



# IPB.B

Инженерно-проектное  
бюро Проектирование и  
курирование строительства

**Ральф Хилленберг**  
Директор фирмы

Spinolastraße 28 b · 13125 Berlin

Телефон: /+49 30/ 27 89 42 0 · Факс: /+49 30/ 27 89 42 11

Адрес электронной почты: r.hillenberg@ipbb.de

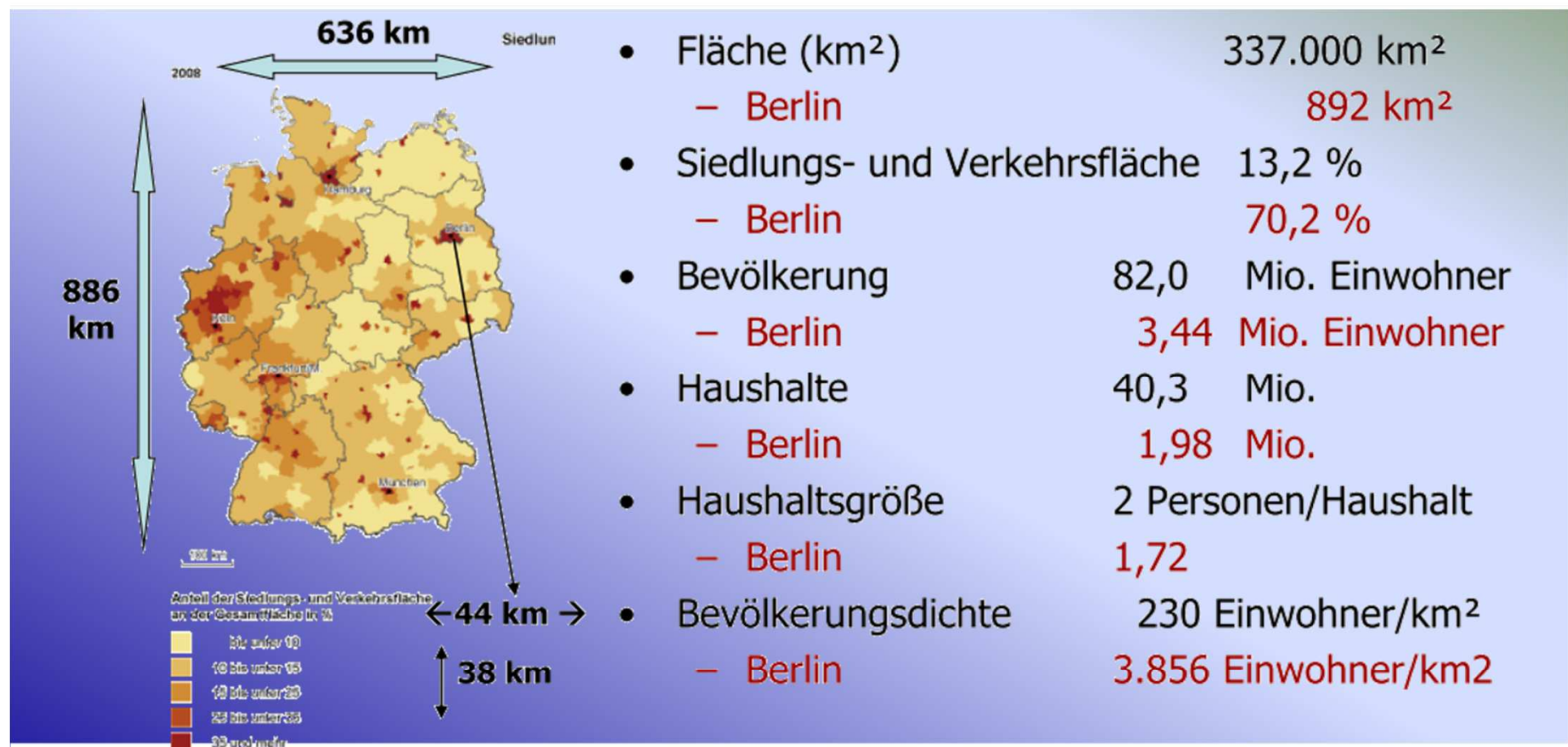
[www.ipbb.de](http://www.ipbb.de)

**Почему история  
энергетической санации в  
Германии в последние  
20 лет была успешна?  
Как это было возможно  
осуществить?**

**19.04.2013**

# Basisdaten zu Deutschland und Berlin

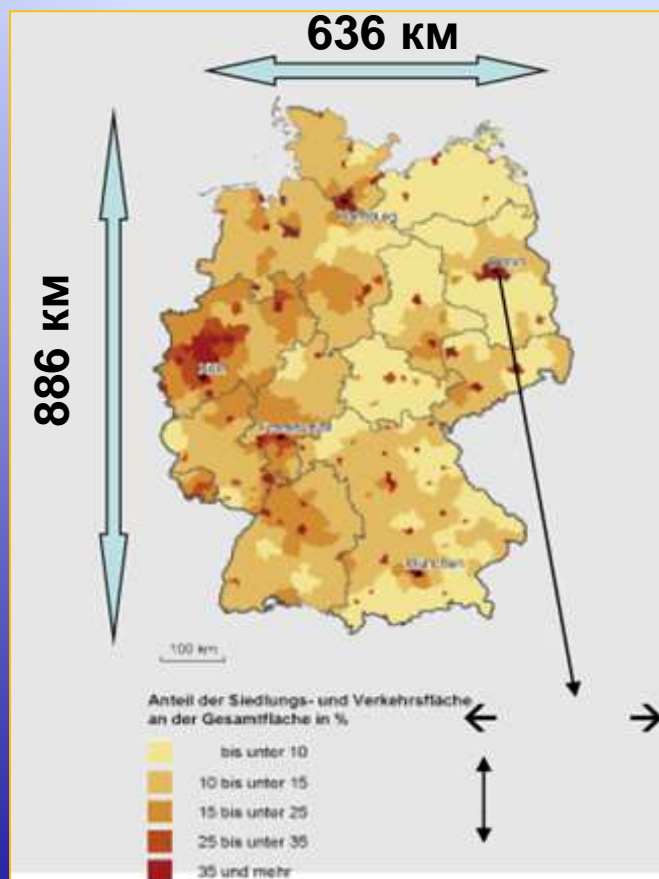
## Geographie und Bevölkerung





# Данные Германии и Берлина

## География и население



- Площадь ( км<sup>2</sup>): 337.000 км<sup>2</sup>  
-Берлин : 892 км<sup>2</sup>

- Население : 82 млн.  
• -Берлин : 3,5 млн.

- Кол. квартир : 39.80 млн.  
-Берлин : 1.90 млн.

Площадь Казахстана : 2.724.900 км<sup>2</sup>

- Население Казахстана : 17 млн.
- Население бывшей ГДР : 17 млн.



# Struktur des Gebäudebestandes in Deutschland

- Summe Nichtwohngebäude: 1,7 Mill.( davon 40.000 Schulen )
- Summe Wohngebäude: 17,5 Mill. (39,8Mill.WE)
- Wohnungen bis 1976: 29,3 Mill. WE
- Wohnungen ab 1. WSV 1977: 10,5 Mill. WE
- Davon WE in Plattenbauten in der ehem. DDR: 1,8 Mill., davon 273.000 in Ost-Berlin



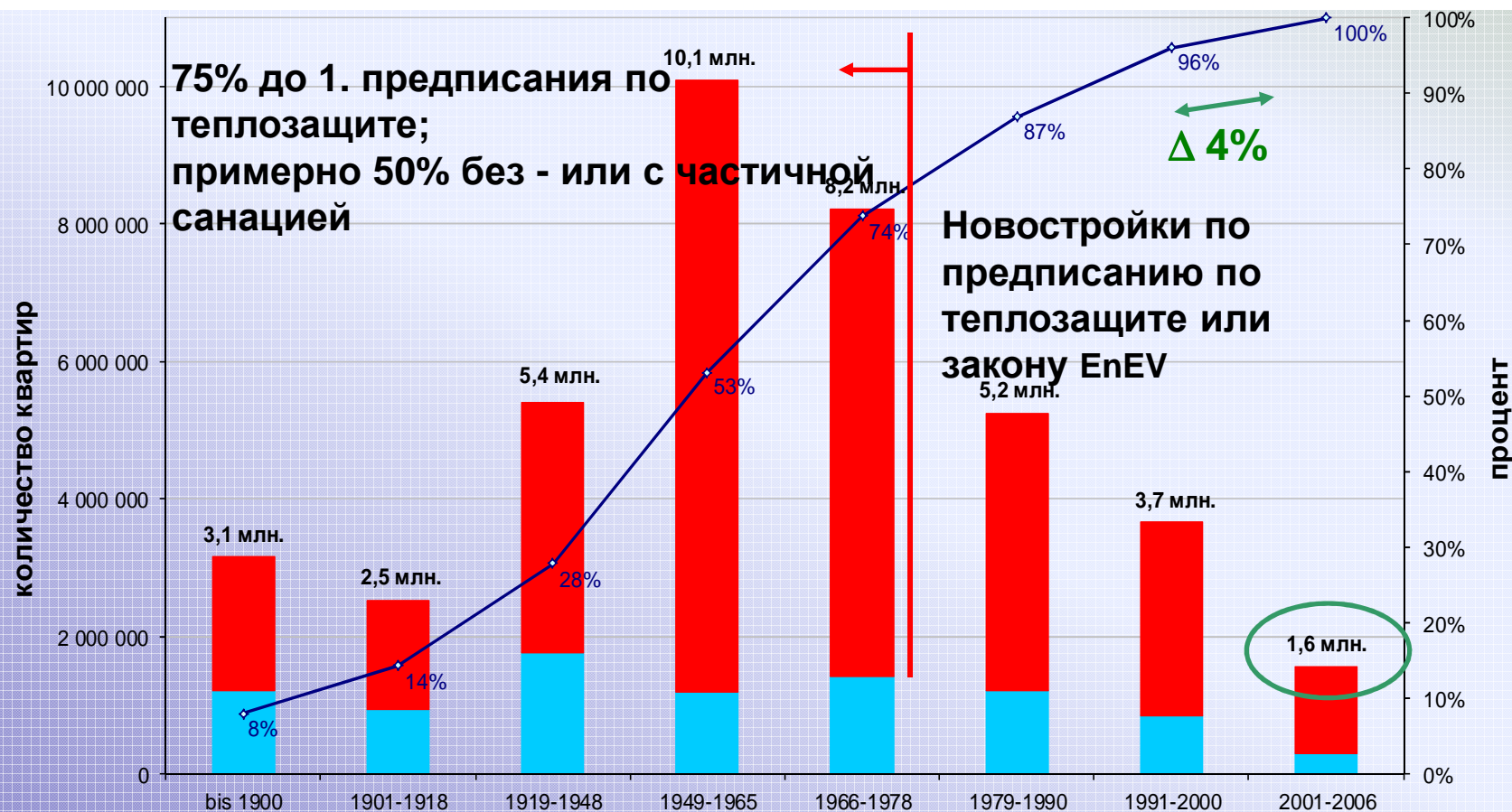


## Структура имеющихся зданий в Германии

- Сумма нежилых зданий: **1,7 млн.**  
( из них, например, 40.000 школ )
- Сумма жилых зданий: **17,5 млн. (39.8 млн. квартир)**
- Квартиры, которые построили до 1976г.: **29,3 млн.**
- Квартиры, которые построили после 1. предписания по теплозащите (с 1977г.): **10,5 млн.**
- Квартиры в панельных домах в бывшей ГДР :  
**1,8 млн.**
- Из них : 273.000 в Восточном Берлине



## Исходное положение: старые здания и новостройки



[www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de)

