

Das Klimacenter in Werlte

ein Modell für energetische Altbau-Sanierung
mit Dämmstoffen
aus Nachwachsenden Rohstoffen



Impressum

Alle Rechte liegen beim 3N-Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe,
Nachdruck nur mit Genehmigung des 3N-Kompetenzzentrum für Nachwachsende
Rohstoffe

Herausgeber: 3N-Kompetenzzentrum
Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe
Geschäftsstelle Kompaniestr. 1
49757 Werlte
Redaktion: Hansjörg Wieland

Druck:

Von der Kaserne zum Energiesparhaus

Von 1968 bis 2005 war das ehemalige Kompaniegebäude Teil der "Hümming-Kaserne". Im Rahmen eines Beschäftigungsprojektes mit gleichzeitiger Qualifizierung von älteren Arbeitslosen fand der Umbau zu einem



Modellhaus statt. Das Gebäude mit einer Nutzfläche von ca. 2000 qm wurde unter energie-sparenden Gesichtspunkten und der Verwendung nachwachsender Rohstoffe saniert. Wärme liefert seither ein Pflanzenöl-BHKW, das auch die benachbarten Bürogebäude versorgt. Das Klimacenter wurde zum Referenzobjekt mit Vorbildcharakter.

Der Umbau zum Modellhaus für erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe erfolgte im Rahmen des Projektes "Perspektive 50Plus", gefördert durch das Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS).



Ausgangsidee war ein ganzheitliches Konzept zur Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, sowohl stofflich als auch energetisch.

Zur Demonstration der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen als Dämmstoff wurde das Gebäude mit neuen Fassaden und einer neuen Dachisolierung versehen. Nach Entfernung der alten Klinkerfassade wurden die Fassaden abschnittsweise mit verschiedenen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen gedämmt, zudem wurden verschiedene Systeme verwendet.



Zur Untersuchung des Langzeitverhaltens der unterschiedlichen Fassaden wurde während des Umbaus ein Netz von Sensoren in die Materialien eingebaut, das sowohl das Temperatur- als auch das Feuchtigkeitsverhalten der Wände erfasst.

Die Sensoren wurden so angeordnet, dass man den Temperatur- und Feuchtigkeitsverlauf durch die Dämmsysteme messen und darstellen kann. So ist es möglich, die verwendeten Materialien unterein-

ander zu vergleichen und auftretende Probleme wie z.B. die Auffeuchtung durch Kondensatbildung zu erfassen und die Güte der Isolierungen zu bewerten. Zudem läßt sich auch über einen langen Zeitraum die Haltbarkeit erfassen. Verwendung für die Dämmung fanden Materialien aus Holzfasern, Wiesengras, Seegras und Cellulose.

Klimaschutz durch Dämmstoffe aus der Natur

Im Zuge der steigenden Umweltbewusstseins und nicht zuletzt der steigenden Energiepreise ist es zu einem verstärkten Interesse an Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen gekommen. Zahlreiche Hersteller von natürlichen Dämmstoffen konnten sich auf dem Markt etablieren. Der Anteil dieser Dämmstoffe am Gesamt-Dämmstoffmarkt konnte sich auf 5 % steigern, was einem verbauten Volumen von über 1 Mio. m³ entspricht. Naturdämmstoffe reduzieren das Treibhausgas CO₂ nicht allein durch ihre Dämmwirkung, durch die Heizenergie eingespart wird, sondern zusätzlich wird das beim Wachstum der Pflanze aufgenommene CO₂ über die Nutzungsdauer des Dämmstoffes festgelegt. Bei der Herstellung dieser Dämmstoffe wird im Vergleich zu konventionellen Materialien bis zu 75 % weniger Energie verbraucht und damit auch hier CO₂ eingespart.

Die isolierenden Eigenschaften der natürlichen Dämmstoffe werden, wie bei den konventionellen Produkten über die feinen Luftkammern in und zwischen den Fasern erreicht. Anders verhält es sich bei dem Feuchtigkeitsverhalten. Im Gegensatz zu mineralischen und synthetischen Produkten haben Naturdämmstoffe die Fähigkeit Feuchtigkeit zu speichern und wieder abzugeben, sie sind wasserdampfdurchlässig.



Quelle: Gutex Holzfaserplattenwerk, Waldshut-Tiengen



Quelle: www.daemwool.at



Quelle: Isocell, Neumarkt am Wallersee, A

Diese Eigenschaft sorgt für eine Regulierung der Luftfeuchtigkeit in den Innenräumen des Hauses. Es treten keine Probleme mit der Kondensatbildung auf, wie in abgeschlossenen Räumen. Das bekannte „sick building syndrom“ kann somit vermieden werden. Das einstellende Raumklima ist vorteilhaft. Von Schafwollämmstoffen ist zudem bekannt, dass sie in einem bestimmten Maße Formaldehyd aufnehmen können und so belastete Räume reinigen können.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bieten auf Grund ihrer natürlichen Struktur aber noch weitere Vorteile. Sie besitzen im Vergleich zu konventionellen Produkten eine höhere Dichte und damit ein höheres



Quelle: Deutsche Heraklith, Leipzig

Wärmespeichervermögen. Dieses bedeutet einen besseren sommerlichen Wärmeschutz, denn es ist nicht nur notwendig die Wärme im Haus zu behalten, sondern auch zu vermeiden das sich dieses im Sommer zu sehr aufheizt, und damit Klimaanlage benötigt werden. Natürliche Dämmstoffe verzögern den Eintritt der Wärme in das Gebäude. Die Wärme gelangt erst in der Nacht in die Innenräume und bewirkt so, dass diese nicht auskühlen.

