

# Vorbereitung für ein Sanierungskonzept eines Gebäudes der Bauserie 137 in Kolpino Nordwestrussland

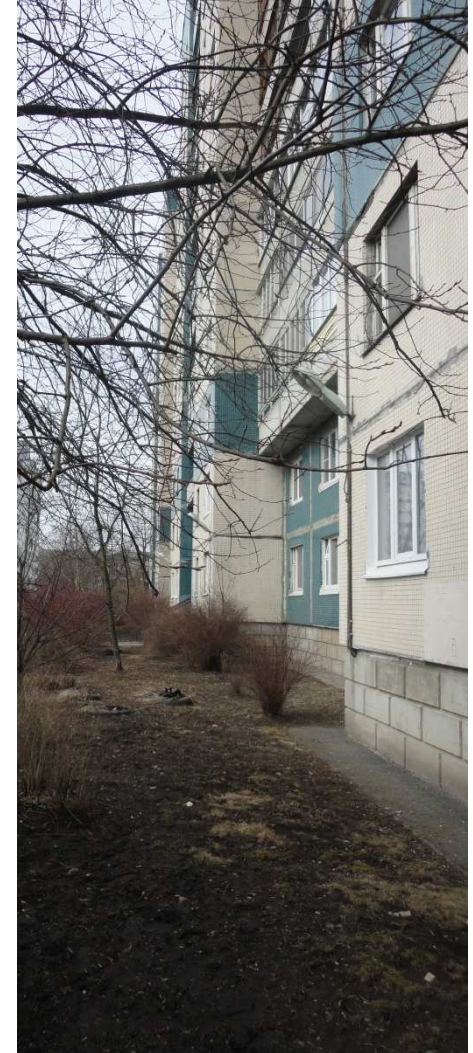
Christiane von Knorre  
Auraplan  
Hartzlohplatz 5  
22307 Hamburg

**Stand: 11.11.2013**



# Inhalt der Präsentation:

- Vorstellung des Bestandes  
Berechnung des Energiebedarfs
- Einsparung durch Verbesserung der Gebäudehülle  
Varianten
- Effizienz der Gebäudetechnik
- Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien
- Kostenschätzung für eine komplette Sanierung





# Vorstellung des Bestandes

Steckbrief des untersuchten Gebäudes

A/V Verhältnis des Eckbaus: 0,27

*Die folgenden  
Berechnungen/Flächenangaben  
beziehen sich auf diesen Eckbau!*

Vergleich:

A/V Verhältnis eines Mittelstücks:  
0,24



# Vorstellung des Bestandes

Steckbrief des untersuchten  
Gebäudes

Bauserie: 137

Baujahr: 1990

Anzahl der Geschoße: 12

Anzahl der Treppenhäuser: 4

Benannte Probleme:

- Beschädigungen an der Beschichtung der Platten
- Schäden an den Fugen
- Sehr kalte Seitenwände (fensterlos/und so ohne Heizkörper)





# Vorstellung des Bestandes

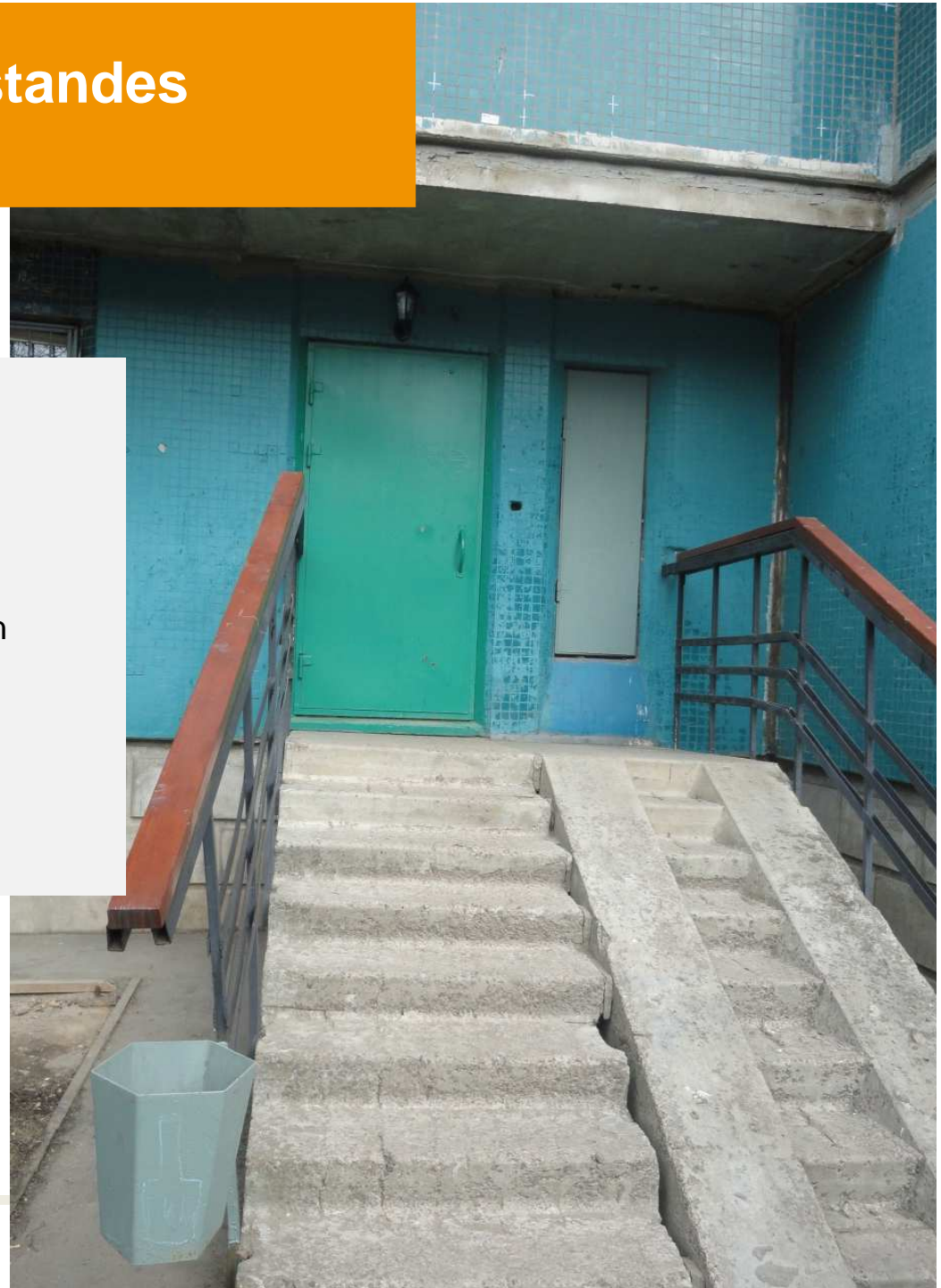
Steckbrief des untersuchen Gebäudeteils:

Anzahl der Wohnungen **pro Eingang**: 70

5 Spänner

Wohnungsgrößen: 1- 4 Zimmerwohnungen

Anzahl der Bewohner: ca. 150

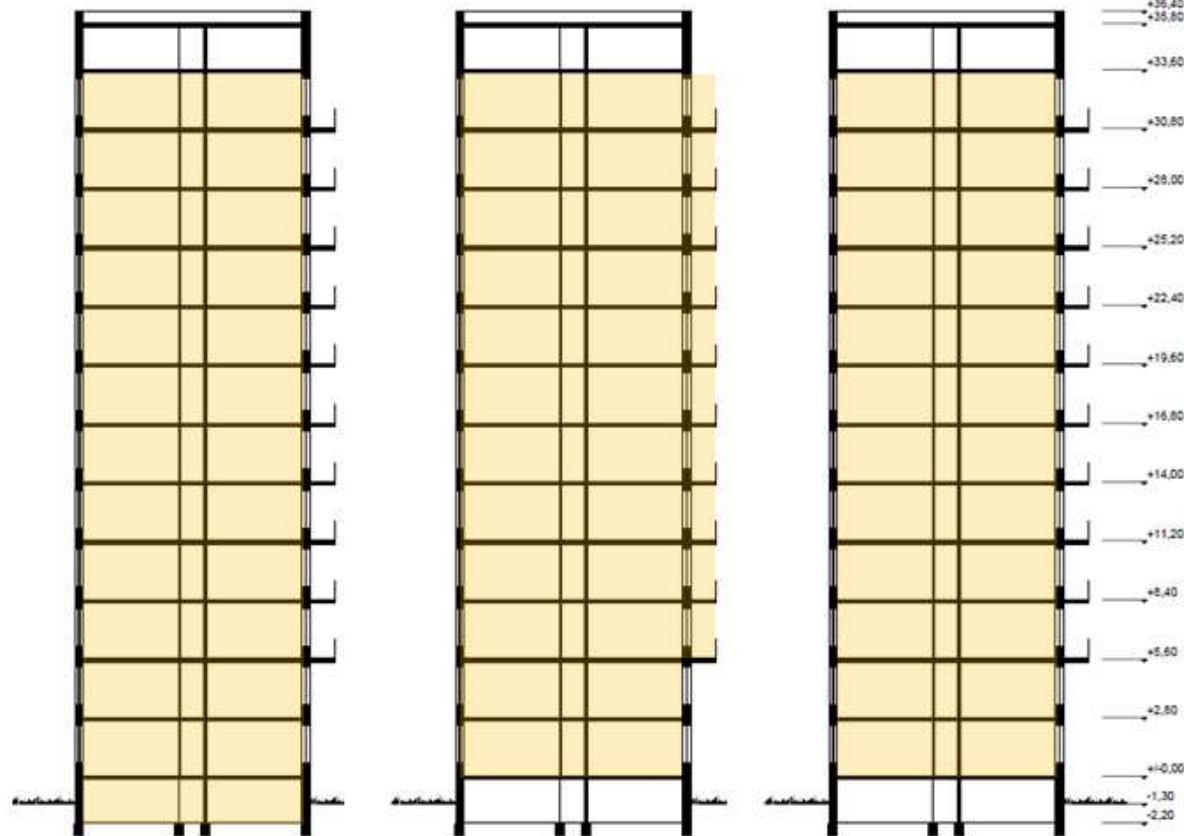


# Vorstellung des Bestandes Berechnung des Energiebedarfs

Verschiedene Varianten zur Annahme  
des beheizten Volumens:



gewählt



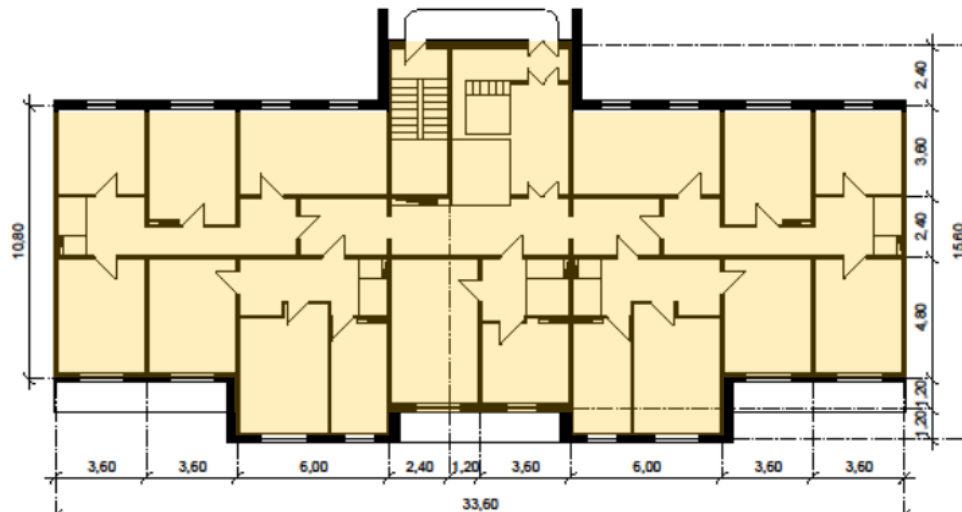
Beheizte

Bereiche:



# Vorstellung des Bestandes

## Berechnung des Energiebedarfs



Beheizte  
Bereiche:



Innerhalb  
des beheizten Bereiches:

- Treppenhaus

Außerhalb  
des beheizten Bereiches:

- Balkone
- Technikgeschoß
- Keller

*(auch wenn es derzeit tatsächlich interne Wärmegewinne durch ungedämmte Heizungsrohre gibt)*