Территория бывшей ГДР и Берлина

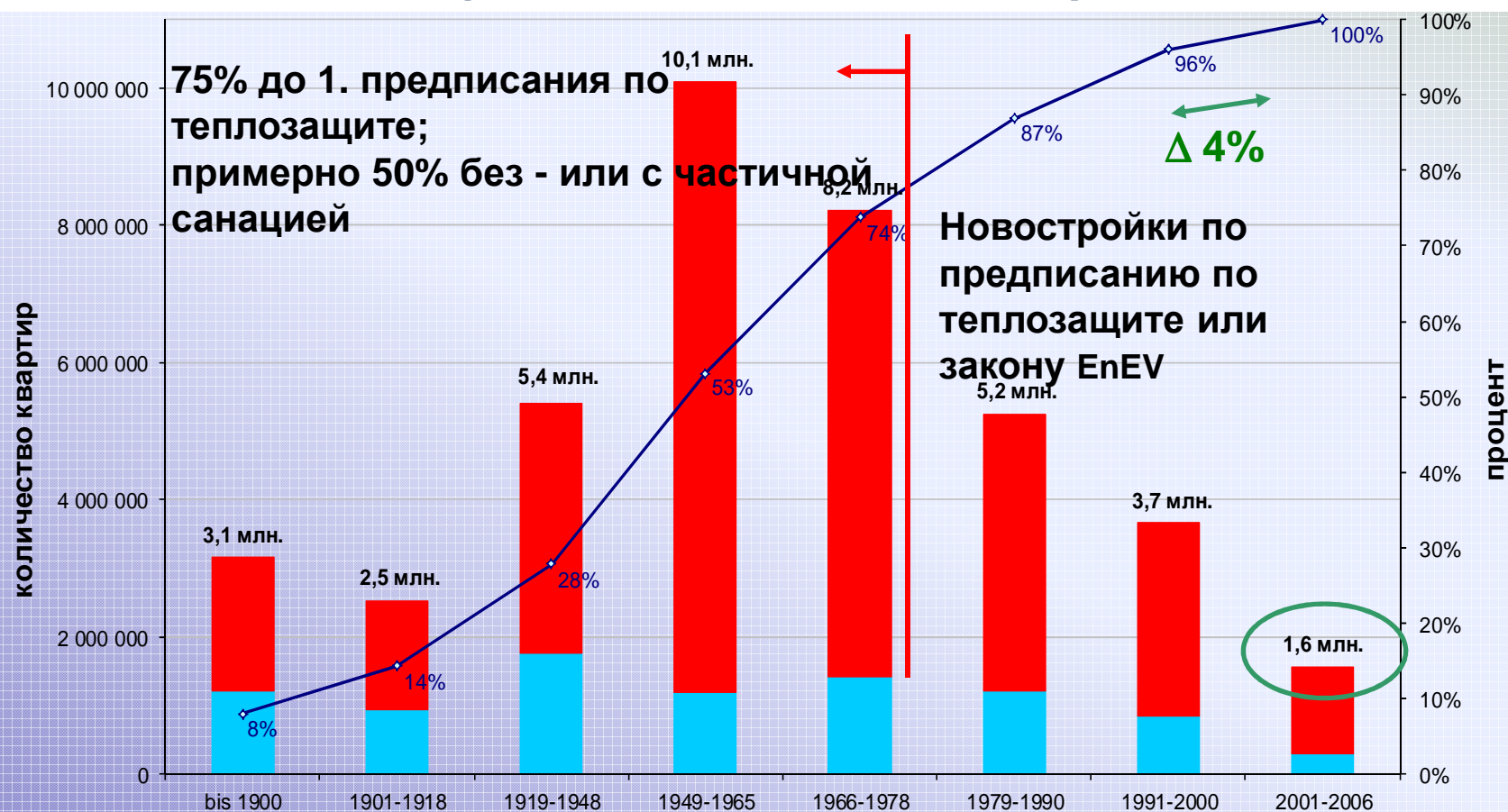
бывшая ФРГ без Берлина

количество в процентах

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen Dr. Renner



## Исходное положение: старые здания и новостройки



[www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de)

Территория бывшей ГДР и Берлина

бывшая ФРГ без Берлина

количество в процентах

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen Dr. Renner





bis 1959: 800.000 WE (42 %)  
(davon bis 1918: 516.000 WE (27%))  
nach 1950: 1.100.000 WE (58%)

**„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“**  
Peter Wollschläger  
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

**26. 06. 2012**



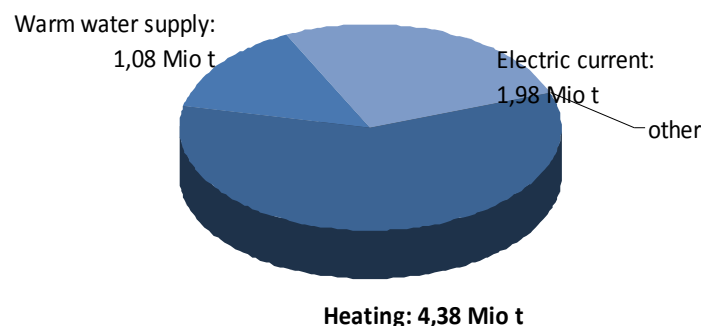
## Жилой фонд в Берлине



- -800.000 квартир были построены до 1959г.
- - 1.100.000 квартир после 1960г.

# Berlin's Klimaziel bis 2020 Reduzierung CO<sub>2</sub>

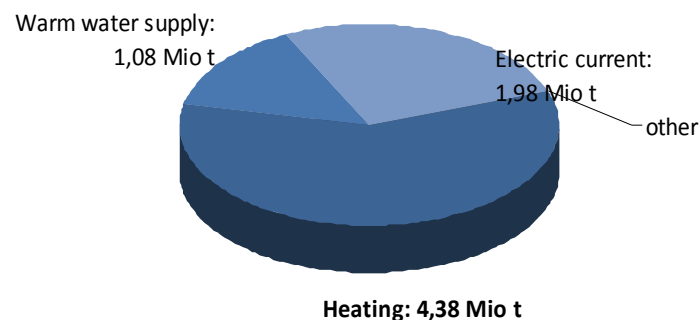
- Ziel: Die CO<sub>2</sub>-Verminderung (im Vergleich zu 1990) 40 %
- Die 25-%-Verminderung hat (2005) erreicht (1990: 29 Mio t; 2005: 22 Mio t)
- Zu tun: Die weitere Verminderung von 4,3 Mio t CO<sub>2</sub> (15 %) ist erforderlich (reichen Sie 2020: 17,6 Mio t = 5,2 t pro Einwohner)
- CO<sub>2</sub>-Emissionen des Unterkunft-Lagers 2005:
- Summe-Wohnung: 7,44 Mio t CO<sub>2</sub> = 36 % von Berlins CO<sub>2</sub> Emissionen



# Цели Берлина по защите климата до 2020г.

## Редуцирование выброса CO<sub>2</sub>

- Выброс CO<sub>2</sub> во всем мире : 28.000 млн. Тонн/г.
- Выброс CO<sub>2</sub> в 1990г. в Берлине: 29 млн. тонн
- Выброс CO<sub>2</sub> сейчас в Берлине: 22 млн. тонн
- Выброс CO<sub>2</sub> по плану до 2020г.:  
40% меньше, чем в 1990г.: мах. 17,4 млн. тонн!!
- 53,5 % выброс CO<sub>2</sub> или 40.000 ГВтч на основе потребления отопления и горячей воды в жилых гражданских зданиях





## Erreichter Stand der Renovierung in Ostberlin (2005)

- **Gesamtrenovierungsinvestitionen (für die 273.000 vorgefertigten Wohnungen): 5,5 Mrd. €**
- **- vollständig modernisiert 65-%**
- **- teilweise modernisiert :35 %,**
- **1. Durchschnittliche Renovierungsinvestitionen: 20.000 € pro Wohnung (finanziert durch günstige staatliche KfW-Darlehen)**
- **2. 60.000 Wohnungen mit allen Maßnahmen brauchen durch durchschnittliche Investitionskosten von 31.600 € (unterstützt durch zusätzliche Interesse-Subventionen)**
- **3. 1.000 € pro Wohnung, um Umgebungen zu verbessern**

## Результаты термомодернизации панельных зданий в Восточном Берлине до 2005г.

- Сумма инвестиций для квартир в панельных зданиях (273.000 квартир)  
: 5.500 млн. €
- - полная модернизация : 65 % ( Это значит: теплоизоляция фасадов, под крышами, перекрытий подвалов, замена окон, монтаж 2 трубного отопления, замена всех водопроводов. Уменьшение потребления энергии после санации до 60% )
- - частичная санация: 35 % (В большинстве случаев теплоизоляция фасадов, замена окон, монтаж термостатов и счётчиков для потребления энергии и воды)
- 1. Средние инвестиции : 20.000 € за 1 квартиру
- 2. Инвестиции для модернизации здания с низким энергопотреблением ( мах. 50 кВт.ч/м<sup>2</sup>г) примерно 31.600 € за квартиру

# IPBV GmbH – Генеральный проектировщик

Самое большое здание с низким энергопотреблением в Германии 2006.

Панельный дом «Schulze-Boysen-Str. 35-37»:

Модернизация и ремонт жилого здания



Потребление до санации: 110 кВт/ м<sup>2</sup>.г.

Потребление после санации: 44 кВт/ м<sup>2</sup>.г.

Экономия энергии: 59%

Экономия на 1 м<sup>2</sup> в год (2006): 6,12 €

Экономия на 1 м<sup>2</sup> в год (2011): 8,90 €

Повышение цен на энергию с 2006 до

2011 гг.: 45%

Застройщик:	HOWOGE
Кол-во квартир:	296
Жилая площадь:	18.148 м <sup>2</sup>
Период строительства:	03/05-12/06
Стоимость строительства:	7,98 млн.€
Стоимость ремонта 1 м <sup>2</sup> :	439 €





# IPBV GmbH – Генеральный проектировщик

Самое большое здание с низким энергопотреблением в Германии 2006.

Панельный дом «Schulze-Boysen-Str. 35-37»:

Модернизация и ремонт жилого здания



Потребление до санации: 110 кВт/ м<sup>2</sup>.г.

Потребление после санации: 44 кВт/ м<sup>2</sup>.г.

Экономия энергии: 59%

Экономия на 1 м<sup>2</sup> в год (2006): 6,12 €

Экономия на 1 м<sup>2</sup> в год (2011): 8,90 €

Повышение цен на энергию с 2006 до  
2011 гг.: 45%

Застройщик:	HOWOGE
Кол-во квартир:	296
Жилая площадь:	18.148 м <sup>2</sup>
Период строительства:	03/05-12/06
Стоимость строительства:	7,98 млн.€
Стоимость ремонта 1 м <sup>2</sup> :	439 €



# Erreichter Stand der Renovierung der landeseigenen und genossenschaftlichen WE Berlins (1991- 2011 )

	Ostberlin	Westberlin
• Anzahl der WE :	350.000	340.000
• Vollständig modernisiert:	253.000 (72%)	167.000 (
49% )		
• Teilweise modernisiert:	67.000 ( 19%)	136.000 (
40%)		
• Investitionssumme:	23 Milliarden €	
• Energieverbrauch vor Modernisierung:	220 KWh/m <sup>2</sup> a	
• Energieverbrauch nach Mod.:	110 KWh/m <sup>2</sup> a	
• Energieverbrauch HOWOGE ( 50.000 WE ):	75 KWh/m <sup>2</sup> a	
• CO2 Ausstoß vor Modernisierung :	2,5 t/ WE	
• CO2 Ausstoß nach Mod.:	1,0 t/WE	1,5t/WE

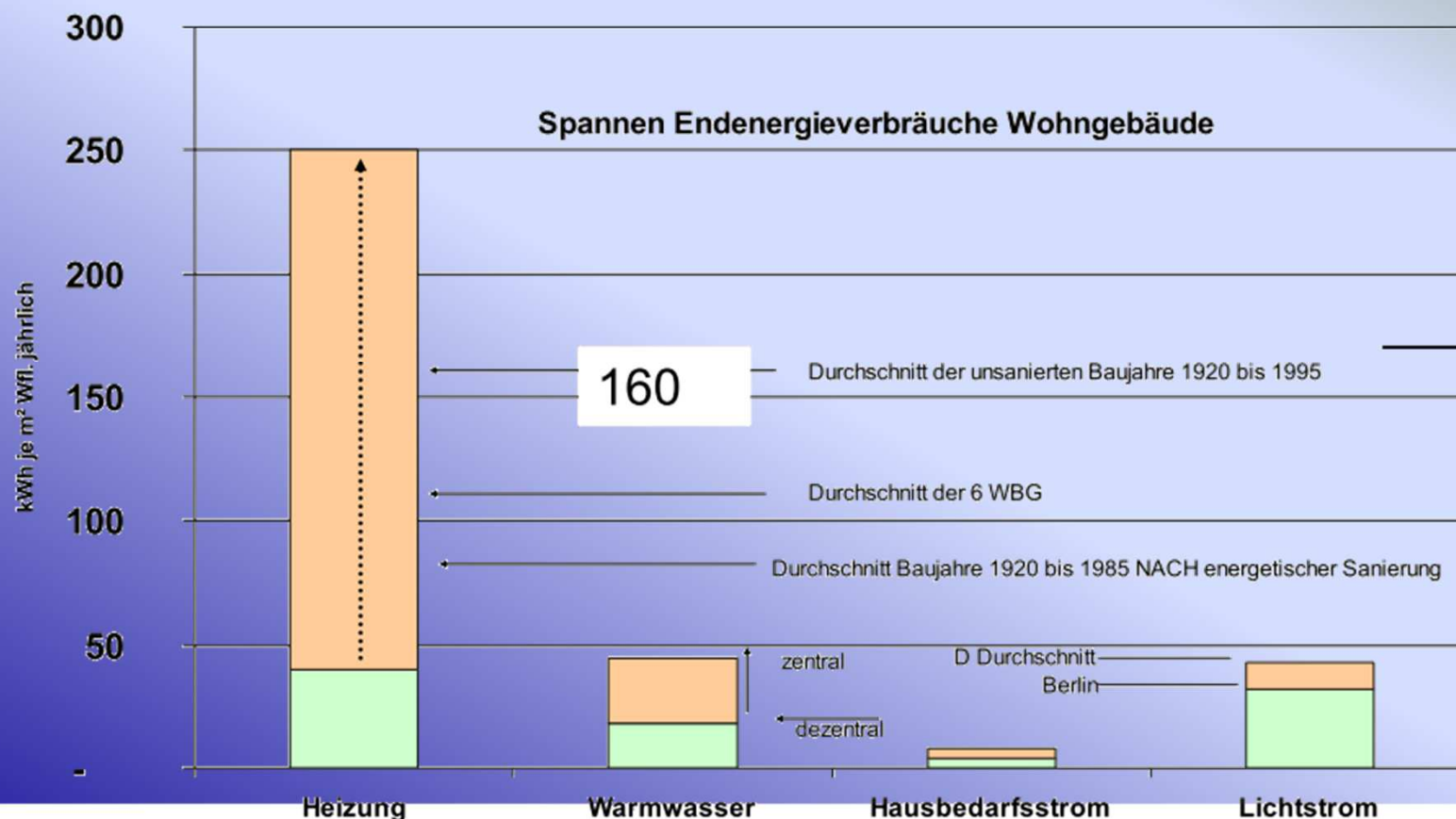
# Результаты санаций государственных и кооперативных квартир Берлина (1991- 2011гг. )

