

Gerl, Jörg

**Working Paper**

## Global denken, lokal handeln: Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz am konkreten Beispiel

Ordnungspolitische Diskurse, No. 2012-06

**Provided in Cooperation with:**

OrdnungsPolitisches Portal (OPO)

*Suggested Citation:* Gerl, Jörg (2012) : Global denken, lokal handeln: Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz am konkreten Beispiel, Ordnungspolitische Diskurse, No. 2012-06, OrdnungsPolitisches Portal (OPO), s.l.

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/67501>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

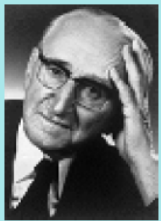
*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



# Ordnungspolitische Diskurse

## Discourses in Social Market Economy



**Jörg Gerl**

**Global denken, lokal handeln:  
Gebäudesanierung als Beitrag zum  
Klimaschutz am konkreten Beispiel**

**Diskurs 2012 – 6**

**Jörg Gerl**

# **Global denken, lokal handeln: Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz am konkreten Beispiel**

## **Abstract:**

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß betrug 2008 weltweit über 30 Milliarden Tonnen, davon gingen alleine in Deutschland über 100 Millionen Tonnen auf schlecht gedämmte Wohngebäude zurück. Hinzu kommen enorme Energiekosten für die Besitzer der ungedämmten Immobilien. Dämmung hat daher nicht nur einen ökologischen, sondern auch einen ökonomischen, ja betriebswirtschaftlichen, Aspekt. In dieser Arbeit soll daher kurz anhand eines konkreten Beispiels dargestellt werden, wie die Dämmung einer Bestandsimmobilie in ökonomischer und ökologischer Sicht wirkt. Anschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse auf die deutsche Volkswirtschaft übertragen, um zu sehen, ob die flächendeckende Dämmung von Bestandsimmobilien volkswirtschaftlich überhaupt möglich und zudem sinnreich ist.

## **Keywords:**

Gebäudesanierung, Passivhaus, Dämmung, Energiesparen

Architekt Dipl.-Ing. Jörg Gerl  
Max-Liebermann-Str. 24, 99099 Erfurt  
e-mail: [info@gerl.biz](mailto:info@gerl.biz)  
web: [www.gerl.biz](http://www.gerl.biz)

# **Global denken, lokal handeln:**

## **Gebäudesanierung als Beitrag zum Klimaschutz am konkreten Beispiel**

### **1. Einleitung**

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß betrug 2008 weltweit über 30 Milliarden Tonnen, davon gingen alleine in Deutschland über 100 Millionen Tonnen auf schlecht gedämmte Wohngebäude zurück. Hinzu kommen enorme Energiekosten für die Besitzer der ungedämmten Immobilien. Dämmung hat daher nicht nur einen ökologischen, sondern auch einen ökonomischen, ja betriebswirtschaftlichen, Aspekt. In dieser Arbeit soll daher kurz anhand eines konkreten Beispiels dargestellt werden, wie die Dämmung einer Bestandsimmobilie in ökonomischer und ökologischer Sicht wirkt. Anschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse auf die deutsche Volkswirtschaft übertragen, um zu sehen, ob die flächendeckende Dämmung von Bestandsimmobilien volkswirtschaftlich überhaupt möglich und zudem sinnvoll ist.

### **2. Projekt Max-Liebermann-Str. 24 in Erfurt**

#### **2.1 Ausgangssituation**

Es handelt sich bei diesem Gebäude um ein Dreifamilienhaus (je Etage befindet sich eine Wohnung), das 1930 in einer Massivbauweise errichtet wurde. Städtebaulich bildet es als Reihenhäuserhaus den Abschluss einer Häuserzeile. Vor dem Umbau sahen Konstruktion und Haustechnik folgendermaßen aus:

- Die Wände des Erdgeschosses bis zweites Obergeschoss bestanden aus geputztem Massivmauerwerk, während das Dachgeschoss eine Holzbalkenkonstruktion war.
- Die Kellerdecke bestand aus Betonsteinen zwischen Stahlträgern und die übrigen Decken waren Holzbalkendecken.
- Das Steildach war ein mit Biberschwanzziegeln gedecktes Ziegeldach, während das Flachdach mit Bitumendachbahnen auf Holzschalung gedeckt war.
- Die Fenster waren zu 2/5 ziemlich verzogene Originalfenster aus dem Jahr 1930 mit Einfachverglasung. Teilweise konnte man zwischen Fensterrahmen und Fensterflügen nach draußen sehen. Die übrigen 3/5 waren zwischen 2001 und 2004 bereits gegen das damals übliche Kunststofffenster ausgetauscht worden.

- Die Haustechnik war ursprünglich mit einer Kohleschwerkraftheizung pro Wohnung ausgestattet. Nach der Wende wurden diese jedoch gegen Gasheizthermen ausgetauscht. Warmwasser wurde durch einen Gasdurchlauferhitzer im Bad und 5-l-Kochendwassergeräte in der Küche bereitet.



**Abb. 1: Projekt Max-Liebermann-Str. 24, 99099 Erfurt**

## **2.2 Motivationsliste**

Aus dieser vorhandenen Konstruktion ergab sich Handlungsbedarf:

### **a) Komfortmängel:**

Die Wände verfügten über keine wärmedämmenden Eigenschaften. Im Winter wirkten sie als Kältestrahler mit dem Ergebnis, dass die Oberflächentemperatur der Wände einige Grad Celsius unter der Lufttemperatur der Raumluft lag. Komforteinbußen waren spürbar. Gleiches galt für die Kellerdecke und die Decke des 2. Obergeschosses. Im Winter wohnte man hauptsächlich in der Küche, da diese bei niedrigen Außentemperaturen durch den vorgelagerten Wintergarten noch einigermaßen behaglich war. Dieser Zustand sollte besser werden.

## **b) Energiekosten**

Entsprechend hoch waren die Energiekosten: Jede der drei Gasthermen verbrannte Gas für 120 € im Monat - im Laufe des Jahres 2009 summierte sich die Gasrechnung auf rund 4.300,00 € für ca. 338 m<sup>2</sup> Wohnfläche (von der allerdings im Winter Teile aufgrund der Komfortmängel de facto nicht bewohnt wurden). Eine Senkung dieser Kosten war wichtig.

## **c) Sanierungsbedarf:**

Außerdem bestand erheblicher Sanierungsbedarf. Dach, Fassade, Kellerdecke, ein großer Teil der Fenster und ein Teil der Haustechnik (Rohrleitungen und ein Teil der Heizkörper) befanden sich noch im Originalzustand von 1930 und waren entsprechend sanierungsbedürftig.

## **d) Ausbauwunsch: Spitzbodenausbau und Dachterrasse**

Hinzu kam, dass eine Miteigentümerin den Dachboden zum Wohnzimmer ausbauen wollte. Aus dem angrenzenden Satteldach sollte eine Dachterrasse werden.

## **e) Teilnahmemöglichkeit Pilotprojekt DENA**

Parallel zu diesen Überlegungen schrieb die DENA (**DE**utsche **E**nergie-**A**gentur GmbH) im Oktober 2009 das Modellvorhaben „Niedrigenergiehaus im Bestand – 4. Phase“ aus. Es wurden 50 Häuser im gesamten Bundesgebiet gesucht, die verschärfte energetische Anforderungen einhalten sollten.

