfaden Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

Technische Universität Braunschweig

IFU - Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung

Prof. Dr. - Ing. Uwe Dombrowski

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sibylle Hennersdorf

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Mustafa Celik

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sebastian Weckenborg

Tim Mielke, M. Eng.

Langer Kamp 19 | 38106 Braunschweig

tel. + 49 (0)531 391 2714 | fax. + 49 (0)531 391 8237

tim.mielke@tu-bs.de www.ifu.ing.tu-bs.de

IIKE - Institut für Baukonstruktion und Industriebau

Abteilung Industriebau und konstruktives Entwerfen

Prof. Carsten Roth

Dipl.-Ing. Architektin Antje Voigt

Dipl.-Ing. Regina Sonntag RIBA

Pockelsstraße 3 | 38106 Braunschweig

tel. + 49 (0)531 391 2531 | fax. + 49 (0)531 391 5948

r.sonntag@tu-bs.de www.iike.tu-bs.de

IBK - Institut für Baukonstruktion und Industriebau

Abteilung Baukonstruktion

Prof. Werner Kaag

Dipl.-Ing. Architekt Christian Laviola

M. Arch. Architektin Sima Rustom

Schleinitzstraße 21b | 38106 Braunschweig

tel. + 49 (0)531 391 5944 | fax. + 49 (0)531 391 8117

ch.laviola@tu-bs.de www.kaag.tu-bs.de

Industriepartner:

Bauforumstahl (BFS) e.V.

Forschungsvereinigung der deutschen Beton- und Fertigteilindustrie e. V.

Gesamtverband Dämmstoffindustrie

Hochtief Construction AG

M+W Zander Group

1 Ziel des Forschungsaufgabe

1.1 Rahmenbedingungen

Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) fördert wissenschaftliche Forschungsvorhaben aus dem Bereich des Hochbaus, die den in der Ausschreibung des Programms genannten Zielen dienen und für die ein öffentliches Interesse besteht. Ziel der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ ist es, die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Bauwesens im europäischen Binnenmarkt zu stärken und bestehende Defizite, insbesondere im Bereich technischer, baukultureller und organisatorischer Innovationen zu beseitigen.

Vor diesem Hintergrund wurde das Forschungsvorhaben „Ganzheitliche Integration und Optimierung des Planungs- und Realisierungsprozesses für zukunftsweisende und nachhaltige Industriegebäude“, Kurztitel „Planungsleitfaden Zukunft Industriebau“, mit Mitteln der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

1.2 Zielstellung

Sich ständig ändernde Rahmenbedingungen in einer globalisierten Wirtschaft stellen Industriebetriebe vor immer neue Herausforderungen. Kürzer werdende Produktlebenszyklen, veränderte Kundenwünsche und ein turbulentes Marktumfeld sind Beispiele für Veränderungen in der Unternehmensumwelt.

Vor diesem Hintergrund wird das Fabrikgebäude zu einem relevanten Wettbewerbsfaktor, da es maßgeblich dazu beiträgt, wie der Industriebetrieb auf veränderte Anforderungen reagieren kann, welche Investitionen dafür erforderlich sind und welche Kosten über den Lebenszyklus des Gebäudes entstehen.

Das erste Hauptziel dieses Forschungsvorhabens ist es, die ganzheitliche Integration aller am Planungs- und Realisierungsprozess beteiligten Disziplinen zu ermöglichen. Eine verbesserte Koordination der zahlreichen Schnittstellen eines Industriebauprojekts soll helfen, höhere Nutzungsqualitäten zu erzielen und eine verbesserte Nachhaltigkeit des Planungsergebnisses sicherzustellen. Desweiteren sollen durch eine bessere Ausnutzung von baulichen Ressourcen erforderliche Investitionen minimiert werden.

Kurzbericht **Planungsleitfaden Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

Die Integration der Planungsphasen zu einer ganzheitlichen Planungssystematik ist das zweite Hauptziel des Forschungsvorhabens. Die Systematik soll dabei über die frühzeitige Ermittlung und Bewertung verschiedener Szenarien eine zukunftsorientierte Lösung ermöglichen. Die beiden Hauptziele werden erreicht, indem eine anwendungsorientierte, validierte Methodik in Form eines Planungsleitfadens entwickelt wird. Im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens steht dabei stets die zukunftsorientierte Gestaltung und Realisierung des Industriegebäudes.