	Восточный Берлин	Западный Берлин
Количество квартир:	350.000	340.000
• Полная санация:	253.000 (72%)	167.000 ( 49% )
• Частная санация:	67.000 (19%)	136.000 ( 40%)
• Сумма инвестиций :	23 млрд. €	
• Потребление энергии до санации:	220 кВт.ч/м <sup>2</sup> г.	
• Потребление энергии после санации:	110 кВт.ч/м <sup>2</sup> г.	
• Потребление в компании «HOWOGE» :	75 кВт.ч/м <sup>2</sup> г.	
• Выброс CO <sub>2</sub> до санации:	примерно 2,5 т./кварт.	
• Выброс CO <sub>2</sub> после санации:	1,0 т./кварт.	1,5т./кварт.





## Die Spannenbereiche des Endenergieverbrauchs bei Wohngebäuden



„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

Peter Wollschläger

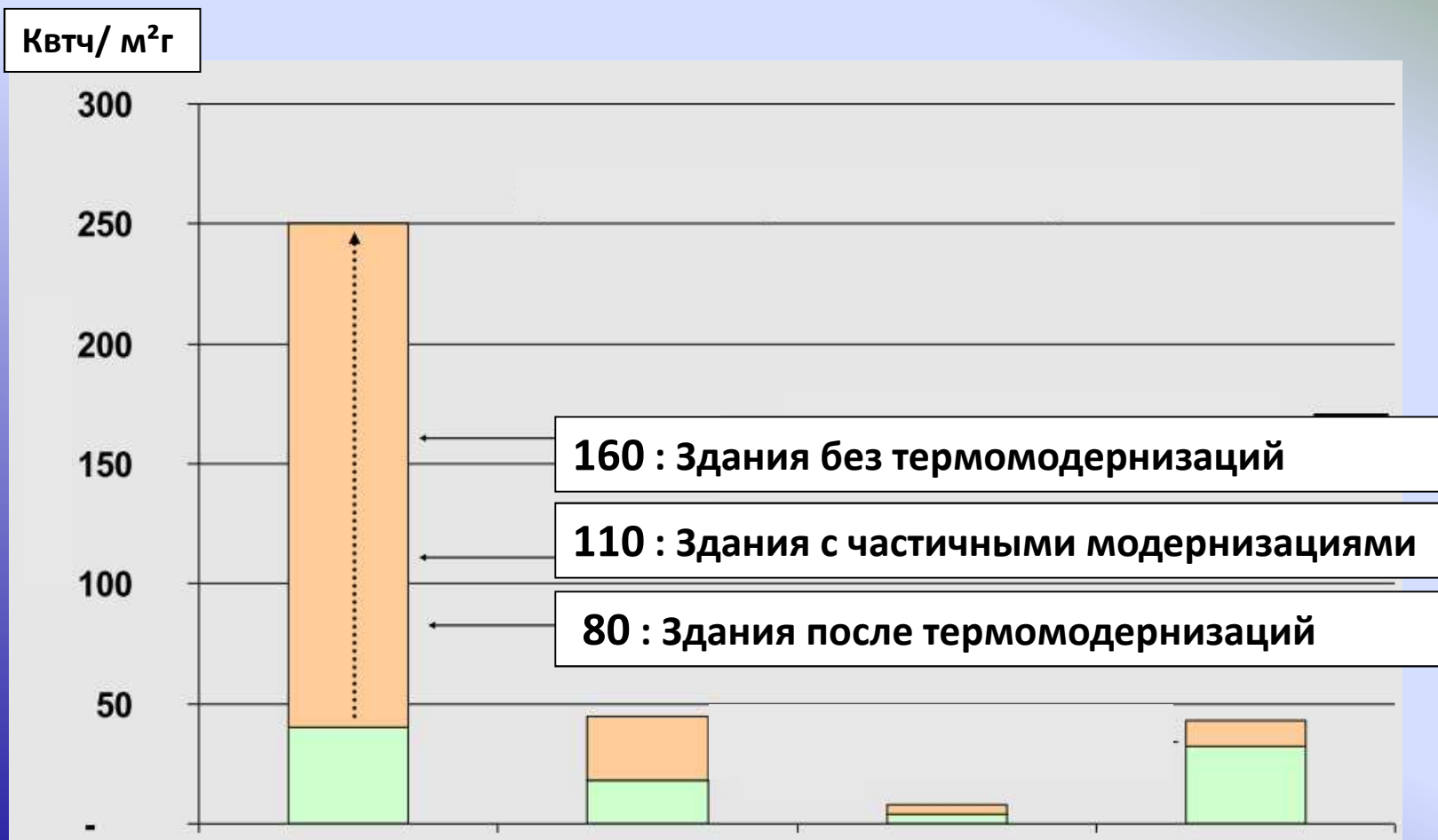
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

26. 06. 2012



# Среднее потребление энергии в жилых зданиях

( для отопления и горячей воды )



## Die Sanierung des Märkischen Viertels 2008-2016

<b>Eigentümer:</b>	<b>GESOBAU AG, landeseigene Gesellschaft</b>
<b>Gebäudetyp:</b>	<b>Plattenbau</b>
<b>Baujahr:</b>	<b>1960-1970</b>
<b>Anzahl der Wohnungen :</b>	<b>13.420</b>
<b>Wohnfläche :</b>	<b>944.125 m<sup>2</sup></b>
<b>Summe Investitionen:</b>	<b>442 Mill. €</b>
<b>Investition je WE:</b>	<b>41.000 € , 470 €/ m<sup>2</sup> Wfl.</b>
<b>Energieverbrauch vor Sanierung:</b>	<b>160 KWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>Energieverbrauch nach Sanierung:</b>	<b>75 KWh/m<sup>2</sup>a</b>
<b>CO<sub>2</sub> Ausstoß vor Sanierung (2007):</b>	<b>44.000 t/a; 3,3 t/WE</b>
<b>CO<sub>2</sub> Ausstoß nach Sanierung (2015):</b>	<b>11.000 t/a; 0,8 t/WE</b>



## Пример: Энергетическая санация северного района «Märkisches Viertel» 2008-2016гг.

Собственник -	Открытое Акционерное Общество «GESOBAU»
Тип зданий :	Панельные дома
Год постройки:	1960-1970
Количество квартир:	13.420
Жилая площадь:	944.125 м <sup>2</sup>
Сумма инвестиций :	442 млн. €
Инвестиция за квартиру:	41.000 € (470 €/ м <sup>2</sup> )
Потребление энергии до санации:	160 кВт.ч/м <sup>2</sup> г.
Потребление энергии после санации:	75 кВт.ч/м <sup>2</sup> г.
Выброс CO <sub>2</sub> до санации:	44.000 т./г. (3,3 т./кварт.)
Выброс CO <sub>2</sub> после санации:	11.000 т./г. (0,8 т./кварт.)

# IPBB GmbH – Projektsteuerer

**Eigentümer: landeseigene WBG  
«GESOBAU»AG**

**(одна из самых крупных строительных фирм в Берлине)**

Projektsteuerung GESOBAU

(einer der größten Wohnungsbaugesellschaften in Berlin)

**Северный район Берлина**

Märkisches Viertel (ein Stadtteilviertel in Berlin Nord)

**Управляющий проектом : инженер Андреас Шмидт**

Projektsteuerer:

Dipl. Ing. Andreas Schmidt

**Продолжительность проекта: с 02.2011 до 11.2013**

**Стоимость строительства: 75,0 млн. €**

**Число квартир: 1.746**

Zeitraum: 02.2011 – 30.11.2013

Baukosten: 75,0Mio. €

Anzahl WE: 1.746

**Мероприятия: энергосберегающая санация,  
а также капитальный ремонт**

Maßnahmen: energetische Sanierung  
sowie Komplettinstandsetzung



# IPBV GmbH – Управляющий проектом

## Управление проектом осуществляет фирма ОАО «GESOBAU»

(одна из самых крупных строительных фирм в Берлине)

Projektsteuerung GESOBAU

(einer der größten Wohnungsbaugesellschaften in Berlin)

## Северный район Берлина

Märkisches Viertel (ein Stadtteilviertel in Berlin Nord)

## Управляющий проектом : инженер Андреас Шмидт

Projektsteuerer:

Dipl. Ing. Andreas Schmidt

Продолжительность проекта: с 02.2011 до 11.2013

**Стоимость строительства: 75,0 млн. €**

**Число квартир: 1.746**

Zeitraum: 02.2011 – 30.11.2013

Baukosten: 75,0 Mio. €

Anzahl WE: 1.746

**Мероприятия: энергосберегающая санация,  
а также капитальный ремонт**

Maßnahmen: energetische Sanierung  
sowie Komplettinstandsetzung







Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

# Energiekonzept – Teil Gebäude

- Bis 2020 Reduz. des **Wärmebedarfs** um **20%** gegenüber heute
- Bis 2050 Reduz. des **PE-Bedarfs** in der Größenordnung **80%** angestrebt
- Bis 2050 nahezu **klimaneutraler** Gebäudebestand
- **Verdoppelung** der energetischen **Sanierungsrate**

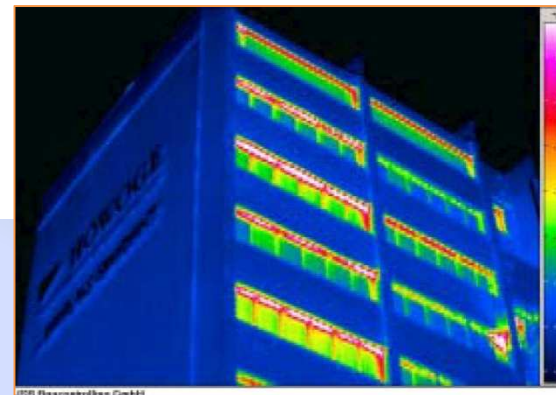






# Немецкий план по редуцированию потребления энергии зданий

- До 2020г. редукция необходимого тепла на 20% по сравнению с сегодняшним днём
- До 2050 г. редукция первичной энергии на 80% по сравнению с сегодняшним днём
- До 2050г. почти нейтральный по отношению к климату состав здания (дома с нулевым энергопотреблением)
- Удвоение количества энергосанации
- Техническая реальность:  
Мы строим этот высокоэффективный стандарт уже сегодня!! (Отопительная потребность пассивного дома: 15 кВт/м<sup>2</sup>г.)