## **f) Finanzierung**

Finanziell attraktiv wurde die Teilnahme an diesem Modellvorhaben durch einen Tilgungszuschuss der KfW (**K**reditanstalt für **W**iederaufbau). Interessant für den Architekten war die Publikation des Projektes im Internet.

Nicht ganz so im Vordergrund, aber auch nicht zu vernachlässigen, war das grüne Gewissen: Durch eine drastische Reduzierung des Energieverbrauches sinkt natürlich auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Gebäudes während der zukünftigen Nutzung. Entscheidend war jedoch am Ende die Zusage der Projektfinanzierung durch KfW und Umweltbank.

## **2.3 Beziehung Weltklima - Sanierungsprojekt**

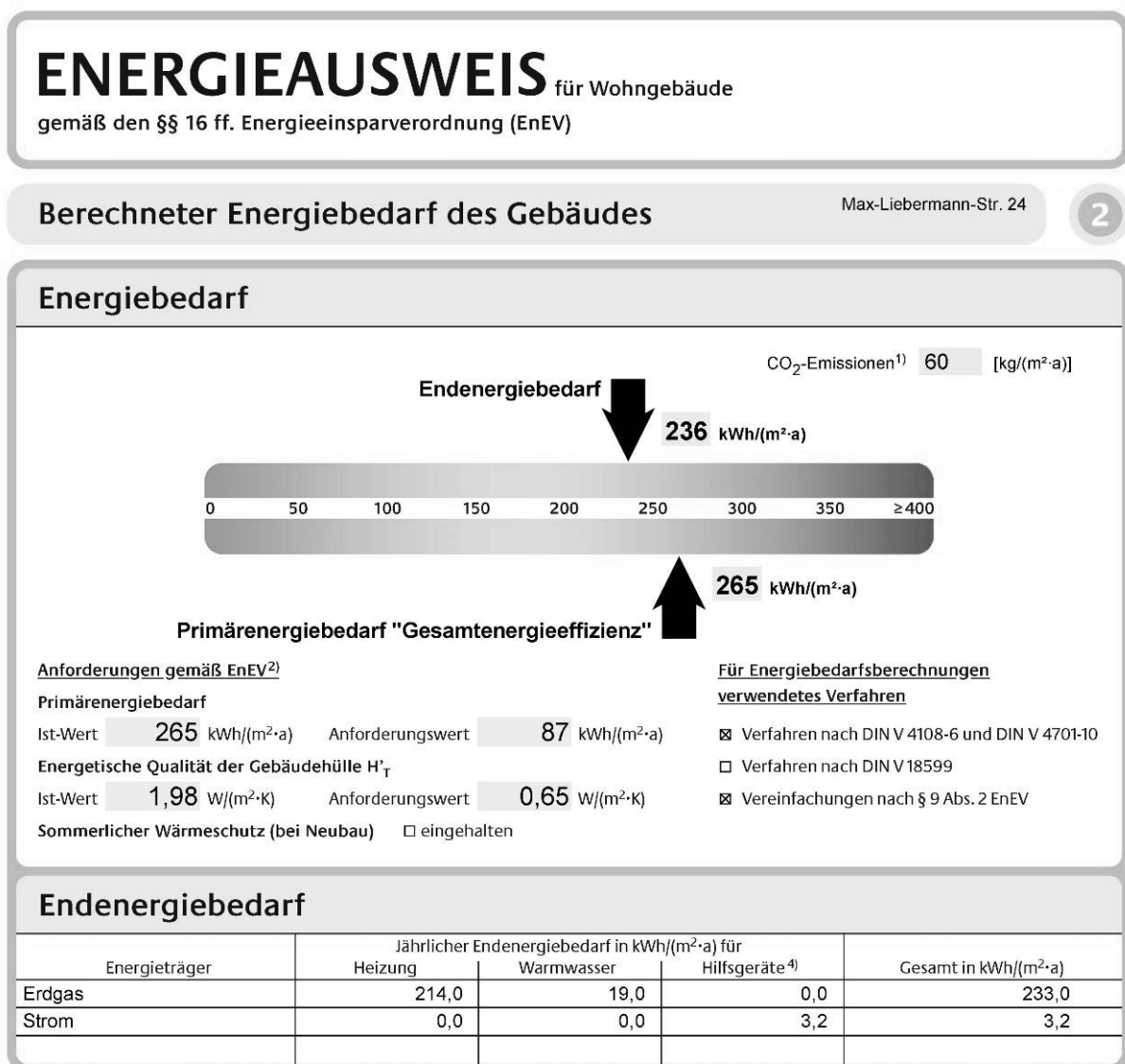
CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei Wohngebäuden: Was bedeutet das überhaupt? Wie sind die Relationen? Was kann man bewirken? Hier möchte ich Ihnen nun ein paar Daten liefern, die dies verdeutlichen sollen<sup>1</sup>: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß betrug 2008 weltweit etwa 30.892 Millionen t, in der Bundesrepublik Deutschland alleine 861 Millionen t, und davon Wohngebäude 104 Millionen t. Von diesem Ausstoß entfielen auf das Projekt Max-Liebermann-Str. 24, Erfurt vor Sanierung 22,8 t (bei 338 m<sup>2</sup> Wohnfläche), nach Sanierung jedoch lediglich 1,9 t (bei 380 m<sup>2</sup> Wohnfläche).

---

<sup>1</sup> Quellen: BMU, WWF, Wikipedia

Zum Vergleich: der CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines Langstreckenflugs bei einem Flug von 10.000 km beträgt pro Person 2,3 t, eine Autofahrt von 10.000 km ca. 1,7 t (ein Auto mit 170 g CO<sub>2</sub>/km), oder eine Zugfahrt von 10.000 km ca. 0,7 t (pro Person). Diese Zahlen sind ernüchternd, auch wenn bei diesem konkreten Projekt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß je m<sup>2</sup> um rund 95% reduziert wurde (was technisch kein Problem und finanziell ebenfalls machbar wäre). Selbst wenn der gesamte Gebäudebestand in der Bundesrepublik auf diesem Niveau saniert würde, läge die Reduktion des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes nur bei rund 0,3%! Hier helfen nur noch philosophische Ansätze.

Nichtsdestotrotz ist die Reduktion des Energieverbrauches (Punkt b der Motivationsliste) wichtig, da sie zu Betriebskosteneinsparungen führt. Außerdem waren durch den Status als Pilotprojekt Mindestanforderungen einzuhalten. Dies illustriert der Energieausweis für das Projekt vor und nach der Sanierung:



**Abb 2: Energieausweis Bestand**

# ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

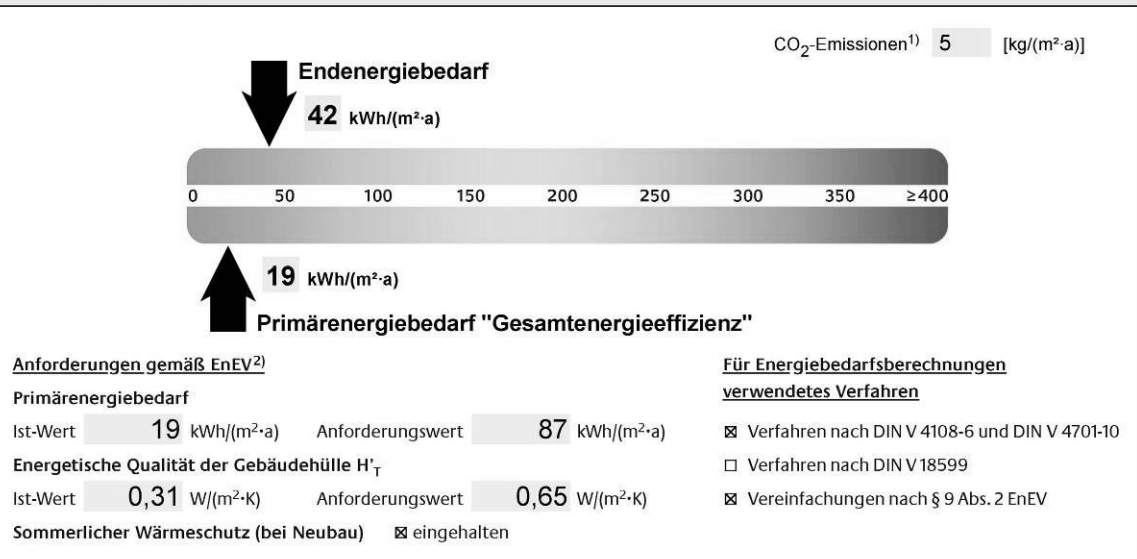
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Max-Liebermann-Str. 24

2

### Energiebedarf



### Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für			Gesamt in kWh/(m <sup>2</sup> ·a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsgeräte <sup>4)</sup>	
Strom	0,0	0,0	4,3	4,3
Holzpellet	14,1	23,3	0,0	37,4

Abb 2: Energiebilanz Planung

## 2.4 Konstruktionsprinzip

Das Konstruktionsprinzip eines Niedrigenergiehauses ist dasselbe wie bei einem Passivhaus: D.h. es benötigt eine gute Dämmung, eine luftdichte Bauweise und eine moderne Haustechnik.

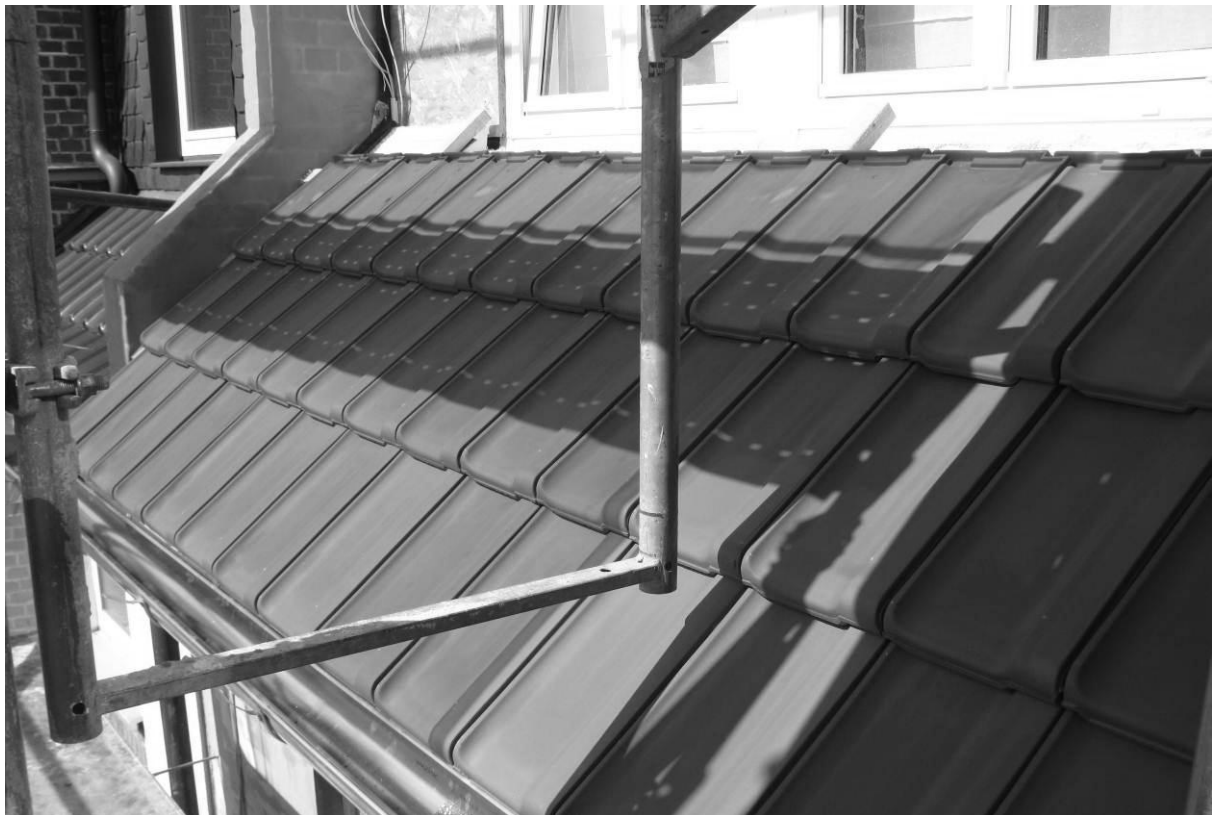
Die Gebäudehülle muss ringsum gut gedämmt werden. Es darf möglichst keine Wärmebrücken geben – was beim Altbau natürlich schwieriger zu bewerkstelligen ist als beim Neubau. Ziel ist es den Energieverbrauch zu minimiert. Das bedeutet, dass die Wärme, die im Haus erzeugt worden ist, auch möglichst im Haus bleiben soll. Wärme, die nach draußen entweicht, muss unter Energiezufuhr ersetzt werden, um die Raumtemperatur auf dem gleichen Niveau zu halten. Grundsätzlich muss jedes Detail in der Planung so durchdacht werden, dass etwaige Wärmebrücken minimiert werden. Dazu gehört auch eine entsprechende Wärmebrückenberechnung – wie bei diesem Projekt.



Ebenfalls ist eine qualitativ hochwertige Ausführung der ausgeschriebenen Leistungen Grundvoraussetzung. Denn ein schlecht ausgeführtes Detail funktioniert nicht so wie gewünscht! Daher müssen die Details mit den ausführenden Handwerkern genau besprochen werden. Das bedeutet für die Bauleitung auch eine intensive Baubetreuung. Im Haus Max-Liebermann-Straße wurde folgende Dämmung vorgenommen:

Die Außenwände vom Erdgeschoss bis zum 2. Obergeschoss waren Massivmauerwerk. Hier wurde zuerst der Altputz außen abgeschlagen, um diesen mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) zu ersetzen, welches aus 200mm Hartschaumplatten besteht. Ebenfalls wurde das vorhandene Sichtmauerwerk überdämmt.<sup>2</sup> Der Altputz und das Gesims wurden abgeschlagen. Anschließend wurde die Wand neu verputzt. Das Sichtmauerwerk wurde übergespachtelt. Traufe und Ortgang wiesen ursprünglich eine zweifache Stufung, in Sichtmauerwerk ausgeführt, auf. Auch hier wurden 200 mm Dämmung aufgebracht. Die Stufung wurde erhalten und farbig abgesetzt.

Das Steildach war ein mit Biberschwanzziegeln gedecktes Ziegeldach. Dachziegel und Lattung wurden komplett entfernt. Aus statischen Gründen wurden die vorhandenen Sparren (10\*12 cm) verstärkt (Aufdoppelung 10\*6 cm). Darauf kam eine Schalung aus Rauhpund, einseitig gehobelt. Es folgten: Dampfsperre, Aufsparrendämmung 160 mm, Konterlattung, Lattung und Dachziegel.<sup>3</sup>



**Abb 4: neue Dacheindeckung**

<sup>2</sup> EPS WLG 032, U-Wert der Außenwand vor Sanierung 2,06W/m<sup>2</sup>K, nach Sanierung 0,15W/m<sup>2</sup>K.

