

Schlussbericht

zum Verbundvorhaben

Thema:

Holzbau-GIS:

Einsparungen von Treibhausgasen durch Bauen und Sanieren mit Holz

Zuwendungsempfänger:

Teilvorhaben 1: Ruhr-Universität Bochum

Teilvorhaben 2: Disy Informationssysteme GmbH

Förderkennzeichen:

Teilvorhaben 1: 22WK3131-01

Teilvorhaben 2: 22WK3131-02

Laufzeit:

01.02.2019 bis 31.12.2022

Monat der Erstellung:

02/2023

Datum der Veröffentlichung:

15.07.2023



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger für den Waldklimafonds unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

SCHLUSSBERICHT

I. Ziele

1. Aufgabenstellung

Das Projekt „Holzbau-GIS“ leistet einen Beitrag zur Einsparung von Treibhausgasen durch Bauen mit Holz. Eine bestehende und im Projekt weiterzuentwickelnde Kohlenstoffberechnung auf Gebäudeebene wurde in ein GIS-basiertes webfähiges Fachinformationssystem eingebettet und damit die gewonnenen Erkenntnisse in einen regionalen Kontext gesetzt.

Anhand einer Beispielkommune wurde ein GIS-Modell aufgebaut, welches auf Basis von detaillierten Karten die Abschätzung von THG-Einsparungen durch Neubau und Sanierung mit Holz ermöglicht, sowie die regional vorhandenen Holzressourcen im Modell darstellt. Dadurch wird es ermöglicht, dass die Kommunen in Selbstverwaltung die erreichbaren Treibhausgaseinsparungen durch den Einsatz von Holz als Baumaterial in ihre kommunalen Klimaschutzkonzepte integrieren können.

Zentraler Kern des Projekts waren daher die Analyse von Potenzialen im Holzbau auf kommunaler Ebene sowie die Kommunikation und der Wissenstransfer von gewonnenen Erkenntnissen und Projektergebnissen durch die Entwicklung eines Modells zur Berechnung von Treibhausgaseinsparpotenzialen.

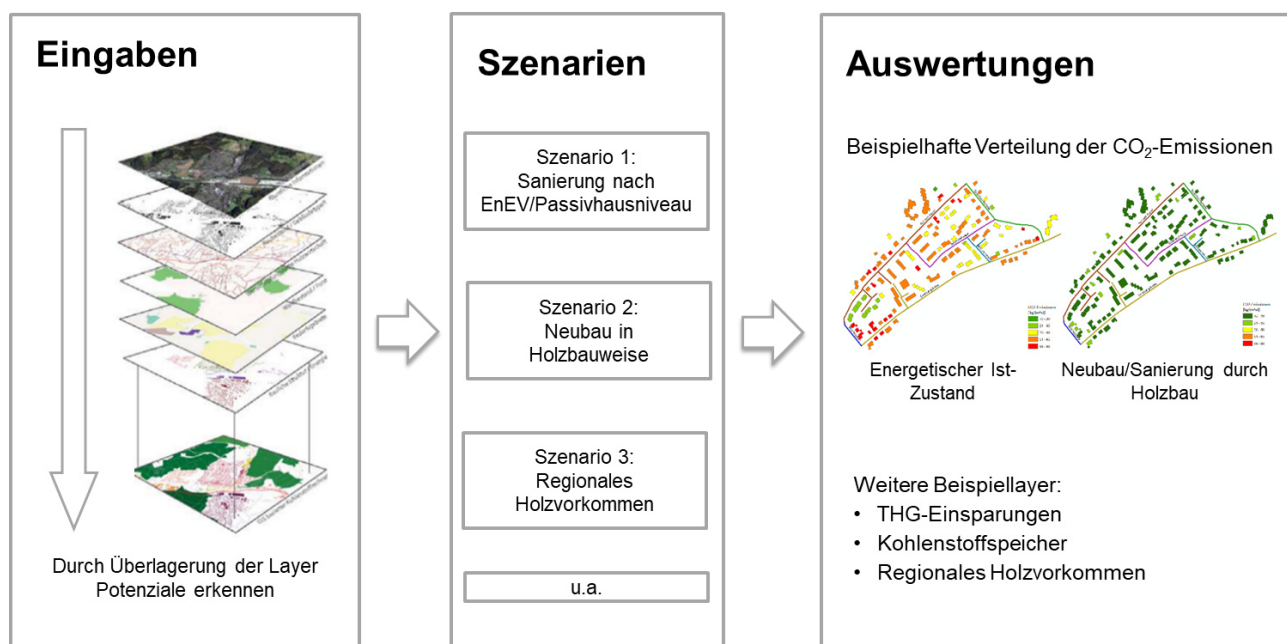


Abbildung 1: Modellhafter Aufbau eines GIS-basierten Tools

1.1 Voraussetzungen

Formale Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde:

Die Bearbeitung des Verbundprojekts erfolgte in Zusammenarbeit mit:

- Ruhr-Universität Bochum
- Disy Informationssysteme GmbH
- Stadt Menden (Sauerland), NRW
- Holzbau Deutschland-Institut e.V.
- Informationsverein Holz e.V.

Zugrundeliegende Fördermaßnahme:

- Waldklimafonds des BMEL und BMUB

Projektförderung:

- Verbundpartner Ruhr-Universität Bochum in Höhe von 463.412,48€ (zgl. Ausgleich Tarifsteigerungen: 12.000,68€) über den Bewilligungszeitraum 01.02.2019 bis 31.12.2022 (inkl. kostenneutrale Verlängerung).
- Verbundpartner Disy Informationssysteme GmbH in Höhe von 121.712,30 € über den Bewilligungszeitraum 01.02.2019 bis 31.12.2022 (inkl. kostenneutrale Verlängerung).

Nebenbestimmungen:

- Allgemeine Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung (ANBest-P, Stand: November 2016)
- Besondere Nebenbestimmungen des BMBF für Zuwendungen zur Projektförderung auf Ausgabenbasis (BNBest-BMBF 98, Stand: April 2006)
- Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMBF an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (NKBF 98, Stand: April 2006)

Inhaltliche Voraussetzungen für die Durchführung der Arbeitspakete waren:

Verwendete Daten:

- Aktuelle, normkonforme Bereitstellung der Ökobilanz Datensätze (ökobau.dat) durch das BBSR
- Wohngebäudetypologie (IWU)
- Bauteilaufbauten (IWU, IÖR, Dataholz.eu)
- Geodaten (öffentlich verfügbar)
- Historische digitale Orthofotos des Untersuchungsgebiets Menden (Sauerland)
- Bebauungspläne des Untersuchungsgebiets Menden (Sauerland)

Verwendete Software-Werkzeuge:

- Esri ArcGIS Pro: Geoinformationssystem zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation räumlicher Daten
- LEGEP: Berechnungstool für integrale Planung nachhaltiger Gebäude
- Softwareplattform Disy Cadenza Web: für Geodatenmanagement, Geo-Data-Warehousing und integrierte Sach- und Geodatenanalyse inkl. Cadenza Fachanwendungsrahmen zur Erstellung interaktiver Anwendungen zur Dateneingabe und -manipulation, über die Laufzeit hinweg in verschiedenen Versionen, teilweise auch temporären Prototypen und Beta-Versionen

1.2 Planung und Ablauf des Vorhabens

Inhaltlich:

Die Projektplanung (Projektziel, Arbeitspakete, Aufgabenteilung und Zeitplan) wurde bereits im Forschungsantrag festgelegt. Insgesamt gab es vier Arbeitspakete (AP):

- AP 1 (Leitung: RUB – ReB): Konzept
- AP 2 (Leitung: RUB – U+Ö): Modell
- AP 3 (Leitung: RUB – ReB): Anwendung des Modells in Beispielkommunen
- AP 4 (Leitung: RUB – ReB): Transfer

Die AP1 und AP2 erarbeiteten methodisch-technische Grundlagen, die dann in AP3 für die Pilotkommune zur Anwendung kamen. AP1 und AP2 wurden verschränkt, in iterativen Arbeitsschritten umgesetzt. Dabei bauten verschiedene Umsetzungsschritte in AP2 auf vorhergehenden Konzeptionsarbeiten in AP1 auf. Der Transfer der gewonnenen Erkenntnisse und entwickelten Softwarewerkzeuge an die Pilotkommune erfolgte abschließend in AP4.

Die entstandenen Anpassungen im Zeitplan können der Abbildung 2 entnommen werden. Sowohl bei den Arbeitspaketen als auch bei den dargestellten Meilensteinen wird die Verschiebung farblich (heller) gekennzeichnet. Weiter wird innerhalb der Arbeitspakete farblich zwischen den Projektpartnern unterschieden. Zusätzlich sind die Meilensteine grau, Projekttreffen braun und Berichte rot in dem Zeitplan markiert.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
	Partner	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 1 – Konzept																	
- AP1.1 Ermittlung Substitutionspotentiale / Kohlenstoffspeicher	ReB																
- AP1.2 Erarbeitung Tools zur Kohlenstoffberechnung	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	U+Ö																
Arbeitspaket 2 – Modell																	
- AP2.1 Zusammenstellung der relevanten Daten	U+Ö																
- AP2.1 Feinspezifikationen	Disy																
- AP2.2 Aufbau des Datenbankverwaltungssystems fachlich	U+Ö																
- AP2.2 Aufbau des Datenbankverwaltungssystems technisch	Disy																
- AP2.3 Analyse des Kohlenstoffeinparssystems	U+Ö																
- AP2.3 Gesamtintegration	Disy																
Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune																	
- AP3.1 Anwendung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Gebäude)	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Datenerhebung)	U+Ö																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (fachlich)	ReB																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (Kartenauswertung)	U+Ö																
- AP3.3 Rückkopplung zum Tool	Disy																
Arbeitspaket 4 – Transfer																	
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	U+Ö																
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	Disy																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	ReB																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	U+Ö																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	Disy																
- AP4.3 Transfer Holzbau-GIS deutschlandweit	ReB																
Meilensteine / Treffen / Berichte																	
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
M1: Kick-Off Workshop																	
2. Projekttreffen																	
M2: Datenzusammenstellung																	
M3: Tool zu Kohlenstoffberechnung																	
Zwischenbericht																	
3. Projekttreffen																	
M4: Erste Testversion der Software																	
Zwischenbericht																	
M5: Potenzialanalyse Stadt Menden																	
M6: Fertigstellung Geo-Data Warehouse																	
4. Projekttreffen																	
5. Projekttreffen																	
M7: Fertigstellung Holzbau-GIS / Transfer der Ergebnisse																	
Endbericht																	

Abbildung 2: Zeit- und Arbeitsplan

Koordinativ:

Über den Projektzeitraum haben insgesamt 5 Projekttreffen stattgefunden.

Wann	Wo
07.05.2019	Bochum, RUB
27.11.2019	Bochum, RUB
22.11.2020	virtuell
09.12.2021	virtuell
19.08.2022	virtuell

Die Treffen haben seit 2020 virtuell stattgefunden, damit möglichst viele Teilnehmer anwesend sein konnten. Zu jedem Projekttreffen liegt ein Protokoll vor. Zusätzlich wurden themenabhängig Treffen in Kleingruppen abgehalten. Weitere Veranstaltungen, die im Rahmen des Projektes durchgeführt wurden:

Name	Wann	Wo
Vorstellung Projekt Bürgermeister Stadt Menden	27.03.2019	Menden
Vorstellung Projekt Ansprechpartner Abt. Umwelt und Bauverwaltung, Stadt Menden	06.04.2019	Menden
Masterarbeit Disy Projektvorstellung und Anforderungserhebung zu kommunalen Klimaschutzkonzepten und Förderung des Holzbaus auf Basis leitfadengestützter Interviews mit Vertreterinnen der Städte Aachen, Freiburg, Freinsheim, Hamburg, Kiel, Konstanz, Siegburg, der Landeshauptstadt München, der Städteregion Aachen, des Deutschen Forstwirtschaftsrates e.V., der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg und des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr.	24.05.2019 - 02.08.2019	teils vor Ort, teils telefonisch.
Vorstellung Projekt Holzbau Deutschland - Institut e.V. - Informationsverein Holz e.V.	22.09.2020	virtuell
Vorstellung Projekt Vergabe Auftrag – InWIS	14.12.2020	virtuell
Vorstellung Projekt Vergabe Auftrag – INFRO	28.01.2021	virtuell
Vorstellung Projekt Stadt Konstanz	10.05.2021	virtuell
Vorstellung Projekt Stadt Celle	21.05.2021	virtuell
Abschlussbesprechung Vergabe Auftrag – INFRO	07.06.2021	virtuell
Abschlussbesprechung Vergabe Auftrag – InWIS	15.10.2021	virtuell
Vorstellung Projekt ZukunftBau Pop-up Campus (Videobeitrag)	29.08.2022 - 09.09.2022	Aachen
Vorstellung Projekt FNR Seminarreihe	15.11.2022	virtuell
Vorstellung Projekt Umweltausschuss der Stadt Menden (Sauerland)	25.01.2023	Menden
Transfer Projekt in zwei städtische Konzepte Abt. Planung und Bauordnung der Stadt Menden (Sauerland)	08.02.2023	virtuell

2. Stand der Technik

- Verwendung aktueller Normen EN 15978:2012, EN 15804:2014, EN 16485:2014
- Verwendung der überarbeiteten, normkonformen ökobau.dat des BBSR
- Verwendung öffentlicher Geodaten, bereitgestellt durch das Geoinformationszentrum des Landesbetriebes Information und Technik Nordrhein-Westfalen
- Bearbeitung der Geodaten und Orthophotos mittels ESRI ArcGIS Pro
- Aufbau eines Geo Data Warehouse mit anschlussfähigen Technologien, die in behördliche Geodateninfrastrukturen eingefügt werden können
- Datenimport sowie Möglichkeit der Datenbereitstellung bzw. des Exports von Ergebnissen mit weitverbreiteten Industriestandards (SHP, XLS, ...) und OGC-Standard-konformen Formaten und Diensten (WMS, WFS etc.)

