

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit von Dämmstoffen für Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) hinsichtlich ihrer ökologischen Qualitäten und Empfehlungen für ein Marketingkonzept zur Markteinführung eines weiteren Dämmstoffes durch Henkel CEE“

Verfasst von

Tanja Bruchbacher BSc (WU)

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:
Studienrichtung lt. Studienblatt:
Betreuer / Betreuerin:

A 066 915
Masterstudium Betriebswirtschaft
Univ.-Prof. Dr. Franz Wirl

Eidesstattliche Erklärung:

„Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.“

Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis.....	7
1 Einleitung	9
1.1 Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)	10
1.2 Problemstellung und Forschungsfrage	15
1.3 Motivation	15
1.4 Gang der Argumentation	16
2 Dämmmaterialien	18
2.1 Bewertung von Dämmmaterialien	21
2.2 Mineralische Dämmmaterialien	23
2.2.1 Mineralwolle	23
2.2.2 Mineralschaum	25
2.3 Synthetische Dämmmaterialien.....	27
2.3.1 Expandiertes Polystyrol (EPS)	27
2.3.2 Extrudiertes Polystyrol (XPS)	29
2.3.3 Polyurethan (PUR)	31
2.3.4 Phenolharz-Hartschaum (PF)	32
2.4 Natürliche Dämmmaterialien	33
2.4.1 Zellulose	34
2.4.2 Holzfaser	35
2.4.3 Kork.....	37
2.4.4 Hanf	39
2.4.5 Schilf	41
2.4.6 Flachs	42
2.4.7 Schafwolle	44
2.5 Alternative Dämmmaterialien	46
3 Beantwortung der Forschungsfrage.....	48
3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	48
3.2 Fazit.....	49
4 Umfrage	50
4.1 Vorstellung des Fragebogens	50

4.2 Durchführung und Auswertung der Umfrage	54
4.3 Ergebnisse der Umfrage	55
5 Empfehlungen für ein Marketingkonzept.....	59
5.1 Vorstellung der verwendeten Konzepte	59
5.1.1 Marktanalyse	59
5.1.2 Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung	61
5.1.3 Marketinginstrumente	62
5.1.3.1 Distributionspolitik	62
5.1.3.2 Kommunikation	63
5.2 Anwendung der verwendeten Konzepte	72
5.2.1 Empfehlungen für eine Marktanalyse	72
5.2.2 Empfehlungen für Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung.....	78
5.2.3 Empfehlungen für Marketinginstrumente	78
5.2.3.1 Distributionspolitik	79
5.2.3.2 Kommunikation	79
6 Zusammenfassung	83
7 Literaturverzeichnis.....	84
8 Internetquellenverzeichnis.....	87
Anhang	89
I Fragebogen.....	89
II Antwortliste und Auswertung.....	92
III Abstract	100
IV Curriculum vitae	101

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
C	Celsius
CEE	Central Eastern Europe
€	Euro
J	Joule
K	Kelvin
Kg/kg	Kilogramm
KN	Kilonewton
m	Meter
Mio.	Millionen
MJ	Megajoule
MW	Mineralwolle
qbm	Betriebskubikmeter
qm	Kubikmeter
s	Sekunden
S.	Seite
vgl.	vergleiche
W	Watt
WDVS	Wärmedämm-Verbundsystem

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau Wärmedämm-Verbundsystem	11
Abbildung 2: Marktanteile 2005 in Deutschland	18
Abbildung 3: Attraktivität des Geschäftsfeldes	61
Abbildung 4: Das 7-W-Modell	65
Abbildung 5: AIDA-Modell.....	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bauphysikalische Kennzahlen Mineralwolle	24
Tabelle 2: Ökologische Kennzahlen Glaswolle	24
Tabelle 3: Ökologische Kennzahlen Steinwolle	25
Tabelle 4: Bauphysikalische Kennzahlen Mineralschaum.....	26
Tabelle 5: Ökologische Kennzahlen Mineralschaum.....	26
Tabelle 6: Bauphysikalische Kennzahlen EPS.....	28
Tabelle 7: Ökologische Kennzahlen EPS.....	29
Tabelle 8: Bauphysikalische Kennzahlen XPS	29
Tabelle 9: Ökologische Kennzahlen XPS CO2-geschäumt	30
Tabelle 10: Ökologische Kennzahlen XPS HFKW-geschäumt	30
Tabelle 11: Bauphysikalische Kennzahlen PUR.....	31
Tabelle 12: Ökologische Kennzahlen PUR.....	32
Tabelle 13: Bauphysikalische Kennzahlen von PF	33
Tabelle 14: Bauphysikalische Kennzahlen Zellulose.....	34
Tabelle 15: Ökologische Kennzahlen Zellulose.....	35
Tabelle 16: Bauphysikalische Kennzahlen von Holzfaser	36
Tabelle 17: Ökologische Kennzahlen Holzfaser	37
Tabelle 18: Bauphysikalische Kennzahlen Kork	38
Tabelle 19: Ökologische Kennzahlen Kork	39
Tabelle 20: Bauphysikalische Kennzahlen Hanf	40
Tabelle 21: Ökologische Kennzahlen Hanf	40
Tabelle 22: Bauphysikalische Kennzahlen Schilf	42
Tabelle 23: Bauphysikalische Kennzahlen Flachs	43
Tabelle 24: Ökologische Kennzahlen Flachs mit Stützfasern.....	43
Tabelle 25: Ökologische Kennzahlen Flachs stärkegebunden	44
Tabelle 26: Bauphysikalische Kennzahlen Schafwolle	45
Tabelle 27: Ökologische Kennzahlen Schafwolle	46
Tabelle 28: Bauphysikalische Kennzahlen Vakuumdämmplatten.....	47
Tabelle 29: Die sechs KundInnengruppen	67
Tabelle 30: Lieferantenstruktur	73
Tabelle 31: Konkurrenzanalyse.....	74
Tabelle 32: Stärken-Schwächen-Profil.....	75

Tabelle 33: Chancen-Gefahren-Profil	76
---	----

1 Einleitung

Die Betriebskosten eines Einfamilienhauses hängen zu einem großen Teil von seiner Energieleistung ab. Die Energieleistung beschreibt den Wirkungsgrad der Heizung und der Warmwasserversorgung und wird wesentlich durch den Wärmeschutz eines Gebäudes beeinflusst. Einen essentiellen Beitrag dazu leisten die Mauern. Das Mauerwerk ist ein hoch beanspruchter Bereich, in dem Wärme- und Feuchtigkeitsübertragung stattfindet. Wärme dringt immer von höher temperierten Bereichen in niedriger temperierte Bereiche. Daher bewegt sich im Winter die warme Luft vom Gebäudeinneren ins kalte Freie. Im Sommer ist dieser Effekt genau umgekehrt. Allein die Hausmauern sind für einen Wärmeverlust von bis zu 40 % verantwortlich, weitere 15 % der Wärme gehen über die Fenster verloren. (vgl. Henkel 2013) Die Energieerzeugung kommt noch immer zu einem großen Teil aus fossilen Brennstoffen, deren Förderung, Aufbereitung und Verbrennung durch massive Umweltbelastungen und Risiken gekennzeichnet ist. Angesichts dieser Zahlen wird die Wichtigkeit eines effektiven Wärmedämmsystems deutlich. Durch den Einsatz von Dämmstoffen können der Heizaufwand sowie alle damit zusammenhängenden Belastungen entscheidend verringert werden. (vgl. Mötzl et al. 2007) Die bei der Heizung aufgrund unzureichender Dämmung verlorengelassene Energie trägt zu 25 % zu CO²-Emissionen bei. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Doch Wärmeschutz dient keineswegs ausschließlich der Energieersparnis, sondern trägt durch seinen Einfluss auf das Raumklima auch enorm zum Wohlbefinden und zur Gesundheit der im Gebäude wohnhaften Menschen bei. Wichtig in Bezug auf das Raumklima sind die Faktoren Raumlufttemperatur, Oberflächen- und Umgebungsflächentemperatur von Boden, Wand und Decke, Luftfeuchtigkeit, Art und Intensität der Beheizung sowie Lüftung und etwaige Zugluft. (Weiß/Paproth 2001)

Der dritte große Vorteil von Wärmedämmung ist ihr Beitrag zum Umweltschutz, da Wärmedämmung bauökologisch wertvoll ist. Bauökologie beschäftigt sich vor allem mit den Einflüssen des Baugeschehens auf Mensch und Umwelt. Jeder Bauvorgang ist mit einer Belastung der Umwelt und Verbrauch von Ressourcen verbunden. Herstellung und Transport von Materialien gehen einher mit Energieverbrauch, Umweltverschmutzung und verschiedensten Emissionen. Daher ist es das Ziel der Bauökologie den Eingriff in die Natur bei Baugeschehen so niedrig wie möglich zu belassen und gesunde Gebäude für Menschen zu

schaffen. Wichtig für den Beitrag zum Umweltschutz ist auch, dass qualitativ hochwertige Dämmstoffe verwendet werden, die eine lange Lebensdauer aufweisen und deren Leistungsfähigkeit langfristig erhalten bleibt. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Heutzutage werden bereits von allen großen Baustoffherstellern Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) angeboten. Das Herzstück eines jeden WDVS bildet das geeignete Isoliermaterial. Henkel hat bereits zwei Isoliermaterialien im Sortiment, einerseits EPS-Platten und andererseits Mineralwolle.

Im Zuge der Masterarbeit sollen weitere Dämmstoffe in Bezug auf die Forschungsfrage untersucht werden und zueinander sowie zu den beiden von Henkel angebotenen Dämmstoffen in Vergleich gestellt werden.

Das Ziel der Masterarbeit ist es eine Empfehlung abzugeben, welcher weitere Dämmstoff in das Sortiment von Henkel aufgenommen werden könnte. Im Zuge dessen werden des Weiteren Empfehlungen für ein mögliches Marketingkonzept zur Markteinführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem ausgewählten Dämmstoff erarbeitet.

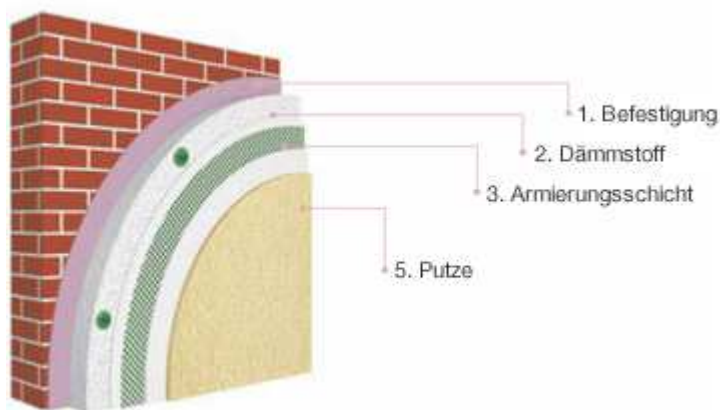
1.1 Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)

Wärmedämm-Verbundsysteme sind Multikomponentenbausätze, die aus bauchemisch unterschiedlichen Systemkomponenten bestehen. Diese einzelnen Komponenten gehören zusammen und bilden mit der Außenwand von Gebäuden einen fixen Verbund. Um diesen fixen Verbund zu gewährleisten ist es notwendig, dass die Außenwand einen tragfähigen Untergrund darstellt und die Systemkomponenten aufeinander abgestimmt sind. (vgl. Riechers 2003)

Gemäß der „Leitlinie für die europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht“ (ETAG 004) bestehen Wärmedämm-Verbundsysteme aus den Schichten Kleber, Dämmstoff, Armierung und Putz. (vgl. OIB 2000)

Abbildung 1 zeigt den typischen Aufbau eines Wärmedämm-Verbundsystems. Dabei wird der Dämmstoff auf den Untergrund geklebt, zusätzlich kann eine Befestigung mit Dübeln stattfinden. Auf den Dämmstoff wird eine Armierungsschicht, also ein Armierungsgitter mit einer Grundierung, aufgebracht auf die dann der Putz aufgetragen werden kann. (vgl. Neumann 2009)

Abbildung 1: Aufbau Wärmedämm-Verbundsystem



Quelle: Henkel 2014, O.S.

Die europäische technische Zulassung für ein Wärmedämm-Verbundsystem bezieht sich stets auf das gesamte System inklusive aller Komponenten, um die Funktionsfähigkeit garantieren zu können. Es dürfen also ausschließlich die zugelassenen Bauteile verwendet werden. Sollen dennoch andere Komponenten eingebaut werden, so muss eine eigene Prüfung und Zustimmung speziell für den Einzelfall erfolgen. (vgl. Neumann 2009)

Innerhalb der Wärmedämm-Verbundsysteme sind große Systemvariationen möglich. Diese betreffen insbesondere die Art des Dämmstoffes, die unterschiedlichen Befestigungsmöglichkeiten, die Armierungsschichten und die Putze. (vgl. Neumann 2009)

Laut der ETAG 004 müssen Wärmedämm-Verbundsysteme eine mindeste Lebensdauer von 25 Jahren aufweisen (vgl. OIB 2000) und dabei die folgenden Anforderungen erfüllen: (Neumann 2009, S. 36)

- Standsicherheit

- Wärmeschutz
- Feuchte- und Witterungsschutz
- Langzeitbeständigkeit
- Brandschutz
- Schallschutz
- Eignung zur Sanierung von Fassaden

Bezugnehmend auf die Standfestigkeit müssen Wärmedämm-Verbundsysteme ihrer Eigenlast, dem Windsog und der hygriisch-thermischen Beanspruchung standhalten. (vgl. Neumann 2009)

Um den Begriff des Wärmeschutzes insbesondere bezogen auf die Dämmstoffe besser zu erläutern, werden im Folgenden die damit im Zusammenhang stehenden bauphysikalischen Kennzahlen Wärmedämmung, Wärmeleitfähigkeit, Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmespeicherkapazität, Diffusionswiderstand, Rohdichte und Druckfestigkeit erklärt.

Wärmedämmung zielt darauf ab „den Wärmedurchgang durch die Außenhülle des Gebäudes [zu] verringern“ (Weiß/Paproth 2001, S.2) mit Hilfe des Einschlusses von Luft in den Hohlräumen des Dämmmaterials. Gase sind sehr schlechte Wärmeleiter und reduzieren somit die Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes; ergo wird die Wärmedämmung gesteigert. Wichtig bei der Herstellung von Wärmedämmmaterialien ist es auch auf ökologische und gesundheitliche Aspekte zu achten, und der Einsatz von natürlichen Dämmstoffen ist daher laut Weiß/Paproth (2001), wenn möglich, zu bevorzugen. Es sollte darauf geachtet werden, dass verwendete Dämmmaterialien „ (...) umweltschonend sind und nicht bei ihrer Herstellung oder aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung Schadstoffe enthalten bzw. freisetzen, die entweder zum Treibhauseffekt oder zur Ozonzerstörung beitragen oder gesundheitsschädigende Auswirkungen über ihren Lebenszyklus haben.“ (Weiß/Paproth 2001, S.8) (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die Wärmeleitfähigkeit oder Lambda beschreibt jene Wärmemenge, die von einer Seite eines Bauteils mit der Fläche von 1 qm und einer Dicke von 1 m bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (= 1°C) zwischen innen und außen in 1 s zu anderen Seite geleitet wird. Lambda wird in W/(mK) angegeben. Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit desto größer die Dämmfähigkeit des Stoffes. (vgl. Weiß/Paproth 2001) Generell ist die Wärmeleitfähigkeit

eines Stoffes von fünf Hauptfaktoren abhängig. Diese sind Porenvolumen, Gestalt der Poren, Größe der Poren, Verteilung der Poren, Füllung der Poren, Art des Feststoffanteils, Gefügebau des Feststoffanteils, Feuchtegehalt des Bauproduktes und Temperatur des Bauproduktes. (vgl. Lünser 2000) Wie oben bereits erwähnt, weist Luft eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit auf und ist somit ein guter Dämmstoff. Im Allgemeinen besitzen Baustoffe mit geringer Rohdichte (= Gewicht in einem bestimmten Volumen) gute Dämmeigenschaften, da sie aus vielen Luftporen bestehen. Dämmtechnisch optimaler sind dabei viele kleine, runde Poren eines porösen Materials mit einer homogenen Porenverteilung. (vgl. Neumann 2009)

Der Wärmedurchgangskoeffizient oder k-Wert gibt jene Wärmemenge an, die in der Zeit von 1 s eine Baufläche von 1 qm bei einem Temperaturunterschied von 1 K (= 1°C) passiert. Wichtig für die Ermittlung des k-Wertes sind Materialdicke, -Art und Schichtaufbau. Es gilt: „Je kleiner der k-Wert eines Bauteils, desto besser ist seine Wärmedämmung“ (Weiß/Paproth 2001, S.2). Die Maßeinheit des k-Wertes ist W/qmK. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die Wärmespeicherkapazität beschreibt die Wärmemenge in Joule, die gebraucht wird um einen Stoff mit dem Gewicht von 1 kg um 1°K zu erwärmen. Sie hängt stark von der Rohdichte des Stoffes ab und wird in J/kgK angegeben. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Der Diffusionswiderstand μ beschreibt den Feuchtigkeitsaustausch eines Baustoffes. Der μ -Wert gibt den Wasserdampfdiffusionswiderstand als ein Vielfaches jenes Diffusionswiderstands einer gleich dicken Luftschicht an. Je größer μ , desto größer ist der Diffusionswiderstand. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die Rohdichte gibt das Verhältnis von Masse zu Volumen eines Stoffes an und wird in Kg/qbm ausgedrückt. Je geringer die Rohdichte, desto besser die Wärmeeigenschaften. Luft hat beispielsweise eine sehr geringe Rohdichte und damit sehr gute Dämmeigenschaften. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die Druckfestigkeit beschreibt die Widerstandsfähigkeit gegen Druckkräfte und wird im Verhältnis Gewichtskraft und Fläche angegeben: KN/qm. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Bezüglich der Anforderung des Feuchte- und Witterungsschutzes ist zu sagen, dass dies einen besonders wichtigen Punkt darstellt auf den explizit zu achten ist, denn feuchte Bauteile haben schlechte Wärmedämmeigenschaften, da Wasser im Vergleich zu Luft eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Ein weiterer Grund dafür ist die Gefahr von Schimmelpilzwachstum und Frostschäden auf feuchten Baustoffen. Insofern muss gewährleistet sein, dass der Putz das Wärmedämm-Verbundsystem hinreichend vor Regen schützt. (vgl. Neumann 2009)

Im Hinblick auf die Langzeitbeständigkeit muss sichergestellt werden, dass alle Systemkomponenten eine Beständigkeit während der gesamten Nutzungsdauer gegenüber jeglichen auf sich wirkenden Einflüssen aufweisen, um so die Funktionsfähigkeit des Wärmedämm-Verbundsystems zu erhalten. (vgl. Neumann 2009)

Eine sehr wichtige Anforderung an Wärmedämm-Verbundsysteme ist der Brandschutz. Dabei werden die Baustoffe gemäß DIN4102, T.4 in Brandklassen eingeteilt: (vgl. Beuth 2004)

A= nicht brennbare Baustoffe

A1= Baustoffe ohne brennbare Bestandteile (z.B. Mineralwolle)

A2= Baustoffe mit brennbaren Bestandteilen (z.B. Mineralschaum)

B= brennbare Baustoffe

B1= schwerentflammbare Baustoffe (z.B. Polystyrol-Hartschaum)

B2= normalentflammbare Baustoffe (z.B. Holzfaser)

B3= leichtentflammbare Baustoffe

Bezugnehmend auf den Schallschutz von Gebäuden ist darauf zu achten, „(...) dass Störungen, Belästigungen und Gesundheitsschäden der Nutzer bzw. Bewohner durch Außenlärm und Geräusche verhindert werden.“ (Neumann 2009, S. 53)

Schließlich kann betreffend die Praxisbewährung und Lebensdauer von Wärmedämm-Verbundsystemen gesagt werden, dass es bereits Tests von Seiten des Fraunhofer Instituts für Bauphysik gab, die zu den folgenden Ergebnissen kamen. Es wurden Objekte besichtigt, die zwischen 1970 und 1980 mit WDVS versehen wurden und seitdem einmal renoviert wurden sowie vor 15 bis 25 Jahren jeweils einmal überprüft. Fast alle untersuchten Gebäude waren

praktisch ohne Mängel. Dabei konnte gezeigt werden, dass Wärmedämm-Verbundsysteme sich in der Praxis bewährt haben und auch der Renovierungsbedarf jenen von Gebäuden ohne WDVS nicht übersteigt. Weiters weisen diese Ergebnisse darauf hin, dass die Lebensdauer von Wärmedämm-Verbundsystemen keinesfalls begrenzt ist und weniger von den Materialeigenschaften als von der Pflege und Wartung abhängt. (vgl. Künzel et al. 2002)

1.2 Problemstellung und Forschungsfrage

Der Einfluss von Bauprodukten auf viele Umwelt- und Gesundheitsbereiche ist während ihres gesamten Lebenszyklus gegeben. „Ökologische Optimierung bedeutet, unter Berücksichtigung möglichst vieler dieser Wirkungen die besten Lösungsmöglichkeiten zu finden.“ (Mötzl et al. 2007, S.4) Wichtig dabei ist die Betrachtung der Lebensphasen Herstellung, Nutzung und Rückbau, Verwertung bzw. Entsorgung. (vgl. Mötzl et al. 2007)

Unter diesen Gesichtspunkten sollen insbesondere die Dämmstoffe für Wärmedämm-Verbundsysteme analysiert werden um schließlich eine Empfehlung abgeben zu können, welcher Dämmstoff Zukunftsträchtigkeit beweist und auch wettbewerbsfähig ist.

Die Aufgabenstellung ergibt sich aufgrund des Vorhabens der Firma Henkel CEE einen neuen Dämmstoff am Markt einzuführen und soll durch die Beantwortung folgender Forschungsfrage bewältigt werden:

Was sind die Unterschiede und Vorteile der verschiedenen Dämmstoffe in Bezug auf Energieaufwand und Umweltfreundlichkeit in der Produktion, Be- und Verarbeitung in der Bautechnik, Energieeffizienz und Emissionen des gedämmten Einfamilienhauses, sowie Lebensdauer, Recyclingmöglichkeiten und Entsorgung und welcher Dämmstoff kann aufgrund dieser Bewertung sowie aufgrund einer Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit für eine Markteinführung durch die Firma Henkel CEE empfohlen werden?

1.3 Motivation

Die Idee für das Thema der Masterarbeit entstand im Zuge eines Praktikums bei der Firma Henkel CEE im Bereich Adhesive Technologies Austria. Henkel wurde im Jahre 1876

gegründet und ist heute in drei Geschäftsfeldern tätig. Diese sind Laundry & Home Care (Wasch- /Reinigungsmittel), Beauty Care (Schönheitspflege) und Adhesive Technologies (Klebstofftechnologien). (vgl. Henkel 2014a)

In letzterem Geschäftsfeld fand das Praktikum im Bereich Brandmanagement statt, währenddessen sich die Idee verdichtete und auch vor allem deswegen für die Verfasserin interessant erschien, da sie ihr die Möglichkeit bot ökologische Aspekte in die Betrachtung einzubeziehen, was zu einem großen Interessensgebiet der Verfasserin gehört. So fiel die Entscheidung auf eine praxisbezogene Masterarbeit für die Firma Henkel um die zentrale und ehrgeizige Frage „Was ist der Dämmstoff der Zukunft?“ zu bearbeiten. Die Verfasserin sieht dieses Thema als sehr interessant und Herausforderung an.

Für die Firma Henkel ergeben sich daraus folgende Mehrwerte. Erstens steht am Anfang der Arbeit eine detaillierte Ausarbeitung der verschiedenen Dämmstoffe, die ein Nachschlagewerk darstellt. Zweitens wird im Zuge der Arbeit eine KonsumentInnen-Umfrage durchgeführt, bei der die Präferenzen von potentiellen KundInnen für Henkel erfragt werden. Drittens stehen am Ende der Arbeit Empfehlungen für ein mögliches Marketingkonzept für die Einführung des ausgewählten Dämmstoffes.

Auch die Tatsache, dass die Masterarbeit einen festen Mehrwert in der realen Arbeitswelt schafft, trägt zur Motivation der Verfasserin bei.

