



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.hillenber@ipbb.de
www.ipbb.de

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

19.04.2013

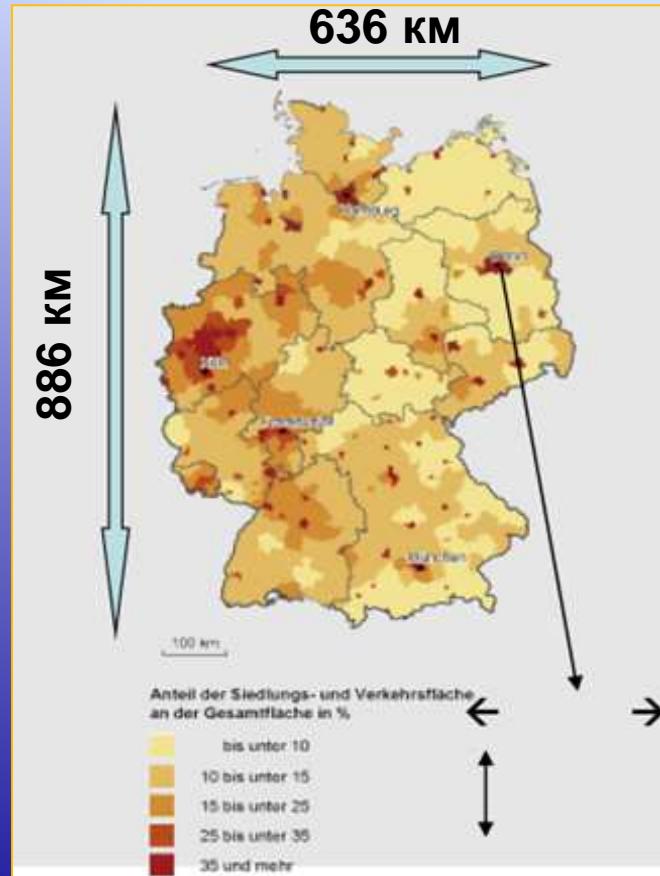
Basisdaten zu Deutschland und Berlin

Geographie und Bevölkerung





Данные Германии и Берлина География и население



- Площадь (км²): 337.000 км²
-Берлин : 892 км²

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

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

Площадь Казахстана : 2.724.900 км²

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

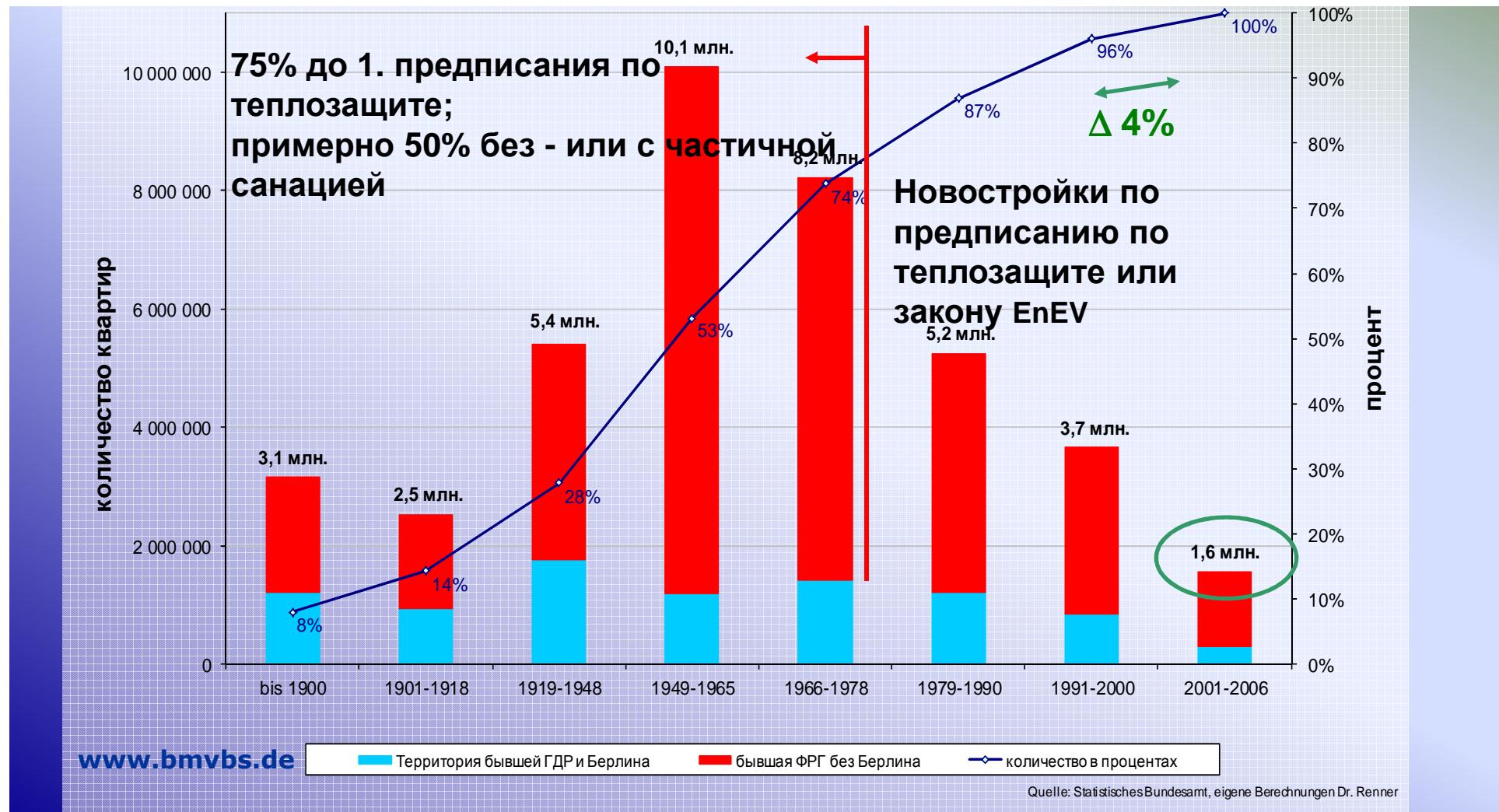
Struktur des Gebäudebestandes in Deutschland

- 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

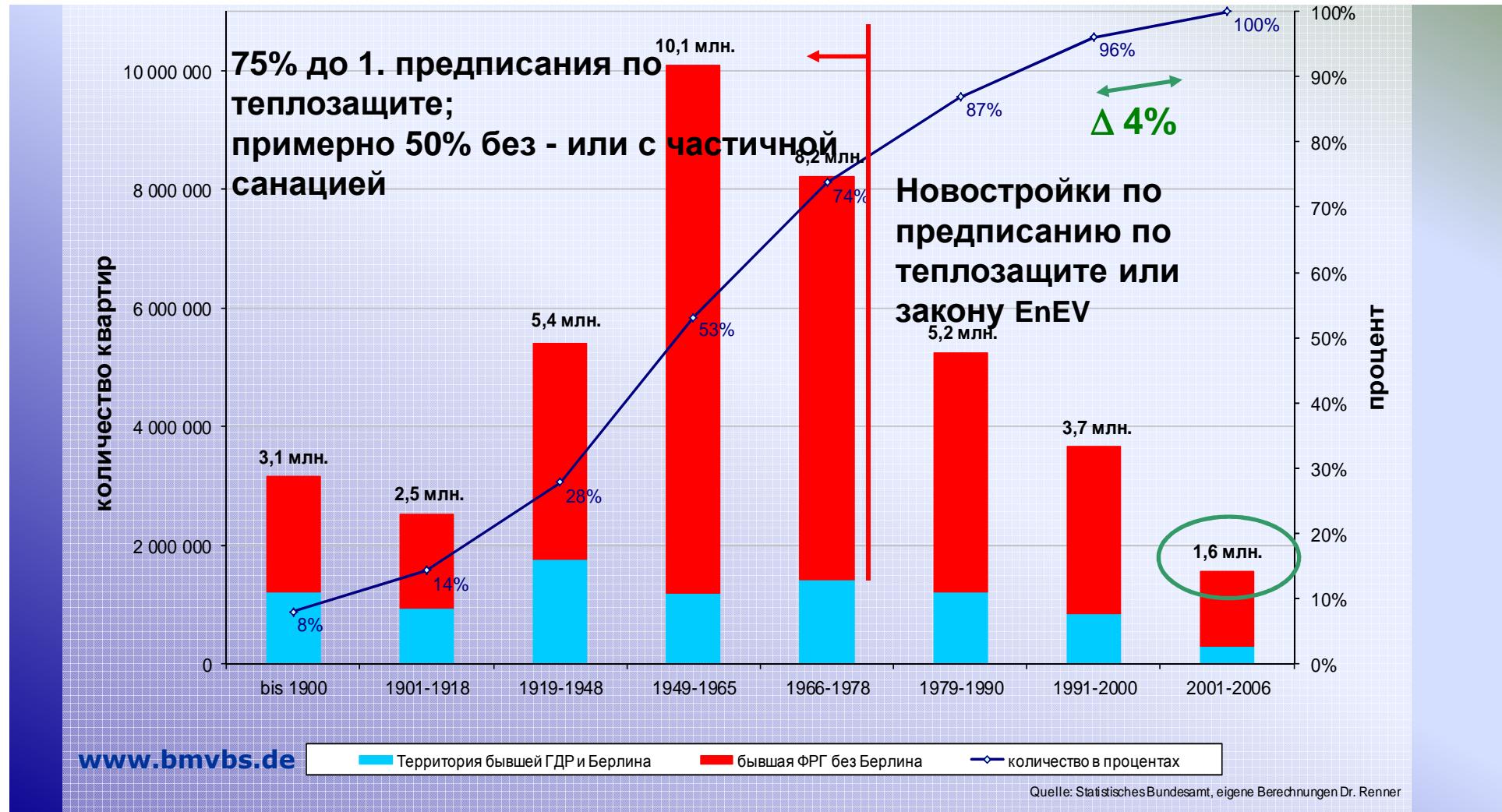
- Сумма нежилых зданий: **1,7 млн.**
(из них, например, 40.000 школ)
- Сумма жилых зданий: **17,5 млн. (39.8 млн. квартир)**
- Квартиры, которые построили до 1976г.: **29,3 млн.**
- Квартиры, которые построили после 1. предписания по теплозащите (с 1977г.): **10,5 млн.**
- Квартиры в панельных домах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