Schon seit mehreren Jahrzehnten werden Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Genutzt werden hierfür vor allem pflanzliche und tierische Fasern sowie Granulate aus pflanzlichen Bestandteilen (Roggen; Kork).

Material	Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	Rohdichte ρ [kg/m ³]	Spez. Wärmekapazität c [J/kgK]	Dampfdiffusionswiderstand μ	Baustoffklasse	Dicke [cm] bei einem U-Wert von 0,3 W/m ² K	ca. Kosten [Euro/m ²] netto bei einem U-Wert von 0,3 W/m ² K
Flachs	0,040	30	900	1 – 2	B2	14	17 – 19
Hanf Matten	0,040	24 – 42	1600	1 – 2	B2	14	15 – 19
Hanf lose	0,048	60 – 80	1600	1 – 2	B2	17	14 eingebaut
Hobelspäne lose	0,045 – 0,055	70 – 140	2100	1 – 2	B2	15 – 19	11 – 14 eingebaut
Holzfaserdämmplatten a) fest b) flexibel	0,040 – 0,055 0,040	160 – 250 40 – 60	2100 2100	5 – 10 1 – 2	B2 B2	14 – 17 14	27 – 33 15 – 21
Kork a) Granulat b) Platten	0,045 0,040	70 – 80 100	1800 1800	1 – 2 5 – 10	B2 B2	15 14	36
Roggengranulat	0,050	105 – 115	1950	2 – 0	B2	17	18
Schafwolle	0,040	18 – 30	1700	1 – 0	B2	14	20 – 22
Schilfrohr	0,045 – 0,055	190 – 225	keine Angaben	2	B2	15 – 19	18 – 22 ab Werk
Wiesengras	0,040	53 – 68	2196	1 – 2	B2	14	6 – 8 ab Werk
Zellulose eingeblasen/ gesprüht	0,040 – 0,045	35 – 60	2200	1 – 1,5	B2	14 – 15	8 – 10 eingebaut
Zelluloseplatten	0,040	70	2000	2 – 3	B2	14	21
zum Vergleich Mineralwolle Glaswolle Steinwolle	0,035 – 0,05	15 – 80	1000	1	A2	12 – 17	6 – 41

Tabelle 1: Technische Daten von verschiedenen Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (Daten variieren je nach Produkt) (Quelle: www.fnr.de)

Aufgrund der technischen und bauphysikalischen Eigenschaften sind die verschiedenen Dämmstoffe für unterschiedliche Anwendungsbereiche geeignet. Für den jeweiligen Anwendungsbereich gibt es entsprechende angepasste Lieferformen (lose, Matten, Platten). So können z. B. Dämmstoffe in loser Form hervorragend zwischen Holzbalken und Holzständern (z. B. in Decken) eingebracht werden - generell in allen konstruktiven Hohlräumen. Es entsteht dabei kein Materialverlust und alle Hohlräume können ausgefüllt werden. Dämmstoffplatten bzw. -matten werden für diese Anwendungsfall entsprechend zugeschnitten und können so passgenau eingebaut werden. Die auf dem Markt befindlichen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen besitzen die allg. bauaufsichtlichen Zulassungen, d. h. sie haben damit, genau wie die konventionellen Dämmstoffe auch, ihre Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit im Sinn der Landesbauordnung nachgewiesen. Zu den am meisten verwendeten Fasern für die Herstellung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zählen: Flachs, Hanf, Holz, Holzhobelspäne, Zellulose, Schafwolle sowie Wiesengras, Seegrass und Schilf. Des Weiteren kommen Granulate (als Schütt- oder Einblasdämmung) aus Roggen und Kork zum Einsatz. In Tabelle 1 sind die technischen Daten verschiedener Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen aufgeführt. Die Daten variieren je nach Produkt und Hersteller. Die Hersteller dieser Produkte geben Verarbeitungs- und Verwendbarkeitshinweise heraus.

Von der Theorie zur Praxis: Fassadenaufbauten am Klimacenter

An dem Gebäude sind im Zuge der Sanierung die Fassaden bis auf die Nordfassade erneuert worden. Um die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Dämmstoffe darzustellen, wurden verschiedenen Fassadentypen eingebaut. Neben drei Putzfassaden (WDVS) wurden zwei Fassaden mit vorgesetzten Holzverschalungen (Vollholzprofil) errichtet. Hierbei kamen unterschiedliche Dämmstoffe zum Einsatz. Bei den Putzfassaden wurden Dämmstoffe aus Holzfasern von verschiedenen Herstellern, bei den Holzfassaden lose Dämmstoffe aus Wiesengras und Zellulose eingebaut. Im Segment 2 der Ostfassade wurde zum Vergleich ein konventioneller Dämmstoff aus Mineralwolle verwendet sowie eine Ziegelfassade als Witterungsschutz.

Südfassade:

(gleicher Aufbau bei Ostfassade 1 und Westfassade 1)



Wandaufbau

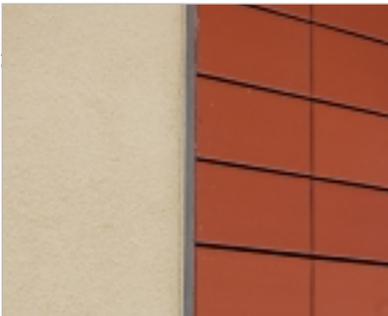
140 mm Agepan Holzweichfaserplatte (WLG 050)

15 mm Putz

240 mm Kalksandstein

15 mm Putz

Ostfassade 2 / Westfassade 2:



Wandaufbau

40 mm Hinterlüftung (Verlattung)

