

Titel: Entwicklung einer Beton-Klinker-Sandwichplatte

- Förderprogramm für niedragschwellige Innovationen
in kleinen, mittleren Unternehmen und Handwerksunternehmen -

1. GRUNDLAGEN DER ANTRAGSTELLUNG

1.1. Stand der Projektskizze

Datum 21.02.2021

1.2. Kurzbeschreibung des Vorhabens

Das Geschäftsfeld der Firma STB umfasst die Fertigung von Ziegel- und Betonfertigteilen für den Industrie- und Wohnungsbau. Das Entwicklungsvorhaben bezieht sich auf die Fertigung von Beton-Sandwichplatten für Ziegelfertigteile. Ziegelfertigteile sind ein Verbundwerkstoff, der aus Ziegeln oder Klinkern und einem tragenden Stahlbetonkern besteht. Hierbei ist es wesentlich, dass der tragende Stahlbetonkern eine feste Verbindung mit den Ziegeln oder Klinkern eingeht. Die Fertigteile werden an den Gebäuden angebracht. In der Regel wird zwischen der tragenden Wand und den Ziegelfertigteilen eine Wärmedämmschicht eingebracht. Die Ziegelfertigteile werden mithilfe spezieller Dübel mit der tragenden Wand verbunden.

Ziel des zu beantragenden Projektes ist die Entwicklung einer Beton-Klinker-Sandwichplatte. Die bisher hergestellten Ziegelfertigteile bestanden ausschließlich aus den beiden Komponenten Ziegel oder Klinker und dem Betonkern. Im Rahmen des Projektes ist beabsichtigt, eine gedämmte Ziegelfertigplatte zu entwickeln, die sowohl aus den Ziegelementen, dem Dämmmaterial als auch aus einem tragenden Wandelement besteht. Mithilfe der neuen Sandwichplatte soll die Herstellung von wärmegeprägten, tragenden Wandelementen möglich sein. Hierzu sind neben der Entwicklung der Klinker-Beton-Sandwichplatten auch die dazugehörigen Verbindungs- und Befestigungselemente zu entwickeln. Ein wesentlicher Aspekt bei der Entwicklung ist die industrielle Fertigung der Sandwichplatten und ein optimierter Recycling-Prozess.

Am Beispiel eines kleinen Versuchsobjektes sollen die einzelnen Komponenten, Verbindungselemente, Wärmedämmkomponenten und Oberflächenstrukturen getestet werden.

1.3. Fördergegenstand

Entwicklung/ Verbesserung eines Produktes, Produktionsverfahrens oder einer neuen Dienstleistung	<input checked="" type="checkbox"/>
Prozess- und Organisationsinnovation	<input type="checkbox"/>

1.4. Spezialisierungsfeld

Spezialisierungsfeld:	<i>Neue Materialien/Produktionswirtschaft</i>
Weitere:	

1.5. Antragsteller

Firma: Steenfelder Betonwerk Johann Meinders GmbH
Ansprechpartner: Claus Meinders
Straße, Nr.: Steenfelder Dorfstraße 8
Tel.: 04955/97878-0
Gründungsjahr der Firma: 1972

PLZ/Ort: 26810 Westoverledingen
Landkreis/kreisfreie Stadt: Landkreis Leer
Email: p.thesing@stb-meinders.de

1.6. Kurzbeschreibung des Unternehmens

In über 40 Jahren hat sich das Steenfelder Betonwerk Johann Meinders GmbH zu einem leistungsfähigen Hersteller von Betonfertigteilen entwickelt.

Jahrelange Erfahrung in der Entwicklung, Konstruktion und Produktion von individuellen Fertigteilen für den Industrie- und Wohnungsbau zeichnen uns als einen zuverlässigen Partner aus.

Unsere Hauptproduktgruppen sind:

- Ziegelfertigteile
- Sichtbetonfertigteile
- Glasfaserbetonfertigteile
- Spezialbauteile

Mit unseren Betonfertigteilen sind Problemlösungen für die unterschiedlichsten Aufgaben möglich.

In unserem hochmodernen Fertigungswerk produzieren wir mit qualifizierten und leistungsorientierten Mitarbeitern Fertigteile nach den Anforderungen unserer Kunden.