## Ergebnis CO<sub>2</sub>- Programm der energetischen Gebäudesanierung

- **Staatl. Subventionen (2006 bis 2010 ):**  
**7,1 Milliarden €,**
- **Staatl. Subventionen in 2011:**  
**1,0 Milliarden €**
- **2,5 Mill. WE und mehr als 1000 Gebäude der  
öffentl. und sozialen Infrastruktur**
- **Summe der Investitionen: 85 Milliarden €**
- **Heizkostenersparnis und Verbesserung der  
Wohnverhältnisse**  
( 2005-2009 : 1,5 Milliarden . €)  
**Energieeinsparung entspricht der  
Energieproduktion von 2 Atomkraftwerken**





## Результат CO<sub>2</sub>- программы энергетической санации зданий

- Государственные субсидии с 2006г.  
до 2010г.: 7,1 млрд. €,
- Государственные инвестиции в 2011г.:  
1,0 млрд. €
- 2,5 млн. квартир и больше чем 1000 зданий  
общественной и социальной инфраструктуры
- Сумма инвестиций : 85 млрд. €
- Экономия затрат на отопление для всех  
жителей и лучшее качество жилья  
( 2005-2009гг. : 1,5 млрд. €)  
Экономия энергии =  
Производительность 2 атомных  
электростанций





## Energiekonzept Teil-Gebäude

### Frage:

- **Warum sind die deutschen Sanierungsziele Realität und auf welchen Grundlagen wurden und werden diese erreicht?**





# Концепт энергосбережения для имеющихся зданий



## Вопрос:

- Почему цели немецкого государства реальны, на каких основах они были и будут достигнуты?

# Konzept EE für Gebäudebestand

## **Grundsätzlich Freiwilligkeit (Bestandschutz )**

- Bei Erneuerung/Ersatz von Bauteilen Einhaltung Anforderungen nach Neubaustandard (Ausnahmen für Baudenkmale)
- Durch Förderprogramme Anreize, freiwillig vorgezogen energiesparende Maßnahmen durchzuführen (nicht erst, wenn Bauteile abgenutzt...)

## **„Zwang“ aber zur Durchführung wirtschaftlicher Maßnahmen**

- Dämmung zugänglicher oberste Geschossdecken
- Dämmung zugänglicher Warmwasserleitungen
- Ersatz alter Heizkessel (bis 1978)
- Verbrauchsabrechnung für zentrale Heizung und zentrales Warmwasser
- Energieausweise



## Концепт энергосбережения для имеющихся зданий

### 1. В защите состава здания принципиально считается добровольность

- Обновление или возмещение конструктивных элементов происходит на основе закона энергосбережения - EnEV (исключение: памятники архитектуры)
- Государственные программы стимулируют проведение мероприятий по энергосбережению
- Понимание необходимости энергосбережения, так как увеличиваются расходы на энергию
- Люди в бывшей ГДР хотели бы такого же благоустройства, как в старой ФРГ



## Закон энергосбережения в Германии EnEV

- **Определяет основы для энергетического строительства (новостройка, санация и модернизация зданий)**
- **Развитие закона с 70-ых годов : регулярное ужесточение закона (Verschärfung des Gesetzes)**
- **Например:**
- **WSVO 1977, 1984, 1995 (Предписание по теплозащите)**
- **EnEV 2002**
- **EnEV 2007 – 40% больше экономии энергии, чем в году 2002**
- **EnEV 2009 – 30% больше экономии энергии, чем в году 2007**
- **запланирован EnEV 2013 – 30-40% больше экономии энергии, чем в году 2009**





## Закон энергосбережения в Германии EnEV

- **Определяет основы для энергетического строительства (новостройка, санация и модернизация зданий)**
- **Развитие закона с 70-ых годов : регулярное ужесточение закона (Verschärfung des Gesetzes)**
- **Например:**
- **WSVO 1977, 1984, 1995 (Предписание по теплозащите)**
- **EnEV 2002**
- **EnEV 2007 – 40% больше экономии энергии, чем в году 2002**
- **EnEV 2009 – 30% больше экономии энергии, чем в году 2007**
- **запланирован EnEV 2013 – 30-40% больше экономии энергии, чем в году 2009**



Таблица 1

Veränderung der Wärmedurchgangskoeffizienten EnEV 2007 zu 2009

Германия, EnEV 2009

Строка	Мера согласно №	Wohngebäude > 19 ° C	Energieeinsparung zur EnEV 2007
	1	3	
1	Наружные стены	0,24 Вт/(м²K)	на 47%
2a	Окна	1,30 Вт/(м²K)	на 24%
2b	Световые люки	1,40 Вт/(м²K)	на 18%
2c	Стеклянные фасады	1,10 Вт/(м²K)	на 27%
2d	Навесные фасады	1,50 Вт/(м²K)	на 21%
2e	Стеклянные крыши	2,00 Вт/(м²K)	на 100%
4a	Потолки, крыши и косые крыши	0,24 Вт/(м²K)	на 20%
b	Плоские крыши	0,20 Вт/(м²K)	на 20%
5a	Потолки или крыши при неотапливаемых помещениях или грунте	0,30 Вт/(м²K)	на 25%
5b	Конструкция пола	0,50 Вт/(м²K)	на 52%
5c	Потолок вниз против наружного воздуха	0,24 Вт/(м²K)	



Таблица 1

**Максимальные показатели коэффициента тепловой передачи  
при первом монтаже, замене и обновлении конструктивных элементов**

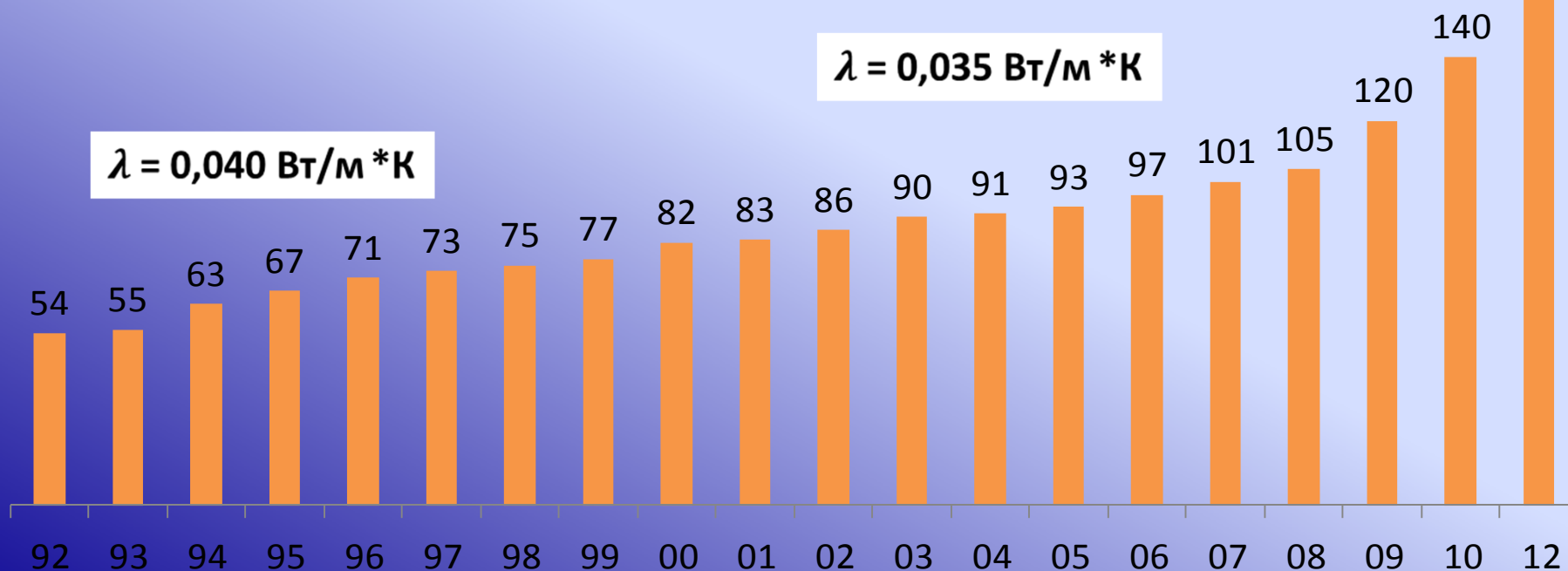
Германия, EnEV 2009

Строка	Мера согласно №	Жилой дом с внутренней температурой > 19 ° C	Экономия в сравнении с EnEV 2007 Более высокая
	1	3	
1	Наружные стены	0,24 Вт/(м²K)	на 47%
2a	Окна	1,30 Вт/(м²K)	на 24%
2b	Световые люки	1,40 Вт/(м²K)	на 18%
2c	Стеклопакеты	1,10 Вт/(м²K)	на 27%
2d	Навесные фасады	1,50 Вт/(м²K)	на 21%
2e	Стеклопакеты	2,00 Вт/(м²K)	на 100%
4a	Потолки, крыши и косые крыши	0,24 Вт/(м²K)	на 20%
b	Плоские крыши	0,20 Вт/(м²K)	на 20%
5a	Потолки или крыши при неотапливаемых помещениях или грунте	0,30 Вт/(м²K)	на 25%
5b	Конструкция пола	0,50 Вт/(м²K)	на 52%
5c	Потолок вниз против наружного воздуха	0,24 Вт/(м²K)	



## Die Qualität der äußeren Gebäudehülle

Veränderung der Dicke des WDVS ( mm )  
(Entwurf EnEV 2012)





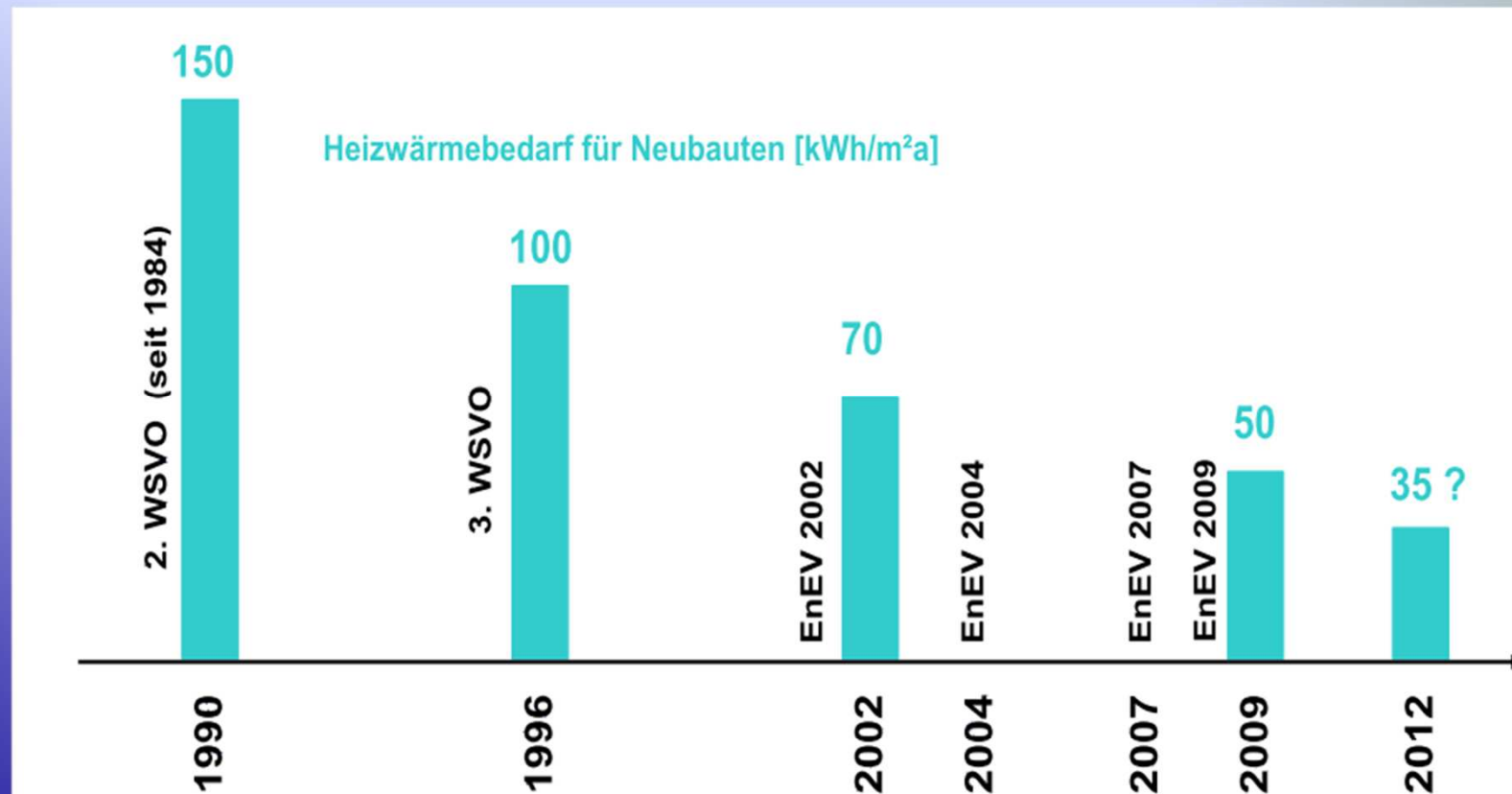


## Качество ограждающей конструкции

Изменение толщины изоляции ( мм )  
(по законопроекту EnEV 2012)



