



Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Энергетический диалог Казахстан– Германия: интерактивная карта



Содержание

- O dena
- Немецкое законодательство в сфере энергоэффективности зданий. Основные понятия
- Интерактивная карта и типология зданий
- Энергоэффективная модернизация отдельного здания



Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Часть 1. 0 dena





Мы работаем уже два десятилетия

**Государственная
компания**

принадлежит федеральному
правительству Германии

2000

Год основания

**Около 100
проектов**

в стадии реализации

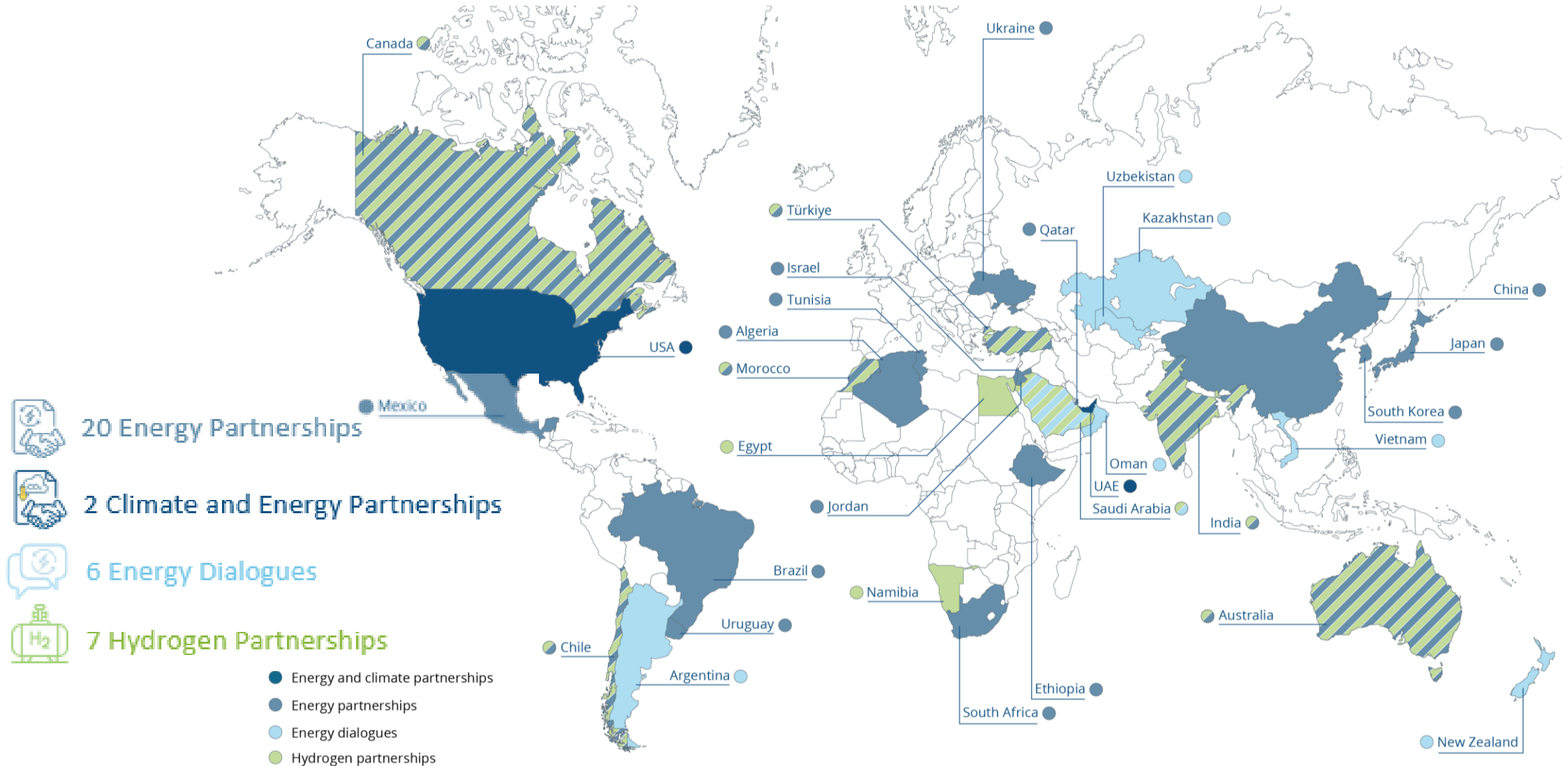
dena
German Energy Agency

Опыт работы в более чем

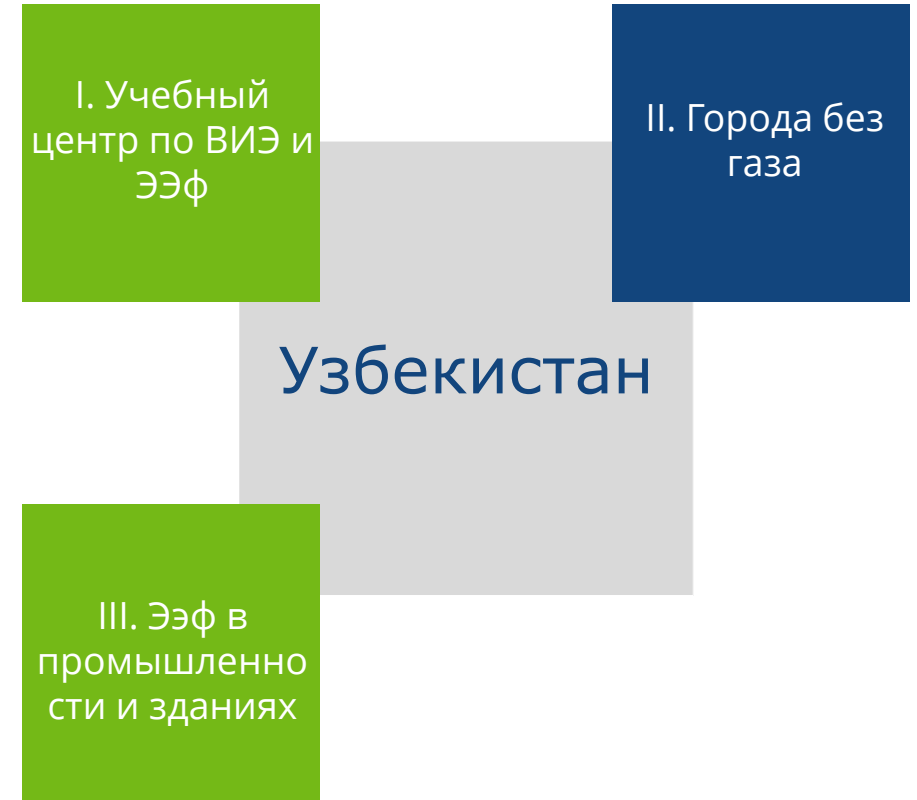
60 странах

с момента основания

Международное сотрудничество de na



Энергетические диалоги с Центральной Азией: направления деятельности



Наша организационная структура