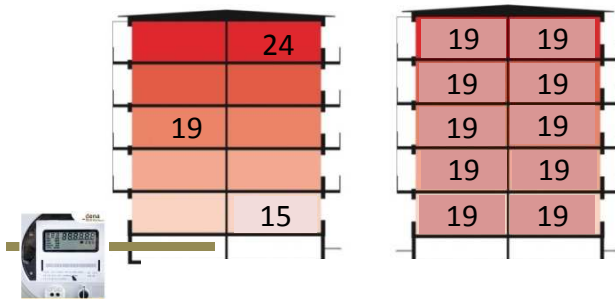
# Vorstellung des Bestandes

## Berechnung des Energiebedarfs

### Heizenergie

Gemessener Verbrauch ?

oder **berechneter Bedarf** -bei folgenden Annahmen:



Areas	Masses of building elements площади			Calculation with average U-value
Treated floor area	4524	m <sup>2</sup>	U=	
Windows and doors, average <b>ОКНА</b>	610	m <sup>2</sup>	2,90	W/(m <sup>2</sup> K)
Exterior wall – ambient <b>Фасада</b>	2466	m <sup>2</sup>	1,97	W/(m <sup>2</sup> K)
Roof/Ceiling – ambient <b>верхнее перекрытие</b>	436	m <sup>2</sup>	1,70	W/(m <sup>2</sup> K)
Floor slab <b>Пол на грунте</b>	436	m <sup>2</sup>	2,29	W/(m <sup>2</sup> K)





# Vorstellung des Bestandes Berechnung des Energiebedarfs

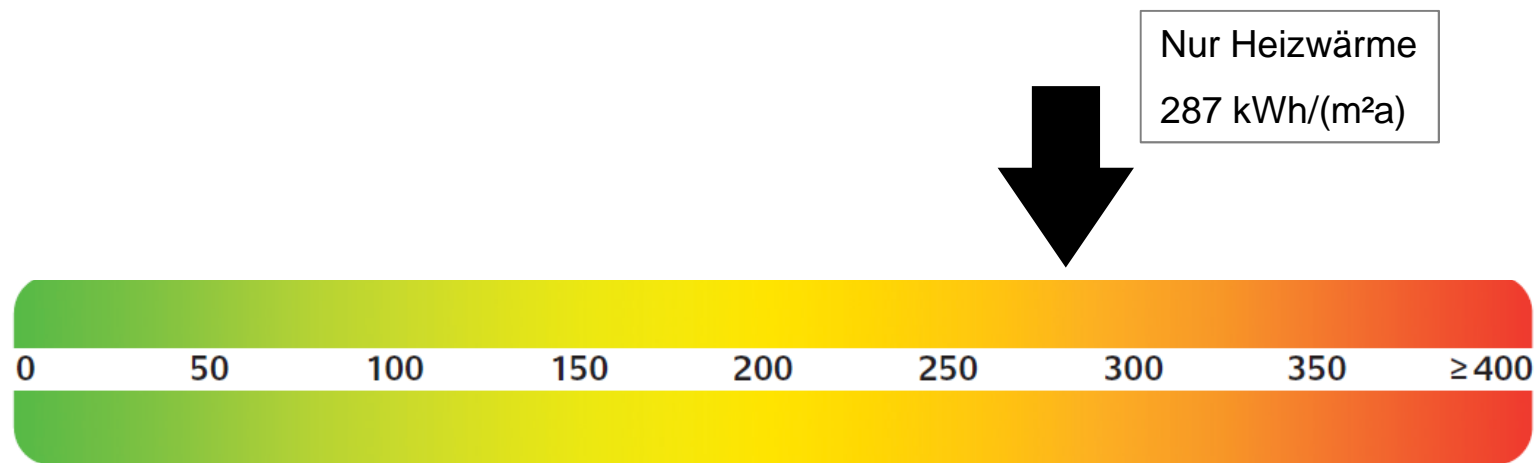
Ergebnisse: (Eckbau)

Heizenergiebedarf: (gerechnet)

287 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Warmwasserbereitung: (geschätzt)

30 kWh/(m<sup>2</sup>a)



Der Heizenergiebedarf eines Mittelgebäudes wird mit 272 kWh/(m<sup>2</sup>a) errechnet



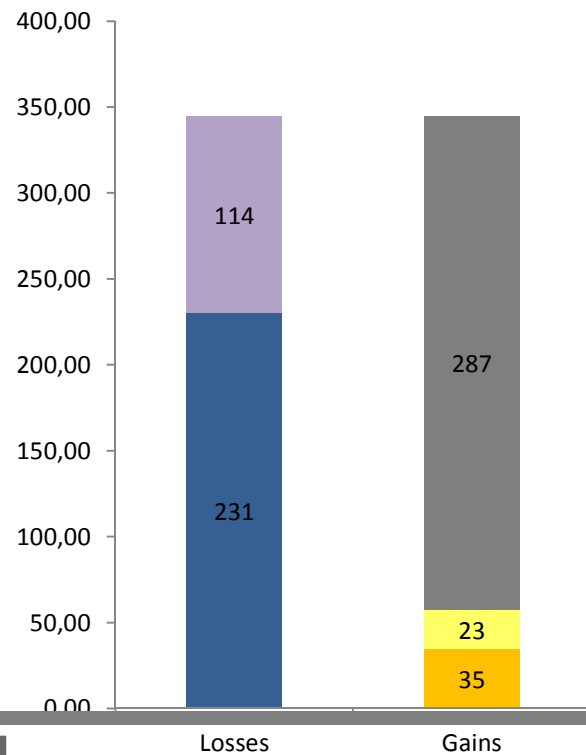
# Vorstellung des Bestandes

## Berechnung des Energiebedarfs

Energiebilanz (Heizwärmebedarf):

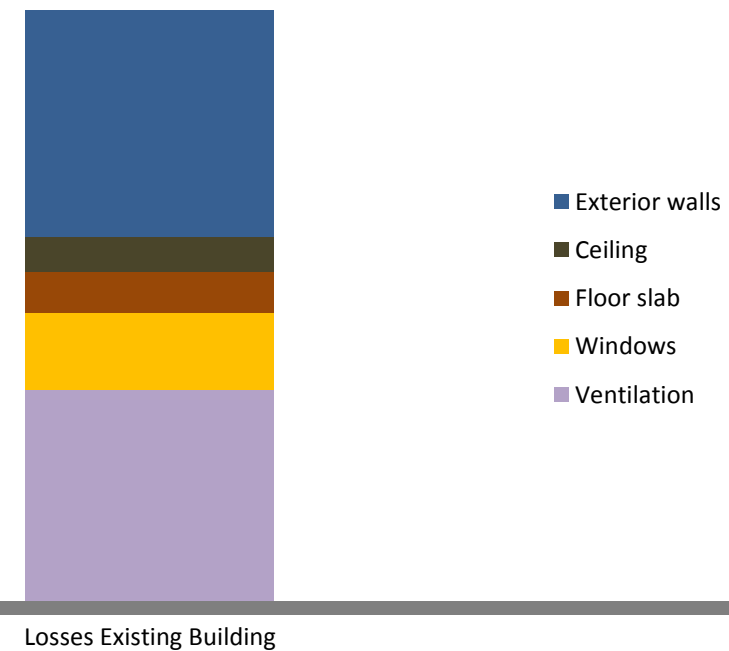
Wärmeverluste und Wärmegewinne

In kWh/m<sup>2</sup>a  
der



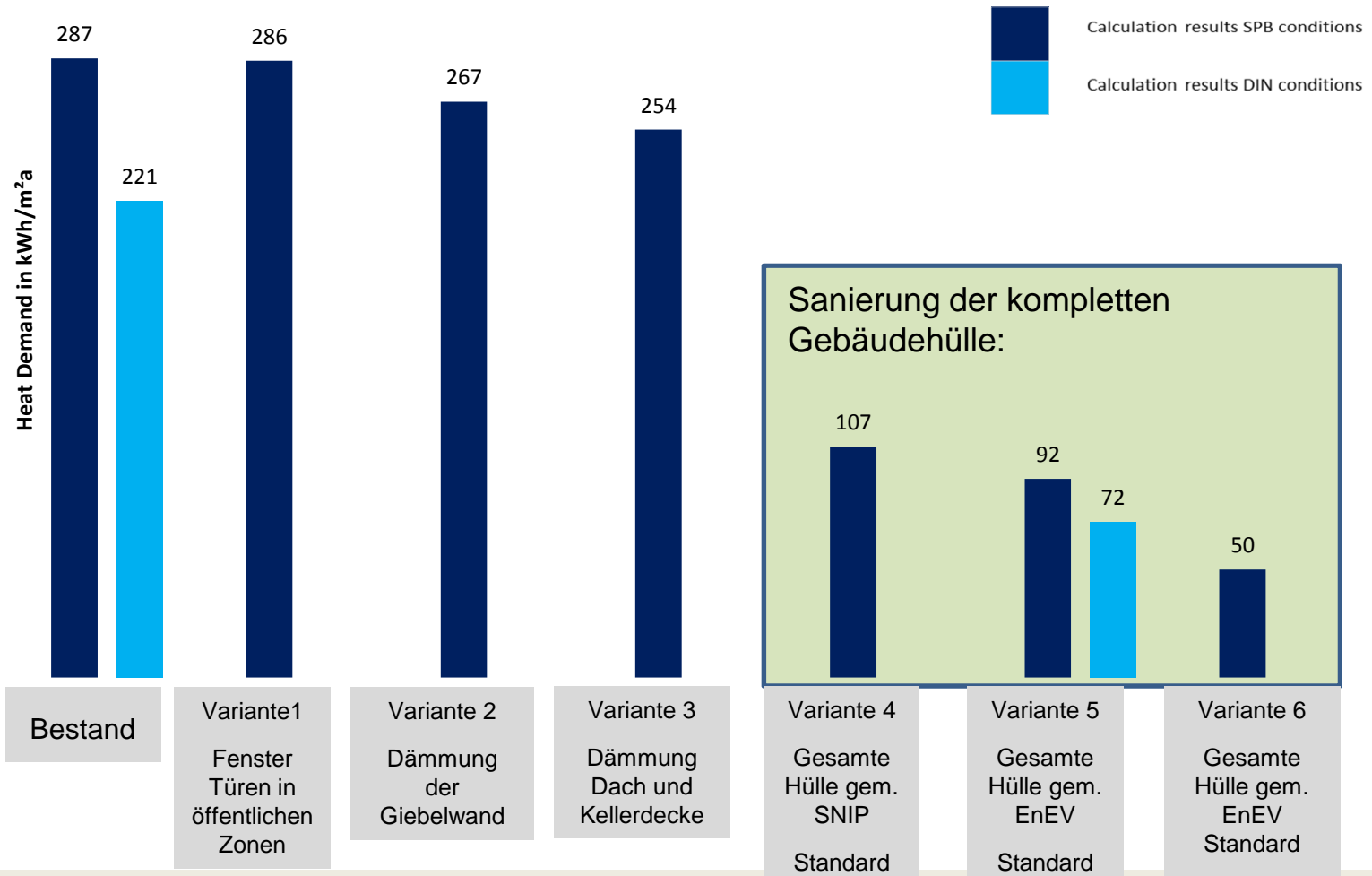
Bauteil und Lüftungswärmeverluste

Verteilung auf der wichtigsten Bauteile sowie Lüftung



# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

Varianten:



Sanierung der kompletten  
Gebäudehülle:





# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

Exkurs:

Bauteilanforderungen nach nationaler Gesetzgebung:

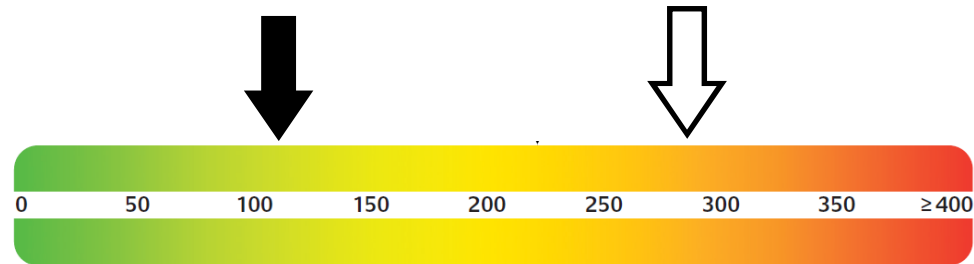
SNIP 23-02-2003 und EnEV 2009

Climate zones Russia	HDD	HDD Stait Petersburg			
Climate zone I	2000				
Climate zone II	4000	4424			
Climate zone III	6000				
Climate zone IV	8000				
SNIP 23-02-2003					
R-Values (m <sup>2</sup> .K/W)	Door дверь	Roof перекрытие	Suspended floor	Walls фасад	Windows окна
Climate zone I	0.3	2.8	3.2	2.1	0.3
Climate zone II	0.45	3.7	4.2	2.8	0.45
U values W/(m <sup>2</sup> .K)	2,2	0,27	0,23	0,35	2,2
Climate zone III	0.6	4.6	5.2	3.5	0.6
Climate zone IV	0.7	5.5	6.2	4.2	0.7
U-values W/(m <sup>2</sup> .K)	Door	Roof	Suspended floor	Walls	windows
Gem. EnEV 2009	1,8	0,20	0,35	0,28	1,3
U values W/(m <sup>2</sup> .K)					



# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 4

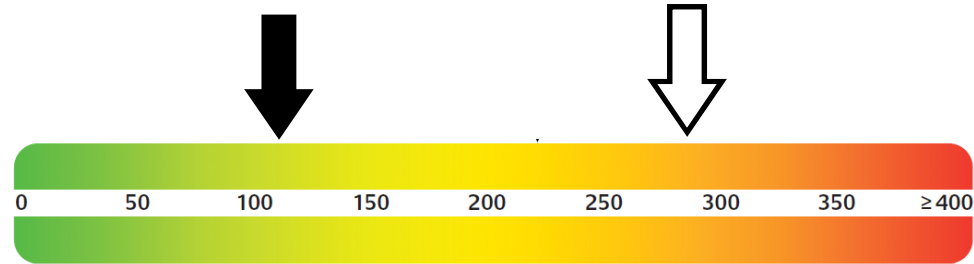


Areas	Masses of building elements			Calculation with average U-value
Treated floor area BGF??	4524	m <sup>2</sup>		W/(m <sup>2</sup> K)
Windows and doors, average after exchange Fenster	610	m <sup>2</sup>	2,10	W/(m <sup>2</sup> K)
Exterior wall – ambient after insulation Fassadenfl.	2466	m <sup>2</sup>	0,29	W/(m <sup>2</sup> K)
Roof/Ceiling – ambient after insulation Dachfläche	436	m <sup>2</sup>	0,24	W/(m <sup>2</sup> K)
Floor slab - after insulation Keller	436	m <sup>2</sup>	0,21	W/(m <sup>2</sup> K)
Measures, minimum requirements für complex refurbishment				
Detail planning for whole envelope				
Exchange of heatingsystem				
Ventilation concept				



## 2. Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

### Variante 4 Einsparung



Losses Existing Building

- Exterior
- Ceiling
- Floor slab
- Window
- Ventilati



Losses Variante 4

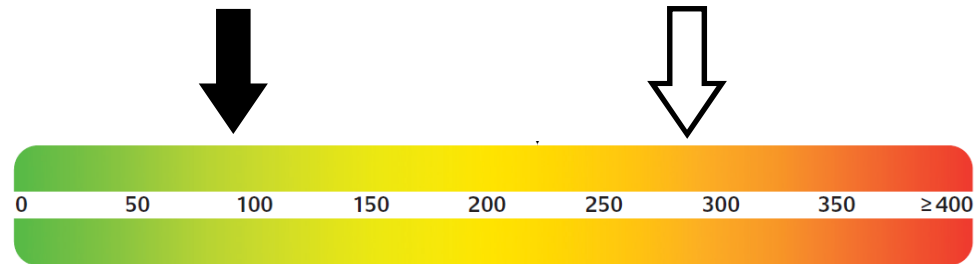
- Savings
- Exterior walls
- Ceiling
- Floor slab
- Windows
- Ventilation





# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 5

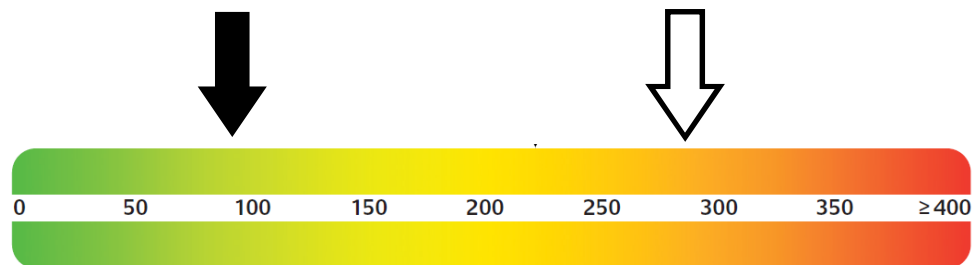


Areas	Masses of building elements			Calculation with average U-value
Treated floor area	4524	m <sup>2</sup>		W/(m <sup>2</sup> K)
Windows and doors, average after exchange	610	m <sup>2</sup>	1,30	W/(m <sup>2</sup> K)
Exterior wall – ambient after insulation	2466	m <sup>2</sup>	0,19	W/(m <sup>2</sup> K)
Roof/Ceiling – ambient after insulation	436	m <sup>2</sup>	0,15	W/(m <sup>2</sup> K)
Floor slab - after insulation	436	m <sup>2</sup>	0,21	W/(m <sup>2</sup> K)
Measures, minimum requirements for complex refurbishment				
Detail planning for whole envelope				
Exchange of heating system				
Ventilation concept				



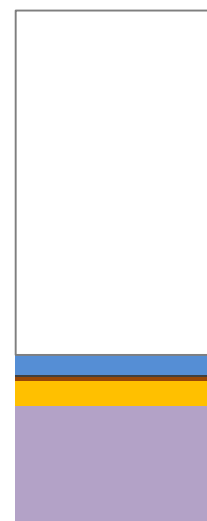
# Einsparung durch Verbesserung der Gebäudehülle

## Variante 5 Einsparung



Losses Existing Building

- Exterior walls
- Ceiling
- Floor slab
- Windows
- Ventilation

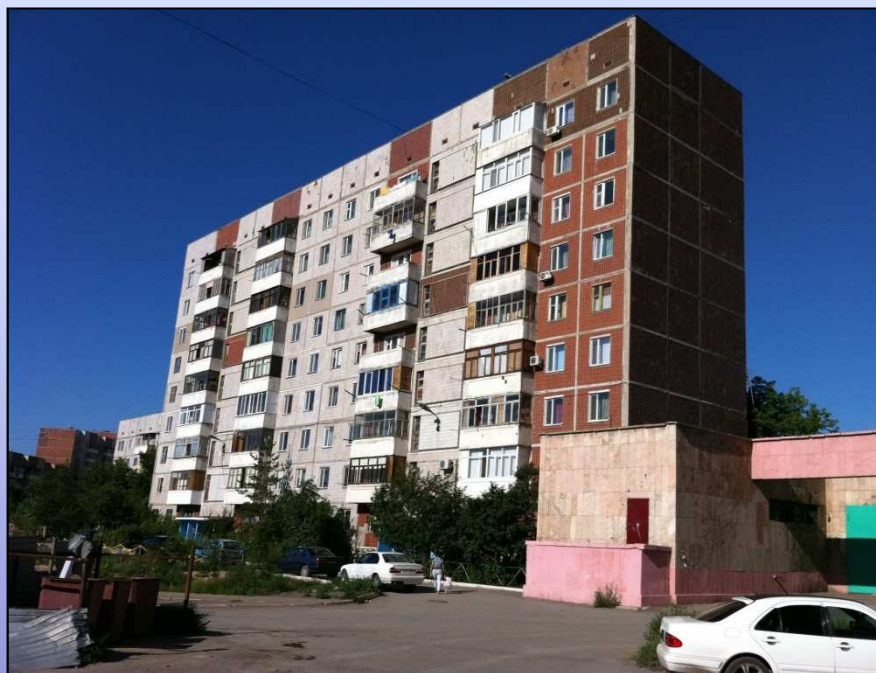


Losses Variante 5

- Savings
- Exterior walls
- Ceiling
- Floor slab
- Windows
- Ventilation



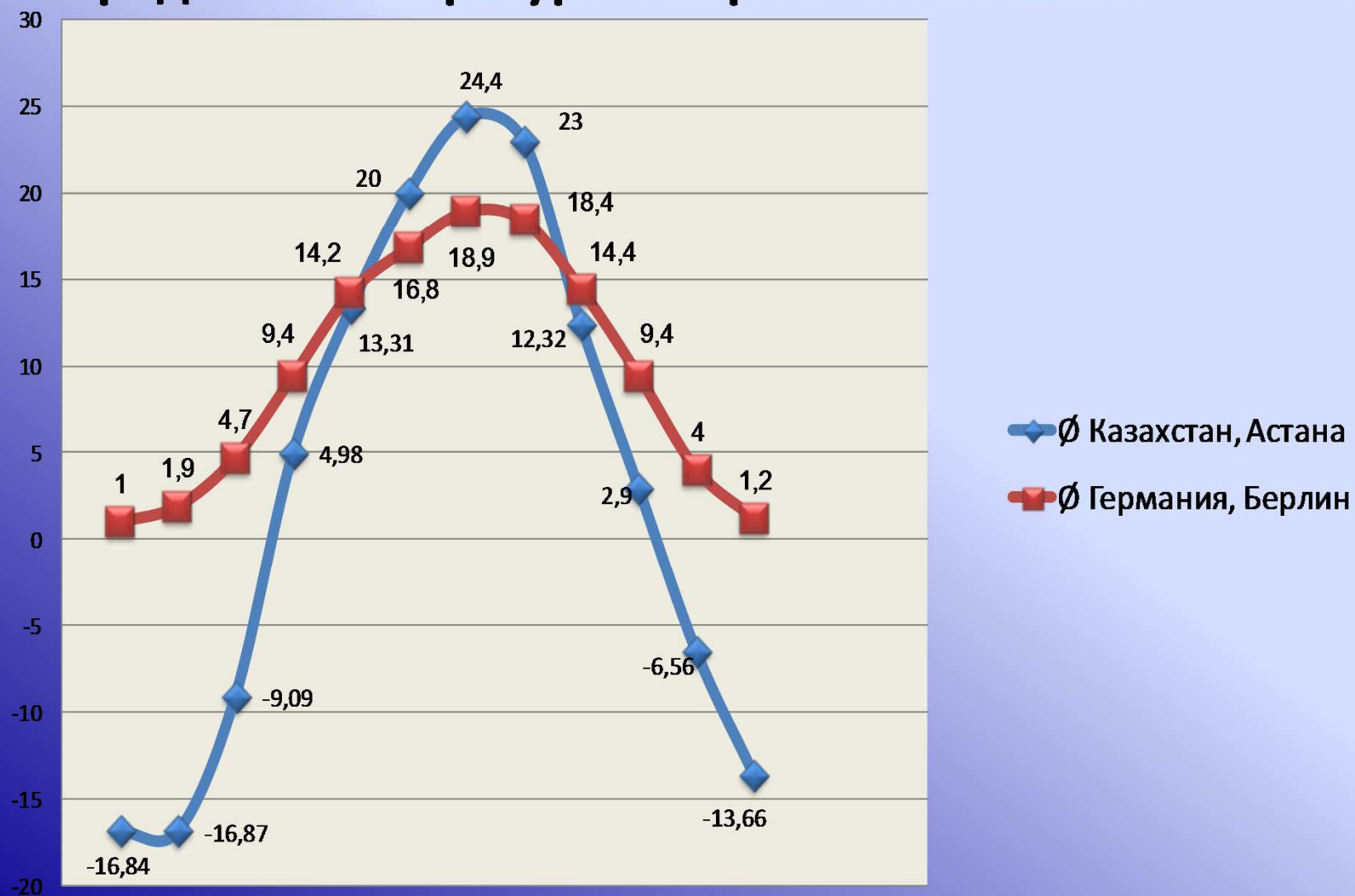
**Пример жилого здания в Караганде,  
по улице МКР. Степной 4, дом 8 , 72 квартиры,  
4164 м<sup>2</sup>**