Fachliteratur (u.a):

- Mantau, U. (2005): Holzverwendung im Baubereich. Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds (HAF), Abschlussbericht.
- Rüter, S., Diederichs, S. (2012): Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz. Thünen-Institut, Report No: 2012/01.
- Hofmann, C., Vogt, G.; et. al. (2012): Cadenza – Raumbezogene Berichtssysteme und Fachanwendungen auf der Basis von Cadenza. In: K. Weissenbach, R. Ebel, R. Weidemann (Hrsg.): Gesamtbericht MAF-UIS Phase I - Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme. KIT SCIENTIFIC REPORTS No. 7616, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, S. 81-92.
- Otterstätter, A., Gebhard, M, et.al. (2014): Cadenza Web - Das intuitive und flexible Datenportal. In: K. Weissenbach, W. Schillinger, R. Weidemann (Hrsg.): F+E-Vorhaben MAF-UIS / Moderne anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung für Umweltinformationssysteme, Phase II 2012 / 2014. Karlsruhe: KIT. KIT SCIENTIFIC REPORTS No. 7665, S. 115 – 125.
- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltung der Länder der BRD (2015): ALKIS®-Grunddatenbestand und länderspezifische Inhalte. <https://www.adv-online.de/Adv-Produkte/Liegenschaftskataster/ALKIS/>, zuletzt geprüft: 06.10.2021
- Rüter, S. (2016) Holzprodukte (4.G). In: Gniffke P. (Ed) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen 2015 - Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2013, Umweltbundesamt (UBA), Climate Change 02/2016.
- Hafner, A., et al. (2017): Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden. Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau). Waldklimafonds, BMEL/BMUB. Forschungsprojekt: 28W-B-3-054-01, ISBN: 978-3-00-055101-7
- Hafner, A., Özdemir, Ö. (2020): HolzimBauDat: Datenbasis zur Bewertung einer Nachhaltigen und Effizienten Holzverwendung im deutschen Bausektor. Critical review - Bericht zum AP1. FNR, BMEL. Forschungsprojekt: 22028516
- Bezirksregierung Köln (2021): 3D-Gebäudemodelle. https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/3d_gebaeudemodelle/index.html, zuletzt geprüft: 06.10.2021

Weitere Literatur/Projekte:

- Loga, T. et.al. (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Institut Wohnen und Umwelt GmbH. ISBN: 978-3-941140-47-9
- ENOB:dataNWG: Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland. Teilprojekt: Erhebung von Gebäudemerkmalen und Gebäudeklassifikation durch Geodatenanalyse. BMWi, FKZ 03ET1315B, (2015-2021)

3. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Eine Zusammenarbeit erfolgte mit:

- Stadt Menden
- Holzbau Deutschland - Institut e.V./ Informationsverein Holz e.V.
- InWIS - Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung GmbH
- INFRO – Informationssysteme für Rohstoffe

II. Ergebnisse

1. Erzielte Ergebnisse

1.1 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse:

Arbeitspaket 1 – Konzept: Ermittlung von Kohlenstoffeinsparpotenzialen auf Gebäudeebene

Sanierung:

- Erarbeitung eines Berechnungstools für Kohlenstoffspeicher und Substitutionspotenzial durch Holzbau für Sanierung
- Konzeptentwicklung zur Durchführung von ökobilanziellen Berechnungen von Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle, d.h. energetische Sanierung der Dachkonstruktion und der Fassadenflächen

Neubau:

- Erarbeitung eines Berechnungstools für Kohlenstoffspeicher und Substitutionspotenzial durch Holzbau für Neubau generiert aus den Daten der Projekte THG-Holzbau und HolzImBauDat

Geodaten:

- Definition einer Schnittstelle zu den in AP2 erhobenen Geodaten und Erarbeitung der dafür benötigten Angaben sowie Erprobung dieser Vorgaben

Arbeitspaket 2 – Modell: Entwicklung eines GIS-gestützten Fachinformationssystems zur Berechnung und Visualisierung von möglichen Kohlenstoffeinsparungen auf kommunaler Ebene

Geodaten:

- Schnittstelle zu AP1: Formulierung des Bedarfs an benötigten Datensätzen und Eingangsdaten
- Zusammenstellung und Beschaffung der relevanten Daten in Abstimmung mit Behörden und Projektpartnern, im weiteren Verlauf der Umsetzung kontinuierliche Abstimmung mit Anwendern der Stadt Menden

Fachinformationssystem:

- Aufbau Geodata-Warehouse inkl. Erstellung eines abgestimmten Datenschemas, Realisierung des Datenimports mit entsprechenden Adaptionen und Datenfusionsprozessen sowie Aufbau des Fachinformationssystems als Web-GIS
- Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in technische Spezifikationen inkl. Gesamtarchitektur des Softwaresystems, Definition der erforderlichen Auswertungen und Ergebnisdarstellungen
- Erfassung funktionaler Anforderungen an das Softwaresystem mit den Projektpartnern sowie in leitfaden-gestützten Interviews mit weiteren 13 Vertreter:innen aus Kommunen und Fachorganisationen
- Entwurf von Nutzerinteraktion & Visualisierungen inkl. Mock-Ups für die grafische Benutzungsschnittstelle
- Aufsetzen und kontinuierliches Update eines Prototyps mit den konkreten Beispieldaten der Stadt Menden, für die Testanwender zugänglich; Anpassung des Geo-Data-Warehouse an die Netzwerkanforderungen der Kommune

Berechnungen:

- Integration relevanter Berechnungsergebnisse und Erarbeitung von Auswertungen in die Datenbank,
- Integration des Kohlenstoffrechners ins Web-GIS mit Eingabemasken für die nutzerspezifische Szenarienerstellung.

Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune: Ableitung von Szenarien für den verstärkten Einsatz von Holz im Bausektor

Geodaten:

- Zusammenstellung und Auswahl der Daten für die Stadt Menden, inklusive Ermittlung der Baualtersklassen durch Aufbereitung der LoD2-Daten und Definition der Metadaten
- Darstellung der Potenziale regionaler Wälder, Naturschutzflächen, Erholungsflächen
- Erweiterung der Webanwendung zur Darstellung weiterer Datensätze, insbesondere zur räumlichen Gesamtplanung mit den Unterthemen Bauleitplanung und Fachplanungen sowie exemplarisch zu Hochwassergefahren

Berechnungen:

- Verknüpfung von Geodaten mit Altersklassenstruktur nach IWU und daraus abgeleiteten zukünftigen Sanierungszyklen und Potenzialen
- Anwendung von Szenarien für einen verstärkten Einsatz von Holz im Bausektor: Erstellung von unterschiedlichen Szenarien, die verschiedene Herangehensweisen an zukünftige Entwicklungen abdecken
- szenariobezogene Berechnung des Kohlenstoffspeichers und Substitutionspotenzials durch Holzbau für Sanierung und Neubau
- Überprüfung der Darstellung durch Begehungen vor Ort und Ableitung von Abstrahierungsmerkmalen und Möglichkeiten

Fachinformationssystem:

- Konzeption einer Fachanwendung und Überarbeitung des Geo-Data-Warehouse zur Ergänzung des Beispielsystems für die Erfassung und Bewertung von Neubauprojekten
- Visualisierung des berechneten Kohlenstoff-Einsparpotentials in Karten, Graphiken und Tabellen, zusammengefasst in Dashboards
- Weiterentwicklung der technischen Infrastruktur für den Betrieb der Webanwendung, insbesondere zweimaliges Update der Visualisierungssoftware CadenzaWeb, um jeweils neueste Software-Funktionen nutzen zu können
- Integration neuer Berechnungsergebnisse in die Datenbank sowie Erarbeitung von Auswertungen für das Szenario Neubau

Arbeitspaket 4 – Transfer: Öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Holzbau-GIS, Übertragung des Fachinformationssystems auf weitere Kommunen und Städte in Deutschland

Transfer:

- In enger Kooperation aller AP: in Verallgemeinerung der Beispielbetrachtung in Menden, Austausch zu benötigten Sach- und Geodaten auf kommunaler Ebene, deren Strukturierung, Qualität, allgemeiner Verfügbarkeit sowie auch Verfügbarkeit von Daten auf Landesebene, wobei auf die Übertragbarkeit der Methode auf weitere Städte und Kommunen Wert gelegt wurde
- Das Fachinformationssystem wird der Beispielkommune als Web-Anwendung zur Verfügung gestellt
- Eine öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Systems erfolgt über die üblichen Kanäle. In Veranstaltungen wird auf das Fachinformationssystem aufmerksam gemacht.
- Eine Vernetzung und Information über das Holzbau-GIS auf Bundesebene findet durch die Zusammenarbeit mit dem Holzbau Deutschland- Institutes e.V. statt

Hosting:

- Technisch stellt das Hosting keine Probleme dar und kann entsprechend umgesetzt werden
- ein Hosting des Ergebnissystems bei einem Anwendungspartner aus technischer und organisatorischer Sicht noch nicht als optimal

Administration

- Bisher ist jedoch keine Trennung der technischen Bereitstellung von den gesamten Administratorenrechten möglich. Das Hosting des Modells durch Dritte führte dann dazu, dass die Sicherheit vor Veränderungen nicht gewährleistet ist.
- Dadurch verbleiben alle Administrationsrechte bei den Verbundpartnern, was fehlerhafte Veränderungen der Datenbasis und Algorithmen verhindert und die Urheberrechte der Projektpartner sichert.
- In einem Folgeprojekt kann das Problem der Trennung von technischem Hosting und vollständigem Zugriff auf zugrundeliegende Daten und Algorithmen angegangen werden.
- Bei einem weiteren Termin (Januar 2023) fand eine Vorstellung des Tools auf politischer Ebene im Umweltausschuss der Stadt Menden statt. Dieser Beitrag hatte eine positive Resonanz indem eine Integration des Tools in ein stadtteilbezogenes Entwicklungskonzept und ein Wohnraumentwicklungskonzept angestrebt wird.

Resonanz der Öffentlichkeit

- kontinuierliche Rückkopplung in die Methodenentwicklung durch Erprobung und Test: Im Nachgang (Januar 2023) fand eine Vorstellung der Neuheiten des Tools bei der Stadt Menden statt. Innerhalb des Projektes erfolgte die Abstimmung mit Menden überwiegend mit der Umwelta Abteilung und der Stabstelle Klimaschutz. Bei diesem Termin wurde das finalisierte Tool weiteren Abteilungen präsentiert, um ihr Nutzungsverhalten zu definieren.
- Regelmäßige Anfragen von Kommunen zum fertigen Tool bei Veranstaltungen und Vorträgen
- Aufnahme der Anfragen in einen Holzbau-GIS Newsletter u.a. von Vertretungen der Städte Dresden, Freiburg, Karlsruhe, München, Viersen, sowie von Holzbauinitiativen und Architekten, u.a. das 3N Kompetenzzentrum

Folgend können Sie die Ergebnisse in tabellarischer Form nachlesen. Es wurden keine Veränderungen zum vorherigen Inhalt des Kapitels vorgenommen.