Die Produktion wird von unserem erfahrenen Konstruktionsbüro unterstützt, so dass den anspruchsvollen Anforderungen des Marktes in Bezug auf Produktqualität, Wirtschaftlichkeit und Termintreue jederzeit Rechnung getragen werden kann.

1.7. Entwicklung der Geschäftszahlen der letzten drei Jahre

Jahr	2018	2019	2020 (wird nachgereicht)
Umsatz	10.565.054,78	10.136733,55	xx
Gewinn / Verlust	990.618,71	1.006.753,03	xx
Bilanzsumme	5.983.613,15	6.265.838,58	xx

1.8. Dauerarbeitsplätze

Anzahl der Beschäftigten: 46	davon männlich	davon weiblich	Vollzeit	Teilzeit
• im Gesamtunternehmen zum Antragszeitpunkt	35	11	35	11
• die durch das Projekt neu geschaffen werden	2		2	
• die durch das Projekt gesichert werden	5		5	

1.9. Zeitliche Durchführung des Vorhabens

Das Projekt soll am 1.8.2021 beginnen und am 30.06.2022 beendet werden.

2. FINANZIERUNG DES VORHABENS / Übersicht

2.1. Ausgaben

Ausgabenarten	Summen in €
Personalausgaben	254 040,00
Fremdleistungen	3 000,00
Sachausgaben	28 000,00
Ausgaben für Investitionen	
Gesamtausgaben	285 040,00

2.2. Einnahmen

Es sind keine Einnahmen aus dem Verkauf der Versuchsanlage zu erwarten.

2.3. Finanzierung

Wir beantragen einen Zuschuss in Höhe von € 99 765,00

Eigenanteil:

Der Eigenanteil beträgt € 185 276,00

Fremdmittel:

Es werden keine Fremdmittel zur Finanzierung des Projektes herangezogen.

Mittel Dritter:

Es werden keine Mittel Dritter zur Finanzierung des Projektes herangezogen.

Zusammenfassung Finanzierung:

Die Gesamtfinanzierung wird gesichert durch folgende Mittel erbracht:

- Eigenanteil: 185 276,00 €
- Fremdmittel: 0,00 €
- Beantragter Zuschuss: 99 764,00 €
(bei einer angenommenen Förderquote von 35% der zuwendungsfähigen Projektkosten in Höhe von 285 040,00 €).

Die Eigenmittel werden aus dem Cashflow finanziert.

Es werden keine Mittel an anderer Stelle beantragt.

3. FACHLICHE PROJEKTBE SCHREIBUNG

3.1. Stand der Technik (Ist-Zustand)

3.1.1. Allgemein

Ziegelfertigteile bestehen aus einer Ziegelschicht und einem Stahlbetonkern. Die Ziegelschicht dient als Gebäudefassade und wird somit aus künstlerischen und ästhetischen Gründen vom Architekten bzw. Bauherrn gestaltet. Der Stahlbetonkern muss den statischen Anforderungen an das Ziegelfertigteil genügen. Der Vorteil von Ziegelfertigteilen gegenüber der konventionellen Herstellung (Verblenden des Mauerwerks durch Handwerker vor Ort) besteht in dem gleichbleibenden Produktionsablauf der Herstellung der Ziegelfertigteile. Durch den gleichbleibenden Produktionsablauf sind beliebige, reproduzierbare Formen der Ziegelfertigteile möglich.

Bei der Herstellung der Ziegelfertigteile werden beispielsweise Ziegelsteine oder Klinker auf eine Wandstärke von ca. 2 cm geschnitten. Die geschnittenen Ziegel werden mit einem Stahlbetonbett, bestehend aus einem Stein-Zementgemisch und der vom Statiker vorgegebenen Bewehrung, zu einem Bauteil verbunden.

Die Ziegelfertigteile werden mithilfe spezieller durchgehender Verankerungen an der Außenhülle des Gebäudes angebracht. Zwischen der tragenden Wand und den Ziegelfertigteilen wird in der Regel ein Wärmedämmmaterial aufgebracht oder eingeblasen (Bild 1).