1.4 Gang der Argumentation

Nach dem einleitenden Kapitel 1 widmet sich Kapitel 2 den Dämmmaterialien. Zuerst wird eine Einleitung zum Thema Dämmstoffe und deren Bewertung gegeben. Anschließend wird auf die einzelnen Dämmstoffe mit einer genauen Beschreibung eingegangen. Kapitel 3 beschäftigt sich mit der Beantwortung der Forschungsfrage sowie mit den Ergebnissen der Ausarbeitung. Am Ende von Kapitel 3 steht die Empfehlung eines neuen Dämmstoffes für die Aufnahme ins Sortiment von Henkel. In Kapitel 4 wird die durchgeführte Umfrage zum Thema Wärmedämm-Verbundsysteme vorgestellt, die Methoden erklärt und anschließend die Ergebnisse präsentiert. Kapitel 5 ist dem Marketingkonzept für die Einführung des neuen Dämmstoffes gewidmet, wobei darin die Ergebnisse der Ausarbeitung sowie der Umfrage einfließen. Es werden zuerst die verwendeten Marketingkonzepte in Theorie vorgestellt und

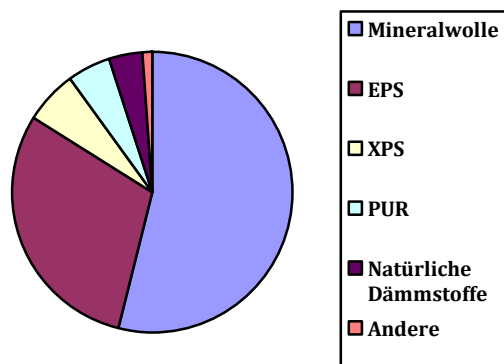
dann anstoßweise auf den zugrunde liegenden Fall angewendet. Kapitel 6 stellt dann die Zusammenfassung der Arbeit dar.

2 Dämmmaterialien

Generell gilt: „Der Wärmedämmstoff ist der wichtigste Bestandteil eine Wärmedämm-Verbundsystems.“ (Riedel et al. 2010, S. 77) Er hat die Aufgabe den Wärmestrom von der warmen zur kalten Seite eines Bauteils maßgeblich zu verringern, also zu dämmen. (vgl. Riedel et al. 2010)

Der Stellenwert von Dämmstoffen ist in den vergangenen Jahren vor allem durch die Erhöhung der energetischen Anforderungen an Gebäudehüllen und aufgrund des immer mehr notwendigen Schallschutzes kontinuierlich gestiegen. Der jährliche Dämmstoffeinsatz beträgt in Deutschland rund 30 Mio. Kubikmeter, wobei fast 55 % davon Mineralwolledämmstoffe, gefolgt von Kunststoffdämmstoffen mit 40 % und natürlichen Dämmstoffen mit unter 5 % sind. (vgl. Sedlbauer 2012) Abbildung 2 stellt die Marktanteile 2005 in Deutschland dar.

Abbildung 2: Marktanteile 2005 in Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an BBSR 2011

Dämmmaterialien sind Bauprodukte und müssen daher der Europäischen Bauproduktenrichtlinie entsprechen. Diese stellt wesentliche Anforderungen an die Bauprodukte: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit, Brandschutz, Hygiene, Gesundheit, Umweltschutz, Nutzungssicherheit, Schallschutz, Energieeinsparung und Wärmeschutz. Weiters muss das Bauprodukt brauchbar sein, also den technischen Spezifikationen entsprechen und mit der europäischen technischen Zulassung konform sein. Allgemeine Anforderungen an Dämmstoffe sind dementsprechend Wärme- und Feuchteschutz, Schallschutz, Brandschutz, Gesundheits- und Umweltschutz, Langzeitverhalten und Dauerhaftigkeit sowie die technischen Regeln. Im Sinne des Wärme- und Feuchteschutz sollen Dämmstoffe ein behagliches und hygienisches Raumklima schaffen, die Baukonstruktion vor klimabedingten Feuchteinwirkungen und –Schäden schützen sowie

den Heizenergieverbrauch reduzieren. Schallschutz soll dazu beitragen Störungen, Belästigungen und Gesundheitsschäden durch Lärm zu vermindern. Um mit vorgeschriebenen Brandschutzmaßnahmen konform zu sein, müssen Dämmstoffe so beschaffen sein, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer vorgebeugt werden und im Falle eines Brandes wirksame Löscharbeiten und Rettungsmaßnahmen ergriffen werden können. Im Sinne des Gesundheits- und Umweltschutzes ist gefordert, dass das Dämmmaterial Leben, Gesundheit und natürliche Lebensgrundlagen nicht bedrohen darf. Die Dämmstoffe müssen dabei auch dem Chemikaliengesetz entsprechen. Ökologisches Bauen bedeutet in diesem Zusammenhang, dass von den Dämmstoffen ausgehende Umweltbelastungen während des gesamten Lebenszyklus zu minimieren sind. Dies geht mit folgenden Faktoren einher: Geringer Rohstoff- und Energieverbrauch sowie Flächeninanspruchnahme bei der Herstellung der Baustoffe, ausreichende Verfügbarkeit Rohstoffe und Sekundärrohstoffe, geringe Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden während des gesamten Lebenszyklus, gute Recycling- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten und eine hohe Lebensdauer bei geringem Wartungs- und Reparaturaufwand. Ökologische Dämmstoffe sollen also gesunde Wohn- und Lebensräume schaffen und dabei auch die Umwelt nicht belasten. Die ökologischen Qualitäten von Dämmstoffen sind mittels Ökobilanzen zu beurteilen. Bezüglich des Langzeitverhaltens und der Dauerhaftigkeit ist zu sagen, dass bei baulichen Anlagen aus massiven Baustoffen von einer angemessenen Lebensdauer von 50 – 100 Jahren ausgegangen wird und das auch auf Dämmmaterialien zutreffen sollte. (vgl. Gellert 2003)

Im Sinne der Anforderungen in technischen Regeln sind folgende Punkte zu berücksichtigen: (Gellert 2003, S. 11)

Allgemeine Anforderungen

- Beschaffenheit (Struktur, Gefüge, Gleichmäßigkeit, Profil, Kanten, Farbe)
- Maße
- Rechtwinkeligkeit bei Platten
- Rohdichte

Festigkeit

- Druckfestigkeit oder Druckspannung bei 10 % Stauchung
- Zugfestigkeit
- Abreißfestigkeit
- Haftfestigkeit bei Schäumen

Formbeständigkeit

- Bei Wärmeeinwirkung
- Bei Kälteeinwirkung
- Beständigkeit gegen irreversible Längenänderungen

Wärmeschutztechnische Eigenschaften

- Wärmeleitfähigkeit
- Wärmedurchlasswiderstand

Feuchteschutztechnische Eigenschaften

- Hydrophobie
- Wasserdampfdurchlässigkeit

Schallschutztechnische Eigenschaften

- Dynamische Steifigkeit s'
- Strömungswiderstand k_{si}

Brandverhalten

- Baustoffklasse

Gesundheits- und Umweltschutz

- Formaldehydabspaltung

Beständigkeit und Korrosionsverhalten

- Alterungsbeständigkeit
- Biologische Verwertbarkeit
- Beständigkeit bei hoher Luftfeuchte
- Thermische Stabilität

Anforderungen an Verarbeitung

- Ausführungen der Dämmarbeiten durch einen Fachbetrieb

Die bei Dämmstoffen einzuhaltenden Werte sind ebenfalls in der ETAG 004, also Europäische Technischen Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putz aufgelistet. Zusätzlich können Dämmstoffe mit Umwelt-Zertifikaten ausgezeichnet sein. Ein Beispiel dafür ist natureplus. Natureplus ist ein internationaler Verein für zukunftsträchtiges Bauen und Wohnen mit dem Ziel der nachhaltigen Entwicklung im Bausektor. Das natureplus Qualitätszeichen entspricht einer Umweltkennzeichnung Typ I nach ISO 14024:1999. Bei der Prüfung der Produkte werden die Wirkung der Baustoffe auf Gesundheit und Umwelt sowie ihre Funktion überprüft. (vgl. IBO 2013)

Im Folgenden wird die ökologische Bewertung von Dämmmaterialien dargestellt. Danach wird detailliert auf die einzelnen Dämmstoffe eingegangen. Dabei wird eine Unterscheidung zwischen mineralischen Dämmmaterialien, synthetischen Dämmmaterialien und natürlichen Dämmmaterialien getroffen. Schließlich wird auch auf alternative Dämmmaterialien eingegangen.

2.1 Bewertung von Dämmmaterialien

Für die Bewertung der Dämmmaterialien werden von bauphysikalischer Seite die Kennzahlen Wärmeleitfähigkeit, Wärmedampfdiffusionswiderstandszahl, Rohdichte und Wärmekapazität herangezogen.

Wichtig für eine ökologische Bewertung von Dämmmaterialien ist die Betrachtung der ökologischen Kennzahlen Primärenergiegehalt PE_{Ie} (erneuerbare Ressourcen), Primärenergiegehalt PE_{Ine} (nicht erneuerbare Ressourcen), Treibhauspotential GWP, Versäuerungspotential AP, Bildung von Photooxidantien POCP, Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht ODP und Eutrophierung NP. (vgl. IBO 2000)

Der Primärenergiegehalt (PIE) ist jene Energie, die zur Herstellung des Produktes inklusive der Transporte der Rohstoffe benötigt wird. Dabei werden die eingesetzte Materialmenge, die Langlebigkeit und das Energieeinsparungspotential berücksichtigt. Die Maßeinheit für den Primärenergiebedarf ist (kWh)/q_{bm} bzw. MJ. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Das Treibhauspotential (GWP) gibt den Beitrag einer Substanz relativ zum Beitrag einer gleichen Menge Kohlendioxid an, das als Leitsubstanz für die globale Erwärmung durch Treibhausgase gilt. Der dabei angegebene Wert ist eine Äquivalenzmenge Kohlendioxid für alle treibhauswirksamen Substanzen und stellt den direkten Einfluss auf den Treibhauseffekt dar. Die berücksichtigten Gase sind dabei Kohlendioxid (CO₂), Methan (CO₄), Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan (CCl₄), HFKW R 143a, HFKW R 152a, HFCKW R 141b, HFCKW R 142b, Schwefelhexafluorid (SF₆) und Lachgas (N₂O). (vgl. IBO 2000)

Das Versäuerungspotential (AP) kommt primär durch Wechselwirkungen von Stickoxid (NOX) und Schwefeldioxid (SO₂) mit anderen Luftbestandteilen wie Hydroxyl-Radikalen zustande, die zu einer Umwandlung der Gase in Salpetersäure (HNO₃) und Schwefelsäure (H₂SO₄) führen. Diese Stoffe lösen sich sofort in Wasser und kommen dann als saurer Regen zum Boden. Saurer Regen führt zur Versäuerung von Gewässern und damit zur Dezimierung der Wasserlebewesen. Weiters kann saurer Regen durch die Übersäuerung des Bodens zu Waldschäden führen. An Gebäuden kann es zur Korrosion kommen. Die berücksichtigten Gase, die zum Versäuerungspotential beitragen sind Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (N₂O), Stickoxide (NOX), Ammoniak (NH₃), Salzsäure (HCl) und Fluorwasserstoff (HF). (vgl. IBO 2000)

Photooxidantien bilden sich in der unteren Troposphäre und sind verantwortlich für Sommersmog in Städten und deren Umgebung. Sie bestehen aus einer Mischung gesundheitsschädlicher, reaktionsfreudiger Gase, die durch das Auftreffen von Sonnenstrahlung auf anthropogene Emissionen, also insbesondere Stickoxide und Kohlenwasserstoffe, entstehen. Das wichtigste Produkt dieser photochemischen Reaktion ist Ozon, das zu Augenreizungen, Atemwegsbeschwerden und Schäden an Pflanzen führt. Als Leitsubstanz für die Bildung von Photooxidantien (POCP) gilt Ethylen, das in einer Äquivalenzmenge angegeben wird. (vgl. IBO 2000)

Zur Ausdünnung der stratosphärischen Ozonschicht (ODP) kommt es durch die Katalysatorenwirkung von Halogenen, wobei hier in erster Linie Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) genannt werden müssen. In der unteren Atmosphäre sind FCKWs völlig ungiftig, da sie sich wie Edelgase verhalten und damit reaktionsträge sind. Erreichen sie jedoch aufgrund ihrer Reaktionsträgheit unverändert die Stratosphäre, so werden sie vom starken ultravioletten Licht unter Freisetzung von Chloratomen gespalten. Diese Chloratome katalysieren die Umwandlung von Ozon in Luftsauerstoff und zerstören so die Ozonschicht ohne sich selbst zu verändern. Ist die Ozonschicht ausgedünnt, so gelangt mehr ultraviolette Strahlung auf die Erdoberfläche. Diese fördert Hautkrebs und grauen Star, schädigt Feldfrüchte und vernichtet Phytoplankton. (vgl. IBO 2000)

Das Eutrophierungspotential (NP) beschreibt den potentiellen Beitrag einer stickstoff- bzw. phosphorhaltigen Substanz zur Produktion von Biomasse, wie es beispielsweise auch beim Düngen zustande kommt. Überdüngung kann weitreichende Umweltfolgen haben, wie die

Verschiebung der Artenvielfalt eines Ökosystems. Berücksichtigte Substanzen sind dabei unter anderem Phosphor (PO_4), Ammonium (NH_4), Stickstoff (N) und Stickoxide (NO_x). Nitrate sind dabei nicht erfasst. (vgl. IBO 2000)

Neben den ökologischen Kennzahlen ist es im Sinne einer ökologischen Bewertung auch wichtig die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit der Dämmstoffe zu betrachten. (vgl. IBO 2000)

2.2 Mineralische Dämmmaterialien

Mineralische Dämmmaterialien bestehen aus anorganischen Verbindungen. Zu den für Wärmedämm-Verbundsysteme relevanten mineralischen Dämmstoffen gehören Mineralwolle (Steinwolle, Glaswolle) und Mineralschaum. (vgl. Paschotta 2014) Zwei große Vorteile anorganischer Wärmedämmstoffe sind ihre Nichtbrennbarkeit und ihre Resistenz gegenüber biologischer Fäulnis. (vgl. Riedel et al. 2010)

2.2.1 Mineralwolle

Mineralwolle-Dämmplatten bestehen aus Steinwolle bzw. Glaswolle. Glaswolle wird in der Glasindustrie aus den üblichen Grundstoffen und aus Altglas hergestellt. Die Hauptbestandteile von Steinwolle sind Gesteine. (vgl. Mötzl et al. 2007) Hauptsächlich werden dafür die Gesteinsarten Diabas, Basalt, Dolomit und Kalkstein verwendet. (vgl. Riedel et al. 2010) Die Mineralfasern aus Stein- und Glaswolle werden aus einer silikatischen Schmelze gewonnen, die zu Fasern geschleudert wird. (vgl. Neumann 2009) Sowohl der Stein- als auch der Glaswolle wird drei bis neun M.-% Phenolformaldehydharz beigelegt um die Fasern zu binden. (vgl. Mötzl et al. 2007) Weiters werden Mineralöle zur Staubbinding und Hydrophobierungsmittel zur Wasserabweisung zugegeben. (vgl. Neumann 2009)

Allgemein sind die Umweltbelastungen und der Energieaufwand für die Herstellung von Mineralwolle sehr hoch – insbesondere für Mineralwolle-Dämmplatten die in Wärmedämm-Verbundsystemen verwendet werden, da hier eine höhere Rohdichte verlangt wird. Aus der gesundheitlichen Perspektive ist die geringe Abgabe von Formaldehyd sowie die mögliche Freisetzung von künstlichen Mineralfasern vor allem während der Bearbeitung zu erwähnen.

Mineralwolle-Dämmstoffe können wiederverwendet bzw. als Stopfwohle eingesetzt werden, die Entsorgung ist auf Deponien möglich. (vgl. Mötzl et al. 2007)

Die wichtigsten Eigenschaften von Mineralwolle-Dämmplatten sind Alterungsbeständigkeit, Nichtbrennbarkeit, Diffusionsoffenheit und Formbeständigkeit. (vgl. Riedel et al. 2010)

Tabelle 1: Bauphysikalische Kennzahlen Mineralwolle

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,036 bis 0,041 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1
Rohdichte ρ	130 bis 165 kg/m ³
Wärmekapazität c	1300 J/kg/K

Quellen: Eigene Darstellung in Anlehnung an Neumann 2009, U-Wert Rechner 2013

Tabelle 1 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Mineralwolle dar. Mineralwolle weist sehr gute Dämmwerte auf. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 2: Ökologische Kennzahlen Glaswolle

je kg Glaswolle	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff-gewinnung	0,05	6,10	0,24	1,25E-07	0,13	1,18	0,12
Rohstoff-transport	0,01	1,00	0,06	1,10E-07	0,10	0,79	0,08
Herstellung	1,33	27,50	1,40	5,23E-07	0,31	7,60	0,55
Verpackung	0,00	0,00	0,00	5,16E-11	0,00	0,00	0,00
Gesamt	1,39	34,60	1,70	7,58E-07	0,54	9,57	0,74

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 77

Tabelle 2 stellt die ökologischen Kennzahlen von Glaswolle dar. Der Strombedarf für die Glasschmelze ist dabei für die größten Umweltbelastungen verantwortlich. Bei der Rohstoffgewinnung sind vor allem die Stoffe Phenolformaldehydharz, Borax und Soda umweltbelastend. Phenolformaldehydharz ist vor allem durch die Abgabe von Formaldehyd humantoxikologisch relevant. Formaldehyd ist ein Gas, das stechend riecht und Augen sowie

Haut irritiert. Außerdem gilt es als kanzerogen. Soda ist in Form von Stäuben problematisch, wenn es eingeatmet wird, da es die Lunge schädigt. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 3: Ökologische Kennzahlen Steinwolle

je kg Steinwolle	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	0,03	4,99	0,12	6,28E-08	0,08	0,52	0,04
Rohstoff- transport	0,01	0,63	0,04	6,56E-08	0,07	0,31	0,04
Herstellung	0,35	15,56	1,43	1,60E-07	0,16	8,63	0,33
Verpackung	0,08	0,94	0,03	1,05E-07	0,08	0,25	0,01
Gesamt	0,47	22,12	1,61	3,93E-07	0,39	9,71	0,43

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 108

Tabelle 3 stellt die ökologischen Kennzahlen von Steinwolle dar. Ein Großteil der Umweltbelastungen wird durch Energiegewinnung aus Kohle, Erdgas und Strom verursacht. Durch den hohen Primärenergiegehalt des eingesetzten Phenolformaldehydharzes ist auch der Primärenergiegehalt von Steinwolle relativ hoch. (vgl. IBO 2000)

2.2.2 Mineralschaum

Mineralschaumplatten sind dampfgehärtete Dämmplatten und bestehen aus Quarzsand, Kalk, Zement, Wasser und einem porenbildenden Zusatzstoff. In ihren Eigenschaften sind sie diffusionsoffen und nicht brennbar. (vgl. Mötzl et al. 2007) Die Platten werden in Autoklaven unter Druck erhitzt und anschließend dampfgehärtet. Dadurch entstehen aufgrund der Reaktion des Kalkhydrates mit den Quarzkörnern blättchenförmige Calciumsilikathydratphasen, die schließlich die großen, runden Luftporen der Platten begrenzen. (vgl. Neumann 2009)

Allgemein weisen Mineralschaumplatten sehr gute Ökobilanzen auf, da sie zu fast 100 % aus mineralischen Rohstoffen zusammengesetzt und in ausreichender Menge vorhanden sind. Des Weiteren ist bei der Verarbeitung von Mineralschaumplatten mit keinerlei Reizungen zu rechnen. Aus ökologischer Sicht sind sie besonders vorteilig für die Dämmung von mineralischen Tragkonstruktionen, denn bei dieser Anwendung findet die Recyclingfähigkeit

und Deponierbarkeit keine Beeinträchtigung durch Vermischung von organischen und anorganischen Materialien. (vgl. Mötzl et al. 2007)

Die wichtigsten Eigenschaften von Mineralschaumdämmplatten sind Faserfreiheit, Nichtbrennbarkeit (Brandklasse A1), Diffusionsoffenheit, Wasserabweisung, ökologische und physiologische Unbedenklichkeit. (vgl. Riedel et al. 2010)

Tabelle 4: Bauphysikalische Kennzahlen Mineralschaum

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,045 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	5
Rohdichte ρ	< 130 kg/m ³
Wärmekapazität c	1300 J/kg/K

Quellen: Eigene Darstellung in Anlehnung an Neumann 2009, U-Wert Rechner 2013

Tabelle 4 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Mineralschaum dar. Mineralschaum verfügt über sehr gute Dämmwerte.

Tabelle 5: Ökologische Kennzahlen Mineralschaum

je Mineral-schaum	kg	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff-gewinnung		0,13	4,20	-	-	-	-	-
Rohstoff-transport		0,00	0,11	-	-	-	-	-
Herstellung		0,12	7,72	-	-	-	-	-
Verpackung		1,27	0,30	-	-	-	-	-
Gesamt		1,66	12,31	1,11	9,00E-08	0,00	0,00	0,00

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Institut Bauen und Umwelt e.V. 2009

Tabelle 5 stellt die ökologischen Kennzahlen von Mineralschaum dar. Bei dem nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatz bildet den größten Beitrag die für die Herstellung notwendige Energie durch Strom und Erdgas. Bei der Rohstoffgewinnung bringen der Zement und die als Porenbilder verwendete Aluminiumpaste die größten Umweltbelastungen. (vgl. Institut Bauen und Umwelt e.V. 2009)

2.3 Synthetische Dämmmaterialien

Synthetische-organische Dämmstoffe werden künstlich hergestellt und bestehen zumeist aus Erdöl. Zu den synthetischen Dämmstoffen gehören Polystyrol, Polyurethan und Phenolharz. (vgl. Paschotta 2014) Die synthetischen Dämmstoffe besitzen eine große Variabilität in der Wärmeleitfähigkeit, sind allerdings brennbar. (vgl. Riedel et al. 2010)

2.3.1 Expandiertes Polystyrol (EPS)

Expandiertes Polystyrol für Wärmedämm-Verbundsysteme wird in Form von EPS Platten hergestellt. Diese enthalten Polystyrolgranulat, Restmengen des Schäumungsmittels Pentan, in kleinen Mengen Antioxidationsmittel und Katalysatoren sowie als Brandschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD). (vgl. Mötzl et al. 2007)

Den Grundstoff für Polystyrol stellt Erdöl dar, aus dem durch einen Destillationsprozess Reinstyrol und in weiterer Folge Polystyrol gewonnen wird. (vgl. Riedel et al. 2010) Bei der Herstellung von expandierten Polystyrol-Hartschaumplatten wird als Ausgangsstoff ein Polystyrolgranulat mit einpolymerisiertem Treibmittel Pentan verwendet. In Vorschäumern verdampft unter der Einwirkung von hoch temperiertem Wasserdampf ($T > 100\text{ °C}$) das Treibmittel und führt zu einer Aufblähung des thermoplastischen Grundmaterials zu Polystyrol-Schaumpartikeln. Im Zuge einer zweiten Heißdampfbehandlung blähen sich die Partikel weiter auf und sintern schließlich, das heißt sie backen durch die Hitze zu einem Gefüge zusammen. Danach müssen die EPS-Platten ausreichend lange abgelagert werden, da noch Feuchte und Treibgase entweichen und es so zu einem Volumenschwund kommt. (vgl. Neumann 2009)

Der aufwändige Herstellungsprozess von EPS Platten stellt ihren ökologischen Schwachpunkt dar. Dabei entstehen bei der Produktion aus fossilen Brennstoffen ökologisch problematische Zwischenprodukte. Auch das Brandschutzmittel HBCD ist ökologisch und gesundheitlich bedenklich. (vgl. Mötzl et al. 2007) Es ist eine halogenorganische Verbindung, die bereits eine weite Verbreitung in der Umwelt aufweist. So wurde HBCD sogar schon in der Muttermilch von Menschen nachgewiesen. (vgl. Zwiener 2006) Weiteres ökotoxikologisches Potenzial stellen neben dem Rohöl, bei dem es während der Förderung zu Emissionen und so

zu einer Belastung von Festland, Gewässern und Uferlandschaften kommen kann, auch Ethen, Benzol, Ethylbenzol und Styrol dar, die zu einer bodennahen Ozonbildung beitragen, sowie Pentan, das zur Bildung von Sommersmog führt. Als humantoxisch sind vor allem Benzol und Styrol einzustufen. Während dem Einbau, der Nutzung und dem Rückbau von EPS-Dämmplatten ist mit keinen wesentlichen human- bzw. ökotoxischen Gefährdungen zu rechnen. EPS kann recycelt werden, dabei werden aus unverschmutztem Material PS-Extrusions-Gegenstände, wie Helme, und aus verschmutztem Material wird Granulat, das als Porosierungsmittel verwendet wird, hergestellt. Eine Entsorgung von EPS kann mittels kontrollierter Müllverbrennung stattfinden. Im Falle eines Brandes während der Nutzung entsteht sehr dichter Rauch, der die Orientierung und damit die Flucht behindern kann. (vgl. IBO 2000)