Arbeitspaket 1 – Konzept: Ermittlung von Kohlenstoffeinsparpotenzialen auf Gebäudeebene	
Sanierung	Erarbeitung eines Berechnungstools für Kohlenstoffspeicher und Substitutionspotenzial durch Holzbau für Sanierung
Sanierung	Konzeptentwicklung zur Durchführung von ökobilanziellen Berechnungen von Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle, d.h. energetische Sanierung der Dachkonstruktion und der Fassadenflächen
Neubau	Erarbeitung eines Berechnungstools für Kohlenstoffspeicher und Substitutionspotenzial durch Holzbau für Neubau generiert aus den Daten der Projekte THG-Holzbau und HolzImBauDat
Geodaten	Definition einer Schnittstelle zu den in AP2 erhobenen Geodaten und Erarbeitung der dafür benötigten Angaben sowie Erprobung dieser Vorgaben
Arbeitspaket 2 – Modell: Entwicklung eines GIS-gestützten Fachinformationssystems zur Berechnung und Visualisierung von möglichen Kohlenstoffeinsparungen auf kommunaler Ebene	
Geodaten	Schnittstelle zu AP1: Formulierung des Bedarfs an benötigten Datensätzen und Eingangsdaten
Geodaten	Zusammenstellung und Beschaffung der relevanten Daten in Abstimmung mit Behörden und Projektpartnern, im weiteren Verlauf der Umsetzung kontinuierliche Abstimmung mit Anwendern der Stadt Menden
Fachinformations-system	Aufbau Geodata-Warehouse inkl. Erstellung eines abgestimmten Datenschemas, Realisierung des Datenimports mit entsprechenden Adaptionen und Datenfusionsprozessen sowie Aufbau des Fachinformationssystems als Web-GIS
Fachinformations-system	Verfeinerung der funktionalen Anforderungen in technische Spezifikationen inkl. Gesamtarchitektur des Softwaresystems, Definition der erforderlichen Auswertungen und Ergebnisdarstellungen
Fachinformations-system	Erfassung funktionaler Anforderungen an das Softwaresystem mit den Projektpartnern sowie in leitfadengestützten Interviews mit weiteren 13 Vertreter:innen aus Kommunen und Fachorganisationen
Fachinformations-system	Entwurf von Nutzerinteraktion & Visualisierungen inkl. Mock-Ups für die grafische Benutzungsschnittstelle
Fachinformations-system	Aufsetzen und kontinuierliches Update eines Prototyps mit den konkreten Beispieldaten der Stadt Menden, für die Testanwender zugänglich; Anpassung des Geo-Data-Warehouse an die Netzwerkanforderungen der Kommune
Berechnungen	Integration relevanter Berechnungsergebnisse und Erarbeitung von Auswertungen in die Datenbank
Berechnungen	Integration des Kohlenstoffrechners ins Web-GIS mit Eingabemasken für die nutzerspezifische Szenarienerstellung.

Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune: Ableitung von Szenarien für den verstärkten Einsatz von Holz im Bausektor	
Geodaten	Zusammenstellung und Auswahl der Daten für die Stadt Menden, inklusive Ermittlung der Baualtersklassen durch Aufbereitung der LoD2-Daten und Definition der Metadaten
Geodaten	Darstellung der Potenziale regionaler Wälder, Naturschutzflächen, Erholungsflächen
Geodaten	Erweiterung der Webanwendung zur Darstellung weiterer Datensätze, insbesondere zur räumlichen Gesamtplanung mit den Unterthemen Bauleitplanung und Fachplanungen sowie exemplarisch zu Hochwassergefahren
Berechnungen	Verknüpfung von Geodaten mit Altersklassenstruktur nach IWU und daraus abgeleiteten zukünftigen Sanierungszyklen und Potenzialen
Berechnungen	Anwendung von Szenarien für einen verstärkten Einsatz von Holz im Bausektor: Erstellung von unterschiedlichen Szenarien, die verschiedene Herangehensweisen an zukünftige Entwicklungen abdecken
Berechnungen	szenariobezogene Berechnung des Kohlenstoffspeichers und Substitutionspotenzials durch Holzbau für Sanierung und Neubau
Berechnungen	Überprüfung der Darstellung durch Begehungen vor Ort und Ableitung von Abstrahierungsmerkmalen und Möglichkeiten
Fachinformationssystem	Konzeption einer Fachanwendung und Überarbeitung des Geo-Data-Warehouse zur Ergänzung des Beispielsystems für die Erfassung und Bewertung von Neubauprojekten
Fachinformationssystem	Visualisierung des berechneten Kohlenstoff-Einsparpotentials in Karten, Graphiken und Tabellen, zusammengefasst in Dashboards
Fachinformationssystem	Weiterentwicklung der technischen Infrastruktur für den Betrieb der Webanwendung, insbesondere zweimaliges Update der Visualisierungssoftware CadenzaWeb, um jeweils neueste Software-Funktionen nutzen zu können
Fachinformationssystem	Integration neuer Berechnungsergebnisse in die Datenbank sowie Erarbeitung von Auswertungen für das Szenario Neubau
Arbeitspaket 4 – Transfer: Öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Holzbau-GIS, Übertragung des Fachinformationssystems auf weitere Kommunen und Städte in Deutschland	
Transfer	In enger Kooperation aller AP: in Verallgemeinerung der Beispielbetrachtung in Menden, Austausch zu benötigten Sach- und Geodaten auf kommunaler Ebene, deren Strukturierung, Qualität, allgemeiner Verfügbarkeit sowie auch Verfügbarkeit von Daten auf Landesebene, wobei auf die Übertragbarkeit der Methode auf weitere Städte und Kommunen Wert gelegt wurde
Transfer	Das Fachinformationssystem wird der Beispielkommune als Web-Anwendung zur Verfügung gestellt

Transfer	Eine öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Systems erfolgt über die üblichen Kanäle. In Veranstaltungen wird auf das Fachinformationssystem aufmerksam gemacht.
Transfer	Eine Vernetzung und Information über das Holzbau-GIS auf Bundesebene findet durch die Zusammenarbeit mit dem Holzbau Deutschland- Institutes e.V. statt
Hosting	Technisch stellt das Hosting keine Probleme dar und kann entsprechend umgesetzt werden
Hosting	ein Hosting des Ergebnissystems bei einem Anwendungspartner aus technischer und organisatorischer Sicht noch nicht als optimal
Administration	Bisher ist jedoch keine Trennung der technischen Bereitstellung von den gesamten Administratorenrechten möglich. Das Hosting des Modells durch Dritte führte dann dazu, dass die Sicherheit vor Veränderungen nicht gewährleistet ist.
Administration	Dadurch verbleiben alle Administrationsrechte bei den Verbundpartnern, was fehlerhafte Veränderungen der Datenbasis und Algorithmen verhindert und die Urheberrechte der Projektpartner sichert.
Administration	In einem Folgeprojekt kann das Problem der Trennung von technischem Hosting und vollständigem Zugriff auf zugrundeliegende Daten und Algorithmen angegangen werden.
Resonanz der Öffentlichkeit	kontinuierliche Rückkopplung in die Methodenentwicklung durch Erprobung und Test: Im Nachgang (Januar 2023) fand eine Vorstellung der Neuheiten des Tools bei der Stadt Menden statt. Innerhalb des Projektes erfolgte die Abstimmung mit Menden überwiegend mit der Umweltschutzabteilung und der Stabsstelle Klimaschutz. Bei diesem Termin wurde das finalisierte Tool weiteren Abteilungen präsentiert, um ihr Nutzungsverhalten zu definieren.
Resonanz der Öffentlichkeit	Regelmäßige Anfragen von Kommunen zum fertigen Tool bei Veranstaltungen und Vorträgen
Resonanz der Öffentlichkeit	Aufnahme der Anfragen in einen Holzbau-GIS Newsletter u.a. von Vertretungen der Städte Dresden, Freiburg, Karlsruhe, München, Viersen, sowie von Holzbauinitiativen und Architekten, u.a. das 3N Kompetenzzentrum

Datenstruktur Holzbau-GIS:**Basisdaten:**

- Startkarte
- Gebäude
 - Gebäudenutzung (*Abbildung 3*)
 - Dachtyp (*Abbildung 4*)
 - Baudenkmal
 - Gebäudeeigentum
- Gebäudetypologie
 - Gebäudealter
 - Wohngebäudetypen
- Arbeitsmappe „Auswertung Gebäudedaten“

Räumliche Gesamtplanung:

- Bauleitplanung
 - Regionalplan
 - Flächennutzungsplan
 - Landnutzung
 - B-Plan Übersicht (*Abbildung 5*)
 - B-Pläne
- Fachplanungen
 - Wald (*Abbildung 6*)
 - Schutzgebiete (*Abbildung 7*)
 - Hochwasser

Berechnungsszenarien:

- Szenario Sanierung
 - Arbeitsmappe „Sanierung - Betrieb Wohngebäude“
 - Arbeitsmappe „Sanierung - Materialeinfluss Wohngebäude“
 - Arbeitsmappe „Sanierung - Kohlenstoffspeicher Wohngebäude“
- Szenario Neubau
 - Fachanwendung „Neubau Projekt anlegen“
 - Arbeitsmappe „Neubau Projekte“
 - Arbeitsmappe „Modellrechnungen B-Pläne“ (*Abbildung 8*)

Es ist darauf hinweisen, dass die Metadatenbeschreibung (Bezugsquelle, Aktualität, Beschreibung) der gezeigten Daten der hier enthaltenen Abbildungen, lückenlos im Holzbau-GIS hinterlegt ist und daher hier nicht zusätzlich aufgeführt wird.