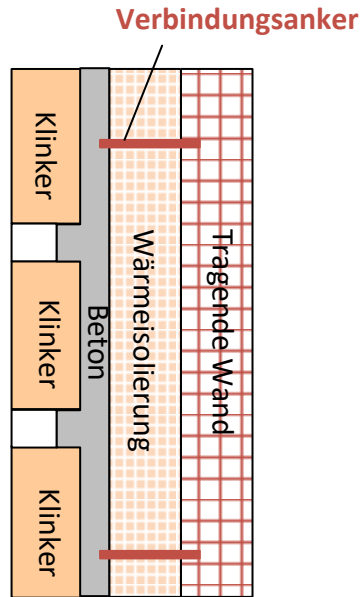


Bild 1: Konventioneller Wandaufbau

Der Herstellungsaufwand eines solchen Gebäudeteils kann mithilfe einer Sandwichplatte, die aus dem Ziegelfertigteil, der Wärmedämmschicht und dem tragenden Mauerwerk besteht, wesentlich reduziert werden.

Eine solche Sandwichplatte, die alle Komponenten für ein Fertigbauteil enthält, ist am Markt nicht erhältlich. Einige Schwierigkeiten, die bei der Entwicklung einer solchen Sandwichplatte zu überwinden sind, sind bereits aus einfachen Plattenkonstruktionen bekannt. Einfache Plattenkonstruktionen bestehen aus zwei Betonschichten und einer Luftschicht, die auf der Baustelle mit Wärmedämmmaterial gefüllt wird. Die Verbindung der beiden Betonplatten mithilfe von Stahlverbindern führt zu einer unerwünschten Kälte- bzw. Wärmebrücke (Bild 2).



Bild 2: Einfache Plattenelemente mit Stahlverbindern

Des Weiteren können an den Stößen der Platten Luftschlitze entstehen, die ebenfalls zu einer mangelnden Wärmedämmung führen.

3.2.2. Im Unternehmen

Aus Ziegeln oder Klinkern wird die Front des Sichtbetonfertigteils hergestellt. Das Ziegelmaterial kann unabhängig von seiner statischen Festigkeit gewählt werden. Die geschnittenen Ziegelelemente werden mithilfe von Schablonen in ein Betonbett eingelegt. Nach dem Trocknungsprozess sind die Ziegelelemente mit dem Stahlbeton verbunden. Die Festigkeit im Hinblick auf die Zug- und Druckkräfte des Bauteils wird durch die Stahlbetonbewehrung gewährleistet.

In Bild 3 ist ein fertiges Eckelement zu sehen. Das Ziegelfertigteil kann als fertiges Bauteil direkt an der Baustelle in das Bauwerk integriert werden. Bild 4 zeigt beispielsweise die Sichtbetonfassade der Kirche am Hochschulcampus der Stadt Vechta.



Bild 3: Ziegelfertigteil



Bild 4 Klinkerbetonfassade - Kirche auf dem Uni-Campus in Vechta

3.2. Kurzbeschreibung des Vorhabens (zukünftiger Zustand)

3.2.1. Ziel der Arbeit, Innovationsgehalt

Ziel des zu beantragenden Projektes ist die Entwicklung eines Betonfertigteils als tragende Sandwichplatte. Mithilfe der Sandwichplatte soll eine einfache, schnelle und kostengünstige Montage der Außenhülle eines Gebäudes ermöglicht werden. Eine zusätzliche Aufbringung einer Dämmschicht auf ein tragendes Mauerwerk an der Baustelle ist nicht mehr notwendig. Die Klinker-Beton-Sandwichplatte besteht aus allen notwendigen Komponenten. Folgende Fertigungsschritte an der Baustelle entfallen:

- Herstellung einer tragenden Wand
- Aufbringung einer Wärmedämmung
- Montage der bisherigen Ziegelfertigteile

Die neue Klinker-Beton-Sandwichplatte soll industriell gefertigt werden. Durch die Klinkerfassade ist weiterhin eine individuelle Gestaltung der Fassade durch den Architekten möglich. Des Weiteren kann mithilfe der Klinker-Beton-Sandwichplatten die Gebäudeform frei gewählt werden.