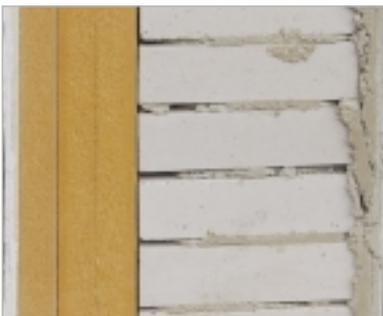
100 mm KONTUR KP (WLG 032)

15 mm Putz

240 mm Kalksandstein

15 mm Putz

Ostfassade 3 / Westfassade 3:



Wandaufbau

20 mm Oberputz Mamorit

20 mm Oberputz

Unterspannbahn DELTA MAXX PLUS

120 mm Pavatex Holzfaserplatte (WLG 040)

15 mm Putz

240 mm Kalksandstein

15 mm Putz

Ostfassade 4 / Westfassade 4:



Wandaufbau

34 mm Vollholzprofil MOCO

Diffusionsoffene Folie

56 mm Hinterlüftung (Verlattung)

100 mm Wiesengrasdämmung /Gratec (WLG 035)

15 mm Putz

240 mm Kalkstandstein

15 mm Putz

Ostfassade 5 / Westfassade 5:



Wandaufbau

20 mm Fermacell Bauplatte HD; verputzt

Unterspannbahn DELTA MAXX Plus

120 mm Holzfaserplatte/Homatherm (WLG 040)

15 mm Putz

240 mm Kalkstandstein

15 mm Putz

Ostfassade 6 / Westfassade 6:



Wandaufbau

34 mm Vollholzprofil MOCO

56 mm Hinterlüftung (Verlattung)

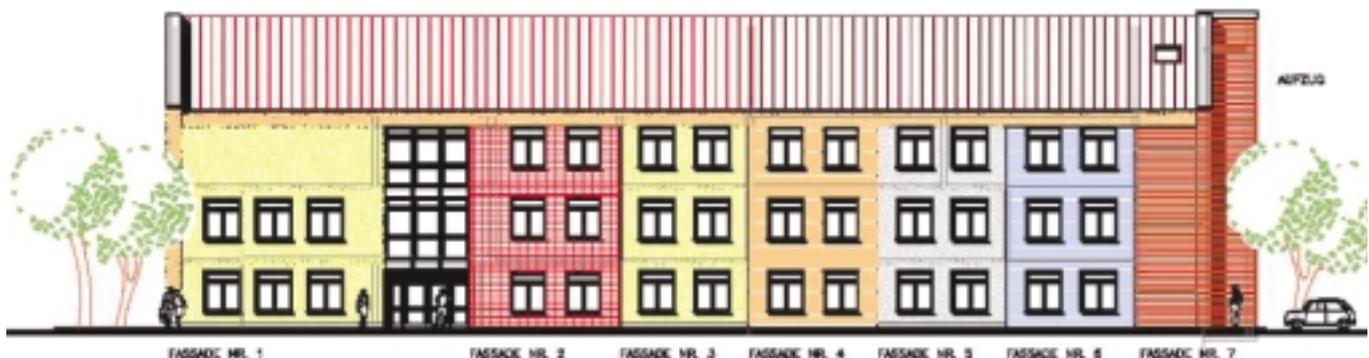
18 mm DWD Holzfaserplatte

100 mm Zellulose/Isoflock (WLG 035)

15 mm Putz

240 mm Kalkstandstein

15 mm Putz



Aufbau des Daches



Dachbereich mit Zwischensparrendämmung



ungedämmer Dachbereich

Das Dach wurde zu Demonstrationszwecken in zwei Bereiche geteilt. Der vordere Dachbereich wurde als Zwischensparrendämmung mit drei verschiedenen Dämmstoffen (Perlite, Seegras und Zellulose) in einer Stärke von 400 mm (Vorgabe durch den vorhandenen Dachaufbau des Kasernengebäudes) ausgelegt. Der andere Bereich wurde mit einer Dachfußbodendämmung (ebenfalls 400 mm mit Seegras und Zellulose) versehen. In diesem Dachbereich soll gezeigt werden, wie wichtig die Isolation der obersten Geschoßdecke ist, die nach der EnEV 2009 Pflicht ist. Die Dämmung dient dem sommerlichen Wärmeschutz.



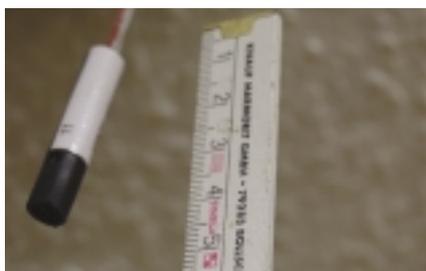
Die Bodendämmung des Daches ist als "Sandwichaufbau" ausgeführt, bei dem Papprohre das tragende Element bilden, während alle Hohlräume mit dem Dämmstoff gefüllt sind.

