

Projekt HOQUART

Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab in Freiburg

ein anwendungsorientiertes Begleitforschungsprojekt
der Stadt Freiburg, der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR)
und der Unique landuse GmbH, Freiburg

- Abschlussbericht Teilvorhaben 2 -

- Wissenschaftlicher Teil des Umsetzungskonzepts –

Holzbauinfrastruktur, Produktions- und Lieferketten

verantwortlich für das Teilvorhaben 2:

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Schadenweilerhof 1

72108 Rottenburg am Neckar

Prof. Dr. Bertil Burian, Prof. Dr. Dr. h.c. Bastian Kaiser,

Dipl. Forst-Ing. Annette Müller-Birkenmeier,

B. Sc. Tizian Keyser, B. Sc. Lukas Müller

Kurzfassung	3
1. Das Projekt "Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab in Freiburg"	6
1.1 Hintergrund	6
1.2 Projektziele	7
1.3 Vorgehensweise, Projektbearbeitung	8
1.3.1 Arbeitspakete	8
1.3.2 Methoden	9
1.3.3 Zeitrahmen des Projekts	11
1.4 Projektpartner	12
2. Wertschöpfungskettenanalyse	12
2.1 Identifikation und Einteilung der Wertschöpfungskette	12
2.2 Erfassung der Akteure der Wertschöpfungskette	13
2.2.1 Radienkarte Wertschöpfungskette	17
2.2.2 Definition Regionalität	17
2.3 Holzbedarfsermittlung	19
2.4 Expertenbefragung	20
2.4.1 Ergebnisse der Potentialanalyse	21
2.5 Expertenworkshop	27
2.6 Ergebnisse	28
2.6.1 Gegenüberstellung Holzbedarf - verfügbare Kapazitäten	28
2.6.2 Kernaussagen	31
3. Weiterer Forschungsbedarf	32

Kurzfassung

Die Ziele

Das Forschungsprojekt „HOQUART – Holzbau im Quartiersmaßstab in Freiburg“ hat die Ziele, kommunale Handlungsspielräume beim großmaßstäblichen Einsatz von Holz regionaler Herkunft auszuloten, die Ergebnisse verfügbar zu machen, hilfreiche Erkenntnisse aus der Begleitforschung für andere Vorhaben an Dritte weiterzugeben und als urbanes Pilotprojekt zusätzliche, wissenschaftlich abgesicherte Impulse für den Holzbau in Quartiers-Dimensionen zu geben.

Die Arbeitsteilung

Das Gesamtvorhaben wurde auf Antrag der Stadt Freiburg i.Br. aus Mitteln der Holzbau-Offensive des Landes Baden-Württemberg gefördert. Es gliedert sich in zwei Teilvorhaben mit unterschiedlichen Fragestellungen in verschiedenen Erkenntnisräumen und jeweils eigenen Teilzielen und Meilensteinen:

Das Teilvorhaben 1 „Konzeptvergabe, Planungs- und Genehmigungspraxis“ befasste sich mit der Konzeptvergabe für ein solches Vorhaben, dass nach möglichst klaren, operationalen und positiv ökologisch auswirkenden Vorgaben an die Planerinnen sowie an die Bauherrschaften umgesetzt werden soll. Dieses Teilvorhaben wurde von der Stadt Freiburg (in Zusammenarbeit mit der Projektgruppe Dietenbach und der Firma Unique land use GmbH) bearbeitet.

Das Teilvorhaben 2 „Holzinfrastruktur, Produktions- und Lieferketten“ wurde durch die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR) bearbeitet. Es handelte sich insbesondere um eine wissenschaftlich basierte Begleitforschung zu Fragen der Ressourcenverfügbarkeit und der Kapazitäten im holzbe- und holzverarbeitenden Gewerbe der Region.

Die Projektkoordination sowie die inhaltliche Zusammenführung der Projektergebnisse oblag der Projektleitung, die an die Firma Unique land use vergeben wurde.

Der (Teil-)Bericht

Der hier vorgelegte Bericht stellt ausschließlich die Methodik, die Arbeit und die Ergebnisse des von der HFR bearbeiteten Teilvorhabens 2 vor. Er ist insofern (lediglich) der Abschlussbericht eines Teiles des Gesamtvorhabens.

Das Vorgehen

Das Teilprojekt wurde auf unterschiedlichen Ebenen bearbeitet und auf jeder Ebene in mehreren nacheinander folgenden Teilschritten: Zunächst wurde eine Wertschöpfungskettenanalyse zum regionalen Baustoff Holz durchgeführt. Hierfür wurden alle für den Holzbau relevanten Gewerke identifiziert, alle in der Region existenten und hin-

sichtlich ihres Potentials, ihres Gewerks und ihrer Kapazität für das Vorhaben mutmaßlich relevanten Betriebe erfasst und innerhalb einer regionalen Wertschöpfungskette „Bauen mit Holz“ in folgende Wertschöpfungsstufen unterteilt:

1. Rundholzgewinnung
2. Schnittholz- und Holzwerkstoffphase
3. Holzbauphase.

Es wurden mit Methoden des sog. Desk Research (Auswertung und Modifikation vorhandener Daten aus öffentlich zugänglichen Quellen und eigener Datenbanken) die im Umkreis von 50 und 100 km mittel- und langfristig verfügbaren, aus Holz bestehenden oder holzbasierten Rohstoff-, Bau- und Holzwerkstoffmengen und Produktionskapazitäten erhoben. Die so gewonnenen Daten wurden mit Blick auf die Fragestellungen des Gesamtvorhabens analysiert und in einem dritten Schritt durch die Befragung ausgewählter Expertinnen und Experten quantitativ ergänzt, geschärft und qualitativ hinterfragt.

Um Aussagen über den Mengenbedarf an Holzprodukten bzw. des Rohholzes aus dem Wald sowie der regionalen industriellen und handwerklichen Verarbeitungskapazitäten machen zu können, wurden (analog zur Arbeit des Teilvorhabens 1) verschiedene Gebäudetypen definiert. Für jeden der so ausgewiesenen, für Dietenbach vorgesehenen Gebäudetypen wurden dann in einem auf vielen Daten basierenden Verfahren Kennzahlen für den Holzbedarf pro Quadratmeter (m^2) und pro Kubikmeter (m^3) umbauten Raum ermittelt. Zur genaueren Differenzierung und zur Steigerung der Aussagekraft wurden für jeden Gebäudetyp noch einmal verschiedene Bauweisen unterschieden, die jeweils unterschiedlich hohe Rohholzbedarfe haben. Diese Kennzahlen stellen die Eingangsdaten für die Hochrechnung der Holzbedarfe bei veränderten Anteilen verschiedener Holzbauweisen in der Umsetzung des Stadtteils in Holz bereit.

Der quantitative Abgleich der zunächst ermittelten verfügbaren Rohstoff-, Bau- und Holzwerkstoffmengen und Produktionskapazitäten mit dem zu erwartenden Bedarf an Rundholz (insbesondere sägefähiges Waldholz), an hölzernen und holzbasierten Baustoff- und Holzwerkstoffen aus der Säge- und Holzwerkstoffindustrie und mit den erforderlichen Produktionskapazitäten im Zimmerei- und Holzbaugewerbe, hat gezeigt, dass grundsätzlich ausreichende Kapazitäten in der Region vorhanden sind, um die Umsetzung des gesamten Stadtteils Dietenbach in Holzbauweise zu ermöglichen.

Grundlagen des von der Stadt Freiburg angestrebten Projekterfolgs sind allerdings eine ausreichend belastbare und gut kooperierende Wertschöpfungskette und eine hohe Verbindlichkeit möglichst langfristiger Kooperations- und Mitwirkungszusagen der an der Wertschöpfungskette Holz beteiligten Akteure.

Deshalb wurde in einem qualitativen Forschungsansatz Expertenbefragungen durchgeführt, um mögliche Lösungen und Strategien zur Intensivierung und Stabilisierung der Kettenzugehörigkeit in der Kette zu identifizieren. Erste Strategien zur besseren Zusammenarbeit und zur Erhöhung der Verbindlichkeit langfristiger Kooperationszusagen wurden auch im Rahmen eines Expertenworkshops mit Vertreterinnen und Vertretern aus relevanten Unternehmen aller Wertschöpfungsstufen erhoben und weiterentwickelt.

Im Rahmen dieses Projekts wurden wichtige Lösungsansätze erarbeitet, die bei konsequenter und rascher Umsetzung geeignet wären, solche Anreize zu geben und Rahmenbedingungen zu setzen, die gewährleisten könnten, dass

- ein maximales Holzbauvolumen in Dietenbach
- durch die regionale Wertschöpfungskette Forst und Holz umgesetzt werden kann.

Einige der von der HFR vorgestellten Lösungsansätze haben den Charakter von Ideen, die zur Lösung der anstehenden Herausforderungen im Zusammenhang mit der Realisierung eines bundesweit beispielgebenden Vorhabens in Holzbauweise hilfreich sein könnten. Sie sollten nun möglichst rasch überprüft, weiterentwickelt und in konkreten Maßnahmen konkretisiert werden.

Dieser Arbeitsschritt war jedoch ausdrücklich nicht Gegenstand dieses Projekts und Teilvorhabens. Die HFR ist gerne bereit, ihr Knowhow sowie die im Rahmen des nun abgeschlossenen Teilvorhabens 1 gewonnenen Erkenntnisse in ein Folgeprojekt zur Konkretisierung und zur Begleitung der ersten baulichen Umsetzungsphase in Freiburg-Dietenbach einzubringen. Ein entsprechender Antrag der HFR auf Finanzierung eines direkt anschließenden Folgeprojekts liegt der Stadt Freiburg sowie dem Zuwendungsgeber (Ministerium für Ernährung, ländlichen Raum und Verbraucherschutz in Baden-Württemberg, MLR) seit August 2023 vor.

Das Projekt „Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab in Freiburg“

1.1 Hintergrund

Der Gebäudesektor ist maßgebend für einen großen Teil der Treibhausgasemissionen und des Primärenergieverbrauchs in Deutschland und weltweit. Das Errichten, Betreiben und Abreißen von Gebäuden verursacht schätzungsweise 40 Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes und steht für die Hälfte des weltweiten Ressourcenverbrauchs. 90 Prozent der mineralischen Ressourcen in Deutschland fließen in den Bereich Verkehrsinfrastruktur, Gebäude und Industrieanlagen. Gleichzeitig gehen auf das Bauwesen über 50% des jährlichen Abfallaufkommens zurück. Diese Entwicklungen verlangen immer dringender nach innovativen, klima- und ressourcenschonenden Lösungen – und dies umso mehr, weil auch die mineralischen Baustoffe (Stein, Beton, etc.) und ihre Rohstoffe (z. B. Sand) immer knapper und deshalb auch immer teurer werden. Deshalb fällt dem klimagerechten Bauen durch den Einsatz von nachhaltigen Ressourcen eine Schlüsselaufgabe zu. Nachhaltig sind in diesem Sinne insbesondere Roh- und Baustoffe, die sich selbst vermehren und deren Verfügbarkeit in gewissen Grenzen durch die Gesellschaft gesteuert (gemanagt) können.

Dies trifft vor allem auf den Roh- und Werkstoff Holz zu. Allerdings handelt es sich auch beim Holz um einen im volkswirtschaftlichen Sinne knappen Rohstoff. Es muss deshalb grundsätzlich das Ziel sein, aus dem vorhandenen Holz möglichst viele Gebäude zu bauen und nicht, möglichst viel Holz in jedem einzelnen Gebäude einzusetzen. Nur dann kann das Holz neben seiner CO₂-Filter- und Speicherfunktion auch große Anteile anderer, deutlich klimaschädlicher Baustoffe ersetzen (Substitutionsfunktion).