Исходное положение: старые здания и новостройки





Исходное положение: старые здания и новостройки





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

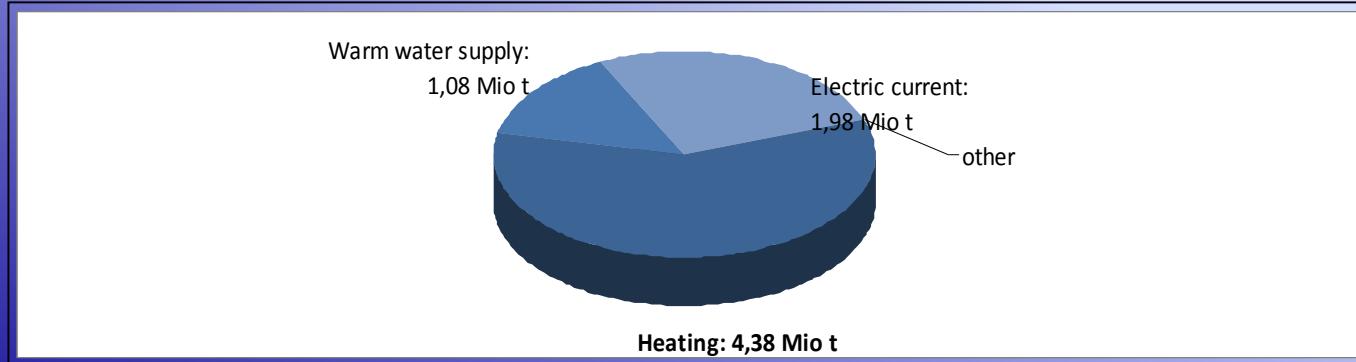
Жилой фонд в Берлине



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

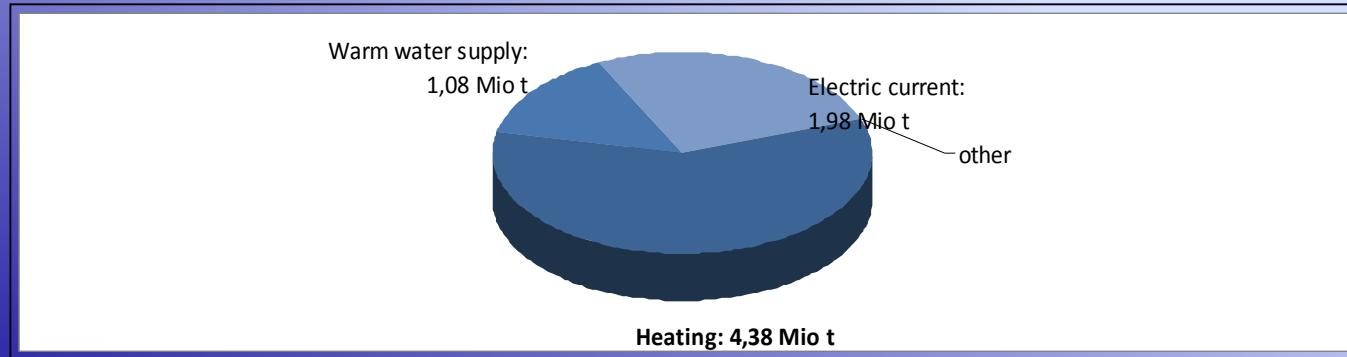
Berlin's Klimaziel bis 2020 Reduzierung CO₂

- Ziel: Die CO₂-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 CO₂ (15 %) ist erforderlich (richten Sie 2020: 17,6 Mio t = 5,2 t pro Einwohner)
- CO₂-Emissionen des Unterkunft-Lagers 2005:
- Summe-Wohnung: 7,44 Mio t CO₂ = 36 % von Berlins CO₂ Emissionen



Цели Берлина по защите климата до 2020г. Редуцирование выброса CO₂

- Выброс CO₂ во всем мире : 28.000 млн. Тонн/г.
- Выброс CO₂ в 1990г. в Берлине: 29 млн. тонн
- Выброс CO₂ сейчас в Берлине: 22 млн. тонн
- Выброс CO₂ по плану до 2020г.: 40% меньше, чем в 1990г.: max. 17,4 млн. тонн!!
- 53,5 % выброс CO₂ 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 moderniert 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 терmostатов и счётчиков для потребления энергии и воды)
- 1. Средние инвестиции : 20.000 € за 1 квартиру
- 2. Инвестиции для модернизации здания с низким энергопотреблением (max. 50 кВт.ч/м²г) примерно 31.600 € за квартиру

IPBB 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/ м².г.

Потребление после санации: 44 кВт/ м².г.

Экономия энергии: 59%

Экономия на 1 м² в год (2006): 6,12 €

Экономия на 1 м² 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 м²

Период строительства: 03/05-12/06

Стоимость строительства: 7,98 млн.€

Стоимость ремонта 1 м²: 439 €



IPBB 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/ м².г.

Потребление после санации: 44 кВт/ м².г.

Экономия энергии: 59%

Экономия на 1 м² в год (2006): 6,12 €

Экономия на 1 м² 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 м²

Период строительства: 03/05-12/06

Стоимость строительства: 7,98 млн.€

Стоимость ремонта 1 м²: 439 €



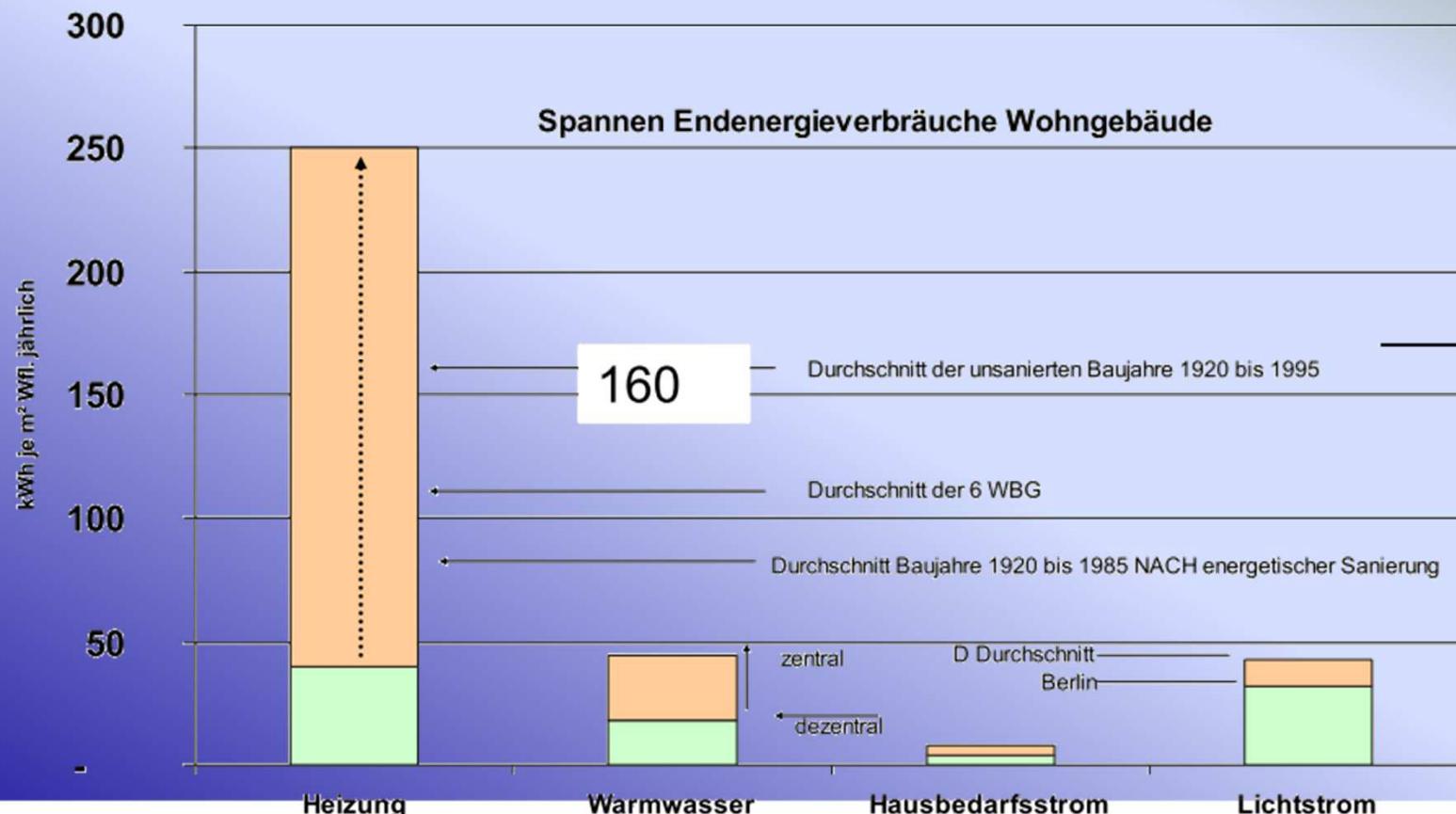
Erreichter Stand der Renovierung der landeseigenen und genossenschaftlichen WE Berlins (1991- 2011)