Im Rahmen des Projektes ist beabsichtigt, unterschiedliche Dämmmaterialien zu untersuchen. Die Wärmedämmschicht soll folgende Eigenschaften aufweisen:

- Gute Wärmedämmeigenschaften
- Ökologische Verträglichkeit
- Gute industrielle Verarbeitung

Darüber hinaus sind neue Verbindungselemente für die einzelnen Komponenten zu entwickeln. Die bisher bei einfachen Beton-Sandwichplatten existierenden Kälte- bzw. Wärmebrücken und Anschlusslücken zwischen den Bauteilen sollen vermieden werden.

Eine Möglichkeit besteht in der Verarbeitung von Polyurethan-Schaum als Wärmedämmmaterial. Der Vorteil dieses Schaums besteht in der Möglichkeit, diesen Schaum mithilfe eines Spritzroboters aufzubringen. Möglicherweise ist es bei entsprechender Festigkeit des Schaumes möglich, die Betonelemente durch integrierte Stahlanker - ohne direkte Verbindung der beiden Betonelemente - miteinander zu verbinden.

Hierdurch können die Wärme- bzw. Kältebrücken vermieden werden. Nachteil des Polyurethan-Schaums ist möglicherweise die Umweltverträglichkeit. In diesem Zusammenhang ist auch das Trennen der Baustoffe in Bezug auf das Recycling zu untersuchen und üblichen Verbunddämmsystemen gegenüberzustellen.

Die Kombination der Bauelemente Klinker, Beton und Wärmedämmung führt zu einem hohen Gewicht. Um das Gewicht zu minimieren, sind Versuche mit Glasfaserbeton geplant. Ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung der Klinker-Beton-Sandwichplatte ist das Handling der Bauelemente auf der Baustelle.

Des Weiteren sind die Brandschutzeigenschaften zu untersuchen. Das Wärmedämmmaterial befindet sich zwischen zwei Betonwänden. Die mögliche Schwachstelle bei einem Brand könnten die Stoßstellen der einzelnen Wandelemente sein. In Abhängigkeit von der Anschlussstelle kann ein spezieller Brandschutz notwendig werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass durch die Einbringung von Brandsperren keine Wärme- bzw. Kältebrücken entstehen.

Im Rahmen des Projektes sollen weitere Dämmmaterialien auf ihre Tauglichkeit in Bezug auf

- die industrielle Verarbeitung,
- die Wärmedämmeigenschaften,
- die Feuerfestigkeit und
- die Umweltverträglichkeit

untersucht werden.

Ziel ist es, mithilfe der neuen Klinker-Beton-Sandwichplatte die Bauzeiten für Neubauten erheblich zu reduzieren. Die industrielle Anfertigung der Bauelemente und die einfache Handhabung an der Baustelle führen zu einer hohen Baukostenreduktion. Das Erstellen eines Rohbaus incl. Wärmedämmung und fertiger Fassade ist in wenigen Tagen möglich.

Im Rahmen des Projektes sollen die Klinker-Beton-Sandwich-Bauelemente für ein kleines „Iglu-Haus“ angefertigt werden (Bild: 5).

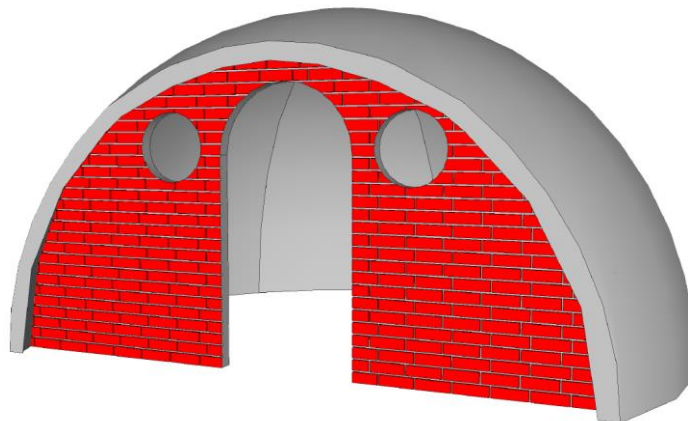


Bild 5: Skizze des Modell-Hauses

Durch die gewölbte Bauform werden an die Verbindungstechnik und die Herstellung der Klinker-Beton-Sandwichplatten höchste Anforderungen gestellt. Dieses kleine Modell-Haus ermöglicht es uns, umfangreiche Erfahrungen bei der Fertigung als auch beim Handling der Bauelemente auf der Baustelle zu erproben.