Der regional vorhandene und stetig nachwachsende Rohstoff Holz ist in besonderer Weise geeignet, energieintensiv hergestellte mineralische Baustoffe zu ersetzen, die bei der Produktion auf der Basis von fossilen Ressourcen viel CO₂ emittieren. Hinzu kommt, dass auch der Rückbau sowie eine eventuelle Folgenutzung der Materialien in mineralischer Bauweise errichteter Gebäude energieintensiv, oft unrentabel und teilweise technisch nicht gelöst sind. Holzbaustoffe verstärken ihre positive Klimawirkung durch die Substitution fossiler Ressourcen deutlich. Durch den Einsatz von organischen Baumaterialien wird außerdem langfristig atmosphärischer Kohlenstoff gebunden. Bei der Verwendung von innovativen Holzprodukten, wie dem Brettsperrholz, dem Brett-schichtholz oder der Holzfaserdämmplatte, können daher der CO₂-Ausstoß reduziert, Kohlenstoff langfristig aus der Atmosphäre gefiltert und gebunden sowie Kreisläufe geschlossen werden, um Ressourcen zu schonen und Abfälle zu vermeiden.

Immer mehr Kommunen begegnen den wachsenden Herausforderungen des Klimawandels und der Ressourcenverknappung mit der Entwicklung nachhaltiger Gebäude oder ganzer Quartiere und Siedlungen. Die Stadt Freiburg im Breisgau plant einen neuen Stadtteil Dietenbach mit rund 6.900 Wohneinheiten für ca. 16.000 Menschen. Dieser kann relativ kurzfristig, sehr effizient und langanhaltend dazu beitragen, die kommunalen Klimaziele der Stadt zu unterstützen und andauernd zu sichern.

Gleichberechtigt neben dem politischen Willen, durch die verstärkte Nutzung der regionalen Ressource Holz einen ökologischen Stadtteil zu realisieren, steht jedoch die Verantwortung einer waldbesitzenden Kommune zur Wahrung der forstlichen Nachhaltigkeit. Der anwendungsorientierte Forschungsbedarf für das vorliegende Teilprojekt ergab sich deshalb auch aus den folgenden Fragen:

- Wächst genügend Holz im regionalen Wald nach, um ein solch ambitioniertes Vorhaben aus eigener Kraft – aus dem eigenen Wald realisieren zu können?
- Werden durch die Nutzung des Holzzuwachses im eigenen Kommunalwald die Ziele einer nachhaltigen Forstwirtschaft nicht zu stark beeinträchtigt?
- Sind genügend Betriebe vorhanden, die regionale holzbasierte Rohstoffe und Baustoffe liefern können?
- Kann die regionale Wertschöpfungskette solch ein Großprojekt stemmen? Ist sie belastbar genug, falls es zu Engpässen kommen sollte?
- Wie kann die Verbindlichkeit langfristiger Kooperationszusagen einzelner Akteure der regionalen Wertschöpfungskette Holz so erhöht werden, dass andere Akteure der Kette, die Stadt und die Bauwilligen darauf vertrauen dürfen?

Freiburg steht als Waldbesitzerin und als ProjektiererIn des Stadtteils Dietenbach zugleich am Anfang und fast am Ende einer Wertschöpfungs- und Entwicklungskette, die sie als Stadt dennoch nur sehr bedingt unmittelbar beeinflussen kann. Das gilt auch und gerade für die Bereitstellung des für das ambitionierte Vorhaben erforderlichen Holzes in den benötigten Mengen, in hinreichenden Qualitäten und mit hoher Liefertreue, der Verfügbarkeit von geeigneten Varianten moderner Holzwerkstoffe und all das in einer in Produktion und Bereitstellung des Baustoffes verantwortlichen, nachhaltigen Weise.

1.2 Projektziele

Das Projekt verknüpft die Erfassung der für den Holzbau relevanten Gewerke in der Region, die Abschätzung der regional verfügbaren Rohstoff- und Baustoffmengen sowie der verfügbaren und potentiellen Produktionskapazitäten mit der Ermittlung verschiedener Kenngrößen zur überschlägigen Berechnung des voraussichtlichen Holzbedarfs für einen vom Holzbau geprägten Stadtteil.

Weitere Ziele in diesem Kontext sind die systematische Beschreibung von Herausforderungen, die einem möglichst hohen Einsatz von Holz im Quartiersmaßstab entgegenstehen, und die Identifikation geeigneter Möglichkeiten zur Überwindung der Hemmnisse für eine vorrangige Verwendung von Holz für das Gesamtvorhaben.

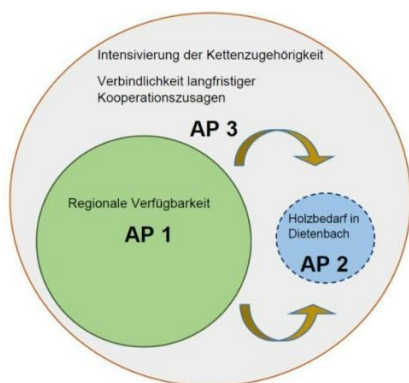
Daraus ergeben sich folgende Ziele für die wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens (Teilvorhaben 2):

- Ziel 1: Identifikation möglichst aller für den Holzbau relevanten Gewerke und deren (anteiliger) Bedeutung für das Gesamtvorhaben.
- Ziel 2: Identifikation der in der Stadt und in der Region existenten Unternehmen der identifizierten relevanten Holzbau-Gewerke, deren Kapazitäten und mittelfristige Entwicklungspotentiale.
- Ziel 3: Abschätzen der mittel- und langfristig verfügbaren Rohstoff- und Baustoffmengen (Rundholz und Schnittholz) sowie der im Untersuchungsgebiet (mit zwei verschiedenen Radien) verfügbaren und potentiellen Produktionskapazitäten.
- Ziel 4: Identifikation der in der (lokalen und regionalen) Kette erkennbaren Stärken und Schwächen, ihrer Chancen und Risiken für das Gesamtvorhaben.
- Ziel 5: Identifikation eventueller Lösungen / Strategien für sich abzeichnende / wahrscheinliche Engpässe in der Kette und erfolgsmindernder Faktoren für das Gesamtvorhaben.
- Ziel 6: Entwicklung möglicher Alternativen zur Intensivierung und Stabilisierung der Kettenzugehörigkeit einzelner Kettenakteure und zur Erhöhung der Verbindlichkeit langfristiger Kooperationszusagen.

1.3 Vorgehensweise – Projektbearbeitung

1.3.1 Arbeitspakete

Das Projekt ist in drei Arbeitspakete unterteilt, die iterativ bearbeitet wurden. Abbildung 1 zeigt die Zuordnung der Ziele des Projekts zu den einzelnen Arbeitspaketen.



Arbeitspaket 1:

Wertschöpfungskettenanalyse

Arbeitspaket 2: Holzbedarfsanalyse

Arbeitspaket 3:

Identifizierung von Hemmnissen und erfolgsmindernder Faktoren, Aufzeigen möglicher Lösungen und Strategien

Abbildung 1: Zuordnung der Zielsetzungen des Projekts zu den Arbeitspaketen

Grundsätzlich bauen die Ziele des Teilvorhabens 2 aufeinander auf. Stichwortartig sind sie den Arbeitspaketen wie folgt zugeordnet:

Arbeitspaket 1:

- *Welches Potential, welche Kapazitäten sind in der Region vorhanden?*

Arbeitspaket 2:

- *Wie viel Holz pro m³ umbautem Raum werden bei verschiedenen Holzbauweisen benötigt?*
→ *Gegenüberstellung Potential vs. Bedarf*

Arbeitspaket 3:

- *Qualitative Beurteilung von Potentialen, Hemmnissen und Chancen.*

1.3.2 Methoden

Methodenmix

Alle Fragestellungen dieses Teilvorhabens wurden theoriebasiert mittels wissenschaftlicher Methoden bearbeitet. Dabei kam ein Methodenmix zur Anwendung. In einem ersten Schritt wurden Daten, die an der HFR bereits vorlagen oder an anderer Stelle frei verfügbar waren (Desk Research) systematisch ausgewertet. Die so gewonnenen Daten wurden zielorientiert aggregiert und mittels einer Sekundäranalyse mit Blick auf die Untersuchungsziele aufbereitet (z.B. zusammengefasst, vereinfacht, gerundet, interpoliert, etc.).

Die so ausgewerteten quantitativen Daten und die daraus abgeleiteten Erkenntnisse und Thesen wurden anschließend durch eine Befragung ausgewählter Expertinnen und Experten flankiert, vertieft und hinsichtlich ihrer Aussagekraft hinterfragt. Zu diesem Zweck wurden standardisierte Fragebögen entwickelt, die an das jeweilige Erkenntnisinteresse der Untersuchung auf den jeweils adressierten Wertschöpfungsstufen angepasst wurden.

Auf diese Weise konnten die Daten verdichtet und mit Blick auf wahrscheinliche Entwicklungen interpretiert werden. Adressaten der Befragungen waren in allen Teilarbeiten Vertreterinnen und Vertreter aus relevanten und potentiell in einem solchen Großvorhaben engagierten Unternehmen der Wertschöpfungskette Forst & Holz sowie solche des Praxispartner-Netzwerks der HFR (Architektinnen, Holzbauingenieure, Planer etc.). So konnte deren Kompetenz, ihre Erfahrung, ihre professionelle Neugier und kaufmännische Vorsicht, deren Innovationskraft und regionale Verbundenheit dafür genutzt werden, die breite quantitative Datenbasis durch sachkundige Beiträge qualitativ auf ihre Plausibilität zu prüfen und die Aussagekraft in vielen Fällen aufzuwerten.

Holzbedarfsanalyse

Parallel zur Datenerhebung in und aus den Zielgruppen entlang der Wertschöpfung wurde eine theoretische Holzbedarfsanalyse erarbeitet, die als Grundlage für eine Holzbedarfsprognose für das Gesamtvorhaben diente. Diese basiert auf den Definitionen bestimmter, in Dietenbach vorgesehenen Gebäudetypen (Vorgaben der Stadt Freiburg) und jeweils mehreren Varianten der Bauausführung, die sich auch hinsichtlich des relativen Holzanteils in ihren Bauteilen und im Gesamtgebäude (z.B. Kellergeschoss, Treppen-Einhausung, Aufzugsschacht, etc.) unterscheiden. Auch die Ergebnisse dieses Analyse- und Prognoseschritts wurden mit den Fachleuten des Netzwerks rückgekoppelt und plausibilisiert.

Reallabor-Ansatz

Auf diese Weise entstand eine gewollte Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Praxis – und zwar in beide Richtungen. Die angewandte Methodik war insofern agil, als immer wieder Anregungen aus dem Kreis der Praktiker aufgenommen und zu Korrekturen und Ergänzungen der Methodik geführt haben. Das Teilvorhaben 2 folgte damit zu Teilen der Logik des Forschungsformats eines Reallabors, in dem der Wissenstransfer grundsätzlich mindestens zwei Richtungen hat: Erkenntnisse aus der Forschung in die Anwendung sowie innovative Fragestellungen, Erfahrungen und Anregungen aus der Anwendung in die anwendungsorientierte Wissenschaft.

Workshops

Schließlich wurden Wissenschaft und Praxis in zwei Workshops zur aktiven Zusammenarbeit und einem intensiven Austausch zusammengebracht. Der erste Workshop dieses Teilvorhabens 2 fand bereits in der initialen Projektphase statt und wurde im Video-Format durchgeführt. Er trug dazu bei, die Zielsetzung des Vorhabens so zu schärfen, dass sie möglichst auch den „Holz-Akteuren“ dienlich sein konnte.

Der zweite Workshop, dieses Mal in physischer Präsenz in Freiburg, fand in der zweiten Hälfte der Projektbearbeitung statt und diente der Reflektion der Zwischenergebnisse zwischen den Forschenden, den Planenden und den in der Wertschöpfungskette tätigen Akteure. Zu diesem Workshop wurden auch Mitarbeitende der Projektleitung (Unique) und des Teilvorhabens 1 eingeladen.

Außerdem realisierte das Gesamtprojekt (Teilvorhaben 1 und 2) eine gemeinsame Kickoff-Veranstaltung im Mai 2022, beteiligte sich aktiv an mehreren öffentlichen Informations- und Diskussionsformaten, präsentierte Zwischenergebnisse in einem Ausschuss des Stadtrates sowie auf der 9. Freiburger Holzbautagung 2023 und führt eine öffentliche Abschlussveranstaltung zum Projekt durch, geplant März 2024.