Ein ökologisch positiver Effekt von EPS Platten ist die geringe Rohdichte. Gesundheitlich positiv ist auch, dass mögliche anfängliche Styrolemissionen sehr gering sind und nach relativ kurzer Zeit unter die Nachweisgrenze absinken. (vgl. Mötzl et al. 2007)

Die wichtigsten Eigenschaften von EPS-Dämmplatten sind Unverrottbarkeit, Fäulnisresistenz, Beständigkeit gegen saure und alkalische Medien, Nichtbeständigkeit gegen Lösemittel und UV-Strahlung, geringe Wasseraufnahme, hohe Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene sowie schwere Entflammbarkeit (Brandklasse B1). (vgl. Riedel et al. 2010)

Tabelle 6: Bauphysikalische Kennzahlen EPS

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,04 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	20-50
Rohdichte ρ	15 bis 23 kg/m ³
Wärmekapazität c	1500 J/kg/K

Quellen: Eigene Darstellung in Anlehnung an Neumann 2009, U-Wert Rechner 2013

Tabelle 6 stellt die wichtigsten bauphysikalischen Kennzahlen von EPS dar. Die Wärmedämmwerte von EPS sind sehr gut. Der Wasserdampfdiffusionswiderstand ist vergleichsweise hoch. Die Rohdichte von EPS ist sehr gering. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 7: Ökologische Kennzahlen EPS

je kg EPS	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	0,12	87,42	2,86	1,20E-05	3,25	20,72	1,70
Rohstoff- transport	0,02	1,86	0,11	2,05E-07	0,20	1,14	0,14
Herstellung	0,15	8,25	0,48	4,70E-07	24,76	4,26	0,12
Verpackung	0,45	1,68	0,04	1,82E-07	0,14	0,47	0,02
Gesamt	0,73	99,21	3,49	1,29E-05	28,34	26,59	1,98

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 65

Tabelle 7 stellt die ökologischen Kennzahlen von EPS dar. Die Herstellung des Polystyrolgranulats ist dabei als bestimmender Faktor für die Umweltqualität zu sehen, Transport und Verpackung spielen untergeordnete Rollen. (vgl. IBO 2000)

2.3.2 Extrudiertes Polystyrol (XPS)

XPS-Platten sind von ihrer Zusammensetzung her wie EPS-Platten, nur werden sie entweder mit Hilfe von CO² oder der Treibmittel HFKW bzw. HFCKW geschäumt. Die Schäumung mit CO² ist umweltverträglicher, da CO² als Abfallstoff in technischen Prozessen anfällt. Die Treibmittel HFKW und HFCKW haben ein extrem hohes Treibhauspotential und zerstören die Ozonschicht. Es sollte daher aus umweltökologischer Sicht auf die Verwendung von XPS-Platten verzichtet werden. (vgl. Mötzl et al 2007)

Tabelle 8: Bauphysikalische Kennzahlen XPS

Bauphysikalische Kennzahlen (vgl.)	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,04 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	80-200
Rohdichte ρ	35 kg/m ³
Wärmekapazität c	1450 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an U-Wert Rechner 2013

Tabelle 8 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von XPS dar. Die Werte sind jenen von EPS-Dämmplatten ähnlich, jedoch verfügt XPS über hohe Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, was eine Anwendung bei hoher Feuchtebeanspruchung begünstigt. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 9: Ökologische Kennzahlen XPS CO₂-geschäumt

je kg XPS	PEI _e [MJ]	PEI _{ne} [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	0,17	88,54	2,88	1,11E-05	2,16	19,31	1,57
Rohstoff- anlieferung	0,00	0,00	0,00	0,00E+0 0	0,00	0,00	0,00
Herstellung	0,93	14,00	0,71	3,26E-07	0,15	4,67	0,16
Verpackung	0,04	4,57	0,14	5,17E-07	0,40	1,16	0,05
Gesamt	1,13	107,11	3,73	1,20E-05	2,71	25,15	1,78

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 70

Tabelle 10: Ökologische Kennzahlen XPS HFKW-geschäumt

je kg XPS	PEI _e [MJ]	PEI _{ne} [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	0,32	91,84	3,07	1,12E-05	2,25	22,77	1,61
Rohstoff- anlieferung	0,00	0,00	0,00	0,00E+00	0,00	0,00	0,00
Herstellung	0,93	14,00	18,77	3,26E-07	0,15	4,67	0,16
Verpackung	0,04	4,32	0,14	4,88E-07	0,38	1,10	0,04
Gesamt	1,29	110,16	21,97	1,20E-05	2,78	28,54	1,81

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 70

Die Tabellen 9 und 10 stellen die ökologischen Kennzahlen von XPS CO₂- bzw. HFKW-geschäumt dar. Es ist leicht ersichtlich, dass der Einsatz von HFKW das Treibhauspotential in der Herstellung um mehr als das zehnfache erhöht. (vgl. IBO 2000)

2.3.3 Polyurethan (PUR)

Polyurethanplatten bestehen aus Diphenylmethandiisocyanat und Polyolen und werden durch einen chemischen Reaktionsprozess gewonnen. Polyole sind Alkohole mit mehr als zwei OH-Gruppen. Des Weiteren enthalten Polyurethanplatten die Zusatzstoffe Katalysatoren, Aktivatoren, Flammschutzmittel, Stabilisatoren, Antioxidationsmittel und Farbmittel. Polyurethanplatten gelten human- und ökotoxikologisch als bedenklich und sollten deshalb nicht in Wärmedämm-Verbundsystemen eingesetzt werden. (vgl. Mötzl et al. 2007) Es muss während des gesamten Lebenszyklus von Polyurethan mit potentiellen Gefährdungen für Umwelt und Gesundheit gerechnet werden. Bereits im Zuge der Herstellung entstehen die ökotoxischen Stoffe Phosgen, Chlor und Polyetherpolyole. Phosgen bildet bei Wasserkontakt Salzsäure, die korrosiv auf Pflanzen wirkt. Chlor baut stratosphärisches Ozon ab. Polyetherpolyole sind als wassergefährdend einzustufen. Weiters kann es bei der Herstellung zu Emissionen von Kohlenwasserstoffen (z.B. Pentan) und tertiären Aminen kommen, die ebenfalls zur sommerlichen Ozonbildung beitragen. Hohes humantoxikologisches Potential haben im Zuge der Herstellung des Weiteren Phosgen, Diphenylmethandiisocyanat (MDI), Diphenylmethandiamin (MDA), Benzol, Anilin und Chlorgas. Phosgen ist bereits in kleinsten Konzentrationen hochgiftig, weswegen Herstellungsanlagen hermetisch abgeriegelt sind. Dennoch können Störfälle niemals ausgeschlossen werden und stellen somit eine potentielle Gefahr für ArbeiterInnen und AnrainerInnen dar. Während der Nutzung kann es zur Ausdampfung von gesundheitsgefährdenden Zusatzstoffen und Treibmitteln kommen. Im Brandfall entstehen ökotoxische Salzsäure, halogenierte Dioxine und Furane sowie humantoxische Kohlenmonoxid, Blausäure und Isocyanate. Aufgrund starker Qualmbildung kann die Flucht verhindert werden. Die kontrollierte Verbrennung von Polyurethan in Müllentsorgungsanlagen ist möglich. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 11: Bauphysikalische Kennzahlen PUR

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,028 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	40-200
Rohdichte ρ	30 kg/m ³
Wärmekapazität c	- J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an U-Wert Rechner 2013

Tabelle 11 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Polyurethanplatten dar. PUR-Dämmplatten verfügen über eine sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit, die sich durch eine dampfdichte Beschichtung weiter verringern lässt bis zu Werten von 0,025 W/mK, wobei der Dampfdiffusionswiderstand schon von Haus aus vergleichsweise hoch ist. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 12: Ökologische Kennzahlen PUR

je kg PUR	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoffe	8,06	120,01	4,579	8,83E-06	7,370	32,93	2,32
Herstellung	0,06	4,49	0,268	4,90E-07	0,487	2,30	0,32
Anlieferung	0,11	1,70	0,081	4,00E-08	8,799	0,57	0,02
Verpackung	0,00	0,00	0,000	0,00E+00	0,000	0,00	0,00
Gesamt	8,22	126,19	4,928	9,36E-06	16,656	35,80	2,66

Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 96

Tabelle 12 stellt die ökologischen Kennzahlen von PUR dar. Dabei ist ersichtlich, dass die Herstellung der Vorprodukte MDI sowie der Polyolgemische die größten ökologischen Wirkungen aufweist. Durch das geringe Gewicht von PUR spielen Transport und Verpackung untergeordnete Rollen. (vgl. IBO 2000)

2.3.4 Phenolharz-Hartschaum (PF)

Dämmplatten aus Phenolharz-Hartschaum besitzen eine sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit, wodurch sie im Laufe der vergangenen Jahre interessant für den Einsatz in Wärmedämm-Verbundsystemen wurden. Phenolharz-Hartschaumplatten werden in England und den Niederlanden hergestellt und sind ein harter Dämmstoff bestehend aus Schaumkunststoff. Das polymere Gerüst der Dämmplatten entsteht durch Polykondensation von Phenol sowie seiner Homologen und/oder Derivaten mit Aldehyden und Ketonen. (vgl. Riedel et al. 2010)

Die wichtigsten Eigenschaften von Phenolharz-Hartschaumplatten sind niedrige Wärmeleitfähigkeit, normale Entflammbarkeit (Brandklasse B2) sowie geschlossenzelliges Gefüge. (vgl. Riedel et al. 2010)

Als humantoxikologisch relevant ist der Ausgangsstoff Phenol anzusehen. Es kann bei Exposition zur Nekrosen des Hautgewebes führen. Weitere akute Vergiftungserscheinungen in Form von Vertigo, Müdigkeit, Untertemperatur, Krämpfen, Dyspnoe, Muskelparese sowie Leber- und Nierenschäden können auftreten. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 13: Bauphysikalische Kennzahlen von PF

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,022 bis 0,024 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	35
Rohdichte ρ	35 bis 45 kg/m ³
Wärmekapazität c	- J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Riedel et al. 2010

Tabelle 13 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von PF-Platten dar. Sie verfügen über eine extrem niedrige Wärmeleitfähigkeit.

Es konnten keine Ergebnisse für ökologische Kennzahlen für PF-Platten gefunden werden.

2.4 Natürliche Dämmmaterialien

Natürliche Dämmmaterialien sind organischer Natur und beruhen in ihrer Herstellung mit Ausnahme von Schafwolle auf pflanzlicher Basis. (vgl. Riedel et al. 2010) Früher war die Dämmung mit Flachs, Hanf und Stroh allgemein üblich. Jedoch wurden die natürlichen Dämmstoffe dann von synthetisch hergestellten Materialien verdrängt, die durch hohe Funktionalität, hohe Leistungsfähigkeit, lange Lebensdauer und niedrige Preise charakterisiert waren. Der Trend geht heutzutage aber wieder in die Richtung, dass Bauherren auch Informationen zu Energie, Ökologie und Gesundheit verlangen und damit die Nachfrage nach natürlichen Dämmmaterialien schüren. (vgl. Sedlbauer 2012)

Natürliche Dämmstoffe stehen für Nachhaltigkeit und haben auch viele bauphysikalische Vorteile. Mit ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit können natürliche Dämmmaterialien mit konventionellen Dämmstoffen mithalten und ihre hohe spezifische Wärmekapazität trägt im Sommer positiv zur Verminderung und zeitlichen Verschiebung des Wärmeeintrags in den

Wohnbereich bei. Das Feuchteverhalten von Naturfasern ist sogar überdurchschnittlich gut, denn sie können Feuchtigkeit transportieren und binden ohne Dämmkraft zu verlieren. (vgl. Weinisch et al. 2010) Als problematisch kann sich zur Zeit noch ihre Brennbarkeit sowie ihr teilweise geringer Widerstand gegenüber biologischer Korrosion erweisen. (vgl. Riedel et al. 2010)

2.4.1 Zellulose

Zellulose als Dämmstoff in Wärmedämm-Verbundsystemen wird in Form von Zellulosefaserplatten verwendet. Diese bestehen aus Altpapier, das mit Kunststofffasern verstärkt und gebunden ist. Für den Brandschutz werden Borate beigelegt. Grundsätzlich sind Zellulosefaserplatten als ökologisch sinnvoll einzustufen, da sie aus einem Sekundärrohstoff bestehen, der durch die Verarbeitung im Produktionskreislauf erhalten bleibt. Die Nutzung ist mit keinerlei Schadstoffemissionen verbunden. Des Weiteren sind Zellulosefasern wieder verwendbar. Es wurde dafür auch seitens der Hersteller ein Rücknahmesystem aufgebaut. Eine Beseitigung ist in Müllverbrennungsanlagen möglich. Einzig ökologisch negativer Punkt an Zellulosefaserplatten ist die Verwendung von Borsalzen. Zellulosedämmstoffe verfügen über Brandklasse B2 und einen Primärenergiegehalt von 55-70 (kWh)/qbm. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Borsalze sind als geringfügig wassergefährdend einzustufen. Sonstige human- oder ökotoxikologische Gefahren im Zusammenhang mit Herstellung, Verwendung und Entsorgung von Zellulosefaserdämmplatten sind nicht bekannt. Wichtig ist nur während der Bearbeitung auf ausreichenden Staubschutz zu achten. Zellulose kann thermisch entsorgt werden. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 14: Bauphysikalische Kennzahlen Zellulose

Bauphysikalische Kennzahlen (vgl. Weiß/Paproth 2001)	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,04 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1
Rohdichte ρ	70 bis 100 kg/m ³
Wärmekapazität c	1944 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß/Paproth 2001

Tabelle 14 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Zellulose dar. Zellulosefaserdämmplatten besitzen sehr gute Wärmedämmeigenschaften sowie gute Schallschutzeigenschaften. Weiters sind Zelluloseplatten dampfdiffusionsoffen. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 15: Ökologische Kennzahlen Zellulose

je Zellulose kg	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	0,03	1,96	0,12	1,88E-07	0,11	1,30	0,04
Rohstoff- transport	0,02	1,52	0,09	1,62E-07	0,17	0,74	0,10
Herstellung	6,16	15,37	0,73	3,70E-07	0,42	5,51	0,24
Verpackung	0,19	2,95	0,08	3,32E-07	0,26	0,75	0,03
Gesamt	6,41	21,80	1,02	1,05E-06	0,95	8,30	0,40

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 112

Tabelle 15 stellt die ökologischen Kennzahlen von Zellulose dar. Hohe Werte in der Tabelle ergeben sich vor allem durch den Stromverbrauch für die Herstellung der Platten. Der erneuerbare Primärenergieinhalt ergibt sich aus der Verbrennung von Holz. (vgl. IBO 2000)

2.4.2 Holzfaser

Für die Herstellung von Holzfaserdämmplatten gibt es zwei unterschiedliche Verfahren, das Trocken- und das Nassverfahren. Da im Nassverfahren kein zusätzlicher Klebstoff in Form von PUR-Harz nötig ist, werden die Dämmplatten überwiegend im Nassverfahren hergestellt. (vgl. Neumann 2009)

Holzfaserdämmplatten bestehen aus Hackschnitzeln aus Nadelholz-Restholz – vor allem rindenfreies Fichten-, Tannen- und Kiefernholz (vgl. Riedel et al. 2010) –, das thermisch-mechanisch zerfasert und mit Wasser verdünnt wird. Der gesiebte Faserbrei wird zu einem Vlies verarbeitet, gepresst und getrocknet. Bezüglich der ökologischen Qualitäten handelt es sich um ein poröses Fasergefüge, das Dampfdiffusion begünstigt und damit atmungsaktive Platten schafft, die viel Wasser aufnehmen können ohne ihre trockenen Eigenschaften zu

verlieren. Dennoch wird durch Nässe das Dämmvermögen beeinflusst. Sie bieten hervorragenden Winterkälte- und Sommerhitzeschutz und haben die höchste Wärmespeicherkapazität unter den Dämmstoffen. Weiters sind Holzfaserdämmplatten vollständig recycle- oder kompostierbar und als Ressource ausreichend vorhanden. (vgl. Weiß/Paproth 2001) Insofern sind Holzfaserdämmplatten, die keine Bindemittel enthalten und lediglich mit Latex oder Paraffinen imprägniert sind als ökologisch höchst sinnvoll einzustufen. (vgl. Mötzl et al. 2007) Holzfaserdämmplatten verfügen über einen Primärenergiegehalt von 600 (kWh)/qbm. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die wichtigsten Eigenschaften von Holzfaserdämmplatten sind Nachwachsbarkeit der Rohstoffe, baubiologische und ökologische Unbedenklichkeit, hohe Wasserdampfdurchlässigkeit, normale Entflammbarkeit (Brandklasse B2), niedrige Wärmeleitfähigkeit sowie hohe spezifische Wärmespeicherkapazität. (vgl. Riedel et al. 2010)

Im Nassverfahren hergestellte Holzfaserdämmplatten ohne Bindemittel stellen keinerlei öko- bzw. humantoxikologische Gefahrenpotentiale dar. Es ist jedoch bei der Bearbeitung auf ausreichenden Staubschutz zu achten. Holzfaser kann thermisch entsorgt werden. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 16: Bauphysikalische Kennzahlen von Holzfaser

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,04 bis 0,045 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	5-10
Rohdichte ρ	160 bis 230 kg/m ³
Wärmekapazität c	2100 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Neumann 2009, U-Wert Rechner 2013, Weiß/Paproth 2001

Tabelle 16 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Holzfaserdämmplatten dar. Sie verfügen über gute Dämmwerte, sind relativ dampfdiffusionsoffen bei gleichzeitiger Winddichtheit. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 17: Ökologische Kennzahlen Holzfaser

je Holzfaser kg	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO 2equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO2 equ.]	NP [gPO4 equ.]
Rohstoff- gewinnung	21,38	2,15	-1,04	9,78E-08	0,24	0,96	0,09
Rohstoff- transport	0,01	0,42	0,03	4,63E-08	0,05	0,22	0,03
Herstellung	3,61	9,40	0,67	1,11E-06	0,62	9,39	0,22
Verpackung	0,76	0,08	-0,06	2,68E-09	0,00	0,03	0,00
Gesamt	25,75	12,05	-0,40	1,26E-06	0,91	10,59	0,34

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 84

Tabelle 17 stellt die ökologischen Kennzahlen von Holzfaser dar. Hohe Werte sind bedingt durch Stromerzeugung aus Rinden- und Holzresten sowie fossilen Brennstoffen für die Herstellung. (vgl. IBO 2000)

2.4.3 Kork

Zur Herstellung von Korkdämmplatten wird Kork aus der Rinde der Korkeiche gewonnen. Der dunkle Backkork wird durch Expansion von Korkrindengranulat bei 370°C in Formen produziert bzw. niedrig-rein expandiert. Die Herstellung von Korkdämmplatten führt zu einer effizienteren Rohstoffnutzung, z.B. bei der gemeinsamen Nutzung zur Produktion von Flaschenkorken. Allgemein kann die Korkeiche gut rekultiviert werden. Sie ist widerstandsfähig bei Waldbränden, sie mindert Bodenerosion durch ihr tiefes Wurzelwerk und zeichnet sich durch ihre schattengebenden sowie wasserspeichernden Eigenschaften aus. Korkdämmstoffplatten enthalten keine Zusatzstoffe und können daher thermisch und stofflich hochwertig entsorgt werden. Einen ökologisch negativen Punkt aus mitteleuropäischer Sicht stellt die Tatsache dar, dass die Rohstoffnutzung weite Transporte aus den korkanbauenden Ländern erfordert. (vgl. Mötzl et al. 2007) Die Herkunftsländer von Kork sind vor allem Portugal, Spanien und Italien, wo die Korkeichen alle neun bis zehn Jahre geschält werden und die Rinde zu einem Granulat zermahlen wird. Durch heißen Wasserdampf wird in weiterer Folge das rindeneigene Bindemittel Suberin freigesetzt, das bewirkt, dass sich die einzelnen Korkpartikel zu Blöcken zusammenfügen. (vgl. Riedel et al. 2010)

Korkdämmplatten besitzen einen sehr geringen Primärenergiegehalt von 40 (kWh)/qbm. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Die wichtigsten Eigenschaften von Korkdämmplatten sind hohe Wasserdampfdurchlässigkeit, normale Entflammbarkeit (Brandklasse B2, jedoch im System schwer entflammbar B1), niedrige Wärmeleitfähigkeit, hohe Druck- und Zugfestigkeit sowie ihre Eignung als ökologische Dämmvariante. (vgl. Riedel et al. 2010)

Bezüglich der Umweltverträglichkeit gehen vom Kork direkt keinerlei ökotoxikologischen Gefahren aus, allerdings müssen die Belastungen durch die LKW-Transporte beachtet werden. Von Seiten der Gesundheitsgefährdung ist auf ausreichenden Staubschutz bei der Bearbeitung zu achten sowie auf Schutz vor pathogenem mikrobiellem Befall mit dem Pilz *Penicillium frequentans*, der die allergische Erkrankung Suberose auslösen kann. Weiters sind die Abgasungen von verschiedenen Geruchstoffen wie Aldehyden zu messen. Stark abgasender Kork sollte nicht verwendet werden. Die thermische Entsorgung in Müllverbrennungsanlagen ist gut kontrollierbar. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 18: Bauphysikalische Kennzahlen Kork

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,045 bis 0,05 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	5-10
Rohdichte ρ	100 bis 160 kg/m ³
Wärmekapazität c	1800 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an U-Wert Rechner 2013, Weiß/Paproth 2001

Tabelle 18 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Korkdämmplatten dar. Sie besitzen eine hohe Wärmespeicherkapazität und gute Wärmedämmeigenschaften. Auch durch Feuchtigkeitseinwirkung wird die Dämmleistung relativ wenig beeinträchtigt. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 19: Ökologische Kennzahlen Kork

je kg Kork	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	20,04	1,02	-1,67	5,75E-08	0,03	0,60	0,02
Rohstoff- transport	0,00	0,03	0,00	4,00E-09	0,00	0,05	0,03
Herstellung	2,96	5,02	0,25	1,67E-07	0,12	2,09	0,14
Verpackung	0,01	0,98	0,03	1,11E-07	0,09	0,25	0,01
Gesamt	23,01	7,05	-1,39	3,39E-07	0,24	2,98	0,17

Quelle Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 91

Tabelle 19 stellt die ökologischen Kennzahlen von Korkdämmplatten dar. Die größten Umweltbelastungen kommen durch den Stromverbrauch bei der Herstellung zustande. (vgl. IBO 2000)

2.4.4 Hanf

Der Hauptbestandteil von Hanfdämmstoffen sind Hanffasern, die bei der Herstellung von anderen Hanfprodukten als Nebenprodukt anfallen. Sie werden mit Kunststoff-Stützfasern armiert und mit Ammoniumpolyphosphaten als Brandschutzmittel versehen. Aufgrund der Eigenschaften der Hanfpflanze ist ihr Anbau relativ umweltverträglich. So unterdrückt Hanf Beikraut, wodurch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln meist nicht notwendig ist. Die Kunststoff-Stützfasern bestehen aus Polyethylen und Polyestern und gelten genau wie Ammoniumpolyphosphat als relativ umweltverträglich. So ist das Herstellungsverfahren mit geringen Umweltbelastungen verbunden. Während der Verarbeitung muss ein effektiver Staubschutz verwendet werden. Die Nutzung ist mit keinerlei Schadstoffemissionen verbunden. Des Weiteren können Hanfdämmstoffe wiederverwendet werden bzw. als Stopfwohle genutzt werden. Die Entsorgung ist in Müllverbrennungsanlagen möglich. (vgl. Mötzl et al. 2007) Der Primärenergiegehalt von Hanfdämmstoffplatten ist mit circa 30 (kWh)/qbm sehr gering. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Unter Leitung des Fraunhofer Instituts für Chemische Technologie ICT wurde gemeinsam mit der Hock GmbH & Co KG, der NAPRO GmbH & Co KG, der BAFA GmbH und der

Universität Stuttgart LBP ein neuer vollständig biogener Hanfwärmedämmstoff entwickelt, der voll kompostierbar und recyclebar ist. Es handelt sich dabei um Dämmstoffplatten aus in Deutschland heimischem Hanf, dessen Fasern mit aus Maisstärke gewonnenen Biopolymeren zusammengehalten werden. Die Brandschutzanforderungen werden durch eine Imprägnierung mit Soda erreicht. Es ist so ein leichter natürlicher Dämmstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit entstanden. (vgl. Sedlbauer 2012)