2 Durchführung der Forschungsaufgabe

Die Koordination der Schnittstellen wurde im Forschungsvorhaben von Anfang an durch eine interdisziplinäre Zusammensetzung des Forschungsteams unterstützt. Neben Architekten und Fabrikplanern der Technischen Universität Braunschweig wurden zahlreiche Industrievertreter in die Bearbeitung einbezogen. In insgesamt sieben Industriekreistreffen wurden die Arbeitspakete gemeinsam bearbeitet und die Ergebnisse auf ihre Praxisrelevanz geprüft. In speziellen Fragestellungen wurden Hochschulinstitute der Universitäten in Braunschweig, Paderborn, Stuttgart und Kassel hinzugezogen.

2.1 Szenariotechnik im Industriebau

Grundlage für die Ausarbeitung eines Planungsleitfadens für den zukünftigen Industriebau ist die Formulierung von möglichen zukünftigen Anforderungen. Hierfür wurde die etablierte und wissenschaftlich anerkannte Methode des Szenariomanagements gewählt. Mit dieser Methode wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens verschiedene Szenarien abgeleitet. Da zukünftige Anforderungen aufgrund ungewisser dynamischer Rahmenbedingungen nicht exakt und determiniert vorhergesagt werden können, wird eine so genannte Multiple Zukunft entwickelt, die drei Szenarien umfasst. Die drei Szenarien werden in Abbildung 1 dargestellt. Szenario 1 stellt hierbei ein positives Zukunftsbild dar, während Szenario 2 ein Standardszenario und Szenario 3 ein negatives Trendszenario ist.

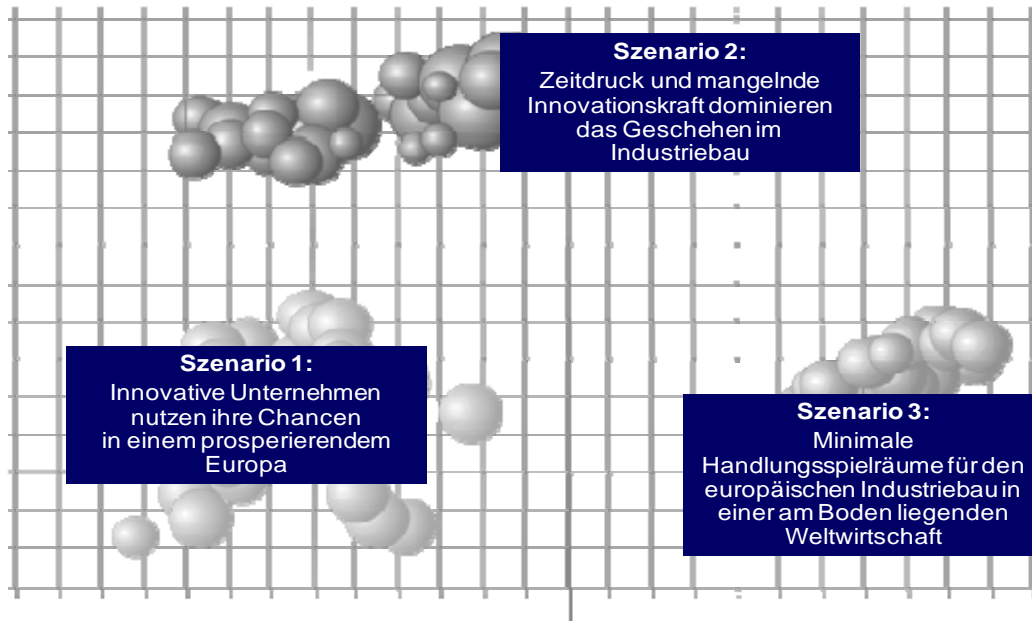


Abbildung 1: Szenarien für den zukünftigen Industriebau

Aus jedem der drei entwickelten Szenarien wurden Anforderungen an zukünftige Industriegebäude und Planungsprozesse abgeleitet, welche die Basis für die Entwicklung des Leitfadens bilden.