<sup>3</sup> PU WLG 024, U-Wert des Steildaches vor Sanierung 3 W/m<sup>2</sup>K, nach Sanierung 0,14 W/m<sup>2</sup>K.

Das Flachdach bestand aus Bitumendachbahnen auf Holzschalung. Stellenweise fand sich noch Steinwolle aus früheren Jahrzehnten zwischen den Deckenbalken. Die alte Schalung wurde ausgebessert. Darauf kam ein Aufbau aus Dampfsperre, 200 mm Dämmung und zweilagiger Abdichtung. Derselbe Aufbau wurde auch für die neu entstandene Dachterrasse verwendet.<sup>4</sup>

Die Kellerdecke besteht aus Betonsteinen zwischen Stahlträgern. Darunter wurde in einem Abstand von 14 – 25 cm eine abgehängte Decke eingebaut. In den entstandenen Hohlraum wurde eine Zellulosedämmung eingeblasen.<sup>5</sup> Die Fenster waren zu 2/5 ziemlich verzogene Originalfenster von 1930 mit Einfachverglasung. Teilweise konnte man zwischen Fensterrahmen und Fensterflügen nach draußen sehen. Die übrigen 3/5 der Fenster waren zwischen 2001 und 2004 bereits gegen damals übliche Kunststofffenster ausgetauscht worden. Die alten Fenster wurden ausgebaut und durch moderne Kunststofffenster mit Dreifachverglasung ersetzt. Teilweise wurden die Fensteröffnungen im Zuge dieser Maßnahme vergrößert. Auch die Haustür wurde ausgewechselt, da sie den thermischen Anforderungen nicht mehr genügte.<sup>6</sup>

Die Gebäudehülle muss zudem luftdicht sein. Es darf möglichst keine Öffnungen geben, durch die warme Luft von innen nach außen gelangen kann. Warme Luft transportiert auch Wärmeenergie nach außen, die durch die Heizung wieder ersetzt werden muss. Wenn warme Luft sich abkühlt, kondensiert die in ihr enthaltene Feuchtigkeit aus und kann Feuchteschäden an Bauteilen verursachen. Bei diesem Projekt war die Aufgabe sehr anspruchsvoll: bei einem Altbau, der gleichzeitig Reihenhäuser ist, gibt es einige Stellen, die nicht überarbeitet werden können, ohne den Bauherrn in den Ruin zu treiben. Hier kann man als Architekt nur hoffen, dass der Rest des Hauses luftdicht genug ist, damit insgesamt die Anforderungen eingehalten werden können. Die Luftdichtigkeit wird durch einen sogenannten Blower-Door-Test kontrolliert. Bei dieser Kontrolle werden auch Stellen aufgespürt, durch die die Luft entweichen kann. Manchmal besteht dann noch die Möglichkeit zur Nachbesserung. Grundsätzlich muss jedes Detail in der Planung so durchdacht werden, dass es luftdicht ist. Hier gilt dasselbe, wie bereits zur Dämmung gesagt wurde: Eine qualitativ hochwertige Ausführung der ausgeschriebenen Leistungen ist Grundvoraussetzung. Ein schlecht ausgeführtes Detail funktioniert nicht so wie gewünscht!

Der neue Außenputz bildet nach der Sanierung eine luftdichte Schicht des Mauerwerks und eine Dampfsperre bildet eine luftdichte Schicht der Holzkonstruktionen. Die Luftdichtigkeit der Bauteilanschlüsse ist von entscheidender Bedeutung. Das ganze Haus kann dicht sein – wenn jedoch irgendwo ein halber Quadratmeter offen ist, ist die gewünschte Qualität nicht mehr zu erzielen. Auch luftdichte Anschlüsse der Kellertür an die Wand wurden eingerichtet.

---

<sup>4</sup> EPS WLG 035, U-Wert des Flachdaches vor Sanierung 1,19 W/m<sup>2</sup>K, nach Sanierung 0,15 W/m<sup>2</sup>K.

<sup>5</sup> Zellulosedämmung WLG 041, U-Wert der Kellerdecke vor Sanierung 2,31 W/m<sup>2</sup>K, nach Sanierung 0,25 – 0,14 W/m<sup>2</sup>K.

<sup>6</sup> Kunststofffenster mit Argon- bzw. Kryptonfüllung, U-Wert der Fenster vor Sanierung 3 - 5 W/m<sup>2</sup>K, nach Sanierung 0,81 W/m<sup>2</sup>K.

Die Haustechnik im Niedrigenergiehaus und auch im Passivhaus besteht normalerweise aus drei Komponenten, Heizung, Warmwasserbereitstellung und Lüftung. Die Heizung sorgt für die Bereitstellung der Wärmeenergie, die für ein komfortables Wohnen und / oder Arbeiten im Gebäude benötigt wird. Auch das benötigte Warmwasser muss irgendwie erwärmt werden. Oft geschieht dies in Kombination mit der Heizungsanlage. Bei unserem Projekt übernimmt diese Aufgaben ein 18-kW-Holzpelletkessel, der einen 750-l-Pufferspeicher lädt, der wiederum Heizkörper und den 200-l-Warmwasserspeicher mit Wärme versorgt. Ein Anschluss von thermischen Solarkollektoren für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung zu weiteren Reduktion des Brennstoffbedarfes ist vorgesehen



**Abb. 5 - 7: 18-KW-Pelletkessel, Pufferspeicher 750 l und Warmwasserspeicher**

Eine Lüftungsanlage – sinnvollerweise mit Wärmerückgewinnung - ist für ein Haus, bei dem viel Wert auf luftdichtes Bauen gelegt wird, unerlässlich. Allein mit manuellem Fensteröffnen und -schließen kann der hygienisch und feuchtetechnisch notwendige Luftwechsel nicht gewährleistet werden. Neben dem Komfortgewinn durch immer frische Luft gibt es bei einer Lüftungsanlage einen definierten Luftwechsel, der das Schimmelrisiko wesentlich reduziert. Außerdem werden die Lüftungswärmeverluste durch die Wärmerückgewinnung im Vergleich zur Fensterlüftung auf ca. 10% - 15 % reduziert – wichtig für einen energiesparenden Betrieb des Hauses. Nachteilig sind natürlich die Kosten für Investition und Betrieb (Stromkosten und Filterwechsel). Diese werden aber durch reduzierte Heizkosten ausgeglichen. Außerdem muss der Platzbedarf für Lüftungsgeräte und Lüftungskanäle bei der Planung berücksichtigt werden.

Das Funktionsprinzip: Kalte Außenluft wird – möglichst über einen Erdwärmetauscher zur Vortemperierung – angesaugt. Im Lüftungsgerät wird die Außenluft im Wärmetauscher durch die an ihr vorbeiströmende, aus den Räumen abgesaugte Fortluft erwärmt. In der Praxis gelingt es, mit 21°C warmer Fortluft die Außenluft auf ca. 19°C zu erwärmen. Die Heizung muss nur noch Energie für die Temperaturerhöhung um ca. 2°C zuführen. Die erwärmte Außenluft wird über Lüftungskanäle in die

Zulufräume (Schlafzimmer, Wohnzimmer) geblasen. Von dort wandert sie in die Ablufträume (Küche, Bad), wird hier abgesaugt und wieder über Lüftungskanäle zum Wärmetauscher geführt, wo sie ihre Wärme erneut an die frische Außenluft abgibt. Es entsteht eine permanente Luftströmung durch das Haus, mit dem Ergebnis, dass kontinuierlich gelüftet wird. Natürlich wird eine Lüftungsanlage so dimensioniert, dass Zugerscheinungen nicht spürbar und auch keine Geräusche zu hören sind. Auch zwischen einzelnen Räumen wird kein Schall übertragen.