# Gesetzliche Anforderungen an den Heizwärmebedarf von Neubauten



„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

Peter Wollschläger

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

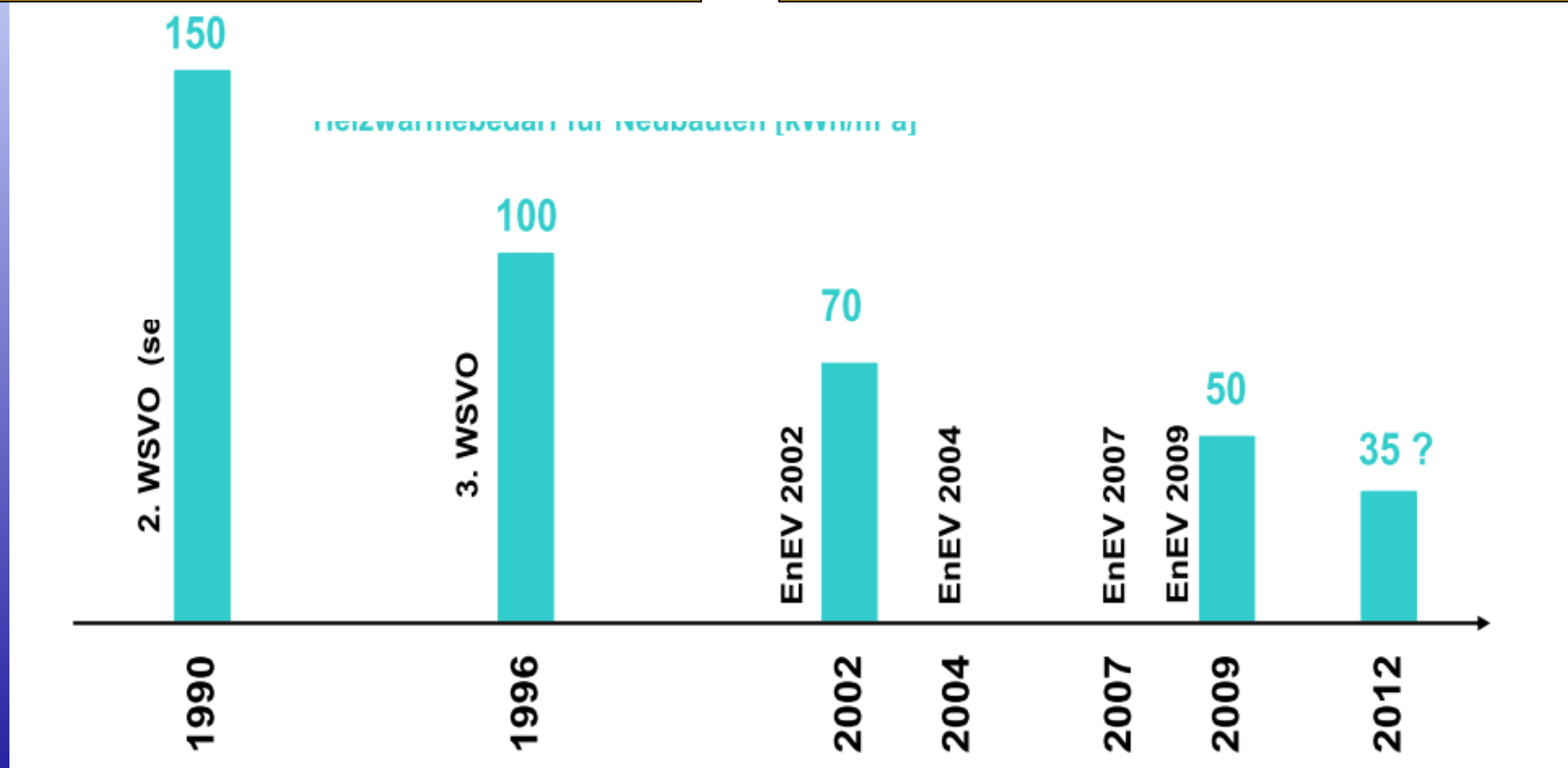
26. 06. 2012



# Отопительная потребность ( кВт/ м<sup>2</sup>г. ) по закону ( EnEV ) для новостроек

Предписание по теплозащите

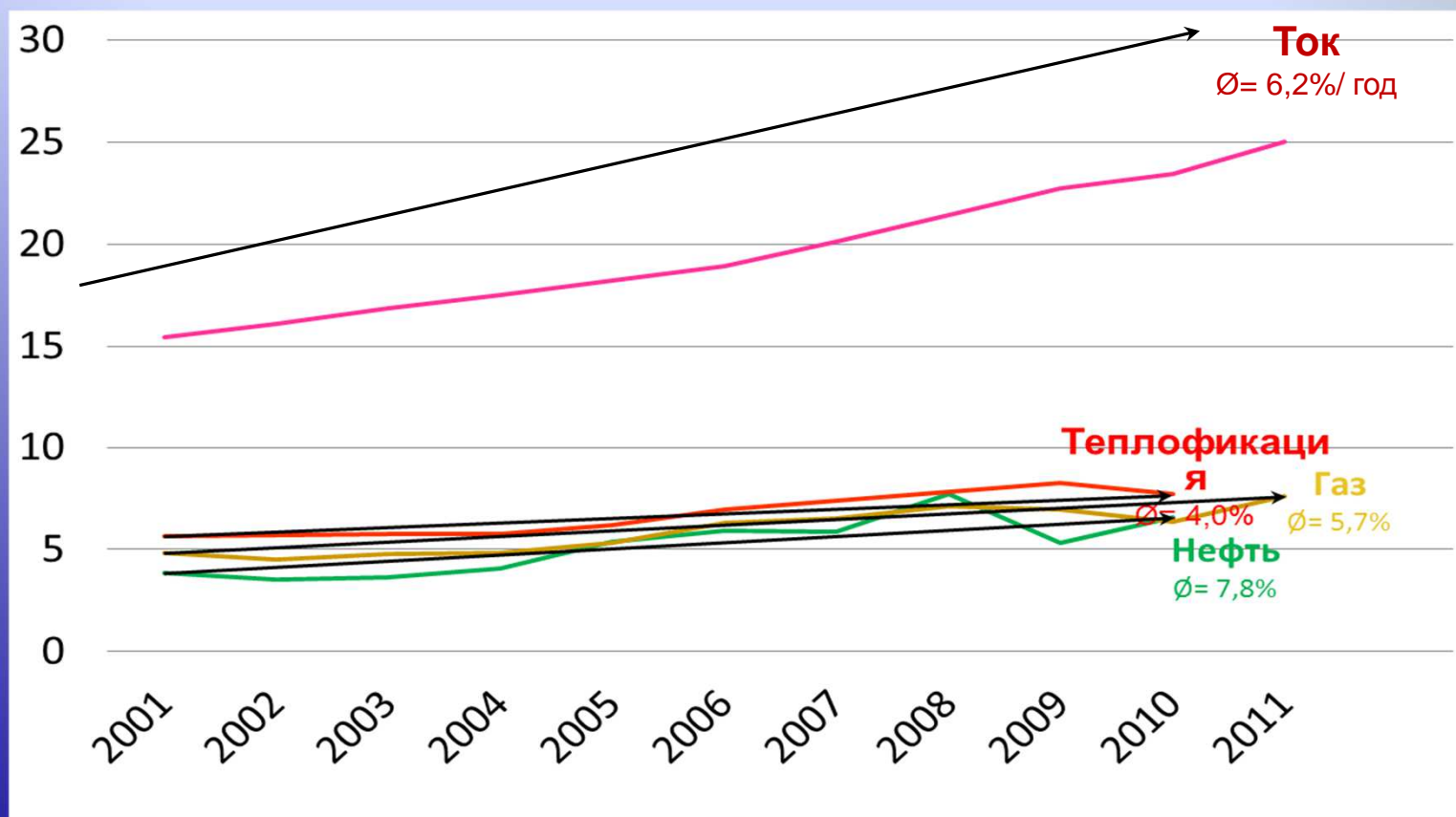
Закон энергосбережения ( EnEV )





# Entwicklung der Energiekosten inn Deutschland

**Strompreis in DDR 4 Cent/KWh, 2012- 26 Cent/KWh; Erhöhung um 650%**

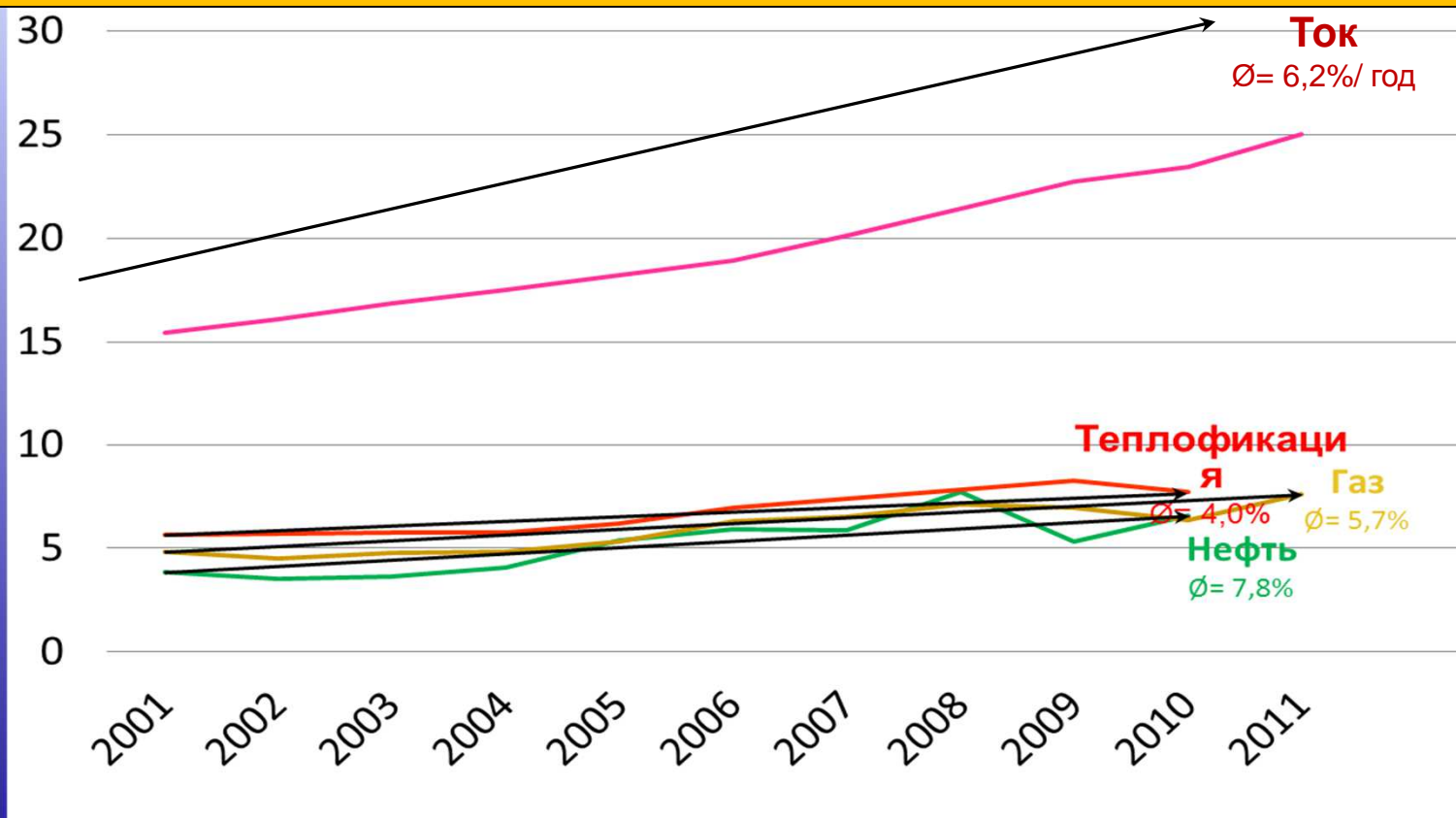






## Развитие расходов на энергию в Германии

Цена на ток в ГДР: 1990- 4 цент/кВтч, 2012- 26 цент/кВтч; повышение на 650%



# Konzept EE für Gebäudebestand

## Grundsätzlich Freiwilligkeit (Bestandschutz )

- Bei Erneuerung/Ersatz von Bauteilen Einhaltung Anforderungen nach Neubaustandard (Ausnahmen für Baudenkmale)
- Durch Förderprogramme Anreize, freiwillig vorgezogen energiesparende Maßnahmen durchzuführen (nicht erst, wenn Bauteile abgenutzt...)