"Sandwichaufbau" der Bodendämmung



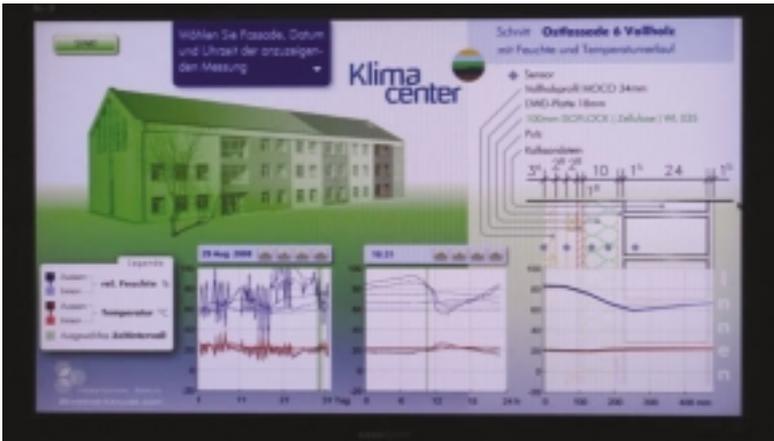
Temperaturanzeigen im Dachbereich im Sommer

Messsystem und Sensoren

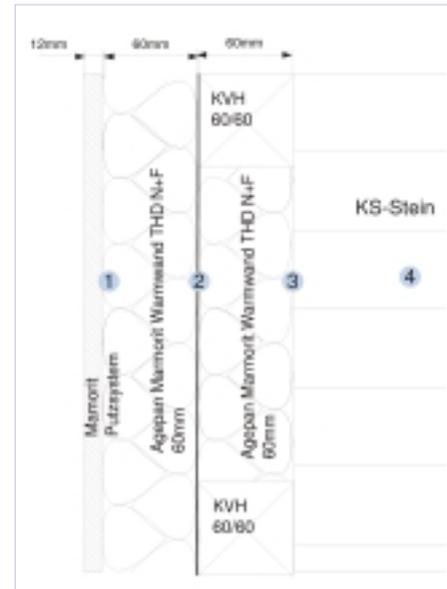


Kombinationsfühler

Um das Feuchte- und Wärmeverhalten der erneuerten Fassaden und der darin enthaltenen Dämmstoffe beurteilen zu können, wurden in die Fassaden Kombinationsfühler (s. Bild links) eingebaut, die sowohl rel. Luftfeuchtigkeit als auch die Temperaturen messen. Bei den verwendeten Sensoren handelt es sich um Sonderanfertigungen, die speziell für solche Anwendungen entwickelt wurden. Sie sind besonders klein gehalten, um das Bauegefüge nicht zu sehr zu beeinflussen.



Bildschirmdarstellung der Messaufzeichnungen



Sensorpositionierung in der Südfassade

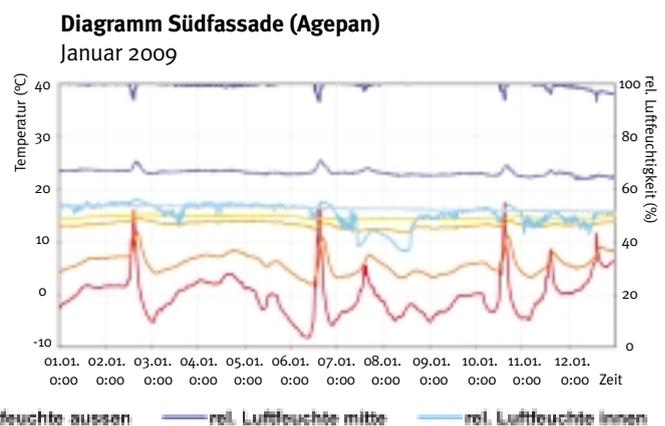
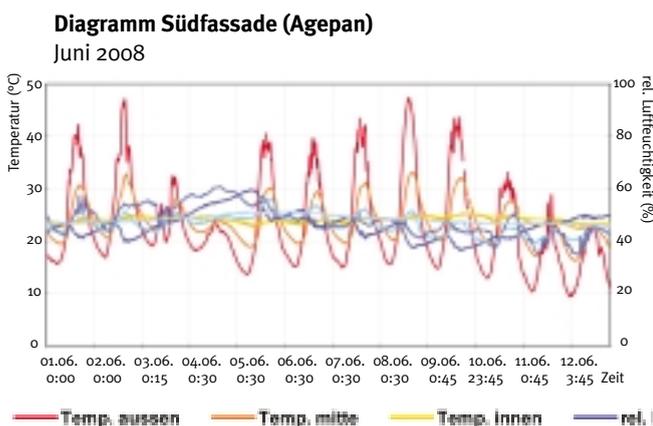
Die Messwerte werden alle 15 min aufgezeichnet und über ein BUS-System auf einem Server für die spätere Auswertung gespeichert. Um den Besuchern des Klimacenters das Verhalten der verschiedenen Dämmsysteme zu verdeutlichen, wurde im Ausstellungsraum im Erdgeschoss ein Bildschirm (Abb. links) aufgestellt, der das laufende Programm zeigt. Zu sehen sind sowohl die aktuellen Daten als auch diejenigen der zurückliegenden Tage und Wochen. In dem Programm sind die Wandaufbauten dargestellt sowie die Lage der Sensoren innerhalb der Aufbauten (Abb. rechts). Die verschiedenen Aufbauten lassen sich mit der Maus anklicken und darstellen. Somit lassen sich die Verläufe von rel. Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie der Einfluss des Außenklimas auf die Fassaden und das Dach gut erkennen. So werden die unterschiedlichen Verhaltensweisen der Materialien gut und verständlich abgebildet.

