

Dirk Donath, Jürgen Ruth, Julia Tschetwertak
Alexander Hollberg, Sven Schneider, Bert Liebold
Martin Bielik, Ekaterina Fuchkina

**Integrierte Lebenszyklusoptimierung
Methoden zur systematischen
Variantenexploration in frühen
Phasen der Planung unter
besonderer Berücksichtigung
von Lebenszyklusaspekten**

F 3093

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2018

ISBN 978-3-7388-0247-4

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

„Integrierte Lebenszyklusoptimierung“

Methoden zur systematischen Variantenexploration in frühen Phasen der Planung unter besonderer Berücksichtigung von Lebenszyklusaspekten

Projektleiter:

Prof. Dr.-Ing. Dirk Donath, Lehrstuhl für Informatik in der Architektur, Bauhaus-Universität Weimar

Prof. Dr.-Ing Jürgen Ruth, Lehrstuhl für Konstruktives Entwerfen und Tragwerkslehre, Bauhaus-Universität Weimar

InfAR
Informatik in der Architektur



Bearbeiter:

Julia Tschetwertak M.Sc.

Dr.-Ing. Alexander Hollberg

Dr.-Ing. Sven Schneider

Dipl.-Ing. Bert Liebold

Ing.-Arch. Martin Bielik (Eigenanteil)

Ekaterina Fuchkina M.Sc. (Eigenanteil)

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-14.35). Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis.....	3
1. Kurzbeschreibung des Forschungsvorhabens	4
2. Einleitung und Hintergrund	5
2.1. Lebenszyklusanalyse	5
2.2. Entwurfsstrategien	8
3. Projektergebnisse	12
3.1. Projektstruktur	12
3.2. Dokumentation der einzelnen Arbeitspakete	12
3.2.1. AP 1: Lebenszyklusdaten	12
3.2.2. AP 2: Lebenszyklusanalyse - Koppelung der Lebenszyklusdatenbank mit Energieanalyse .	17
3.2.3. AP 3: Generative Methoden zur Variantenerzeugung und -optimierung.....	22
3.2.3.1. Generierungsmechanismus für Gebäude auf polygonalen Grundstücken	23
3.2.3.2. Generierungsmechanismus für Gebäude auf rechteckigen Grundstücken	24
3.2.3.3. Generierungsmechanismus für rechtwinklige und polygonale Gebäudeformen	26
3.2.3.4. Anpassung der Generierungsmodelle für die LCP Analyse	27
3.2.4. AP 4: Variantenexplorer	28
3.2.4.1. Visualisierung des Entwurfsbaums	28
3.2.4.2. Simulation von Prozesstufen (PLCP)	29
3.2.4.3. Visualisierung großer Variantenräume	30
3.2.4.4. Design Space Exploration Framework (DSEF) und IDF Datenbank	32
3.2.5. AP 5: Evaluation	38
3.2.5.1. Verifizierung der PLCA-Algorithmen	38
3.2.5.2. Einfluss der Reihenfolge der Entwurfsstufen auf die generierten Lösungen	43
3.2.5.3. Anwendung der mehrstufigen Entwurfsraumexploration am Planungsbeispiel	45
4. Konklusion & Ausblick	47
5. Referenzen.....	49
6. Im Projekt entstandene Publikationen	51
7. Anhang	52