## „Zwang“ aber zur Durchführung wirtschaftlicher Maßnahmen

- Dämmung zugänglicher oberste Geschossdecken
- Dämmung zugänglicher Warmwasserleitungen
- Ersatz alter Heizkessel (bis 1978)
- Verbrauchsabrechnung für zentrale Heizung und zentrales Warmwasser
- Energieausweise



## Концепт энергосбережения для имеющихся зданий

**2. Предписания (необходимость) по энергосбережению  
имеющихся зданий. После принятия предписаний собственники в  
срок до 5 лет должны были проводить следующие мероприятия:**

- Предписание по теплоизоляции верхнего перекрытия.
- Предписание по теплоизоляции водопроводов.
- Предписание по замене отопительного котла , который был  
монтирован до 1978г..
- Предписание по встройке счётчиков по потреблению энергии  
для отопления и горячей воды (1990- 1995гг.).
- Предписание по разработке энергоаудитов для всех зданий.  
( В общественных зданиях их нужно повесить на подъездах.)

# Die Heizkostenreform (1990 bis 1995)

1. Volle Umlage der tatsächlichen Kosten der Wärmeversorgung (und der anderen Betriebskosten)
2. Wärmezähler für jede Heizstation / jedes Gebäude
1. Abrechnung der Heizkosten dem erfassten Gebäudeverbrauch (und spätestens bis 1996 auf Basis des erfassten Wohnungsverbrauchs)

Wirkungen der Reform →

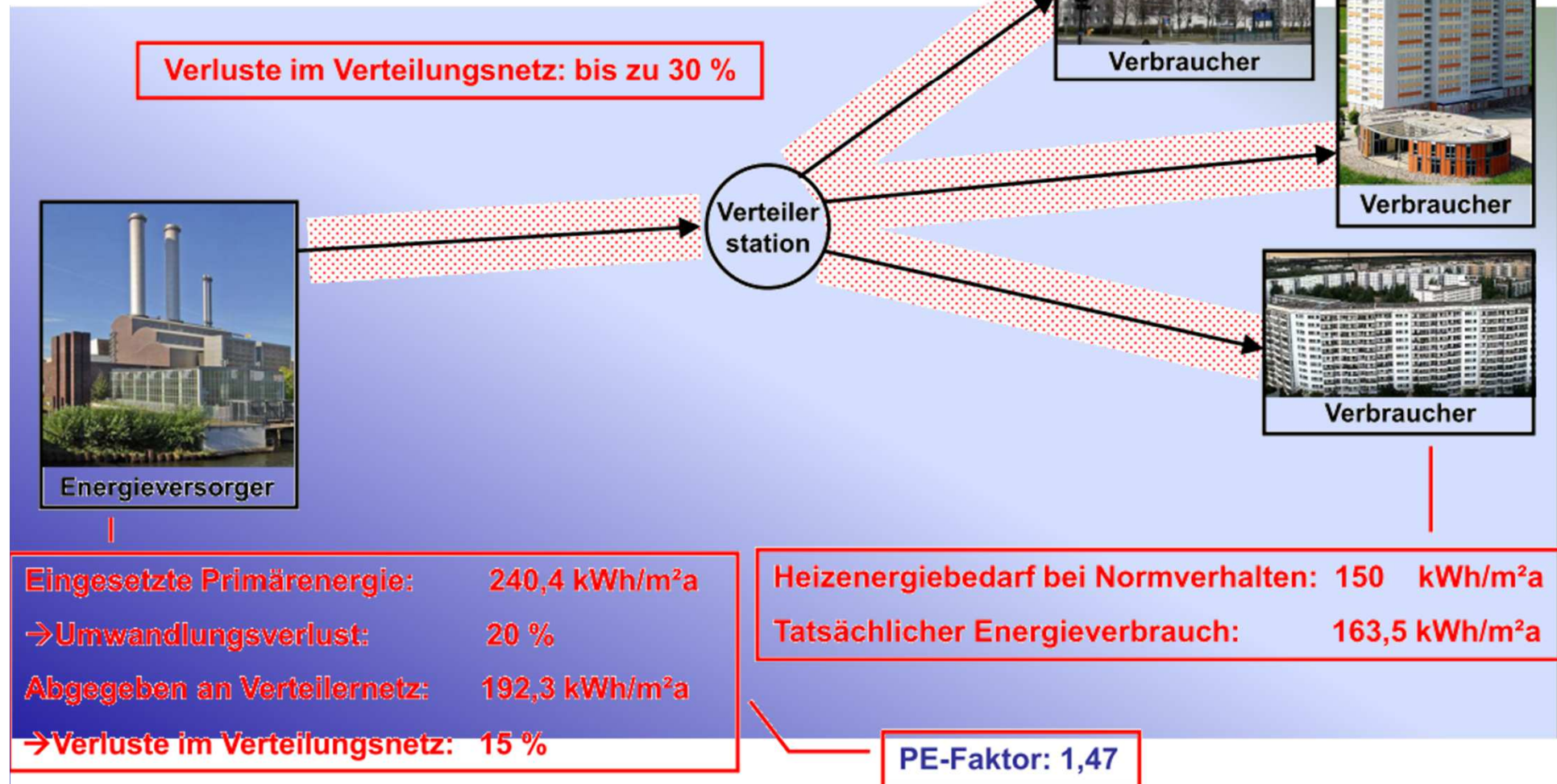




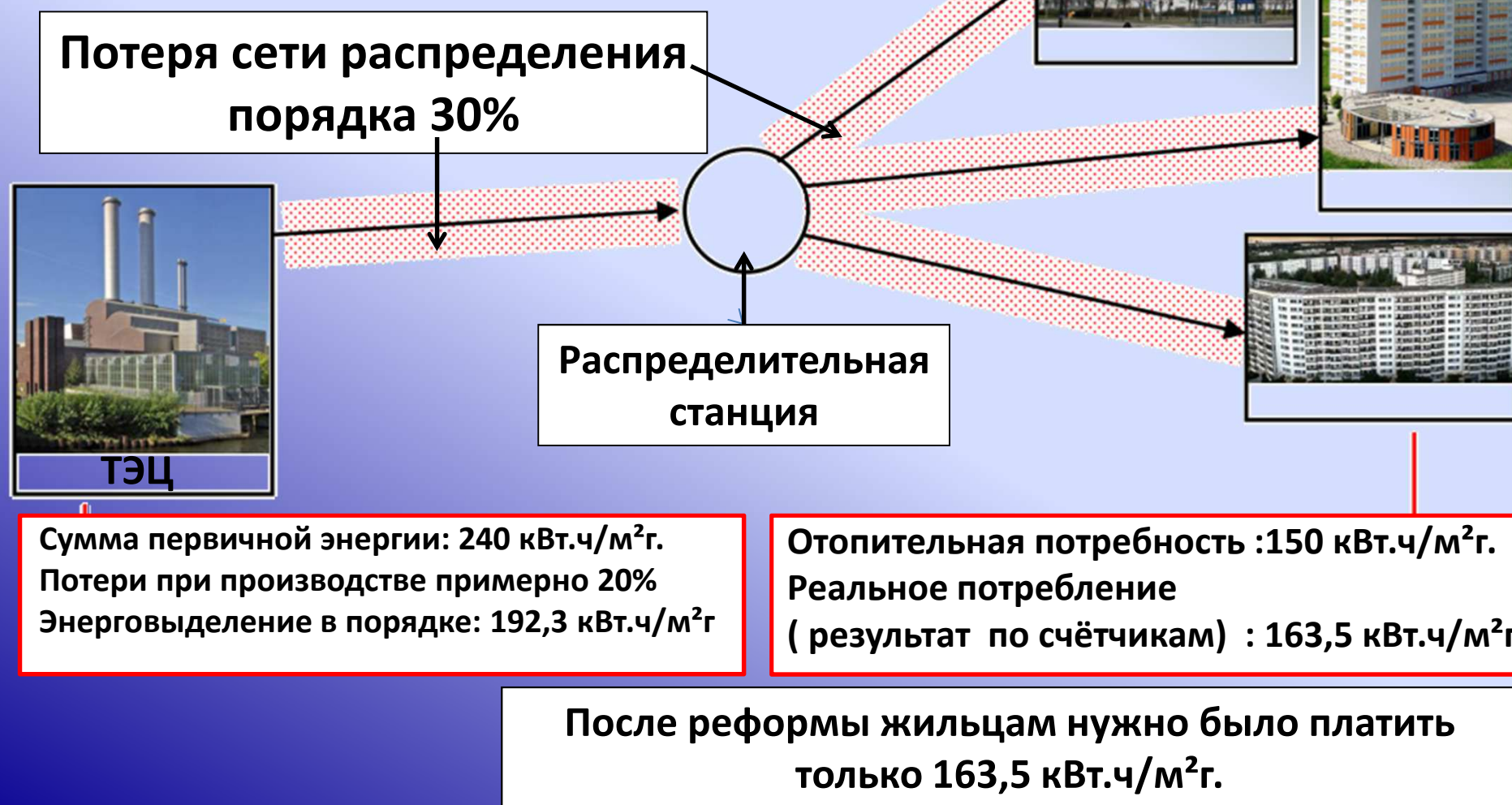
## Предписание по отоплению (1990 - 1995гг.)

- **Расчёт фактического потребления теплоснабжения (50% на жилой площади, 50% результатов счётчиков )**
- **Счётчики везде ( тепловой пункт, домашний счётчик, счётчики в квартирах для отопления, горячей и холодной воды)**

# Die Ausgangssituation 1990 bei Fernwärmeversorgung

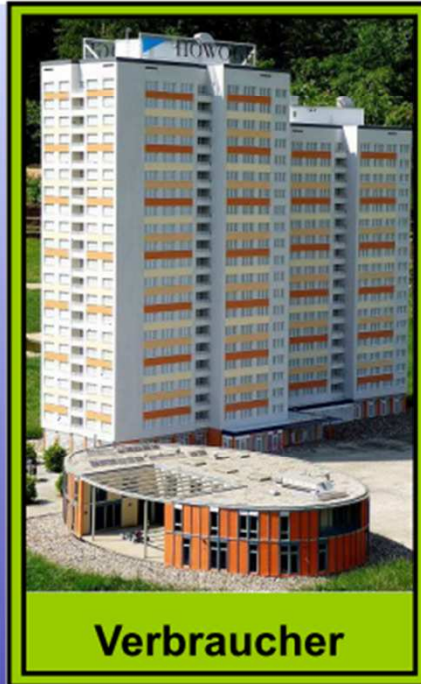


Действие реформы по отоплению.  
До реформы жильцам нужно было  
платить 240 кВт.ч/м<sup>2</sup>г.





# Einbau von Thermostatventilen



- Feinregulierung der Raumtemperaturen
- + keine Ungewollte Überheizung mehr
- aber wenn allein:  
kein Anreiz für sparsames Nutzerverhalten →



„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

Peter Wollschläger

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

26. 06. 2012





## Предписание по встройке счётчиков по потреблению энергии для отопления и горячей воды



По закону в Германии нужны счётчики для всех квартир, так как жителям необходимо оплачивать то, что они действительно потребляют.