2.2 Lebenszyklusbetrachtung im Industriebau

Für eine zukunftsorientierte Gestaltung von Industriegebäuden ist es nicht ausreichend, die Investitionen und den Zustand des Gebäudes zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu betrachten. Wichtiger als der kurzzeitige Sollzustand zur Inbetriebnahme ist die Entwicklung des Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus und die resultierenden Lebenszykluskosten. Das Lebenszykluskonzept beschreibt die Phasen von der Entwicklung bis zur Verwertung eines Gebäudes.

Während üblicherweise lediglich der Lebenszyklus eines einzelnen Produkts betrachtet wird, ist bei der Planung und Realisierung eines Industriegebäudes sowohl der Lebenszyklus des Gebäudes, als auch der Lebenszyklus der darin stattfindenden Produktion zu betrachten. Wie in Abbildung 2 dargestellt, muss das zukunftsorientierte Industriegebäude in der Lage sein, möglichst viele Lebenszyklen der Produktion bei einem hohen Gebrauchswert des Gebäudes zu ermöglichen.

Kurzbericht **Planungsleitfaden Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

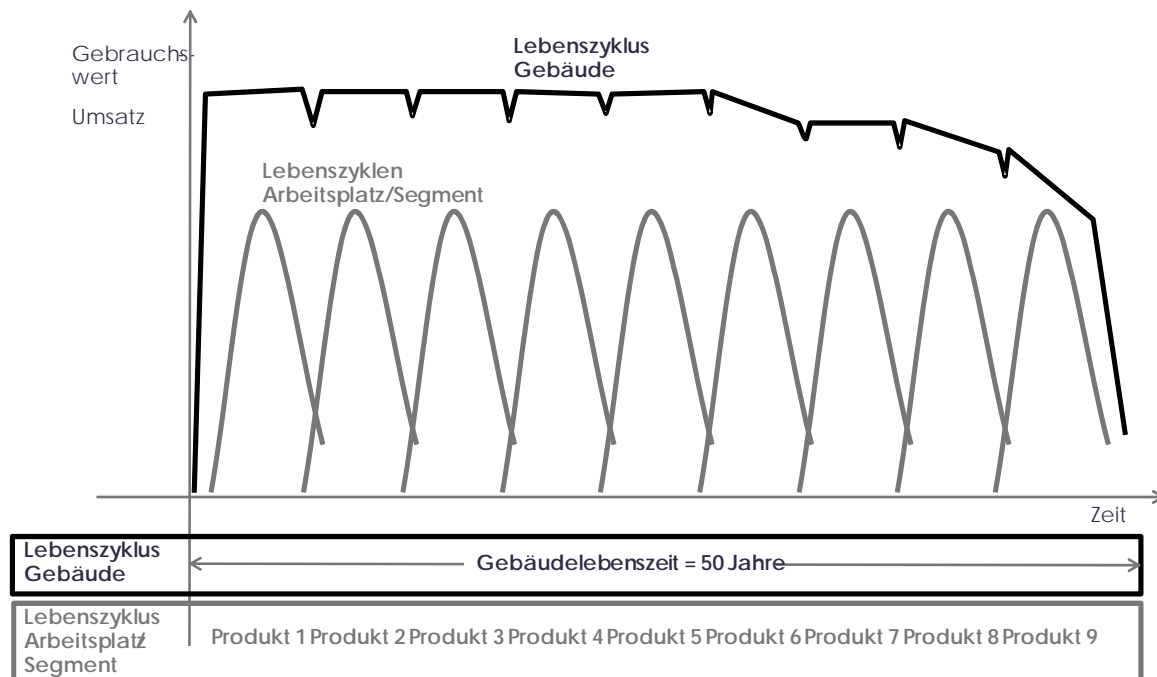


Abbildung 2: Vergleich Lebenszyklen Arbeitsplatz/Industriegebäude

2.3 Planungssystematik

Ausgangssituation für die Entwicklung der Systematik bildet die Analyse der bestehenden Defizite und zukünftigen Anforderungen an die Planung und Erstellung von Industriegebäuden. Die intensive Einbindung von Experten sowie umfangreiche Quellenrecherchen belegen den Bedarf aber auch die Potentiale und Lösungsansätze für neue Handlungsstrategien. Insbesondere die fehlende Berücksichtigung der Lebenszyklen, die mangelnde Wandlungsfähigkeit der Strukturen und die einseitige Definition von Qualitätskriterien schränken die Zukunftsfähigkeit von Industriegebäuden häufig ein. Gleichzeitig führen die Fragmentierung der beteiligten Fachdisziplinen und mangelnde Sachkenntnis der Entscheidungsträger zu erheblichen Reibungsverlusten.