	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/m²a	
• Energieverbrauch nach Mod.:	110 KWh/m²a	
• Energieverbrauch HOWOGE (50.000 WE):	75 KWh/m²a	
• 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/м²г.
• Потребление энергии после санации:		110 кВт.ч/м²г.
• Потребление в компании «HOWOGE» :	75 кВт.ч/м²г.	
• Выброс CO₂ до санации:	примерно 2,5 т./кварт.	
• Выброс CO₂ после санации:	1,0 т./кварт.	1,5т./кварт.

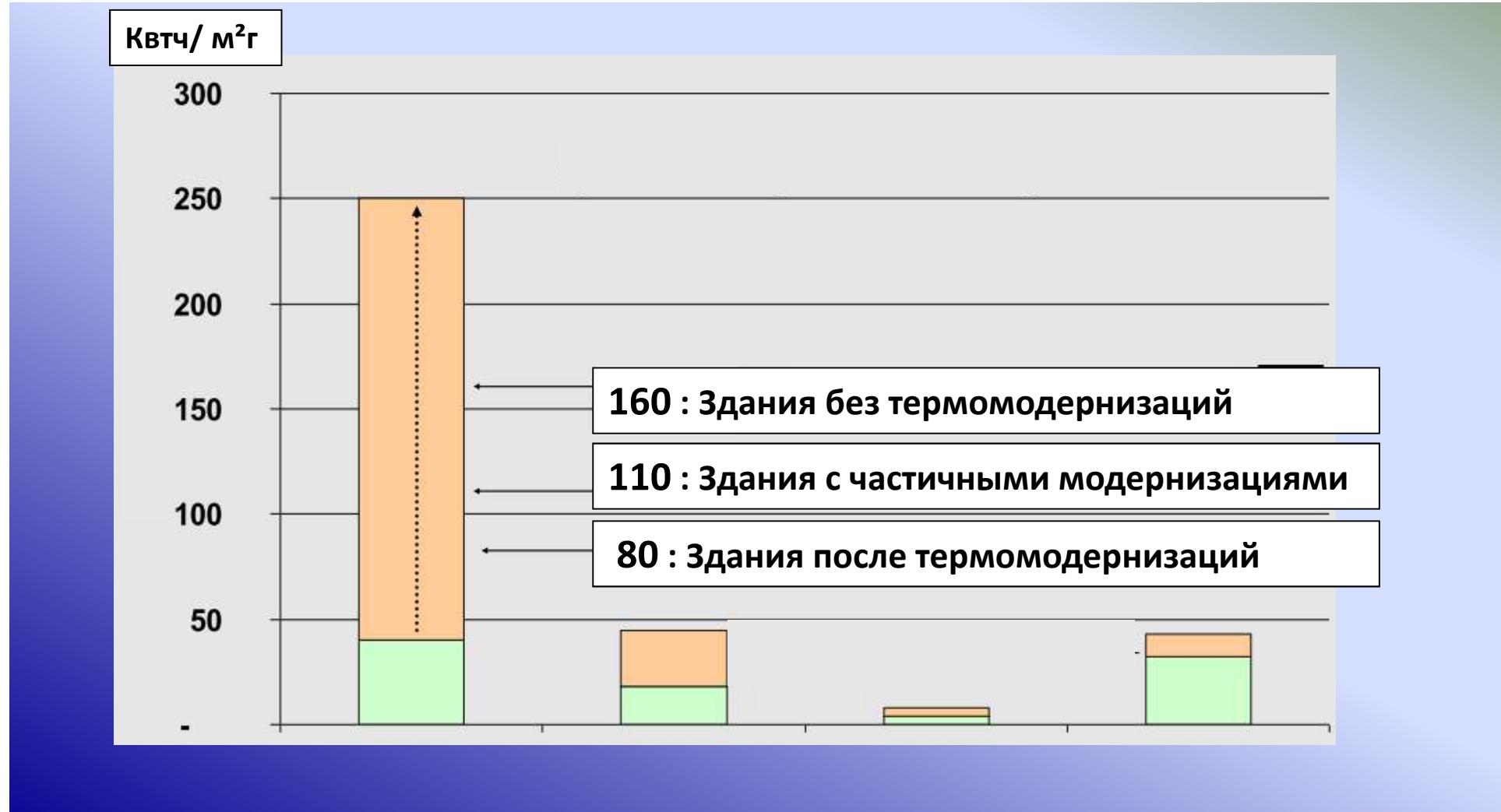
Die Spannenbereiche des Endenergieverbrauchs bei Wohngebäuden





Среднее потребление энергии в жилых зданиях

(для отопления и горячей воды)



Die Sanierung des Märkischen Viertels 2008-2016

Eigentümer: GESOBAU AG, landeseigene Gesellschaft

Gebäudetyp: Plattenbau

Baujahr: 1960-1970

Anzahl der Wohnungen : 13.420

Wohnfläche : 944.125 m²

Summe Investitionen: 442 Mill. €

Investition je WE: 41.000 € , 470 €/ m² Wfl.

Energieverbrauch vor Sanierung: 160 KWh/m²a

Energieverbrauch nach Sanierung: 75 KWh/m²a

CO₂ Ausstoß vor Sanierung (2007): 44.000 t/a; 3,3 t/WE

CO₂ Ausstoß nach Sanierung (2015): 11.000 t/a; 0,8 t/WE

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 м²

Сумма инвестиций : 442 млн. €

Инвестиция за квартиру: 41.000 € (470 €/ м²)

Потребление энергии до санации: 160 кВт.ч/м²г.

Потребление энергии после санации: 75 кВт.ч/м²г.

Выброс CO₂ до санации: 44.000 т./г. (3,3 т./кварт.)

Выброс CO₂ 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 Andreas Schmidt

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



IPBB 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: 75,0Mio. €

Anzahl WE: 1.746

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

Maßnahmen: energetische Sanierung
sowie Komplettinstandsetzung





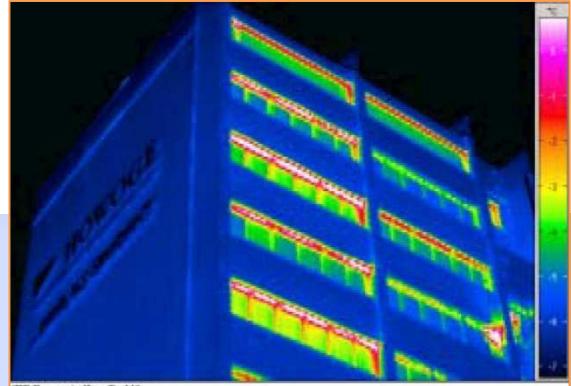
Energiekonzept – Teil Gebäude

- Bis 2020 Reduz. des **Wärmebedarf**s um **20%** gegenüber heute
- Bis 2050 Reduz. des **PE-Bedarf**s 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!!
пассивного дома: 15 кВт/м²г.)
(Отопительная потребность