7 Департаментов

5 специализированных департаментов
2 многопрофильных департамента

14 Рабочих зон

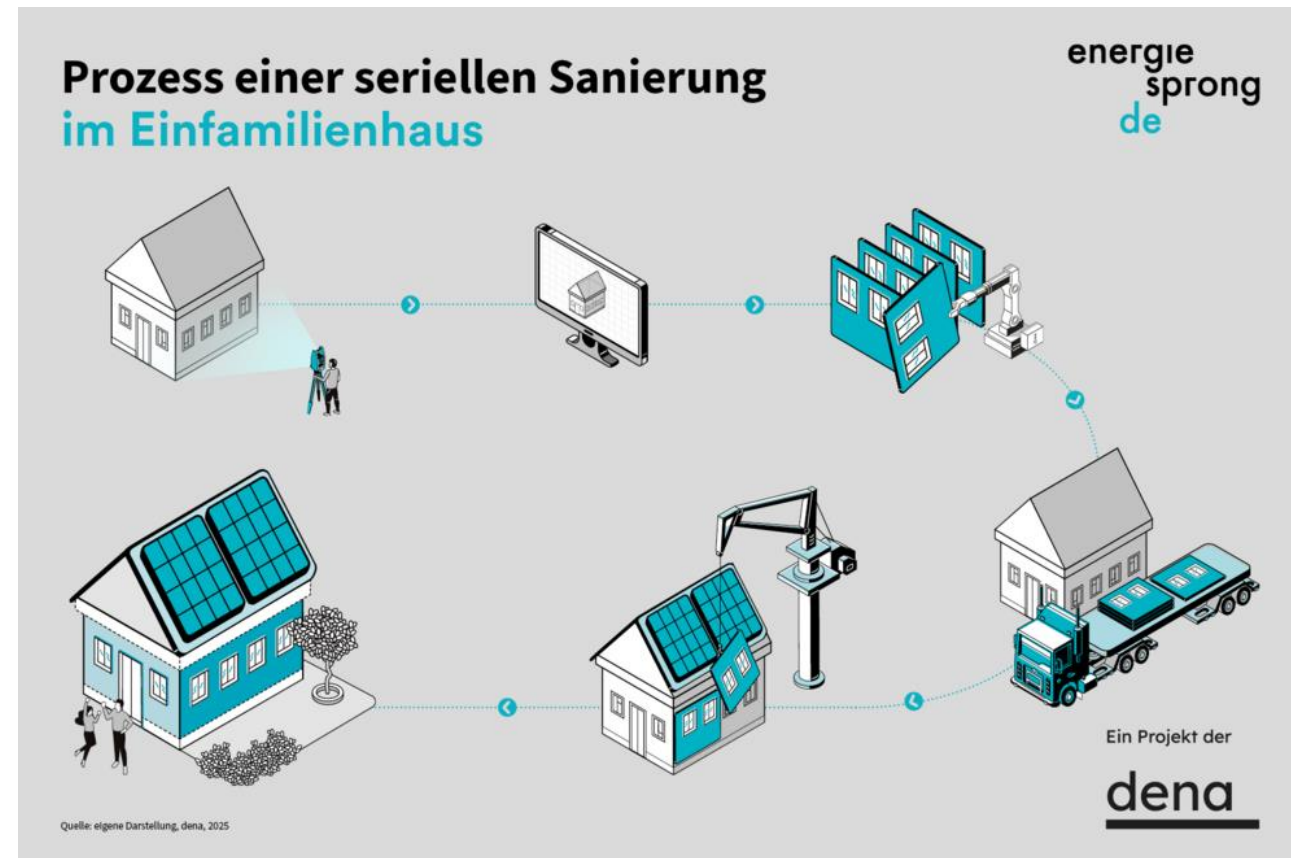
2 административных отдела

Будущее энергоснабжения	Промышленность, мобильность и энерго-эффективность	Климатически нейтральные здания	Город энергетический переход	Цифровые технологии и экосистема стартапов	Коммуникации	Администрация	Международное сотрудничество	Политика и стратегия
Водородные и синтетические энергоносители	Промышленность	Сети и специализированные государственные службы	Кварталы и города	Цифровые технологии	Корпоративный контент, корпоративный дизайн и производство, Digital, мероприятия, связи с общественностью, CRM, коммуникации с экспертами, Внутренние коммуникации	Персонал, Финансы и контроллинг, Юридический отдел и комплаенс, ИТ-услуги, Проектный консалтинг и поддержка, Офисные услуги	Европа/ЕС, MENA, Восточная/Юго-Восточная Европа, Азия, Центральная Азия/Турция/Южный Кавказ	Энергетическая и климатическая политика, стратегия и ключевые вопросы, статистика и аналитика
Возобновляемые источники энергии	Мобильность	Анализ и концепции зданий	Муниципальный отопительный переход	Экосистема стартапов				
Инфраструктура и энергетическая система	Энерго-эффективность	Планирование и консалтинг	Здания в международном контексте					

Energiesprong Германия – серийная модернизация

Получивший международную награду подход Energiesprong, разработанный в Нидерландах, совершает революцию на рынке модернизации. Цифровые строительные процессы и серийные сборные элементы позволяют проводить модернизацию зданий гораздо быстрее и без ущерба для климата. dena координирует развитие рынка в Германии, чтобы использовать огромный потенциал экономии CO₂, заложенный в этом подходе.