### Результаты:

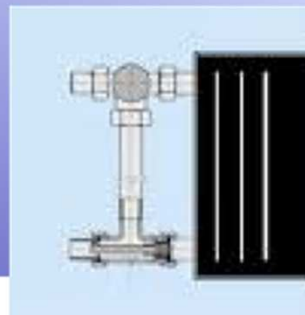
1. Отсутствие нежелательного перетопливания квартир
2. Точное регулирование отопления
3. Экономия энергии примерно **20%!**

# Die individuelle Verbrauchsabrechnung



- Einbau von Verbrauchserfassungsgeräten an jeden Heizkörper
- Kosten der Verbrauchsabrechnung:

ca. **30 €** /WE\*a



Bei 1-Rohr-Heizung:  
Bypassstrecken

„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

Peter Wollschläger

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

26. 06. 2012



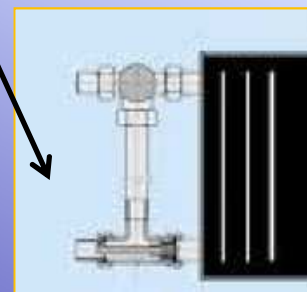
## Предписание по встройке счётчиков по потреблению энергии для отопления и горячей воды



**Индивидуальный расчёт  
потребления отопления**

**Монтаж счётчиков для всех  
радиаторов**

**Однотрубное отопление  
с замыкающими участками**



# Verbrauchsabrechnung

...sinnvoll, wenn

**Raumtemperaturen vom Nutzer individuell einstellbar sind!**



21°C



25°C

**Wer es wärmer haben will, zahlt mehr Heizkosten.**

„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

26. 06. 2012



## Индивидуальный расчёт потребления отопления

**...осмысленный, когда потребитель может индивиду-  
ально регулировать комнатную температуру !**

**21°C**



резюме

**25°C**



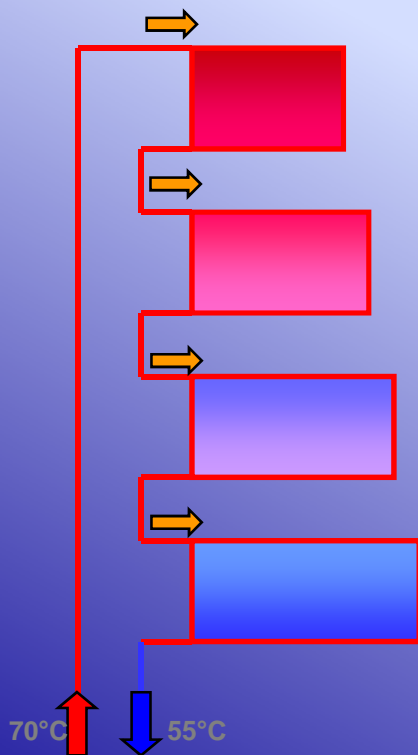
**Кто хочет иметь больше  
тепла, тот должен платить  
больше!!**



# Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

## Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgegliche Anlage



Экономия энергии с помощью термостатов и счётчиков

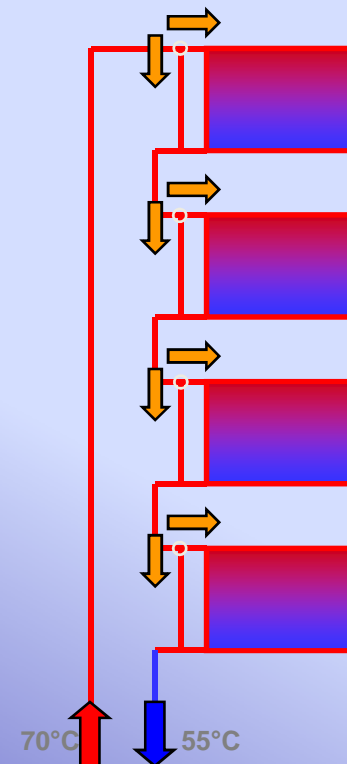
**20%**

Экономия энергии с помощью гидравлической балансировки системы отопления

**2-7%**

## Гидравлические синхронизированные системы

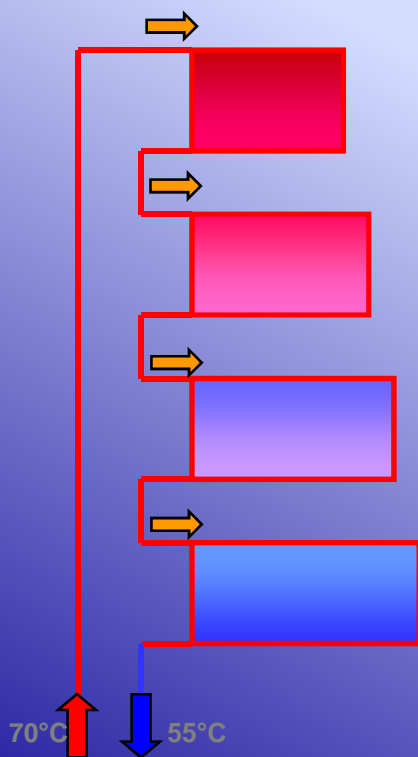
Hydraulisch abgegliche Anlage



# Гидравлическая балансировка системы отопления

## Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgegliche Anlage



Экономия энергии с помощью термостатов и счётчиков

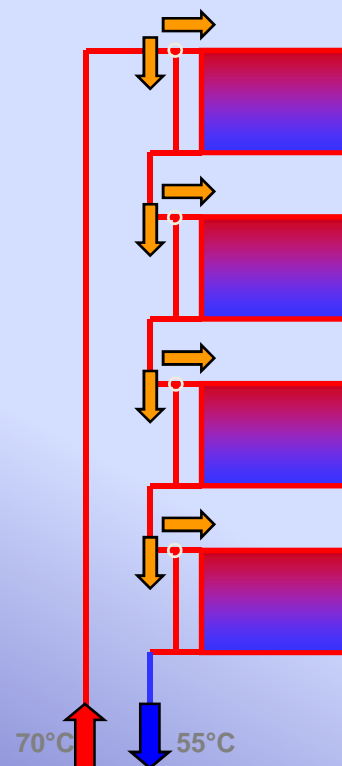
**20%**

Экономия энергии с помощью гидравлической балансировки системы отопления

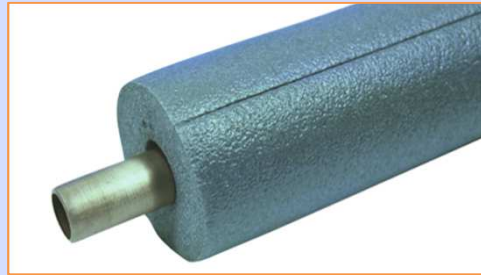
**2-7%**

## Гидравлические синхронизированные системы

Hydraulisch abgegliche Anlage



# Verordnung über Wärmeisolierung der Wasserleitungen.



Quelle: [www.foerch.de/produkte/](http://www.foerch.de/produkte/) 14.05.2012

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimasystemen	6 mm
9	Leitungen an der Außenluft angrenzend	doppelte Minstdämmschichtdicke nach Zeile 1 bis 4

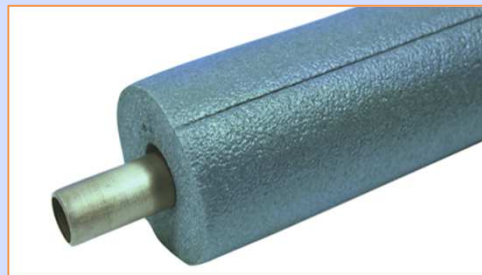
**Im Prinzip gilt:**

**innen:  
Rohrdurchmesser=  
Dicke der Isolierung**

**außen:  
Dicke der Isolierung =  
doppelter  
Rohrdurchmesser**



# Предписание по теплоизоляции водопроводов.



Quelle: [www.foerch.de/produkte/](http://www.foerch.de/produkte/) 14.05.2012

Zeile	Art der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(mK)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimasystemen	6 mm
9	Leitungen an der Außenluft angrenzend	doppelte Minstdämmschichtdicke nach Zeile 1 bis 4

**Принципиально:**

**внутри:  
толщина труб =  
толщина изоляции**

**снаружи:  
толщина изоляции  
в 2 раза больше,  
чем толщина труб**

# Zusammenfassung Heizreform

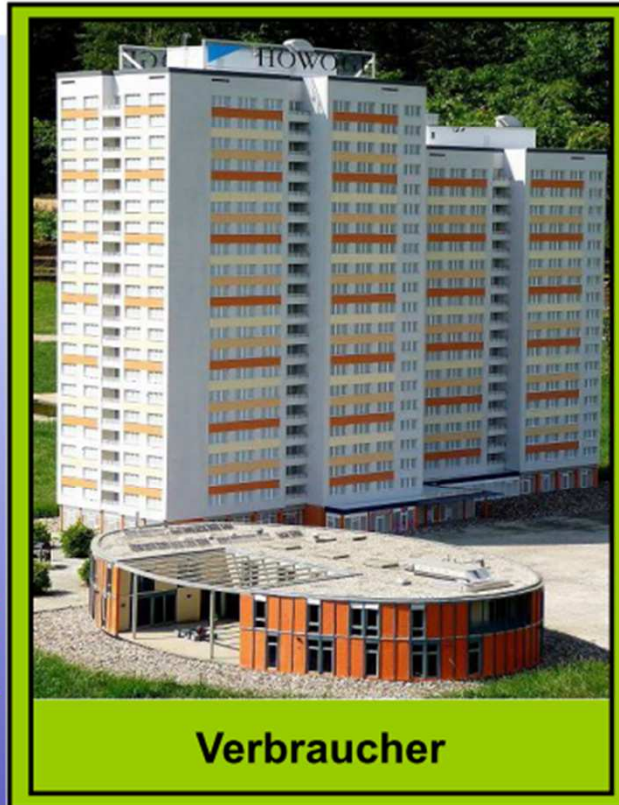
- Versorgungsunternehmen und Eigentümer hatten 5 Jahre Zeit, die Heizkostenreform umzusetzen!
- Wärmeversorger müssen die Verluste bei der Herstellung der Wärme und Leitungsverluste selbst bezahlen. Damit sind diese Konzerne gezwungen, Energieverluste zu vermeiden
- Keine Überheizung von Gebäuden und Wohnungen
- Feinregulierung der Zimmertemperatur
- Wer es wärmer haben möchte, zahlt mehr!



## Результаты реформы отопления

- Поставщикам ( ТЭЦ ) и собственникам потребовалось 5 лет для реализации реформы отопления!
- Поставщикам ( ТЭЦ ) нужно было платить самим потери энергии! Поэтому поставщики вынуждены были модернизировать заводы и сети распределения .
- Нет перетапливания зданий и квартир.
- Индивидуальное регулирование температуры квартир
- Кто хочет иметь больше тепла, тот должен платить больше!!

# Sparanreize für „Gebäude“



■ Wärmedämmung



■ Neue Fenster



■ Modernisierung der Heizstation



→ Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 50%

„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

Peter Wollschläger

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin

26. 06. 2012





# Самые важные мероприятия по экономии энергии



Распределительная  
станция

Теплоизоляция  
фасада

Новые окна

Новый  
тепловой пункт

Экономия энергии  
на 50% возможна!



# Deutscher Sanierungsvorschlag für ein Plattenbau in Karaganda

## по улице МКР. Степной 4, дом 8

### ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

freiwillige Aushangseite bedarfsbasierter Energieausweis

Gültig bis: 24.08.2021 Энергоаудит после санации, предложение Германии  
Energieausweis nach Sanierung, Deutsche Vorschläge

#### Gebäude

Gebäudetyp	Wohngebäude nach Deu Sanierung
Adresse	Stepnoi, Kasachstan - Karaganda
Gebäudeteil	
Baujahr Gebäude	1988
Baujahr Anlagentechnik <sup>1)</sup>	1988
Anzahl Wohnungen	72
Gebäudenutzfläche (A <sub>0</sub> )	5,327 m <sup>2</sup>
Erneuerbare Energien	
Lüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf



#### Energiebedarf



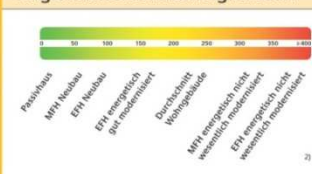
Aussteller  
Enrico Heyer  
IPBB GmbH  
Spinolastr. 28b  
D-13125 Berlin

24.08.2011

Datum Unterschrift des Ausstellers

<sup>1)</sup> Mehrfachangaben möglich <sup>2)</sup> EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

#### Vergleichswerte Endenergiebedarf



### Vorgeschlagene Maßnahmen:

- 14 cm WDVS ( $\lambda = 035$ ) Fassade
- 16 cm Mineralwolle ( $\lambda = 035$ ) unter dem Dach
- 12 cm Kellerdeckendämmung ( $\lambda = 035$ )
- Austausch Fenster,  $U = 1,3$  ( $R = 0,77$ )
- Überarbeitung der Haustechnik:
  - Neue Heizzentrale im Keller auch für WW
  - Thermotatisierung und Montage von Verbrauchszählern
- Isolation der Wasserleitungen

### Ergebnisse:

Theoretischer Verbrauch: 59,00 кВт/м<sup>2</sup>г  
 Reeller Verbrauch 62,00 кВт/м<sup>2</sup>г)  
 Einsparung : 73%

# Немецкое предложение для эффективной энергетической санации жилого здания по улице МКР. Степной 4, дом 8 в Караганде

## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude freiwillige Aushangseite bedarfsbasierter Energieausweis

Gültig bis: 24.08.2021

Энергоаудит после санации, предложение Германии  
Energieausweis nach Sanierung, Deutsche Vorschläge

### Gebäude

Gebäudetyp	Wohngebäude nach Deu Sanierung
Adresse	Stepnoi, Kasachstan - Karaganda
Gebäudeteil	
Baujahr Gebäude	1988
Baujahr Anlagentechnik <sup>1)</sup>	1988
Anzahl Wohnungen	72
Gebäudenutzfläche (A <sub>0</sub> )	5,327 m <sup>2</sup>
Erneuerbare Energien	
Lüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf

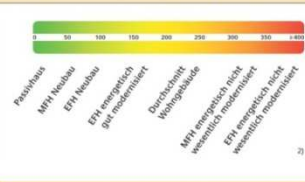


### Energiebedarf



Aussteller  
Enrico Heyer  
IPBB GmbH  
Spinolastr. 28b  
D-13125 Berlin

### Vergleichswerte Endenergiebedarf



24.08.2011

Datum

Unterschrift des Ausstellers

<sup>1)</sup> Mehrfachangaben möglich <sup>2)</sup> EFH: Einfamilienhäuser, MfH: Mehrfamilienhäuser