Zentrale inhaltliche Zielvorgabe für die Entwicklung der Systematik ist neben der Steigerung der Zukunftsfähigkeit der Gebäude daher auch die Verbesserung der Prozessqualität während ihrer Planung und Erstellung. In diesem Sinne verfolgt die Planungssystematik den Anspruch, einen ganzheitlichen, anwendungsorientierten und praxisnahen Handlungsleitfaden für Bauherren, Planer und Ersteller zu bieten.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde eine Struktur von industriebauspezifischen Handlungs- und Themenfeldern entwickelt. Die Handlungsfelder (Abb. 3) befassen sich mit

Kurzbericht **Planungsleitfaden Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

den Fragen danach WAS geplant wird (Definition Planungsgegenstand Industriegebäude) und WIE es geplant werden soll (Definition Planungs- und Erstellungsprozesse). Dabei entwickeln sich die Handlungsfelder nicht parallel und unabhängig voneinander, sondern stehen miteinander in Korrelation. Das Handlungsfeld WAS wird beschrieben über das Zieldreieck der Themenfelder Qualität, Kosten und Zeit vor dem Hintergrund der gegebenen Gesetze/ Normen/ Verordnungen. Das Themenfeld Qualität wird seinerseits über die Faktoren Bedarf, Wandlungsfähigkeit, Ressourcen und soziokulturelle Aspekte weiter untergliedert. Das Handlungsfeld WIE entwickelt sich aus der Beziehung zwischen den Themenfeldern Kompetenzen, Konstellationen, Kommunikation und Flexibilität. Neben grundsätzlichen Informationen enthalten die Themenfelder Checklisten zu ihren jeweiligen Kernaufgaben. Aufbauend auf der Struktur der Themenfelder werden dem Anwender insgesamt 27 Methoden, Hilfsmittel und Werkzeuge angeboten, die die Erfüllung der Kernaufgaben unterstützen.

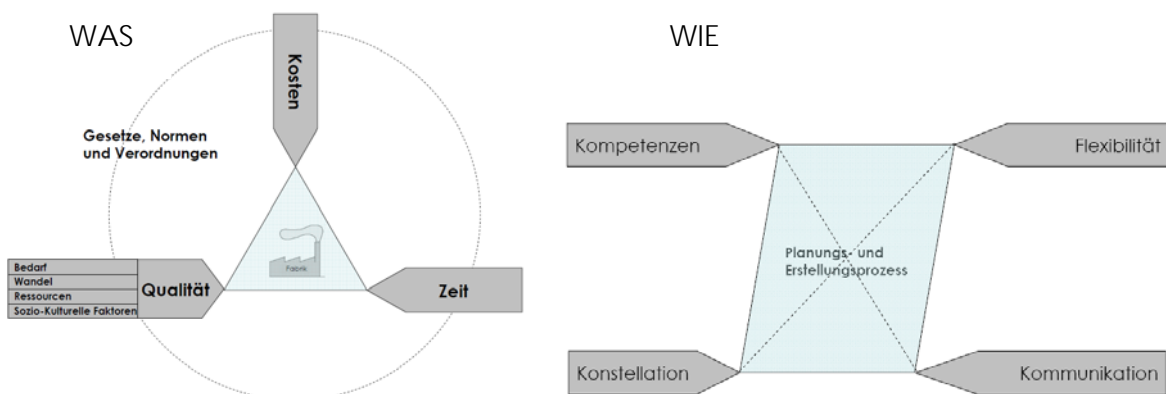


Abb. 3: Handlungsfelder Planungsgegenstand Industriegebäude und Planungs- und Erstellungsprozess (Quelle: IIKE)

2.4 Strukturen zukunftsfähiger Industriebauten

Ergänzend zur vorgestellten Planungssystematik für zukunftsorientierten Industriebau wurde ein Strategienkatalog erarbeitet, der zu einer zukunftsorientierten Struktur von Industriebauten leiten soll. Um dies zu erreichen, wird dargelegt, was Zukunftsfähigkeit im Industriebau bedeutet, welchen Mehrwert sie mit sich bringt, wie sie baulich umgesetzt werden kann und wie sich Investitionen in zukunftsfähig geplante und realisierte Industriegebäude in Form von Werthaltigkeit bezahlt machen.