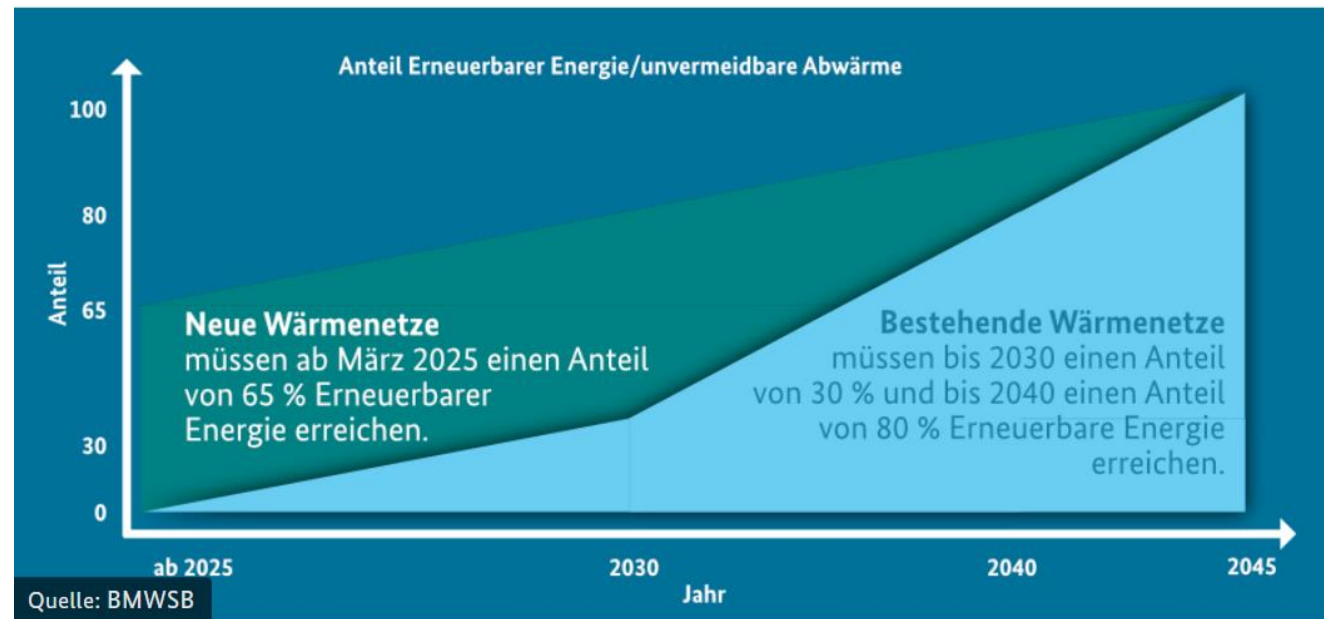
- **Срок реализации проекта:** с 2017 года
- **По заказу:** Федерального министерства экономики и защиты климата Германии (BMWK)



Центр передового опыта в области муниципального отопления KWW

Закон о планировании теплоснабжения и декарбонизации тепловых сетей (WPG) вступил в силу 1 января 2024 года в дополнение к Закону об энергетике зданий. Он обязывает муниципалитеты разрабатывать планы теплоснабжения для своих территорий (среднесрочную и долгосрочную организацию теплоснабжения).

В апреле 2022 года в городе Галле (Заале), Германия, был открыт Центр передового опыта в области муниципального теплоснабжения, принадлежащий компании Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). KWW работает, используя базу данных с гарантированным качеством, чтобы предоставить надежные услуги по поддержке муниципального планирования теплоснабжения (Kommunale Wärmeplanung (KWP)), экспертные заключения и консультационные материалы из первых рук.



<https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html>

www.kww-halle.de

Китай: Энергоэффективное строительство

Компания dena и ее китайские и немецкие партнеры реализуют пилотные проекты dena в Китае. Это лучшие примеры высоких стандартов эффективности, которые открывают для немецкой экономики новые экспортные рынки энергоэффективной продукции и энергетических услуг.

dena осуществляет контроль качества для KfW в отношении энергоэффективности в финансируемых проектах.