1.3.3 Zeitrahmen des Projektes

Das oben skizzierte methodische Vorgehen erfolgte zum Teil in gleichzeitigen Schritten und teilweise auch ungleichzeitig. Zum besseren Verständnis wird der Projektfortschritt – und damit das Forschungsdesign – nachfolgend in vier Schritten dargestellt – dem Projektbeginn und den folgenden drei Arbeitsphasen. In der Bearbeitungspraxis haben sich diese Phasen teilweise zeitlich überlagert. Der Projektverlauf ist in der Abbildung 2 schematisch dargestellt.



Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf des Projekts

1.4 Projektpartner

Das vorliegende Projekt wurde im Rahmen der zweiten Stufe des Aufrufs für kommunale Ideen zur Entwicklung innovativer Holzbau- und Hybridprojekte wie Quartiere, eigene Liegenschaften oder zur Kommunikation vom Ministerium Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR), Referat 54, gefördert. Antragstellerin war die Stadt Freiburg im Breisgau, wobei von den späteren Projektpartnern wesentliche inhaltlich-fachliche Beiträge zum Antrag geleistet, formuliert und kalkuliert wurden.

Das Gesamtvorhaben gliedert sich in zwei Teilvorhaben mit unterschiedlichen Fragestellungen in verschiedenen Erkenntnisräumen und jeweils eigenen Teilzielen und Meilensteinen:

- Das Teilvorhaben 1 „Konzeptvergabe, Planungs- und Genehmigungspraxis“ befasste sich mit der Konzeptvergabe für ein solches Vorhaben, das nach möglichst klaren, operationalen und positiv ökologisch auswirkenden Vorgaben an die Planer sowie an die Bauherrschaften umgesetzt werden soll.
Dieses Teilvorhaben wurde von der **Stadt Freiburg** (in Zusammenarbeit mit der Projektgruppe Dietenbach und der Firma **Unique land use GmbH**, im Folgenden **UNIQUE**, bearbeitet.
- Das Teilvorhaben 2 „Holzinfrastruktur, Produktions- und Lieferketten“ wurde durch die **Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg** (HFR) bearbeitet. Es handelte sich insbesondere um eine wissenschaftlich basierte Begleitforschung zu Fragen der Ressourcenverfügbarkeit und der Kapazitäten im holzbe- und holzverarbeitenden Gewerbe der Region.
- Die Projektkoordination sowie die inhaltliche Zusammenführung der Projektergebnisse oblag der Projektleitung, die an die Firma **UNIQUE** vergeben wurde.

2. Wertschöpfungskettenanalyse

2.1 Identifikation und Einteilung der Wertschöpfungskette

Wertschöpfungsketten sind in der Ökonomie sowie in der Wirtschaftstheorie beschrieben, zunächst abstrakte Erklärungsmodelle zur Verdeutlichung inter-unternehmerischer Abhängigkeiten, Kooperationsformen und Leistungsaustausche. Um diesen Erklärungsansatz für das reale Vorhaben Dietenbach nutzen zu können, musste die Wertschöpfungskette zunächst hinsichtlich der zu berücksichtigenden (relevanten) Akteure (Kettenglieder) beschrieben werden. Zu diesem Zweck musste argumentativ festgelegt werden, welche Gewerke (Wertschöpfungsstufen, im Folgenden **WS**) in einem solchen Holzbau-Großvorhaben anders sind als in der Wertschöpfungskette anderer Bauvorhaben und Quartiersentwicklungen, die überwiegend auf mineralische Baustoffe setzen. Nur solche „anderen“ **WS**-Stufen begründen ggf. ein höheres Risiko

oder höhere Chancen für den Holzbau im Vergleich mit „konventionellen“ Alternativen. Gewerke, in denen sich der Holzbau kaum von seinen Alternativen unterscheidet, wurden deshalb in dieser Untersuchung als „nicht für den Holzbau relevant“ bewertet und nicht näher untersucht (z.B. Fensterbau, Treppenbau, Dachziegelherstellung, Heizungs- und Sanitär Gewerbe, etc.)

Dabei wurde auch geprüft, ob alle für den Kernbereich des Holzbaus als relevant erkannten Gewerke und Industrien in der konkreten Untersuchungsregion Freiburg vorhanden sind.

2.2 Erfassung der Akteure der Wertschöpfungskette

Identifikation der Gewerke

Das Ergebnis der Überlegungen zum Aufbau der Wertschöpfungskette Holzbau in der Region aus dem Kapitel 2.1 führte zur Identifikation folgender Wertschöpfungsstufen für die regionale Kette des urbanen Holzbaus in der Region um Freiburg:

A. Rundholzphase

- Waldbesitz
 - Holzernteunternehmen
 - Holztransportunternehmen
- Rundholzhandel

B. Schnittholzphase

- Sägewerk
- Holzwerkstoff-Unternehmen
 - Schnittholz- und Holzwerkstoffhandel
 - Recycling- und Upcycling-Unternehmen
 - Baustoffhandel
 - Dämmstoffhersteller

C. Aufrichtungs-, Realisierungsphase

- Zimmererbetrieb
- Fertighausunternehmen
 - Hochbauunternehmen (mit Holzbau-Kompetenz)

D. Erwägung, Entscheidung, Baugesuch

- Grundstückseigentümerin
- Bauherr, Bauherrin
- Genehmigungsbehörde, Feuerwehr
- Stadtwerke der Stadt Freiburg i.Br.

E. Planungsphase

- *Planer, Architektin*
- *Tiefbauunternehmen (Erdaushub, Fundament)*
- *Tragwerkplaner, Statiker*

F. Innenausbau, Fertigstellungsphase

- *Bodenleger*
- *Möbel- und Küchenbauer, Schreinerin*

Feststellung der Relevanz

In Abstimmung mit dem Teilvorhaben 1 sowie im Diskurs mit dem von Anfang an beteiligten Experten aus der Praxis (vgl. Workshops in Kapitel 2.1) wurden die WS-Stufen des Buchstabens E in diesem Teilvorhaben nicht untersucht, da sie so oder so ähnlich auch im Nicht-Holzbau wirksam werden. Vertreterinnen und Vertreter der Gruppe E wurden zum Workshop eingeladen, um zum einen alle Kompetenzen entlang der Wertschöpfungskette vom Wald bis zum Holzgebäude abgedeckt zu haben und zum anderen alle Sichtweisen zu den ermittelten Ergebnissen und damit aufgetretenen Fragen erfassen zu können. Ebenfalls wurden die WS-Stufen des mit dem Buchstaben F (Innenausbau, Fertigstellung) gekennzeichneten Bereichs nicht weiter untersucht, da keine engen Korrelationen zwischen dem konstruktiven Holzbau und ihrem Gewerk bestehen und die im Innenausbau verwendeten Holzmengen im Vergleich zur Gesamtmenge eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Befassung mit der Phase D und den dafür relevanten Akteuren fällt insgesamt in das Teilprojekt, dass sich mit Praxisaspekten aus Sicht und für die Kommune befassen soll (Teilvorhaben 1).

In den anderen Phasen wurden die Akteure und WS-Stufen nach rechts eingerückt, die zwar für die Kette wichtig, aber in ihrer Funktion und Ausrichtung nicht zwingend holzspezifisch sein müssen oder eher (kettenunabhängige) Einzelgewerke ausführen. Ihnen soll deshalb im Rahmen des Gesamtvorhabens eine geringere Aufmerksamkeit zuteilwerden.

Das Teilvorhaben 2 hat sich somit auf die Holzspezialisten und die Akteure konzentriert, deren Erfahrungen mit dem Baustoff Holz für das Gelingen des kommunalen Großvorhabens von besonderer Bedeutung sein dürften.

Die bereits in dieser Darstellung und Arbeitshypothese zum Ausdruck kommende Wertung und Vorfestlegung wird im Rahmen der Feedback-Schleifen mit den Praxispartnern (z.B. im Rahmen der Workshops und in Interviews) kontinuierlich überprüft werden.

Ableitung einer (vereinfachenden) Wertschöpfungskette

Im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit, zum Zwecke der Verbreiterung der Datenbasis bei Abschnittsbetrachtungen und für eine verständliche Ergebnisdarstellung wurde aus der Sammlung der möglichen Gewerke, der daran anschließenden Reduktion auf die im oben erläuterten Sinne relevanten WS-Stufen schließlich eine vereinfachte (reduzierte) Wertschöpfungskette für den Holzbau definiert. Diese besteht aus folgenden drei Stufen:

1. Rundholzgewinnung
2. Schnittholz- und Holzwerkstoffphase
3. Holzbauphase.

Datenpool und Vertraulichkeit

Im nächsten Arbeitsschritt wurden insgesamt ca. 1400 Betriebe und Unternehmen in der Untersuchungsregion erfasst und für diese möglichst viele, möglichst genaue Strukturdaten recherchiert und in einer Datenbank erfasst. Bei den Strukturdaten handelt es sich z.B. um Betriebsdaten, Produktions- und Kapazitätsmengen. Für diese Zusammenstellung wurde eine Vielzahl von Datenquellen benutzt. Einige der Daten sind neu erhoben worden, andere lagen an der HFR und/oder bei anderen Quellen vor.

Aufgrund der diversen Datenherkunft richtet sich der Umgang mit den Daten nach denen, die nicht frei verfügbar und für jedermann zugänglich sind, da für solche Daten ein hoher Daten- und Vertrauensschutz gewährt werden muss. Sie sind der HFR zum Teil ausdrücklich und ausschließlich für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt worden, andere für allgemeine Lehr- und Forschungszwecke, dürfen aber nicht als Einzeldaten so veröffentlicht werden, dass Individual- oder Unternehmensinteressen verletzt werden.

Übersicht über die WS-Stufen und deren wichtigsten Daten

Die nachfolgende, stichwortartige Zusammenstellung zeigt die jeweilige Datenbasis (Grundgesamtheit) dieser Untersuchung für die drei Wertschöpfungsstufen. Außerdem werden zentrale quantitative Erkenntnisse zu/aus jeder Stufe angegeben, die erste wichtige Hinweise für das Vorhaben Dietenbach geben, aber auch auf die Sicherheit und Repräsentativität der später abgeleiteten qualitativen Aussagen dieses Teilvorhabens 2.

Wertschöpfungsstufe 1:

Es wurden im 50 km-Radius um Dietenbach 32 Holzverkaufseinheiten aus allen Waldbesitzarten (Forstbetriebsgemeinschaften, Forstwirtschaftliche Vereinigungen, Waldbesitzervereinigungen etc.) erfasst. Im 100 km-Radius sind es 38 Einheiten.

Ergebnisse:

- Die Waldfläche im Untersuchungsgebiet (100 km) beträgt insgesamt: 334.375 ha.
- Der Rundholzverkauf an Sägewerke für konstruktive Produkte im Untersuchungsgebiet beträgt: 1.603.554 m³.

Wertschöpfungsstufe 2:

Im 50 km-Radius wurden 34 Sägewerke mit und ohne Weiterverarbeitung und Holzwerkstoffhersteller erfasst. 68 Sägewerke mit und ohne Weiterverarbeitung und Holzwerkstoffhersteller waren es im Umkreis von 100 km.

Ergebnisse:

- Der jährliche Rundholzeinschnitt im Untersuchungsgebiet (100 km) beträgt: 2.266.500 m³.
- Die Expertenbefragung soll Aufschluss darüber geben, welche Mengen an Holz für konstruktive Zwecke innerhalb des Untersuchungsgebiets (100 km) eingekauft wurden.

Wertschöpfungsstufe 3:

Im Radius von 50 km konnten 374 Fertighausunternehmen und Zimmereibetriebe identifiziert werden, zieht man den Radius bei 100 km um Dietenbach, sind es 713 Unternehmen.

Ergebnisse:

Die Abfrage bei 23 Betrieben ergab, dass

- 920 Projekte pro Jahr (Einfamilienhaus) und
- 97 Projekte /Jahr im mehrgeschossigen Wohnungsbau erstellt werden.