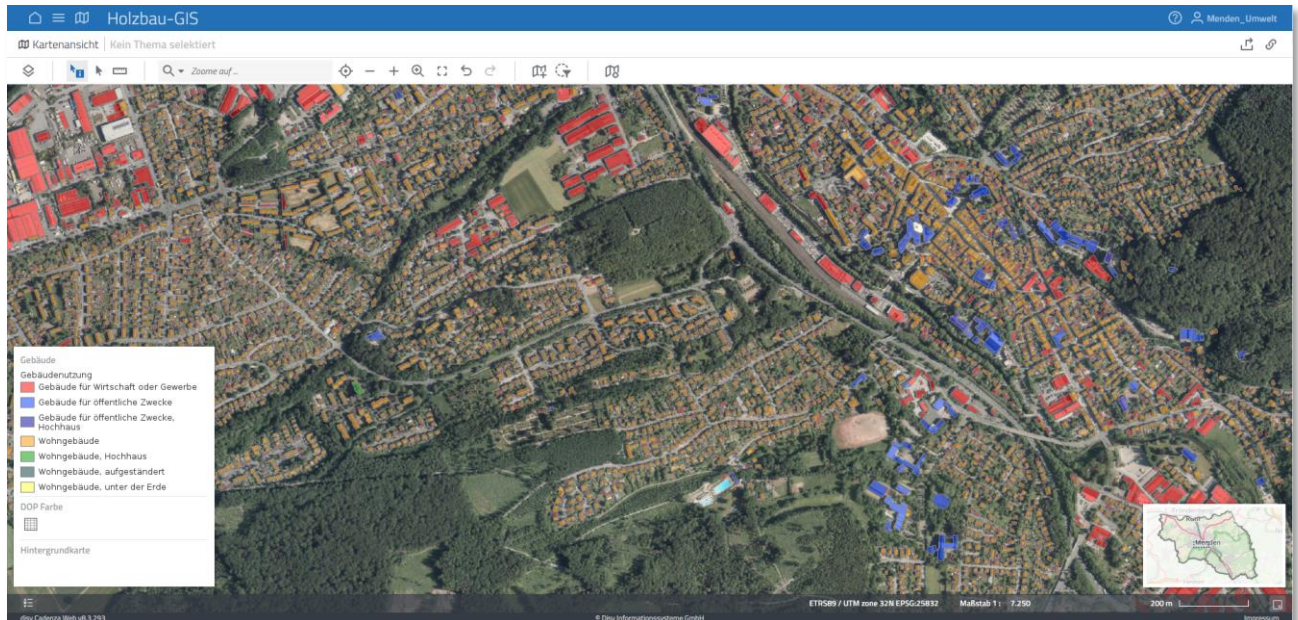


Abbildung 3: Kartenansicht Gebäudenutzung

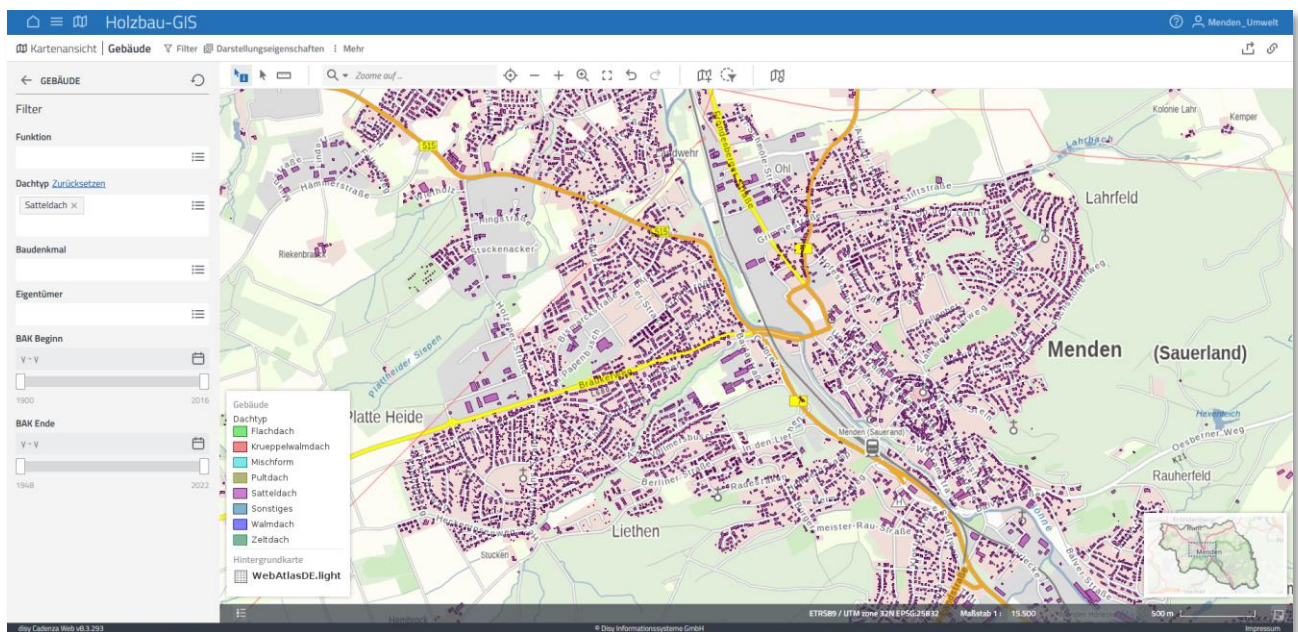


Abbildung 4: Kartenansicht Dachtyp und Filterfunktion „Dachtyp = Satteldach“

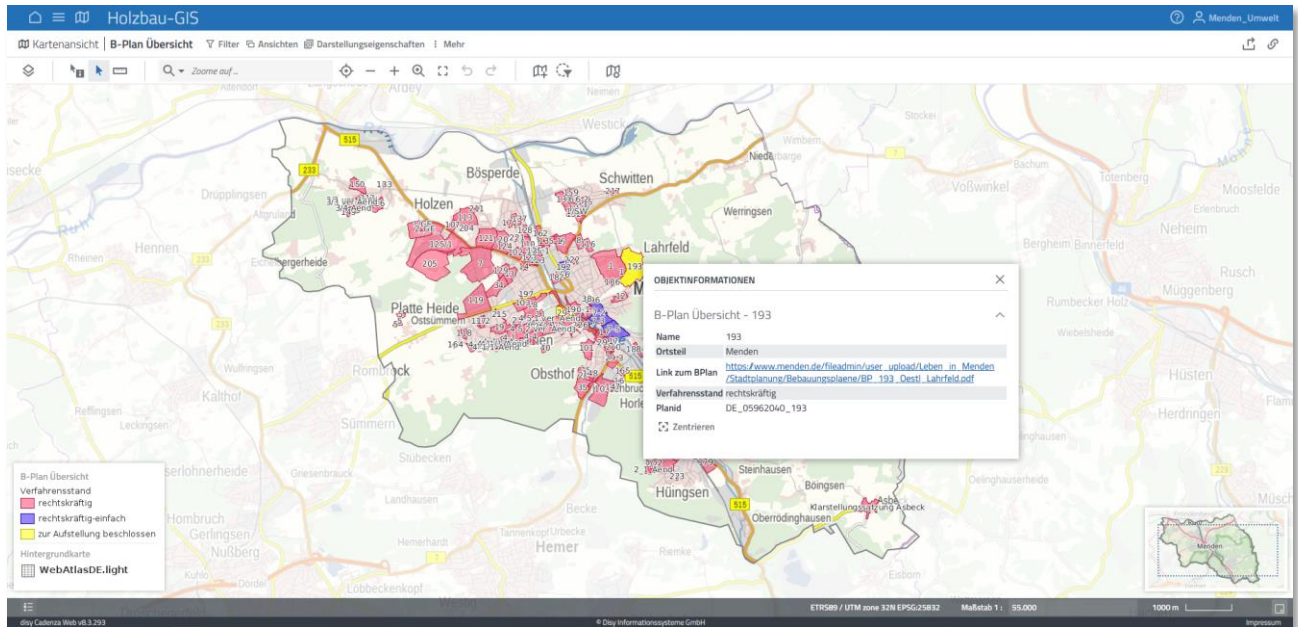


Abbildung 5: Kartenansicht B-Plan Übersicht mit zugehörigen Objektinformationen

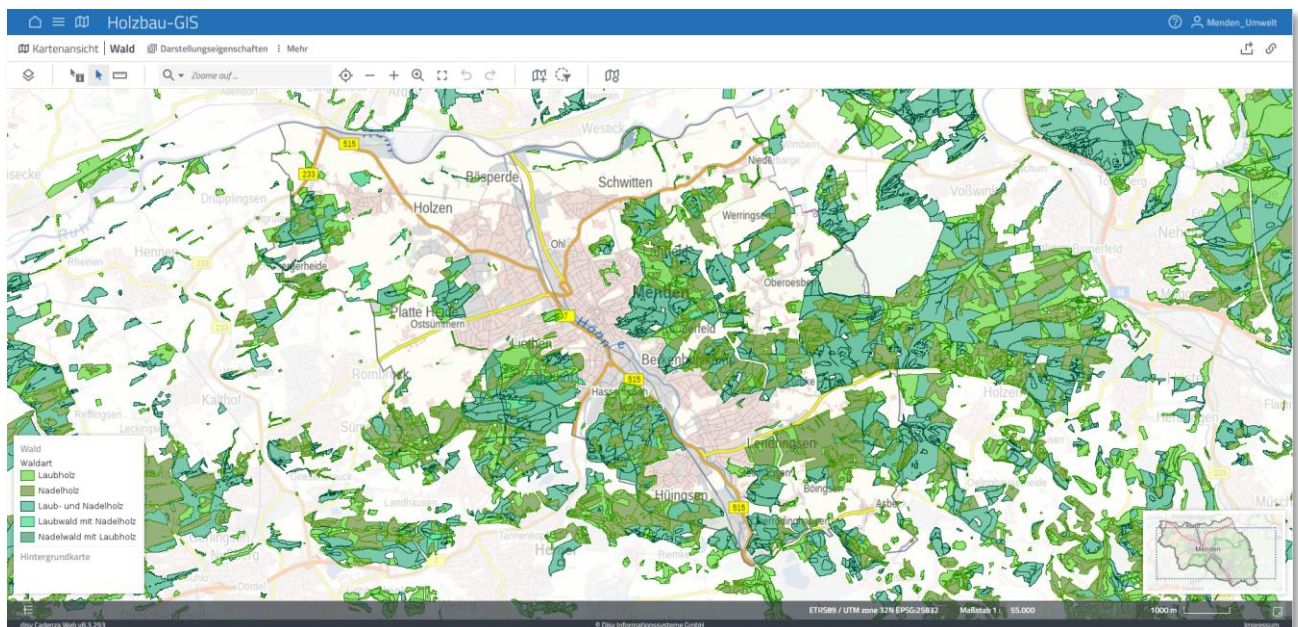


Abbildung 6: Kartenansicht Waldart

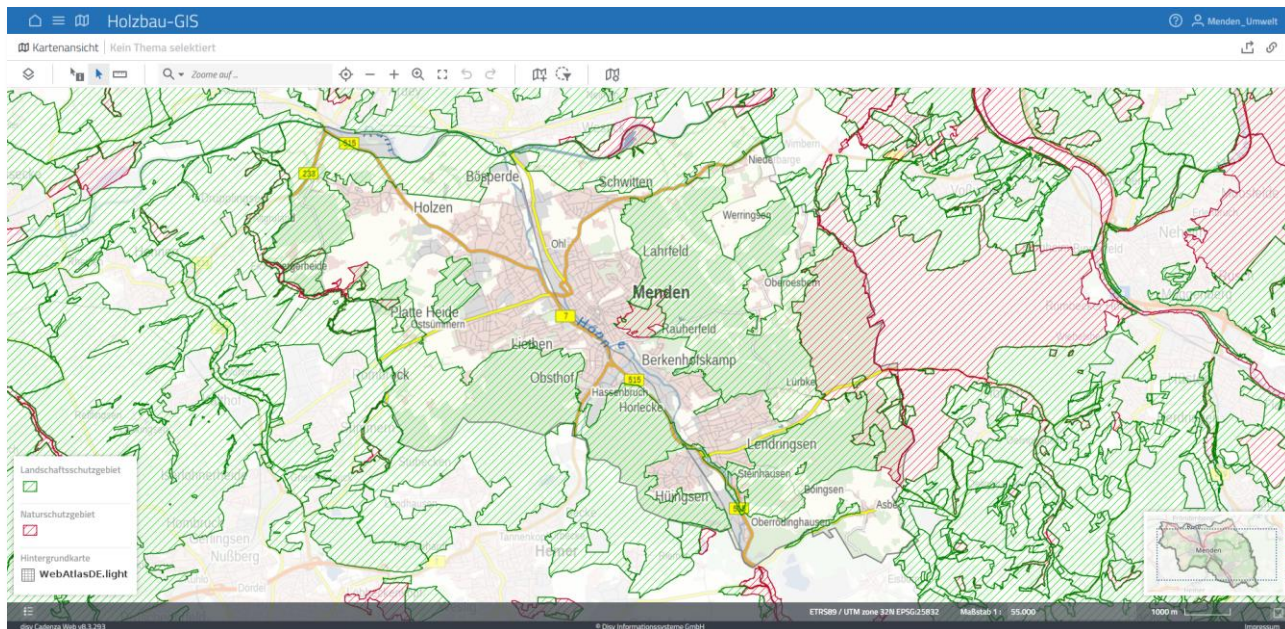


Abbildung 7: Kartenansichten Landschaftsschutzgebiete und Naturschutzgebiete

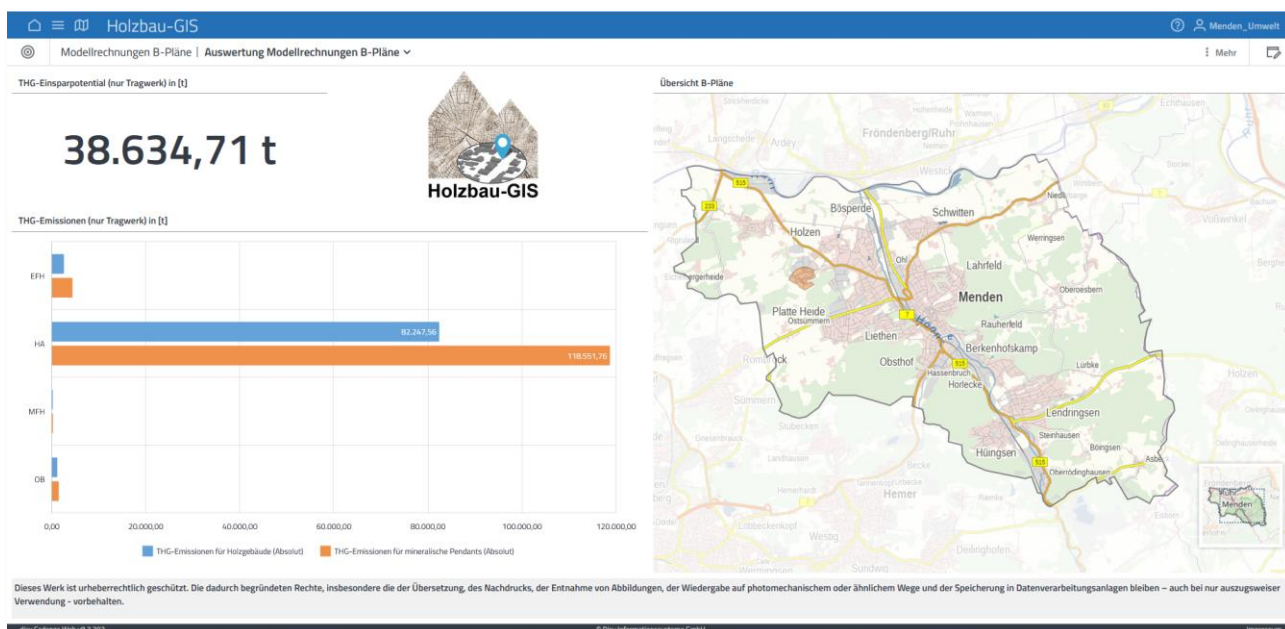


Abbildung 8: Arbeitsmappe „Modellrechnungen B-Pläne“:
Arbeitsblatt „Auswertung Modellrechnungen B-Pläne“:
Kartenansicht B-Pläne, Diagramm THG-Emissionen Neubau (nur Tragwerk)

1.2 Nebenergebnisse:

Arbeitspaket 1 – Konzept: Ermittlung von Kohlenstoffeinsparpotenzialen auf Gebäudeebene

- Die Einarbeitung der Ergebnisse aus den Projekten THG-Holzbau und HolzImBauDat erfolgte ohne Probleme.
- Die Heterogenität in der Nutzung von Nichtwohngebäuden (Schulen, Verwaltungsgebäude, Hallen etc.) beschränkt die Datengrundlage des Konzeptes für Sanierungen vorrangig auf Wohngebäude.

Arbeitspaket 2 – Modell: Entwicklung eines GIS-gestützten Fachinformationssystems zur Berechnung und Visualisierung von möglichen Kohlenstoffeinsparungen auf kommunaler Ebene

- In der Anforderungsanalyse im ersten Projektjahr wurden bereits potenzielle Anwendergruppen ermittelt und Kontakte zu denkbaren Anwendern hergestellt. Die Resonanz war sehr positiv, es gibt allgemein ein großes Interesse nach Werkzeugen zur Unterstützung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen. Hieraus ergeben sich möglicherweise Anknüpfungspunkte zur Anwendung des Holzbau-GIS über die Modellkommune hinaus.
- Die Spezifikation des Zielsystems auf Basis der Anwenderinterviews lieferte für Disy generische Einsichten für den benutzerfreundlichen Entwurf von Daten-Dashboards.
- Der entwickelte Ansatz erlaubt eine Erweiterung um Themen aus den Bereichen des Klimaschutzes sowie der Klimafolgenanpassung.
- Die erstellte Datengrundlage auf Ebene der einzelnen Baukörper erlaubt weitere Analysen in weiteren Themenbereichen (bspw. Blau-Grüne Infrastruktur).
- Die Ableitung von Baualtersklassen bedurfte einer auf historischen Satellitenbildern gestützten, GIS-basierten Untersuchung, die zeit- und arbeitsintensiv war. Datensätze, die die Baualtersklassen ausweisen bzw. auf deren Basis Baualtersklassen automatisiert zu berechnen gewesen wären, sind nicht existent bzw. unterliegen dem Datenschutz. Dies impliziert grundlegende weitere FuE-Arbeiten für eine flächendeckende Anwendung der entwickelten Methoden.

Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune: Ableitung von Szenarien für den verstärkten Einsatz von Holz im Bausektor

- Durchführung von Begehungen vor Ort konnte durch Befahrungen mit anschließender Auswertung effizient erfolgen.
- Fernerkundung via Google Maps für erste Erkenntnisse wurde erst zur Ende der Projektlaufzeit möglich.
- Die Neukonzeption des Softwaretools inklusive Fachanwendung zur Erfassung von Neubauprojekten lieferte Disy Erkenntnisse für die Neugestaltung ihres Fachanwendungsrahmens.

Arbeitspaket 4 – Transfer: Öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Holzbau-GIS, Übertragung des Fachinformationssystems auf weitere Kommunen und Städte in Deutschland

- Abstimmungen mit Holzbau Deutschland Institut e.V. und Stadt Menden zeigen, dass ein Hosting durch solche Akteure aus technischer Sicht problemlos möglich ist. Gleichwohl gibt es inhaltlich-rechtliche (Sicherung der Urheberrechte, Weiterentwicklung der Daten und Algorithmen) und organisatorische Gründe (erforderliche technische und personelle IT-Ressourcen), die gegen eine solche Lösung zum Berichtszeitpunkt sprechen. Als zielführende Strategie zur Fortführung der Arbeiten für Ergebnissicherung und Ausbau der Wirkung wurden folgende Schritte identifiziert:
 - (1) Weiterer inhaltlicher Ausbau in einem Folgeprojekt, um weitere für eine Kommune relevanten Aspekte auch abdecken zu können.
 - (2) Erarbeitung eines sehr einfach bedienbaren und bundesweit mit frei verfügbaren Daten umsetzbaren Systemkerns für öffentlichen Zugang.
 - (3) Untersuchung der softwaretechnischen Absicherung der Daten und Algorithmen gegen Manipulation auch bei einem Hosting durch Dritte.
 - (4) Untersuchung der Sinnhaftigkeit des Betriebs auch eines komplex adaptierten Systems wie für die Stadt Menden im Software-as-a-Service Modell.
- Die Ziele des Projektes führten zu einer Berücksichtigung des Themas in der Erstellung eines stadtteilbezogenen Entwicklungskonzepts und eines Wohnraumentwicklungskonzepts bei der Stadt Menden(Sauerland).

1.3 Professionelle und wissenschaftliche Erfahrung:

ReB:	<ul style="list-style-type: none"> - Ökobilanzierung von Sanierungen → Anwendung der Normung auf Sanierungsmaßnahmen von Bestandsanierung, bislang überwiegend Neubauten ökobilanziell betrachtet - Neubau mit nachwachsenden Rohstoffen → regionale Verortung von Neubaupotentialen als Weiterentwicklung der Fallbeispielbetrachtung - Heterogenität Bestand Nichtwohngebäude → für dieses Projekt anwendbare Daten zur Nichtwohngebäudetypologie noch nicht gegeben - Erstmalige Schaffung einer Schnittstelle von Gebäudedaten mit Bezug zur Holzbauweise und einer kommunalen Betrachtung über GIS-Anwendung
U+Ö:	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltplanung → Zusammenstellung der relevanten Daten in Abstimmung mit Behörden und Projektpartnern - Umweltmodellierung → Aufbau einer raumbezogenen Datenbank für alle relevanten Daten, inkl. Konzeption und Aufbau des Fachinformationssystems, Implementierung erforderlicher Auswertungen in der Datenbank - GIS → Mit den Projektpartnern abgestimmte, Ergebnis-orientierte Bearbeitung & Generierung von Geodaten und Attributen, Entwicklung von GIS-basierten Methoden zur Ermittlung von Gebäudekennwerten
Disy:	<ul style="list-style-type: none"> - GIS, GDI und Geodatenverarbeitung in der öffentlichen Verwaltung → Entwürfe, Demonstratoren und Tests für neue Auswertungs- und Darstellungsmöglichkeiten von GIS-Daten und -Funktionen im eGovernment, die in neue Produktversionen einfließen - Fachinformationssysteme, Umweltinformationssysteme → Einsichten in die für Disy neuen Fachdomänen Holzbau und kommunale Klimaschutzkonzepte und deren Anforderungen und Chancen an bzw. aus GIS-Technologien - Software-Lösungen für Kommunen, Gebietskörperschaften und Verbände → neue Kontakte und neue Ideen für Produkt- und Dienstleistungsangebote an Akteure im Bereich Holzbau und Klimaschutz

2. Verwertung

Übergeordnete Betrachtungen:

Die Erarbeitung und Verknüpfung der Teilprojekte hat neue, konkretere Impulse und Ansätze für den Holzbausektor hervorgebracht. Mithilfe des Holzbau-GIS ist es einfacher und effizienter möglich, alle für den Holzbau relevanten Objekte und Daten in brauchbarer Qualität zu erheben und auch nachhaltig zu pflegen. Mithilfe der Kartendarstellungen und interaktiven Entscheidungshilfen können typische Anwendergruppen in einer für sie verständlichen und nachvollziehbaren Weise alle für sie relevanten Daten und Informationen finden. Das maßgeschneiderte Reporting ermöglicht es Fachanwenderinnen, ihre Rechercheergebnisse schnell und einfach für die weitere Nutzung zu dokumentieren und exportieren.

Die Projektpartner zielen darauf ab, im nächsten Schritt das übergeordnete exemplarische Konzept auch auf andere Regionen in Deutschland zu übertragen (Stadt Celle, Niedersachsen; Stadt Konstanz, Baden-Württemberg; weiterhin Stadt Menden, Nordrhein-Westfalen). Nach aktuellem Stand ergeben sich Einschränkungen hinsichtlich der deutschlandweiten Übertragbarkeit der Methode. Diese ist grundsätzlich gegeben, kann jedoch gemäß der öffentlich verfügbaren Datenlage im jeweiligen Bundesland stark von Fall zu Fall abweichen. Dies kann zu einem deutlichen Mehraufwand bei der Anwendung auf andere Bundesländer führen und muss im Einzelfall überprüft werden.

Politik als auch Wirtschaft können die Ergebnisse nutzen, sowohl bei der Entwicklung von Klimaschutzplänen auf kommunaler Ebene, als auch auf Gebäudeebene. Die Ergebnisse sind mithilfe eines in der deutschen (und österreichischen) Verwaltung weitverbreiteten GIS-Systems umgesetzt und darüber hinaus in einem Abschlussbericht und wissenschaftlichen Fachzeitschriften publiziert. Durch die Kooperation des Projektes mit im Bereich Holzbau relevanten Verbänden und Organisationen ist ein breiter Wissenstransfer in die Praxis sichergestellt.

Die wissenschaftlich-technische Anschlussfähigkeit aus Sicht der Firma Disy Informationssysteme GmbH betrifft beispielsweise (i) die weitergehende innovative Nutzung der kommunalen Geo-Datenbasen wie auch anderer Verwaltungsdaten in vernetzten Geodateninfrastrukturen anstelle isolierter Insellösungen und (ii) die weitergehende Umsetzung der IT-basierten Bürgerbeteiligung in partizipativen Innovations- und Entscheidungsprozessen auf kommunaler Ebene und im größeren Maßstab sowie (iii) Ansätze zur Bereitstellung von Daten der öffentlichen Verwaltung im Sinne einer digitalen Dienstleistung zur Förderung und Anregung auch privatwirtschaftlicher Aktivitäten (wie klimaangepasste Bau- und Sanierungsmaßnahmen).

Über die Vernetzung mit dem Holzbau Deutschland - Institut e.V. ergibt sich die Möglichkeit, das Ergebnis in die proaktive Ansprache zentraler Zielgruppen des urbanen Bauens zu integrieren und zur Lokalisierung der Potenziale und Berechnung der konkreten Einsparungen zu verwenden. Das Modell hat hierbei große Möglichkeiten, kommunalen Entscheidungsträgern eine konkrete Argumentationshilfe für einen verstärkten Holzeinsatz zu geben.

Teilvorhaben 01: Ruhr-Universität Bochum (22WK3131-01)

2.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende		
Lfd. Nr.	Konkrete Verwertung	Zeithorizont
2.1.1	Knowhow zur Einsparung von Treibhausgasen im kommunalen Kontext. Es konnten bereits Anknüpfungspunkte für weitere Projekte formuliert werden. Die entwickelten Methoden können (mit entsprechender Datengrundlage) auf neue Anwendungsgebiete übertragen werden.	Bereits erfolgt und fortlaufend sowie bis 2 Jahre danach
2.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende		
Lfd. Nr.	Konkrete Verwertung	Zeithorizont
2.2.1	Betreuung von wissenschaftlichen studentischen Arbeiten. Während der gesamten Projektlaufzeit wurden kontinuierlich Abschlussarbeiten (Bachelor und Master) zu den Themen des Holzbau-GIS betreut, um so die wissenschaftliche Verwertung und Ausbildung des Nachwuchses zu fördern.	Bereits erfolgt und fortlaufend sowie bis 2 Jahre danach
2.2.2	Verbreitung der Ergebnisse in Publikationen und Vorträgen. Beitrag bei Konferenz Ecocity World Summit 2021: (Paper und Vortrag auf Febr. 2022 verschoben) Zernicke, C.; Mattes, C. et al.: Holzbau-GIS: Presenting first results of GIS-based modelling on reduction of greenhouse gas emissions, through constructing and renovating with timber, on a municipal level. Rotterdam, 2022. Beitrag bei Konferenz Central Europe towards Sustainable Building 2022: (Paper und Vortrag regulär im Juli 2022) Slabik, S.; Zernicke, C. et al.: A Methodological Approach for Life Cycle Assessment of Refurbishment Measures – From Building to Neighbourhood and Municipal Level. Prag, 2022. Beitrag beim Workshop des Arbeitskreis Umweltinformationssysteme 2022: Menz, P.; Jolk, C. et al.: Ermittlung und Überprüfung der Datengrundlage für das Modell zur Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen im Holzbau-GIS für die Stadt Menden. Wilhelmshaven, 2022. Beitrag bei Konferenz World Conference of Timber Engineering 2023: Zernicke, C.; Hafner, A. et al.: Web-GIS-Tool: Estimation of greenhouse gas savings due timber use in the urban built environment. Oslo, 2023. (in Vorbereitung).	Bereits erfolgt und fortlaufend
2.2.3	Breitenwirksame Kommunikationen an die breitere Öffentlichkeit bzw. Anwender-Communities. Newsletter 2019/1 der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: Zernicke, C.: FuE-Vorhaben „Holzbau-GIS: Modell zur nachhaltigen Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen“. Bochum, 25.03.2019 Artikel RUBIN Wissenschaftsmagazin: Dr. Julia Weiler: Mit Holz bauen für den Klimaschutz. Bochum, 5.10.2020 https://news.rub.de/wissenschaft/2020-10-05-bauwesen-mit-holz-bauen-fuer-den-klimaschutz Vortrag bei der Seminarreihe "Auf Zukunftskurs: Öffentliches Bauen mit Holz" der FNR (15.11.2022) Artikel Westfalenpost (Mendener Nachrichten): Dirk Becker: Klimaschutz beim Hausbau Holzhäuser als Kohlendioxidspeicher: Menden als Beispielkommune in Vorreiterrolle. Menden, 30.01.2023	Bereits erfolgt und fortlaufend

2.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit		
Lfd. Nr.	Nächste Phase / nächste Schritte	Zeithorizont
2.3.1	Impulse für neue FuE-Vorhaben. Es liegt bereits ein Folgeantrag in inhaltlich und konsortialmäßig direkter Erweiterung der Holzbau-GIS Themen vor.	Bereits erfolgt und fortlaufend sowie bis 2 Jahre danach

Teilvorhaben 02: Disy Informationssysteme GmbH (22WK3131-02)