Ergebnis CO₂- 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 CO₂- 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/(м²К)	на 47%
2a	Окна	1,30 Вт/(м²К)	на 24%
2b	Световые люки	1,40 Вт/(м²К)	на 18%
2c	Стеклянные фасады	1,10 Вт/(м²К)	на 27%
2d	Навесные фасады	1,50 Вт/(м²К)	на 21%
2e	Стеклянные крыши	2,00 Вт/(м²К)	на 100%
4a	Потолки, крыши и косые крыши	0,24 Вт/(м²К)	на 20%
b	Плоские крыши	0,20 Вт/(м²К)	на 20%
5a	Потолки или крыши при неотапливаемых помещениях или грунте	0,30 Вт/(м²К)	на 25%
5b	Конструкция пола	0,50 Вт/(м²К)	на 52%
5c	Потолок вниз против наружного воздуха	0,24 Вт/(м²К)	

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 $> 19^{\circ}\text{C}$	Экономия в сравнении с EnEV 2007 Более высокая
	1	3	
1	Наружные стены	0,24 Вт/(м ² К)	на 47%
2a	Окна	1,30 Вт/(м ² К)	на 24%
2b	Световые люки	1,40 Вт/(м ² К)	на 18%
2c	Стеклянные фасады	1,10 Вт/(м ² К)	на 27%
2d	Навесные фасады	1,50 Вт/(м ² К)	на 21%
2e	Стеклянные крыши	2,00 Вт/(м ² К)	на 100%
4a	Потолки, крыши и косые крыши	0,24 Вт/(м ² К)	на 20%
b	Плоские крыши	0,20 Вт/(м ² К)	на 20%
5a	Потолки или крыши при неотапливаемых помещениях или грунте	0,30 Вт/(м ² К)	на 25%
5b	Конструкция пола	0,50 Вт/(м ² К)	на 52%
5c	Потолок вниз против наружного воздуха	0,24 Вт/(м ² К)	

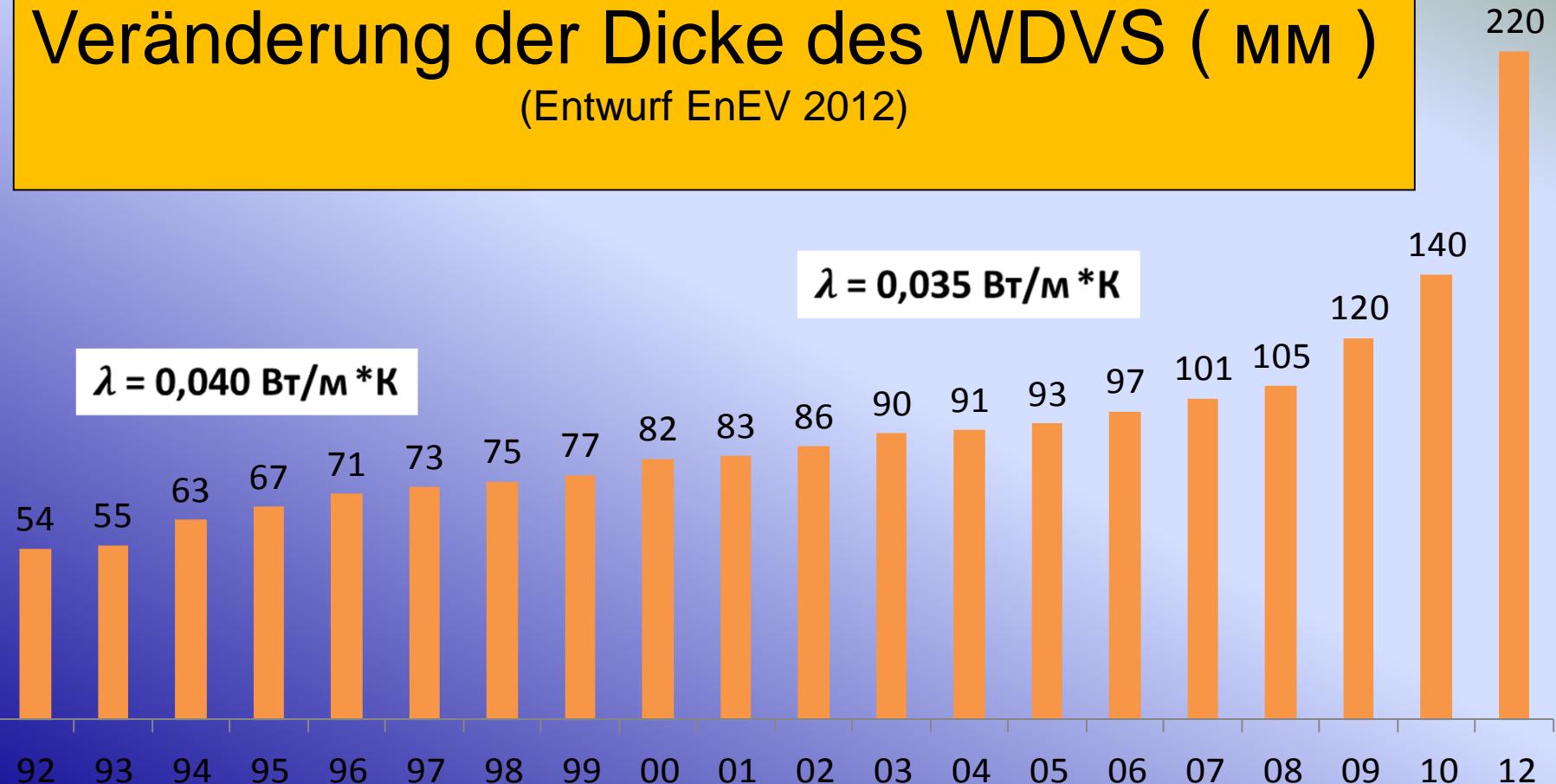
Die Qualität der äußeren Gebäudehülle

Veränderung der Dicke des WDVS (мм)

(Entwurf EnEV 2012)

$$\lambda = 0,035 \text{ Вт/м *К}$$

$$\lambda = 0,040 \text{ Вт/м *К}$$



Качество ограждающей конструкции

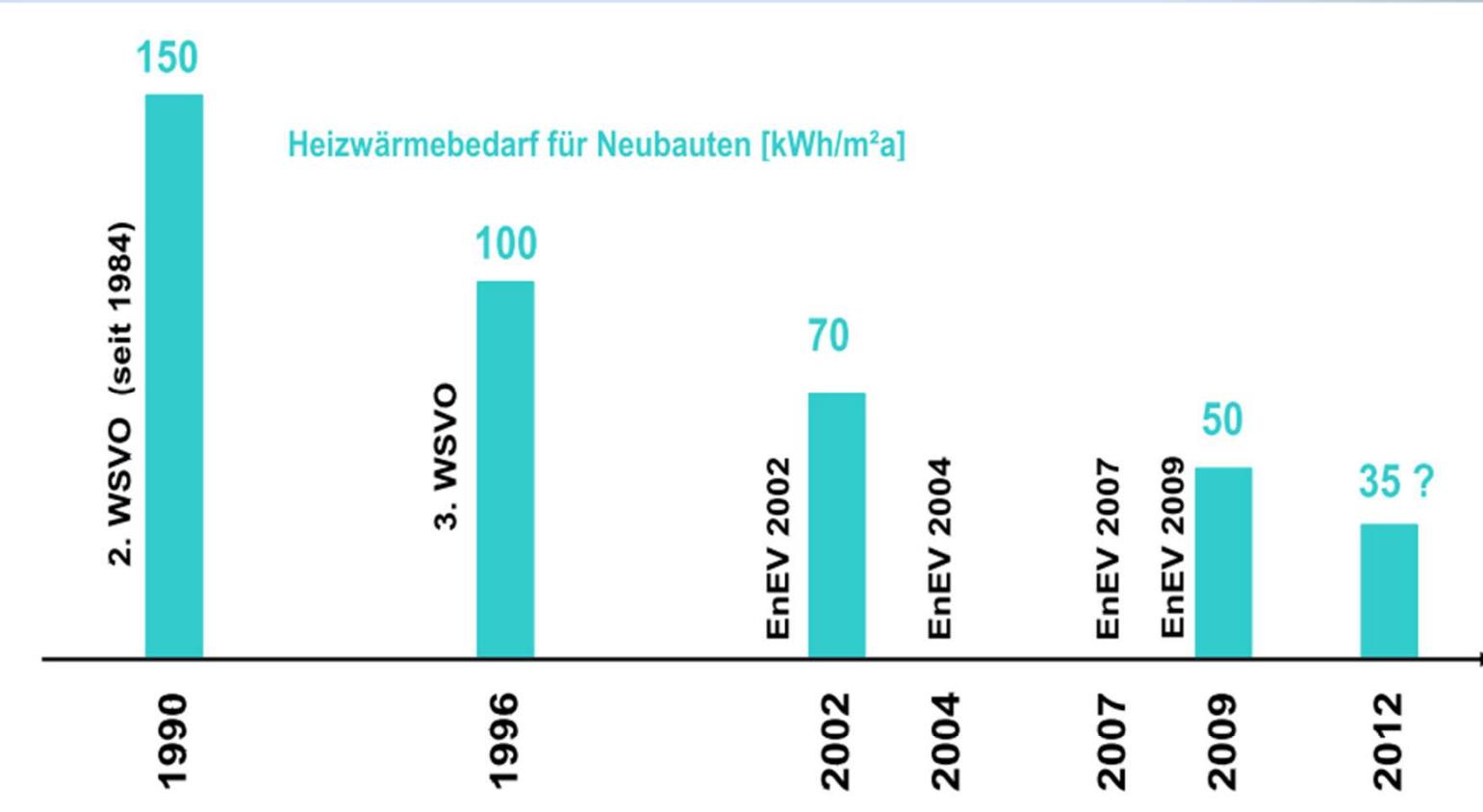
Изменение толщины изоляции (мм) (по законопроекту EnEV 2012)