Ein Vergleich mit den Zahlen des Statistischen Landesamtes zeigt, dass im 100 km-Radius um Freiburg im Jahr 2021 fast 3,1 Mio Kubikmeter umbauter Wohnraum in Holzbauweise (vorwiegender Baustoff Holz) entstanden sind.

2.2.1 Ergebnis Radienkarte der Wertschöpfungskette

Sämtliche erfassten Betriebe im Umkreis von 100 km um Freiburg wurden in Themenkarten übertragen. Die Abbildung 3 zeigt, dass auch zahlreiche Betriebe im benachbarten Ausland - in Frankreich und in der Schweiz - erfasst wurden. Der Schwerpunkt der Untersuchung lag jedoch in Deutschland.

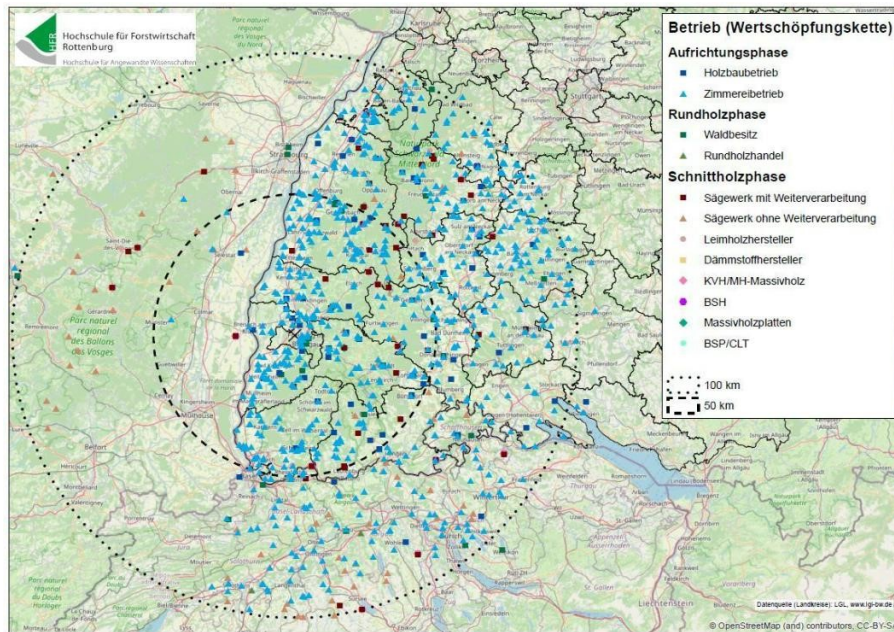


Abbildung 3: Radienkarte aller erfassten Betriebe in den Umkreisen (50 km und 100 km) um Freiburg Dietenbach

2.2.2 Definition Regionalität

Es war und ist im Zusammenhang mit der Realisierung des Stadtteils Dietenbach eines der erklärten Ziele im Planungsprozess, diesen in einem möglichst hohen Maße aus Materialien zu bauen, die aus der Region kommen sowie auch die Wertschöpfung aus den WS-Stufen nach der Rohstoffbereitstellung idealerweise in der Region zu halten. Beides würde sich nicht nur wirtschaftlich vorteilhaft in der Region auswirken, sondern könnte z.B. wegen der so reduzierbaren Fahr- und Transportwege auch zu einer Verbesserung der Klimabilanz des Gesamtvorhabens Dietenbach beitragen.

Obwohl es sich deshalb eher um eine Fragestellung handelt, die das Gesamt-Forschungsvorhaben betrifft und möglichst einheitlich geregelt werden sollte, wurde auch im Teilvorhaben 2 die Frage im Sinne einer Arbeitsdefinition behandelt, was man

unter „Regionalität“ verstehen kann und im Kontext des Forschungsprojekts verstehen möchte. Zu diesem Zweck wurden folgende drei Ausprägungen des Regionalbegriffs erarbeitet und festgelegt:

- Begriffsverständnis 1:
Alle Betriebe der Wertschöpfungskette “BAUEN”, die in Dietenbach aktiv werden liegen im Umkreis von 50 bzw. 100 km um den Mittelpunkt des Marktplatzes des geplanten Stadtteils Dietenbach.
- Begriffsverständnis 2:
Alle Baustoffe innerhalb der Wertschöpfungskette “BAUEN” wurden im Umkreis von 50 bzw. 100 km um den Mittelpunkt des Marktplatzes des geplanten Stadtteils Dietenbach hergestellt.
- Begriffsverständnis 3:
Alle Rohstoffe innerhalb der Wertschöpfungskette “BAUEN” wurden im Umkreis von 50 bzw. 100 km um den Mittelpunkt des Marktplatzes des geplanten Stadtteils Dietenbach gewonnen.

Zwar können nach einem solchen Verständnis auch Materialien eingesetzt und Betriebe mit Arbeiten beauftragt werden, die diese Kriterien nicht erfüllen, doch würde das in einem qualitätsgeleiteten Bewertungssystem zur Vergabe der Bauplätze und Baugenehmigungen zu angemessenen Reduktionen / Nachteilen gegenüber solchen Vorhaben führen, die alle Kriterien erfüllen können. Dies bedeutet, dass in Dietenbach grundsätzlich alle Baustoffe eingesetzt werden dürfen, doch durchlaufen sie (nicht nur hinsichtlich ihrer Regionalität) alle dieselbe Bewertungslogik, wodurch die Regionalität indirekt gefördert wird. Die genaue Umsetzung eines solchen Bewertungssystem ist Inhalt und Aufgabe des Teilvorhabens 1.

Dass die Regionalität nicht nur unmittelbare wirtschaftliche und klimapolitische Auswirkungen hat, sondern auch ein Faktor zur Etablierung und Stärkung möglicher und erforderlicher Kooperationen (horizontal und vertikal) in der Wertschöpfungskette ist, zeigte die Befragung der beteiligten Praxispartner eindrucklich. Diese gaben u.a. an:

- Regionalität ist ein wesentlicher Bestandteil der vertikalen Zusammenarbeit.
- Vertrauensvolle Vertragsabwicklung und Regionalität sind die Basis der erfolgreichen vertikalen Zusammenarbeit.
- Zwei Drittel der eingesetzten Transportunternehmen kommen aus der 100 km-Region.
- Regionalität, Zuverlässigkeit und Vertrauen sind entscheidend für gute horizontale Zusammenarbeit.

2.3 Holzbedarfsermittlung

Um Aussagen darüber machen zu können, ob Ressourcen und/oder Herstellungs- und Montagekapazitäten ausreichend vorhanden sind, muss zunächst ermittelt werden, wie groß der von einer definierten Aufgabe ausgehende Bedarf ist.

Die Menge an Rundholz (Waldholz) und Sägeholz, bzw. holzbasierter Baustoffe (Holzwerkstoffe) sowie die in der Region erforderlichen Herstellungs- und Montagekapazitäten in den relevanten Industrien und Handwerken, die ausreichen können, den Stadtteil Dietenbach soweit möglich in Holzbauweisen zu entwickeln, wurde in diesem Teilvorhaben 2 in einem mehrstufigen Verfahren ermittelt. In mehreren Schritten wurde ein durchschnittlicher Schnittholzverbrauch je m_2 Wohnfläche bzw. m_3 Wohnraum ermittelt. Dazu wurde zunächst jeweils ein mittlerer Schnittholzeinsatz für verschiedene Holzbauweisen (und Gebäudeklassen) ermittelt, wobei jeweils spezifische Säge- und Fertigungstechniken mit spezifischen Ausbeutewerten angenommen wurden. Dann wurden jeweils wahrscheinliche Anteile der diversen Holzbauweisen bei der Realisierung des Quartiersvorhabens Dietenbach angenommen und so ein Gesamtholzbedarf für das Vorhaben errechnet. Ergänzend wurde eine lineare Bautätigkeit über die Gesamtlaufzeit unterstellt, woraus sich ein jährlicher Schnitt- und Rohholzbedarf errechnen lässt. Dem Wesen nach handelt es sich bei diesem Vorgehen um eine qualifizierte Schätzung, die sich an aktuellen Technologien orientiert. Wahrscheinliche Innovationen, die zu einer weiteren Extensivierung des Materialeinsatzes im Holzbau führen werden, wurden (im Sinne einer vorsichtigen Schätzung) nicht berücksichtigt, bzw. unterstellt. Allerdings geht die Planung des Stadtteils von einem ganz erheblichen Anteil mehrgeschossiger Holzbauten aus, zu deren Realisierung deutschlandweit noch relativ wenige Praxiserfahrungen vorliegen. Es lag deshalb nahe, zunächst die wenigen schon errichteten Holzbauten der Gebäudeklassen 4 und 5 zu ermitteln.

- Schritt 1: Auflistung aktueller mehrgeschossiger Holzbauprojekte in Deutschland durch beide Teilvorhaben des Projekts.
- Schritt 2: Entwicklung eines weiteren fünfseitigen Fragebogens mit acht Fragen.
- Schritt 3: Einsatz des Fragebogens bei Betrieben der Wertschöpfungsstufe 3, die über die erforderlichen Kompetenzen für den mehrgeschossigen Wohnungsbau in Holzbauweise verfügen.

Dieses Vorgehen führte zu folgenden Ergebnissen für die Holzbedarfsermittlung:

- Beteiligung: Versendet wurden 32 Anfragen.
Es gingen 14 Rückmeldungen ein (Quote: 44 %), wobei fünf der Betriebe den Fragebogen komplett beantwortet haben (Quote: 16 %)
- Faktoren / Basiskennzahlen für den Holzbedarf:

Faktor Holzbedarf [m ³] pro Wohnfläche [m ²]:	0,19
Faktor Holzbedarf [m ³] pro Brutto-Rauminhalt [m ³]:	0,04

2.4 Expertenbefragung

Vor dem Hintergrund der umfangreichen Wertschöpfungskettenanalyse wurde zum Zwecke einer qualifizierten Potentialanalyse für den Holzbau in der Region Freiburg eine Befragung verschiedener Akteure und Experten im Holzbau durchgeführt, um die im Untersuchungsgebiet mittel- und langfristig verfügbaren Rohstoff- und Baustoffmengen sowie die verfügbaren und potentiellen Produktionskapazitäten zu ermitteln.

Weiteres Ziel dieser Befragung war es, durch offene Fragen mögliche weiterführende Aspekte zur Identifikation eventueller Lösungen / Strategien für sich abzeichnende Engpässe in der Kette und zur Intensivierung und Stabilisierung der Kettenzugehörigkeit und zur Erhöhung der Verbindlichkeit langfristiger Kooperationszusagen zu berücksichtigen.

Die Befragung richtete sich in erster Linie an Experten der drei identifizierten Wertschöpfungsstufen. Auf Basis der vorangestellten Analyse der regionalen Wertschöpfungskette „Bauen mit Holz“ wurden für jede Wertschöpfungsstufe ein spezifischer Fragenkatalog erarbeitet. Der Fragebogen umfasst einen quantitativen Teil und – insbesondere mit Blick auf die Ziele 5 und 6 dieses Teilvorhabens (vgl. Projektziele in Kapitel 1.2) – auch qualitative Fragen. Die Expertenbefragung wurde in die Bereiche Informationen zum Unternehmen (Teil 1), Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen einer regionalen Wertschöpfungskette „Bauen mit Holz“ (Teil 2) sowie ein mögliches Engagement im Freiburger Stadtteil Dietenbach (Teil 3) unterteilt. In Abhängigkeit der befragten Wertschöpfungsstufe wurde der Fragebogen modifiziert. Alle Fragebögen über alle Wertschöpfungsstufen haben gemeinsam, dass nach verarbeiteten Holzmengen, deren Herkunft und nach deren Verbleib gefragt wurde. Die Frage, welchen Beitrag diese Betriebe zum mehrgeschossigen Holzbau in Dietenbach leisten können, stand im Fokus des qualitativen Teils der Befragung.