Ergebnisse der Untersuchungen

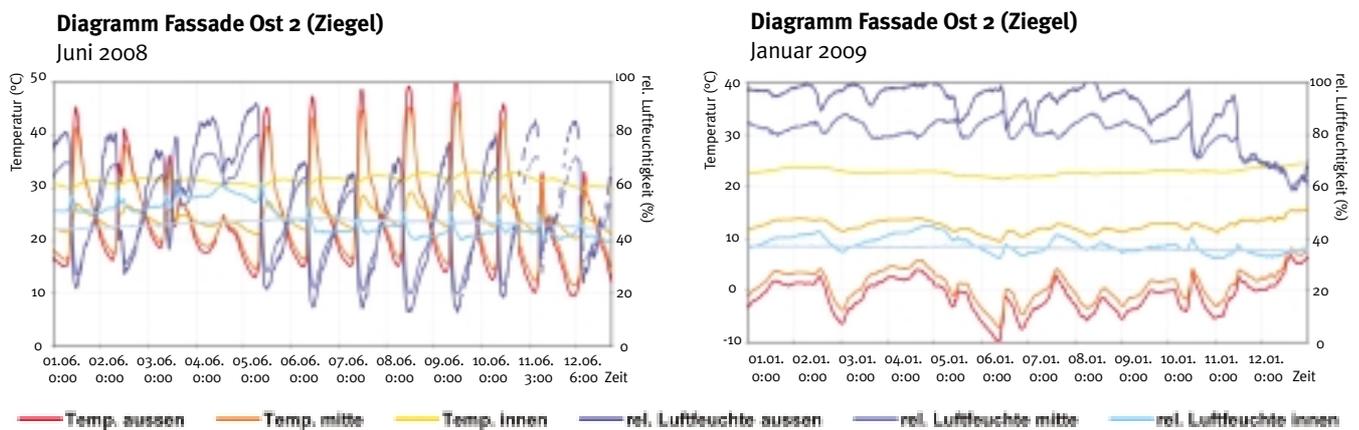
Besonders an den Fassaden zeigen sich deutlich die Einflüsse von Aufbau und Aussenklima. Hier ist besonders die Südfassade (Putzfassade) zu nennen, die im Sommer der hochstehenden Sonne ausgesetzt ist und sich bis auf 50°C aufheizt. Im Tagesgang können innerhalb von 12 Stunden Temperaturdifferenzen von über 30°C entstehen (Abb. unten links). Dies stellt eine hohe Belastung für das Material dar. Deshalb müssen die unterschiedlichen Fassadenmaterialien gut aufeinander abgestimmt sein, damit keine Risse auftreten.

Im Winterhalbjahr sind die Tagestemperaturschwankungen geringer ausgeprägt, obwohl es an sonnigen Wintertagen auch zu einer deutlichen Erwärmung der Fassade kommt.

Die Fassade zeigt ein verändertes Feuchteverhalten. Sie nimmt in der äußeren Schicht Feuchtigkeit auf.

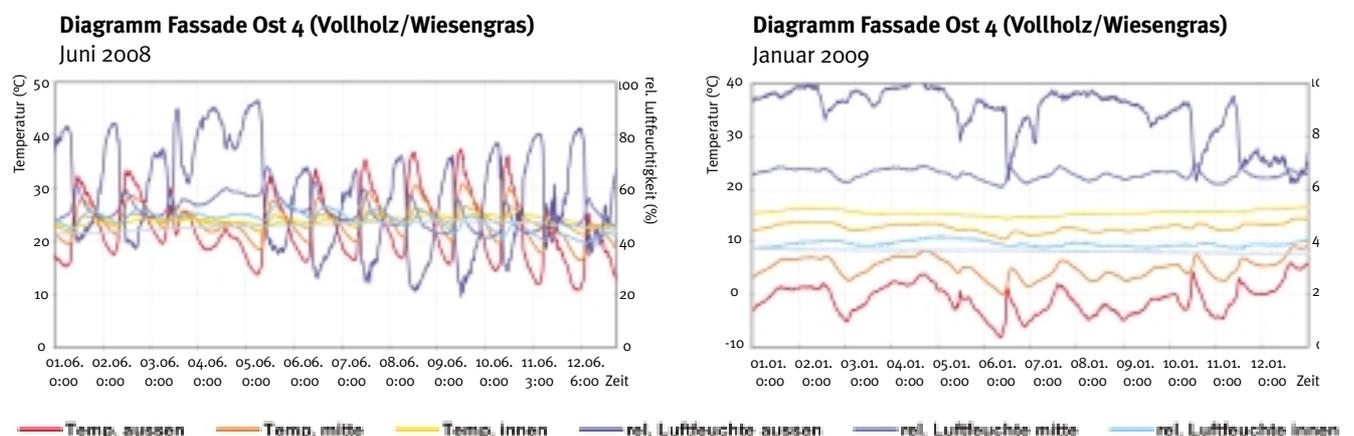


Auch bei den **Ostfassaden** zeigt sich im Sommer der Einfluß der Sonneneinstrahlung. Hier zeichnet sich vor allem die Ostfassade 2 mit den Ziegelplatten als Witterungsschutz aus. Diese heizt sich noch mehr auf als die Südfassade, bedingt durch die dunklere Färbung und durch das wärmespeichernde Tonmaterial. Die Feuchtigkeit befindet sich vor allem direkt unter den Ziegelplatten. Im Sommer verdunstet diese Feuchtigkeit aber bei steigender Sonne. Die Dämmstoffschichten kommen damit so gut wie nicht in Kontakt. Im Winter zeigt sich ein anderes Bild. Die Sonne steht zu flach, um sich deutlich auf den Temperaturhaushalt der Fassade auszuwirken, d.h. die Feuchtigkeit verdunstet nicht mehr und verbleibt in den oberen Schichten der Dämmung. Bei steigenden Temperaturen kommt es allerdings ungenehmig zu einer Reduzierung der Feuchtigkeitswerte, diese bleiben aber im unkritischen Bereich, zumal Mineralwolle gegenüber Feuchtigkeit unempfindlich ist.

