

Stadt-Land-Plus Verbundvorhaben

# WieBauin – Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ

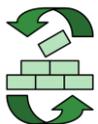
Teil I: Kurzbericht

Projektlaufzeit: 01.10.2018 – 30.09.2023

Förderkennzeichen: 033L209



WIEBAUIN



Fotohinweis: Fachgebiet Landmanagement



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Sachbericht zum Verwendungsnachweis des BMBF-Forschungsprojektes ‚WieBauin – Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ‘ – Teil I: Kurzbericht (Stand: März 2024)

**Verbundpartner**

Institution	Ansprechpartner:innen	
Technische Universität Darmstadt		 TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Landmanagement	Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke	
Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft	Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek	
Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung	Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff	
Landkreis Darmstadt-Dieburg	Landrat Klaus Peter Schellhaas	
Gemeinde Münster (Hessen)	Bürgermeister Joachim Schledt	
Gemeinde Otzberg	Bürgermeister Matthias Weber	

**Autor:innen**

Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Landmanagement

*Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke, M.Sc. Raphael Bretscher, Dr.-Ing. Philip Gärtner, M.Sc. Miriam Mayer, M.Sc. Kim Nobis, M.Sc. Luisa Ritter, M.Sc. Jana Stahl*

Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

*Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek, M.Sc. Christian Dierks, M.Sc. Tabea Hagedorn*

Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung

*Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff, Dipl.-Ing. M.Sc. Nourdin Labidi*

Gemeinde Münster (Hessen)

*M.Sc. Annette Fedyszyn*

Gemeinde Otzberg

*M.Sc. Christine Laubscheer*

Landkreis Darmstadt-Dieburg

*M.A. Natascha Roth*

## Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Linke

Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Institut für Geodäsie

Fachgebiet Landmanagement

Franziska-Braun-Str. 7

64287 Darmstadt

Tel.: 06151 / 16 - 21964

E-Mail: [hans-joachim.linke@tu-darmstadt.de](mailto:hans-joachim.linke@tu-darmstadt.de)

Website: [www.geodesy.tu-darmstadt.de/landmanagement](http://www.geodesy.tu-darmstadt.de/landmanagement)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



landmanagement



STADT  
LAND  
PLUS



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 033L209 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

---

## 1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie wissenschaftlicher und technischer Stand

---

Der Bausektor ist einer der ressourcenintensivsten Wirtschaftszweige, insbesondere hinsichtlich der anfallenden Abfallmengen. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, dass häufig beim Abriss oder der Sanierung von Gebäuden kein hochwertiges Recycling intakter Materialien stattfindet, obwohl Baustoffe sehr langlebig sind. Der angestrebten Ressourcenschonung kann jedoch bspw. durch einen möglichst hohen Anteil der wiederverwendeter Baustoffe Rechnung getragen werden. Dies bringt neben finanziellen Vorteilen durch die Einsparung von Entsorgungskosten auch den Erhalt traditioneller Bauweisen und Handwerkskunst sowie der Identität des Ortes mit sich. Bisher haben die erzielten Ergebnisse aus vorangegangenen Forschungsprojekten zu keinem signifikanten Anstieg der Wiederverwendung von Baumaterialien deutschlandweit geführt. Hier setzt das Forschungsprojekt ‚Wiederverwendung von Baumaterialien innovativ‘ (WieBauin) an.

### Aufgabenstellung und Ziele von WieBauin

Durch Nutzung alternativer Quellen zur Gewinnung von Baumaterialien durch Wiederverwendung soll die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen im ländlichen Raum reduziert werden. Am Fallbeispiel des Landkreises Darmstadt-Dieburg und der Stadt Darmstadt sollen im Rahmen des Projektes neue Herangehensweisen und Instrumente entwickelt werden, um die Stadt-Land-Beziehungen und das Stoffstrommanagement zum beiderseitigen ökologischen und ökonomischen Vorteil zu optimieren. Ziel war dabei einerseits die Entwicklung einer Wertschöpfungskette beginnend bei den Eigentümern, welche im Besitz zum Abbruch vorgesehener Gebäude sind, bis hin zu Nutzenden der beim Abbruch gewonnenen Baumaterialien. Zur regionalen Vermarktung in Frage kommender Baumaterialien wurde darauf aufbauend ein Geschäftsmodell entwickelt, das im Rahmen der Umsetzungs- und Verstetigungsphase erprobt werden konnte.