Nach einem Pretest im April und Mai 2023 mit ausgewählten Betrieben der verschiedenen Wertschöpfungsstufen, an welchem Expertinnen und Experten aus acht Betrieben beteiligt waren, wurden die Fragebögen überarbeitet und anschließend an achtundzwanzig weitere identifizierte Experten und Expertinnen versendet.

Insgesamt sind über 65 Prozent der versendeten Fragebögen ausgefüllt zurückgeschickt und die hierbei erhobenen Daten ausgewertet worden.

2.4.1 Ergebnisse der Potentialanalyse

Die Ergebnisse dieser mehrstufigen Potentialanalyse werden im Folgenden stichwortartig sowie mit geeigneten, die Sachverhalte verdeutlichenden Grafiken vorgestellt.

Ergebnisse zur Wertschöpfungsstufe 1:

Nach einer ersten Kontaktaufnahme zur Klärung einer grundsätzlichen Bereitschaft zur Unterstützung des Forschungsprojekts seitens der Betriebe, wurde der Expertenfragebogen an zwölf Holzverkaufseinheiten von Forstbetriebsgemeinschaften und Forstwirtschaftlichen Vereinigungen versendet. Acht Fragebögen kamen beantwortet an die Hochschule zurück, von denen sechs in den Auswertungen und Analysen berücksichtigt wurden. Zunächst sollte die Situation im angrenzenden Ausland in Frankreich und der Schweiz begleitend untersucht werden. In der Anfangsphase der Befragung wurde in Absprache mit den Verantwortlichen aus Teilprojekt 1 der Schwerpunkt der quantitativen und qualitativen Analyse jedoch auf das deutsche Untersuchungsgebiet festgelegt. Deshalb flossen die Daten je eines Fragebogens aus der Schweiz und aus Frankreich nicht in die Auswertungen mit ein.

Die in der Auswertung verbliebenen sechs Holzverkaufseinheiten von kommunalen und privaten Forstbetriebsgemeinschaften (FBG) oder Forstwirtschaftlichen Vereinigungen (FV) repräsentieren etwa 53 Prozent der Waldfläche des Untersuchungsgebiets, was eine hohe Aussagekraft/Repräsentativität sichert.

Auf diese Weise wurden innerhalb des 100 km-Radius 178.255 ha der 334.375 ha Gesamtwaldfläche auf der deutschen Seite des Untersuchungsgebiets erfasst.

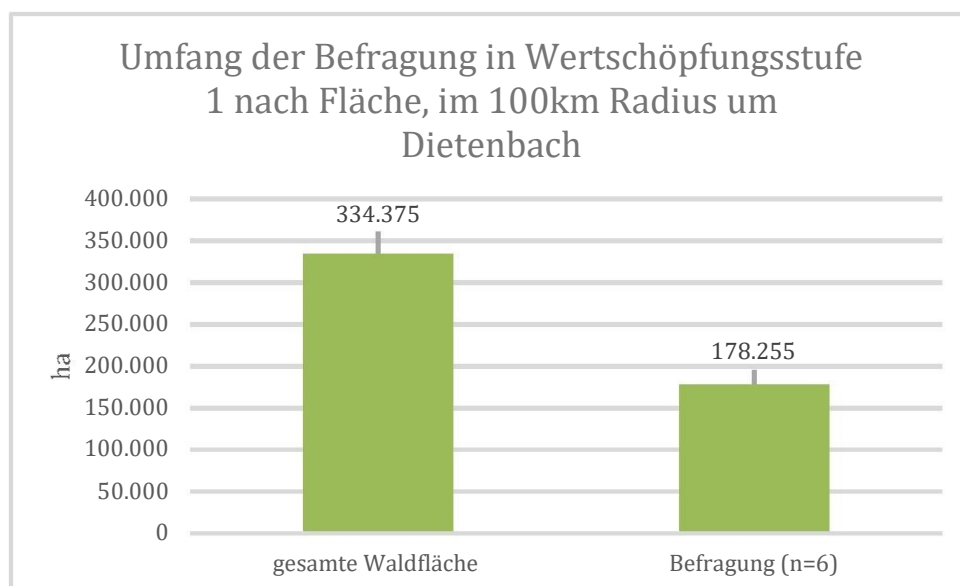


Abbildung 4: In der Befragung erfasste Waldfläche im 100 km Radius um Dietenbach

Der Holzeinschlag der Forstbetriebe der befragten FBGs und FVs wurde von mittelstarken Rundholzsortimenten dominiert, d.h. dass in der Region ein großes Potential für konstruktive Holzprodukte vorhanden ist. Im Zeitraum 2017 bis 2022 lag der Anteil außerplanmäßiger Nutzungen bei den befragten Betrieben über 40 Prozent.

Abbildung 5 zeigt, dass der allergrößte Teil des in der Region anfallenden (sägefähigen) Waldholzes in einem relativ engen regionalen Radius an weiterverarbeitende Unternehmen (insbes. Sägewerke) verkauft wird, so dass die Wertschöpfung auch der nächsten Stufe in der Region bleibt. Die befragten FBGs und FVs geben überwiegend eine regionale Verwendung des Holzes an. 85 Prozent der Menge bleibt zur Weiterverarbeitung innerhalb des 50 km-Radius und 94 Prozent innerhalb des 100 km-Radius um das Werk.

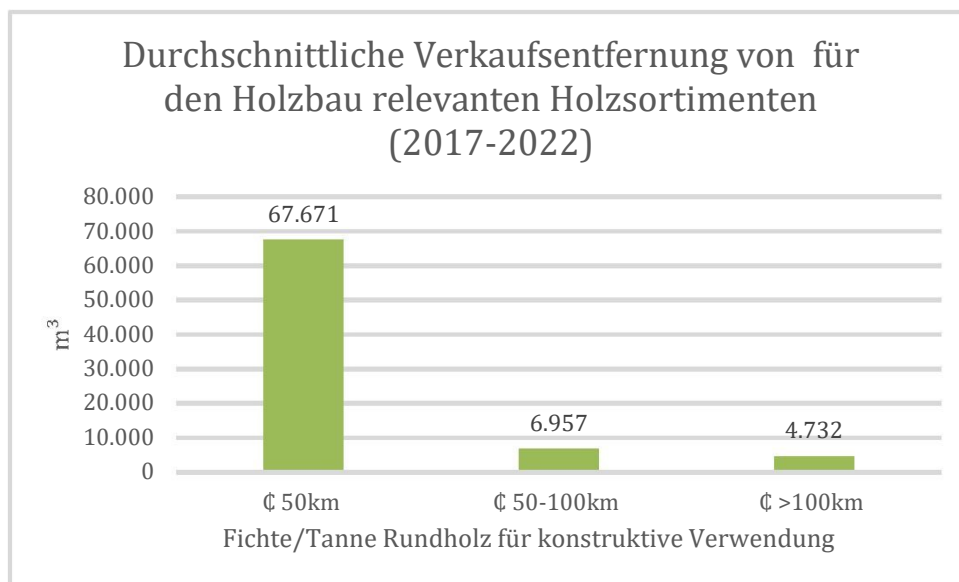


Abbildung 5: Durchschnittliche Verkaufsentfernung von für den Holzbau relevanten Holzsortimenten (2017-2022)

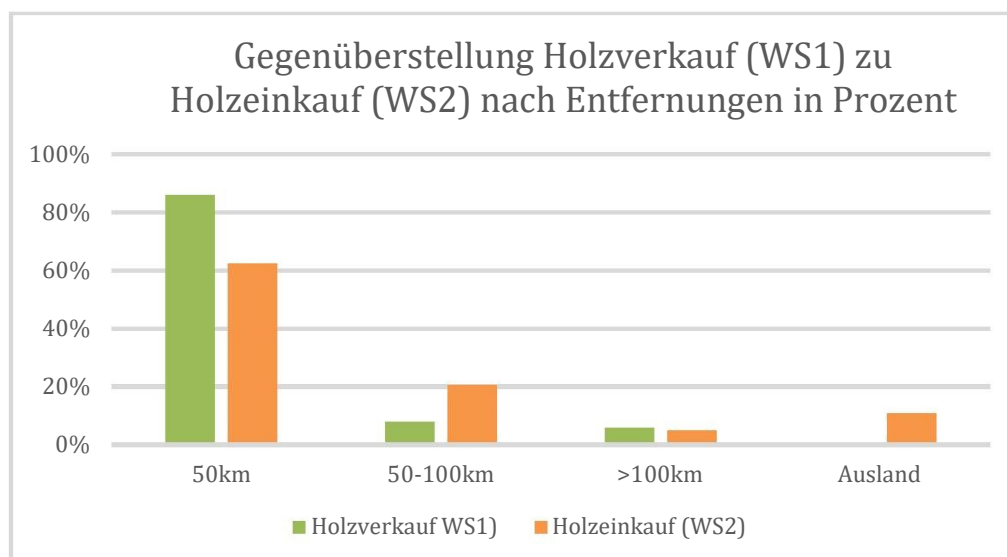


Abbildung 6: Gegenüberstellung Rundholzverkauf (WS1) zu Rundholzeinkauf (WS2) nach Entfernungen in Prozent

Ergebnisse zur Wertschöpfungsstufe 2:

Die Abbildung 6 nimmt bereits ein Ergebnis der Wertschöpfungsstufe 2 vorweg und bestätigt die Feststellung einer hohen regionalen Wertschöpfung, denn die zehn (von 12) Unternehmen (Sägewerke und Holzwerkstoffbetriebe), die den Fragebogen beantwortet zurückgesendet haben, kaufen ihr Rundholz ganz überwiegend regional ein. In den Auswertungen und Abbildungen werden die Daten eines französischen Unternehmens nicht berücksichtigt, somit verbleiben die Daten von neun deutschen Betrieben, die sich in den Ergebnissen wiederfinden.

Sie repräsentieren zusammen mehr als zwei Drittel (70 %) der Gesamtmengen, die im Untersuchungsgebiet in der Wertschöpfungsstufe 2 verarbeitet werden und kaufen zusammengekommen 1.607.670 m³ Rundholz ein. Für das gesamte Untersuchungsgebiet auf deutscher Seite wurde eine durchschnittliche Einkaufsmenge von 2.266.500 m³ pro Jahr ermittelt.

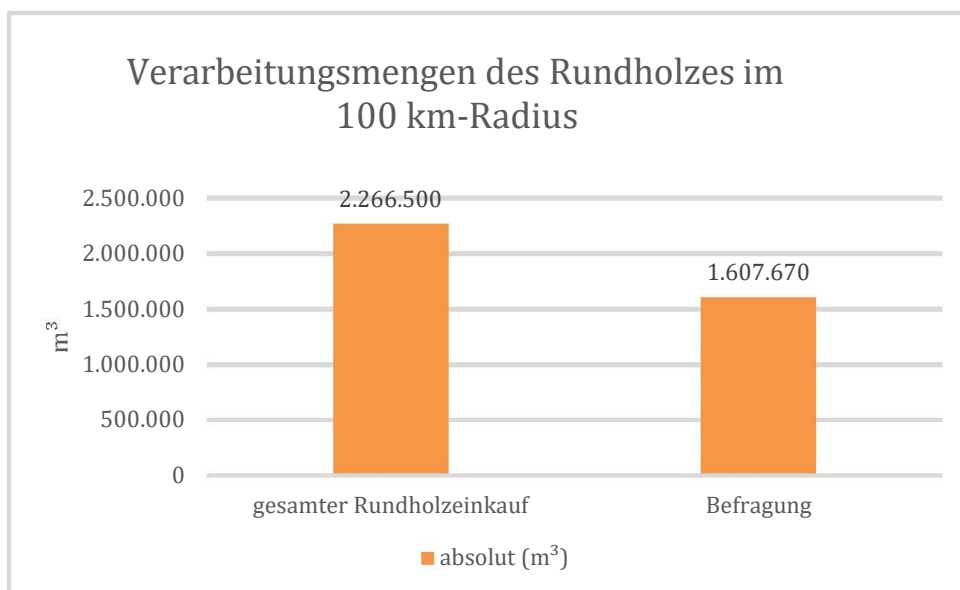


Abbildung 7: Verarbeitungsmengen des Rundholzes im 100 km-Radius in Deutschland

Es kann außerdem festgestellt werden, dass über 60 Prozent des zu verarbeitenden Rundholzes innerhalb von 50 km eingekauft werden und aus einer Entfernung von maximal 100 km kommen über 80 Prozent des für den Holzbau elementaren Rohstoffs Waldholz.