Die wichtigsten Eigenschaften von Hanfdämmplatten sind niedrige Wärmeleitfähigkeit, Diffusionsoffenheit, Alterungsbeständigkeit, Schallschutzverbesserung, Schädlingsresistenz und normale Entflammbarkeit (Brandklasse B2). (vgl. Riedel et al. 2010)

Tabelle 20: Bauphysikalische Kennzahlen Hanf

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,039 bis 0,042 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1-2
Rohdichte ρ	20 bis 100 kg/m ³
Wärmekapazität c	- J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß/Paproth 2001

Tabelle 20 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Hanfdämmplatten dar. Sie besitzen gute Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften. Hanfdämmstoffe sind sehr beständig gegen Feuchtigkeit und verfügen über eine schnelle Feuchtigkeitsaufnahme bzw. -Abgabe. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 21: Ökologische Kennzahlen Hanf

je kg Hanf	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	18,75	9,63	-0,814	4,34E-07	0,54	4,63	0,59
Rohstoff- transport	0,02	1,82	0,115	2,06E-07	0,20	0,99	0,14
Herstellung	0,16	2,48	0,118	5,77E-08	0,03	0,83	0,03
Verpackung	0,01	1,06	0,033	1,19E-07	0,09	0,27	0,01
Gesamt	18,94	14,99	-0,548	8,16E-07	0,87	6,72	0,77

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 81

Tabelle 21 stellt die ökologischen Kennzahlen von Hanf dar. Generell verfügt Hanf über sehr niedrige Werte. Die Rohstoffgewinnung verursacht die größten Umweltbelastungen, wobei es sich dabei um Düngereinsatz im Hanfanbau, die aufwendige Ernte und den Polyestergehalt handelt. (vgl. IBO 2000)

2.4.5 Schilf

Schilfrohr wird seit Jahrhunderten erfolgreich als Baustoff eingesetzt. (vgl. Riedel et al. 2010) Schilfdämmplatten zum Einsatz in Wärmedämmverbundsystemen befinden sich noch im Forschungsstatus und wurden im Zuge des Forschungsprojektes „Fabrik der Zukunft, Impulsprogramm nachhaltig wirtschaften“ ersten Anwendungstests unterzogen. Die Schilfdämmplatten wurden in mehreren Verarbeitungstechniken getestet. Einerseits wurden drahtgebundene Schilfrohrplatten verwendet, die jedoch vor allem Nachteile bezüglich ihrer Verarbeitung aufweisen. So ist das Zuschneiden und Teilen der Platten nur sehr schwierig möglich, da die Drähte dafür getrennt und wieder verdreht werden müssen, was sich als sehr aufwendig herausstellte. Als erste Alternative wurden thermoplastgebundene Schilfrohrplatten verwendet. Dabei werden die Halme zuerst mit Polyamidschnüren zu dünnen Platten zusammengebunden und dann werden die Platten miteinander verklebt. Die dabei entstehende Platte kann Plattenstärken von 10 cm oder mehr aufweisen und zeichnet sich durch eine große Dichte von rund 130 kg/m^3 aus. Die Festigkeit der Platten wurde als gut beurteilt und die Bearbeitbarkeit als sehr gut. Als zweite Alternative wurden Wärmedämmplatten aus Schilfhäcksel gefertigt. Zur Herstellung von Schilfhäcksel kann auch krummhalmiges Schilf benutzt werden, dessen Anteil bei der Ernte sehr hoch ist. Des Weiteren zeichnen sich Wärmedämmplatten aus Schilfhäcksel durch eine geringe Wärmeleitfähigkeit ($\lambda_{\text{dry}}=0,042 \text{ W/mK}$) und beste Brandschutzeigenschaften aus. Ihre Dichte beträgt 150 kg/m^3 . Es wurde allgemein die Verwendung von Schilfdämmstoffen in Wärmedämmverbundsystemen getestet und es zeigte sich, dass die Platten sowohl im Neubau als auch in der Sanierung eingesetzt werden können und sogar „eine baubiologisch hochwertige Alternative zu bestehenden Wärmedämmsystemen“ (Steiner/Bintinger 2013, S.17) darstellt. Allgemein stellt sich die Nutzung von Schilfrohr als sehr positiv im Sinne des Naturschutzes dar, denn beispielsweise am Neusiedlersee würde eine Ernte der sehr reichen Schilfbestände der Verschilfung und Verlandung entgegen wirken. (vgl. Steiner/Bintinger 2013) Schilf verfügt über die Brandklasse B2 und einen niedrigen Primärenergiegehalt. (vgl.

Weiß/Paproth 2001) Dennoch steht Schilf nur in begrenzten Ressourcen zur Verfügung. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 22: Bauphysikalische Kennzahlen Schilf

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,042 bis 0,065 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	2
Rohdichte ρ	195 bis 225 kg/m ³
Wärmekapazität c	1200 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, Riedel et al. 2010, U-Wert Rechner 2013, Weiß/Paproth 2001

Tabelle 22 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Schilf dar. Schilfdämmplatten verfügen über gute Wärmedämmeigenschaften sowie Wasserdampfdiffusionsfähigkeit und sind hygroskopisch. (vgl. IBO 2000)

Es konnten keine Ergebnisse für ökologische Kennzahlen für Schilfdämmplatten gefunden werden.

2.4.6 Flachs

Flachsdämmstoffe sind Kurzfasern, die aus den Stängeln der Flachspflanze gewonnen werden und als Nebenprodukt bei der Leinengewinnung anfallen. Allgemein ist der Flachsanzbau aufgrund von geringem Nährstoffbedarf und kaum nötigen Pflanzenschutz- bzw. Unkrautbekämpfungsmaßnahmen als umweltverträglich einzustufen. Die Flachsfasern müssen vor der Verwendung mit weiteren Stoffen behandelt werden. Einerseits können Flachsdämmstoffe mit Kunststoff-Stützfasern armiert werden. Als Brandschutzmittel wird Ammoniumpolyphosphat beigegeben. Die Kunststoff-Stützfasern bestehen aus Polyethylen und Polyester und gelten genau wie Ammoniumpolyphosphat als relativ umweltverträglich. So ist das Herstellungsverfahren mit geringen Umweltbelastungen verbunden. (vgl. Mötzl et al. 2007) Andererseits können die Flachsfasern auch mit Stärke gebunden werden. Dabei werden die kadierten Fasern mit Kartoffelstärke besprüht. (vgl. IBO 2000)

Während der Verarbeitung muss ein effektiver Staubschutz verwendet werden. Die Nutzung ist mit keinerlei Schadstoffemissionen verbunden. Des Weiteren können Flachsdämmstoffe wiederverwendet werden bzw. als Stopfwohle genutzt werden. Die Entsorgung ist in Müllverbrennungsanlagen möglich. (vgl. Mötzl et al. 2007) Die Hauptanbauländer für Flachs sind Deutschland, Frankreich, Belgien, Niederlande, Kanada und Russland. (vgl. Kolb 2012) Flachsdämmstoffe verfügen über Brandklasse B2 und einen Primärenergiegehalt von 70-80 (kWh)/qbm. (vgl. Weiß/Paproth 2001)

Tabelle 23: Bauphysikalische Kennzahlen Flachs

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	max. 0,037 W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1
Rohdichte ρ	30 kg/qbm
Wärmekapazität c	- J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß/Paproth 2001

Tabelle 23 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Flachs dar. Flachsdämmplatten verfügen über ausgezeichnete Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften und sind diffusionsoffen.

Tabelle 24: Ökologische Kennzahlen Flachs mit Stützfasern

je kg Flachs	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	18,36	8,68	-0,94	5,75E-07	0,54	4,26	0,44
Rohstoff- transport	0,02	1,46	0,09	1,62E-07	0,16	0,77	0,11
Herstellung	0,85	22,42	1,13	3,33E-07	0,23	4,85	0,22
Verpackung	0,03	2,84	0,09	3,21E-07	0,25	0,72	0,03
Gesamt	19,26	35,40	0,37	1,39E-06	1,18	10,61	0,79

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 74

Tabelle 25: Ökologische Kennzahlen Flachs stärkegebunden

je kg Flachs	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylen equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	16,62	5,50	-1,15	4,10E-07	0,34	2,46	0,27
Rohstoff- transport	0,03	2,56	0,15	2,80E-07	0,28	1,29	0,18
Herstellung	0,45	21,36	1,12	2,90E-07	0,21	3,10	0,18
Verpackung	0,18	3,70	0,11	4,17E-07	0,33	0,94	0,04
Gesamt	17,28	33,12	0,23	1,32E-06	1,16	7,80	0,66

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 74

Die Tabellen 24 und 25 stellen die ökologischen Kennzahlen von Flachs dar. Der Strombedarf für die Herstellung ergibt den größten Umweltbelastungsfaktor, wobei Flachsdämmplatten mit Stützfasern höhere Belastungen verursachen. (vgl. IBO 2000)

2.4.7 Schafwolle

Für die Herstellung von Schafwollgedämmplatten werden keine Bindemittel benötigt, es werden in der Regel lediglich Mottenschutzmittel beigelegt. Hierbei wird meist der Wirkstoff Sulcofuron verwendet, der jedoch nicht ausdampft und daher kein Gesundheitsrisiko darstellt. Es gibt am Markt auch Schafwollgedämmstoffe ohne synthetische Mottenschutzmittel. Dabei handelt es sich um Schurwolle mit den Zusatzstoffen Naturkautschukmilch, Borsalz, Eisenoxid, Kalk und Tonerde. Brandschutzmittel sind normalerweise bei Schafwollgedämmstoffen nicht nötig, da Schafwolle erst bei 560°C entzündet. Allgemein liefert die Schafzucht in Europa einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft und die Verarbeitung der als „Abfall- bzw. Nebenprodukt“ geltenden Schafwolle ist als ökologisch sinnvoll zu sehen. Schafwolleprodukte können wiederverwendet bzw. als Stopfwolle benutzt werden, eine Entsorgung ist auf Müllverbrennungsanlagen möglich. (vgl. Mötzl et al. 2007)

Ein großer Vorteil von Schafwolle als Dämmstoff ist seine Eigenschaft für einen optimalen Feuchtigkeitsaustausch und damit ein angenehmes Raumklima zu sorgen. Die Schafwollgedämmstoffe der Firma ISOLENA wurden mit der natureplus-Auszeichnung zertifiziert. Dabei handelt es sich unter anderem um Dämmstoffplatten für

Wandkonstruktionen mit erhöhten Anforderungen an die Wärmedämmung. Die Dämmstoffplatten bestehen zu über 99 % aus Schafschurwolle, 1 % ist das Wollschutzmittel Thorlan IW, das vor dem Befall von Motten und anderem Ungeziefer schützt. Thorlan ist mineralisch und besteht aus dem anorganischen Salz Kaliumfluorotitanat(IV). Es wird bei der Wollverarbeitung im Wollwaschkreislauf zugefügt und ist im Endprodukt auswaschbeständig gebunden. Thorlan gilt als öko- und humantoxikologisch unbedenklich. Bei Materialuntersuchungen auf Emissionen, Pestizide und Metalle/Metalloide durch eco Institut, Bremer Umweltinstitut und Indikator GmbH in Deutschland wurden die folgenden Ergebnisse ermittelt. Kanzerogene, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende flüchtige organische Verbindungen (KMR-VOC) konnten nach 24 Stunden in der Prüfkammer nicht mehr nachgewiesen werden. In Summe wurden nach 28 Tagen $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) gemessen, wobei schwer flüchtige organische Verbindungen mit einer Konzentration von $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Formaldehyd mit einer Konzentration von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nachgewiesen wurde. Die Grenzwerte liegen bei $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für TVOC und $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Formaldehyd. Es wurden keine Pestizide gefunden und die Konzentration der wenigen gemessenen Metalle lag bei 10-15 % des Grenzwertes. (vgl. Scharnhorst 2010) Schafwollgedämmstoffe verfügen über Brandklasse B2 und einen Primärenergiegehalt von 70-80 (kWh)/qbm. (vgl. Weiß/Paproth 2001) Schafwolle ist human- und ökotoxikologisch vollkommen unbedenklich. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 26: Bauphysikalische Kennzahlen Schafwolle

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,04 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	1-2
Rohdichte ρ	$25,5 \text{ kg}/\text{m}^3$
Wärmekapazität c	- J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß/Paproth 2001

Tabelle 26 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Schafwolle dar. Schafwollgedämmplatten haben sehr gute Wärmedämmeigenschaften. Durch ihre Hygroskopizität können sie bis zu einem Drittel ihres Eigengewichts an Feuchtigkeit aufnehmen und auch wieder abgeben ohne an Wärmedämmleistung zu verlieren. (vgl. IBO 2000)

Tabelle 27: Ökologische Kennzahlen Schafwolle

je kg Schafwolle	PEIe [MJ]	PEIne [MJ]	GWP [kgCO ₂ equ.]	ODP [kgR-11 equ.]	POCP [gEthylene equ.]	AP [gSO ₂ equ.]	NP [gPO ₄ equ.]
Rohstoff- gewinnung	20,33	0,69	-0,506	2,55E-08	0,33	0,25	0,02
Rohstoff- transport	0,07	4,67	0,259	4,90E-07	0,52	2,22	0,29
Herstellung	0,22	3,38	0,160	7,86E-08	0,04	1,13	0,04
Verpackung	0,00	0,00	0,0000	0,00E-00	0,00	0,00	0,00
Gesamt	20,63	8,75	-0,087	5,94E-07	0,89	3,60	0,34

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IBO 2000, S. 100

Tabelle 27 stellt die ökologischen Kennzahlen von Schafwolle dar. Rohstofftransporte ergeben sich größtenteils aus Transporten der Wolle zu Wollwaschanlagen. Der Beitrag der Rohstoffgewinnung zum Photosmog ist durch die Methanemissionen der Schafe vergleichsweise hoch. (vgl. IBO 2000)

2.5 Alternative Dämmmaterialien

Im Zuge der alternativen Dämmmaterialien werden Vakuumdämmplatten vorgestellt. Vakuum-Isolations-Paneele (VIPs) beinhalten ein poröses, druckbelastbares und evakuierbares Füllmaterial, welches innerhalb einer Vakuumkammer in eine Hochbarriere-Kunststoffolie oder eine Edelstahlhülle eingeschweißt wird. Dadurch wird der Wärmetransport weitgehend eliminiert und die Wärmeleitfähigkeit kann immens verringert werden. Die so entstehenden Vakuumdämmplatten können nicht zugeschnitten werden und müssen daher produkt- und gebäudespezifisch in die Fassadenlösung integriert werden. Die vorgefertigten Dämmelemente werden meist mit nanoporöser pyrogener Kieselsäure gefüllt, die bereits eine sehr niedrige Wärmeleitfähigkeit besitzt. Für die Beibehaltung der optimalen Dämmwerte von VIPs ist natürlich die Unversehrtheit der Paneele erforderlich. Dennoch konnte festgestellt werden, dass selbst im Falle eines Versagens des Vakuums der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit weiterhin unterhalb der Werte für die energieeffizientesten Kunststoffschäume liegt. (vgl. Riedel et al. 2010)

Tabelle 28: Bauphysikalische Kennzahlen Vakuumdämmplatten

Bauphysikalische Kennzahlen	
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ	0,002 bis 0,008 W/mK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	inf/inf
Rohdichte ρ	205 kg/m ³
Wärmekapazität c	900 J/kg/K

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Riedel et al. 2010, Weiß/Paproth 2001

Tabelle 28 stellt die bauphysikalischen Kennzahlen von Vakuumdämmplatten dar. Sie verfügen über eine extrem niedrige Wärmeleitfähigkeit und sehr gute Wärmedämmfähigkeiten bei bereits geringen Dämmstoffdicken. Dem gegenüber stehen jedoch höhere Kosten als bei anderen Dämmstoffplatten. (vgl. IBO 2000)

Es konnten keine Ergebnisse für ökologische Kennzahlen für Vakuumdämmplatten gefunden werden.

3 Beantwortung der Forschungsfrage

Im folgenden Kapitel wird zuerst eine Zusammenfassung der ökologischen Qualitäten der Dämmstoffe gegeben. Dann wird aufgrund der Ergebnisse der Ausarbeitung ein Dämmstoff für die Aufnahme ins Sortiment von Henkel ausgewählt und die Wahl begründet.

3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Mineralische Dämmmaterialien für Wärmedämmverbundsysteme verfügen über relativ hohe Rohdichten, was mit entsprechenden Umwelteinwirkungen einhergeht. Bei Mineralwolledämmstoffen ist vor allem das Bindemittel Phenolformaldehydharz als problematisch einzustufen. Weiters haben mineralische Dämmmaterialien einen hohen Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie und weisen ein hohes Treibhauspotential auf. Auf Grund des hohen Energiebedarfs bei der Herstellung gehen sie mit einem erhöhten Versäuerungs- und Überdüngungspotential einher. (vgl. IBO 2000)

Synthetische Dämmmaterialien bestehen aus dem Rohstoff Erdöl, der in extrem komplexen Prozessen abgebaut und zu den Vorprodukten der Dämmstoffe aufbereitet wird. Dabei entstehen viele gesundheitsgefährdende Zwischen- und Nebenprodukte. EPS-Platten weisen mittlere bis hohe Umweltbelastungen auf, vor allem aber verfügen sie über ein hohes Ozonabbau- und Photosmogpotential. Polyurethanplatten gehen mit hohen Umweltbelastungen einher. Problematisch sind dabei vor allem die toxikologisch sehr bedenklichen Zwischenprodukte im Herstellungsprozess. XPS-Platten weisen ebenfalls hohe Belastungen für die Umwelt auf; besonders HFKW-geschäumte Produkte haben ein sehr hohes Treibhauspotential. Allgemein ist der nicht erneuerbare Primärenergieinhalt von synthetischen Dämmstoffen hoch, da sie aus dem nicht erneuerbaren Rohstoff Erdöl bestehen, was auch zu einem hohen Ozonabbau-, Treibhaus- und Photosmogpotential führt. Durch den hohen Einsatz von Energie bei der Herstellung sind sie weiters mit einem hohen Versäuerungs- und Überdüngungspotential verbunden. (vgl. IBO 2000)

Natürliche Dämmmaterialien besitzen einen hohen Primärenergieinhalt an erneuerbaren Ressourcen, jedoch einen geringen Primärenergieinhalt an nicht erneuerbaren Ressourcen. Sie haben durch die Bindung von Kohlendioxid ein sehr geringes Treibhauspotential. Meist sind

die Rohstoffe für die Herstellung regional verfügbar und der Herstellungsprozess selbst kurz und überschaubar. Generell haben alle natürlichen Dämmmaterialien hervorragende ökologische Kennwerte, besonders gut schneidet Hanf ab. Mit größeren Belastungen sind Holzfaser, Kork und Zellulose behaftet. (vgl. IBO 2000)

3.2 Fazit

Aufgrund der obigen Ausarbeitung der ökologischen Qualitäten der verschiedenen Dämmstoffe wird die Einführung eines natürlichen Dämmstoffes ins Sortiment von Henkel empfohlen. Nach Ansicht der Verfasserin eignen sich hierfür am besten Hanfdämmplatten.

Hanf verfügt über ausgezeichnete ökologische Kennzahlen (vgl. IBO 2000) mit einem sehr geringen Primärenergieinhalt. (vgl. Weiß/Paproth 2001) Die wichtigsten Eigenschaften von Hanfdämmplatten sind niedrige Wärmeleitfähigkeit, Diffusionsoffenheit, Alterungsbeständigkeit, Schallschutzverbesserung sowie ihre Schädlingsresistenz. (vgl. Riedel et al. 2010) Des Weiteren ist Hanf regional verfügbar. Mit dem biogenen Hanfwärmedämmstoff des Fraunhofer ICT wurde ein vollständig kompostierbarer und recyclebarer Wärmedämmstoff geschaffen, der auch den Brandschutzanforderungen gerecht wird. (vgl. Sedlbauer 2012)

Der Hanfdämmstoff ist unter dem Markennamen Thermo-Hanf® bei der Firma Hock GmbH & Co KG erhältlich. Er verfügt über das natureplus Siegel und wird ausschließlich mit Ökostrom aus Deutschland erzeugt. (vgl. Thermo Hanf 2014)

Ein österreichischer Anbieter von Hanfdämmstoffen ist die Naporo Klima Dämmstoff GmbH. Sie verfügen über spezielle Hanfdämmplatten für Wärmedämmverbundsysteme, die mit Polyesterbindefasern versehen sind und wie EPS-Platten angewendet werden können. (vgl. Naporo 2014)

4 Umfrage

Im Zuge der Erstellung der vorliegenden Masterarbeit wurde auch eine Umfrage über Dämmstoffe für Wärmedämmverbundsysteme durchgeführt. Unter Absprache mit Henkel wurden als Zielgruppe für den Fragebogen EndkundInnen von Wärmedämm-Verbundsystemen definiert. Dabei handelt es sich um Personen, die einen Hausbau oder eine Haussanierung/Renovierung planen, die gerade im Begriff sind ein Haus zu bauen oder zu sanieren sowie jene, die bereits ein Haus gebaut oder saniert haben. Die Umfrage soll primär zur Erstellung des Marketingkonzepts beitragen.

Im Folgenden wird der Fragebogen vorgestellt und die einzelnen Fragen werden bezüglich ihres Zieles besprochen. Anschließend werden die Ergebnisse der Umfrage präsentiert.

4.1 Vorstellung des Fragebogens

Der Fragebogen zielt einerseits darauf ab, die Präferenzen der EndkundInnen für Wärmedämm-Verbundsysteme hinsichtlich der Dämmstoffwahl zu untersuchen. Andererseits soll das bestehende Wissen zum Thema Dämmstoffe, und im Speziellen ökologische Dämmstoffe untersucht werden. Daher wurde bewusst auf die Vermittlung von detailliertem Wissen im Zuge des Einleitungstextes des Fragebogens verzichtet. Die einzelnen Fragen werden nun besprochen. Der gesamte Fragebogen befindet sich im Anhang I.

Frage 1: Wann planen Sie ein Haus zu bauen bzw. zu sanieren?

- ☐ Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen
- ☐ Bau bzw. Sanierung läuft gerade
- ☐ in 1-2 Jahren
- ☐ in 3-5 Jahren
- ☐ Später

Das Ziel von Frage 1 ist herauszufinden, ob es sich bei den Befragten um Personen handelt von deren Präferenzverhalten man lernen kann – sprich Bau bzw. Sanierung sind bereits abgeschlossen bzw. in Gange – oder ob es sich um Personen handelt die potentielle KundInnen für Wärmedämm-Verbundsysteme darstellen.

Frage 2: Welche Gebäudeform planen Sie zu bauen bzw. zu sanieren? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Altes Massivhaus
- ☐ Niedrigenergiehaus
- ☐ Passivhaus
- ☐ Plusenergiehaus
- ☐ Sonstiges: _____

Begründung der Antwort: _____

Frage 2 beschäftigt sich mit der Gebäudeform des zu bauenden bzw. sanierenden oder gebauten bzw. sanierten Objekts um einerseits Präferenzen für Gebäudeformen am derzeitigen Markt zu erfragen. Andererseits kann vor allem die Begründung der Antwort Informationen zum Wissenstand des/der Befragten über bauphysikalische Aspekte geben.

Frage 3: Planen Sie die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja
- ☐ Eher ja
- ☐ Eher nein
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Frage 3 ist wichtig um eine Abschätzung zu treffen wie groß die Bereitschaft zur Anwendung von Wärmedämm-Verbundsystemen ist. Die Antwort „Ja“ stellt fixe KundInnen dar, die sich bereits entschieden haben ein Wärmedämmverbundsystem anzuwenden. Im Zuge eines Marketingkonzepts müssten solche KundInnen nicht mehr vom Produkt im Allgemeinen sondern vom Anbieter und seinem spezifischen Produkt überzeugt werden. Bei der Antwort „Eher ja“ würde die Herangehensweise des Marketings anders aussehen, da diese potentiellen KundInnen auch erst allgemein vom Produkt überzeugt werden müssten. Noch stärker müsste die Überzeugungskraft bei Befragten mit der Antwort „Eher nein“ sein, die Antwort „Nein“ wäre aufgrund der Entschlossenheit vermutlich schwierig umzupolen. Besonders wichtig bei dieser Frage ist die Begründung, um ein passendes Marketingkonzept erstellen zu können.