### Wissenschaftlicher und technischer Stand

Eine ausführliche Darstellung der Ausgangssituation des Forschungsprojekts ist in Teil II des Berichts enthalten. Erkenntnisse bereits abgeschlossener Vorhaben dienten als Impulse und Vorarbeiten für das Projekt, das neben der Erfassung von vorhandenen Potenzialen von Baumaterialien auch einen Marktplatz für Bereitsteller und Nutzer wiederverwendbarer Baumaterialien einer Region schafft. Wesentliche Erkenntnisse konnten u. a. aus dem Vorhaben ‚Zukunftsorientierter Umgang mit Plattenbaustrukturen‘ gewonnen werden, das Wiederverwendungsmöglichkeiten von Fertigteilelementen aus Plattenbauten für den Einsatz im Wohnungsbau untersuchte und eine Kostenreduzierung von bis zu 25 % der Baukosten durch die Wiederverwendung von Betonfertigteilen feststellen konnte (Asam 2007). Das Forschungsprojekt ‚Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand‘ (PRRIG) der Technischen Universität Darmstadt stellte Informationen über Rohstoffpotenziale und Rückflüsse von Sekundärrohstoffen aus dem Sektor der Gewerbe- und Industrieimmobilien in Südhessen bereit und beschreibt die regionale Ebene als besonders geeignete Skala für die Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen aus dem Baubestand (Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR 2016). Die Führung von Bauteilbörsen zeigt auf, dass die Bedeutung der Wiederverwendung bereits zur Umsetzung von Vermarktungsstrategien führt. Gebäude- und Materialkataster werden bisher nur in geringem Umfang geführt. Gebäudekataster dienen bisher als Datengrundlage für Steuererklärungen (Südtiroler Landesverwaltung 2023) und zur Erstellung von Energiebilanzen (Beck et al. 2013).

---

## 2. Ablauf des Vorhabens

---

Die Projektlaufzeit des Forschungsprojektes WieBauin war gemäß Förderantrag mit fünf Jahren und zwei Meilensteinen sowie insgesamt 14 Arbeitspaketen (TP), die eng miteinander verknüpft waren, geplant (siehe Anhang). Zur Zielerreichung gliederte sich das Projekt in eine dreijährige Forschungs- und Entwicklungsphase und eine anschließende Umsetzungs- und Verstetigungsphase von zwei Jahren. Die Forschungs- und Entwicklungsphase selbst wurde in drei Bereiche unterteilt, die Bestandsanalyse (TP 1 bis 4), die Strategieentwick-

---

lung (TP 5 bis 7) und in die Analyse der erzielbaren Effekte/Wirkungsabschätzung (TP 8 bis 10). Die Umsetzungs- und Verstetigungsphase gliederte sich in die drei Teilprojekte Umsetzung der Vermarktungsstrategie (TP 11), Umsetzung der Beratung von Immobilieneigentümern (TP 12) und Bauherren (TP 13). Koordiniert wurde das Forschungsvorhaben durch eine entsprechende Projektsteuerung, die auch als zentraler Ansprechpartner nach außen fungiert und die fortlaufende Öffentlichkeitsarbeit des Projektes übernahm (TP 14). Die Ergebnisse des Projektes liefen in insgesamt sechs Verwertungsprodukten zusammen: ein Gebäude- und Materialkataster mit GIS-Anbindung, ein Erfassungsbogen für ein Gebäude- und Materialkataster, ein Gebäude- und Materialkataster der Gemeinden Münster und Otzberg, ein Leitfaden zur Einbindung von Immobilieneigentümern leerstehender Gebäude, ein regionales Stoffstrommodell und ein Weiterbildungstool für Bauherren und Architekten.