Die Produkte (Halbwaren) dieses Verarbeitungsschrittes – also das aus dem Waldholz gewonnene Schnittholz – wird allerdings nur zu einem geringen Teil in der Untersuchungsregion verkauft. Der weitaus größere Teil wird in einem größeren Radius vermarktet: Nur ca. 20 Prozent der regionalen Schnittholzproduktion und ca. 30 Prozent der Hobelwareproduktion verbleiben im Umkreis von 100 km. Von der Brettsperrholzproduktion werden ca. 60 Prozent im Umkreis von 100 km verkauft.

Diese Zahlen machen deutlich, dass in der Region um Freiburg und Dietenbach ein großes regionales Angebot an Holzprodukten besteht, dass die Region bisher aber noch nicht aufnehmen kann. Eine durch das Vorhaben Dietenbach steigende Nachfrage könnte deshalb durchaus regional bedient werden (vgl. Abbildung 8).

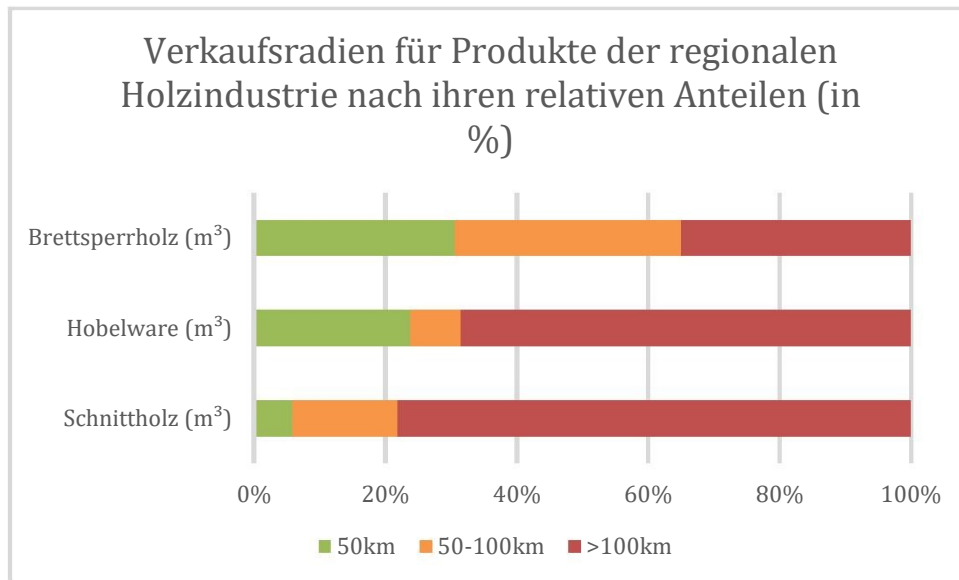


Abbildung 8: Verkaufsradien für Produkte der regionalen Holzindustrie nach ihren relativen Anteilen (in %)

Ergebnisse zur Wertschöpfungsstufe 3:

Die sieben Unternehmen dieser Wertschöpfungsstufe, die sich an der Befragung beteiligt haben, haben im Jahr 2022 in Summe 595.626 m³ Wohnraum erstellt. Das entspricht fast der Hälfte dessen, was 2019 (letzte gesicherte Statistik) innerhalb eines Umkreises von 100 km um Freiburg insgesamt in Holzbauweise gebaut wurde (1.342.000 m³).

Neben Zimmerleuten sind auch Holztechniker, Schreiner, Architekten, Holzbauingenieure, Statiker und weitere Fachplaner (TGA) in den Betrieben beschäftigt.

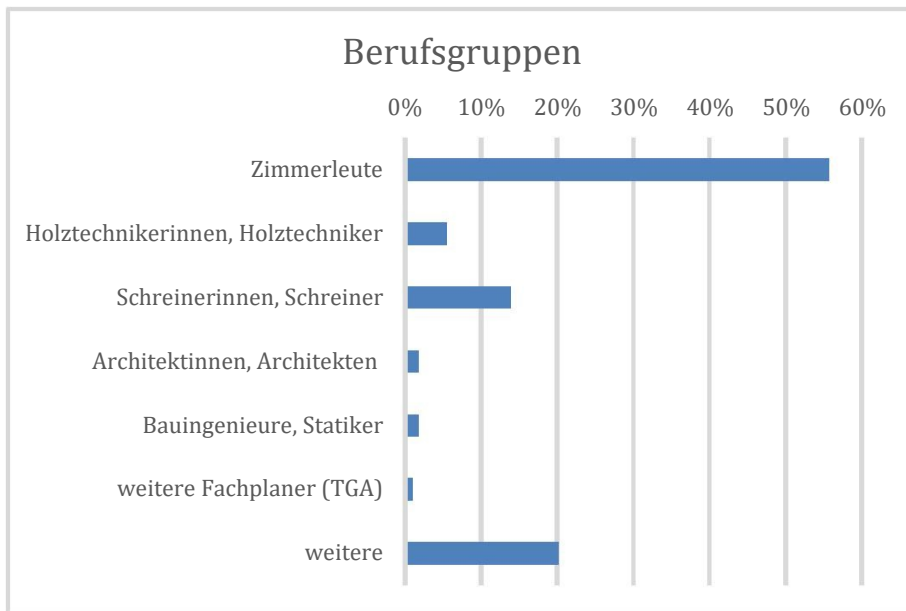


Abbildung 9: Anteile der in den Unternehmen beschäftigten Berufsgruppen

Die Hälfte der Betriebe gab an, bereits Erfahrungen im mehrgeschossigen Wohnungsbau zu haben, aber ausnahmslos alle trauen sich solche Vorhaben zu. 29 der 862 Gebäude, die von den befragten Betrieben fertiggestellt wurden, gehören der Gebäudeklasse 4 und 5 an, das sind 3,4 Prozent aller Projekte und addierten sich zusammen auf 16,74 Prozent der so entstandenen Wohnfläche. Insgesamt haben die antwortenden Unternehmen im Jahr 2022 129.484 m² Wohnfläche gebaut, wovon 21.680 m² in Mehrgeschossern sind (Gebäudeklasse 4 und 5). Der Schwerpunkt der realisierten Holzbauprojekte lag in der Gebäudeklasse 1.

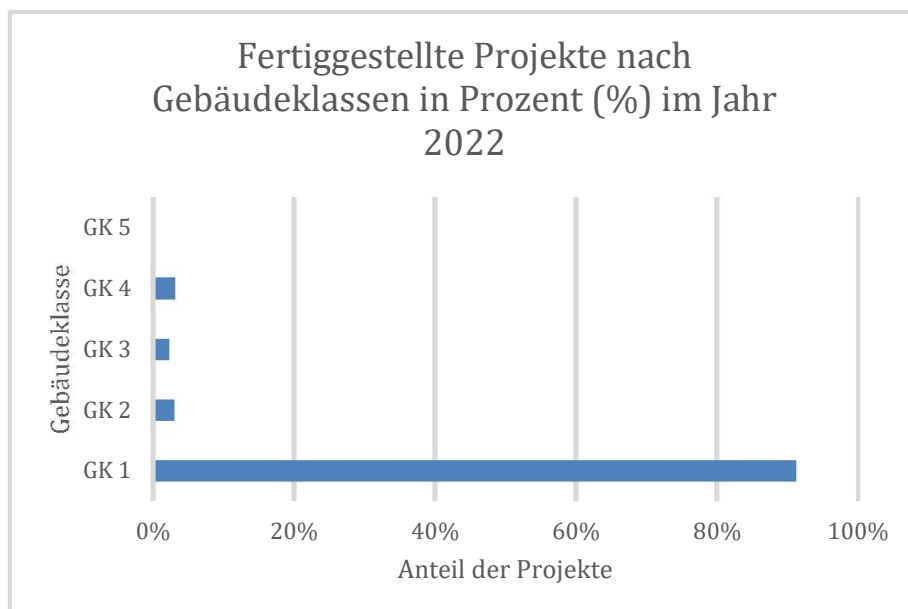


Abbildung 10: Fertiggestellte Projekte nach Gebäudeklassen in Prozent (%) im Jahr 2022

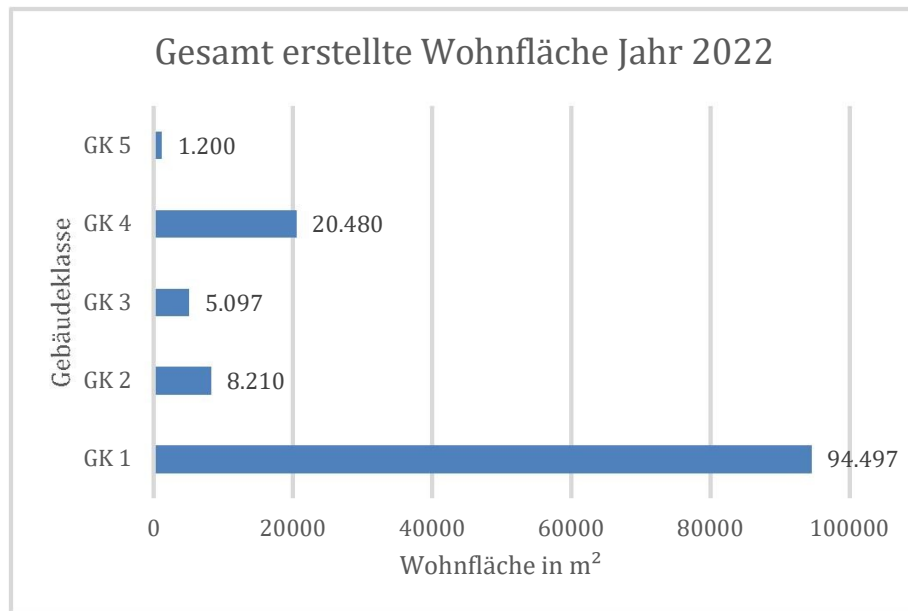


Abbildung 11: Fertiggestellte Wohnfläche [m²] nach Gebäudeklasse im Jahr 2022

Die Befragung ergab außerdem, dass durchaus schon eine Kooperationskultur im (Holzbau-)Gewerbe zu erkennen ist und gelebt wird: so wurden drei Prozent der Projekte in Kooperationen erstellt. Bei Holzhybridbauweise, z.B. Stahlbetonkern als Treppenhaus ab GK4 oder Treppenhaus/Aufzugsschacht aus Beton, kooperieren die Zimmereien und Holzbaubetriebe immer und in allen Projekten mit Massivbauunternehmen, die zu knapp 90 Prozent ebenfalls aus der Region sind und ihren Sitz im einem Umkreis von 100 km zu den Holzbauunternehmen oder Zimmereibetrieben haben.

Derzeit setzen die Unternehmen etwa 20 Prozent ihrer Kapazität in Sanierungsprojekten ein. Ohne eine deutliche Zunahme des Holz-Neubaus dürfte dieser Anteil zukünftig steigen. Rund ein Drittel (29%) der befragten Unternehmen gab an für die kommenden fünf Jahre Investitionen im Bereich der Automatisierung zu planen, insbesondere in den Bereichen Vorfertigung-Montagetisch, Multifunktionsbrücke, (Halle + Lagerfläche). Dadurch wird sich die Leistungsfähigkeit dieser Betriebe in m² Decken-/Wandflächen im Schnitt um 35 Prozent erhöhen.

Fragt man nach den Kooperationen innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette Holz – also über die Zusammenarbeit in den o.g. Bereichen eines noch üblichen und teilweise zwingenden Einsatzes mineralischer Baustoffe (Keller, Treppenhaus, Aufzugsschacht, etc.) hinaus – dann stellt man fest, dass 80 Prozent der Kooperationen innerhalb der Wertschöpfungskette in einem Umkreis von 100 km stattfinden. Für die unmittelbar vorgelagerte Wertschöpfungsstufe des Holzbaugewerbes, also für die Sägewerke, trifft das auf zwei Drittel der Kooperationspartner zu. Die kooperierenden Waldbesitzer liegen sogar ausnahmslos in einem engen Umkreis von 25 km um den holzverarbeitenden Betrieb.