$\lambda = 0,040 \text{ Вт}/\text{м} * \text{К}$

$\lambda = 0,035 \text{ Вт}/\text{м} * \text{К}$



Gesetzliche Anforderungen an den Heizwärmebedarf von Neubauten

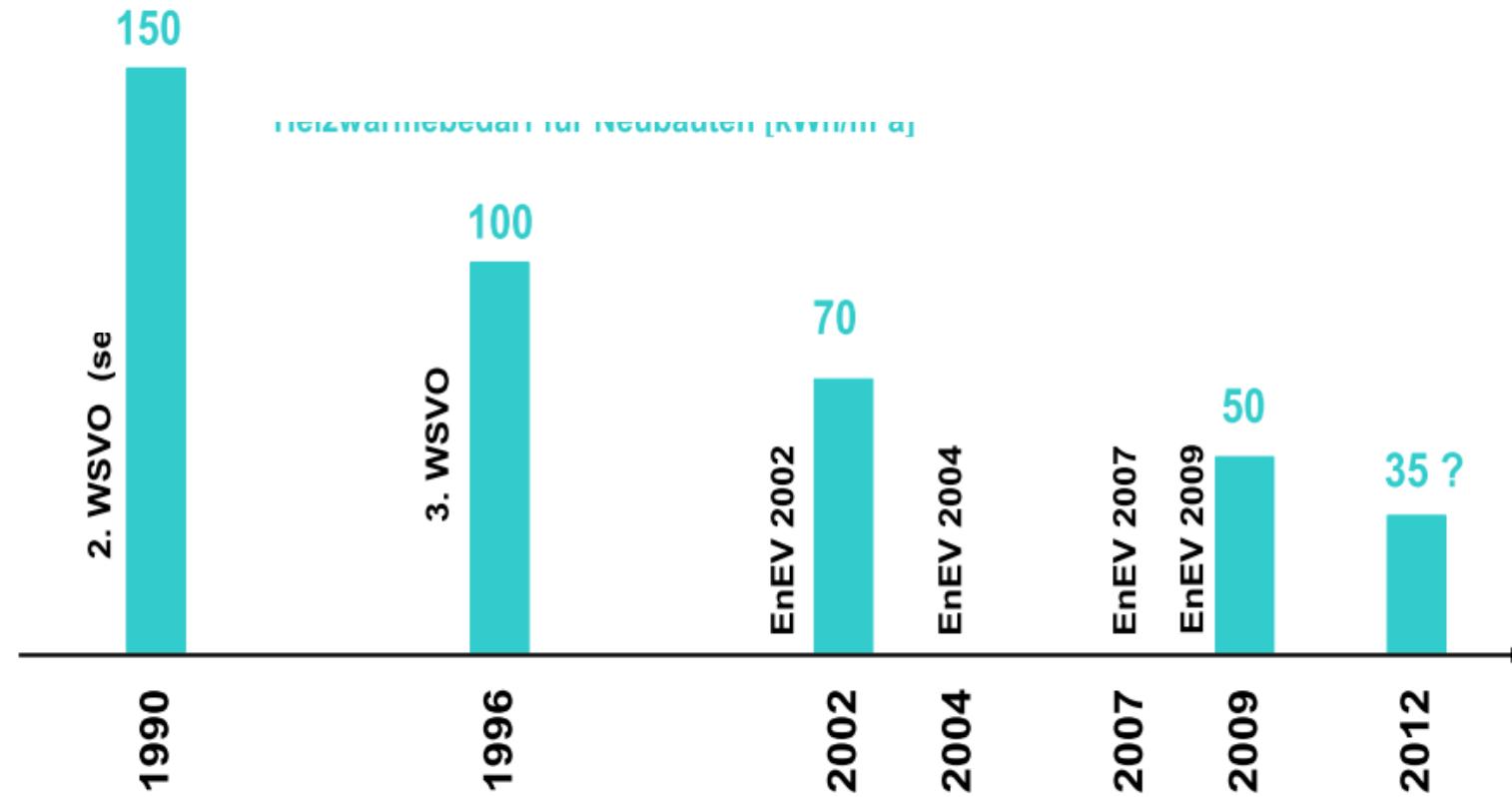




Отопительная потребность (кВт/ м²г.) по закону (EnEV) для новостроек

Предписание по теплозащите

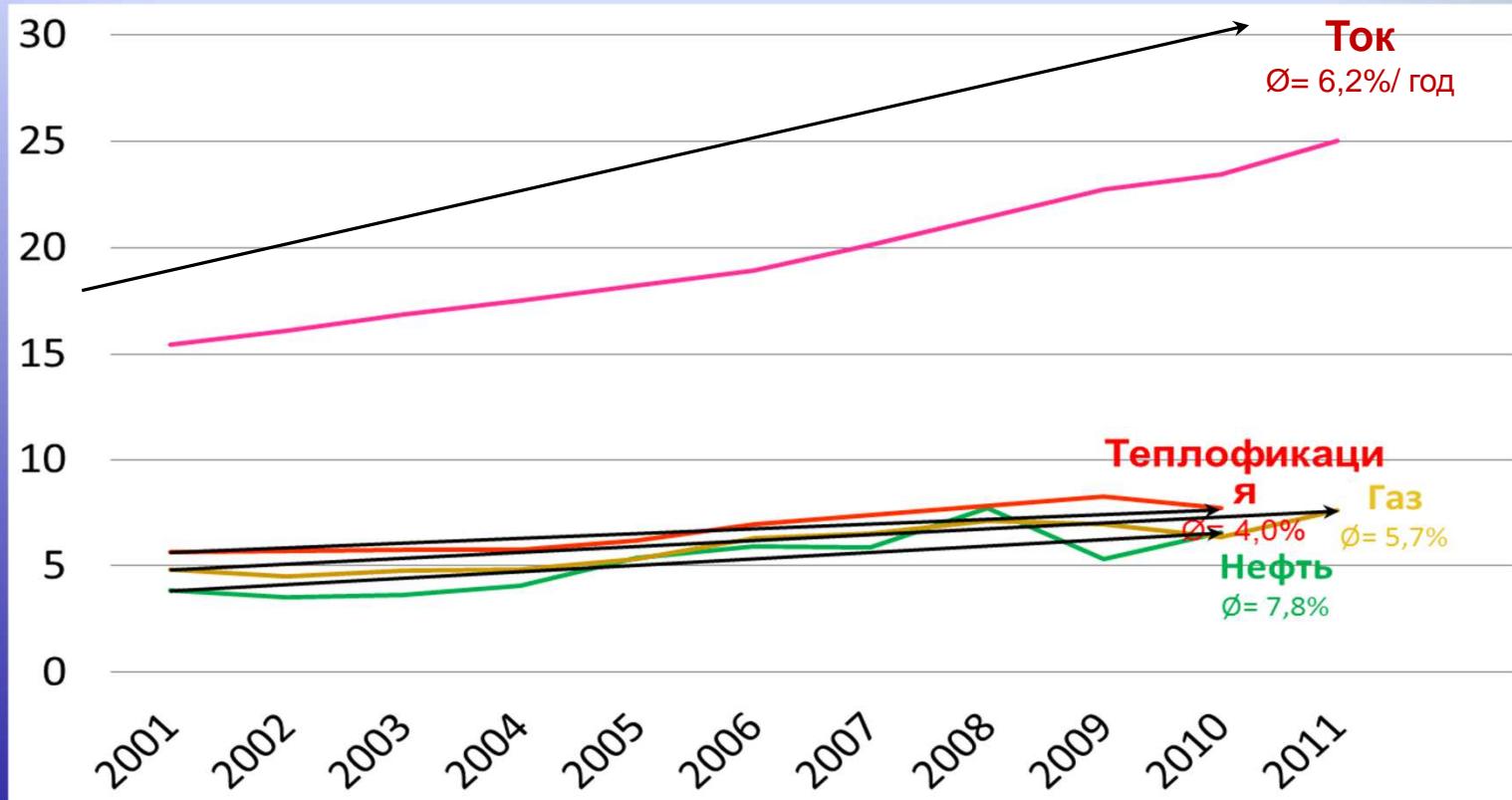
Закон энергосбережения (EnEV)