## 2.5 Bauablauf und Finanzierung

Das gesamte Projekt dauerte von der ersten Idee bis zum Abschluss rund 20 Monate. Die Planungsphase nahm davon ca. 12 Monate in Anspruch; die Bauphase war nach rund acht Monaten beendet. Die Daten im Einzelnen:

<b>Planungsbeginn:</b>	<b>Mai 2009</b>
Bauantrag DG:	04.06.2009
Ausschreibungen:	Februar / März 2010
<b>Baubeginn:</b>	<b>25.05.2010</b>
Heizung und Lüftung:	25 Wochen
Dach:	16 Wochen
Wärmedämmverbundsystem:	10 Wochen
Maurerarbeiten:	6 Wochen
Trockenbau:	5 Wochen
Fenster:	2 Wochen
<b>Fertigstellung:</b>	<b>Ende Januar 2011</b>

Die Finanzierung des Sanierungsprojektes erfolgte so:

<b>Kosten (€):</b>		<b>Finanzierung (€):</b>		<b>Förderung (€)</b>	
Dach	64.000	KfW:	215.000	KfW:	43.000
Wärmedämmverbundsystem:	46.000	Eigenkapital:	38.000	BAFA:	3.500
Maurerarbeiten:	36.000				
Heizung:	32.000				
Lüftung:	31.000				
Fenster:	21.000				
Trockenbau:	11.000				
Nebenkosten:	7.000				
Elektro:	5.000				
<b>Summe:</b>	<b>253.000</b>	<b>Summe:</b>	<b>253.000</b>	<b>Summe:</b>	<b>46.500</b>

Die Kosten je Quadratmeter Wohnfläche betrugen ohne Subventionen ca. 670 €. Wenn man die Subventionen einrechnet, betrugen sie ca. 540 € - bei Gesamtkosten von 206.500 €. Die Subventionen führten dazu, dass sich die Mehrkosten gegenüber einer Standardsanierung auf EnEV 2009-Niveau auf etwa 20.000 € reduzierten. Dafür halbierten sich die Betriebskosten für Heizung und Warmwasser. Nicht finanziell zu beziffern ist der Komfortgewinn.

## **2.6 Sanierung: pro und contra aus Bewohnersicht**

Aus Sicht der Bewohner ergeben sich folgende Vorteile aus der Sanierung:

1. Komfortgewinn durch die neuen warmen Wände: Die Bewohner fühlen sich wesentlich behaglicher, wenn die Wände keine Kälte abstrahlen.
2. Komfortgewinn durch die frische Luft: Die Lüftungsanlage sorgt für einen permanenten Luftwechsel ohne störende Begleiterscheinungen.
3. Systemstabilität: Geringer Wärmeverlust bei Ausfall der Heizung. Letzten Winter brach die Förderschnecke der Heizungsanlage wegen eines Materialfehlers. Der Ausfall der Heizungsanlage fiel erst nach etwa ein- bis anderthalb Tagen auf, nachdem das warme Wasser knapp wurde. Dies natürlich am Freitagabend. Sonntagnachmittags sank die Raumtemperatur auf unter 19°C. Daraufhin stellten wir etwa 15 Kerzen in der Wohnung auf und brachten damit die Raumtemperatur wieder auf behagliche 20°C (bei Außentemperaturen zwischen -5°C nachts und +7°C tagsüber). Am Montag wurde die Heizungsanlage dann repariert.
4. Raumgewinn durch die neue Dachterrasse und den ausgebauten Spitzboden: Hier ergaben sich ca. 37 m<sup>2</sup> Wohnfläche (Wohnzimmer mit Kochnische und Badezimmer) und ca. 20 m<sup>2</sup> Dachterrasse mit Blick über das Zentrum von Erfurt.
5. Bautechnik durch eine komplette Erneuerung der sanierungsbedürftigen Bauteile: Für die nächsten Jahrzehnte ist keine größere Baustelle mehr nötig.
6. Reduzierung der Energiekosten auf ca. 30 % des Ausgangswertes: Dadurch können die zusätzlichen Kosten für Zins und Tilgung des KfW-Kredites etwas kompensiert werden.
7. Wertsteigerung: Der Wert des Hauses hat sich über die investierte Summe hinaus deutlich erhöht – unter anderem durch die Zertifizierung als Effizienzhaus 55 durch die DENA.

Doch es gibt auch Nachteile, die nicht unerwähnt bleiben sollen, zum einen die hohen Investitionskosten von 540 €/m<sup>2</sup>. Der dadurch notwendig gewordene KfW-Kredit erhöht die monatliche Belastung für Zins und Tilgung erheblich. Außerdem führte der Umbau zu Unannehmlichkeiten für die Bewohner während der Bauphase. Zusammengefasst lässt sich jedoch sagen, dass die Sanierung in erster Linie Vorteile für Wohnkomfort und Werterhalt des Gebäudes bringt. Sie ist finanzierbar, wenn sowieso große Teile des Gebäudes saniert werden müssen. Die CO<sub>2</sub>-Einsparung mag

das grüne Gewissen erleichtern; de facto ist dieser Aspekt für den einzelnen Nutzer vernachlässigbar.

### **3. Sanierung aus volkswirtschaftlicher Sicht**

#### **3.1 Vor- und Nachteile**

Welche Vorteile und Nachteile würden nun aber aus einer Sanierung aller Bestandsimmobilien in der Bundesrepublik Deutschland für unsere Volkswirtschaft resultieren, wenn das beschriebene Projekt als Modell gewählt wird. Für eine solche Sanierung spricht:

1. Zusätzliche Umsätze für lokale und regionale ausführende Firmen mit entsprechenden positiven Arbeitsmarkteffekten: Beim beschriebenen Projekt wurden kleine und mittelständische Firmen aus Erfurt und Umgebung mit den Bauarbeiten beauftragt und so deren Arbeitsplätze gesichert.
2. Weitere positive Arbeitsmarkteffekte im überregionalen Bereich: Die Baumaterialien selbst kamen im Projekt von überregionalen oder nationalen / internationalen Baustoffherstellern und trugen zu deren Umsätzen bei.
3. Erfahrung und technischer Fortschritt bei Planern und Handwerkern: Jeder Beteiligte lernt bei einem solchen Projekt dazu und erweitert sein Know-how.
4. Vermeidung von Energieimporten: Die notwendige Wärmeenergie wächst jetzt in lokalen Wäldern und wird von örtlichen Dienstleistern so weiterverarbeitet, dass sie verheizt werden kann. Entsprechend verringert sich die Abhängigkeit von großen Energieexporteuren.
6. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Planer, Baustoffhersteller, Techniker und Handwerker vergrößert sich.
7. Die Kosten für Umweltschäden verringern sich. Der vermiedene Schadstoffeintrag in die Umwelt erspart der Volkswirtschaft erhebliche Kosten, die die Allgemeinheit tragen müsste

Dem gegenüber stehen natürlich die entsprechenden Kosten für die Sanierungen. Daher lässt sich sagen, dass die energetische Sanierung des Altbaubestandes in Deutschland überwiegend positive Aspekte hätte.