Frage 4: Machen Sie sich bei der Auswahl der Baustoffe auch über ökologische Aspekte Gedanken? (Mehrfachnennungen möglich) Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff ökologisch ist.
- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff der Gesundheit nicht schadet.
- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff über seinen Lebenszyklus der Umwelt so wenig wie möglich schadet.
- ☐ Ja, sonstige Begründung.
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Mit Hilfe von Frage 4 sollen grundsätzliche Einstellungen zu ökologischen Baustoffen erfragt werden. Weiters geht es um den Grad der Einstellung zu ökologischen Dämmstoffen. Der niedrigste Grad an Ökologiebewusstsein ist die Antwort „Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff der Gesundheit nicht schadet.“, denn bei keinem Dämmstoff, handle es sich nun um einen mineralischen, synthetischen oder natürlichen, will man durch die Verwendung einen Schaden an der Gesundheit davon tragen. Der zweite Grad ist die Antwort „Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff über seinen Lebenszyklus der Umwelt so wenig wie möglich schadet.“, denn natürlich gibt es auch nicht natürliche Dämmstoffe, wie beispielsweise Mineralschaum, die relativ gute Ökobilanzen aufweisen. Den dritten Grad bildet die Antwort „Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff ökologisch ist.“, denn mit einem ökologischen Baustoff können nur mehr natürliche Dämmstoffe gemeint sein. Natürlich gibt es auch die Möglichkeit eine andere Begründung anzugeben bzw. „Nein.“ anzukreuzen. Auch bei dieser Frage kann die Begründung wieder Aufschluss über Wissen in Bezug auf ökologische Dämmstoffe geben.

Frage 5: Wären Sie dazu bereit für ein Wärmedämm-Verbundsystem mit einem ökologischen Dämmstoff mehr zu bezahlen als für einen synthetischen Dämmstoff? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja, unter 5 % mehr.
- ☐ Ja, zwischen 5 und 10 % mehr.
- ☐ Ja, über 10 % mehr.
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Frage 5 bezieht sich auf die Zahlungsbereitschaft der Befragten. Teilweise gestaltet sich die Herstellung von natürlichen Dämmstoffen als teurer als die Herstellung von synthetischen Dämmstoffen, weswegen es wichtig ist zu erfragen, ob die Präferenz nach einem ökologischen Dämmstoff auch so weit geht, dass dafür die Bereitschaft besteht mehr zu

zahlen oder ob die Befragten weitgehend durch Preise gesteuert sind, sprich einen günstigeren Dämmstoff einem ökologischen vorziehen würden. Die Begründung kann hier mitunter Aufschluss über das Qualitätsbewusstsein der Befragten geben.

Frage 6: Bitte bewerten Sie bei untenstehenden Dämmsystemen, welches Sie am ehestens kaufen würden und begründen Sie Ihre Antwort. (Es wird vorausgesetzt, dass alle Möglichkeiten an Ihrem Gebäude anwendbar wären! Es handelt sich um mittlere Nettopreise.)

- ☐ WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,04 W/(mK)
U-Wert: 0,37 W/m²K
Preis: 55,97 €/m²
- ☐ WDVS mit Mineralwolledämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 57,94 €/m²
- ☐ WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 83,99 €/m²
- ☐ WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 74,84 €/m²
- ☐ WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,029 W/(mK)
U-Wert: 0,39 W/m²K
Preis: 58,66 €/m²
- ☐ WDVS mit Mineralschaumdämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 72,23 €/m²
- ☐ Ich weiß es nicht.

Begründung der Antwort: _____

Frage 6 stellt das Kernelement des Fragebogens dar. Einerseits dient Frage 6 als Kontrollfrage in mehrerlei Hinsicht. Erstens wird das Wissen der Befragten bezüglich Dämmstoffen für Wärmedämm-Verbundsysteme abgefragt, denn wenn jemand in Frage 4 angegeben hat, dass ihm ein ökologischer Dämmstoff wichtig ist und dann in Frage 6 angibt EPS-Dämmplatten zu wählen, dann besteht offensichtlich ein Wissensdefizit hinsichtlich der verschiedenen Dämmstoffmaterialien. Für ein Marketingkonzept würde das bedeuten, gezielt Wissen zu vermitteln. Zweitens kann aufgrund von Frage 6 die Übereinstimmung der Antwort von Frage 5 überprüft werden, also die Zahlungsbereitschaft. Andererseits kann Frage 6 bei einem sonst stimmig ausgefüllten Fragebogen gut Aufschluss über die derzeitige Nachfrage von Wärmedämm-Verbundsystemen geben. Auch die Begründung der Antwort kann hierbei wertvolle Informationen liefern.

Nach Frage 6 werden die TeilnehmerInnen noch um die Angabe von den demografischen Daten Alter, Geschlecht und Wohngegend gebeten. Diese Daten fließen ebenfalls in das Marketingkonzept ein. Allgemein ist die Umfrage vollkommen anonym.

4.2 Durchführung und Auswertung der Umfrage

Die Umfrage wurde von April bis August 2014 auf mehreren Verbreitungskanälen durchgeführt. Es handelte sich um eine Onlineumfrage, die mittels Adobe Pro erstellt und mittels Adobe Formscentral durchgeführt wurde. Formscentral stellt eine Plattform dar mit Hilfe derer Fragebögen als interaktive PDF-Datei bzw. als Online-Link verbreitet werden können. Die Formulare enthalten dabei den Button „Einreichen“ und werden so direkt an Formscentral gesendet, wo alle Ergebnisse in Form einer Liste gespeichert werden. Diese Liste kann als Excel Datei downgeloadet werden.

Die Verbreitung der Umfrage erfolgte einerseits direkt über die Firma Henkel und andererseits über das soziale Netzwerk Facebook, die Plattform Ökonews sowie direkt über die Verfasserin.

Die Auswertung der quantitativen Fragen erfolgte mit Hilfe von Excel. Dafür wurden die betreffenden Fragen und Antworten in eine Excel Tabelle eingegeben und mittels Pivot ausgewertet. Die qualitativen Fragen, also die Begründungen der Antworten, wurden für die

Auswertung geclustert, um zielführende Aussagen für das Marketingkonzept geben zu können. Dabei wurden die Antworten der offenen Fragen in die Kategorien „Effizienz“, „Öko“, „Investition“, „Vorgabe“ und „Keine Antwort“ eingeteilt. Die Zuweisung erfolgte dabei nach Stichworten und dem Sinn. In die Kategorie „Effizienz“ fallen alle Antworten, die Stichworte wie Preis/Leistungsverhältnis, Kosten, Effizienz, Energie, Sparen und Finanzierung enthalten. Die Kategorie „Öko“ bezeichnet Antworten mit den Stichworten Ökologie, Umwelt, Gesundheit, Natur und Nachhaltigkeit. „Investition“ steht für Antworten, die die Begriffe Investition, Langlebigkeit und Zukunft enthalten. Die Kategorie „Vorgabe“ wird verwendet für Antworten aus denen hervorgeht, dass die Personen so handeln, weil sie Häuser bereits so übernommen haben, es ihnen so von einem Baumeister etc. empfohlen wurde und ähnlichen Gründen. „Keine Antwort“ wird für leere Felder und für Antworten wie „Ich weiß es nicht.“ verwendet.

Während der Durchführung der Umfrage konnten von 24. April 2014 bis 4. August 2014 insgesamt 97 Antwortbögen gesammelt werden. Die vollständige Liste der Antworten sowie die Auswertungstabelle sind in Anhang II aufgelistet.

4.3 Ergebnisse der Umfrage

Die Ergebnisse der Umfrage werden zuerst einzeln für jede Frage dargestellt. Anschließend werden Kombinationen von mehreren Fragen ausgewertet um zielgerichtete Antworten auf marketingkonzeptionelle Fragen zu erlangen.

Frage 1: Wann planen Sie ein Haus zu bauen bzw. zu sanieren?

35 % der Befragten hatten den Hausbau bzw. die Haussanierung bereits abschlossen, bei 25 % war sie gerade im Gange. Insgesamt 40 % planen in Zukunft ein Haus zu bauen bzw. zu sanieren. Bei diesen 40 % handelt es sich um potentielle KundInnen für Henkel, deren Präferenzen und Wissensstände im Marketingkonzept beachtet werden müssen. Von dem Präferenzverhalten und den Erfahrungen der 60 %, die bereits gebaut bzw. saniert haben oder gerade dabei sind, können ebenfalls Rückschlüsse auf die Ausrichtung des Marketingkonzept gezogen werden.

Frage 2: Welche Gebäudeform planen Sie zu bauen bzw. zu sanieren? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

34 % der Befragten gaben den Bau bzw. die Sanierung eines alten Massivhauses an. Die Mehrheit der Befragten mit 46 % plant ein Niedrigenergiehaus. Die restlichen 20 % entfallen auf Passivhäuser, Plusenergiehäuser und sonstige Gebäudeformen. Hinsichtlich der offenen Fragen gaben 30 % der Befragten Gründe der Effizienz an sowie in 29 % der Fälle war die Bauform bereits vorgegeben. Öko und Investition waren mit 5 % und 2 % keine starken Gründe für die Entscheidung über die Gebäudeform. 34 % der Befragten enthielten sich einer Begründung. Ein Großteil der KonsumentInnen, die Effizienzgründe nannten, gab auch Niedrigenergiehaus als geplante Gebäudeform an.

Frage 3: Planen Sie die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Frage 3 wurde von 58 % der Befragten mit „Ja.“ beantwortet, immerhin 18 % sagten „Eher ja.“. 12 % stimmten für „Eher nein.“ und weitere 12 % schließen die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems gänzlich aus. Es besteht also eine große Bereitschaft zur Anwendung von Wärmedämm-Verbundsystemen. Die KundInnen müssen somit durch das Marketingkonzept überzeugt werden ein Wärmedämm-Verbundsystem von Henkel, und zwar vorwiegend das neu am Markt einzuführende, zu kaufen. Weiters kann im Zuge des Marketings versucht werden die insgesamt 36 % unentschlossenen KundInnen vom dem Produkt Wärmedämm-Verbundsystem zu überzeugen. Bei den Begründungen gaben 55 % der Befragten Effizienz an. Ökologische Gründe oder Vorgaben waren nur für 3 % bzw. 6 % der Befragten relevant. 36 % enthielten sich einer Begründung.

Frage 4: Machen Sie sich bei der Auswahl der Baustoffe auch über ökologische Aspekte Gedanken? (Mehrfachnennungen möglich) Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

74 % der Befragten ist es wichtig, dass der Baustoff ihrer Gesundheit nicht schadet. 52 % der Befragten gaben weiters an, dass es ihnen wichtig ist, dass der Baustoff der Umwelt über seinen Lebenszyklus so wenig wie möglich schadet. Immerhin 42 % der Befragten legen auf ökologische Baustoffe wert. Lediglich 6 % der Befragten machen sich über ökologische Aspekte keine Gedanken. Es kann also gesagt werden, dass circa die Hälfte der Befragten einen umweltverträglichen Baustoff bevorzugen würde und sogar ökologische Baustoffe nachfragen. Insofern sollte die Markteinführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit einem ökologischen Dämmstoff durchaus Sinn machen. Im Zuge der Auswertung der

Begründungen konnte festgestellt werden, dass 18 % aus ökologischen Gründen und 15 % aus Effizienzgründen so antworteten. Jedoch enthielten sich 64 % einer Begründung.

Frage 5: Wären Sie dazu bereit für ein Wärmedämm-Verbundsystem mit einem ökologischen Dämmstoff mehr zu bezahlen als für einen synthetischen Dämmstoff? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Insgesamt wären 84 % der Befragten dazu bereit mehr für einen ökologischen Dämmstoff zu zahlen als für ein synthetisches Dämmmaterial, wobei der Großteil von 41 % einen zwischen 5 % und 10 % höheren Preis in Kauf nehmen würde. Für das Marketingkonzept bedeutet dies, dass nicht primär mit dem Attribut Preis geworben werden muss. Das Qualitätsbewusstsein der KonsumentInnen wurde durch die Begründungen untersucht und es konnte festgestellt werden, dass 20 % aus Effizienzgründen und 13 % aus ökologischen Gründen so antworteten. Die Mehrheit der Befragten, die ökologische Gründe angaben, wäre dazu bereit mehr für einen ökologischen Dämmstoff zu bezahlen. Bei jenen KonsumentInnen, die Effizienz als Begründung angaben, wäre rund ein Drittel nicht dazu bereit mehr zu bezahlen. 6 % der Befragten gaben weitere Investitionsgründe an und 58 % enthielten sich einer Begründung.

Frage 6: Bitte bewerten Sie bei untenstehenden Dämmsystemen, welches Sie am ehestens kaufen würden und begründen Sie Ihre Antwort. (Es wird vorausgesetzt, dass alle Möglichkeiten an Ihrem Gebäude anwendbar wären! Es handelt sich um mittlere Nettopreise.)

Bei Frage 6 gaben 27 % der Befragten an ein WDVS mit EPS-Platten zu kaufen. 16 % entschieden sich für Mineralwolledämmplatten. Lediglich 10 % wählten Holzfaserdämmplatten und 9 % Hanfdämmplatten. 3 % würden Mineralschaumdämmplatten und immerhin 9 % PUR-Dämmplatten kaufen. Der Rest der Befragten hatte nicht genug Wissen um die Frage zu beantworten. Anhand der Auswertung dieser Frage wird klar, dass der Wissenstand bezüglich der Ökologie von Dämmstoffen wirklich gering ist, denn während der Großteil der Befragten in Frage 4 ökologische Baustoffe bevorzugte, wählten bei Frage 6 nur rund 20 % ein ökologisches Dämmmaterial. Werden die beiden Fragen in der Auswertung kombiniert, so gaben 32 % der Befragten, denen ein ökologischer Baustoff wichtig ist, mit entweder Hanf- oder Holzfaserdämmplatten auch einen ökologischen Dämmstoff an. Weitere 32 % gaben an, keine Antwort zu wissen bzw. füllten die Frage nicht aus. Immerhin 36 % wählten einen synthetischen Dämmstoff. Für das Marketingkonzept bedeutet dies, dass gezielt Wissen vermittelt werden muss. Hinsichtlich der Begründungen gaben 25 % Effizienz als Grund für die Auswahl eines Dämmstoffes an, wobei die Befragten vorwiegend EPS und Mineralwolle wählten. Es scheinen diese Dämmstoffe also mit Effizienz assoziiert zu sein. 14

% der Befragten gaben ökologische Gründe an und wählten hauptsächlich Holzfaserdämmplatten und Hanfdämmplatten. Es scheinen diese Dämmstoffe also zurecht mit ökologischen Aspekten gekoppelt zu sein. Dennoch wäre im Zuge eines Marketingkonzepts sicherlich ein Augenmerk auf die Vermittlung der Effizienz von ökologischen Dämmstoffen zu legen. 52 % enthielten sich bei dieser Frage einer Begründung.

Erwähnenswert ist bei der kombinierten Auswertung der Fragen weiters noch, dass der Mehrheit mit rund 70 % jener Befragten, die in Zukunft einen Bau oder eine Sanierung planen, ökologische Baustoffe wichtig sind.

Bezüglich der demographischen Fragen ist zu sagen, dass fast die Hälfte mit 47 % der Befragten im Alter zwischen 26 und 35 Jahren ist. 18 % sind zwischen 36 und 45 Jahre alt, 16 % zwischen 46 und 55 Jahren, 10 % zwischen 56 und 65 Jahren, 6 % zwischen 19 und 25 Jahren und 3 % älter als 66 Jahre. Das Hauptalter beim Bauen und Sanieren liegt also zwischen 26 und 45 Jahren und das Marketingkonzept muss somit der Altersgruppe entsprechend ausgerichtet werden. Weiters konnte erhoben werden, dass 63 % der Befragten männlich sind. Daraus könnte geschlossen werden, dass sich mehr Männer als Frauen mit dem Hausbau beschäftigen. Das Marketingkonzept könnte demnach eher männlich ausgerichtet werden. Hinsichtlich der Wohngegend werden mit 57 % geringfügig mehr Häuser im ländlichen Raum gebaut bzw. saniert.

5 Empfehlungen für ein Marketingkonzept

Ein Marketingkonzept wird beschrieben „als ein schlüssiger, ganzheitlicher Handlungsplan (...), der sich an angestrebten Zielen (...) orientiert, für ihre Realisierung geeignete Strategien (...) festlegt und auf ihrer Grundlage die adäquaten Marketinginstrumente (...) bestimmt.“ (Becker 2009, S. 3-4)

Das Marketingkonzept besteht aus den Schritten Marktanalyse, Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung, Gestaltung der Marketinginstrumente sowie Marketing-Controlling und Innovationen. (vgl. Bieger 2013)

Im Folgenden werden die Schritte Marktanalyse, Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung sowie Gestaltung der Marketinginstrumente theoretisch beschrieben und anschließend anstoßweise auf den Dämmstoff Hanf bzw. eine Wärmedämm-Verbundsystem mit dem Dämmstoff Hanf angewendet. Marketing-Controlling und Innovationen werden in dieser Arbeit nicht behandelt. Weiters beziehen sich die Empfehlungen für ein mögliches Marketingkonzept ausschließlich auf ein Wärmedämm-Verbundsystem mit Hanf und nicht auf andere von Henkel angebotene Produkte.

5.1 Vorstellung der verwendeten Konzepte

Die Vorstellung der verwendeten Konzepte gliedert sich in die Unterkapitel Marktanalyse, Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung sowie Gestaltung der Marketinginstrumente.

5.1.1 Marktanalyse

Die Marktanalyse stellt eine Umweltanalyse dar, die aufgeteilt werden kann in eine Makro-Umweltanalyse und eine Mikro-Umweltanalyse. Im Zuge der Makro-Umweltanalyse werden Ressourcen (z.B. Rohstoffverfügbarkeit, neue Werkstoffe, Preissituation/-entwicklung, Lieferantenstruktur und -verhalten), Technologien (z.B. Produkt-/Prozessinnovationen) und die Sozi-Ökonomik (z.B. ökonomische/politische/gesellschaftliche/ökologische

Rahmenbedingungen und Entwicklungen, Wirtschaftswachstum) betrachtet. (vgl. Becker 2009) In Bezug auf Ressourcen werden in dieser Arbeit Rohstoffverfügbarkeit, neue Werkstoffe und Lieferantenstruktur bearbeitet. Bezüglich der Technologien wird das Augenmerk auf Produkt- und Prozessinnovationen gelegt. Bei der Sozio-Ökonomik werden gesellschaftliche und ökologische Rahmenbedingungen behandelt.

Im Zuge der Mikro-Umweltanalyse werden Verbraucher (z.B. Verbrauchertrends, Zielgruppen, Preis-Qualitätsbewusstsein, Kundenprobleme/-bedürfnisse, Einstellungen und Verhaltensweisen), Handel (z.B. Struktur und Entwicklung, neue Betriebsformen, Einkaufsverhalten, Kooperationsbereitschaft) und Konkurrenten (z.B. Anzahl und Größe, Wettbewerbsstruktur/-stile) erarbeitet. (vgl. Becker 2009) Hinsichtlich der Verbraucher werden in dieser Arbeit Verbrauchertrends, Zielgruppen und Preis-Qualitätsbewusstsein basierend auf der durchgeführten KonsumentInnen-Umfrage analysiert. Betreffend den Handel wird überblickartig die Struktur beschrieben, bei Informationen zu Einkaufsverhalten und Kooperationsbereitschaft handelt es sich jedoch um unternehmensinterne Daten, die der Autorin nicht zugänglich sind. Im Zuge der Konkurrenten-Analyse werden Anzahl und Größe der Konkurrenten, sowie deren angebotene Wärmedämm-Verbundsysteme beleuchtet.

Während sich die Makro-Umweltanalyse mit marketing-unspezifischen Bedingungs-lagen beschäftigt, die Chancen als auch Risiken in der Zielerreichung einer Unternehmung darstellen können, befasst sich die Mikro-Umweltanalyse mit marketing-spezifischen Begebenheiten (vgl. Becker 2009) , die „(...) das fundamentale Dreieck für die spezifische Grundorientierung der marketing-konzeptionellen Aufgabe (...)“ bilden. (Becker 2009, S. 192) Der wichtigste Anknüpfungspunkt für marketing-strategische Überlegungen ist hierbei die Verbraucherebene. (vgl. Becker 2009)

Die Ergebnisse der Marktanalyse werden schließlich in Form einer SWOT-Analyse aufbereitet. Die SWOT-Analyse fasst die Stärken (strengths) und Schwächen (weaknesses) sowie die Chancen (opportunities) und Risiken (threads) zusammen. Chancen und Risiken beziehen sich hierbei auf das Makro-Umfeld. (vgl. Kotler/Bliemel 2006) Eine Marketingchance ist in diesem Zusammenhang „(...) ein mögliches Marketingvorhaben des Unternehmens, bei welchen das Unternehmen einen Marketingvorteil genießen könnte.“ (Kotler/Bliemel 2006, S. 132) Der Erfolg einer Marketingchance hängt von den unternehmerischen Stärken ab, sowie davon die Stärken der Konkurrenz zu übertreffen und

einen nachhaltigen Kundennutzen zu schaffen. Risiken sind umweltinduzierte Gefahren, die aus ungünstigen Tendenzen oder Entwicklungen des Umfeldes für das Unternehmen entstehen. Es müssen Marketingmaßnahmen gegen diese Risiken ergriffen werden, um Schaden am Unternehmen zu verhindern. Aus der Gesamtheit von Chancen und Risiken ergibt sich die Attraktivität des Geschäftsfeldes, die in vier Kategorien eingeteilt werden kann. (Kotler/Bliemel 2006) Abbildung 3 stellt diese vier Kategorien nach Kotler/Bliemel 2006 dar.

Abbildung 3: Attraktivität des Geschäftsfeldes

		Chancen	
		gering	groß
Risiken	gering	Ausgereiftes Geschäftsfeld	Ideales Geschäftsfeld
	groß	Problembehaftetes Geschäftsfeld	Spekulatives Geschäftsfeld

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kotler/Bliemel 2006, S. 133

Die Analyse der Leistungsfähigkeit betrifft die Stärken und Schwächen des Unternehmens. (vgl. Kotler/Bliemel 2006)

5.1.2 Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung

Die Marketingstrategie stellt einen Entscheid über die einzelnen Zielmärkte sowie über die Positionierung des Produkts dar. (vgl. Bieger 2013) Zuerst erfolgt eine Formulierung der

Leistungsziele, anschließend können die Strategien formuliert werden. (vgl. Kotler/Bliemel 2006)

Bei den Strategien gibt es die drei Basistypen „Strategie der umfassenden Kostenführerschaft“, „Strategie der Differenzierung“ und „Strategie der Nischenbesetzung“. Im Falle der Strategie der umfassenden Kostenführerschaft stehen für das Unternehmen möglichst niedrige Produktions- und Distributionskosten im Mittelpunkt, um die Preise der Konkurrenten unterbieten zu können und so einen großen Marktanteil zu erlangen. Im Zuge der Strategie der Differenzierung soll ein wichtiger Kundennutzen des Gesamtmarktes durch eine überlegene Produktleistung erbracht werden. Dabei kann es sich beispielsweise handeln um Service, Qualität, Produktstyling oder Technologieführerschaft. Bei der Strategie der Nischenbesetzung geht es darum, ein oder mehrere klar begrenzte Marktsegmente abzudecken. (vgl. Porter 1980, Kotler/Bliemel 2006)

Die Produktgestaltung muss sich an den Bedürfnissen der KundInnen orientieren und ihre Erwartungen erfüllen. Die Qualität eines Produkts ist hierbei definiert als die „Fähigkeit (...), die Bedürfnisse eines Verbrauchers möglichst gut zu erfüllen.“ (Bieger 2013, S. 106) Die Leistungserstellung hat zum Ziel, Produkte zu erstellen, die die Bedürfnisse der KundInnen befriedigen können und so einen Nutzen erzeugen. (vgl. Bieger 2013)

5.1.3 Marketinginstrumente

Der Marketinginstrumenteneinsatz besteht primär aus der Preisgestaltung, der Distributionspolitik und der Kommunikation. Diese drei Felder fügen sich dann zum Marketingmix zusammen, der auf die Marketingziele des Unternehmens ausgerichtet ist. (vgl. Bieger 2013) Im Zuge dieser Arbeit liegt das Hauptaugenmerk auf der Kommunikation und den dabei einzusetzenden Marketinginstrumenten. Die Distributionspolitik wird in Grundzügen bearbeitet. Die Preisgestaltung ist nicht Teil dieser Arbeit.