## Сравнение между немецким и казахским законом энергосбережения

### Средняя температура в Берлине и в Астане



## Сравнение отопительной потребности между Берлином и Астаной

месяц	средние даты для Берлина			средние даты для Астаны	
		Gradtagzahl (für 30 d)	Ø наружная температура	Ø наружная температура	градусо-сутки (für 30 d)
	Heiztage	G20/15			G20/15
	[d]	[Kd]			[Kd]
январь	31	618	-0,6	-16,84	1105,20
февр.	28	585,3	0,49	-16,87	1106,14
март	31	481,5	3,95	-9,09	872,73
апр.	27	350,1	8,33	4,98	450,66
май	18	201,6	13,28	13,31	200,78
июнь	8	0	16,59	20,00	0,00
июль	3	0	18,03	24,40	0,00
авг.	3	0	17,79	23,00	0,00
сен.	17	169,2	14,36	12,32	230,30
окт.	29	306	9,8	2,90	513,13
ноя.	30	460,8	4,64	-6,56	796,89
дек.	31	567,6	1,08	-13,66	1009,79
год	256	3740,1	9,0	3,2	6285,62

**Когда качество здания одинаково, тогда потребление  
в Астане на 168% больше!**

# Результаты казахского и немецкого энергоаудитов на примере Караганды, ул. МКР. Степной 4, дом 8

Караганда, "Степной 4"	Конечная энергия по расчёту Казахстана 2010 ( без потребления тока в здании)			Конечная энергия по расчёту Германии 2012 ( без потребления тока в здании)		
	горячей воды	отопления	Сумма	горячей воды	отопления	Сумма
Результаты экспертной оценки	102,1	264,3	366,4	12,5	206,26	218,76
По закону энергосбережения Казахстана				12,5	157,93 ( -23% )	170,43 (Сумма -22%)
Меры				Наружные стены: Окна: верхнее перекрытие нижнее перекрытие		+ 9,6 см (2,8 м²К/Вт) R= 0,60 м²К/Вт + 15,0 см (4,2 м²К/Вт) + 10,1 см (3,7 м²К/Вт)
Вариант экономии теоретического расчёта на 30 %				12,5	140,41 ( - 32% )	152,91 ( Сумма -30 % )
Меры				Наружные стены: Окна: верхнее перекрытие нижнее перекрытие		+ 14,0 см (4,8 м²К/Вт) R= 0,60 м²К/Вт + 16,0 см (5,6 м²К/Вт) + 12,0 см (5,1 м²К/Вт)
Реальное потребление (100%)				Экономия реального потребления на 20 %		
	горячей воды	отопления	Сумма	Горячая вода (Экономия на 5 %)	Отопление (Экономия на 23 %)	Сумма ( экономия на 20%)
Результат вариант по закону	48,86	181,51	230,37	46,41	138,98	185,40

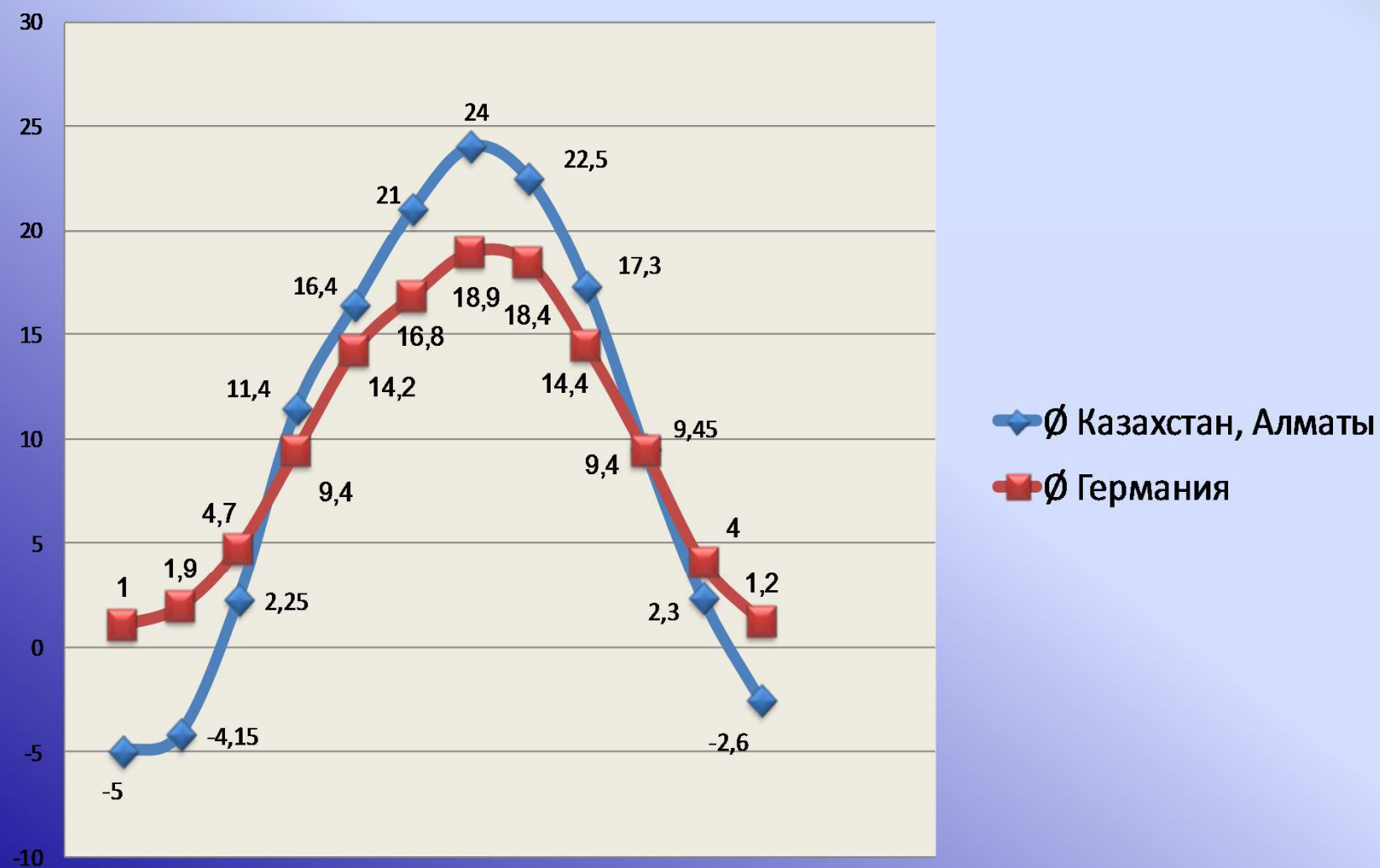


**Пример жилого здания в Алматы,  
КСК «МАКСАТ» МКР.12, дом 2 , 56 квартир, 2.686 м<sup>2</sup>**



# Сравнение между немецким и казахским законами энергосбережения

## Средняя температура в Алматы / год



# Сравнение потребности отопительной энергии между Берлином и Алматы

месяц	средние даты для Берлина			средние даты для Алматы	
	Heiztage [d]	Gradtagzahl (für 30 d)	Ø наружная температура [°C]	Ø наружная температура [°C]	градусо-сутки (für 30 d)
		G20/15			G20/15
		[Kd]			[Kd]
январь	31	618	-0,6	-5	750
февр.	28	585,3	0,49	-4,15	724,5
март	31	481,5	3,95	2,25	532,5
апр.	27	350,1	8,33	11,4	258
май	18	201,6	13,28	16,4	0
июнь	8	0	16,59	21	0
июль	3	0	18,03	24	0
авг.	3	0	17,79	22,5	0
сен.	17	169,2	14,36	17,3	0
окт.	29	306	9,8	9,45	316,5
ноя.	30	460,8	4,64	2,3	531
дек.	31	567,6	1,08	-2,6	678
год	256	3740,1	9,0	9,6	3790,5

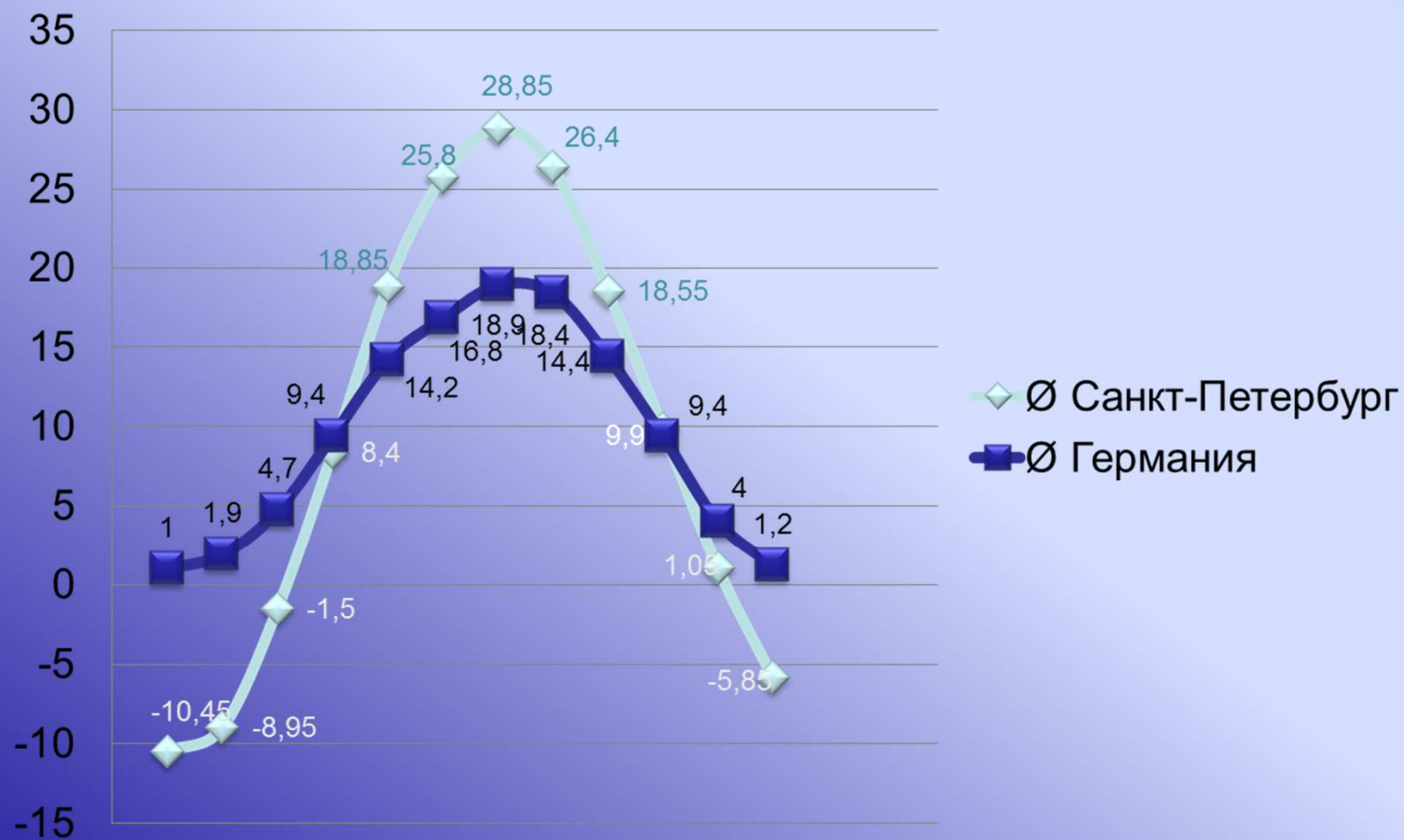
Quelle <http://www.mappedplanet.com/> 10.05.2012

Потребность энергии одинакова

# Результаты казахского и немецких энергоаудитов (2012) и реальное потребление в Алматы до и после санации

Алматы "МАКСАТ"	Конечная энергия по расчёту Казахстана 2010 ( без потребления тока в здании)			Конечная энергия по расчёту Германии 2011 и 2012 ( без потребления тока в здании)		
	горячей воды	отопления	Сумма	горячей воды	отопления	Сумма
Результаты экспертной оценки 2011	255,8	129,1	384,9	12,5	251,24	263,74
По закону энергосбережения Казахстана				12,5	126,55 (-50%)	139,05 ( Сумма -47% )
Меры				Наружные стены: Окна: Верхнее перекрытие Нижнее перекрытие		+ 7,2 см (2,8 м²К/Вт) R= 0,45 м²К/Вт + 8 см (4,2 м²К/Вт) + 7,3 см (3,7 м²К/Вт)
Вариант экономии теоретического расчёта на 30 %				12,5	143,05 ( -43% )	155,55 ( Сумма - 41% )
Меры				Наружные стены: Окна: Верхнее перекрытие Нижнее перекрытие		+ 10 см (3,66 м²К/Вт) - +18 см (7,04 м²К/Вт) -
Реальное потребление (100%)				Экономия реального потребления на 30 %		
Результат	горячей воды	отопления	сумма	Горячая вода (экономия на 5 %)	Отопление (экономия на 43 %)	Сумма ( экономия на 30%)
	71,39	134,68	206,08	67,82	76,63	144,45