Zusammenfassend sollen folgende Ziele bei der Entwicklung einer Klinker-Beton-Sandwichplatte verfolgt werden:

- Sandwichplatte bestehend aus Klinker, tragenden Betonteilen und Wärmedämmung
- Gute Wärmedämmeigenschaften
- Keine Wärme- bzw. Kältebrücken durch Verbindungsanker oder Verbindungsdübel
- Keine Wärme- bzw. Kältebrücken an den Stößen zur nächsten Sandwichplatte
- Optimierung des Gewichts
- Einfache industrielle Fertigung
- Einfache Trennung der Baustoffe (Recycling)
- Gute Umweltverträglichkeit

3.2.2. Lösungsweg, Realisierbarkeit

Arbeitspaket 1	Anforderungsdefinition	
Start: 01.08.2021	Ende: 31.08.2021	Dauer: 1 Monate
<p>Zunächst werden in diesem Arbeitspaket die planerischen und technischen Voraussetzungen für den weiteren Verlauf geschaffen. Dies umfasst folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der Anforderungen an die Sandwichplatte in Bezug auf die Festigkeit, die Wärmedämmeigenschaften, die Verbindungselemente und Verbindungsanker • Schwachstellenanalyse bisheriger Betonfertigelemente in Bezug auf Kältebrücken • Planung der Versuche mit unterschiedlichem Dämmmaterial (z.B. Steinwolle, Polyurethan-Schaum) • Planung der zusätzlichen Arbeitsprozesse und Ermittlung des Platzbedarfs für eine industrielle Fertigung der Klinker-Beton-Sandwichplatten • Überprüfung der DIN-Vorschriften und Richtlinien <p>Darauf aufbauend können die Anforderungen an das zu entwickelnde System präzisiert werden.</p>		

Arbeitspaket 2	Entwicklung der Sandwichplatte	
Start: 01.09.2021	Ende: 31.01.2022	Dauer: 5 Monate
<p>Ausgehend von den vorher definierten Anforderungen werden umfangreiche Versuche mit unterschiedlichen Wärmedämmmaterialien durchgeführt. Hierbei werden speziell die die Schwachstellen, die Kältebrücken, untersucht. Neue Verbindungselemente und Verbindungsanker werden entwickelt - mit der Zielsetzung, jegliche Kältebrücken zu vermeiden. Es werden Probepplatten mit unterschiedlichen Materialkombinationen hergestellt. Diese sollen auf ihre Festigkeit, die Wärmedämmeigenschaften und das Handling auf der Baustelle überprüft werden.</p> <p>Um das Gewicht der neuen Sandwichplatten zu minimieren, ist beabsichtigt, den Einsatz von Glasfaserbeton zu prüfen. Hierfür sollen unterschiedliche Verbindungen zwischen dem Glasfaserbeton und der Wärmedämmung untersucht werden.</p> <p>Die Sandwichplatten sind im Hinblick auf ihre Feuerfestigkeit und die Umweltverträglichkeit zu untersuchen. Ein möglicher industrieller Recycling-Prozess ist zu entwickeln.</p> <p>Im Hinblick auf den späteren Fertigungsprozess werden die unterschiedlichen Entwicklungsansätze in Bezug auf die effiziente Fertigung untersucht und bewertet. Letztlich wird der Fertigungsprozess für die Sandwichplatte entwickelt. Hierzu ist beabsichtigt, Fertigungs-Ablaufpläne zu erstellen und eine Investitions- und Kostenabschätzung durchzuführen.</p>		

Arbeitspaket 3	Konstruktion und Fertigung des „Iglu“-Musterhauses	
Start: 01.02.2022	Ende: 31.05.2022	Dauer: 4 Monate
<p>Das „Iglu“ Musterhaus wird konstruiert. Durch die Wölbung der Oberfläche müssen einzelne gekrümmte Elemente entwickelt und konstruiert werden, die auf den im Arbeitspaket 2 gewonnenen Erkenntnissen basieren.</p> <p>Die Fertigung der Elemente erfolgt nach dem im vorigen Arbeitspaket definierten Arbeitsplan.</p> <p>Das Iglu-Musterhaus wird aufgebaut und mithilfe einer Wärmebildkamera untersucht. Hierbei ist im Wesentlichen auf die Verbindungselemente, Verbindungsanker und mögliche Wärme- und Kältebrücken zu achten.</p>		