5.1.3.1 Distributionspolitik

Die Distributionspolitik dient dem Ziel, das angebotene Produkt den NachfragerInnen zur Verfügung zu stellen. Die Funktionen der Distribution sind die Überwindung der Distanz

zwischen den AnbieterInnen und den KundInnen (logistische Funktion), die Zahlung (Zahlungsfunktion), die Präsentation des Produkts in einem Sortiment (Sortimentsfunktion), die Gewinnung von KundInnen bzw. das Erreichen möglichst vieler KundInnen (Akquisefunktion), das Erlebnis bzw. die Nutzenkomponenten beim Einkauf (Erlebnis- und Kundenwertfunktion) sowie die Lieferung, Inbetriebnahme und Wartung (Servicefunktion). Hauptziele der Distribution können entweder akquisitorischer oder logistischer Natur sein. Die akquisitorische Funktion steht vor allem bei Produkten, die mit einem großen Händlernetzwerk in Verbindung sind, im Vordergrund. Die logistische Distribution findet vorrangig bei Gebrauchs- und Verbrauchsprodukten Verwendung. (vgl. Bieger 2013)

Bei der Gestaltung der Distribution können drei Strategien unterschieden werden. In Zuge der selektiven Distribution ist das Produkt nur über Fachhändler erhältlich und mit hoher Beratungsleistung verbunden. Die Distributionskosten sind hierbei niedrig, allerdings ist auch das Akquisitionspotential eher beschränkt. In Sinne der intensiven Distribution steht im Vordergrund, dass ein Produkt überall verfügbar ist. Diese Variante der Distributionsgestaltung bringt hohes Akquisitionspotential, aber auch hohe Kosten mit sich. Die exklusive Distribution macht Produkte dort erhältlich, wo ein besonderer Imagetransfer stattfindet; die Produkte sind also ausschließlich in exklusiven Geschäften verfügbar. Die Positionierungswirkung der Produkte ist hierbei groß, jedoch sind die Absatzmöglichkeiten beschränkt. (vgl. Bieger 2013)

Eine wichtige Rolle bei der Einführung von neuen Produkten kommt vor allem den frühen Abnehmern zu. Sie sind risikofreudige Meinungsführer, die es daher über alle Maßen zufrieden zu stellen gilt, denn sie treffen schließlich die Entscheidung über Kauf oder Nicht-Kauf am Markt. Es sollte diesen Innovatoren Unterstützung gegeben werden und auf ihre Wünsche und Verbesserungsvorschläge eingegangen werden. (vgl. Matys 2013)

5.1.3.2 Kommunikation

Die Kommunikation hat einen sehr wichtigen Stellenwert im Marketing, denn sie ist dafür zuständig einem Produkt Image zu verleihen, um dem Produkt die Fähigkeit zu geben zur Identität der KundInnen beizutragen. Wichtig ist vor allem, dass die übertragene Botschaft in ihrer Codierung kompatibel mit den Decodierungsmechanismen des Empfängers ist. Auch die

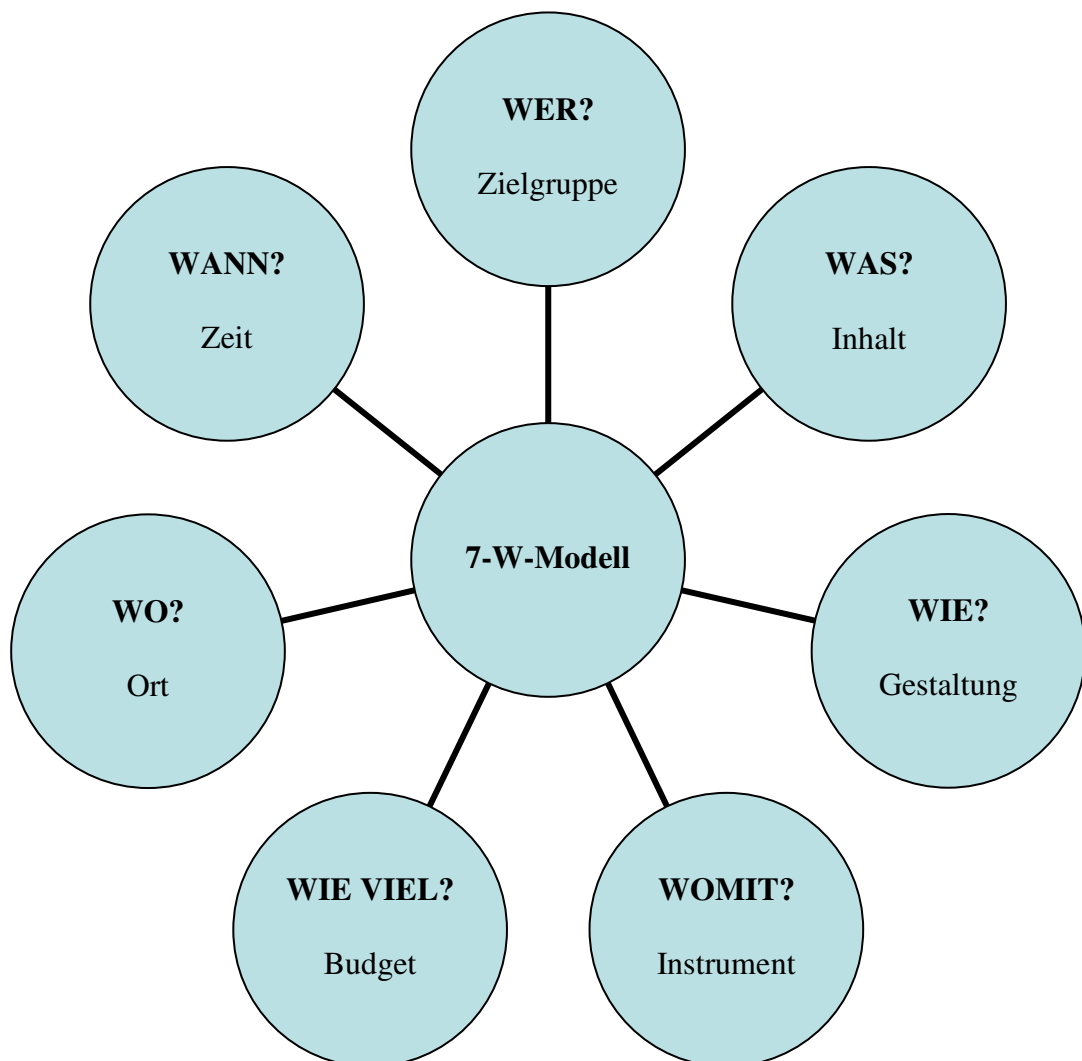
Entscheidung für die richtigen Übertragungskanäle ist entscheidend. Die Ziele der Kommunikation sind Bekanntheit, Akzeptanz und Profilierung. Sie sollen also ins allgemeine Bewusstsein gebracht, durch ihren Nutzen in die engere Auswahl aufgenommen und schließlich gegenüber Konkurrenzangeboten positiv differenziert werden. (vgl. Bieger 2013)

Für die tatsächliche Gestaltung der Kommunikation kann das 7-W-Modell nach Bieger (1996) herangezogen werden. Abbildung 4 (S. 64) stellt das 7-W-Modell dar. Im Zuge der Masterarbeit werden die Fragen WER, WAS, WIE und WOMIT geklärt. Die Fragen WANN, WO und WIE VIEL sind nicht Gegenstand dieser Arbeit.

Mit Hilfe der sieben Fragen könnten Antworten auf die wichtigsten Aspekte eines Kommunikationsmodells gefunden werden. So entsteht ein Entscheidungsraaster, bei dem es vor allem gilt die verschiedenen Kommunikationsinstrumente auf einander abzustimmen. (vgl. Bieger 2013) Die bedeutendsten Kommunikationsinstrumente sind dabei Werbung, Verkaufsförderung und Public Relations sowie seit jüngerer Vergangenheit auch Sponsoring, Product Placement, Eventmarketing und Multimediakommunikation. (vgl. Becker 2009)

Werbung beruht auf bezahltem Medienraum, beispielsweise in Zeitschriften oder auf Webseiten, und liegt hinsichtlich ihres Inhaltes, der Form und der Platzierung im vollen Kontrollbereich des Unternehmens. Im Gegensatz dazu bezeichnet Medienarbeit Kommunikation unter der Kontrolle einer Redaktion, die für das Unternehmen unentgeltlich ist. Die ist zum Beispiel im Falle einer Pressekonferenz zutreffend. (vgl. Bieger 2013) Allgemein muss Werbung aufgrund des Phänomens der Informationsüberflutung und des damit verbundenen Werbewettbewerbs eine höhere Reizschwelle überwinden um erfolgreich zu sein. (vgl. Becker 2009)

Jeder Mensch ist im Schnitt mit 4500 Werbebotschaften pro Tag konfrontiert und das vor dem Hintergrund der Tatsache, dass sich ein Mensch in der Regel lediglich drei Dinge auf einmal merken kann. (vgl. Marti 2006) Auch Belz 2012 geht davon aus, dass nur offensives Marketing, das konkrete Handlungen bei KundInnen auslöst, zum Erfolg führt, denn die Märkte sind gesättigt und KundInnen haben bereits von allem zu viel. (vgl. Belz 2012) Allgemein muss die Werbung stets dem Informationsstand der Zielgruppe entsprechen, um Wirkung zu zeigen. (vgl. Matys 2013)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Bieger 2009, S. 146

Bei der Werbebotschaftsgestaltung selbst müssen die Punkte Positionierung, Zielgruppen, Consumer Benefit, Reason Why, Werbeidee und Tonality bearbeitet werden. Die Positionierung beschäftigt sich mit der Unique Selling Proposition (USP) des Produkts, also jenen Platz im Markt durch den das Produkt zu Konkurrenzprodukten differenziert wird. Die Zielgruppen werden je nach Positionierung bestimmt. Consumer Benefit bezeichnet das kommunizierte Produktversprechen des Produkts und Reason Why ist die Begründung eben dieses Produktversprechens durch objektive Produktkerneigenschaften. Mit der Werbeidee

sind die Art und die Weise der Präsentation in der Werbung gemeint. Sie sollen so beschaffen sein, dass Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz erreicht werden. Tonality bezeichnet die atmosphärische Verpackung der Werbebotschaft. Nach der Festlegung der Werbeaussagen müssen Entscheidungen über die Werbeträger, also die Werbemedien, getroffen werden. (vgl. Becker 2009)

Generell wirken kreative und originelle Werbelösungen attraktiver und eigenständiger und können daher Wettbewerbsvorteile am Markt bringen. Auch verhaltenswissenschaftliche Ansätze sollten in die Gestaltung der Werbung Einfluss finden. Es geht darum aktivierende Prozesse bei KonsumentInnen zu starten und ihnen auf den drei Ebenen Emotionen, Motivationen und Einstellungen zu begegnen. Emotionen richten sich nach innen auf das eigene Erleben, während Motivationen nach außen auf das Handeln und damit das Kaufverhalten wirken. Einstellungen haben KonsumentInnen zu prädisponierten Produkten bzw. Marken. Das Ziel von wirksamer Werbung ist es nun alle drei Ebenen anzusprechen. Dazu müssen emotionale Erregungsmuster gewählt werden, die durch Grund- bzw. Zusatznutzenansprüche motivieren und sich entweder vorhandenen Einstellungen anpassen oder versuchen diese zu verändern. (vgl. Becker 2009) Marti (2006) geht davon aus, dass KonsumentInnen von der Werbung verführt werden wollen, da sie nicht nach der Wahrheit sondern nach Träumen und Fantasien suchen. (vgl. Marti 2006) Im Gegensatz dazu geht Matys (2013) davon aus, dass KonsumentInnen sehr wohl unehrliche Images erkennen und rät daher anstatt eines Images die Identität eines Produkts zu kommunizieren, da Identität real ist. Es sollen Wahrheiten kommuniziert werden, um Vertrauen bei der Käuferschaft zu schaffen. Besonders die unverwechselbaren Eigenschaften eines Produkts sollen dabei angesprochen werden. (vgl. Matys 2013) Nach Meierhofer/Gisi (2012) sollte sich die Werbung prägende Motivationselemente zu Nutze machen, die schon seit der Steinzeit das Denken und Handeln von Menschen bestimmen. Im Sinne des Überlebens sind die Motivationselemente Jagen (z.B. Schnäppchenjagd, Marketing der Verknappung) und Kämpfen (z.B. Hierarchiekämpfe, Produkte, die Stärke beweisen) zu nennen. Für den Zusammenhalt in der Gruppe sind die Motivationselemente Fürsorge (z.B. Geschenke, KundInnenbindungsprogramme) und Bindung (z.B. KundInnenzeitschriften, StammkundInnenveranstaltungen) von Bedeutung. Entdeckungsmotive werden durch Spielen (z.B. Proben) ausgelebt. Des Weiteren können KonsumentInnen in sechs KundInnengruppen unterteilt werden. (vgl. Meierhofer/Gisi 2012) Tabelle 29 stellt die sechs KundInnengruppen

nach Meierhofer/Gisi (2012) dar. Wichtig bei der Werbung ist demnach die Kommunikation über Werte anstatt über Preise. (vgl. Meierhofer/Gisi 2012)

Tabelle 29: Die sechs KundInnengruppen

KundInnengruppe	Kernmotive/-Werte	Anteil	Trend
Bewahrer	Sicherheit, Qualität, Lebensdauer, Haltbarkeit, Tradition, Vertrauen, „Stammkunden“	36 %	Zunehmend
Genießer	Genuss, Sorglosigkeit, Bequemlichkeit, Erlebnisse, Events, Verwöhnen, Geschichten	21 %	Zunehmend
Hedonisten	Neu, Extravaganz, Impulse, Trends, Besonderheiten	16 %	Stark abnehmend
Disziplinierte	Klare Funktionen, Preis/Leistungsverhältnis, Garantien, Vergleiche, Verlässlichkeit	12 %	Zunehmend
Abenteurer	Schneller, besser, stärker, Spaßfaktor, Leistung, Neuentdeckungen, Abwechslung, Events, Spekulationen	9 %	Stark abnehmend
Performer	Status, Luxus, Leistung, Perfektion, VIP-Events, Verknappungsmarketing, Premium Pricing	6 %	Abnehmend

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Meierhofer/Gisi 2012, S. 52ff.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Grundmuster der Werbeansprache. Die rationale, also sachargumentierende Werbung und die emotionale, also erlebnisorientierte Werbung. Um eines dieser Grundmuster auswählen zu können, müssen güterspezifische Bedingungen berücksichtigt werden. Gebrauchsgüter unterliegen eher rationalen Kaufentscheidungsprozessen, während Verbrauchsgüter meist emotionalisierend beworben werden. Oft kommen auch Mischformen mit einem dominanten Grundmuster vor. (vgl. Becker 2009)

Bei der Werbeträgerwahl kann zwischen den klassischen Massenwerbemedien bestehend aus Printmedien (Zeitungen, Zeitschriften, Plakatanschlagstellen) und elektronischen Medien

(Fernsehen, Radio, Filmtheater, Internet) sowie den nicht-klassischen Werbemedien entschieden werden. In der Regel werden mehrere Werbemedien gleichzeitig eingeschaltet. Gerade das Internet spielt bei der Kommunikation eine immer bedeutender werdende Rolle. So verfügt Online-Marketing über ein überdurchschnittliches Wachstumspotential. (vgl. Becker 2009) Dabei steht den Unternehmen eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung, die von eigenen Webauftritten und angekauften Werberäumen auf Internetseiten über die Platzierung von eigenen Produkten und Marken in Suchmaschinen bis zur Nutzung sozialer Medien reichen. (vgl. Bieger 2013)

Nach Matys (2013) hat das Internetmarketing vier Funktionen. Es ist Informationsmedium, Kommunikationsmedium, Verkaufsraum und soziale Bühne. Als Informationsmedium muss es für die jeweilige Zielgruppe produktbezogene Informationen wie Einsatzgebiete zur Verfügung stellen. Auch die Suchbegriffe der Zielgruppen zu kennen ist in diesem Zusammenhang wichtig. Mittel zur Informationsbereitstellung im Internet können sein Produktbeschreibungen, Datenblätter, Case Studies, Anwenderberichte, Artikel zu Einsatzbereichen des Produkts, Studien zu Einsatzgebieten und Planungshilfen. Auch bei der Nutzung des Internets als Kommunikationsmedium sollte zuerst die Zielgruppe definiert werden, um anschließend über Inhalte und eine geeignete Form der Kommunikation entscheiden zu können. Als soziale Bühne ist das Internet in Form von sozialen Netzwerken zu verstehen. Soziale Netzwerke zeichnen sich durch Selbstdarstellungsmöglichkeiten und soziale Zugehörigkeit aus. Bei der Nutzung von sozialen Netzwerken sollten jene gewählt werden, die auch von den Zielgruppen verwendet werden. Als Verkaufsräume dienen im Internet Web-Shops. (vgl. Matys 2013)

Neben der Online-Werbung hat vor allem auch das Direktmarketing in jüngerer Vergangenheit an Bedeutung gewonnen. Direktmarketing bezeichnet „ (...) alle Formen der direkten, individuellen Ansprache und Kommunikation von bzw. mit Zielgruppen (...)“. (Becker 2009, S. 159) Das Hauptziel des Direktmarketing ist vor allem im Business-to-Business-Bereich bzw. im Konsumgüterbereich angesiedelt und beinhaltet den Aufbau und Erhalt eines internet-gestützten Dialogs mit den Zielgruppen um KundInnenbindung zu schaffen. Es geht also um den Gewinn von StammkundInnen. Die wichtigsten Medien des Direktmarketing sind Werbebriefe, E-Mail-Marketing und Telefon-Marketing. (vgl. Becker 2009)

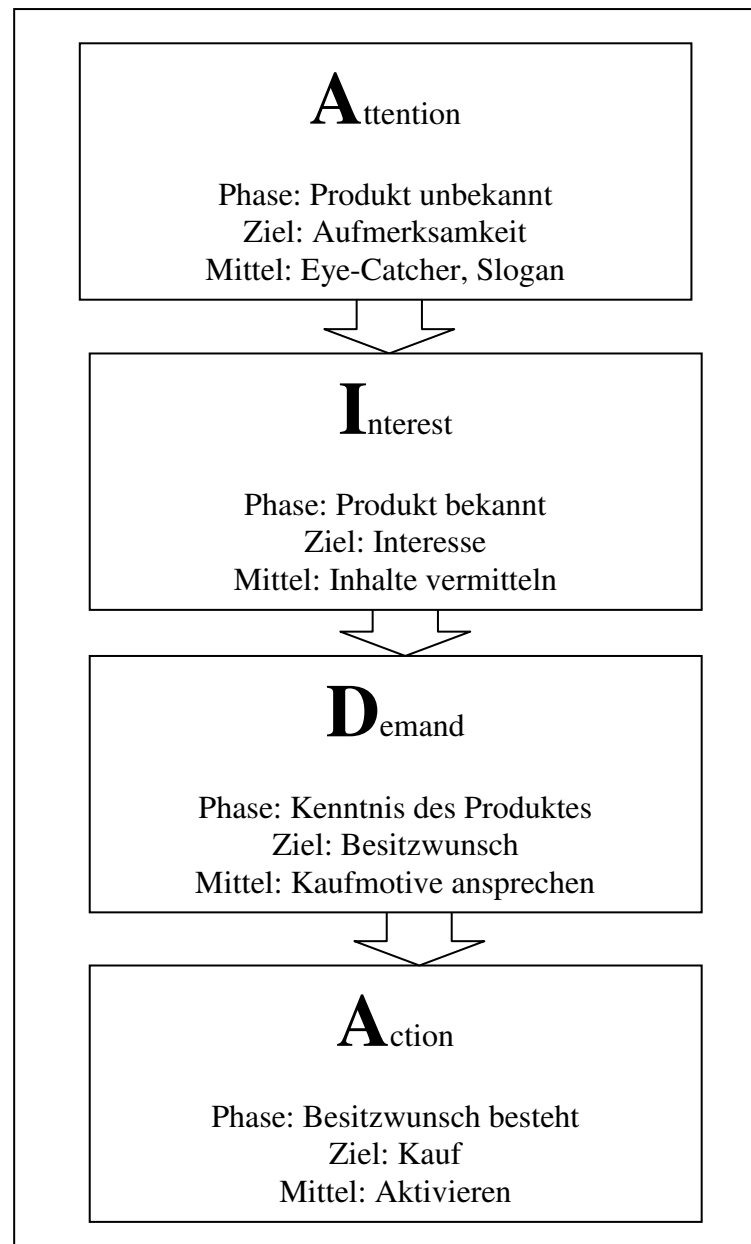
Unter dem Begriff Verkaufsförderung werden alle Maßnahmen zusammengefasst, die der kurzfristigen Stimulierung des Absatzes dienen. Die Präsenz auf Messen und der persönliche Verkauf sind Teile der Verkaufsförderung. (vgl. Bieger 2013) Generell können drei Ansatzpunkte der Verkaufsförderung unterschieden werden. Diese sind Verkäuferpromotions, Händlerpromotions und Verbraucherpromotions. Verkäuferpromotions können unter anderen die Maßnahmen Aktionstraining, Verkaufsunterlagen und Wettbewerbe beinhalten. Händlerpromotions sind beispielsweise Verkaufsaktionen, Informationen, Beratungen, Personalschulungen und Wettbewerbe. Verbraucherpromotions betreffen z.B. Informationsmaterialien, Produktproben und Gewinnspiele. (vgl. Becker 2009)

Public Relations bedeutet Öffentlichkeitsarbeit und bezeichnet die Aufgabe die Öffentlichkeit über ein Unternehmen zu informieren und so eine Vertrauensbasis zu schaffen. Die Kaufentscheidung der KonsumentInnen soll vom aufgebauten Ruf, dem Image und der Kompetenz des Unternehmens abhängen. Public Relations zielen damit auf die Profilierung des Unternehmens als Ganzes ab, während Werbung und Verkaufsförderung auf Produkte und Leistungen des Unternehmens fokussiert sind. Erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit bedeutet einen offenen Dialog zu pflegen und zwar sowohl zu unternehmensinternen Zielgruppen wie MitarbeiterInnen, ManagerInnen und EigentümerInnen als auch zu externen Zielgruppen wie KundInnen, LieferantInnen, KonkurrentInnen und Gesellschaft. (vgl. Becker 2009)

Bei Sponsoring, Product Placement und Event-Marketing werden Produkte oder Botschaften über Dritte zur Geltung gebracht. Im Zuge des Sponsorings werden Geld, Sachmittel oder Dienstleistungen für Personen oder Institutionen aus dem sportlichen, kulturellen, sozialen oder ökologischen Bereich zur Verfügung gestellt. Als Gegenleistung steht dabei die Sichtbarmachung eines Produkts oder einer Marke durch den Gesponserten. Product Placement ist die gezielte, entgeltliche Platzierung von Produkten oder Marken als Requisiten in Spielfilmen oder Fernsehserien. Es geht oft mit hohen Reichweiten, positiven Umfeldbedingungen und Imagetransfers einher. Event-Marketing ist die erlebnisorientierte Inszenierung von unternehmens- bzw. produktbezogenen Ereignissen und wird für kommunikationspolitische Zwecke genutzt. Es ergeben sich dadurch vielerlei Dialogmöglichkeiten mit direktem KundInnenkontakt. (vgl. Becker 2009)

Im Allgemeinen ist bei jeglicher Kommunikation zu beachten, dass potentielle KonsumentInnen nicht von heute auf morgen zu KundInnen werden. Sie durchlaufen auf

diesen Weg vier Phasen, die mittels des AIDA-Modells dargestellt werden können. Zu Beginn in Phase eins ist den potentiellen KundInnen das Produkt unbekannt und sie müssen daher auf das Produkt aufmerksam gemacht werden. Eye-Catcher und schlagfertige Slogans sind gute Mittel um Aufmerksamkeit zu erzeugen. Wenn die Aufmerksamkeit der KonsumentInnen erweckt werden konnte, dann folgt Phase zwei, in der Interesse für das Produkt geschaffen werden soll. Dies geschieht durch die Übermittlung von Inhalten, also Informationen über das Produkt. In Phase drei soll aus dem Interesse ein persönlicher Besitzwunsch werden. Das Mittel dazu ist es Kaufmotive anzusprechen. In der vierten und letzten Phase besteht bereits ein Besitzwunsch bei den KonsumentInnen. Sie müssen nun nur noch zum Kauf aktiviert werden. (vgl. Matys 2013) Abbildung 5 (S. 71) stellt das AIDA-Modell dar.