Цель - улучшить рыночные условия для технологий энергоэффективности, обменяться знаниями и разработать концепции энергоэффективности, подходящие для массового рынка в Китае.

- **Срок реализации проекта:** с 2008 года
- **По заказу:** MoHURD (китайское министерство строительства), правительств провинций, немецких и китайских компаний, работающих на рынке эффективности, KfW.
- **Целевые группы:** лица, принимающие экономические решения, политики, эксперты по Китаю



© dena/Feng Puchun

www.dena.de/infocenter/default-0732375e071da9d7e4ef3a1c92a508e8/



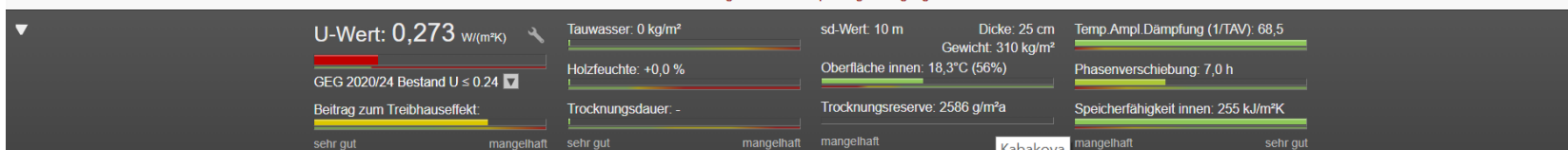
Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Часть 2. Немецкое законодательство в сфере энергоэффективн ости зданий. Основные понятия



R и U коэффициенты

- Коэффициент теплопередачи $U = 1/R$ (приведенное сопротивление теплопередаче)
- $R = d/\lambda$. Зависит от толщины материала и его теплопроводности λ