Kurzbericht Planungsleitfaden Zukunft Industriebau

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

Mittels eines Analyseverfahrens wird der Versuch unternommen, alle Aspekte der Gebäudestruktur, welche hinsichtlich der Zukunftsfähigkeit relevant sind, abzubilden und praxisnahe Anwendungsstrategien auszuweisen. Dazu werden typische, innovative Industriegebäude untersucht, so dass sie sowohl durch ihre fallspezifische Abbildung als auch in der Darstellung in einem allgemeinen Strategienkatalog auf Industriebauprojekte allgemein anwendbar sind. Die Einordnung der Einzelstrategien in den übergeordneten Strategienkatalog macht Typologien zukunftsfähiger Industriebauten erkennbar. Einen Auszug aus dem Strategienkatalog zeigt Abbildung 3.

| | | | | | | |
|-------------|--|---|--|--|--|---------------------------------------|
| STANDORT | | STÄDTISCHES UMFELD → 42 WAL | | GRÜNE WIESE → 09 MOR | | BESTEHENDES FIRMENGELÄNDE → 51 HDM |
| PARZELLE | | VOLLFLÄCHIGES BESETZEN DER PARZELLE → 40 MON | | PARTIELLES BESETZEN DER PARZELLE → 03 USM | | |
| ORDNUNG | | GENERAL-BEBAUUNGSPLAN → 01 TRU | | RASTER → 17 APL | | AUSBAURASTER → 19 THO |
| ERWEITERUNG | | ERWEITERUNG SYSTEMISCH LINEAR → 05 FAR | | ERWEITERUNG ADDITIV FLÄCHIG → 16 REN | | ERWEITERUNG REPETITIV → 10 WIL |
| | | ERWEITERUNG SATELLITISCH → 43 FRA | | MODUL-ERWEITERUNG ACHSIAL → 01 TRU | | ERWEITERUNG VERBINDEND → 41 BAS |
| | | ERWEITERUNG IN DER HÖHE VOLL → 42 WAL | | ERWEITERUNG IN DER HÖHE PARTIELL → 41 BAS | | VERLAGERUNG → 16 REN |

Abbildung 3: Auszug aus dem Strategienkatalog

In der ersten Arbeitsphase zur Entwicklung des Strategienkatalogs, wird ein Untersuchungsfeld aus dem Anforderungskatalog für Zukunftsfähigkeit und den Systemebenen des Industriebaus definiert. Dieses Untersuchungsfeld wird in Arbeitsphase zwei, dem Praxisteil, zur Evaluierung von Fallbeispielen genutzt. Hierfür werden 23 Industriebauprojekte untersucht und über die ermittelten Standort-, Nutzungs- und Baudaten eine Bauwerksanalyse durchgeführt. Durch Auswertung der projektbezogenen Daten nach den Kriterien des Anforderungskataloges aus der ersten Arbeitsphase können fallspezifische Anforderungsprofile erschlossen werden. Strategien zur baulichen Umsetzung des Anforderungsprofils können erkannt werden. In Arbeitsphase drei werden

Kurzbericht **Planungsleitfaden Zukunft Industriebau**

Forschung an der Technischen Universität Braunschweig

auf Grundlage der fallspezifischen Erkenntnisse eine Strukturtypologie und ein Strategienkatalog für zukunftsfähige Industriegebäude erarbeitet.

3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Mit dem vorgestellten Planungsleitfaden konnte das Forschungsvorhaben einen Beitrag leisten, die Planung und Realisierung von Industriegebäuden zu verbessern. Die besondere Berücksichtigung der drei entwickelten Szenarien für den Industriebau und die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Industriegebäudes und der darin stattfindenden Produktion stellen eine Neuerung dar. Die erarbeitete Planungssystematik berücksichtigt bereits während der Planung die vielseitigen Einflüsse und Ziele, die während des Lebenszyklus eines Industriegebäudes auftreten. Dem Anwender werden zahlreiche Methoden angeboten, die zielgerichtet die Erreichung der priorisierten Themenfelder unterstützen. Der Strategienkatalog ermöglicht dem Anwender, die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten zu berücksichtigen und ordnet diese anhand von Fallbeispielen ein.