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Matys 2013, S. 288

Abschließend kann noch gesagt werden, dass wirkungsvolle Marktkommunikation sich an fünf Methoden orientieren sollte. Erstens sollten Ursache-/Wirkungszusammenhänge aufgebaut werden, denn Menschen glauben sehr stark an Ursache-/Wirkungsbeziehungen. Als Beispiel kann hier der Placebo-Effekt bei Medikamenten genannt werden. Ein bekanntes Slogan-Beispiel dafür ist „Red Bull verleiht Flügel“. Zweitens sollte die Entscheidungsfreiheit adressiert werden, da sie zu einem der größten Werte in unserer Kultur

zählt. Beispielsweise kann durch das Anbieten von Produktkonfigurationen dieser Spielraum geschaffen werden. Drittens sollten vorhandene mentale Konzepte genutzt werden. Diese können z.B. sein Sicherheit, Zeit, Entfaltung, Genuss, Verantwortung und Freude. Für diese Begriffe gibt es keine universellen Definitionen, weswegen sich jedes Zielgruppenmitglied ihre Bedeutung, die bewusst vom Werbenden weggelassen wird, selbst auffüllt. Viertens sollte mehrdeutige Kommunikation angewendet werden. Diese Methode lässt sich am besten anhand eines Beispiels erklären. Der Slogan von Sony „like.no.other“ suggeriert einerseits die Einzigartigkeit der Sony-Produkte. Andererseits empfiehlt die Botschaft auf den zweiten Blick keinen anderen Hersteller als Sony zu mögen. Fünftens sollten Identitäten gebildet werden, das heißt das Produkt soll einen starken emotionalen Mehrwert mit sich bringen und so eine klare Identität schaffen. (vgl. Matys 2013)

5.2 Anwendung der verwendeten Konzepte

Im folgenden Kapitel werden die in Teil 5.1 vorgestellten Konzepte auf die Firma Henkel für die Einführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem Dämmstoff Hanf am österreichischen Markt angewendet. Zuerst werden Empfehlungen für eine Marktanalyse für Wärmedämm-Verbundsysteme mit dem Dämmstoff Hanf aufgezeigt. Anschließend wird kurz auf die Punkte Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung eingegangen, um letztendlich eine Empfehlung für die zu verwendenden Marketinginstrumente abgeben zu können. Die verwendeten Daten werden entweder aus den vorangegangenen Recherchen oder aus der durchgeführten Umfrage gezogen.

5.2.1 Empfehlungen für eine Marktanalyse

Im Zuge der Makro-Umweltanalyse konnte hinsichtlich der Ressourcen festgestellt werden, dass Hanf regional verfügbar ist. Hanf stellt weiters einen relativ neuen Werkstoff dar, an dem in jüngerer Vergangenheit intensiv geforscht wurde. (vgl. Sedlbauer 2012) Hinsichtlich der Lieferantenstruktur stehen im regionalen Raum von CEE mehrere Lieferanten zur Verfügung. Tabelle 30 gibt einen Überblick der Lieferantenstruktur.

Tabelle 30: Lieferantenstruktur

Firmenname	Produkte	Region
Hock GmbH & Co. KG	Thermo-Hanf	Nördlingen/Deutschland
VICARIUS s.r.o.	Vicarius Canna Panel	Znojmo/Tschechische Republik
Naporo Klima Dämmstoff GmbH	NAPORO KLIMA HANF	Braunau am Inn/Österreich
Isover Saint-Gobain	Thermohanf Platte	Stockerau/Österreich

Quellen: vgl. Thermo-Hanf 2014, Vicarius Canna 2014, Naporo 2014a, Isover 2014

Als Produktinnovation auf dem Gebiet der Hanfdämmstoffe kann der biogene Hanfdämmstoff des Fraunhofer Instituts angesehen werden. Eine Beschreibung des Produkts befindet sich in Kapitel 2.4.4.

Mit diesem Vorstoß entsprechen die Dämmstoff-Hersteller auch dem Geist der Zeit. Nachhaltiges und gesundes Bauen und Sanieren wird in Fachkreisen als die Zukunft betrachtet. (vgl. IBO 2014) Auch im Zuge der durchgeführten Umfrage konnte dargestellt werden, dass die KonsumentInnen ein großes Interesse an gesunden und ökologischen Baustoffen zeigen. (vgl. Kapitel 4.3)

Hinsichtlich der Mikro-Umweltanalyse kann also festgestellt werden, dass ein Verbrauchertrend in Richtung ökologisches Bauen besteht. Zu der relevanten Zielgruppe für Wärmedämm-Verbundsysteme gehören im Allgemeinen alle Häuserbauer und –Sanierer. Im Speziellen handelt es sich bei dem Großteil der Zielgruppe um KonsumentInnen in der Altersgruppe zwischen 26 und 45 Jahren. Das Qualitätsbewusstsein der Zielgruppe ist als hoch anzusehen, da die KonsumentInnen bereit sind für Qualität mehr zu bezahlen. (vgl. Kapitel 4.3)

Im Zuge der Mikro-Umweltanalyse konnte folgende Struktur im Handel von Hanfdämmstoffen festgestellt werden. Am Anfang der Handelskette befinden sich die Erzeugerbetriebe. Diese sind meist Landwirtschaften, die Rohstoffe an Weiterverarbeitungsbetriebe liefern, wo die Dämmelemente hergestellt werden. Laut dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wird in

Österreich im Jahr 2014 Hanf auf einer Fläche von 900 Hektar angebaut. Vieles davon wird für die Herstellung von Dämmstoffen verwendet. Auf der nächsten Stufe stehen die Großhändler. Sie bieten Hanfdämmstoffe für Wärmedämm-Verbundsysteme innerhalb eben dieser zertifiziert an – entweder selbst zum Verkauf oder auf Grundlage einer Empfehlung. An dieser Stelle würde auch Henkel in den Markt einsteigen. Großhändler verkaufen an die Verarbeitungsbetriebe, die schließlich die Wärmedämm-Verbundsysteme an die EndkundInnen weitergeben.

Im Zuge der Konkurrenzanalyse wurde eine Tabelle mit den relevanten Firmen, einer kurzen Information zu diesen Firmen, sowie den von ihnen angebotenen Produkten erstellt. Die Konkurrenzanalyse ist in Tabelle 31 dargestellt.

Tabelle 31: Konkurrenzanalyse

Firmenname	Kurzinfo	Angebote WDVS
Baumit Baustoffe GmbH	Bestehend aus den Baustoffkonzernen Schmid Industrieholding und Wietersdorfer Gruppe; vertreten in 30 Ländern Europas	- Wärmedämmverbund-System EPS - Wärmedämmverbund-System Mineral (Steinwolle) - Wärmedämmverbund-System Nature (Holzfaser)
Capatect Baustoffindustrie GmbH	Teil der Firmengruppe Synthesa; 700 Mitarbeiter; 173 Mio. € Umsatz; europaweit tätig	- Wärmedämm-Verbundsystem EPS - Wärmedämm-Verbundsystem Hanf - Wärmedämm-Verbundsystem Mineralwolle - Wärmedämm-Verbundsystem Phenol-Hartschaum
Brillux GmbH & Co. KG	Über 160 Niederlassungen in Deutschland, den Niederlanden, in Österreich	- WDV-System EPS - WDV-System Mineralwolle

	und der Schweiz	
Sto AG	Teil der Sto-Gruppe; vertreten in Europa, Nordamerika, Südamerika, Asien	- Classic/Vario (EPS) - Resol Plus (Phenolharz-Hartschaum) - Mineral (Mineralwolle) - Wood (Holzfaser) - Cell (Mineralschaum)
Röfix AG	Teil der FIXIT-Gruppe; vertreten in Österreich, Schweiz, Italien, Slowenien, Kroatien, Serbien, Montenegro, Bosnien Herzegowina, Bulgarien, Kosovo, Albanien, Belgien	- EPS-Wärmedämmsystem - Mineralwolle-Wärmedämmsystem - Kork-Wärmedämmsystem - Mineralschaum-Wärmedämmsystem

Quellen: vgl. Baunit 2014, Capatect 2014, Brillux 2014, Sto 2014, Röfix 2014

Im Grunde verfügen alle Mitbewerber mit Ausnahme von Brillux GmbH & Co. KG auch über zumindest ein ökologisches Wärmedämm-Verbundsystem. Darunter befinden sich WDVS mit Holzfaserdämmplatten, Hanfdämmplatten und Korkdämmplatten. Um mit der Konkurrenz mithalten zu können und mehr Präsenz am Markt zu erlangen, ist es daher aus Sicht von Henkel sinnvoll ein ökologisches Dämmsystem auf dem Markt einzuführen.

Im Folgenden wird die Marktanalyse in Form einer SWOT Analyse dargestellt. Tabelle 32 zeigt das Stärken-Schwächen-Profil eines Wärmedämm-Verbundsystems mit Hanf.

Tabelle 32: Stärken-Schwächen-Profil

Kriterium	Stärke < === > Schwäche	Begründung d. Beurteilung
Preisniveau	X	- Höheres Preisniveau von Hanfdämmstoffen in Vergleich zu EPS und MW
Marke/Image	X	- Ceresit Ceretherm bereits starke Marke

		- Verbesserung des Markenimage durch Öko-Linie
Innovation	X	- Innovativer Hanfdämmstoff
Ausbildung	X	- Gute MitarbeiterInnenschulungen vor allem in Verkauf
KundInnenbetreuung	X	- Gute KundInnenbetreuung durch Work-Shops etc.

Quelle: Eigene Darstellung und Datenaufbereitung; konzeptionelle Vorlage vgl. Bieger/Beritelli 2013, S. 21

Das höhere Preisniveau von Hanfdämmstoffen im Vergleich zu EPS- oder Mineralwollgedämmplatten wird generell als Schwäche interpretiert. Allerdings überwiegen die Stärken ganz klar. Ceresit Ceretherm ist bereits eine starke Marke für Wärmedämm-Verbundsysteme. Durch die Einführung einer Öko-Linie, also eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem Dämmstoff Hanf, kann das Image der Marke weiter verbessert werden, da dem Trend zu ökologischen Bauen entsprochen wird. Weiters stellen Hanfdämmplatten einen innovativen Dämmstoff dar, besonders dann, wenn die Fasern pflanzlich gebunden sind. Hier könnte der Unique Selling Point eines Wärmedämm-Verbundsystems mit Hanfdämmplatten von Henkel angesiedelt sein, indem ein vollständig biogener Hanfdämmstoff angeboten wird. Die MitarbeiterInnen von Henkel werden gut auf die Verarbeitung und Produkteigenschaften der angebotenen WDVS geschult und können ihr Wissen daher gut in der KundInnenbetreuung weitergeben.

Tabelle 33 stellt die Chancen und Gefahren der Einführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem Dämmstoff Hanf dar.

Tabelle 33: Chancen-Gefahren-Profil

Allg. Trend	Nachfragetrend	Chance <=> Gefahr	Begründung
Wertewandel	Umweltsensibilisierung	X	Qualitätsbewusstsein
	Ökologisches Bauen	X	Gesundheitsbewusstsein

	Individualismus	X	Prestige
Motive der Bauherren	Effizienz	X	Preis/Leistung; Kosten
	Ökologie	X	Umwelt; Gesundheit; Nachhaltigkeit
	Investition	X	Langlebigkeit
Sozioökonom. Trends	Singlehaushalte	X	Kein Hausbau
	Landflucht	X	Kein Hausbau
	Finanzierung	X	Niedrige Zinsen => Kredite

Quelle: Eigene Darstellung und Datenaufbereitung; konzeptionelle Vorlage vgl. Bieger/Beritelli 2013, S. 10

Der Wertewandel in der Gesellschaft inklusive der Sensibilisierung für Umweltbelange, der Trend zum ökologischen Bauen und die Tendenz zum Individualismus stellen insgesamt eine Chance dar, die am Markt genutzt werden kann. KonsumentInnen verfügen über ein hohes Maß an Gesundheits- und Qualitätsbewusstsein. Das stärkste Motiv der Bauherren stellt die Effizienz dar. Dabei geht es einerseits um das Preis/Leistungsverhältnis des angebotenen WDVS. Die Frage ist also, bietet ein WDVS mit Hanf bessere Leistung als ein günstigeres WDVS beispielsweise mit EPS. Sind die höheren Kosten aus effizienztechnischer Sicht gerechtfertigt? Der Punkt Effizienz wird hierbei als Gefahr beurteilt, weil Bauherren aus diesem Motiv heraus sich eher für einen anderen Dämmstoff entscheiden könnten. Hinsichtlich des Nachfragetrends der Ökologie wird dieser als Chance identifiziert. KonsumentInnen beschäftigen sich vermehrt mit den Themen Gesundheit, Umwelt und Nachhaltigkeit. Die Einführung eines ökologischen, nachhaltigen Wärmedämm-Verbundsystems wird hier als vorteilhaft beurteilt. Auch das Motiv eine Investition zu tätigen stellt eine Chance dar, weil Hanfdämmstoffe sich durch ihre Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit auszeichnen. Bezugnehmend auf die sozioökonomischen Trends werden die Tendenzen zu Singlehaushalten und die Landflucht eher nachteilig für den Bau und die Sanierung von Häusern interpretiert. Die Finanzierungsmöglichkeit von Bauen und Sanierung stellen sich jedoch aufgrund niedriger Zinsen im Moment als sehr günstig dar.

Abschließend betrachtet überwiegen jedoch eindeutig die Chancen, die eine Einführung eines Wärmedämmverbund-Systems mit dem Dämmstoff Hanf mit sich bringt. Daher handelt es sich nach dem Modell von Kotler/Bliemel (2006) um ein ideales Geschäftsfeld.

5.2.2 Empfehlungen für Marketingstrategie, Produktgestaltung und Leistungserstellung

Als passende Marketingstrategie für die Einführung eines Wärmedämm-Verbundsystems kann die Strategie der Differenzierung genannt werden. Ein WDVS mit Hanfdämmplatten stellt insofern eine überlegene Produktleistung dar, als dass es hochwertige, ökologische Qualität bietet und in diesen Bereich würde ein biogener Dämmstoff auch die Technologieführerschaft übernehmen.

Bei der Produktgestaltung müssen die Erwartungen der KundInnen erfüllt werden. KonsumentInnen erwarten von einem ökologischen Dämmstoff, dass er keine gesundheitsschädlichen Stoffe enthält. Dies kann mittels verschiedener Gütesiegel nachgewiesen werden (z.B. natureplus). Weiters wünschen die KonsumentInnen, dass der Dämmstoff der Umwelt über seinen Lebenszyklus so wenig Schaden wie möglich zufügt. Dies kann durch die Kommunikation von Umweltproduktdeklarationen an die KundInnen herangetragen werden. Auch das Preis/Leistungsverhältnis spielt bei den KundInnenbedürfnissen eine wichtige Rolle. Die Leistung muss dem Preis entsprechen.

Hinsichtlich der Leistungserstellung muss ein WDVS mit dem Dämmstoff Hanf so erstellt werden, dass die oben genannten Bedürfnisse der KundInnen befriedigt werden können und so ein Nutzen erzeugt wird.

5.2.3 Empfehlungen für Marketinginstrumente

Im folgenden Kapitel wird zuerst überblickartig auf die Distributionspolitik eingegangen. Anschließend wird die Kommunikation beschrieben und eine Empfehlung dafür abgegeben.

5.2.3.1 Distributionspolitik

Aufgrund der Struktur der Distribution, also dem Verkauf der WDVS an Verarbeitungsbetriebe, steht bei Henkel die akquisitorische Funktion der Distribution im Vordergrund. Bei der Gestaltung der Distribution handelt es sich um Selektion, das heißt die WDVS sind über Fachbetriebe für die EndkundInnen erhältlich.

Bei der Einführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit Hanf könnte auch den frühen Abnehmern entscheidende Bedeutung zukommen, vor allem wenn es sich um ein System mit einem innovativen Hanfdämmstoff handelt. Sie sollten als risikofreudige Meinungsführer unterstützt werden und ihren Wünschen und Verbesserungsvorschlägen sollte Beachtung geschenkt werden.

5.2.3.2 Kommunikation

Im folgenden Kapitel wird nach dem 7-W-Modell von Bieger (1996) vorgegangen. Es werden die Fragen WER, WAS, WIE und WOMIT erarbeitet und beantwortet.

Die Frage WER beschäftigt sich mit der Zielgruppe. Als Zielgruppe können alle HausbauerInnen und –SaniererInnen in Österreich definiert werden, wobei der Großteil der Personen in dieser Gruppe zwischen 26 und 45 Jahre alt und männlich ist. Diese können zur Mehrheit nach Meierhofer/Gisi (2012) in die KundInnengruppen Bewahrer, Genießer und Disziplinierte eingeteilt werden. Im kundInnengruppenspezifischen Marketing bedeutet das vor allem Werte wie Sicherheit, Qualität, Lebensdauer, Haltbarkeit, Vertrauen, Sorglosigkeit, Bequemlichkeit, klare Funktionen, Preis/Leistungsverhältnis und Verlässlichkeit zu vermitteln.

Die Frage WAS bezeichnet den Informationsinhalt der Kommunikation. Einerseits sollte gezielt Wissen vermittelt werden, da auf dem Gebiet der ökologischen Dämmstoffe ein eklatantes Wissensdefizit auf Seiten der KonsumentInnen besteht. Es sollte daher auf die folgenden Fragen eingegangen werden:

- Was ist ein ökologischer Dämmstoff?

- Was sind die Vorteile eines ökologischen Dämmstoffes bzw. von Hanfdämmplatten?
- Warum soll ein Wärmedämm-Verbundsystem mit Hanfdämmplatten von Henkel gewählt werden?

Die Beantwortung dieser Frage sollte Informationen zu Qualität und Lebensdauer der Hanfdämmplatten bzw. des gesamten WDVS enthalten. Weiters sollten die Umweltverträglichkeit und die Gesundheitsverträglichkeit des Systems während Herstellung, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung angesprochen werden.

Die Frage WIE betrifft die Gestaltung der Botschaft. Es müssen dabei Entscheidungen über die Positionierung, den Consumer Benefit, den Reason Why, die Idee und Tonality getroffen werden. Mit der Positionierung geht die Definition der Unique Selling Proposition (USP) einher. Diese könnte im zugrunde liegenden Fall die Verwendung eines völlig biogenen Hanfdämmstoffes sein. Er ist zu 100 % verrottbar und grenzt sich damit von allen Konkurrenzprodukten ab, die synthetische Stützfasern verwenden. Als Consumer Benefit können Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit, Effizienz und Haltbarkeit versprochen werden. Der Reason Why begründet dieses Versprechen durch den biogenen Hanfdämmstoff. Optimal wäre es hierbei detaillierte Informationen zu den genauen Inhaltsstoffen des Produkts, dem Herstellungsprozess und der Region der Herstellung anzubieten. Die Idee beschäftigt sich mit der konkreten Art und Weise der Präsentation der Botschaft. Durch transparente Informationen zu Herkunft und Herstellung des Hanf bzw. des gesamten WDVS können Nachvollziehbarkeit und Akzeptanz erreicht werden. Bei der Tonality sollte also eher eine rationale, sachorientierte Form vorherrschen, da es sich um ein Gebrauchsgut handelt. Hausbau und –Sanierung sowie die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems sind mit hohen Anschaffungskosten verbunden und es steht ihnen daher ein längerer Entscheidungsprozess bevor. Dennoch können auf Grund des starken Bezugs zu Umwelt- und Gesundheitsbelangen auch emotionale Aspekte verwendet werden.

Die Frage WOMIT zielt auf die Auswahl der geeigneten Kommunikationsinstrumente ab. Als wichtigste Kommunikationsinstrumente können Werbung und Verkaufsförderung identifiziert werden. In Bezug auf Werbung sollten Einschaltungen auf Websites und in Fachzeitschriften sowie Fachmärkten bzw. Verarbeitern platziert werden, wobei ein origineller Werbeslogan und/oder ein anziehendes Bild die Aufmerksamkeit der KonsumentInnen erregen sollte,

entsprechend der ersten Stufe des AIDA Modells nach Matys (2013), wo das Produkt noch unbekannt ist und durch Eye-Catcher erst darauf aufmerksam gemacht werden muss. In diesem Stadium können durchaus Emotionen hervorgerufen werden, die durch Zusatznutzenansprüche motivieren, wie beispielsweise der Wunsch nach „sauberen“ Baumaßnahmen in einer verschmutzten Umwelt oder das Verlangen nach einem guten Preis/Leistungsverhältnis. Hier kann man sich auch des vor allem männlichen Jagdtriebes bedienen und der Jagd nach guten Angeboten im Sinne von fairen Preisen entsprechend der angebotenen Leistung gerecht werden. Wichtig ist es sicherlich Wahrheiten zu kommunizieren, um Vertrauen bei der Käuferschaft zu schaffen. Dabei sollte die unverwechselbare Eigenschaft des biogenen Hanfdämmstoffs angesprochen werden.

Natürlich sollte auch besonders im eigenen Webauftritt auf das neue WDVS hingewiesen werden. Es können Produktbeschreibungen, Datenblätter, Case Studies, Anwenderberichte, Artikel zu Einsatzbereichen des Produkts, Studien zu Einsatzgebieten und Planungshilfen online gestellt werden. Sind KonsumentInnen an dieser Stelle angelangt, dann befinden sie sich in Phase zwei des AIDA-Modells, in dem Aufmerksamkeit für das Produkt geschaffen wurde und nun durch die Übermittlung von Inhalten Interesse geweckt werden muss. Weiters sollte das neue Wärmedämm-Verbundsystem bzw. der biogener Hanfdämmstoff in Suchmaschinen platziert werden. Auch soziale Medien sollten genutzt werden. Es könnten dabei Plattformen wie Facebook, LinkedIn und Twitter verwendet werden. Im Sinne der Online-Werbung sollte des Weiteren Direktmarketing in Form von E-Mail-Marketing betrieben werden, um vor allem im Business-to-Business-Bereich KundInnenbindung zu schaffen. Dies betrifft dann Verarbeitungsbetriebe, die das neue Wärmedämm-Verbundsystem mit biogenem Hanf in ihr Sortiment aufnehmen sollen. Im Bereich des Direktmarketing kann dafür auch Telefonmarketing genutzt werden.

Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Verkaufsförderung. Darunter fällt einerseits die Präsenz auf Messen wie beispielsweise der Bauen und Energie Messe. Andererseits sind der persönlich Verkauf an Verarbeitungsbetriebe und vorangehenden Schulungen der MitarbeiterInnen dieser Betriebe bedeutende Mittel in der Verkaufsförderung. Es sind also nicht nur die EndkundInnen selbst, sondern vor allem auch die VerarbeiterInnen vom Produkt zu überzeugen, denn sie sollen es weiter hinaustragen und die KonsumentInnen dahingehend beraten. Dafür ist es nötig, dass sie selbst zu ExpertInnen ausgebildet und auch bei Ihnen ein Interesse für das neue Produkt geschaffen wird. Zu nennen ist dabei auch die

Öffentlichkeitsarbeit. Es sollte dezidiert auf die Einführung eines extrem umweltverträglichen WDVS hingewiesen werden, um so das Image des Chemiekonzerns Henkel „grüner“ zu machen. Des Weiteren kann man sich des Sponsorings bedienen. So könnten gezielt z.B. Veranstaltungen, die im ökologischen Bereich angesiedelt sind, gesponsert werden. Durch all diese Maßnahmen soll gemäß Phase drei des AIDA-Modells schließlich ein Besitzwunsch der KonsumentInnen geschaffen werden. In der vierten und letzten Phase des AIDA-Modells steht die Aktivierung zum Kauf, die durch die Verarbeitungsbetriebe erfolgen sollte.

Abschließend soll noch ein Anstoß für wirkungsvolle Marktkommunikation nach den fünf Methoden von Matys (2013) gegeben werden. Es wird dafür als Bezeichnung für ein mögliches Wärmedämm-Verbundsystem mit Hanf „Ceresit Ceretherm Hanf“ angenommen. Mit dem Slogan „Ceresit Ceretherm Hanf dämmt sauber“ könnte der Ursache-/Wirkungsbeziehung entsprochen werden. Die Ursache ist hierbei der Hanf, die Wirkung ist sauberes Dämmen. Was bedeutet sauberes Dämmen? Dabei wird die mehrdeutige Kommunikation angesprochen. Auf der einen Seite steht sauber für ordentlich und gut, also im Sinne einer ordentlichen und gut ausgeführten, qualitativ hochwertigen Arbeit. Auf der anderen Seite wird sauber mit der Umwelt assoziiert. Sauber bedeutet in diesem Zusammenhang gut für die Umwelt, also keine Umweltverschmutzung. Die Entscheidungsfreiheit der KonsumentInnen ist durch zahlreiche verschiedene Fassadengestaltungsmöglichkeiten gesichert, wobei hierbei die Colours of Nature perfekt zum Image eines ökologischen Dämmstoffes passen. Als vorhandene mentale Konzepte könnten Sicherheit, Verantwortung und Vertrauen genutzt werden. „Ceresit Ceretherm Hanf“ könnte als ökologische Dämmvariante eine klare und starke Identität schaffen und den emotionalen Mehrwert etwas Richtiges für sich selbst (Gesundheit) und die Welt (Umwelt) getan zu haben, mit sich bringen.