## Предложенные мероприятия:

- 14 см теплоизоляция ( $\lambda = 0,035$ ) фасада
- 16 см теплоизоляция ( $\lambda = 0,035$ ) под крышей
- 12 см теплоизоляция ( $\lambda = 0,035$ ) в подвале
- Новые окна везде,  $U = 1,3$  ( $R = 0,77$ )
- Переработать технику здания:
  - новый тепловой пункт в доме тоже для горячей воды в квартирах
  - монтаж счётчиков для отопления и горячей воды
  - теплоизоляция труб, термостаты

## Результаты

Теоретическое потребление : 59,00 кВт/м<sup>2</sup>г

(Реальное потребление:) 62,00 кВт/м<sup>2</sup>г

Экономия : 73%



# Finanzierungssystem der energetischen Sanierung, das 3-Säulen-Model

- 1. Staatliche kostengünstige Kredite und Subventionen
- 2. Energiekostenreduzierung
- 3- Eigenanteil auch für einen besseren Komfort



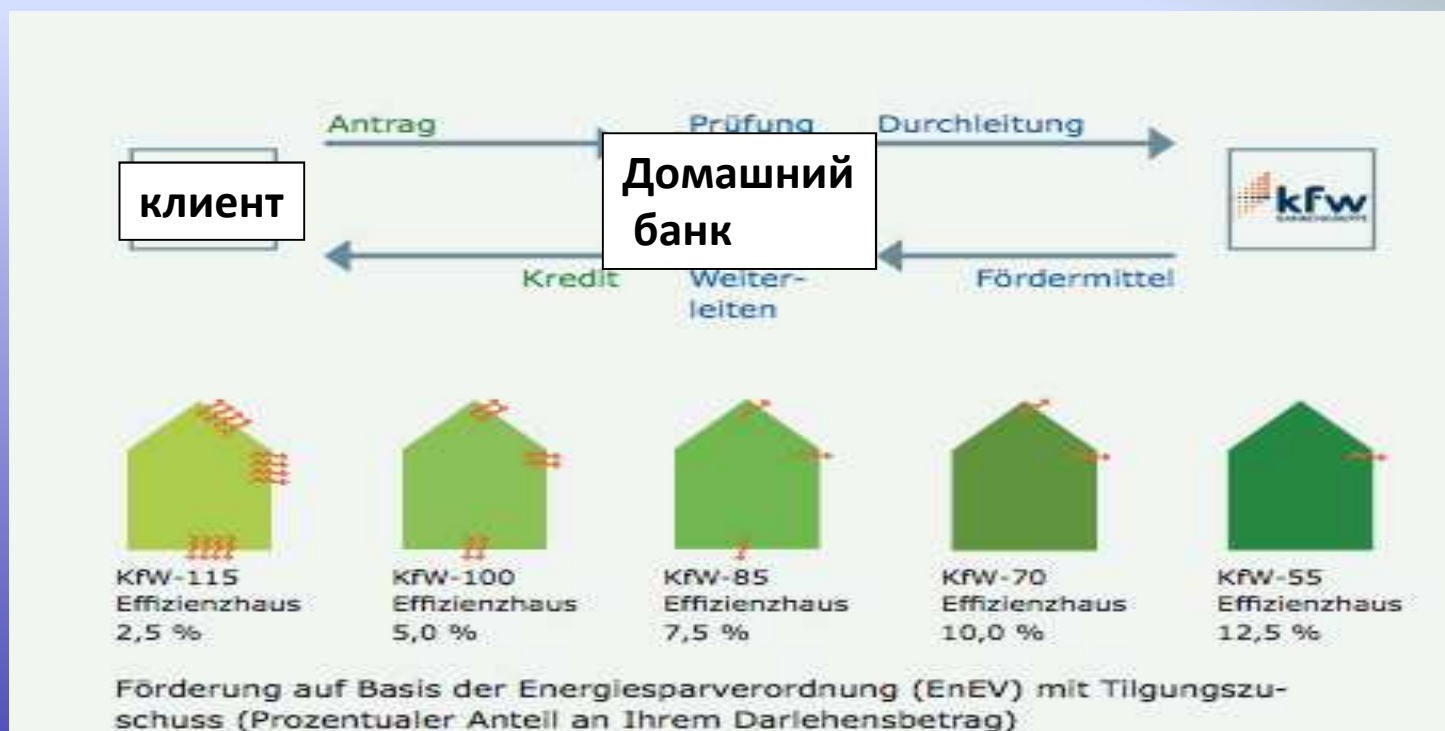


## **3 основы системы финансирования термомодернизации**

- **1. Государственные выгодные кредиты и субсидии.**
- **2. Энергосбережение.**
- **3. Финансовое участие собственников.**



## КфВ – программа «Энергосберегающая санация» Кредит (КфВ программа 151)



Ab 1,00% effektiver Jahreszins

Bis 75.000 Euro Darlehenssumme pro Wohneinheit

Bis zu 13.125 Euro Tilgungszuschuss pro Wohneinheit

Für alle, die Wohnraum sanieren und einen KfW-Effizienzhaus-Standard erreichen



## **КфВ – программа «Энергосберегающая санация»**

### **Кредит**

**(КфВ программа 151; проценты примерно 1,5%)**

**КфВ- энергоэффективной дом 115**

**2,5% - поддержка по погашению кредита (процент от кредитной суммы)**

**КфВ- энергоэффективной дом 100**

**5% - поддержка по погашению кредита (процент от кредитной суммы)**

**КфВ- энергоэффективной дом 85**

**8,5% - поддержка по погашению кредита (процент от кредитной суммы)**

**КфВ- энергоэффективной дом 70**

**10% - поддержка по погашению кредита (процент от кредитной суммы)**

**КфВ- энергоэффективной дом 55**

**12,5% - поддержка по погашению кредита (процент от кредитной суммы)**

**поддержка на основании постановления по энергосбережению Германии (EnEV) с дотацией по погашению (процентная часть от кредитной суммы)**



## Warum fördert die Bundesregierung energetische Sanierungen?

- **Staatliche Subventionen von 2006 bis 2010:  
7,1 Milliarden €,**

- **Investitionsvolumen von 2006-2010 :  
85 Milliarden €**  
( 2,5 Millionen Wohnungen und mehr als 1000 öffentliche Gebäude und Infrastruktur )

**85 Millionen Investitionen bedeuten auch:**

- **19% MwSt.**
- **20% Einnahmen für die Sozialversicherungen**
- **20-25% Lohnsteuern**
- **Schaffung von Arbeitsplätzen- weniger Kosten für Arbeitslosigkeit**
- **Summe der Einnahmen für den Staat:  
ungefähr 40 Milliarden €  
(mehr als die Summe der Subventionen!!)**





## Почему немецкое государство субсидирует термомодернизации ?

- **Государственные субсидии 2006-2010гг.:  
7,1 млрд. €,**
- **Сумма инвестиций : 85 млрд. €**
- **2,5 млн. квартир и больше, чем 1000 зданий общественной и социальной инфраструктуры**

**85 млрд. € инвестиций значит тоже:**

- **19% НДС**
- **20% доходов социального страхования**
- **20-25% налогов от зарплаты рабочих**
- **Создание рабочих мест, меньше расходов для безработных**
- **Сумма доходов для государства:  
примерно 40 млрд. € ( больше, чем сумма субсидий!!)**



# Energieeinspeisegesetz EEG

Frage: Warum gibt es in Deutschland so viel Windkraft- und Photovoltaikanlagen?

Antwort: Investoren von Windkraft und Photovoltaikanlagen erhalten für jede erzeugte KWh Strom bis zu 40 Cent ( vertraglich gesichert bis zu 20 Jahre )  
Die Differenz zum Marktpreis ( z.Z. 20 Cent/ KWh ) wird auf Grundlage des EEG auf alle Verbraucher umgelegt.

Im Ergebnis zahlen alle Stromverbraucher ( Stand: 2013 )

Marktpreis: 20 Cent/ KWh

Einspeisevergütung: 5,2 Cent/ KWh x 19% MwSt. = 6,2 Cent/KWh

Strompreis für Verbraucher: 26,2 Cent/KWh



## Закон подвода электрической энергии в Германии ( EEG )

**Вопрос: Почему в Германии так много ветроэнергетических  
и фотогальванических энергетических установок ?**

**Ответ : Инвесторы этих установок получают за каждый  
произведенный кВт.ч тока до 0,40 € (Эта государственная цена,  
которая гарантирована до 20 лет).**

**В настоящее время рыночная цена составляет 0,20/кВт.ч .**

**Разница между этими ценами распределяется на основе закона  
«EEG» на всех потребителей.**

**В результате всем потребителям нужно платить (2013г.):**

- Рыночная цена : 0,20 €/кВт.ч**
- Часть регенеративной энергии: 0,062 €/кВт.ч ( с 19% НДС)**
- Цена тока для потребителей: 0,262 €/кВт.ч**



# Energieeinspeisegesetz EEG

## Beispiel Photovoltaikanlage



**-Photovoltaikanlage:**

**112,24 m<sup>2</sup>**

**-Investitionskosten:**

**ca. 25.955 €**

**-Stromerzeugung:**

**ca. 100 KWh/m<sup>2</sup>a**

**-Summe Stromerzeugung:**

**11.224 KWh/a**

**-Vergütung nach EEG :**

**40 Cent/ KWh**

**-Summe Einspeisevergütung:**

**4.490 €/a**

**-Refinanzierungszeit:**

**5,8 Jahre**





## Закон подвода электрической энергии в Германии ( EEG )



- Фотогальваническая энергетическая  
установка : **112,24 м<sup>2</sup>**
- Сумма инвестиций:  
примерно **25.955 €**
- Выработка электроэнергии  
примерно **100 кВт.ч/м<sup>2</sup>г.**
- Сумма выработки электроэнергии  
**11.224 кВт.ч/г.**
- Бонификация по закону (EEG ):  
**0,40 € / кВт.ч**
- Сумма бонификации:  
**4.490 €/г.**
- Рефинансирование:  
**5,8 лет**

## IPBB GmbH

- Gegründet : 21.12.1994
- Anzahl Mitarbeiter: 25
- Summe der verbauten Investitionen: 460 Mill..€
- Eingesparte Gasmenge : 94 Mill. m<sup>3</sup>  
oder
- Verringerung CO<sub>2</sub> Ausstoß : 215 млн. тонн

000 **IPB.B**

Инженерно-проектное  
бюро Проектирование и  
курирование строительства

**Ральф Хилленберг**  
Директор фирмы

Spinolastraße 28b · 13125 Berlin

Телефон: /+49 30/ 27 89 42 0 · Факс: /+49 30/ 27 89 42 11

Адрес электронной почты: r.hillenberg@ipbb.de

www.ipbb.de

## Aufgaben:

### 1. Generalplaner

- Geplante und modernisierte WE ≈ 14.000 WE
- Investitionsvolumen: ≈ 300 Mill. €

### 2. Projektsteuerer

- Контроль работы архитекторов, прорабов и т.д.
- Ответственность за выполнение предусмотренного предела расходов.
- Summe der Investitionen ≈ 150 млн. €

### 3. Projektmanagerer

- Ответственность за финансирование, за оплату счетов.
- Решает: кто участники, какие меры будут проведены.
- Summe der Investitionen: 12,5 млн. €

## IPBV GmbH

- Создание фирмы: 21.12.1994
- К-во сотрудников: 25
- Сумма инвестиций до сегодняшнего дня: 460 млн.€
- Сумма экономия газа до сегодняшнего дня: 94 млн м<sup>3</sup>
- Значит: сумма экономии CO<sub>2</sub> : 215 млн. тонн

000 **IPB.V**

Инженерно-проектное  
бюро Проектирование и  
курирование строительства

**Ральф Хилленберг**  
Директор фирмы

Spinolastraße 28b · 13125 Berlin  
Телефон: /+49 30/ 27 89 42 0 · Факс: /+49 30/ 27 89 42 11  
Адрес электронной почты: r.hillenberg@ipbb.de  
www.ipbb.de

### Задания:

#### 1. Генеральный проектировщик

- Планирование и санирование ≈ 14.000 квартир
- Сумма инвестиций: ≈ 300 млн. €

#### 2. Управляющий проектом

- Контроль работы архитекторов, прорабов и т.д.
- Ответственность за выполнение предусмотренного предела расходов.
- Сумма инвестиций ≈ 150 млн. €

#### 3. Менеджер проекта

- Ответственность за финансирование, за оплату счетов.
- Решает: кто участники, какие меры будут проведены.
- Сумма инвестиций: 12,5 млн. €



*Vielen Dank*

Спасибо за внимание