Entwicklung der Energiekosten inn Deutschland

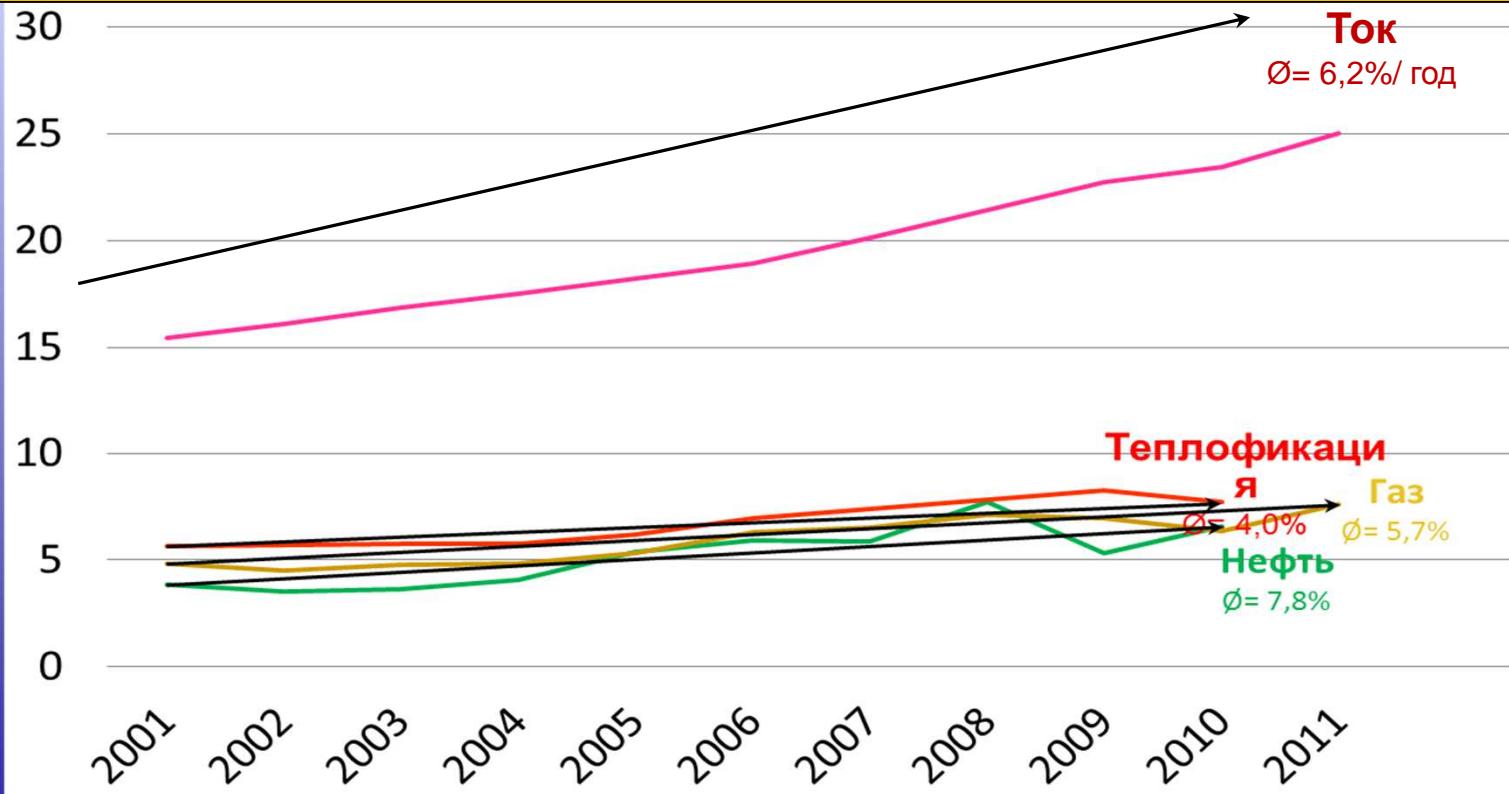
Strompreis in DDR 4 Cent/KWh, 2012- 26 Cent/KWh; Erhöhung um 650%





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)

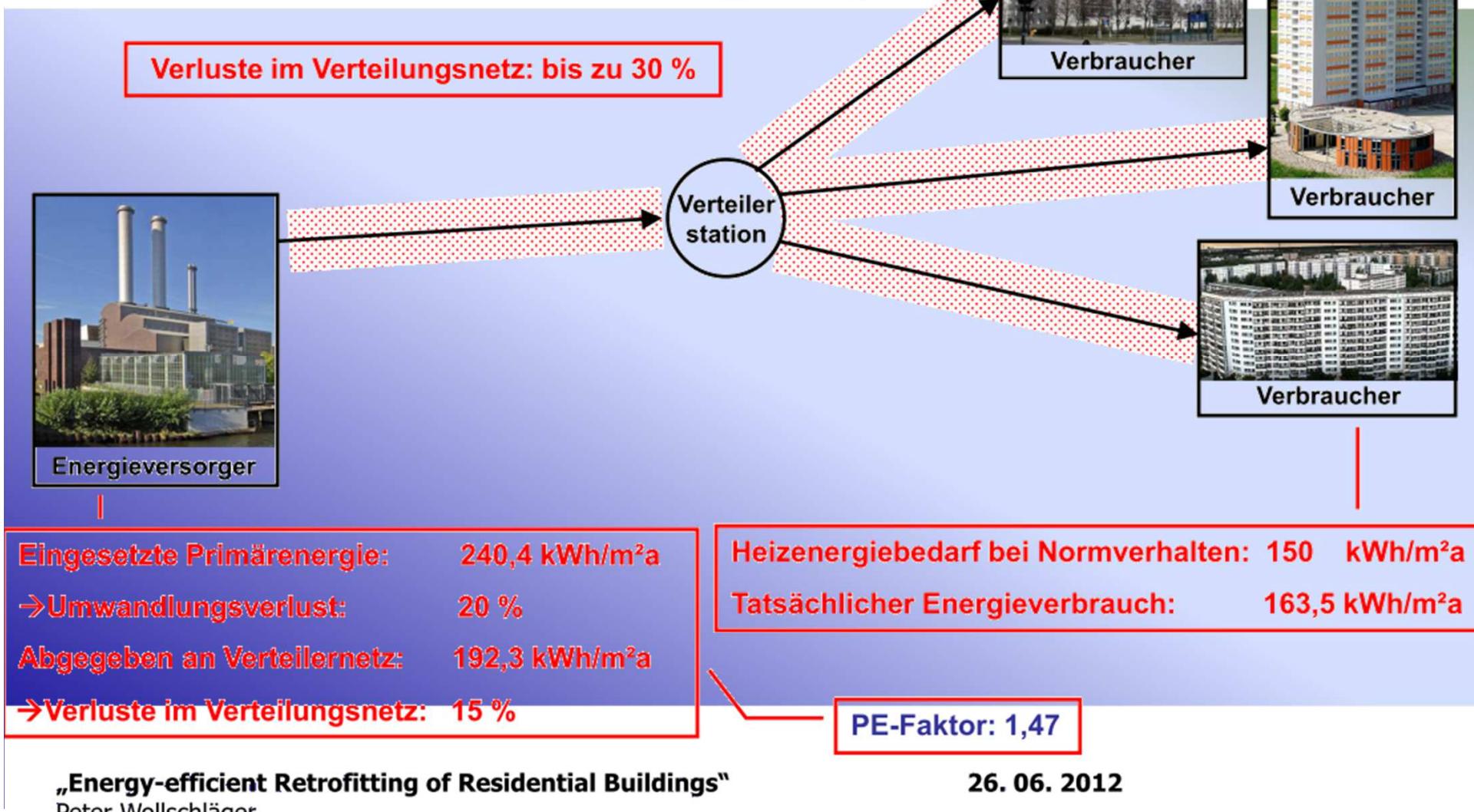
1. Volle Umlage der tatsächlichen Kosten der Wärmeversorgung (und der anderen Betriebskosten)
2. Wärmezähler für jede Heizstation / jedes Gebäude
1. Abrechnung der Heizkosten dem erfassten Gebäudeverbrauch (und spätestens bis 1996 auf Basis des erfassten Wohnungsverbrauchs)

Wirkungen der Reform →

Предписание по отоплению (1990 - 1995гг.)