Arbeitspaket 4	Optimierung der Arbeitsabläufe und Projektabschluss	
Start: 01.06.2022	Ende: 30.06.2022	Dauer: 1 Monate
<p>Es erfolgt die Analyse und Bewertung der Klinker-Beton-Sandwichplatten und der Verbindungsanker sowie des Handlings an der Baustelle und der internen Arbeitsabläufe. Weitere Optimierungsansätze werden diskutiert.</p> <p>Eine Investitions- und Kostenabschätzung für eine industrielle Fertigung der Klinker-Beton-Sandwichplatten wird durchgeführt.</p>		

3.2.3. Entwicklungsrisiko

Das technische Entwicklungsrisiko besteht zum einen in der Verbindung der einzelnen Schichten der Sandwichplatte. Eines der wesentlichen Probleme stellen die Kältebrücken - durch die Verbindungsanker - dar. Das innenliegende Betonelement ist als tragende Betonmauer ausgeführt. Das äußere Betonelement dient als Tragschicht für die Ziegel- bzw. Klinkerelemente. Zwischen den beiden Betonschichten befindet sich die Isolierung. Die beiden Betonelemente müssen mithilfe der Verbindungsanker verbunden werden. Diese Stahl-Verbinder sind die Schwachstellen aller Sandwichkonstruktionen in Bezug auf die Wärmeleitfähigkeit. Durch die Stahl-Verbinder wird die Isolierung unterbrochen. Stahl ist ein sehr guter Wärmeleiter, d.h. an diesen Verbindungspunkten können sogenannte Kältebrücken entstehen. Die Idee besteht nun darin, die Kräfte der äußeren Beton-Klinker-Platte **ohne** direkte Verbindung zur inneren Betonplatte mithilfe spezieller Verbindungsanker zu übertragen. Wenn dies gelingt, wären die Schwachstellen (die Wärme- bzw. Kältebrücken) beseitigt. Es ist beabsichtigt die Sandwichplatten und die Verbindungstechnik zu patentieren.

Eine weitere Herausforderung besteht in der Verbindung der Sandwichplatten untereinander. Ein möglicher Luftschlitz zwischen den Sandwichplatten muss vermieden werden. Hierfür müssen ggf. spezielle Verbindungselemente entwickelt werden. Diese Verbindungselemente müssen eine einfache Montage ermöglichen und zusätzliche Wärme- bzw. Kältebrücken unterbinden. Wie dieses Problem gelöst wird ist im Augenblick noch nicht gelöst.

Durch die Kombination der einzelnen Komponenten zu einer Klinker-Beton-Sandwichplatte kann diese sehr schwer werden. Das Handling dieser schweren Platten könnte zu einer Herausforderung an die Entwicklung werden. Es stellt sich die Frage inwieweit der äußere Betonmantel Traglasten mit übernehmen könnte. Oder ist es möglich, die äußere Betonschicht als Leichtbauelement (Glasfaserbeton) auszuführen. Dies sind Fragestellungen, die im Rahmen des Projektes untersucht werden müssen und stellen somit ein schwer kalkulierbares Risiko dar.

Aus ökologischer Sicht ist eine Trennung der einzelnen Komponenten für das Recycling der Materialien notwendig. Der Aufwand für die Trennung der Materialien ist abhängig von der Verbindungstechnik. Wie dies im Detail realisiert werden kann, wird sich erst im Laufe des Projektes - mit der Entwicklung der Verbindungselemente und der Auswahl des Dämmmaterials - herausstellen.

Ein weiteres technisches Risiko liegt in der effizienten Fertigung der Klinker-Beton-Sandwichplatten. Wie sich die neuen Klinker-Beton-Sandwichplatten kostengünstig fertigen lassen, ist zurzeit nicht absehbar. Wie die Prozess- und Fertigungskette für eine industrielle Fertigung der Sandwichplatten erfolgen kann, ist erst nach der Durchführung der Versuche und somit gegen Ende des Projektes möglich. Wir sind überzeugt, dass wir eine effiziente Fertigungsstrategie entwickeln können, wenn es uns gelingt das Verbindungsproblem zu lösen.