## Средняя температура / год





# Сравнение потребности отопительной энергии между Берлином и Санкт-Петербургом

	средние даты для Берлина		средние даты для Санкт-Петербурга	
месяц	Gradtagzahl (für 30 d)	Ø наружная температура	Ø наружная температура	градусо-сутки (für 30 d)
	G20/15			G20/15
	[Kd]	[°C]	[°C]	[Kd]
январь	618	-0,6	-10,45	913,5
февр.	585,3	0,49	-8,95	868,5
март	481,5	3,95	-1,5	645
апр.	350,1	8,33	8,4	348
май	201,6	13,28	18,85	0
июнь	0	16,59	25,8	0
июль	0	18,03	28,85	0
авг.	0	17,79	26,4	0
сен.	169,2	14,36	18,55	0
окт.	306	9,8	9,9	303
ноя.	460,8	4,64	1,05	568,5
дек.	567,6	1,08	-5,85	775,5
год	3740,1	9,0	9,3	4422
			<b>Потребность энергии на 20% выше!</b>	

# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 4

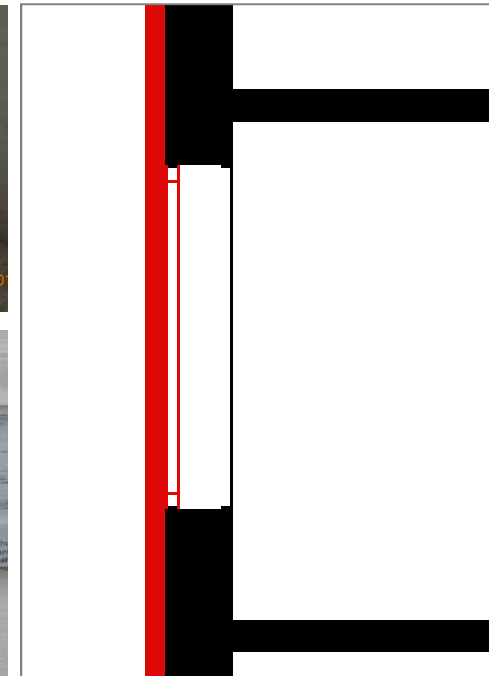
### Maßnahmen:

- Austausch der Fenster

### Vorbereitung:

- Detailplanung/Einbauart
- Abbruch der alten Fenster
- Einbau der neuen Fenster

Abbruch der alten Fenster	610	m <sup>2</sup>		
Einbau neuer Fenster	610	m <sup>2</sup>	2,10	W/(m <sup>2</sup> K)



## Экономия энергии за счет улучшения ограждающих конструкций здания

### 1. Предложение: замена окон

Площадь окон:  $2.440 \text{ м}^2 = 15 \%$  ограждающих конструкций

$R_{\text{окно}}$  сейчас:  $0,39 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$

$R_{\text{окно}}$  по закону:  $0,48 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$

Экономия энергии:  $6 \text{ кВтч/м}^2\text{г}$  или  $7 \%$

**Вывод:** экономия энергии не очень высокая, но новые окна  
улучшают климат помещений и они комфортнее для  
использования (окно можно не полностью открыть)

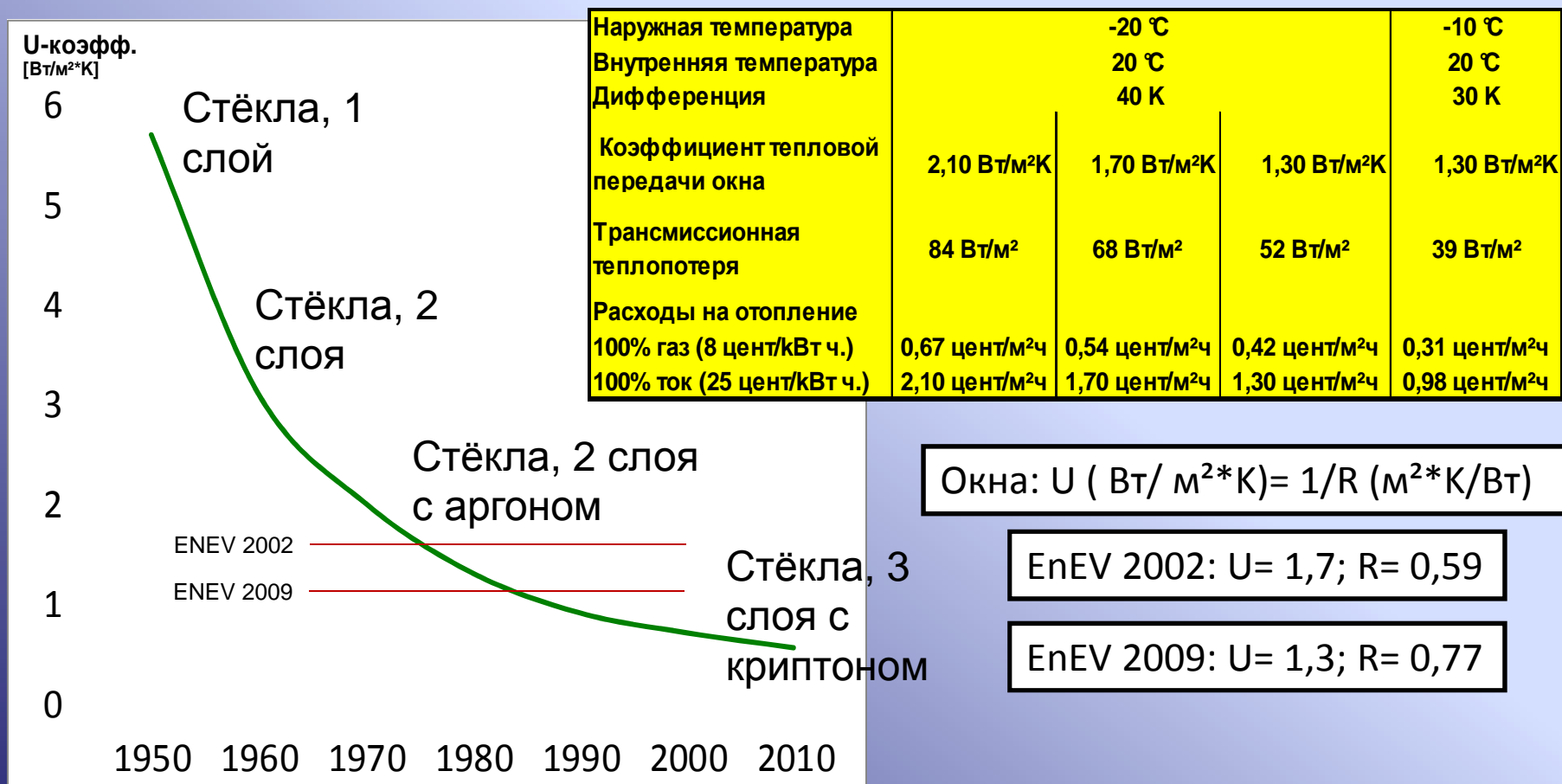
**Вопрос:** кто контролирует качество (  $R$  ) окон??

# 1. Качество ограждающей конструкции- окна

## Изменение коэффициента тепловой передачи окна

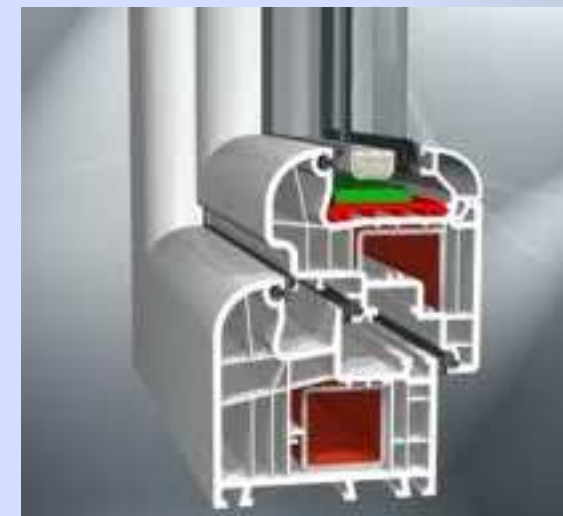
1 кВт ч. = 860 килокалорий

1,163 Вт ч. = 1 килокалория Veränderung der Fenster-U-Werte



# Сравнение между окнами с 3 стёклами без газа и без изоляционной фольги, с 2 стёклами с газом и с фольгой

IPB.B



Габариты окна:  
Вид остекления :  
Аргон между стёклами:  
Фольга защиты тепла:  
U-показатель  
остекления:

Вид рамы окна:

U рамы окна:  
Сумма U окна:  
Сумма R окна:

2,00 м x 1,00 м  
4-12-4-12-4  
Нет  
Нет  
1,80 Вт/м²K

Пластмассовый  
профиль  
с пятью камерами

1,30 Вт/м²K  
1,689 Вт/м²K  
0,592 м²K/Вт

2,00 м x 1,00 м  
4-20-4  
Да  
Да  
1,10 Вт/м²K

Пластмассовый  
профиль  
с пятью камерами

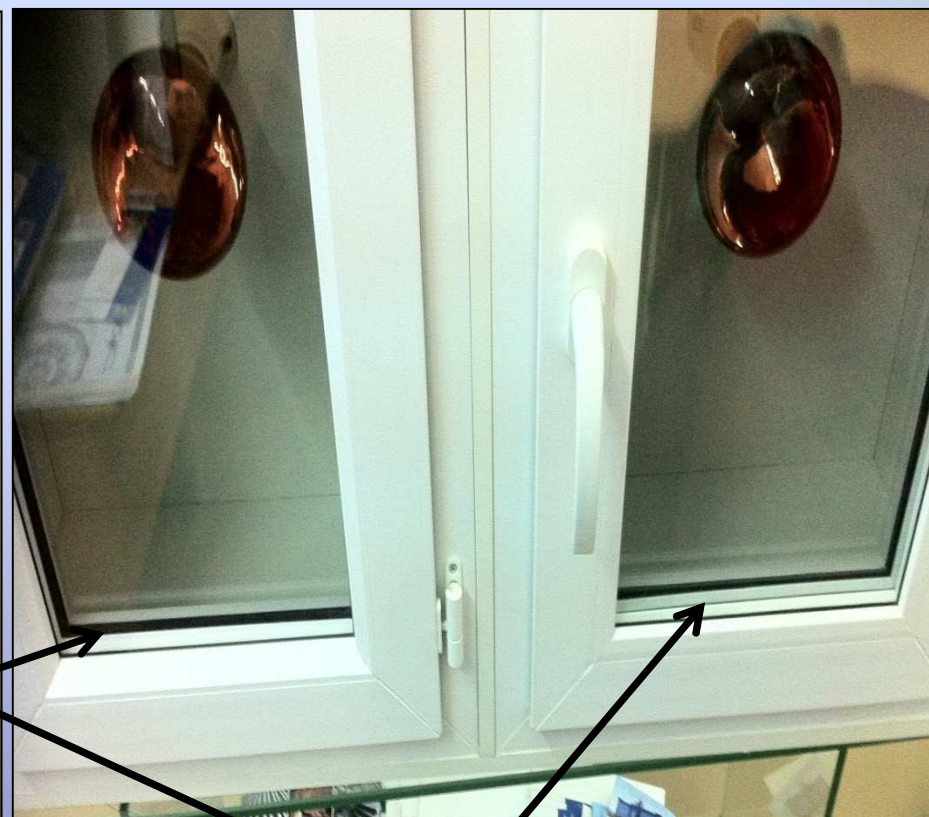
1,30 Вт/м²K  
1,284 Вт/м²K  
0,779 м²K/Вт