#### **3.2 Überlegungen zum Sanierungsbedarf im Bestand**

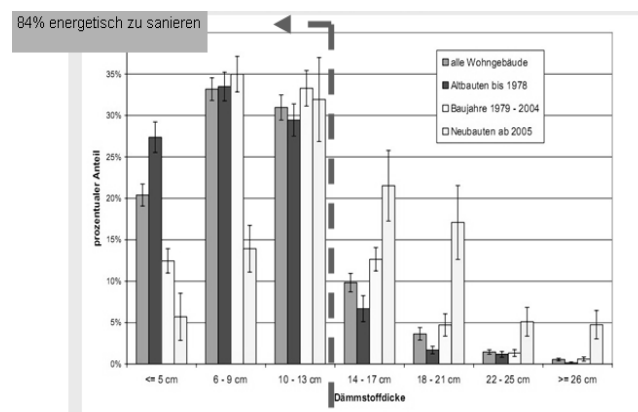
Eingangs habe ich einige Überlegungen zur CO<sub>2</sub>-Emission im Gebäudebestand und deren möglicher Reduktion angestellt. Nach der detaillierten Darstellung des Projektes ist klar, welcher Aufwand im Einzelnen betrieben werden muss, um dem Ziel einer massiven Verringerung der Emissionen im Gebäudebestand (das ja erklärmaßen politischer Wille der Bundesregierung ist!) möglichst nahe zu kommen. Nun, wie sieht es denn im Gebäudebestand aus? Dazu gibt es eine aufschlussreiche Studie

des Institutes Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt und des Bremer Energieinstitutes (BEI) vom Dezember 2010 mit dem Titel „Datenbasis Gebäudebestand / Datenerhebung zur Energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“. Im Folgenden habe ich dieser Studie die Angaben über den Ist-Zustand der Bauteile der Gebäudehülle entnommen und mit den Anforderungen verglichen, die dem hier beschriebenen Projekt zugrunde lagen.

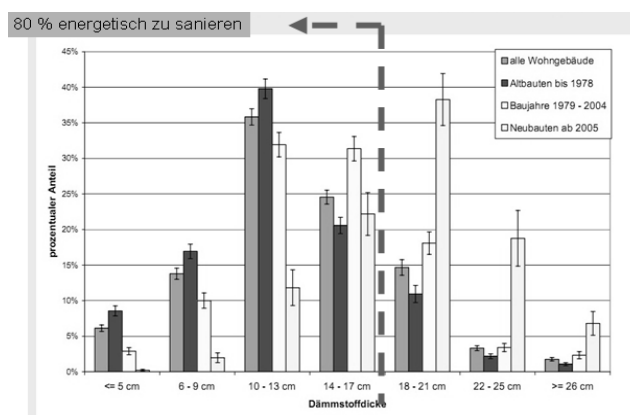
In den folgenden Grafiken sind die Prozentwerte bezogen auf alle Häuser der jeweiligen Gebäudekategorie, die eine Dämmung der Wände, des Fußbodens bzw. der Kellerdecke aufweisen, d.h. die Balken gleicher Farbe addieren sich zu 100%.

### a) Gebäudebestand – Dämmung Außenwand

Die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 betrugen 20 cm Dämmung. Keine Sanierungsnotwendigkeit besteht ab 14 cm Dämmung (etwas schlechter als beim Vergleichsprojekt). Das führt zu einer Sanierungsnotwendigkeit bei 84% aller Wohngebäude in der Bundesrepublik Deutschland.



**Abb 8: Dämmstoffdicken bei Außenwanddämmung**



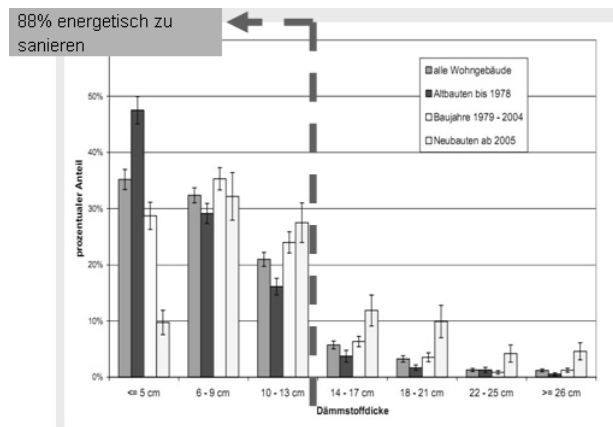
**Abb. 9: Dämmstoffdicken im Dach bzw. auf der Obergeschossdecke**

## b) Gebäudebestand – Dämmung Dach

Hier betrugen die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 ebenfalls 20 cm Dämmung wie bei der Wanddämmung. In Deutschland besteht keine Sanierungsnotwendigkeit ab 18 cm Dämmung (etwas schlechter als beim Vergleichsprojekt), was eine Sanierungsnotwendigkeit bei 80% aller Wohngebäude ergibt.

## c) Gebäudebestand – Dämmung Keller

Die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 betrugen zwischen 12 und 24 cm. In Deutschland besteht keine Sanierungsnotwendigkeit ab 14 cm (etwas schlechter als beim Vergleichsprojekt). Das heißt, dass hierzulande eine Sanierungsnotwendigkeit bei 88% aller Wohngebäude besteht.



**Abb. 10: Dämmstoffdicken bei Fußboden und Kellerdecke**

## d) Gebäudebestand – Fenster

Hier betrugen die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 Dreischeibenverglasung, Baujahr 2010. Keine Sanierungsnotwendigkeit besteht ab einer Dreischeibenverglasung, Baujahr ab 1995 (fast so gut wie Vergleichsprojekt). Das führt zu einer Sanierungsnotwendigkeit bei 97% aller Wohngebäude in Deutschland.

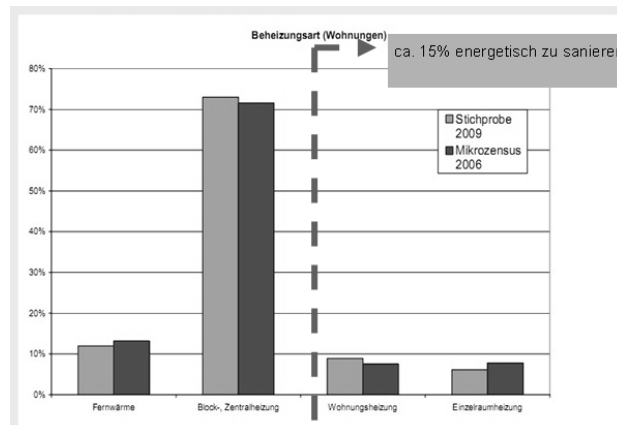
	alle Wohngebäude	Altbau bis 1978	Neubau ab 2005
Fenster mit Baujahr bis 1994			
Ein-Scheiben-Ver Glasung	2,2% +/- 0,2%	4,1% +/- 0,4%	
Zwei-Scheiben-Ver Glasung*	41,2% +/- 1,0%	56,8% +/- 1,2%	
Drei-Scheiben-Ver Glasung	0,5% +/- 0,1%	0,4% +/- 0,1%	
Fenster mit Baujahr ab 1995			
Ein-Scheiben-Ver Glasung	0,3% +/- 0,1%	0,2% +/- 0,1%	0,3% +/- 0,2%
Zwei-Scheiben-Ver Glasung*	52,6% +/- 1,4%	36,4% +/- 0,8%	85,0% +/- 2,6%
Drei-Scheiben-Ver Glasung	3,2% +/- 0,4%	2,0% +/- 0,3%	14,7% +/- 2,6%
	100%	100%	100%