3.2.4. Darstellung der Marktfähigkeit, Angaben zum Wettbewerb und zur Markteinführung

Unsere Ziegelfertigteile werden als Außenverkleidung gerne eingesetzt. Ein großer Teil unseres Umsatzes basiert auf der Herstellung individuell gestalteter Ziegelfertigteile. Mit unseren industriell gefertigten Ziegelfertigteilen lassen sich kosteneffiziente Fassaden herstellen.

Mit der neuen Entwicklung einer Klinker-Beton-Sandwichplatte verfolgen wir einen neuen Ansatz. Das Fertigbauteil ist nicht mehr ausschließlich nur als Fassade einsetzbar, sondern als komplettes Bauelement. Es setzt sich aus der individuell gestalteten Fassade, der Wärmedämmung und der tragenden Wandkonstruktion zusammen. Mithilfe dieser neuen Bauelemente können Bauwerke industriell gefertigt werden und die einzelnen Elemente werden auf der Baustelle nur noch zu einem Gesamtbauwerk zusammengesetzt. Die Errichtung eines Rohbaus incl. Wärmedämmung und Fassadenverkleidung kann in wenigen Tagen erfolgen.

Auf Grund der industriellen Fertigung erwarten wir wesentlich geringere Baukosten und kürzere Fertigstellungszeiten für das Gebäude.

4. QUERSCHNITTSTHEMEN

4.1. Nachhaltige Entwicklung

Die Herstellung von wärmedämmten Häusern - insbesondere von Passiv-Häusern - erfordert umfangreiche Wärmedämmsysteme, die nach der Fertigstellung des Rohbaus aufgebracht werden. Diese Verbundsysteme ermöglichen eine hohe Wärmedämmfähigkeit der Außenwände. In der Regel bestehen die Verbundsysteme aus unterschiedlichen Materialien, die nach der Verarbeitung schwierig zu trennen sind und somit ein Recycling-Problem darstellen.

Die industriell gefertigten Klinker-Beton-Sandwichplatten haben gegenüber den bestehenden Mauer-Verbundsystemen den Vorteil, dass Sie auf Grund der optimierten industriellen Fertigung weniger Ressourcen in Bezug auf Arbeitszeit und Energieaufwand verbrauchen. Bei einer Entsorgung des Gebäudes besteht der Vorteil, dass die Sandwichplatten als Modul in eine Recycling-Anlage geliefert und dort wiederum die Materialien optimal in industriellem Maßstab getrennt und aufbereitet werden können. Durch die professionelle Aufbereitung der Sandwichmodule in Recycling-Anlagen sehen wir einen großen ökologischen Fortschritt gegenüber den bisher auf der Baustelle verarbeiteten Verbunddämmsystemen, die nach einem Abriss aufwändig getrennt werden müssen.

4.2. Gleichstellung von Männern und Frauen und Nichtdiskriminierung

Für etwa 40% unserer Mitarbeiter besteht eine gleitende Arbeitszeit, damit ein familiengerechtes Arbeitszeitmodell entstehen kann.

In unserer Firma beschäftigen wir sowohl weibliche als auch männliche Mitarbeiter. Chancengleichheit und Nichtdiskriminierung werden selbstverständlich in unserem Unternehmen umgesetzt. Wir fördern alle Mitarbeiter, egal ob männlich oder weiblich, mit gleicher Messlatte. Auch bei unseren Lehrlingen wird in der Ausbildung bzw. Weiterbildung kein Unterschied gemacht.

4.3. Gute Arbeit

Wir binden uns und unsere Mitarbeiter nicht an Tarifverträge, orientieren uns aber an diesen, um eine gerechte Entlohnung zu gewährleisten. Weiterhin bieten wir unseren Mitarbeitern eine betriebliche Altersversorgung an, welche wir auch bezuschussen. Unsere Mitarbeiter erhalten in der Regel Urlaubs- und Weihnachtsgeld.

5. Hinweis für Handwerksunternehmen

Das Projekt wird von der Handwerkskammer Ostfriesland unterstützt.