6 Zusammenfassung

Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurden Dämmstoffe für Wärmedämm-Verbundsysteme hinsichtlich ihrer ökologischen Qualitäten bewertet. Dazu wurden die verschiedenen Dämmstoffe ausführlich betreffend ihre Inhaltsstoffe, Herstellungsverfahren sowie bauphysikalischer und ökologischer Kennzahlen beschrieben, um anschließend einen Vergleich anstellen zu können. Hanfdämmplatten wurden aufgrund dieser Ausarbeitung als ökologisch zukunftsträchtigstes Dämmmaterial für Wärmedämm-Verbundsysteme identifiziert, da sie neben hervorragenden Dämmwerten auch bestmögliche Ökobilanzen aufweisen. Im Detail fiel die Auswahl dabei auf einen neuen, biogenen Hanfdämmstoff des Fraunhofer Instituts. Somit wurden Hanfdämmplatten für die Aufnahme ins Sortiment von Henkel CEE empfohlen. In weiterer Folge wurde eine KonsumentInnenumfrage durchgeführt, um das Wissen und die Präferenzen von HausbauerInnen und –SaniererInnen hinsichtlich der Anwendung von Wärmedämm-Verbundsystemen im Speziellen mit ökologischen Baustoffen zu untersuchen. Im Zuge der Umfrage konnte erhoben werden, dass die Mehrheit der KonsumentInnen zwar ökologische Dämmstoffe bevorzugt, jedoch wenig Wissen über die Natur von ökologischen Dämmmaterialien vorhanden ist. Aufgrund dieser Umfrageergebnisse und der zuerst durchgeführten Recherche wurden schließlich Empfehlungen für ein mögliches Marketingkonzept für die Markteinführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem Dämmstoff Hanf durch Henkel CEE in Österreich erstellt. Im Zuge eines möglichen Marketingkonzepts wird es als wichtig angesehen, zuerst die Aufmerksamkeit der KonsumentInnen zu erregen und anschließend gut zu informieren, um die Wissenslücken bezüglich ökologischer Dämmstoffe zu schließen. Auch an den Verarbeitungsbetrieben sollte mittels intensiver MitarbeiterInnenschulungen angesetzt werden, da sie schließlich zwischen HerstellerInnen und EndkundInnen geschaltet sind. Letztendlich wurden noch konkrete Empfehlungen für Kommunikationsinstrumente und deren Einsatz sowie ein Beispiel für einen möglichen Werbeslogan gegeben und anhand der vorgestellten Konzepte erläutert.

7 Literaturverzeichnis

BBSR (Hrsg.) (2011): Künstliche Mineralfaserdämmstoffe. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), BBSR-Berichte KOMPAKT 1/2011

Becker, J. (2009): Das Marketingkonzept – Zielstrebig zum Markterfolg! 4. Auflage, Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

Belz, C. (2012): Marketing gegen den Strom. 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.

Beuth (Hrsg.) (2004): DIN 4102-4/A1:2004-11. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung A1.

Bieger, T. (1996): Management von Destinationen und Tourismusorganisationen. 3. Auflage, Oldenburg, München, Wien.

Bieger, T. (2013): Das Marketingkonzept im St. Galler Management-Modell. Haupt, Bern.

Bieger, T./Beritelli, P. (2013): Management von Destinationen. 8. Edition, Oldenburg, München.

Gellert, R. (2003): Bauaufsichtliche Anforderungen an Dämmstoffe am Beispiel von Vakkumdämmplatten. Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

IBO (Hrsg.) (2000): Ökologie der Dämmstoffe – Grundlagen der Wärmedämmung, Lebenszyklusanalyse von Wärmedämmstoffen, Optimale Dämmstandards. Springer, Wien, New York.

IBO (2006): Häuser der Zukunft – Von der Forschung in die Praxis. Kongress im Messezentrum Wien vom 23. – 24. Februar 2006, IBO.

IBO (2013): natureplus-Prüfungen. IBOmagazin 3/13, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie

Kolb, B. (2012): Nachhaltiges Bauen. Online im Internet: <http://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Flachs%20D%C3%A4mmstoffe> [2014-07-04]

Kotler, P./Bliemel, F. (2006): Marketing-Management – Analyse, Planung und Verwirklichung. 10., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Pearson Studium, München.

Künzel, H./Riedl, G./Kießl, K. (2002): Praxisbewährung von Wärmedämmverbundsystemen. Fraunhofer Institut Bauphysik, Stuttgart, Valley.

Lünser, H. (2005): Energieeinsparung im Hochbau – Bauprodukte für den Wärmeschutz. Innenministerium Baden-Württemberg, Stuttgart.

Marti, P. (2006): Eidechsen-Marketing. Mit innovativen Werbemethoden zu mehr Effizienz am Markt. Orell Füssli, Zürich.

Matys, E. (2013): Praxishandbuch Produkt-Management. Grundlagen und Instrumente. 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, Campus, Frankfurt/New York.

Meierhofer, P./Gisi, R. E. (2006): Die Kunst des Überlebens. Vom Marketing zur marktgerechten Unternehmensführung. Gellius, Herrsching am Ammersee.

Mötzl, H./Bauer, B./Lerchbaumer, S./Torghele, K. (2007): Interreg II A-Projekt. Ökologisches Bauen und Beschaffen für Kommunen in der Bodensee-Region. Planungsleitfaden: Ökologische Baustoffwahl. IBO, Wien.

Neumann, H.-H. (2009): Praxis-Handbuch Wärmedämm-Verbundsysteme. Baustoffkunde, Verarbeitung, Schäden, Sanierung. Rudolf Müller, Köln.

OIB (2000): Leitlinie für die europäische technische Zulassung (ETAG), ETAG 004, Außenseitige Wärmedämmverbundsysteme mit Putzschicht. Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien.

Paschotta, R. (2014): Das RP-Energie-Lexikon. Online im Internet: <http://www.energielexikon.info/>. [2014-06-05]

Porter, M. E. (1980): Competitive Strategy: Techniques for analysing industries and competitors. New York: Free Press, Chapter 2

Riechers, H.-J. (2003): Mörtel, Teil 2: Putzmörtel, Wärmedämmverbundsysteme, Estrichmörtel. In: Mauerwerk-Kalender 2003, Ernst und Sohn, Berlin, S. 127-156

Riedel, W./Oberhaus, H./Frössel, F./Haegele, W. (2010): Wärmedämm-Verbundsysteme. Von der Thermohaut bis zur transparenten Wärmedämmung. 2. überarbeitete Auflage, Baulino, Waldshut-Tiengen, Fraunhofer IRB, Stuttgart.

Scharnhorst, A. (2010): Wolliger Dämmstoff mit natureplus-Auszeichnung. IBOMagazin 3/10, IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie

Sedlbauer, K. (Hrsg.) (2012): Innovationen für die Baubranche. Beispiele aus Forschung und Entwicklung. Fraunhofer, Stuttgart.

Steiner, T./Bintinger, R.(2013): Wärmedämmsysteme aus Schilf. IBOMagazin 2/13, IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und –ökologie

Weinisch, K.-H./Krines, M./Löfflad, H. (2010): Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen – nachhaltig, modern und wirtschaftlich. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow.

Weiß, R.-G./Paproth, O. (2001): Leitfaden ökologische Dämmstoffe. Wärmedämmung für Wohngesundheit und Energieeinsparung. NABU Bundesverband Naturschutzbund Deutschland e.V., Bonn.

Zwiener, G./Mötzl, H. (2006): Ökologisches Baustoff-Lexikon : Bauprodukte, Chemikalien, Schadstoffe, Ökologie, Innenraum. 3. Auflage, C. F. Müller, Heidelberg.

8 Internetquellenverzeichnis

Baumit (2014): Wärmedämmverbundsysteme. Online im Internet:
http://www.baumit.at/front_content.php?idcat=3644 [2014-08-21]

Brillux (2014): Brillux WDV-Systeme. Online im Internet:
<http://www.brillux.de/anwendungen-und-loesungen/waermedaemmung/fassadendaemmung/brillux-wdv-systeme/?L=0> [2014-08-21]

Capatect (2014). Wärmedämm-Verbundsysteme. Online im Internet:
http://www.capatect.at/index.php?id=505&no_cache=1&L=0&actMenuId=4028e42923e1fd9e0123e1fdf2120047&cltpid=4028e42923e1fd9e0123e1fea5c704da&prodId=4028e4292c2c437b012c30d71dc40077#p4028e4292c2c437b012c30d71dc40077 [2014-08-21]

Henkel (2014): Ceresit Ceretherm Express. Online im Internet:
<http://www.ceretherm.at/warmedamm-verbundsysteme/ceresit-ceretherm-express/> [2014-06-03]

Henkel (2014a): Willkommen bei Henkel in Österreich. Online im Internet:
<http://www.henkel.at/index.htm> [2014-06-04]

Henkel Central Eastern Europe GmbH (2013): Ceretherm Systeme. Innovative und sichere Lösungen. Online im Internet: www.ceretherm.at [2014-01-22]

Institut Bauen und Umwelt e.V. (2009): Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 – Multipor Minerale Dämmplatte der Xella Dämmsysteme GmbH. Institut Bauen und Umwelt e.V., Online im Internet: www.bau-umwelt.com [2014-12-02]

Isover (2014): Thermohanf Platte. Online im Internet:
<http://www.isover.at/produkte/thermohanf/thermohanf-platte> [2014-08-27]

Naporo (2014): Naporo Wall. Online im Internet:
<http://www.naporo.com/start.php?Bereich=2&Thema=44> [2014-07-16]

Naporo (2014a): Naporo Klima Hanf. Online im Internet:
<http://www.naporo.com/start.php?Bereich=2&Thema=54> [2014-08-19]

Röfix (2014): Systeme. Online im Internet: <http://www.roefix.at/Produkte/Waermedaemm-Verbundsysteme/Systeme> [2014-08-22]

Sto (2014): Fassadendämmsysteme. Online im Internet: http://www.sto.at/de/produkte/fassadendaemmsysteme/fassadendaemmsystem_uebersicht.html [2014-08-22]

Thermo Hanf (2014): Thermo-Hanf® PREMIUM PLUS. Online im Internet: <http://www.thermo-hanf.de/produkte/thermo-hanf-plus/> [2014-07-16]

U-Wert Rechner (2013): U-Wert Rechner. Online im Internet: www.u-wert.net [2013-12-28]

Vicarius Canna (2014): Vicarius Canna Panel. Online im Internet: <http://www.hanf-daemmstoffe.at/de/produkte/vicarius-canna-panel-3/> [2014-08-19]

Anhang

I Fragebogen

Sehr geehrte Damen und Herren,

Vielen Dank, dass Sie sich für die Teilnahme an der Befragung zur Auswahl von Wärmedämmstoffen für Wärmedämm-Verbundsysteme Zeit nehmen. Sie unterstützen mich dabei bei der Erstellung meiner Masterarbeit zum Thema Wärmedämm-Verbundsysteme. Derartige Dämmsysteme sind schon seit Jahrhunderten bekannt und werden erfolgreich angewendet. Seit den 1960er Jahren erlebt der Vollwärmeschutz eine Renaissance. Besonders in Bezug auf Niedrigenergie- und Plusenergiehäuser sind die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems und die Auswahl des passenden Dämmstoffes von essentieller Bedeutung für die Energiebilanz. Heutzutage stehen sehr viele verschiedene Dämmstoffe sowohl synthetischer als auch natürlicher Herkunft zur Verfügung, was die Auswahl nicht immer leicht macht. Der vorliegende Fragebogen untersucht Ihre Präferenzen bei der Auswahl eines Dämmstoffes für ein Wärmedämm-Verbundsystem. Sie bleiben mit Ihren Angaben vollkommen anonym. Die Beantwortung der Fragen wird circa 5 Minuten in Anspruch nehmen.

Frage 1: Wann planen Sie ein Haus zu bauen bzw. zu sanieren?

- ☐ Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen
- ☐ Bau bzw. Sanierung läuft gerade
- ☐ in 1-2 Jahren
- ☐ in 3-5 Jahren
- ☐ Später

Frage 2: Welche Gebäudeform planen Sie zu bauen bzw. zu sanieren? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Altes Massivhaus
- ☐ Niedrigenergiehaus
- ☐ Passivhaus
- ☐ Plusenergiehaus
- ☐ Sonstiges: _____

Begründung der Antwort: _____

Frage 3: Planen Sie die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja
- ☐ Eher ja
- ☐ Eher nein
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Frage 4: Machen Sie sich bei der Auswahl der Baustoffe auch über ökologische Aspekte Gedanken? (Mehrfachnennungen möglich) Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff ökologisch ist.
- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff der Gesundheit nicht schadet.
- ☐ Ja, es ist mir wichtig, dass der Baustoff über seinen Lebenszyklus der Umwelt so wenig wie möglich schadet.
- ☐ Ja, sonstige Begründung.
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Frage 5: Wären Sie dazu bereit für ein Wärmedämm-Verbundsystem mit einem ökologischen Dämmstoff mehr zu bezahlen als für einen synthetischen Dämmstoff? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

- ☐ Ja, unter 5 % mehr.
- ☐ Ja, zwischen 5 und 10 % mehr.
- ☐ Ja, über 10 % mehr.
- ☐ Nein.

Begründung der Antwort: _____

Frage 6: Bitte bewerten Sie bei untenstehenden Dämmsystemen, welches Sie am ehestens kaufen würden und begründen Sie Ihre Antwort. (Es wird vorausgesetzt, dass alle Möglichkeiten an Ihrem Gebäude anwendbar wären! Es handelt sich um mittlere Nettopreise.)

- ☐ WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,04 W/(mK)
U-Wert: 0,37 W/m²K
Preis: 55,97 €/m²
- ☐ WDVS mit Mineralwolledämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 57,94 €/m²
- ☐ WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 83,99 €/m²
- ☐ WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 W/(mK)
U-Wert: 0,38 W/m²K
Preis: 74,84 €/m²
- ☐ WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm
Wärmeleitfähigkeit λ : 0,029 W/(mK)

U-Wert: 0,39 W/m²K

Preis: 58,66 €/m²

- ☐ WDVS mit Mineralschaumdämmplatten 11 cm

Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK)

U-Wert: 0,38 W/m²K

Preis: 72,23 €/m²

- ☐ Ich weiß es nicht.

Begründung der Antwort: _____

Alter:

- ☐ 19 – 25 Jahre
☐ 26 – 35 Jahre
☐ 36 – 45 Jahre
☐ 46 – 55 Jahre
☐ 56 – 65 Jahre
☐ 66 Jahre und älter

Geschlecht:

- ☐ Weiblich
☐ Männlich

Wohngegend:

- ☐ Städtischer Raum
☐ Ländlicher Raum

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

II Antwortliste und Auswertung

[illegible]

Antwort	Anzahl	Anteil
Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen	33	34%
Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen; Später	1	1%
Bau bzw. Sanierung läuft gerade	24	25%
in 1-2 Jahren	10	10%
in 3-5 Jahren	13	13%
Später	16	17%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 2: Welche Gebäudeform planen Sie zu bauen bzw. zu sanieren? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Antwort	Anzahl	Anteil
Altes Massivhaus	33	34%
Altes Massivhaus; Niedrigenergiehaus	1	1%
Niedrigenergiehaus	41	42%
Niedrigenergiehaus; Passivhaus	3	3%
Passivhaus	4	4%
Plusenergiehaus	5	5%
Sonstiges	9	10%
leer	1	1%
Summe	97	100%

Cluster Frage 2:

Antwort	Anzahl	Anteil
Keine Angabe	33	34%
Effizienz	29	30%
Vorgabe	28	29%
Öko	5	5%
Investition	2	2%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 3: Planen Sie die Anwendung eines Wärmedämm-Verbundsystems? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Antwort	Anzahl	Anteil
Eher ja.	17	18%
Eher nein.	11	11%
Eher nein.; Nein.	1	1%
Ja.	56	58%
Nein.	12	12%
Summe	97	100%

Cluster Frage 3:

Antwort	Anzahl	Anteil
Effizienz	53	55%
Keine Angabe	35	36%
Öko	3	3%
Vorgabe	6	6%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 4: Machen Sie sich bei der Auswahl der Baustoffe auch über ökologische Aspekte Gedanken? (Mehrfachnennungen möglich) Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Alter	ökologisch	Gesundheit	Lebenszyklus	ja	nein
19 - 25 Jahre	4	5	4	0	0
26 - 35 Jahre	19	33	24	4	5
36 - 45 Jahre	5	14	6	1	1
46 - 55 Jahre	9	11	9	0	0
56 - 65 Jahre	3	6	6	0	0
66 Jahre und älter	1	3	1	0	0
Summe	41	72	50	5	6
Anteil	42%	74%	52%	5%	6%

Cluster Frage 4:

Antwort	Anzahl	Anteil
Keine Angabe	62	64%
Öko	17	18%
Effizienz	15	15%
Vorgabe	2	2%
Investition	1	1%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 5: Wären Sie dazu bereit für ein Wärmedämm-Verbundsystem mit einen ökologischen Dämmstoff mehr zu bezahlen als für einen synthetischen Dämmstoff? Bitte begründen Sie Ihre Antwort!

Antwort	Anzahl	Anteil
Ja, über 10 % mehr.	16	17%
Ja, unter 5 % mehr.	24	25%
Ja, zwischen 5 % und 10 % mehr.	40	41%
Ja, zwischen 5 % und 10 % mehr.; Nein.	1	1%
Nein.	15	15%
leer	1	1%
Summe	97	100%

Cluster Frage 5:

Antwort	Anzahl	Anteil
Keine Angabe	58	60%
Effizienz	19	20%
Öko	13	13%
Investition	6	6%
Vorgabe	1	1%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 6: Bitte bewerten Sie bei untenstehenden Dämmsystemen, welches Sie am ehestens kaufen würden und begründen Sie Ihre Antwort. (Es wird vorausgesetzt, dass alle Möglichkeiten an Ihrem Gebäude anwendbar wären! Es handelt sich um mittlere Nettopreise.)

Antwort	Anzahl	Anteil
Ich weiß es nicht.	21	22%
WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,04 W/(mK), U-Wert: 0,37 W/m2K, Preis: 55,97 €/m2	25	26%
WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,04 W/(mK), U-Wert: 0,37 W/m2K, Preis: 55,97 €/m2; WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,029 W/(mK), U-Wert: 0,39 W/m2K, Preis: 58,66 €/m2	1	1%
WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 83,99 €/m2	6	6%
WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 83,99 €/m2; WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 74,84 €/m2	3	3%
WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 74,84 €/m2	10	10%
WDVS mit Mineralschaumdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 72,23 €/m2	3	3%
WDVS mit Mineralwolledämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 57,94 €/m2	15	16%
WDVS mit Mineralwolledämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 57,94 €/m2; WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m2K, Preis: 74,84 €/m2	1	1%
WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,029 W/(mK), U-Wert: 0,39 W/m2K, Preis: 58,66 €/m2	9	9%
leer	3	3%
Summe	97	100%

Cluster Frage 6:

Antwort	Anzahl	Anteil
Keine Angabe	52	54%
Effizienz	24	25%
Öko	14	14%
Vorgabe	7	7%
Summe	97	100%

Auswertung Frage 6 in Kombination mit Frage 4 (Antwort ökologisch):

Antworten	Anzahl Frage 6	Frage 4 =ökologisch
Ich weiß es nicht.	21	10
WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,04 W/(mK), U-Wert: 0,37 W/m ² K, Preis: 55,97 €/m ²	25	6
WDVS mit EPS-Dämmplatten 10 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,04 W/(mK), U-Wert: 0,37 W/m ² K, Preis: 55,97 €/m ² ; WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,029 W/(mK), U-Wert: 0,39 W/m ² K, Preis: 58,66 €/m ²	1	0
WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 83,99 €/m ²	6	5
WDVS mit Hanfdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 83,99 €/m ² ; WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 74,84 €/m ²	3	2
WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 74,84 €/m ²	10	6
WDVS mit Mineralschaumdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 72,23 €/m ²	3	0
WDVS mit Mineralwollgedämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 57,94 €/m ²	15	5
WDVS mit Mineralwollgedämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 57,94 €/m ² ; WDVS mit Holzfaserdämmplatten 11 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,045 W/(mK), U-Wert: 0,38 W/m ² K, Preis: 74,84 €/m ²	1	0
WDVS mit PUR-Dämmplatten 7 cm, Wärmeleitfähigkeit Lambda: 0,029 W/(mK), U-Wert: 0,39 W/m ² K, Preis: 58,66 €/m ²	9	4
leer	3	3
Summe	97	41

Auswertung Frage 1 in Kombination mit Frage 3:

	Antworten Frage 3					
Antworten Frage 1	Eher ja.	Eher nein.	Eher nein.; Nein.	Ja.	Nein.	Summe
Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen	1		1	24	7	33
Bau bzw. Sanierung bereits abgeschlossen; Später				1		1
Bau bzw. Sanierung läuft gerade	3			17	2	24
in 1-2 Jahren	1			7		10
in 3-5 Jahren	6			3		13
Später	6			4	3	16
Summe	17		1	56	12	97

Demografie:

Alter	Anzahl	Anteil
19 - 25 Jahre	6	6%
26 - 35 Jahre	46	47%
36 - 45 Jahre	17	18%
46 - 55 Jahre	15	16%
56 - 65 Jahre	10	10%
66 Jahre und älter	3	3%
Summe	97	100%

Geschlecht	Anzahl	Anteil
männlich	61	63%
weiblich	35	36%
leer	1	1%
Summe	97	100%

Wohngegend	Anzahl	Anteil
Ländlicher Raum	55	57%
Städtischer Raum	42	43%
Summe	97	100%

III Abstract

Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurden Dämmstoffe für Wärmedämm-Verbundsysteme hinsichtlich ihrer ökologischen Qualitäten bewertet. Dazu wurden die verschiedenen Dämmstoffe ausführlich betreffend ihre Inhaltsstoffe, Herstellungsverfahren sowie bauphysikalischer und ökologischer Kennzahlen beschrieben, um anschließend einen Vergleich anstellen zu können. Hanfdämmplatten wurden aufgrund dieser Ausarbeitung als ökologisch zukunftsträchtigstes Dämmmaterial für Wärmedämm-Verbundsysteme identifiziert, da sie neben hervorragenden Dämmwerten auch bestmögliche Ökobilanzen aufweisen. In weiterer Folge wurde eine KonsumentInnenumfrage durchgeführt, um das Wissen und die Präferenzen von HausbauerInnen und –SaniererInnen hinsichtlich der Anwendung von Wärmedämm-Verbundsystemen im Speziellen mit ökologischen Baustoffen zu untersuchen. Aufgrund der Umfrageergebnisse und der zuerst durchgeführten Recherche wurden schließlich Empfehlungen für ein mögliches Marketingkonzept für die Markteinführung eines Wärmedämm-Verbundsystems mit dem Dämmstoff Hanf durch Henkel CEE in Österreich erstellt.

IV Curriculum vitae

ANGABEN ZUR PERSON

Name	Tanja Bruchbacher
Staatsangehörigkeit	Österreich
Geburtsdatum	01.11.1987

AUSBILDUNG

- Oktober 2011 – Universität Wien, A-1010 Wien
Masterstudium der Betriebswirtschaft
Spezialisierung auf Energie- und Umweltmanagement,
Supply Chain Management
- Oktober 2006 – März 2011
Wirtschaftsuniversität Wien, A-1090 Wien
Bachelor of Science (WU) in Internationaler Betriebswirtschaft
Spezialisierung auf Handel, Marketing, Change Management
und Management Development
Bachelorarbeit: „Veränderungen in der österreichischen Imkerei
durch die Plattform Imkerinnen Österreich“
- Juli 2010 – August 2010
Aarhus School of Business, Aarhus University, DK- 8210 Aarhus V
Sommeruniversität Brand Management
- September 1998 – Juni 2006
Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium Ödenburgerstrasse 74,
A-1210 Wien
Sprachlicher Zweig (Französisch ab der 3. Klasse, Latein ab der 5. Klasse)
Abschluss mit Matura mit ausgezeichnetem Erfolg

SPRACHKENNTNISSE

Muttersprache	Deutsch
Sonstige Sprachen	Englisch Sehr gute Kenntnisse
	Französisch Gute Kenntnisse