---

### **3. Wesentliche Ergebnisse sowie Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen**

---

Im Rahmen von WieBauin konnten vielfältige Erkenntnisse über die Wiederverwendung von Baumaterialien gewonnen werden. Die Umsetzung eines Gebäude- und Materialkatasters nach Aufnahme der Daten über einen Erfassungsbogen in den Gemeinden Münster (Hessen) und Otzberg stellt Daten bereit, die u. a. Aufschluss über in Gebäuden gebundene Materialien geben. Das Gebäude- und Materialkataster wird über die Umsetzungs- und Erprobungsphase hinaus bei anstehenden Projekten der Innenentwicklung eingesetzt, da dieses die für den zukünftigen Umgang mit den betroffenen Gebäuden erforderlichen Daten liefert. Der entwickelte Leitfaden zur Einbindung von Immobilieneigentümern leerstehender Gebäude beschreibt geeignete strategische Ansätze für die Aktivierung der Bevölkerung und die Unterstützung der Eigentümer:innen. Es werden Vorschläge zu Hilfestellungen formuliert, die die Kommune und weitere Beratungsstellen denjenigen Eigentümer:innen anbieten sollte, die sich bereits für den (Teil-)Rückbau ihrer Immobilie entschieden haben. Zudem wurde ein Geschäftsmodell zur Vermarktung wiederverwendbarer Bauteile im Landkreis Darmstadt-Dieburg und der Stadt Darmstadt entwickelt, umgesetzt und anschließend erprobt. Für die Verstetigung dieses Geschäftsmodells über das Projektende hinaus wurden darüber hinaus mehrere Varianten entwickelt. Die mittelfristige Entwicklung des Stoffstromsystems mineralischer Abfälle, insbesondere aus dem Hochbau, im Untersuchungsgebiet konnte durch Gegenüberstellung von Angebot und Nachfrage qualitativ abgeschätzt und daraus Handlungsansätze abgeleitet werden. Die Erhöhung der Nachfrage nach Recyclingmaterial aus Betonbruch für den Einsatzbereich in ungebundenen Tragschichten des Straßenbaus führt entsprechend der Untersuchung der Ökobilanz zu einer Einsparung an Treibhausgasemissionen. Das entwickelte Weiterbildungspaket für Bauherr:innen und Architekt:innen besteht aus einem umfangreichen Handbuch – ‚Baumaterialien wiederverwenden‘ (Labidi 2023), online verfügbar auf der Internetseite des Projektes ([www.wiebauin.de](http://www.wiebauin.de)) – und einem datenbankbasierten Kalkulator-Tool, dem Materialertragsrechner. Das Weiterbildungspaket dient der Information der Öffentlichkeit und der Fachleute in der Region über die Möglichkeiten und Effekte der Wiederverwendung von Baumaterialien. Es wurde bewusst niederschwellig konzipiert, damit Handbuch und Materialertragsrechner eigenständig sowohl in den Beratungen interessierter Bauherr:innen, Handwerker:innen und Architekt:innen als auch außerhalb der Beratungen von Interessierten ohne großes Vorwissen genutzt werden können.

Eine vertiefte Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen fand nicht statt, jedoch standen die Projektverantwortlichen in regelmäßigem Kontakt mit der Technischen Universität Dresden. Mit dem zum 1. Februar 2020 in der Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus gestarteten Forschungsprojekt ‚INTEGRAL – Integriertes Konzept für mineralische Abfälle und Landmanagement zur nachhaltigen Entwicklung von Stadt-Land-Nutzungsbeziehungen‘ wurde ein intensiver fachlicher Austausch in verschiedenen Forschungsteilthemen eingeleitet, um die beiden Ansätze der Wiederverwendung vollständiger Bauteile einerseits und der Verwendung von RC-Baustoffen andererseits zukünftig ganzheitlich betrachten zu können.