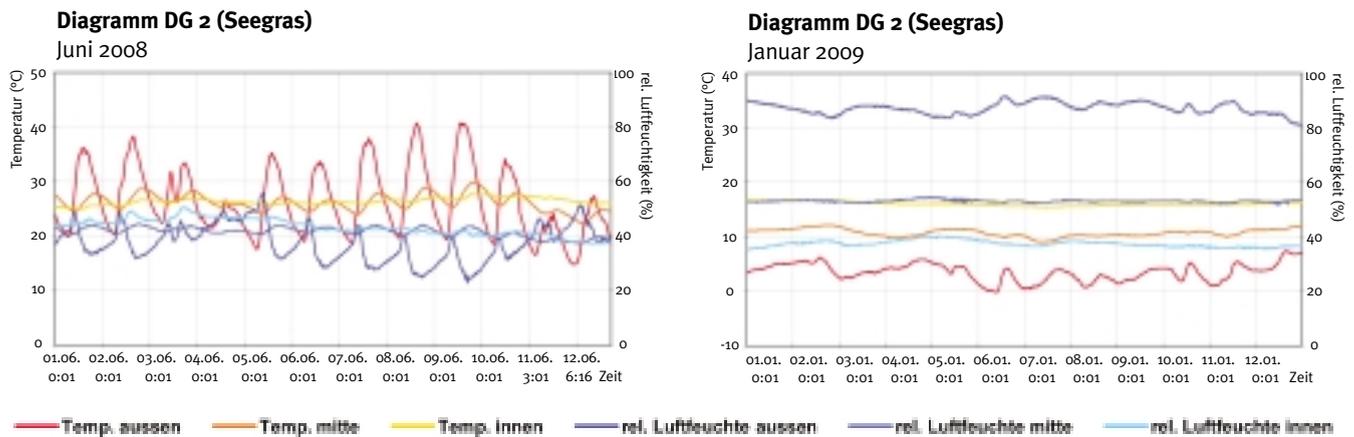


Als dritter Fassadentyp ist die **Holzfassade (Fassade Ost 4)** zu nennen, hier mit Wiesengras als Dämmstoff. Sie zeichnet sich, obwohl ähnlich aufgebaut wie die Ziegelfassade, aufgrund des Vorhangmaterials Holz durch ein wesentlich gedämpfteres Temperatur- und Feuchtigkeitsverhalten aus. Vergleicht man die Abbildungen, so sieht man das geringere Aufheizen im Sommer. Hingegen kühlt sie im Winter nicht so stark aus und feuchtet somit nicht so weit auf wie die Mineralwolle.

Die anderen Holzfassaden, auch wenn sie mit unterschiedlichen Dämmstoffen ausgestattet sind, verhalten sich ähnlich. Während der unterschiedlichen Jahreszeiten halten sich Auffeuchtung und Austrocknung die Waage, so dass es bisher zu keinen Problemen mit zu hohen Feuchtigkeiten und möglicher Schimmelbildung gekommen ist.



Im **Dachbereich** wurde ein Hälfte mit unterschiedlichen Dämmstoffen (Seegras, Cellulose, Perlite) gedämmt. Ähnlich in der Dämmfähigkeit, zeigen sich hier vergleichbare Temperatur- und Feuchtigkeitsverhalten. Als Beispiel dient hier der Dämmstoff Seegras. In der Sommerperiode ist deutlich die Aufheizung des Daches zu erkennen, die aber auf der Innenseite kaum noch zu bemerken ist (sommerlicher Wärmeschutz). Die Feuchtigkeiten spielen bei diesen Temperaturen keine Rolle. Zu sehen ist, dass der Dämmstoff aufgrund der hohen Temperaturen oberflächlich stärker austrocknet als weiter innen im Material. Im Winter zeigt sich ein unkritisches Verhalten, sowohl im Bereich der Temperatur als auch der Feuchtigkeit. Für die anderen Dämmstoffe im Dachbereich gilt ähnliches, lediglich Perlite und Zellulose in den oberen Schichten der Dämmung scheinen nicht ganz so effektiv zu sein wie das Seegras.