**Abb 11: Verglasungsarten und Verbauungsjahr (vor bzw. nach 1995)**



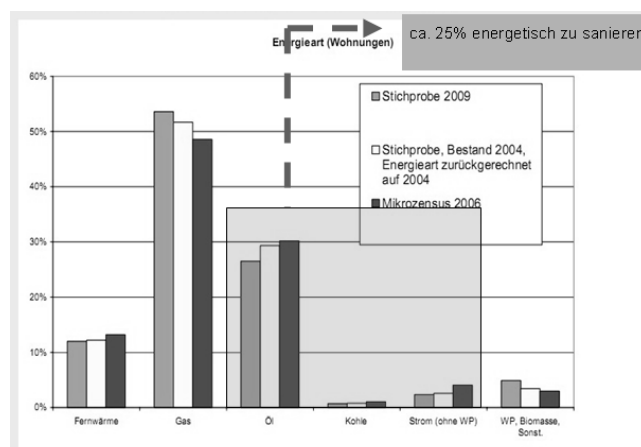
### e) Gebäudebestand - Heizung

Die Heizungsanlagen sind auf zwei Arten zu betrachten. Zum einen nach Beheizungsart und zum anderen nach dem Energieträger. Bezüglich der Beheizungsart. Sind unter energetischen Gesichtspunkten Fernwärme und Zentralheizungen akzeptabel. Die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 lauteten Zentralheizung. Keine Sanierungsnotwendigkeit besteht bei Fernwärme und Zentralheizung (wie Vergleichsprojekt). Daraus resultiert eine Sanierungsnotwendigkeit bei 15% aller Wohngebäude in Deutschland.



**Abb. 12: Beheizungsart nach Wohnungen: Vergleich von Stichprobe und Mikrozensus (inkl. Wohnungen in Nichtwohngebäuden)**

Nach Energieträger sind unter energetischen Gesichtspunkten Fernwärme, Gas und Biomasse akzeptabel. Die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 lauteten Biomasse. Keine Sanierungsnotwendigkeit besteht bei Fernwärme, Gas oder Biomasse (wie Vergleichsprojekt). Das führt zu einer Sanierungsnotwendigkeit bei 25% aller Wohngebäude in Deutschland.



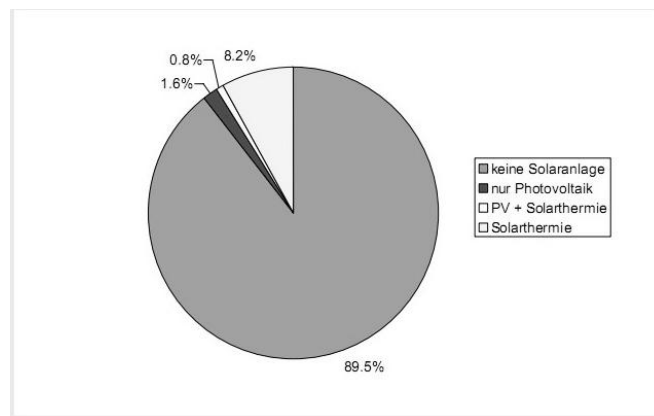
**Abb. 13: Energieart nach Wohnungen: Vergleich von Stichprobe und Mikrozensus (inkl. Wohnungen in Nichtwohngebäuden, WP: Wärmepumpe)**

#### f) Gebäudebestand - Lüftung

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung stellen bisher lediglich 0,75 % des Wohnungsbestandes dar. Klimaanlage bestehen bei ca. 0,9 % des Wohnungsbestandes. Die Anforderungen für das Projekt Max-Liebermann-Straße 24 lauten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. In Deutschland besteht keine Sanierungsnotwendigkeit bei Vorliegen einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (wie Vergleichsprojekt). Daher ist eine Neuinstallation bei etwa 99% aller Wohngebäude notwendig.

#### g) Gebäudebestand - Solaranlagen

Der Vollständigkeit halber hier noch die Werte für die Ausstattung bundesdeutscher Dächer von Wohngebäuden mit Solaranlagen. Auch hier erkennt man, dass in Deutschland erheblicher Nachholbedarf besteht.



**Abb. 14: Anteile der Gebäude mit Solaranlage am Wohngebäudebestand (PV: Photovoltaik)**

#### 4.) Zusammenfassung:

Der Wohnungsbestand in Deutschland beträgt etwa 3.400.000.000 m<sup>2</sup>, die Zahl der Wohnungen etwa 40.000.000 Einheiten bei einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 85 m<sup>2</sup>. Will man den Gebäudebestand annäherungsweise auf die Verbrauchswerte des Modellprojektes bringen, müssen saniert werden:

Heizung in ca.	30% des Bestandes
Dachdämmung in ca.	80% des Bestandes
Fassadendämmung in ca.	84% des Bestandes
Kellerdeckendämmung in ca.	88% des Bestandes
Fenster in ca.	96% des Bestandes
Lüftung in ca.	99% des Bestandes

Man könnte nun die Kosten für die Einzelgewerke des Projektes auf die Kosten je m<sup>2</sup> Wohnfläche umrechnen und diese dann auf den Bestand hochrechnen, um auf die ungefähren Gesamtkosten zu kommen. Aber dieses Vorgehen birgt viele Unsicherheiten. Außerdem würden die unabhängig von einer energetischen Sanierung sowieso anfallenden Sanierungskosten für die allgemeine Instandhaltung in diese Kosten mit einfließen. Nichtwohngebäude sind in dieser Betrachtung ebenfalls nicht enthalten.

Dennoch lässt sich sagen: Die Aufgabe ist für eine Volkswirtschaft wie die Bundesrepublik anspruchsvoll, aber machbar. Die Mehrkosten lohnen sich vor dem Hintergrund von Versorgungssicherheit, Schaffung von Arbeitsplätzen und Know-how immer. Für den einzelnen Eigentümer lohnen sich im Allgemeinen die Mehrkosten für eine hochwertigere energetische Sanierung, wenn sowieso eine Sanierung des betreffenden Bauteils ansteht oder günstige (im Zweifel subventionierte) Finanzierungsinstrumente zur Verfügung stehen. Hier liegt es an der Politik, den motivierenden Rahmen für die Gebäudeeigentümer zu schaffen.

## **Literatur**

**Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt (IWU) / Bremer Energieinstitut (BEI) (2010)** Datenbasis Gebäudebestand / Datenerhebung zur Energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand.