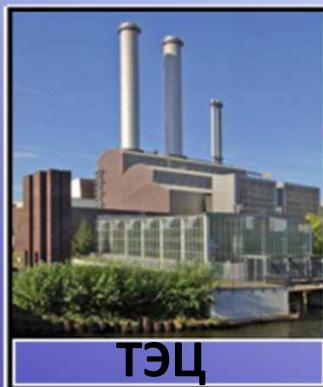
- **Расчёт фактического потребления теплоснабжения (50% на жилой площади, 50% результатов счётчиков)**
- **Счётчики везде (тепловой пункт, домашний счётчик, счётчики в квартирах для отопления, горячей и холодной воды)**

Die Ausgangssituation 1990 bei FernwärmeverSORGUNG



Действие реформы по отоплению.
До реформы жильцам нужно было
платить 240 кВт.ч/м²г.

Потеря сети распределения
порядка 30%



ТЭЦ

Распределительная
станция



Сумма первичной энергии: 240 кВт.ч/м²г.
Потери при производстве примерно 20%
Энерговыделение в порядке: 192,3 кВт.ч/м²г

Отопительная потребность :150 кВт.ч/м²г.
Реальное потребление
(результат по счётчикам) : 163,5 кВт.ч/м²г

После реформы жильцам нужно было платить
только 163,5 кВт.ч/м²г.

Einbau von Thermostatventilen

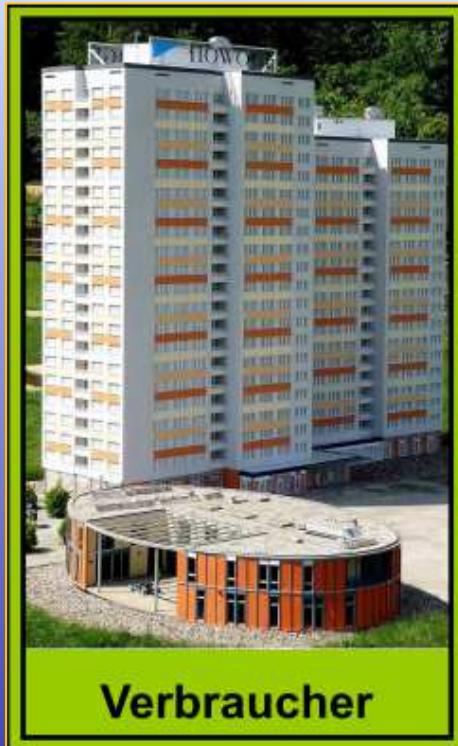


- Feinregulierung der Raumtemperaturen
- + keine Ungewollte Überheizung mehr
- aber wenn allein:
kein Anreiz für sparsames
Nutzerverhalten →





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:

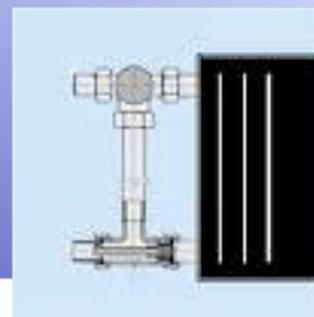
1. Отсутствие нежелательного перетапливания квартир
2. Точное регулирование отопления
3. Экономия энергии примерно 20%!

Die individuelle Verbrauchsabrechnung



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

ca. **30 €** /WE*a



Bei 1-Rohr-Heizung:
Bypassstrecken



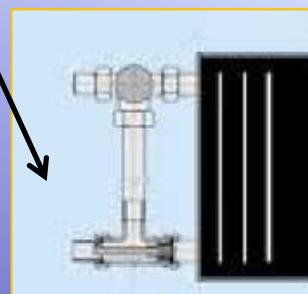
Предписание по встройке счётчиков по потреблению энергии для отопления и горячей воды



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

Wer es wärmer haben will, zahlt mehr Heizkosten.



25°C

„Energy-efficient Retrofitting of Residential Buildings“

26. 06. 2012

Индивидуальный расчёт потребления отопления

...осмысленный, когда потребитель может индивидуально регулировать комнатную температуру !

21°C



25°C



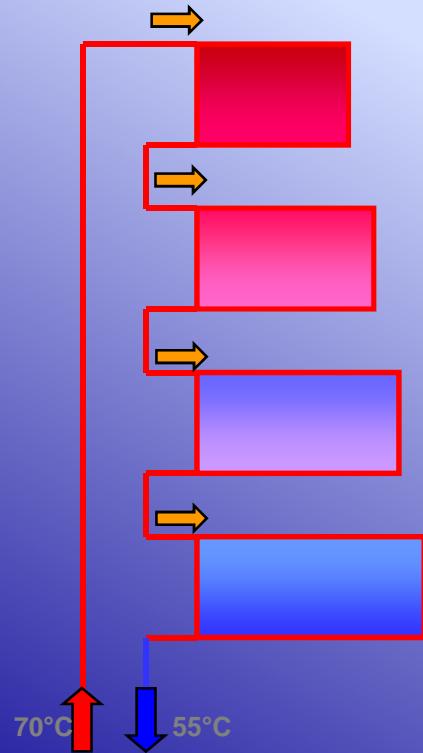
Кто хочет иметь больше
тепла, тот должен платить
больше!!



Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage

Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgeglichene Anlage

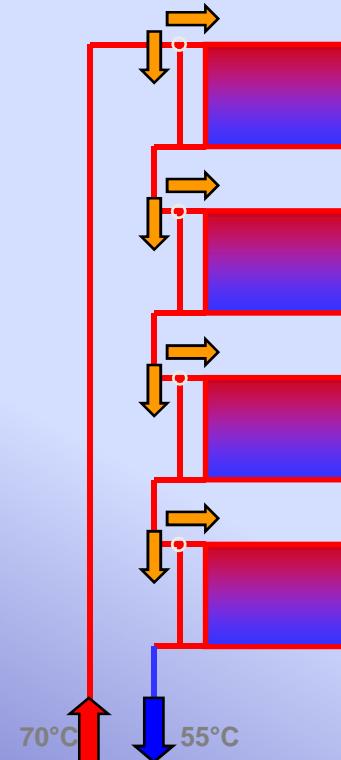


Экономия энергии с помощью терmostатов и счётчиков
20%

Экономия энергии с помощью гидравлической балансировки системы отопления
2-7%

Гидравлические синхронизированные системы

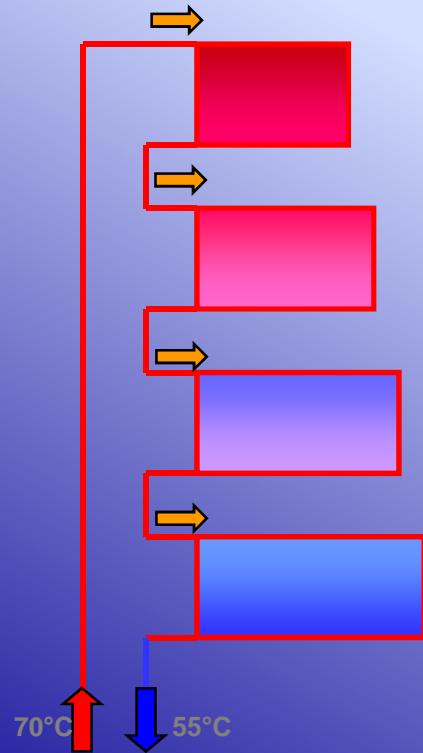
Hydraulisch abgeglichene Anlage



Гидравлическая балансировка системы отопления

Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgeglichene Anlage

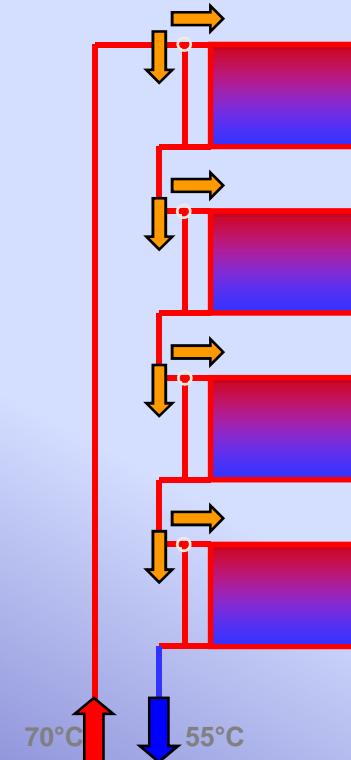


Гидравлические синхронизированные системы

Hydraulisch abgeglichene Anlage

Экономия энергии с помощью терmostатов и счётчиков
20%

Экономия энергии с помощью гидравлической балансировки системы отопления
2-7%



Verordnung über Wärmeisolierung der Wasserleitungen.