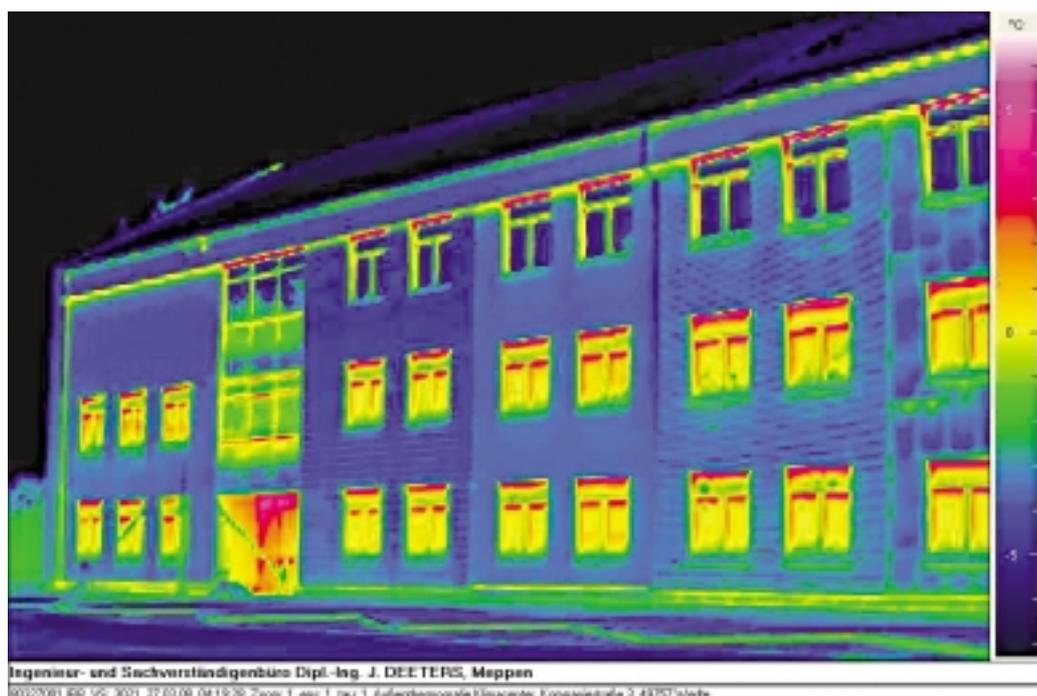
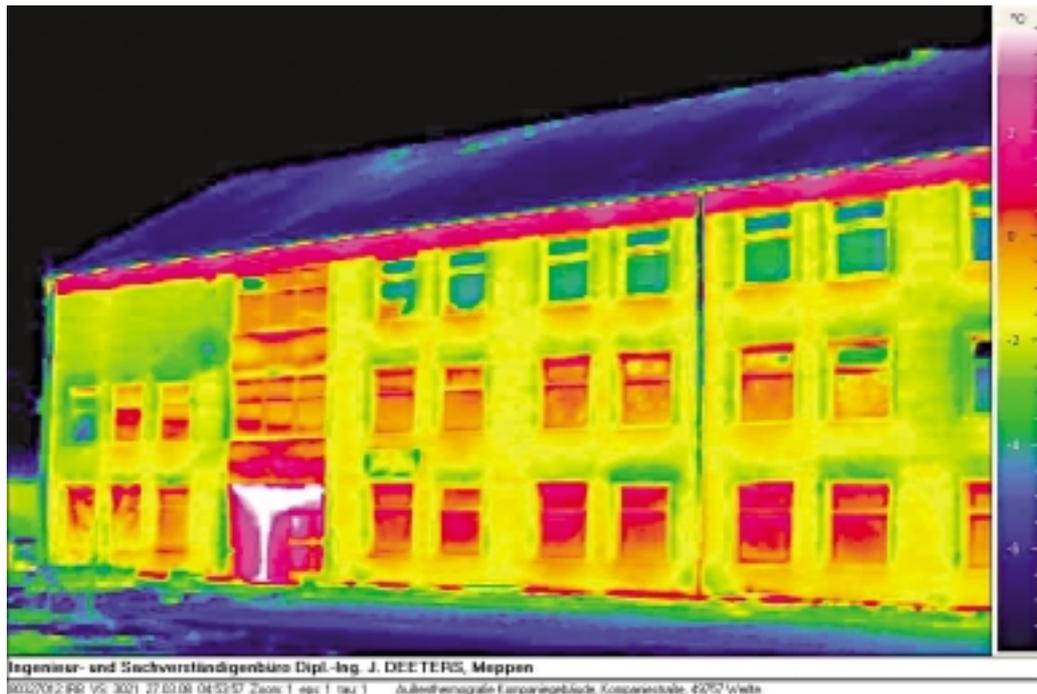


Der ungedämmte Bereich zeichnet sich durch den vollständigen Einfluß des Außenklimas aus (im Sommer über 50 °C und im Winter bis zu -10°C). Wichtig ist jedoch die Dämmung der oberen Geschoßdecke zur Vermeidung von Wärmeverlusten aus den beheizten Räumen.

Die bisher von den Sensoren in den Fassaden und dem Dach gewonnen Daten zum Temperatur- und Feuchtigkeitsverhalten der Dämmstoffe zeigen, dass sich bisher in allen Fällen die Materialien bewährt haben, auch wenn die Messungen erst seit ca. 2 Jahren laufen. Die unterschiedlichen Dämmstoffe zeigen, je nach Verwendung in den Fassaden, ein unproblematisches Verhalten. Auch die unterschiedlichen Fassadentypen haben sich in Verbindung mit den Dämmstoffen bewährt, wobei wichtig ist, das Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen vor direkter Nässe geschützt werden müssen.

Energieeinsparungen durch die Sanierungsmaßnahmen:

Durch die erfolgte Sanierung konnte rechnerisch eine Energieverbrauchseinsparung von 1.600 l Heizöl bzw. eine Reduktion der CO₂-Emissionen von ca. 99 Tonnen erreicht werden. Um die Einsparungen, bzw. den reduzierten Wärmeverlust durch die neue Isolierung „sichtbar“ zu machen, wurde von dem Gebäude nach der Sanierung eine Thermographie gemacht. Die zweite Thermographie stammt von einem baugleichen, aber unsanierten Kasernengebäude auf dem Gelände. Sie zeigen deutlich das veränderte Wärmeverhalten der Fassaden und der ausgewechselten Fenster. Die Flächen haben nun eine blaue Färbung im Vergleich zum unsanierten Gebäude, also niedrigere Temperaturen und damit geringeren Wärmeverlust. Die Thermographie wird auch zur Aufspürung von Schwachstellen in Gebäudedämmungen verwendet, bzw. zur Kontrolle von durchgeführten Dämmmaßnahmen, um etwaige Fehler in der Durchführung zu erkennen (Qualitätskontrolle).