Und auch das Einkaufsverhalten der Holzbaubetriebe zeigt, dass sie ihr Material, wenn möglich, gerne in der Nähe und direkt beim Erzeuger kaufen. Schnittholz, Hobelware

und Konstruktionsvollholz (KVH) kaufen sie zu 100 Prozent beim Sägewerk oder dem Holzwerkstoffhersteller. Für Brettschichtholz (BSH), Brettsperrholz (BSP) und Dämmstoffe gilt das nicht. Diese beziehen sie bis zu einem Fünftel über den Handel.

Es hat auch mit der geringen Herstellerdichte im Untersuchungsgebiet zu tun, dass die Holzbau-Unternehmen ihr Material insgesamt nur zu etwa einem Drittel in derselben Region einkaufen.

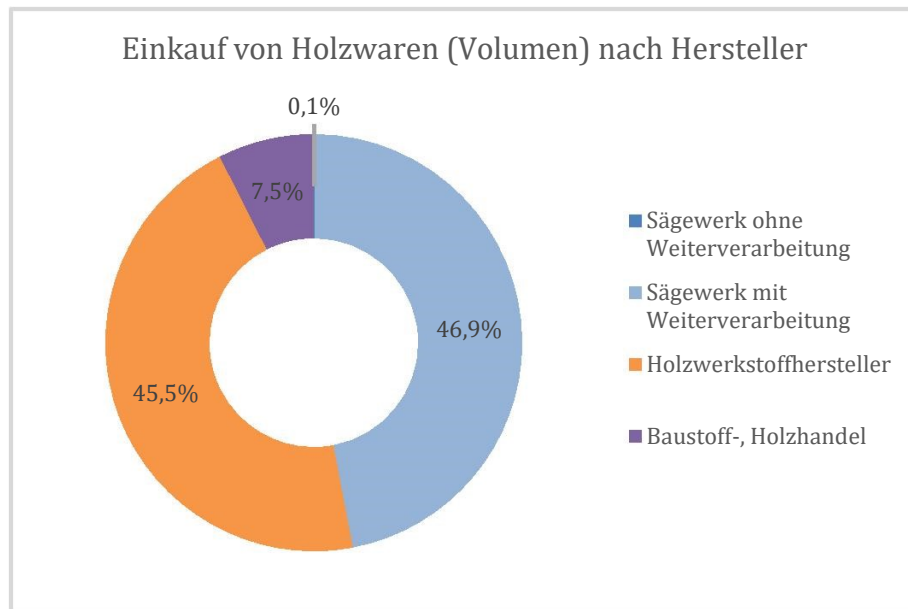


Abbildung 12: Einkauf von Holzwaren nach Hersteller

2.5 Expertenworkshop

Um die Ergebnisse der umfangreichen Befragung sowie die umfassenden Daten besser verstehen und interpretieren zu können, wurde im Rahmen des Teilvorhabens 2 am 5. Juli 2023 ein weiterer Expertenworkshop durchgeführt. Dieser diente ausdrücklich auch der Ausweitung und Intensivierung des Wissenstransfers von der Praxis in die Wissenschaft (Reallabor-Ansatz). Deshalb wurden weitere Akteure der Baubranche hinzugezogen. Diese Akteure - Architektinnen, Tragwerksplaner, Vertreter der Stadt Freiburg als Bauherrin und ausführende Holzbaufirmen - wurden als Experten und Expertinnen im Holzbau sowie als Zielgruppe des Workshops identifiziert.

Die Ziele des Workshops waren die Nutzung der Expertise der Teilnehmenden und ihre frühzeitige Einbindung in einen Entwicklungsprozess. Gleichzeitig wurde der Austausch genutzt, um unkonventionelle Ideen, geplante und bereits umgesetzte Kooperationsmodelle und mögliche Lösungen und Strategien zu erörtern. Aus dem Diskurs des Workshops, den vorliegenden quantitativen Daten und den qualitativen Ergebnissen der Befragungen konnten wichtige Arbeitsthemen abgeleitet und im Dialog mit den Teilnehmenden erörtert werden. So konnten u.a. folgende Schlüsse gezogen werden:

- Netzwerke sind wichtig für den Erfahrungsaustausch und für die Verbesserung der Lernkurve und zur Anbahnung von Kooperationen für die bauliche Umsetzung.
- Solche Netzwerke sollten auch von interessierten Dritten (z.B. von der Stadt Freiburg) angestoßen, erleichtert und unterstützt werden.
- Eigentlich ist Holz und sind auch Holzprodukte keine Güter, die sich gut für den Ferntransport eignen. Deshalb kann es gelingen, das Holz in der Region zu halten.
- Für Holzwerkstoffe (v.a. OSB) gibt es mit Blick auf ein Vorhaben wie Dietenbach noch zu wenige Hersteller in der näheren Region.
- Kooperationen wirken leistungssteigernd für alle Kooperationspartner.
- Kooperationen können die individuellen Stärken der Kooperationspartner bündeln und ihre Schwächen neutralisieren.
- Information und Wissenstransfer bezüglich der Möglichkeiten für mehrgeschossigen Wohnungsbau in Holz ist wichtig, um Bauherren für den Holzbau zu gewinnen.
- Für den (kostengünstigen) Holzbau ist eine konsistente Ausführungsplanung wichtig, an der Architekten, Fachplaner und ausführende Firmen bereits ab einem frühen Planungsstadium zusammenarbeiten.

2.6 Ergebnisse

Im Sinne einer verständlichen Zusammenfassung werden die wichtigsten Ergebnisse des Teilvorhabens 2 in diesem Kapitel noch einmal – und zwar in zwei eher unüblichen Formen – dargestellt: einmal in Form einer grafischen Gegenüberstellung des für das Vorhaben Dietenbach erforderlichen Holzbedarfs mit den in der Region verfügbaren Materialmengen und Fertigungskapazitäten.

2.6.1 Gegenüberstellung Holzbedarf - verfügbare Kapazitäten

Für den folgenden quantitativen Abgleich der verfügbaren Produktionsmengen und -kapazitäten mit den in Dietenbach zu erwartenden Bedarfen an Rundholz, an hölzernen und holzbasierten Bau- und Holzwerkstoffen und mit den erforderlichen Produktionskapazitäten im Zimmerei- und Holzbaugewerbe, wurden die Ergebnisse aus dem Untersuchungsgebiet 100 km um den neuen Stadtteil Dietenbach auf deutschem Staatsgebiet berücksichtigt. Zusätzlich wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Der neue Stadtteil Dietenbach wird zu 100% ab Kelleroberkante in Holzbauweise erstellt.
- Der Baufortschritt erfolgt während der geplanten Aufsiedlungszeit von 16 Jahren in jährlich gleichem Umfang und gleicher Verteilung der Gebäudetypen.

In der Wertschöpfungsstufe 1, Rundholzgewinnung in den Forstbetrieben der Region, zeigt der quantitative Abgleich, dass die ermittelte verfügbare Rohstoffmenge von verkauftem Fichten- und Tannenrundholz für konstruktive Produkte das 32-fache des zu erwartenden jährlichen Bedarfs an Rundholz (sägefähigem Waldholz) von etwa 50.000 m³ beträgt.

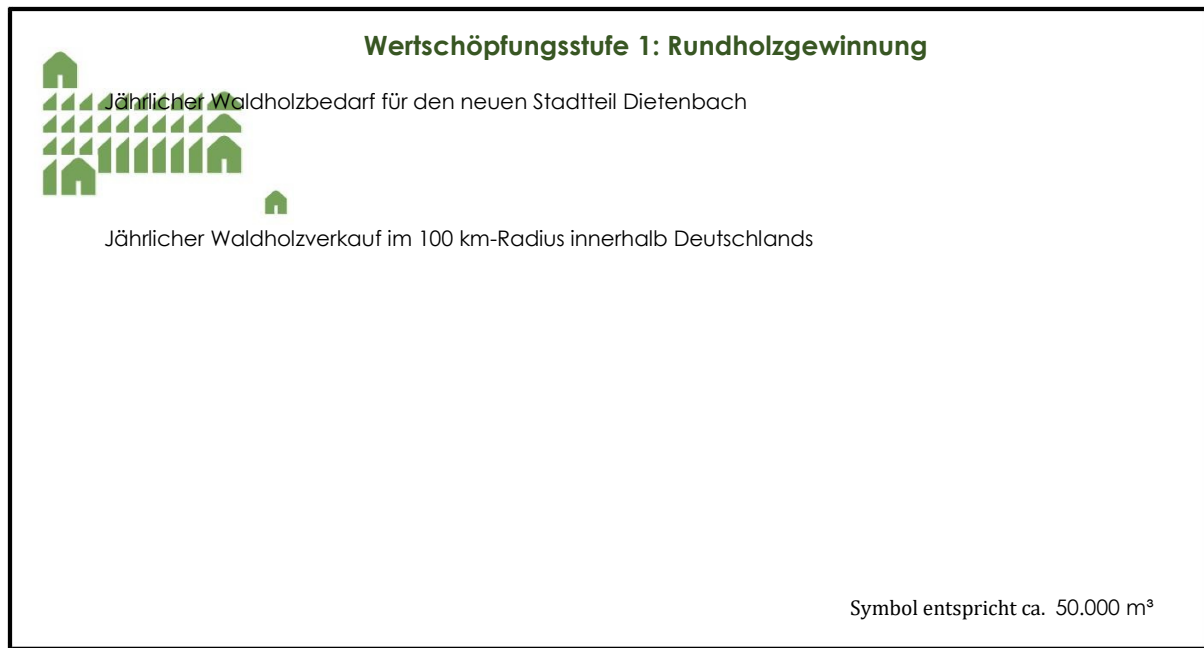


Abbildung 13: Abgleich Verfügbarkeit und Bedarf an Waldholz für den Stadtteil Dietenbach in der Wertschöpfungsstufe 1: Rundholzgewinnung

In der Wertschöpfungsstufe 2, Schnittholz- und Holzwerkstoffphase, liegt die ermittelte verfügbare Menge an hölzernen und holzbasierten Baustoff- und Holzwerkstoffen aus der regionalen Säge- und Holzwerkstoffindustrie bei dem 40-fachen des zu erwartenden jährlichen Bedarfs von etwa 25.000 m³.