## Сравнение между окнами с 3 стёклами без газа и без изоляционной фольги, с 2 стёклами без газа, но с фольгой



Стёкла, 2 слоя  
с фольгой для  
защиты тепла



Стёкла, 3  
слоя без  
фольги

## Сравнение между окнами с 3 стёклами без газа и без изоляционной фольги, с 2 стёклами без газа, но с фольгой



Стёкла, 2 слоя  
с фольгой для  
защиты тепла

Стёкла, 3  
слоя без  
фольги

# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 4

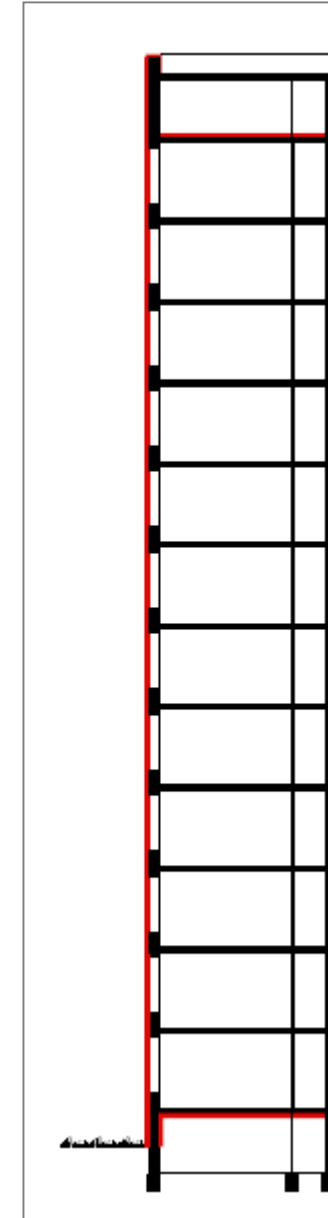
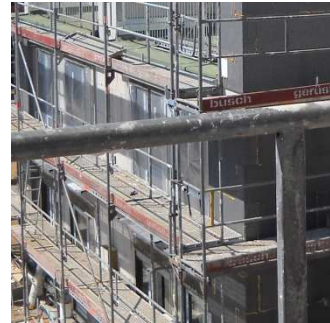
### Maßnahmen:

- Dämmung der Außenwände und des Sockels

### Vorbereitung:

- Sanierung von Schadstellen
- Detailplanung
- Entwässerung

Fassade	2466	m <sup>2</sup>	0,29	W/(m <sup>2</sup> K)
Dämmung des Sockels	120	m <sup>2</sup>	0,29	W/(m <sup>2</sup> K)



**Экономия энергии за счет  
улучшения ограждающих конструкций здания**

**2. Предложение: теплоизоляция фасада 8 см,  $\lambda = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$**

**Площадь фасада и нижнего фасада :  $8.120 \text{ м}^2 + 360 \text{ м}^2 + 338 \text{ м}^2$   
 $= 8.818 \text{ м}^2 = 63 \%$  ограждающих конструкций**

**$R_{\text{наружная стена}}$  сейчас:  $0,85 \text{ (м}^2\text{К)}/\text{Вт}$**

**$R_{\text{наружная стена}}$  по закону:  $2,80 \text{ (м}^2\text{К)}/\text{Вт}$**

**Экономия энергии:  $56 \text{ кВтч}/\text{м}^2\text{г}$  или  $67 \%$**

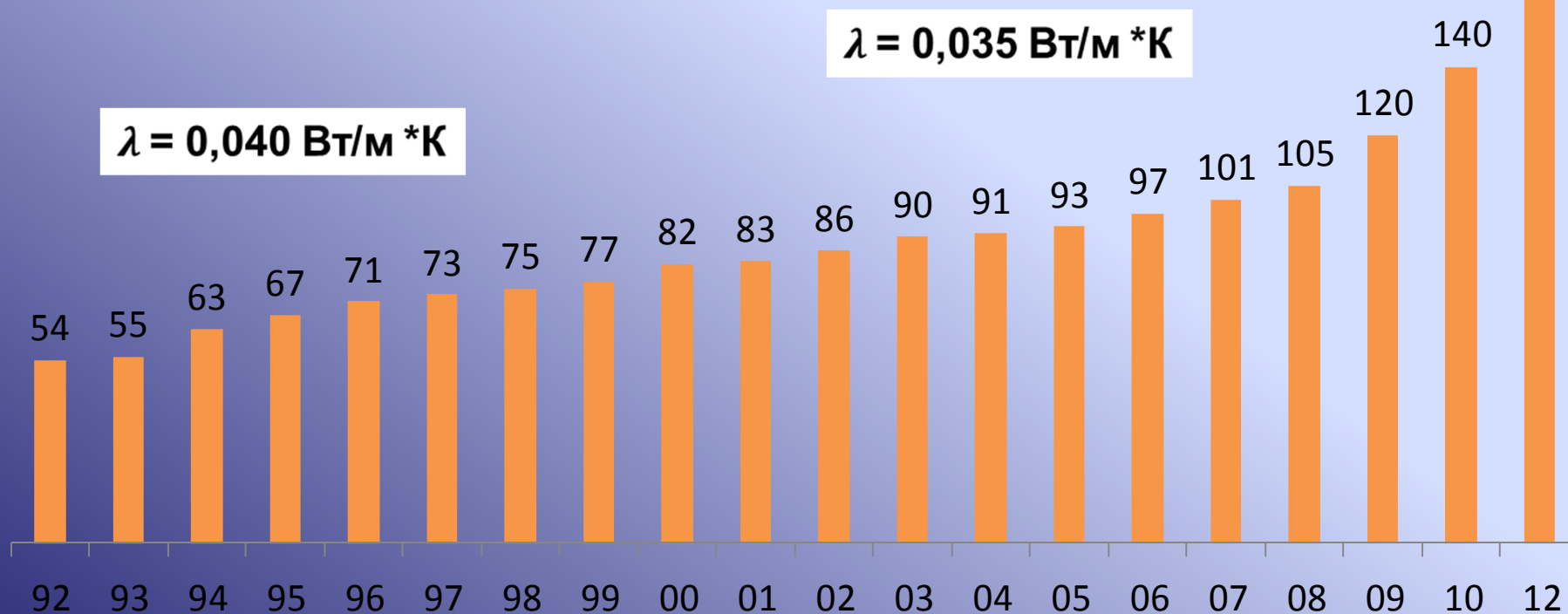
**Вывод: - капитальный ремонт фасада ( и балконов)  
необходим!!**

- экономия энергии выше**
- очень важное мероприятие!!**

**Вопрос: кто контролирует качество (  $\lambda$  ) материала??**

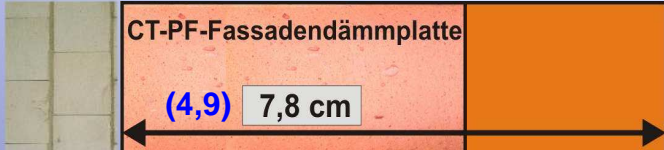
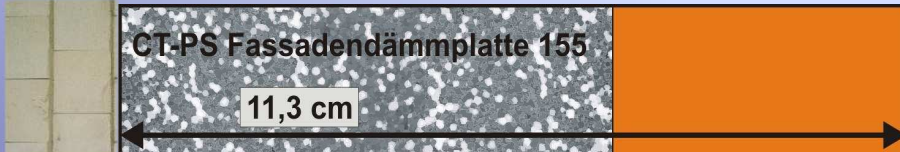

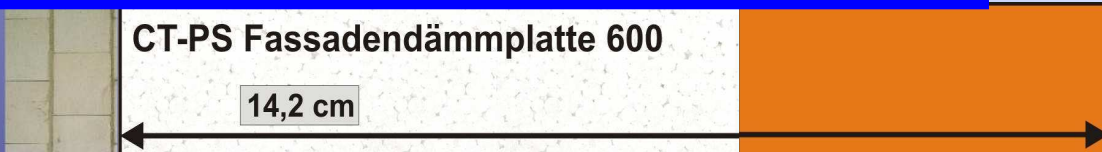

# 1. Качество ограждающей конструкции

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





1. Качество ограждающей конструкции- наружная стена  
 Сколько см теплоизоляции необходимо и какого качества?  
 (EnEV 2007:  $U = 0,35 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ , EnEV 2009:  $U = 0,24 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ )

Теплопроводность		(EnEV2009)	
$\lambda$ ( Вт/ м*К)	Коэффициент теплопередачи наружной стены -U-Wert : 0,24 (Вт/м²К)		
0,022			
0,032			
0,035			
0,040			
0,045			

## Сказка об изоляционной краске для фасада

1. Изоляционная краска предотвращает влажность в стене.
2. После изоляционной краски на фасаде наружная стена будет сухая. Это значит, что коэффициент сопротивления будет лучше, но не значительно!



**3. Кто верит, что изоляционная краска лучше, чем минеральная вата, тот верит в то, что есть жизнь на Марсе!**



## Примеры изоляционной краски для фасада. Какое качество после санации?



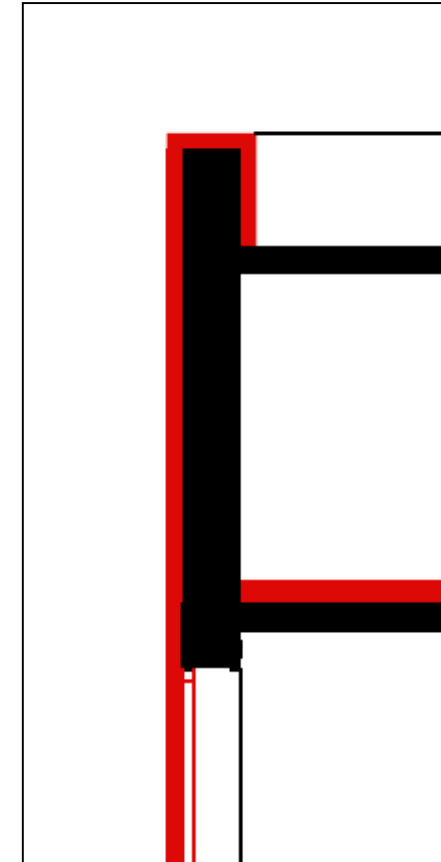
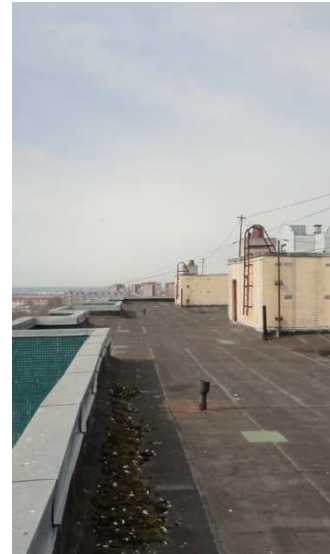
# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 4

### Maßnahmen:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke (Technikgeschoß)

Dach wurde vor wenigen Jahren repariert



Dämmung oberste Geschoßdecke	436	m <sup>2</sup>	0,24	W/(m <sup>2</sup> K)
Dämmung Dachrand	120	m <sup>2</sup>	0,24	W/(m <sup>2</sup> K)
Abdeckung Dachrand	90	m		



## Экономия энергии за счет улучшения ограждающих конструкций здания

### 3. Предложение: теплоизоляция под крышей 12 см

Площадь крыши :  $1.744 \text{ м}^2 = 12 \%$  ограждающих конструкций

$R_{\text{верхнее перекрытие}}$  сейчас:  $1,20 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$

$R_{\text{верхнее перекрытие}}$  по закону:  $3,70 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$

Экономия энергии:  $7 \text{ кВтч/м}^2\text{г}$  или  $8 \%$

Вывод: - капитальный ремонт крыши необходимо  
- экономия энергии не очень высокая, но на  
12. этаже потолок всегда тёплый

Вопрос: кто контролирует качество ( $\lambda = 0,035$ ) материала??