Quelle: 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 Mindestdämmschichtdicke 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/ 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 Klimagesystemen	6 mm
9	Leitungen an der Außenluft angrenzend	doppelte Mindestdämmschichtdicke nach Zeile 1 bis 4

Принципиально:

**внутри:
толщина труб =
толщина изоляции**

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

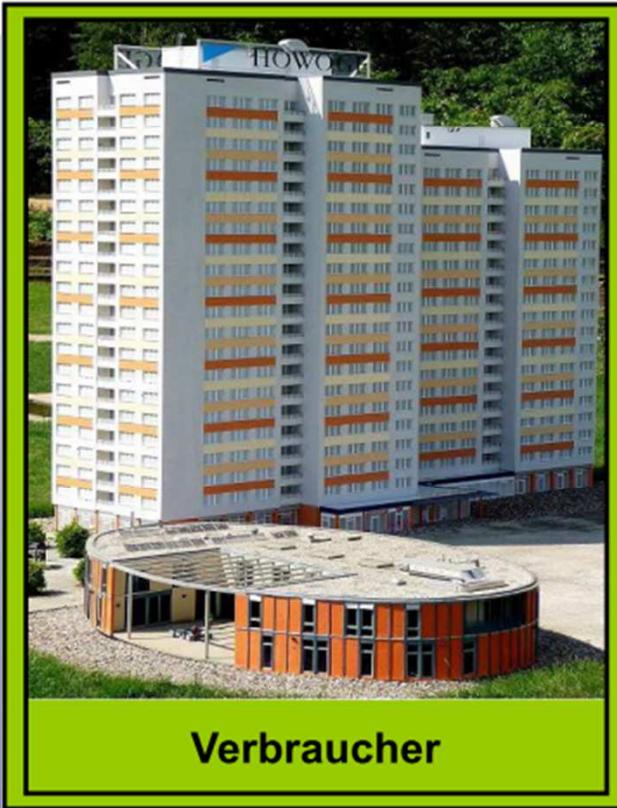
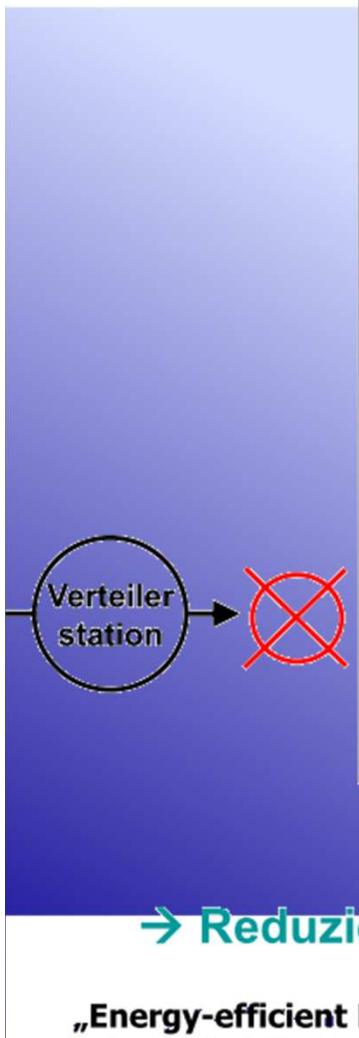
Zusammenfassung Heizreform

- 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



Deutscher Sanierungsvorschlag für ein Plattenbau in Karaganda

по улице МКР. Степной 4, дом 8



Vorgeschlagene Maßnahmen:

- 14 cm WDVS ($\lambda= 0,35$) Fassade
- 16 cm Mineralwolle ($\lambda= 0,35$) unter dem Dach
- 12 cm Kellerdeckemdämmung ($\lambda= 0,35$)
- 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/м²г

Reeller Verbrauch 62,00 кВт/м²г)

Einsparung : 73%

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

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude
freiwillige Aushangsseite 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 ¹⁾	1988
Anzahl Wohnungen	72
Gebäudenutzfläche (A ₀)	5,327 m ²
Erneuerbare Energien	
Lüftung	

Anlass der Ausstellung des Energieausweises: Neubau Modernisierung (Änderung/Erweiterung) Sonstiges (freiwillig)

Energiebedarf

Результат конечной энергии Германия Ergebnis der Endenergie aus Deutschland

59 kWh/(m²·a)

CO₂-Emissionen 15 [kg/(m²·a)]

45 kWh/(m²·a)

Первичная энергия Primärenergie

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

24.08.2011 Datum Unterschrift des Ausstellers

1) Mehrfachangaben möglich 2) EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Passivhaus	59
MFH Neubau	100
EFH Neubau	150
EFH energetisch bis modernisiert	200
Durchschnitt Wohngebäude	250
MFH energetisch nicht modernisiert	300
EFH energetisch nicht modernisiert	350
	≥400

Предложенные мероприятия:

- 14 см теплоизоляция ($\lambda= 035$) фасада
- 16 см теплоизоляция($\lambda= 035$)под крышей
- 12 см теплоизоляция ($\lambda= 035$) 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, терmostаты

Результаты

Теоретическое потребление : 59,00 кВт/м²г
(Реальное потребление:) 62,00 кВт/м²г
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

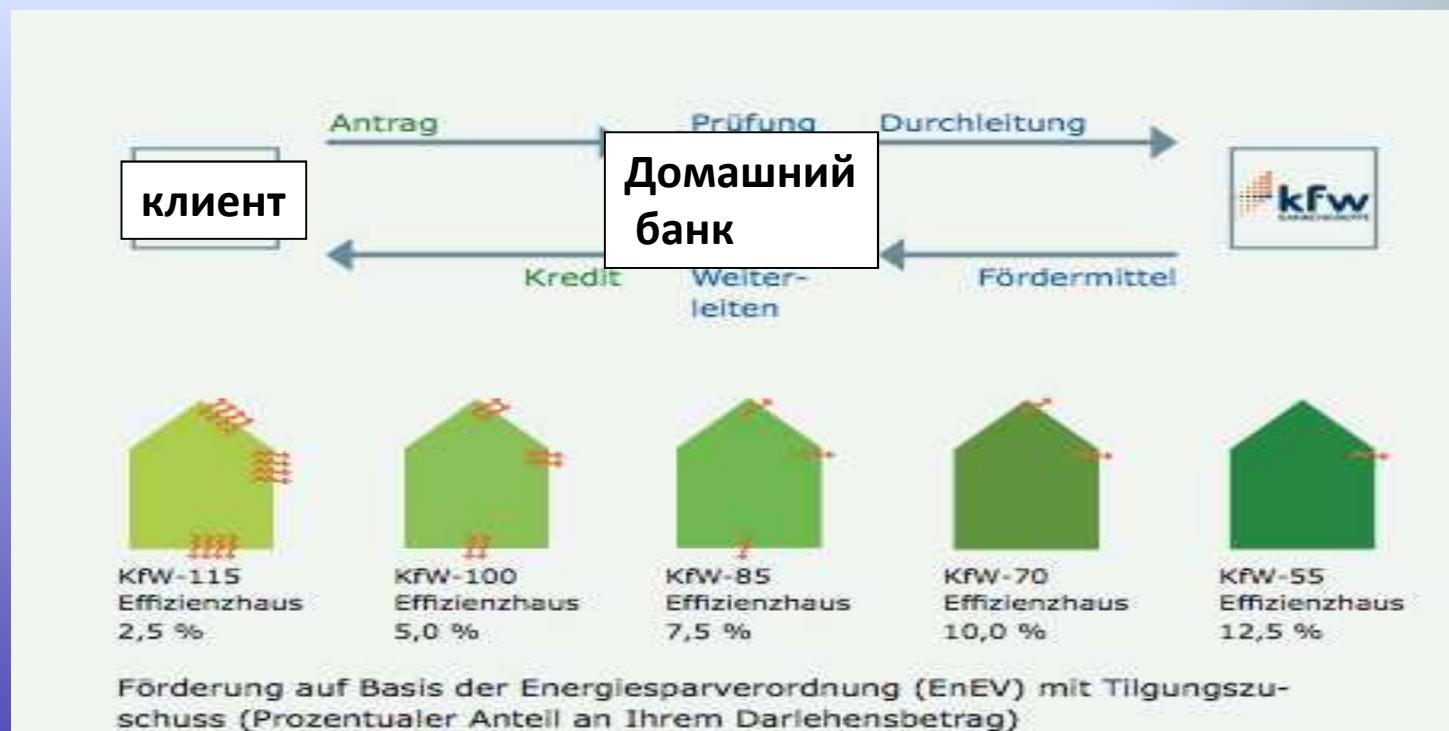
3 основы системы финансирования термомодернизации

- 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 настоящие время рыночная цена составляет 0,20/кВт.ч .

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

В результате всем потребителям нужны 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 m²

-Investitionskosten:

ca. 25.955 €

-Stromerzeugung:

ca. 100 KWh/m²a

-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 м²**
- Сумма инвестиций:
примерно **25.955 €**
- Выработка электроэнергии
примерно **100 кВт.ч/м²г.**
- Сумма выработки электроэнергии
11.224 кВт.ч/г.
- Бонификация по закону (EEG):
0,40 € / кВт.ч
- Сумма бонусификации:
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. m³
- oder
- Verringerung CO₂ Ausstoß : 215 млн. тонн

ООО **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

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. €

IPBB 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 м³
- Значит: сумма экономии CO₂ : 215 млн. тонн

ООО **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

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