Dämmstoffhersteller/ Vertriebsorganisationen

Alchimea Naturwaren GmbH
Wellesweilerstr. 51e, 66450 Bexbach
info@alchimea.de
<http://www.alchimea.de/>

Dämmstoffe aus Schafschurwolle

Baufritz-Voll-Wert-Haus
Alpenstr. 25, 87746 Erkheim
Mueller@Baufritz.com
<http://www.baufritz.com/>

Holzspäne

Bioformtex
Industriestr. 3, 16792 Zehdenick
info@bioformtex.de
<http://www.bioformtex.de/>

Hanf

BIOWERT Industrie GmbH
Ochsenwiesenweg 4
64395 Brensbach/Odw.
info@biowert.de
<http://www.biowert.de/>

Wiesengras

CWA
Etwiesenstr. 12, 74918 Angelbachtal
info@climacell.de
<http://www.climacell.de/>

Zellulose

Dämmstatt W.E.R.F. GmbH
Markgrafendamm 16, 10245 Berlin
info@daemmstatt.de
<http://www.daemmstatt.de/>

Zellulose

Dobry Dämmstoff GmbH
Dauner Str. 23, 54552 Dockweiler
info@dobry-daemmsysteme.de
<http://www.dobry-daemmsysteme.de/>

Zellulose

doscha Wolle F. Dopplmayer GmbH
Am Petzenbühl 3, 87439 Kempten
info@doschawolle.de
<http://www.doschawolle.de/>

Wolle

Dieter Fellerhoff, NATURFASERDÄMMSTOFFE
Sachsenweg 20, 48565 Steinfurt
info@canafloc.de
<http://www.canafloc.de/>

Hanf

Fibrolith Dämmstoffe Willms GmbH
Hannenbacher Str. 1, 56746 Kempenich
info@fibrolith.de
<http://www.fibrolith.de/>

Holzwoleleichtbauplatten

Flachshaus GmbH
Tannenkoppelweg 1, 16928 Falkenhagen
info@flachshaus.de
<http://www.flachshaus.de>

Flachs

GUTEX Holzfaserplattenwerk
H. Henselmann GmbH + Co
Gutenberg 5, 79761 Waldshut-Tiengen
info@gutex.de
<http://www.gutex.de/>

Holzfaser

Glunz AG
Grecostraße 1, 49716 Meppen
info@glunz.de
<http://www.glunz.de/>

Holzfaser

Hasit Trockenmörtel GmbH
Landshuter Str. 30, 85356 Freising
kontakt@hasit.de
<http://www.hasit.de/>

Schilf, Kork als Fassadendämmung

Hock Vertriebs-GmbH & Co. KG
Industriestraße 2, 86720 Nördlingen
info@thermo-hanf.de
www.thermo-hanf.de

Hanf

Homatherm GmbH Co. KG
Ahornweg 1, 06536 Berga
info@homatherm.com
<http://www.homatherm.com/>

Zellulose, Holzfaser

isofloc Wärmedämmtechnik GmbH
Am Fieseler Werk 3, 34253 Lohfelden
info@isofloc.de

<http://www.isofloc.de/>

Zellulose, Holzfaser

Klimatec Systembau und Dämmstoff GmbH
Steindorfer Strasse 15, 86511 Schmiechen
klimatec@gmx.de

<http://www.klimaflock.de/>

Zellulose

MEHA Dämmstoff GmbH
Böhler Weg 6-10, 67105 Schifferstadt
info@meha-daemmstoff.de

<http://www.meha-daemmstoff.de/>

Hanfschüttung

Pavatex GmbH
Wangener Str. 58, 88299 Leutkirch
info@pavatex.de

<http://www.pavatex.de/>

Holzfaserdämmplatten

Romonta Ceralith GmbH
Chaussestr. 1, 06317 Amsdorf
info@ceralith.de

<http://www.ceralith.de/>

Roggenschüttung

Sachsen Leinen GmbH
Ebersbacher Str. 1, 08396 Waldenburg
info@sachsenLeinen.de

<http://www.sachsenleinen.de/>

Hanfämmstoffe

STEICO AG
Hans-Riedl-Str. 21, 85622 Feldkirchen
<http://www.steico.com/>

Holzfaserplatten

CLAYTEC Leimbau
Nettetal Str. 113, 41751 Viersen -Boisheim
<http://www.claytec.com/>
service@claytec.com

Lehm, Schilf

EIWA Lehmprodukte
Hauptstr. 29, 67806 Bisterscheid
<http://www.eiwa-lehmbau.de/>
info@eiwa-lehmbau.de

Lehm, Schilf, Zusatzprodukte, Dämmstoffe

Vorlieferanten

Badische Naturfaseraufbereitung GmbH
Stefanstr. 3, 76316 Malsch
bafa@swol.de,
<http://www.bafa-gmbh.de>

Vorprodukte Hanf

Holstein Flachs
Alte Ziegelei, 23795 Mielsdorf
holstein.flachs@flachs.de
<http://www.holstein-flachs.de>

Vorlieferant für Flachsprodukte

Zulassungen und Baurecht

Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)
Kolonnenstraße 30
10829 Berlin
Telefon: 030/78730-0
www.dibt.de
info@dibp.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon: 0711/970-3370
www.ibp.fraunhofer.de

Produktbewertung und Zertifizierung

natureplus e. V.
Kleppergasse 3
69151 Neckargemünd
Telefon und Fax: 06223 / 861147
www.natureplus.org

Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. (ADNR e.V.)
Chauseestraße 1
06317 Amsdorf
Telefon: 034601/40-163

**Niedersachsen · Netzwerk
Nachwachsende Rohstoffe
Kompetenzzentrum**



Geschäftsstelle
Kompaniestraße 1
49757 Werlte
Tel.: +49(0)5951 9893 - 0
Fax: +49(0)5951 9893 - 11
E-Mail: info@3-n.info
www.3-n.info

Büro Göttingen
Rudolf-Diesel-Straße 12
37075 Göttingen
Tel.: +49(0)551 30738 - 17
Fax: +49(0)551 30738 - 21
E-Mail: goettingen@3-n.info
www.3-n.info