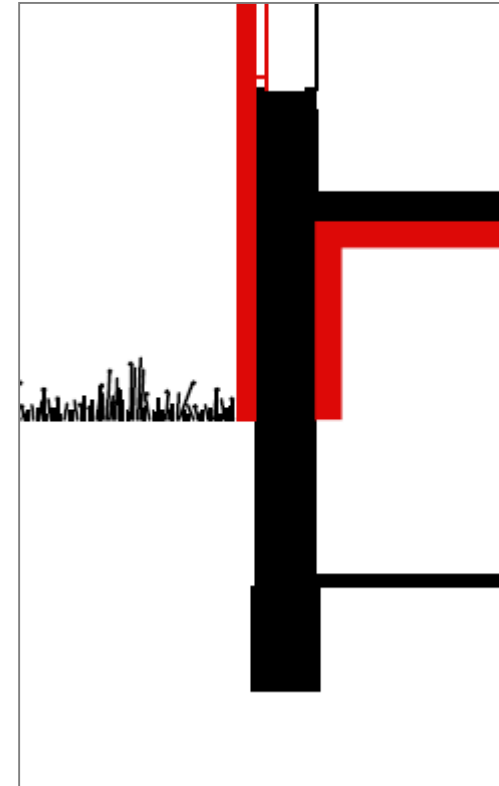
# Einsparung durch Verbesserung bei der Gebäudehülle

## Variante 4

### Maßnahmen:

- Dämmung der Kellerdecke
- Begleitdämmung

Dämmung Kellerdecke	436	m <sup>2</sup>	0,24	W/(m <sup>2</sup> K)
Begleitdämmung	120	m <sup>2</sup>	0,24	W/(m <sup>2</sup> K)



**Экономия энергии за счет  
улучшения ограждающих конструкций здания**

**4. Предложение: теплоизоляция на потолке подвала 12 см**

**Площадь подвала :  $1.744 \text{ м}^2 = 12 \%$  ограждающих конструкций**

**$R_{\text{нижнее перекрытие}}$  сейчас:  $0,44 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$**

**$R_{\text{нижнее перекрытие}}$  по закону:  $3,70 \text{ (м}^2\text{K)/Вт}$**

**Экономия энергии:  $15 \text{ кВтч/м}^2\text{г}$  или  $18 \%$**

**Вывод: - экономия энергии выше и  
на 1. этаже пол всегда тёплый**

**Вопрос: кто контролирует качество (  $\lambda = 0,035$  ) материала??**

# Вопрос: переработка или замена систем отопления и горячей воды?

## 5. Предложение: переработка системы отопления



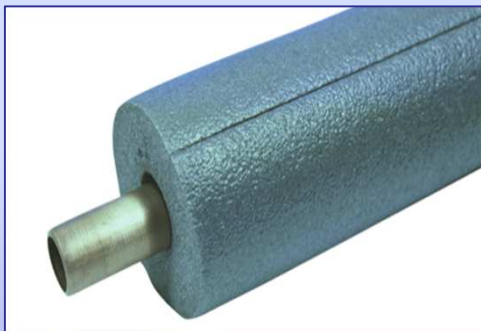
Пример из Алматы 2011 г

**5.1 -новый теплоцентральный с резервуаром горячей воды в подвале с домашним счётчиком**  
**-новые распределения теплоизоляционных труб**

### Достоинства:

- меньше теплопотери
- оплаты расходов за энергию на основе фактического потребления (а не на основе государственных нормативов)

## Тема: изоляция труб горячей воды



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

**Принципиально:**

**внутри:  
толщина труб =  
толщина изоляции**

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

## **Предписание в Германии по установке 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.**

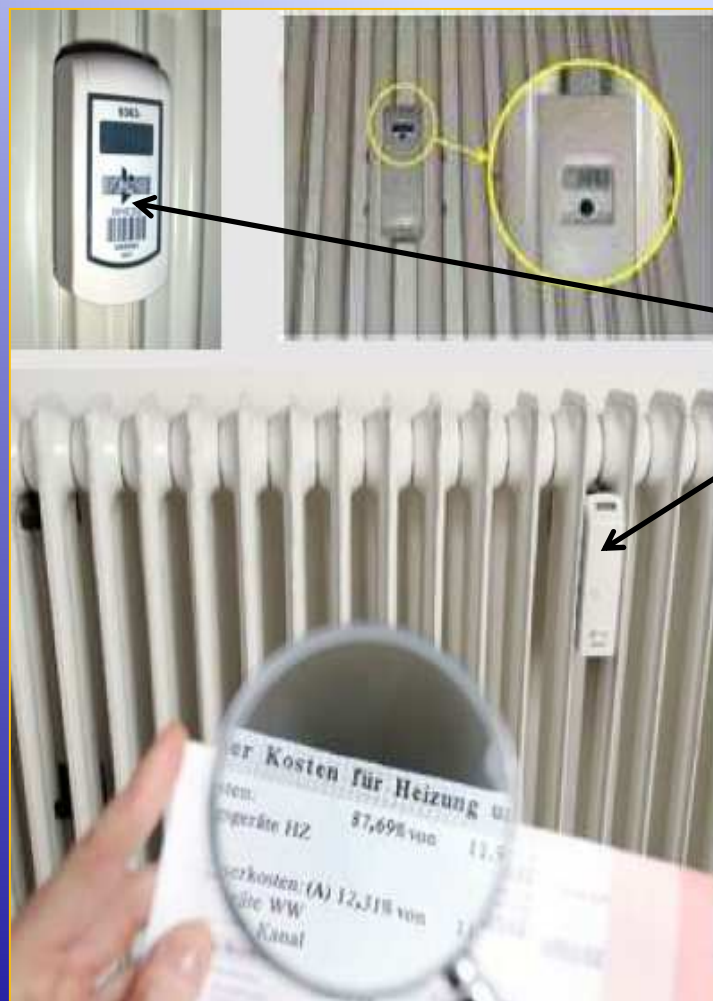
### **5.2 Предложение: счётчики и термостаты везде!!**

#### **Результаты:**

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



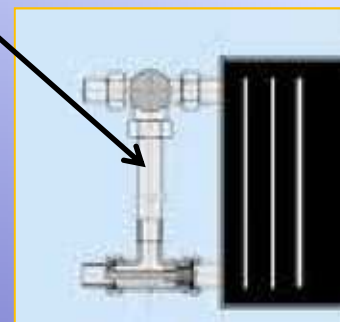
## Предписание по встройке счётчиков по потреблению энергии для отопления и горячей воды



Индивидуальный расчёт  
потребления отопления

Монтаж счётчиков для всех  
радиаторов

Однотрубное отопление  
с замыкающими участками





## Предложение: термостаты

### Система устоновки термостатов для однотрубного отопления

Dreiwege-Thermostatventil-Unterteil mit kompletter Kurzschlussstrecke zur Umrüstung von senkrechten Einrohrheizungsanlagen im kommunalen Wohnungsbau, maßgeschneiderte Lösungen für den Einsatz von neuen Heizkörpern und für die Nachrüstung an alten Heizflächen.

Reduzierung der systembedingten Erwärmung der Heizflächen durch Einsatz von Wärmestoppbögen und Tüllenverschraubungen mit Spirale komplette Kurzschlussstrecken, inkl. Ventil und Wärmestopp metallisch dichtend.

Baumaße analog TGL Ventile mit Voreinstellung - weiße Bauschutzkappe Ventileinsätze mittels Demontagegerät ohne Entleerung der Heizungsanlage auswechselbar.

Verwendung von Thermostatköpfen mit Anschluss M 33 x 2

zul. Betriebsüberdruck PB 10 bar

zul. Betriebstemperatur TB 120 °C

Durchflussmedium: Heizungswasser gemäß VDI-Richtlinie 2035

Deutsche Kosten je Heizkörper:

Verschraubung	8,80 €
Ventil	30,90 €
Kurzschluss	41,30 €
Thermostatkopf	9,80 €
Montage	50,00 €
<b>Summe</b>	<b>140,80 €</b>



**По закону в Германии  
нужны счётчики для  
всех квартир, так как  
жителям необходимо  
оплачивать то, что они  
действительно  
потребляют, экономия  
энергии примерно  
20%!**

# Индивидуальный расчёт потребления отопления

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

21°C



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

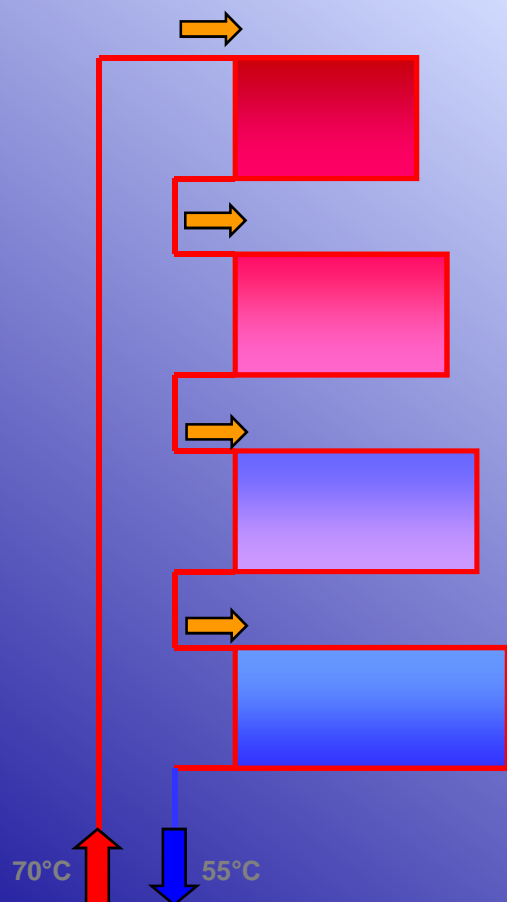
25°C



## 5.3 Предложение: гидравлическая балансировка системы отопления

### Несинхронизированные гидравлические системы

Hydraulisch **NICHT** abgeglichene Anlage

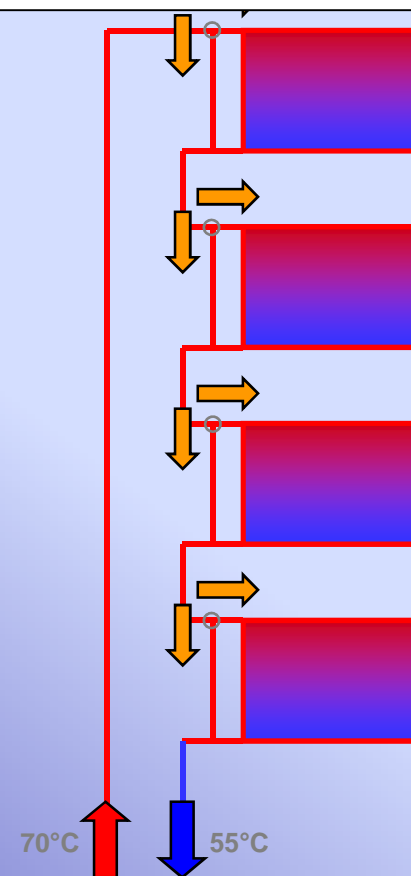


Экономия энергии с помощью термостатов и счётчиков  
**20%**

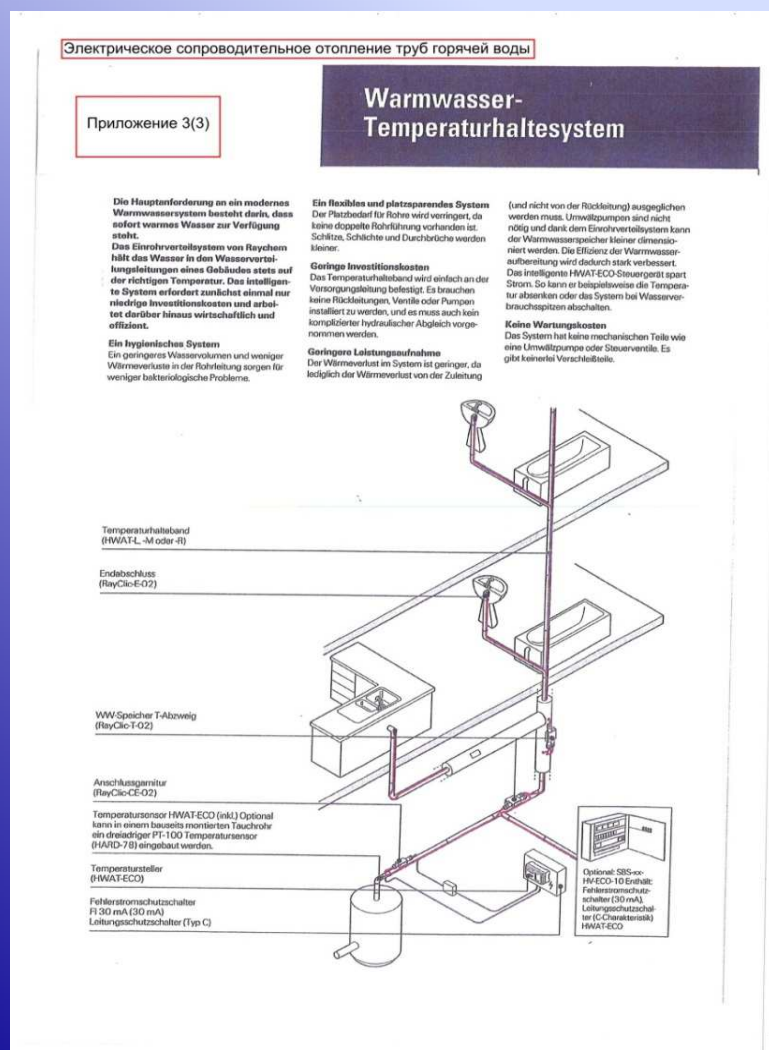
Экономия энергии с помощью гидравлической балансировки системы отопления  
**2-7%**

### Гидравлические синхронизированные системы

Hydraulisch abgeglichene Anlage



## 5.4 Предложение: циркуляционные трубы или – электрическое отопление труб горячей воды (нужно по закону в Германии: после 3 литров должна идти горячая вода!)