2.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende		
Lfd. Nr.	Konkrete Verwertung	Zeithorizont
2.1.1	Übergabe und Weiterbetrieb des Holzbau-GIS an die Stadt Menden. Zum Berichtszeitpunkt ist absehbar, dass die im Projekt entwickelte Lösung stand-alone lauffähig ist und beim Anwendungspartner verstanden wird und einen Anwendungsnutzen stiftet.	Noch zur Projektlaufzeit bzw. bis 1 Jahr nach Projektende
2.1.2	Übergabe und Weiterbetrieb des Holzbau-GIS beim Holzbau Deutschland - Institut e.V. Aus praktischen Gründen liegt es zum Berichtszeitpunkt näher, dass einer der Konsortialpartner das System hostet und die entsprechenden Zugänge schafft und unterhält, als dass das System direkt physisch auf einem Rechner des Holzbau Deutschland - Institut e.V. betrieben wird. Deshalb wird kurz- und mittelfristig nach Projektende das System für Demonstrationszwecke weiterhin bei Disy gehostet bzw. nach Absprache ggf. auch noch an die RUB übergeben. In gemeinsam angestrebten Folgeaktivitäten soll dann eine bundesweit ausschließlich mit offenen Daten betreibbare Lösung erstellt werden, die ggf. bei Bedarf durch geeignete technische Adaptierungen auch ohne Bedenken hinsichtlich Vertraulichkeit und Datensicherheit durch Dritte betrieben werden kann. Hier soll auch eine kostenfreie Nutzung dieser Basisversion ermöglicht werden. Diese Überlegungen erfolgen natürlich zurzeit noch unter Finanzierungsvorbehalt.	Noch zur Projektlaufzeit bzw. bis 2 Jahre nach Projektende

2.1.3	<p>Aus den Projektergebnissen abgeleitetes kombiniertes Software- und Beratungsprodukt.</p> <p>In der Anforderungsanalyse im ersten Projektjahr wurden bereits potentielle Anwendergruppen ermittelt und Kontakte zu denkbaren Anwendern hergestellt. Die Resonanz war sehr positiv, es gibt allgemein ein sehr großes Interesse nach Werkzeugen zur Unterstützung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen. Hieraus ergeben sich vielfältigste Anknüpfungspunkte zur Anwendung des Holzbau-GIS über die Modellkommune hinaus. Auch im weiteren Projektverlauf ist das Vorhaben immer wieder auf wachsendes Interesse durch Kommunalvertreter gestoßen. Viele Kommunen würden ein sofort in ihrer Praxis einsetzbares Werkzeug direkt nutzen wollen.</p> <p>Ferner zeigte die Bearbeitung der Pilotanwendung in Menden, dass die Datenverfügbarkeit und Details der Datenbereitstellung von Bundesland zu Bundesland variieren und auch städtebauliche und andere relevante Charakteristika sich von Kommune zu Kommune so stark unterscheiden können, dass zum Aufbau einer voll breitenwirksamen und leicht übertragbaren Lösung auch noch weitere Beispiele betrachtet werden sollten.</p> <p>Deshalb erscheint eine direkte, „einfache“ Vermarktung zurzeit nicht wahrscheinlich. Nach einem möglichen Folgeprojekt sind diesbezügliche Chancen dann deutlich größer. Dies sollte allerdings nicht ausschließen, dass sich aus den Ergebnissen des vorliegenden Projektes Direktbeauftragungen ergeben könnten, falls Großstädte die Erfahrungen aus Menden direkt für sich einsetzen wollen würden. Das wäre aus softwaretechnischer Sicht sofort möglich. Die IT-Seite müsste mit einer ingenieurwissenschaftlichen Beratung durch Partner wie RUB ergänzt werden.</p>	Bis 5 Jahre nach Projektende
2.1.4	<p>Überführung konkreter Bestandteile in die Disy-Produktlandschaft aus der technischen Projektumsetzung.</p> <p>Disy hat das vorliegende Projekt bisher primär dazu genutzt, neue entwickelte oder noch in Entwicklung befindliche Funktionalitäten seines Softwareprodukts Cadenza zu demonstrieren, testen und verbessern, teilweise auch zu ihrer Konzeption beigetragen. So wurde die erste Version des Holzbau-GIS noch mit der zum Projektstart aktuellen Cadenza Web-GIS Variante als kartenbasierte Lösung mit hinterlegten Diagramm- und Tabellendarstellungen realisiert. Erste Mock-Ups zum Holzbau-GIS Tool dienten dann als Design-Studien und wertvoller Input zur Realisierung der – neben dem FuE-Projekt aus eigenen Mitteln fertiggestellten – Cadenza Versionen mit Dashboards und mit Arbeitsmappen, die dann zur Realisierung der späteren Versionen des Holzbau-GIS verwendet wurden und werden. Die Anforderungen, Beispiele, Entwürfe und Lösungsprototypen aus Holzbau-GIS haben damit dazu beigetragen, mit dem Übergang von Cadenza Web-GIS zu Cadenza Dashboards und Cadenza Workbooks die bedeutendste Umstellung des Kernprodukts von Disy in den letzten 10 Jahren voranzubringen.</p> <p>Es wurde noch eine Erweiterung und Ergänzung des Holzbau-GIS um eine interaktive Anwendung zur Eingabe und Bewertung von Neubauprojekten erstellt, mit dem wiederum der in Überarbeitung befindliche sog. „Cadenza Fachanwendungsrahmen“ erprobt und verbessert wurde. All diese Beiträge zur allgemeinen Verbesserung der Disy-Softwareprodukte, die in Holzbau-GIS Anwendung finden, können anwendungsübergreifend angewandt und vermarktet werden. Sie dienen dann nicht nur der Wertschöpfung im Bereich Kommunalverwaltung und Holzbau, sondern auch vielfältigen Landes- und Bundesbehörden in Bereichen wie Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz, Land- und Forstwirtschaft etc.</p>	Bereits erfolgt und fortlaufend

2.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende		
Lfd. Nr.	Konkrete Verwertung	Zeithorizont
2.2.1	<p>Betreuung von mindestens 1 wissenschaftlichen studentischen Arbeit (Master- / Bachelor-Thesis).</p> <p>Es wurde bereits die Master Thesis „Anforderung für ein kommunales Fachinformationssystem zur Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen“ von Frau Nina Mannschott erfolgreich abgeschlossen.</p>	Bereits erfolgt
2.2.2	<p>Verbreitung der Ergebnisse in Publikationen und Vorträgen.</p> <p>Es wurden Beiträge zu gemeinsamen Veröffentlichungen aller Projektpartner zum Ecocity World Summit 2022 (Zernicke et al., 2022) und zum Workshop UIS-2022 (Menz et al., 2022) geliefert:</p> <p>Beitrag bei Konferenz Ecocity World Summit 2021: (Paper und Vortrag auf Febr. 2022 verschoben) Zernicke, C.; Mattes, C. et al.: Holzbau-GIS: Presenting first results of GIS-based modelling on reduction of greenhouse gas emissions, through constructing and renovating with timber, on a municipal level. Rotterdam, 2022.</p> <p>Beitrag beim Workshop des Arbeitskreis Umweltinformationssysteme 2022: Menz, P.; Jolk, C. et al.: Ermittlung und Überprüfung der Datengrundlage für das Modell zur Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen im Holzbau-GIS für die Stadt Menden. Wilhelmshaven, 2022.</p> <p>Beitrag bei Konferenz World Conference of Timber Engineering 2023: Zernicke, C.; Hafner, A. et al.: Web-GIS-Tool: Estimation of greenhouse gas savings due timber use in the urban built environment. Oslo, 2023. (in Vorbereitung).</p>	Während der Projektlaufzeit sowie bis 1 Jahr danach
2.2.3	<p>Breitenwirksame Kommunikationen an die breitere Öffentlichkeit bzw. Anwender-Communities.</p> <p>Es wurde im August 2020 die Pressemitteilung „Treibhausgase einsparen durch Holzbauweise“ bereits lanciert und stieß auf große Resonanz bei Medien in Deutschland, Österreich und der Schweiz (https://www.disy.net/de/pm-forschung-holzbau-gis/).</p> <p>Bereits im Juli 2020 war eine ähnliche Darstellung unter dem Titel „Treibhausgase einsparen durch Einsatz von Holz als Baumaterial“ als Newsletter-Beitrag von Disy an etwa 900 Empfängerinnen versandt worden (https://www.disy.net/de/forschung-holzbau-gis/).</p>	Bereits erfolgt, fortlaufend bis etwa 1 Jahr nach Projektende
2.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit		
Lfd. Nr.	Nächste Phase / nächste Schritte	Zeithorizont
2.3.1	<p>Impulse für neue FuE-Vorhaben.</p> <p>Es liegt bereits ein Folgeantrag in inhaltlich und konsortialmäßig direkter Erweiterung der Holzbau-GIS Themen vor. Darüber hinaus hat Disy ergänzend sein Partnernetzwerk im Bereich Forstwirtschaft und Nachhaltigkeit gestärkt und hier auch schon Projektideen bei verschiedenen Fördermittelgebern (BMBF, BMU) platziert.</p>	Bereits erfolgt und fortlaufend

3. Erkenntnisse von Dritten

ENOB:dataNWG: Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland, (2015-2021) <https://www.datanwg.de/downloads/berichte/>

Aufgrund der Heterogenität in den Nutzungskategorien von Nichtwohngebäuden ist der Stand der Forschung nicht auf demselben Niveau im Vergleich zu den Wohngebäuden. Für den Wohnungsbau beispielsweise wurde bereits vor Jahrzehnten an der deutschen Gebäudetypologie für Wohngebäude geforscht und diese konsequent weiterentwickelt, um nun eine große Anerkennung bzw. Anwendung zu erfahren. Für die Kategorie der Nichtwohngebäude liegt somit keine umfangreiche bzw. vollständige Datengrundlage vor, um darauf konsequent und allumfassend aufbauen zu können.

4. Veröffentlichungen

Artikel:

- Newsletter 2019/1 der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften:
Zernicke, C.: FuE-Vorhaben „Holzbau-GIS: Modell zur nachhaltigen Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen“. Bochum, 25.03.2019
- Pressemitteilung disy Informationssysteme GmbH:
Mattes, C.; Abecker, A. et al.: Treibhausgase einsparen durch Holzbauweise: Disy entwickelt mit der Ruhr-Universität Bochum ein „Holzbau-GIS“. Karlsruhe, 28.08.2020
- Artikel RUBIN Wissenschaftsmagazin:
Dr. Julia Weiler: Mit Holz bauen für den Klimaschutz. Bochum, 5.10.2020
- Beitrag FNR Broschüre: „Leitfaden Bauvergabe: Öffentliches Bauen und Sanieren mit Holz“, Kapitel Ausblick, 2022.
- Artikel Westfalenpost (Mendener Nachrichten):
Dirk Becker: Klimaschutz beim Hausbau Holzhäuser als Kohlendioxidspeicher: Menden als Beispielkommune in Vorreiterrolle. Menden, 30.01.2023

Publikationen:

- Beitrag bei Konferenz Ecocity World Summit 2021:
Zernicke, C.; Mattes, C. et al.: Holzbau-GIS: Presenting first results of GIS-based modelling on reduction of greenhouse gas emissions, through constructing and renovating with timber, on a municipal level. Rotterdam, 2022.
- Beitrag bei Konferenz Central Europe towards Sustainable Building 2022:
Slabik, S.; Zernicke, C. et al.: A Methodological Approach for Life Cycle Assessment of Refurbishment Measures – From Building to Neighbourhood and Municipal Level. Prag, 2022.
- Beitrag beim Workshop des GI-Arbeitskreises Umweltinformationssysteme 2022:
Menz, P.; Jolk, C. et al.: Ermittlung und Überprüfung der Datengrundlage für das Modell zur Einsparung von Treibhausgasen durch stoffliche Holznutzung im Bauwesen im Holzbau-GIS für die Stadt Menden. Wilhelmshaven, 2022. Springer-Verlag (in Vorbereitung).
- Beitrag bei Konferenz World Conference of Timber Engineering 2023:
Zernicke, C.; Hafner, A. et al.: Web-GIS-Tool: Estimation of greenhouse gas savings due timber use in the urban built environment. Oslo, 2023. (in Vorbereitung).