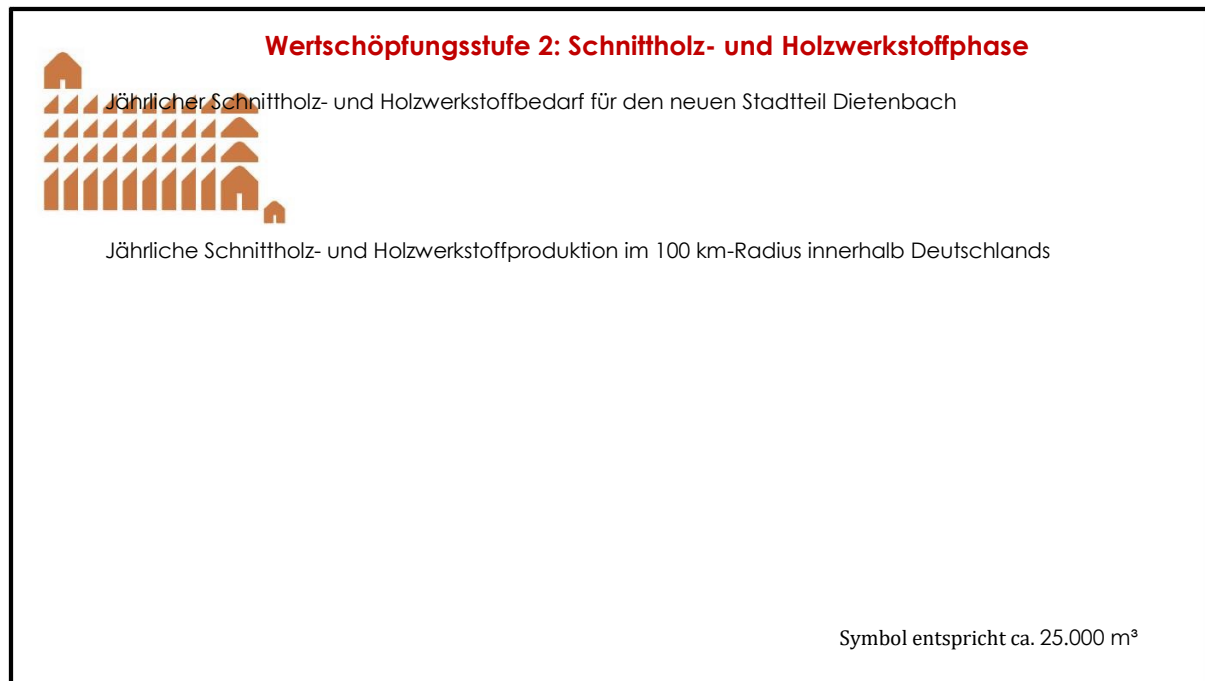


Abbildung 14: Abgleich Verfügbarkeit und Bedarf an Schnittholz und Holzwerkstoffen für den Stadtteil Dietenbach in der Wertschöpfungsstufe 2: Schnittholz- und Holzwerkstoffphase

Die derzeit vorhandenen regionalen Produktionskapazitäten im Zimmerei- und Holzbaugewerbe entsprechen dem 7-fachen der erforderlichen Kapazitäten, um die Umsetzung des gesamten Stadtteils Dietenbach in Holzbauweise zu ermöglichen. Jährlich wird dabei eine Geschossfläche von ca. 60.000 m² angestrebt.

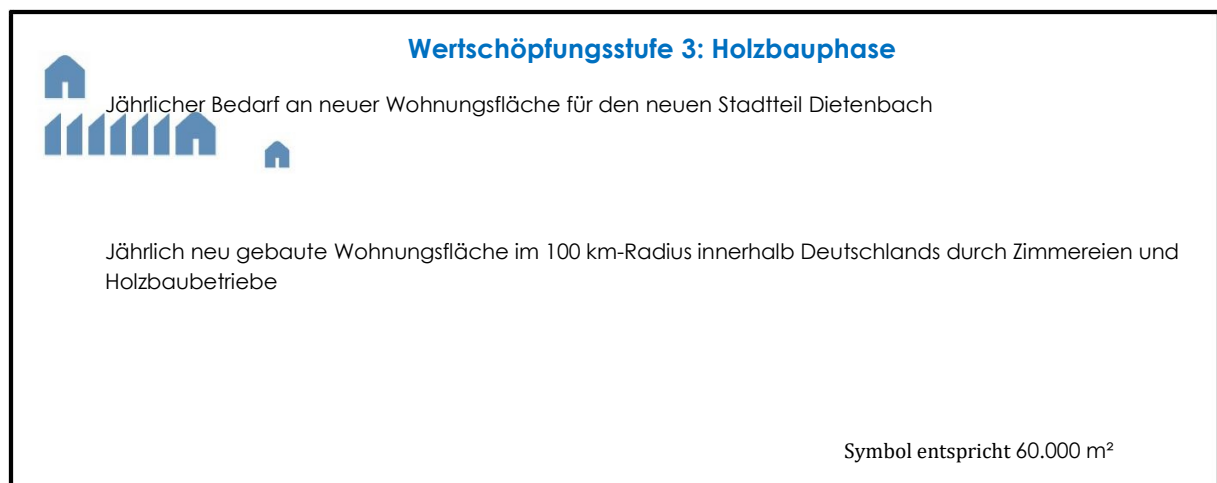


Abbildung 15: Abgleich von jährlich durch Holzbaubetriebe erstellte Wohnungsfläche und Bedarf an Wohnungsfläche für den Stadtteil Dietenbach in der Wertschöpfungsstufe 3: Holzbauphase

2.6.2 Kernaussagen

Das Forschungsteam der HFR, das dieses Teilvorhaben durchgeführt hat, hat aus den Ergebnissen aller angewandten Forschungsansätze sowie aus dem Diskurs mit den Expertinnen und Experten, deren Sachverstand in verschiedenen Formaten in die Arbeit einbezogen wurde, 10 Kernaussagen zum Projekt „Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab“ formuliert, siehe auch Anlage 1.

Diese sind auch ein Versuch, bekanntgewordene und zu erwartende Nachfragen zu den Ergebnissen vorwegzunehmen, sie möglichst verständlich zu beantworten sowie die Komplexität der Fragestellungen so zu reduzieren, dass ein Ergebnisdiskurs möglich wird. Die zehn Kernaussagen sind insofern auch eine Einladung zur kritischen Auseinandersetzung mit diesem Teilvorhaben 2 und seinen Ergebnissen.

10 Kernaussagen zum Projekt „Urbaner Holzbau im Quartiersmaßstab Freiburg“

Themenfeld Wald:

1. Alleine die für bauliche Zwecke verwendete Holzerntemenge aus dem Freiburger Stadtwald liefert 40 % des für den Stadtteil Dietenbach benötigten Baumaterials.
1. Bereits 4 % der Holzerntemenge im Umkreis von 50 Kilometern um Freiburg auf deutscher Seite reichen aus, um den gesamten Stadtteil Dietenbach in Holzbauweise zu realisieren.
2. Der Baustoff Holz ist regional!
Das im Umkreis von 100 km um Freiburg in den Wäldern geerntete Holz wird zu über 90 % innerhalb dieses Umkreises verkauft.
3. Der Baustoff Holz ist ein buchstäblich naheliegender Baustoff!
Über 80 % des Holzes, das die Holzwirtschaft in einem Umkreis von 100 km um Freiburg weiterverarbeitet, kommt aus demselben Umkreis!

Themenfeld Bauen:

4. Bezogen auf den Wert von 1992 möchte die Stadt Freiburg bis zum Jahr 2030 die CO₂-Emissionen um 60 % reduzieren. Hierbei spielt die Forcierung des Holzbaus eine wichtige Rolle.
5. Wird Dietenbach zu 100 % in Holzbauweise ausgeführt, würde der neue Stadtteil zu einem gigantischen CO₂-Speicher. Es könnten pro Hektar in Dietenbach bis zu 5 mal so viel CO₂ gespeichert werden, wie in einem naturnah und nachhaltig bewirtschafteten Wald gleich großer Fläche gespeichert ist.

Themenfeld Klima:

6. Dietenbach in Holzbauweise hat eine dreifach positive Klimawirkung:
 - 1. Holzhäuser wirken als CO₂ Speicher
 - 2. Wald wirkt weiterhin als CO₂ Filter
 - 3. Holz ersetzt klimaschädliche Baustoffe
7. Wird der neue Stadtteil Dietenbach zu 100 % in Holzbauweise ausgeführt, dann wird während der Bauphase jedes Jahr das 1,5-fache dessen gebunden, was der öffentliche Nahverkehr in Freiburg jährlich an CO₂ ausstößt.

Themenfeld Gesellschaft:

8. Holzbau ist in Zukunft leistungsstark, da viele junge Menschen den Beruf des Zimmerers erlernen.
9. Serielles Bauen in Holz ermöglicht die Schaffung von kostengünstigem und klimafreundlichem Wohnraum.

3. Weiterer Forschungsbedarf

Die HFR hat dem Zuwendungsgeber und der Stadt Freiburg vor dem Ende dieses Teilvorhabens 2 (im August 2023) einen Antrag für ein Anschlussprojekt zu der mit diesem Bericht abgeschlossenen Arbeit vorgelegt.

Dieser Antrag trägt der Tatsache Rechnung, dass es sich beim Gesamtvorhaben HO-QUART zur Entwicklung des Stadtteils Dietenbach zunächst („nur“) um den Versuch der Klärung erster und drängender Fragen handeln konnte, um den Holzbau in einer solchen Dimension zu ermöglichen und zu fördern. Dass damit viele weitere Fragen späterer Relevanz unberücksichtigt bleiben mussten und ein solches Vorhaben auch von einer projektbegleitenden Forschung in der Start- und Umsetzungsphase profitieren könnte, liegt deshalb auf der Hand.

Außerdem soll das Anschlussprojekt dem Ziel der Holzbau-Offensive Baden-Württemberg dienen, aus der Förderung konkreter Einzelmaßnahmen und singulärer („Leuchtturm“-) Projekte auch Erkenntnisse gewinnen zu wollen, die anderen, ähnlichen Vorhaben im Land dienen. Zu diesem Zwecke müssen die Erkenntnisse dieses Projekts so aufbereitet und verbreitet werden, dass sie durch Dritte anwendbar sind.

Schließlich konnten in diesem Teilvorhaben 2 einige der Fragen nur im Sinne von Ideen beantwortet werden, deren Weiterverfolgung und praktische Umsetzung eine gewisse Erfolgswahrscheinlichkeit haben. Das war so zwischen der Antragstellerin und dem Zuwendungsgeber vereinbart. Solche Ideen weiterzuverfolgen und anwendungsorientiert zu entwickeln, wäre ebenfalls Gegenstand eines Folgeprojekts.

Die HFR hat sich bereiterklärt, ein solches Projekt im Falle seiner Genehmigung und auskömmlichen Finanzierung zu bearbeiten. Sie würde dafür auf das Arbeits- und Forschungsteam dieses abgeschlossenen Teilvorhabens 2 zurückgreifen und dieses Team aufgabenorientiert durch weitere Professoren und Mitarbeitende ergänzen.

Der bereits vorgelegte Antrag für ein Anschlussvorhaben kann hier nicht komplett vorgestellt werden, doch geben die darin adressierten acht Oberziele einen guten Anhalt zu den Zielen und Aussichten eines solchen Projekts. Diese lauten:

1. Konkretisierung der aussichtsreichsten Ideen zur Stärkung der „Kettentreue“ möglichst vieler Akteure in der regionalen Wertschöpfungskette Bauen mit Holz.
2. Steigerung der in der Region vorhandenen Kapazitäten für den Bau von Holzgebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5.
3. Liegt in dem für Dietenbach politisch erklärten hohen Anteil von Wohnungen mit einer relativ langen Sozialbindung eher eine Chance für den Holzbau oder ist das eine Restriktion?
4. Kann das Arbeiten mit „identischen Zwillingen“ (IT-Klonen), Building Information Modeling (BIM) für Dietenbach und für den Holzbau spezifisch weiterentwickelt und angepasst werden?
5. Was kann man aus Dietenbach für andere Quartiersentwicklungen in Baden-Württemberg lernen?
6. Wie unterscheidet sich die (sich abzeichnende/interessierte) Bauherrschaft in einem umweltpolitisch so anspruchsvollen Quartier von Bauherrschaften in anderen Neubaugebieten?
7. Wie kann man das Zusammentreffen bestimmter Interessen, geeigneter Bauherrschaften mit holzbau-affinen und holzbau-erfahrenen Akteuren des Planungs- und Baugewerbes vereinfachen/forcieren/kanalisieren?

In enger Abstimmung und in gemeinsamer Bearbeitung durch beide Teilprojekte (TB 1 und TB 2) wird der Frage nachgegangen:

8. Wie kann die Sicherheit der Bauherrschaft, einen Bauplatz zu erhalten, möglichst früh sehr hoch sein, so dass das Investment in eine für den Holzbau typische und wichtige frühe Detailplanung möglich und sinnvoll ist? Und wie kann die Sicherheit der Stadt gesteigert werden, dass die Bauherrschaft ihre Versprechen halten, (die zum Erhalt einer Bauberechtigung führten)?

Rottenburg, 20.12.23

gez. Prof. Dr. Bertil Burian, Leiter des Teilvorhabens 2

gez. Prof. Dr. Dr. h.c. Bastian Kaiser

gez. Dipl. Ing. FH, Forstwirtschaft Annette Müller-Birkenmeier