Результаты после санации без циркуляционных труб в Караганде и в Алматы.

Сейчас потребление горячей воды:

- в Караганде: 46,41 кВт/ м<sup>2</sup> год,
- в Алматы : 76,63 кВт/ м<sup>2</sup> год
- в Санкт-Петербурге: 50 ??? кВт/ м<sup>2</sup> год
- в Германии реально: 20,00 кВт/ м<sup>2</sup> год

Вариант 1

Монтаж новых циркуляционных труб для квартир, которые больше экономят энергию, но дороже

Вариант 2

Монтаж электрического отопления труб горячей воды, которые меньше экономят энергию, но дешевле

**Вопрос: сколько стоит термомодернизация и как можно этот финансировать?  
Кто и сколько должен платить ?**

**1. Расходы на строительство**

**3 варианта финансирования:**

- 1. Экономия энергии**
- 2. Выгодные кредиты и субсидии**
- 3. Доля собственного участия**

## Сравнение расходов на строительство Германия- Санкт-Петербург

### Калькуляция

примерно 40% расходов за материал; стоимость материала в России примерно на 20% больше стоимости материала в Германии( из-за немецкого качества)

примерно 60% расходов за работу; строительные рабочие в Германии зарабатывают в 2-3 раза больше

**Это значит, что расходы на строительство  
в Санкт-Петербурге составляют  
70% от расходов в Германии!!**



# Предложение „Финансирование энергетического капитального ремонта в Санкт-Петербурге“

## Необходимые меры

notwendige Maßnahmen

### Первая часть:

1. Теплоизоляция крыши
2. Теплоизоляция фасада
3. Капитальный ремонт балконов
4. Замена окон
5. Теплоизоляция в подвале
- 6.1 Переработка отопления

### Вторая часть:

- 6.2. Замена системы отопления здания, новая теплоцентраль
7. Замена систем горячей и холодной воды
8. Вентиляция
9. Замена лифтов

### Erster Teil:

1. Dach
2. Fassade
3. Balkon
4. Fenster
5. Kellerdeckendämmung
- 6.1 Überarbeitung Heizung

### Zweiter Teil:

- 6.2 Heizung neu
7. Sanitärstränge, Zirkulationsleitung für Warmwasser und Kaltwasser
8. Lüftung
9. Aufzug

## Расходы проекта:

Тип ВБС 70, 11 этажей, 3 здания, 77 квартир, 14 619 м<sup>2</sup>, Ø квартира 63 м<sup>2</sup>  
 в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м<sup>2</sup>, Ø Квартира 58 м<sup>2</sup>

Необходимые меры	Fläche площадь	Стоимость в Германии EP Цена	GP общая сумма	Стоимость в Санкт-Петербурге (70%) общая сумма
<b>Ограждающая конструкция</b>				
Капитальный ремонт крыши	1.744 м <sup>2</sup>	40 €/м <sup>2</sup>	69.760,00 €	<b>48.832 €</b>
Теплоизоляция под крышей 12 см	1.570 м <sup>2</sup>	40 €/м <sup>2</sup>	62.784,00 €	<b>43.949 €</b>
Теплоизоляция фасада, 8 см	8.818 м <sup>2</sup>	100 €/м <sup>2</sup>	881.800,00 €	<b>617.260 €</b>
Капитальный ремонт балконов	720 м <sup>2</sup>	250 €/м <sup>2</sup>	180.000,00 €	<b>126.000 €</b>
Замена окон, R= 0,48	2.440 м <sup>2</sup>	240 €/м <sup>2</sup>	585.600,00 €	<b>409.920 €</b>
Теплоизоляция в подвале, 12 см	1.480 м <sup>2</sup>	35 €/м <sup>2</sup>	51.800,00 €	<b>36.260 €</b>
<b>Сумма расходов на строительство без балконов</b>			1.651.744,00 €	<b>1.156.221 €</b>
<b>Сумма расходов на строительство с балконами</b>			1.831.744,00 €	<b>1.282.221 €</b>
<b>Дополнительные расходы (архитектор, менеджер, управляющий и т.д.)</b>	<b>15%</b>		274.761,60 €	<b>192.333 €</b>
<b>Сумма за всё</b>			<b>2.106.505,60 €</b>	<b>1.474.554 €</b>
<b>за отапливаемую площадь</b>	13.644 м <sup>2</sup>		154,39 €	<b>108 €</b>

## Расходы проекта:

Тип ВБС 70, 11 этажей, 3 здания, 77 квартир, 14 619 м<sup>2</sup>, Ø квартира 63 м<sup>2</sup>  
в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м<sup>2</sup>, Ø Квартира 58 м<sup>2</sup>

Необходимые меры Переработка домашней техники	Fläche площадь	Стоимость в Германии			Стоимость в Санкт-Петербурге (70%) общая сумма
		EP Цена	GP общая сумма		
Теплоцентраль для общего здания ( 60.000 €)	1 Stk.	60.000 €/Stk	60.000,00 €	120%	72.000,00 €
Гидравлическая балансировка системы отопления	13.644 м <sup>2</sup>	5 €/M <sup>2</sup>	68.220,00 €	70%	47.754,00 €
Термостаты и счётчики в квартире ( 140 €/Stck.)	13.644 м <sup>2</sup>	10 €/M <sup>2</sup>	136.440,00 €	70%	95.508,00 €
Циркуляционные трубы	13.644 м <sup>2</sup>	15 €/M <sup>2</sup>	204.660,00 €	70%	143.262,00 €
Сумма расходов на строительство			469.320,00 €		358.524,00 €
Дополнительные расходы(архитектор,менедж ер, управляющий и т.д.)	15%		70.398,00 €		53.778,60 €
Сумма за всё			539.718,00 €		412.302,60 €
за отапливаемую площадь	13.644 м <sup>2</sup>		39,56 €		30,22 €

## Расходы проекта:

Тип ВБС 70, 11 этажей, 3 здания, 77 квартир, 14 619 м<sup>2</sup>, Ø квартира 63 м<sup>2</sup>  
 в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м<sup>2</sup>, Ø Квартира 58 м<sup>2</sup>

Необходимые меры Замена отопления и системы воды	Fläche площадь	Стоимость в Германии			Стоимость в Санкт-Петербурге (70%) общая сумма
		EP	GP общая сумма		
Теплоцентраль для общего здания ( 60.000 €)	1 Stk.	60.000 €/Stk	60.000,00 €	120%	72.000 €
Полная замена системы отопления	13.644 м <sup>2</sup>	50 €/м <sup>2</sup>	682.200,00 €	70%	477.540 €
Полная замена системы воды	13.644 м <sup>2</sup>	35 €/м <sup>2</sup>	477.540,00 €	70%	334.278 €
Замена сантехники в ванных	236 квартир	1.500 €/квартиры	354.000,00 €	70%	247.800 €
Вентиляция в квартире	236 квартир	300 €/м <sup>2</sup>	70.800,00 €	70%	49.560 €
Переработка электроустановки в квартирах и в здании	13.644 м <sup>2</sup>	45 €/м <sup>2</sup>	613.980,00 €	70%	429.786 €
Ремонт лифта	4 Stk.	30.000 €/Stk	120.000,00 €	70%	84.000 €
<b>Сумма расходов на строительство</b>			2.378.520,00 €		<b>1.694.964 €</b>
Дополнительные расходы (архитектор, менеджер, управляющий и т.д.)	15%		356.778,00 €		<b>254.245 €</b>
<b>Сумма за всё</b>			2.735.298,00 €		<b>1.949.209 €</b>
за отапливаемую площадь	13.644 м <sup>2</sup>		200,48 €		<b>143 €</b>

в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м², Ø Квартира 58 м²

## Затраты на каждую квартиру типа

			Ограждающа я конструкция без балконов	Капитальный ремонт балконов	Переработка дом. техники	Дополни- тельные расходы	Сумма расходов за квартиру
			1.156.221 €	126.000 €	358.524 €	246.112 €	1.886.857 €
Сумма жилой площади	м²		13.644 м²	720 м²	13.644 м²	13.644 м²	13.644 м²
Площадь балкона		м²					
1- комнатная квартира без балкона	33		2.796,49 €	- €	867,14 €	595,26 €	4.259 €
1- комнатная квартира с балконом	33	6	2.796,49 €	1.050,00 €	867,14 €	595,26 €	5.309 €
2-х комнатной квартиры без балкона	51		4.321,85 €	- €	1.340,13 €	919,94 €	6.582 €
2-х комнатной квартиры с балконом	51	3	4.321,85 €	525,00 €	1.340,13 €	919,94 €	7.107 €
3-х комнатной квартиры без балкона	76		6.440,40 €	- €	1.997,06 €	1.370,9 €	9.808 €
3-х комнатной квартиры с балконом	76	3	6.440,40 €	525,00 €	1.997,06 €	1.370,9 €	10.333 €

в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м², Ø Квартира 58 м²

**В Казахстане государство даёт  
собственникам для  
термомодернизации их зданий  
кредиты без процентов!! Собственники  
должны заплатить эти кредиты в  
ближайшие 7 или 10 лет.  
И никто не говорит об инфляции!!!**



**Предложение: государственный кредит, как и в Казахстане на 7 или 10 лет без процентов только на условии экономии энергии минимально на 30%**

**в Петербурге , 1 здание , 13 этажей, 59 квартир, 3.411 м², Ø Квартира 58 м²**

			Кредит на 7 лет			Кредит на 10 лет			
			Сумма расходов за квартиру	Ставки по кредитам в месяц	Экономия энергии в месяц	Допольнительные расходы в месяц	Ставки по кредитам в месяц	Экономия энергии в месяц	Допольнительные расходы в месяц
			1.886.857 €	84 кВтч/м²г			84 кВтч/м²г		
Сумма жилой площади	м²		13.644 м²						
Площадь балкона		м²							
1- комнатная квартира без балкона	33		4.259 €	50,70 € ?			35,49 €		35,49 €
1- комнатная квартира с балконом	33	6	5.309 €	63,20 € ?			44,24 €		44,24 €
2-х комнатной квартиры без балкона	51		6.582 €	78,36 € ?			54,85 €		54,85 €
2-х комнатной квартиры с балконом	51	3	7.107 €	84,61 € ?			59,22 €		59,22 €
3-х комнатной квартиры без балкона	76		9.808 €	116,77 € ?			81,74 €		81,74 €
3-х комнатной квартиры с балконом	76	3	10.333 €	123,02 € ?			86,11 €		86,11 €

Вопрос: Сколько стоит Ваша квартира после санации на рынке??

			Сумма жилой площади	Цена квартиры без санации	Цена квартиры после санации	Сумма расходов за квартиру
				от 600 до 800 €/м²	( 1.500 €/м² )???	1.886.857 €
Сумма жилой площади	м²					13.644 м²
Площадь балкона		м²				
1- комнатная квартира без балкона	33		33	23.100 €	49.500 €	4.259 €
1- комнатная квартира с балконом	33	6	39	27.300 €	58.500 €	5.309 €
2-х комнатной квартиры без балкона	51		51	35.700 €	76.500 €	6.582 €
2-х комнатной квартиры с балконом	51	3	54	37.800 €	81.000 €	7.107 €
3-х комнатной квартиры без балкона	76		76	53.200 €	114.000 €	9.808 €
3-х комнатной квартиры с балконом	76	3	79	55.300 €	118.500 €	10.333 €

Разве не стоит стремиться к инвестированию?

*Vielen Dank*

Спасибо за внимание