## **Anmerkung**

Eine reich bebilderte Version dieses Beitrages ist online unter folgendem Link abrufbar: [www.gerl.biz/de/deimpresum/opodiskurs2012-6.pdf](http://www.gerl.biz/de/deimpresum/opodiskurs2012-6.pdf)

# Ordnungspolitische Diskurse

## Discourses in Social Market Economy

- 2007 – 1      Seliger, Bernhard; Wrobel, Ralph – Die Krise der Ordnungspolitik als Kommunikationskrise
- 2007 – 2      Sepp, Jüri - Estland – eine ordnungspolitische Erfolgsgeschichte?
- 2007 – 3      Eerma, Diana; Sepp, Jüri - Competition Policy's Role in Network Industries - Regulation and Deregulation in Estonia
- 2007 – 4      Claphman, Ronald - Welche Bedeutung haben nationale Wirtschaftsordnungen für die Zukunft der EU? Der Beitrag der sozialen Marktwirtschaft
- 2007 – 5      Strunz, Herbert – Staat, Wirtschaften und Governance
- 2007 – 6      Jang Tae-Seok - South Korea's Aid to North Korea's Transformation Process - Social Market Perspective
- 2007 – 7      Libman, Alexander - Big Business and Quality of Institutions in the Post-Soviet Space: Spatial Aspects
- 2007 – 8      Mulaj, Isa - Forgotten Status of Many: Kosovo's Economy under the UN and the EU Administration
- 2007 – 9      Dathe, Uwe - Wettbewerb ohne Wettbewerb? Über die Bedeutung von Reformen im Bildungswesen für die Akzeptanz der Wettbewerbsidee
- 2007 – 10     Noltze, Karl - Die ordnungspolitische Strategie des Landes Sachsen
  
- 2008 – 1      Seliger, Bernhard - Die zweite Welle – ordnungspolitische Herausforderungen der ostasiatischen Wirtschaftsentwicklung
- 2008 – 2      Gemper, Bodo Rheinische Wegbereiter der Sozialen Marktwirtschaft: Charakter zeigen im Aufbruch
- 2008 – 3      Decouard, Emmanuel - Das „Modèle rhénan“ aus französischer Sicht
- 2008 – 4      Backhaus, Jürgen - Gilt das Coase Theorem auch in den neuen Ländern?
- 2008 – 5      Ahrens, Joachim - Transition towards a Social Market Economy? Limits and Opportunities
- 2008 – 6      Wrobel, Ralph - Sonderwirtschaftszonen im internationalen Wettbewerb der Wirtschaftssysteme: ordnungspolitisches Konstrukt oder Motor institutionellen Wandels?
  
- 2009 – 1      Wrobel, Ralph - The Double Challenge of Transformation and Integration: German Experiences and Consequences for Korea
- 2009 – 2      Eerma Diana; Sepp, Jüri - Estonia in Transition under the Restrictions of European Institutional Competition
- 2009 – 3      Backhaus, Jürgen - Realwirtschaft und Liquidität
- 2009 – 4      Connolly, Richard - Economic Structure and Social Order Type in Post-Communist Europe
- 2009 – 5      Dathe, Uwe – Wie wird man ein Liberaler? Die Genese der Idee des Leistungswettbewerbs bei Walter Eucken und Alexander Rüstow
- 2009 – 6      Fichert, Frank - Verkehrspolitik in der Sozialen Marktwirtschaft
- 2009 – 7      Kettner, Anja; Rebien, Martina – Job Safety first? Zur Veränderung der Konzeptionsbereitschaft von arbeitslosen Bewerbern und Beschäftigten aus betrieblicher Perspektive
- 2009 – 8      Mulaj, Isa – Self-management Socialism Compared to Social Market Economy in Transition: Are there Convergent Paths?

- 2009 – 9 Kochskämper, Susanna - Herausforderungen für die nationale Gesundheitspolitik im Europäischen Integrationsprozess
- 2009 – 10 Schäfer, Wolf – Dienstleistungsökonomie in Europa: eine ordnungspolitische Analyse
- 2009 – 11 Sepp, Jüri – Europäische Wirtschaftssysteme durch das Prisma der Branchenstruktur und die Position der Transformationsländer
- 2009 – 12 Ahrens, Joachim – The politico-institutional foundation of economic transition in Central Asia: Lessons from China
- 2009 – 13 Pitsoulis, Athanassios; Siebel, Jens Peter – Zur politischen Ökonomie von Defiziten und Kapitalsteuerwettbewerb
- 
- 2010 – 01 Seliger, Bernhard – Theories of economic miracles
- 2010 – 02 Kim, GiEun - Technology Innovation & Green Policy in Korea
- 2010 – 03 Reiljan, Janno - Vergrößerung der regionalen Disparitäten der Wirtschaftsentwicklung Estlands
- 2010 – 04 Tsahkna, Anna-Greta, Eerma, Diana - Challenges of electricity market liberalization in the Baltic countries
- 2010 – 05 Jeong Ho Kim - Spatial Planning and Economic Development in Border Region: The Experiences of Gangwon Province, Korea
- 2010 – 06 Sepp, Jüri – Ordnungspolitische Faktoren der menschlichen Entwicklung
- 2010 – 07 Tamm, Dorel - System failures in public sector innovation support measures: The case of Estonian innovation system and dairy industry
- 2010 – 08 Clapham, Ronald - Wirtschaftswissenschaft in Zeiten der Globalisierung
- 2010 – 09 Wrobel, Ralph - Geldpolitik und Finanzmarktkrise: Das Konzept der „unabhängigen Zentralbank“ auf dem ordnungspolitischen Prüfstand
- 2010 – 10 Rutsch, Andreas; Schumann, Christian-Andreas; Wolle, Jörg W. - Postponement and the Wealth of Nations
- 2010 – 11 Ahrens, Joachim; Jünemann, Patrick - Transitional Institutions, Institutional Complementarities and Economic Performance in China: A 'Varieties of Capitalism' Approach
- 2010 – 12 Kolev, Stefan; Der bulgarische Weg seit 1989, Wachstum ohne Ordnung?
- 
- 2011 – 1 Wrobel, Ralph – Energiewende ohne Markt? Ordnungspolitische Perspektiven für den deutschen Stromsektor
- 2011 – 2 Rõigas, Kärt – Linkage between productivity and innovation in different service sectors
- 2011 – 3 Sepp, Jüri – Institutionelle Innovationen im Infrastrukturbereich: Beispiel Post in Estland
- 2011 – 4 Effelsberg, Martin – Measuring absorptive capacity of national innovation systems
- 2011 – 5 Jänsch, Janina – Die Anrechnung natürlicher und anthropogener Effekte auf terrestrische Ökosysteme im Rahmen des Kyoto-Protokolls
- 2011 – 6 Platje, Joost – Institutional Change for Creating Capacity and Capability for Sustainable Development – a club good perspective
- 2011 – 7 Tamm, Dorel; Ukrainski, Kadri – Functional Approach to National Systems of Innovation: The Case of a Small Catching-up Country
- 2011 – 8 Nusser, Michael – Optionen zur Stärkung der Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen

- 2012 – 1 Koley, Stefan – Wider die „Après nous le déluge“-Logik. Ordnungspolitik, Innovation und Nachhaltigkeit.
- 2012 – 2 Varblane, Urmas - National Innovation Systems: Can they be copied?
- 2012 – 3 Reiljan, Janno / Paltser, Ingra - Struktur und Zusammenhänge des staatlichen Innovationssystems und der Innovationspolitik
- 2012 – 4 Lenz, Justus - Innovationssystem Internet: Eine institutionenökonomische Analyse der digitalen Revolution
- 2012 – 5 Chang Jai Chun - Erfolgsfaktoren für "Internationale Projekte"
- 2012 – 6 Gerl, Jörg - Global denken, lokal handeln: Gebäude-sanierung als Beitrag zum Klimaschutz am konkreten Beispiel

## **Herausgeber:**

Prof. Dr. Stefan Kolev - Erfurt

PD Dr. habil. Bernhard Seliger – Seoul

Prof. Dr. Ralph M. Wrobel – Zwickau

**[www.Ordnungspolitisches-Portal.de](http://www.Ordnungspolitisches-Portal.de)**