Vorträge:

- Vorträge bei dem Holzbauforum Hamburg (24.02.2021) und dem GDW-Wohnzukunftstag (16.06.2021)
- Vortrag bei der Konferenz: „Auf ins neue Holzzeitalter“ in Tutzing (02.-04.02.22)
- Vortrag bei der Klimaschutzkonferenz 2022: „Kommunen aktiv für den Klimaschutz“ des Städte- und Gemeindebunds (16.03.2022)
- Vortrag bei der Fachkongress Holzbau: „Holzbau und Klimaschutz“ (08.09.22)
- Special Session: Calculating the national GHG balance of building with wood. Sustainable built environment (sbe22), Berlin (22.09.22)
- Vortrag bei der Seminarreihe "Auf Zukunftskurs: Öffentliches Bauen mit Holz" der FNR (15.11.2022)
- Vortrag bei der Stadt Menden (Sauerland): Sitzung des Umweltausschusses (25.01.2023)
- Vortrag bei der 9. Freiburger Holzbautagung (16.03.2023)

Bezug auf das Projekt „Holzbau-GIS“ in (Stand: Januar 2023):

- <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/bau/neues-tool-fuer-kommunen-so-laesst-sich-beim-bauen-co2-einsparen/>
- <https://nachrichten.idw-online.de/2020/10/05/software-tool-zeigt-kommunen-co2-einsparpotenziale-durch-holzbau-auf/>
- <https://www.bauinnovationen.ch/ein-holzbau-gis-fuer-die-kommunen/>
- <https://gispoint.de/news-einzelansicht/3431-treibhausgase-einsparen-durch-holzbauweise.html>
- <https://www.holzbauaustria.at/technik/2020/10/universitaet-entwickelt-holzbau-gis.html>
- <https://www.storaenso.com/en/newsroom/news/2021/10/the-best-materials-to-build-sustainable-cities>
- <https://www.timber-construction.eu/newsroom/2020/welchen-beitrag-kann-der-holzbau-fuer-den-klimaschutz-leiste>
- <https://www.geobranchen.de/mediathek/geonews/item/treibhausgase-einsparen-durch-holzbauweise>
- <https://kommunalwirtschaft.eu/ggsc/detail/i41486>
- <https://www.db-bauzeitung.de/news/bauen-mit-holz-seminarreihe/>
- <https://globalmagazin.com/mit-holz-bauen-fuer-den-klimaschutz/>
- https://www.holzbau-deutschland.de/aktuelles/presseinformation/ansicht/detail/welchen_beitrag_kann_der_holzbau_fuer_den_klimaschutz_leisten/
- <https://www.heldenambau.de/magazin/blog/2020/10/28/weniger-co2-durch-bauen-mit-holz/>
- <https://www.fair-news.de/2796680/treibhausgase-einsparen-durch-holzbauweise>
- <https://holzbau-netzwerk-nord.de/event/veranstaltungsreihe-auf-zukunftskurs-oeffentliches-bauen-mit-holz-5>
- <https://dserver.bundestag.de/btd/19/162/1916239.pdf>

ANHANG

Teilvorhaben 01 – Ruhr-Universität Bochum (22WK3131-01):

1. Ziel und Gegenstand des Teilvorhabens

Das Fachinformationssystem ergänzt das Leistungsangebot der Verbände im Bereich Holzbau um eine weitere innovative Dienstleistung im Rahmen des Klimaschutzes. Dabei wirkt sich jede Erhöhung der stofflichen Holznutzung, und damit insbesondere eine Ausweitung der Nutzung von heimischem Holz im Baubereich, positiv auf die Klimabilanz aus.

Die Kommunen und Städte (speziell deren Klimaschutzmanager und Räte) sind die Zielgruppe des Projektes. Mit den Informationen aus dem Holzbau-GIS können zielgerichtet und zukunftsorientiert aktiv Entscheidungsprozesse zur Förderung des Holzbaus auf kommunaler Ebene gefördert werden. Zudem bietet das Holzbau-GIS eine Plattform zur Information der Öffentlichkeit über klimawirksame Maßnahmen im Stadtgebiet.

Um diese Potenziale auch umsetzen zu können, müssen Kommunen von dieser Möglichkeit in Kenntnis gesetzt werden und es muss eine gezielte Fachberatung stattfinden. Kommunen sollen durch das Holzbau-GIS Beratung zum Bauen mit Holz bekommen. Das fertiggestellte Holzbau-GIS sollte deshalb in Form eines web-fähigen Fachinformationssystems verfügbar sein und zur bundesweiten Anwendung dem Holzbau Deutschland - Institut e.V. zur Verfügung gestellt werden. Über den Informationsdienst Holz kann eine zusätzliche Verlinkung hergestellt werden.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
	Partner	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 1 – Konzept	ReB																
- AP1.1 Ermittlung Substitutionspotentiale / Kohlenstoffspeicher	ReB																
- AP1.2 Erarbeitung Tools zur Kohlenstoffberechnung	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	U+Ö																
Arbeitspaket 2 – Modell	U+Ö																
- AP2.1 Zusammenstellung der relevanten Daten	U+Ö																
- AP2.2 Aufbau des Datenbankverwaltungssystems fachlich	U+Ö																
- AP2.3 Analyse des Kohlenstoffeinsparsystems	U+Ö																
Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune	ReB																
- AP3.1 Anwendung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Gebäude)	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Datenerhebung)	U+Ö																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (fachlich)	ReB																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (Kartenauswertung)	U+Ö																
Arbeitspaket 4 – Transfer	ReB																
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	U+Ö																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	ReB																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	U+Ö																
- AP4.3 Transfer Holzbau-GIS deutschlandweit	ReB																

Abbildung 9: Zeit- und Arbeitsplan - Teilvorhaben 01: Ruhr-Universität Bochum

2. Bearbeitete Arbeitspakete

Arbeitspakete (Beteiligung)	Bearbeitungsstand
AP 1 Konzept	
AP 1.1 (ReB) Ermittlung Substitutionspotentiale/Kohlenstoffspeicher	Die Ermittlung des Substitutionspotenzials und Kohlenstoffspeicher für Sanierungsmaßnahmen ist abgeschlossen.
AP 1.2 (ReB) Erarbeitung Tools zur Kohlenstoffberechnung	Die Erarbeitung eines Berechnungstools für Kohlenstoffspeicher und Substitutionspotenzial ist abgeschlossen.
AP 1.3 (ReB, U+Ö) Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	Die Definition einer Schnittstelle zu den erhobenen Geodaten und Erarbeitung der dafür benötigten Angaben sowie Erprobung dieser Vorgaben erfolgte in enger Zusammenarbeit.
AP 2 Modell	
AP 2.1 (U+Ö) Zusammenstellung der relevanten Daten	Die Zusammenstellung, Auswahl und Aufbereitung der Daten ist abgeschlossen.
AP 2.2 (U+Ö) Aufbau des Datenbankverwaltungssystems (fachlich)	Der Aufbau des Datenbankverwaltungssystems erfolgte in enger Zusammenarbeit mit disy. Aktuell ersichtliche Grundlagen, Anforderungen und Schnittstellen wurden gemeinsam diskutiert.
AP 2.3 (U+Ö) Analyse des Kohlenstoffeinsparsystems	Die Analyse der Kohlenstoffeinsparpotenziale und Zusammenführung aller Aspekte im Holzbau-GIS ist abgeschlossen.
AP 3 Anwendung des Modells in Beispielkommune	
AP 3.1 (ReB) Anwendung des Holzbau-GIS Stadt Menden	Die Erstellung von unterschiedlichen Szenarien ist abgeschlossen. Das Szenario „Status Quo“ ist abgeschlossen.
AP 3.2 (ReB) Darstellung der Sanierungspotentiale (Gebäude)	Die Erarbeitung von zukünftigen Sanierungszyklen und Potenzialen ist abgeschlossen.
AP 3.2 (U+Ö) Darstellung der Sanierungspotentiale (Datenerhebung)	Die Erarbeitung von zukünftigen Sanierungszyklen und Potenzialen ist abgeschlossen.
AP 3.3 (ReB) Darstellung der regionalen Potentiale (fachlich)	Die Erarbeitung der regionalen Potenziale ist abgeschlossen.
AP 3.3 (U+Ö) Darstellung der regionalen Potentiale (Kartenauswertung)	Vorhandene NRW-weit verfügbare Datensätze wurden gesichtet und zusammengestellt und ist abgeschlossen.
AP 4 Transfer	
AP 4.1 (ReB, U+Ö) Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	Abstimmungen zu den Vorgehensweisen zur Implementierung und Anwendung in der Stadt Menden und für den Transfer generell.
AP 4.2 (ReB, U+Ö) Hosting Holzbau-GIS	Dem Holzbau Deutschland – Institut e.V. wurden die Funktionen des Werkzeugs vorgestellt. Sie sind dort auf großes Interesse gestoßen. Anregungen für Betriebskonzept und Funktionalität wurden gegeben.
AP 4.3 (ReB) Transfer Holzbau-GIS deutschlandweit	Aus technischen und organisatorischen Gründen erfolgt das Hosting des Beispielsystems allerdings noch bei den Projektpartnern und ist eine voll funktionale bundesweit anwendbare Version noch nicht erstellbar. Hierfür wurden Pläne für ein Nachfolgeprojekt entwickelt, in dem bspw. eine frei nutzbare Version des Werkzeugs, die mit bundesweit frei zugänglichen Daten arbeitet (an anderer Stelle bereits erläutert) entstehen soll.

3. Wesentliche Ergebnisse des Teilvorhabens

Als wissenschaftliche Ergebnisse in Arbeitspaket 1 (ReB, U+Ö) wurden erzielt:

- Potential der Kohlenstoffeinsparungen für den Neubau:
 - Ergebnisse des Projekts „THG-Holzbau“ liegen vor
 - Ergebnisse des Projekts „THG-Holzbau“ wurden angepasst und im GIS implementiert
 - Ergebnisse des Projekts „HolzImBauDat“ liegen vor
 - Ergebnisse des Projekts „HolzImBauDat“ wurden aufbereitet und im GIS implementiert
 - Ein Konzept für die modellhafte Darstellung des Neubaus wurde erarbeitet
- Potential der Kohlenstoffeinsparungen für Sanierung:
 - Erarbeitung zum Potential der Kohlenstoffeinsparungen für Sanierung
 - Fokus auf Fassaden- und Dachsanierung von Wohngebäuden
- Schnittstelle zu AP2:
 - Der Bedarf an benötigten Datensätzen und Eingangsdaten wurde formuliert
 - Weitere Ausarbeitungen von Schnittstellen zu AP2 wurden vorgenommen
 - Regler Austausch erfolgte zu benötigten Sach- und Geodaten auf kommunaler Ebene

Ergebnis Arbeitspaket 1:

Die Daten aus den Projekten „THG-Holzbau“ und „HolzImBauDat“ wurden angepasst, im GIS implementiert und in das Konzept für die modellhafte Darstellung des Neubaus aufgenommen. Die Erarbeitung zum Potential der Kohlenstoffeinsparungen für Sanierung wurde abgeschlossen. Aufgrund der Heterogenität der Nutzungsansprüche für Nichtwohngebäude und der uneinheitlichen Datengrundlagen, wurde der Fokus vorerst auf die Fassaden- und Dachsanierung der Wohngebäude gelegt.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
	Partner	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 1 – Konzept	ReB																
- AP1.1 Ermittlung Substitutionspotentiale / Kohlenstoffspeicher	ReB																
- AP1.2 Erarbeitung Tools zur Kohlenstoffberechnung	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	ReB																
- AP1.3 Schnittstelle AP2, Struktur Holzbau-GIS	U+Ö																

Abbildung 10: Zeit- und Arbeitsplan – Arbeitspaket 1

Als wissenschaftliche Ergebnisse in Arbeitspaket 2 (U+Ö) wurden erzielt:

- Schnittstelle zu AP1: Formulierung des Bedarfs an benötigten Datensätzen und Eingangsdaten
 - Der Bedarf an benötigten Datensätzen und Eingangsdaten wurde formuliert
 - Weitere Ausarbeitung von Schnittstellen zu AP1 wurden vorgenommen
 - Regelmäßiger Austausch von benötigten Sach- und Geodaten auf kommunaler Ebene
- Zusammenstellung und Beschaffung der relevanten Daten in Abstimmung mit Behörden und Projektpartnern, im weiteren Verlauf der Umsetzung kontinuierliche Abstimmung mit Anwendern der Stadt Menden; konkrete Schritte hierzu:
 - Datenanfragen beim Land NRW und der Beispielkommune;
 - Ermittlung der intrakommunal frei zugänglichen Datensätze;
 - Feststellung, welche Datensätze nicht verfügbar sind;
 - Konzeptentwicklung zur Generierung fehlender Daten, die für die Methodik notwendig sind (GIS-basierte Ausarbeitung projektspezifischer Zielgrößen wie bspw. Gebäudetypen, Gebäudealtersklassen, Aussagen zur Raumplanung und Bauleitplanung);
 - Aufbereitung verschiedener Datensätze;
 - Validierung der Daten durch Ortsbegehung und weitere Datenerhebungen vor Ort;
 - Qualitätssicherung von Basisdaten und erweiterten Datensätzen mit Aussagen zu Ungenauigkeiten;
 - Strukturierung und Konzeption hinsichtlich der Übertragbarkeit der Methode
- Aufbau Geodata-Warehouse inkl. Erstellung eines abgestimmten Datenschemas, Realisierung des Datenimports mit entsprechenden Adaptionen und Datenfusionsprozessen sowie Aufbau des Fachinformationssystems als Web-GIS
- Integration relevanter Berechnungsergebnisse in die Datenbank, Erarbeitung von Auswertungen in der Datenbank, Integration des Kohlenstoffrechners ins Web-GIS mit Eingabemaschinen für die nutzerspezifische Szenarienerstellung, szenariobezogene Berechnung des Kohlenstoff-Einsparpotentials und Visualisierung des berechneten Kohlenstoff-Einsparpotentials in Karten, Graphiken und Tabellen, zusammengefasst in Dashboards

Ergebnis Arbeitspaket 2:

Die im Forschungsprojekt Holzbau-GIS durchgeführten Arbeiten waren auf die Erreichung der in der Ausschreibung formulierten förderpolitischen Ziele des Waldklimafonds ausgerichtet. Folgende Ergebnisse wurden im AP2 erzielt:

- Landesweit sowie kommunal verfügbare Geodaten zur Ermittlung von THG-Einsparungen durch Bauen und Sanieren mit Holz wurden recherchiert, aufbereitet und strukturiert in einer Geodatenbank abgelegt, wobei auf die Übertragbarkeit der Methode auf weitere Städte und Kommunen Wert gelegt wurde
- Neben der Aufbereitung der Geodaten erfolgte eine Qualitätssicherung der Datensätze mit Aussagen zu Ungenauigkeiten
- In Kooperation mit der Firma Disy Informationssysteme wurde für die Stadt Menden (Sauerland) ein Web-GIS System zur Visualisierung der Projektergebnisse konzipiert. Die Zielgruppe umfasst Entscheider in klimaschutzrelevanten Fragen aus der Verwaltung.
- Zur Berechnung der THG-Einsparungen auf kommunaler Ebene wurden projektspezifische Zielgrößen GIS-basiert ausgearbeitet (bspw. Gebäudetypen, Gebäudealtersklassen, Aussagen zur ökologisch orientierten Raumplanung und Bauleitplanung)
- Insbesondere die Ableitung von Baualtersklassen bedurfte eine auf historischen Satellitenbildern gestützte, GIS-basierte Untersuchung, die zeit- und arbeitsintensiv war. Datensätze, die die Baualtersklassen ausweisen bzw. auf deren Basis Baualtersklassen automatisiert zu berechnen gewesen wäre sind nicht existent bzw. unterliegen dem Datenschutz.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 2 – Modell																	
	Partner																
- AP2.1 Zusammenstellung der relevanten Daten	U+Ö																
- AP2.2 Aufbau des Datenbankverwaltungssystems fachlich	U+Ö																
- AP2.3 Analyse des Kohlenstoffeinsparsystems	U+Ö																

Abbildung 11: Zeit- und Arbeitsplan – Arbeitspaket 2

Als wissenschaftliche Ergebnisse in Arbeitspaket 3 (ReB, U+Ö) wurden erzielt:

- Anwendung des Holzbau-GIS Stadt Menden:
 - Das Szenario „IST-Zustand“ konnte abgeschlossen werden.
 - Das Szenario „Sanierung“ konnte abgeschlossen werden.
 - Das Szenario „Neubau“ konnte abgeschlossen werden.
- Darstellung der Sanierungspotentiale (Gebäude):
 - Das Konzept zur Verknüpfung von Geodaten mit Altersklassenstruktur nach IWU wurde abgeschlossen und erprobt.
 - Konzepte zur Ableitung von Abstrahierungsmerkmalen des Gebäudebestands wurden ausgearbeitet und erprobt.
- Darstellung der regionalen Potentiale (fachlich):
 - Es wurden Anforderungen an die öffentlich zur Verfügung stehenden Datengrundlage zur Darstellung der regionalen Potenziale formuliert.

Ergebnis Arbeitspaket 3:

Die Szenarien „IST-Zustand“, „Sanierung“, „Neubau“ konnten abgeschlossen werden. Weitere Überprüfungen von Ergebnissen und Abstrahierungen konnten wiederaufgenommen und vor Ort überprüft werden. Die Überprüfungen der Ergebnisse basieren auf Erkenntnissen, die durch Fernerkundung generiert werden konnten. Diese konnten um die Erkenntnisse der Begehungen vor Ort erweitert werden. Gesamtheitlich wurde die Ableitung von Abstrahierungsmerkmalen ausgearbeitet und erprobt und damit abgeschlossen. Die Anforderungen an die Datengrundlage zur Darstellung regionaler Potenziale wurden formuliert, in enger Zusammenarbeit mit der Stadt Menden (Sauerland) diskutiert und umgesetzt.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune																	
- AP3.1 Anwendung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Gebäude)	ReB																
- AP3.2 Darstellung der Sanierungspotentiale (Datenerhebung)	U+Ö																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (fachlich)	ReB																
- AP3.3 Darstellung der regionalen Potentiale (Kartenauswertung)	U+Ö																

Abbildung 12: Zeit- und Arbeitsplan – Arbeitspaket 3

Als wissenschaftliche Ergebnisse in Arbeitspaket 4 (ReB, U+Ö) wurden erzielt:

- In enger Kooperation aller AP: in Verallgemeinerung der Beispielbetrachtung in Menden, Austausch zu benötigten Sach- und Geodaten auf kommunaler Ebene, deren Strukturierung, Qualität, allgemeiner Verfügbarkeit sowie auch Verfügbarkeit von Daten auf Landesebene, wobei auf die Übertragbarkeit der Methode auf weitere Städte und Kommunen Wert gelegt wurde.
- Fachinformationssystem wird der Beispielkommune als Web-Anwendung zur Verfügung gestellt.
- Eine öffentlichkeitswirksame Verbreitung des Systems erfolgt über die üblichen Kanäle. In Veranstaltungen wird auf das Fachinformationssystem aufmerksam gemacht.
- Technisch stellt das Hosting keine Probleme dar und kann entsprechend umgesetzt werden.
- Ein Hosting des Ergebnissystems bei einem Anwendungspartner aus technischer und organisatorischer Sicht noch nicht als optimal.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 4 – Transfer																	
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	ReB																
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	U+Ö																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	ReB																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	U+Ö																
- AP4.3 Transfer Holzbau-GIS deutschlandweit	ReB																

Abbildung 13: Zeit- und Arbeitsplan – Arbeitspaket 4

Teilvorhaben 02 – Disy Informationssysteme GmbH (22WK3131-02):

1. Ziel und Gegenstand des Teilvorhabens

Als erfahrener Softwarepartner im Projektverbund stellte die Disy Informationssysteme GmbH in diesem Teilvorhaben sicher, dass (i) die methodischen, wissenschaftlich-technischen und algorithmischen Erkenntnisse und Entwicklungen der RUB sowie die Datenbereitstellungen und Datenaufbereitungen der Partner in einem stabilen, nachhaltigen und benutzerfreundlichen Softwarewerkzeug (Geo Data Warehouse und Web-GIS) zusammengeführt sowie zugänglich und nutzbar gemacht wurden, (ii) dieses Werkzeug mit den konkreten Beispieldaten der Pilotanwender:innen der Stadt Menden und des Holzbau Deutschland - Institut e.V. instanziiert und dort demonstriert, getestet und bewertet wurde, und dass (iii) die gemachten Erfahrungen und Erkenntnisse zu einer aus Sicht der Softwaretechnik und der Verwaltungspraxis nachhaltigen Verwertung und Breitenwirksamkeit führen können.

Dazu brachte Disy die Erfahrungen und existierende Softwareinfrastrukturen zum Bau von GIS und GDI-Lösungen, von GIS-Anwendungen in der öffentlichen Verwaltung und von Open Data Lösungen im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit ins Projekt ein.

Arbeitspakete Partner		2019				2020				2021				2022			
	Partner	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Arbeitspaket 2 – Modell																	
- AP2.1 Feinspezifikationen	Disy																
- AP2.2 Aufbau des Datenbankverwaltungssystems technisch	Disy																
- AP2.3 Gesamtintegration	Disy																
Arbeitspaket 3 – Anwendung des Modells in Beispielkommune																	
- AP3.3 Rückkopplung zum Tool	Disy																
Arbeitspaket 4 – Transfer																	
- AP4.1 Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	Disy																
- AP4.2 Hosting Holzbau-GIS Holzbau Deutschland – Institut e.V.	Disy																

Abbildung 14: Zeit- und Arbeitsplan - Teilvorhaben 02: Disy Informationssysteme GmbH

2. Bearbeitete Arbeitspakete

Arbeitspakete (Beteiligung)	Bearbeitungsstand
AP 2 Modell	
AP 2.1 (Disy) Feinspezifikationen	Die Anforderungserhebung im Projekt und darüber hinaus ist in den Entwurf der Gesamtarchitektur, des Geodata-Warehouse (Datenmodell) und des Web-GIS (Darstellungen, Benutzerführung) eingeflossen.
AP 2.2 (Disy) Aufbau des Datenbankverwaltungssystems (technisch)	Der Aufbau des Datenbankverwaltungssystems erfolgte in enger Zusammenarbeit mit RUB. Das Geodata-Warehouse steht und umfasst die für den angebotenen Funktionsumfang erforderlichen Datengrundlagen.
AP 2.3 (Disy) Gesamtintegration	Eine nachhaltig nutzbare Gesamtarchitektur wurde definiert und technisch umgesetzt. Geodata-Warehouse und Web-GIS arbeiten zusammen und wurden mehrfach überarbeitet. Eine finale Aktualisierung der Softwarebasis und Visualisierung, die Bereitstellung aller definierten Szenarien und Funktionen des Gesamtsystems sowie die endgültige Integration der RUB-Algorithmen wurden für nachhaltige Demonstrationszwecke nach Projektende durchgeführt.
AP 3 Anwendung des Modells in Beispielkommune	
AP 3.3 (Disy) Rückkopplung zum Tool	Die generischen Softwarelösungen aus AP1 und AP2 wurden mit den konkreten Beispieldaten der Stadt Menden befüllt und stehen den Pilotanwendern zur Verfügung. Erprobung und Test mit konkreten Beispieldaten unterstützten die Fehlersuche und die Konzeption der Funktionserweiterungen in den anderen Teil-AP des Projekts. Das Pilotsystem steht auch nach Projektende für Demonstrationszwecke zur Verfügung; weitere Präsentationen, insbesondere durch die RUB, erfolgten auch bereits nach Projektende, die wiederum zu Feedback und konkreten Anregungen führten.

AP 4 Transfer	
AP 4.1 (Disy) Implementierung des Holzbau-GIS Stadt Menden	Das Pilotsystem für die Stadt Menden wurde vollständig fertiggestellt und den Vertretern der Stadt vorgestellt und übergeben. Das softwaretechnische Hosting nach Projektende wird bis auf Weiteres noch bei Disy liegen.
AP 4.2 (Disy) Hosting Holzbau-GIS	Dem Holzbau Deutschland – Institut e.V. wurden die Funktionen des Werkzeugs vorgestellt. Sie sind dort auf großes Interesse gestoßen. Anregungen für Betriebskonzept und Funktionalität wurden gegeben. Aus technischen und organisatorischen Gründen erfolgt das Hosting des Beispielsystems allerdings noch bei den Projektpartnern und ist eine voll funktionale bundesweit anwendbare Version noch nicht erstellbar. Hierfür wurden Pläne für ein Nachfolgeprojekt entwickelt, in dem bspw. eine frei nutzbare Version des Werkzeugs, die mit bundesweit frei zugänglichen Daten arbeitet (an anderer Stelle bereits erläutert) entstehen soll.

3. Wesentliche Ergebnisse des Teilvorhabens

Disy hatte in allen Arbeitspaketen die Aufgabe, die allgemeinen wissenschaftlich-technischen und methodischen Erkenntnisse und Entwicklungen der Projektpartner in einen lauffähigen Softwareprototyp mit konkreten Daten umzusetzen, zu demonstrieren und bewerten sowie den Testanwendern zugänglich zu machen. Dies führte AP-übergreifend zu folgenden Ergebnissen und Nebenergebnissen:

- Zum Projektende dritter integrierter Prototyp aller bestehenden Softwarekomponenten, auf konkreter realer Datenbasis laufend
 - (1) erster Prototyp: Cadenza Web-GIS mit Kartendarstellungen und hinterlegten Tabellen und Diagrammen;
 - (2) zweiter Prototyp: Cadenza Dashboards zur simultanen Darstellung und Analyse von Daten;
 - (3) dritter Prototyp: Cadenza Arbeitsmappen und interaktive Fachanwendung zur Eingabe von Neubauprojekten
 - Dazu wurden die Schnittstellen und Importmechanismen für die im Projekt erforderlichen Daten und Algorithmen geschaffen.
 - Dazu wurden die entsprechenden Darstellungen und Benutzerinteraktionen entworfen und realisiert.
 - Realisiert die Szenarien „Status Quo“, „Sanierung“ und „Neubau“.
 - Visualisiert relevante zusätzliche Datenlayer wie städtische Planungsgrundlagen und Hochwassergefahren.
- Erkenntnisse und übertragbare Beiträge für die Disy Produktgestaltung und -weiterentwicklung, über den Anwendungsbereich Holzbau hinaus:
 - Wesentliche konzeptionelle Beiträge zur Gestaltung der Cadenza-Version mit Dashboards
 - Erfahrungen mit der Verwendung neuer Cadenza-Funktionen im Bereich Dashboards und Arbeitsmappen
 - Nutzungserfahrungen und Beiträge zur Anforderungssammlung für die Weiterentwicklung des Cadenza-Fachanwendungsrahmens
- Kompetenzaufbau, erhöhte Sichtbarkeit und bessere Vernetzung im Themenfeld des Projektes, also einerseits kommunale, GIS-basierte Informationssysteme für Lösungen zur Stärkung von Nachhaltigkeit und Klimaschutz und andererseits Informationssysteme für die Bauplanung, den Holzbau und kommunale Klimaschutzkonzepte
 - Langfristige Chance, hier neue Geschäftsfelder im Bereich kommunale Planungswerkzeuge mit Blick auf Klimaschutz und Klimaresilienz zu eröffnen
 - Erkenntnisse und Konzepte für Softwarelösungen für Kommunen durch Disy, die insbesondere im Software-as-a-Service Betrieb angeboten werden könnten