---

---

## Literaturverzeichnis

---

- Asam, Claus (2007): Forschungsprojekt „Zukunftsorientierter Umgang mit Plattenbaustrukturen“. Hg. v. Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. (IEMB) (Informationsblätter des IEMB, 2007(2)).
- Beck, Richard; Erhorn, Hans; Friedrich, Markus; Görres, Jürgen; Rabenstein, Benjamin; Schrade, Johannes (2013): Geodaten für die Erstellung von Energiebilanzen und die Bewertung energiebezogener Maßnahmen. In: Marco K. Koch und Hermann-Josef Wagner (Hg.): Wettbewerb "Energieeffiziente Stadt". Band 1: Gebäude und Haushalte, Bd. 1. Münster: Lit Verl., S. 13-29.
- Labidi, Nourdin (2023): Baumaterialien wiederverwenden. Ein Handbuch für alle zum Entdecken und Nachschlagen. 3. Aufl. Hg. v. Technische Universität Darmstadt (Forschungsprojekt WieBauin). Darmstadt.
- Südtiroler Landesverwaltung (2023): Gebäudekataster. Hg. v. Autonome Provinz Bozen - Südtirol. Online verfügbar unter <https://www.provinz.bz.it/bauen-wohnen/kataster-grundbuch/kataster/gebaeudekataster.asp>, zuletzt geprüft am 22.11.2023.
- Technische Universität Darmstadt, Institut IWAR (2016): r3-Verbundprojekt: Techno-ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand - PRRIG. Schlussbericht: Projektlaufzeit: 01.04.2013 bis 30.06.2016. DOI: 10.2314/GBV:882209140.

# Anhang

Quartal/Forschungsjahr	Forschungs- und Entwicklungsphase												Umsetzungs- und Verstetigungsphase							
	I/1	II/1	III/1	IV/1	I/2	II/2	III/2	IV/2	I/3	II/3	III/3	IV/3	I/4	II/4	III/4	IV/4	I/5	II/5	III/5	IV/5
<b>Teil 1: Bestandsanalyse</b>																				
TP 1: Grundlagedaten																				
	LM	■																		
	est	■																		
	SuR	■																		
TP 2: Baumaterialkataster																				
	LM	■	■																	
	est	■	■																	
	SuR	■	■																	
	Münster	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Otzberg	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TP 3: Bausektoranalyse																				
	LM		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	est		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	SuR		■	■	■	■	■	■	■	■	■									
TP 4: Gesamtnachfrage und Flächenbedarf																				
	LM		■	■																
	est		■	■																
	SuR		■	■																
<b>Teil 2: Strategieentwicklung</b>																				
TP 5: Eigentümeransprache																				
	LM				■	■	■	■	■											
	est				■	■	■	■	■											
	SuR				■	■	■	■	■											
	Münster				■	■	■	■	■											
	Otzberg				■	■	■	■	■											
TP 6: Wiederverwendung																				
	LM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	est	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SuR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LaDaDi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TP 7: Verwertung																				
	LM				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	est				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SuR				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LaDaDi				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Teil 3: Wirkungsabschätzung</b>																				
TP 8: Szenarioanalyse																				
	LM																			
	est																			
	SuR																			
TP 9: Modellierung Stoffströme																				
	LM																			
	est																			
	SuR																			
TP 10: Flächeninanspruchnahme																				
	LM																			
	est																			
	SuR																			
<b>Teil 4: Umsetzung und Verstetigung</b>																				
TP 11: Vermarktungskonzept																				
	LM																			
	LaDaDi																			
TP 12: Initiierung Innenentwicklung																				
	LM																			
	Münster																			
	Otzberg																			
TP 13: Beratung																				
	est																			
TP 14: Projektsteuerung																				
	LM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Meilenstein 1      Meilenstein 2

Abb. 1: Arbeits-, Zeit- und Meilensteinplanung (eigene Darstellung)