Энергетический баланс здания

SOLAR AND INTERNAL GAINS
REDUCE HEATING DEMAND BUT INCREASE COOLING DEMAND

VENTILATION LOSSES (Q_{L_V}) 35%

- fresh air
- infiltration

TRANSMISSION LOSSES (Q_{L_T}) 65%

- roof/ wall/ base
- windows/doors

SOLAR GAINS (Q_{G_S}) 15%

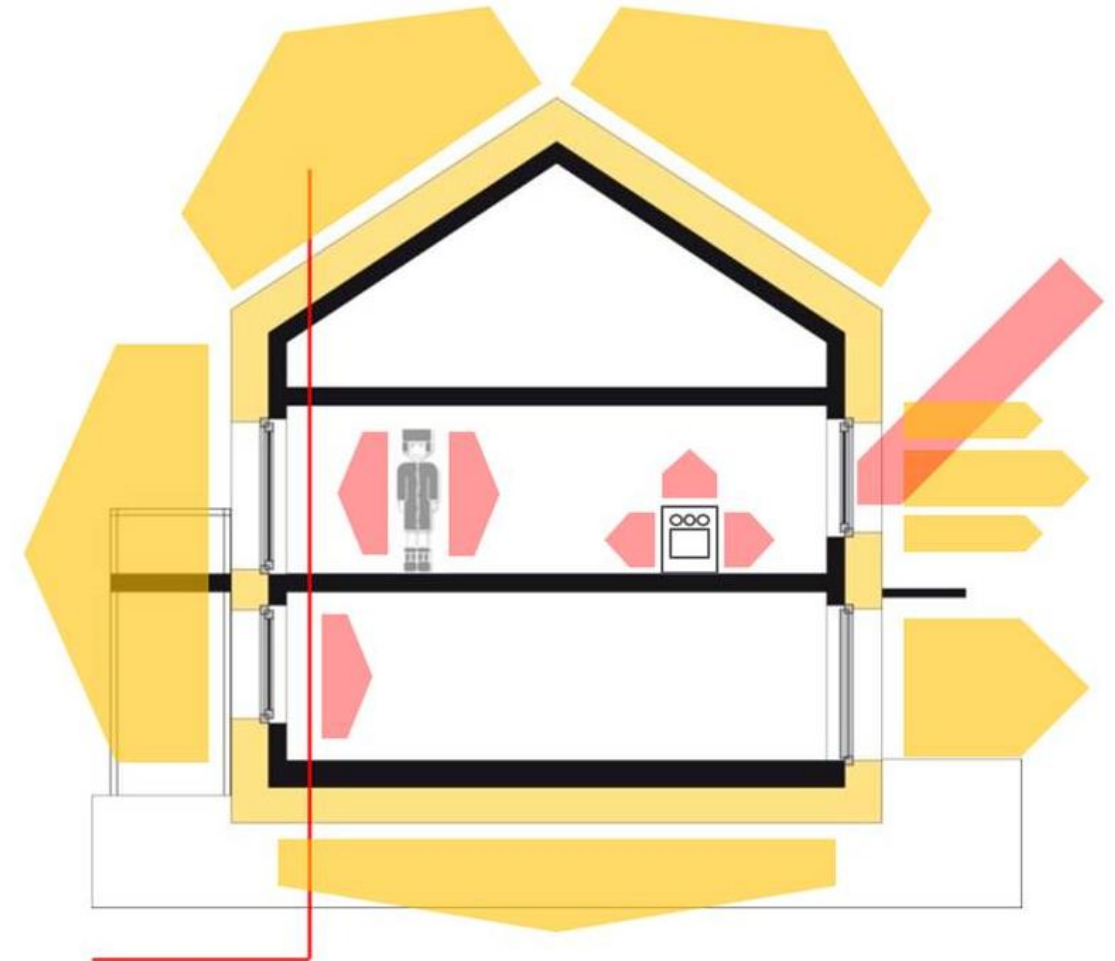
- sunlight

INTERNAL GAINS (Q_{G_I}) 5%

- pipes
- technical equipment
- users

ENERGY DEMAND ($Q_{h/c}$) 80 / 120%

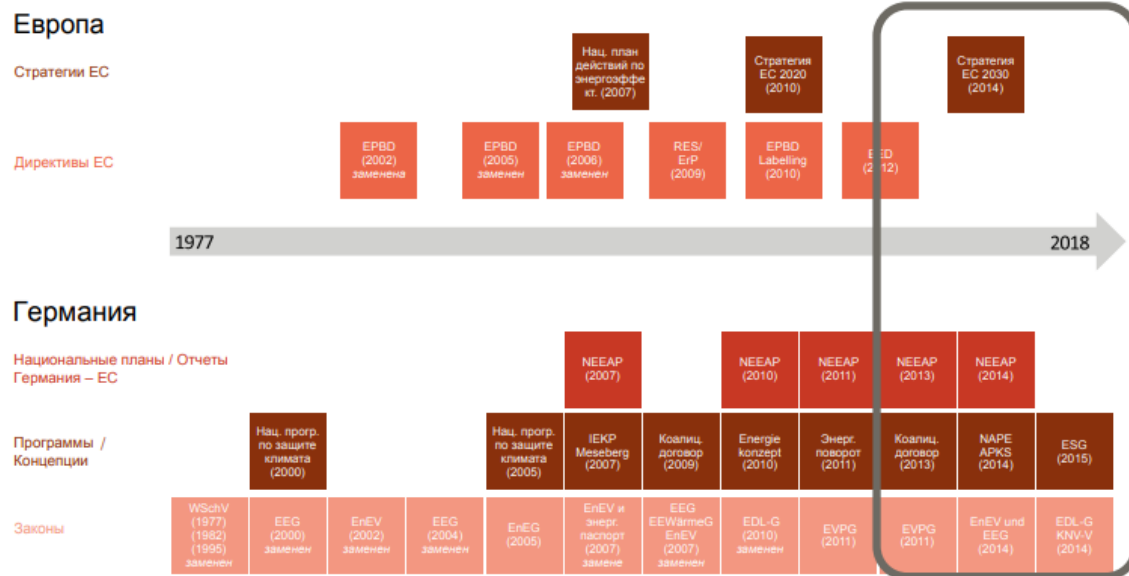
- heating $Q_h = Q_L - Q_G$
- cooling $Q_c = Q_L + Q_G$



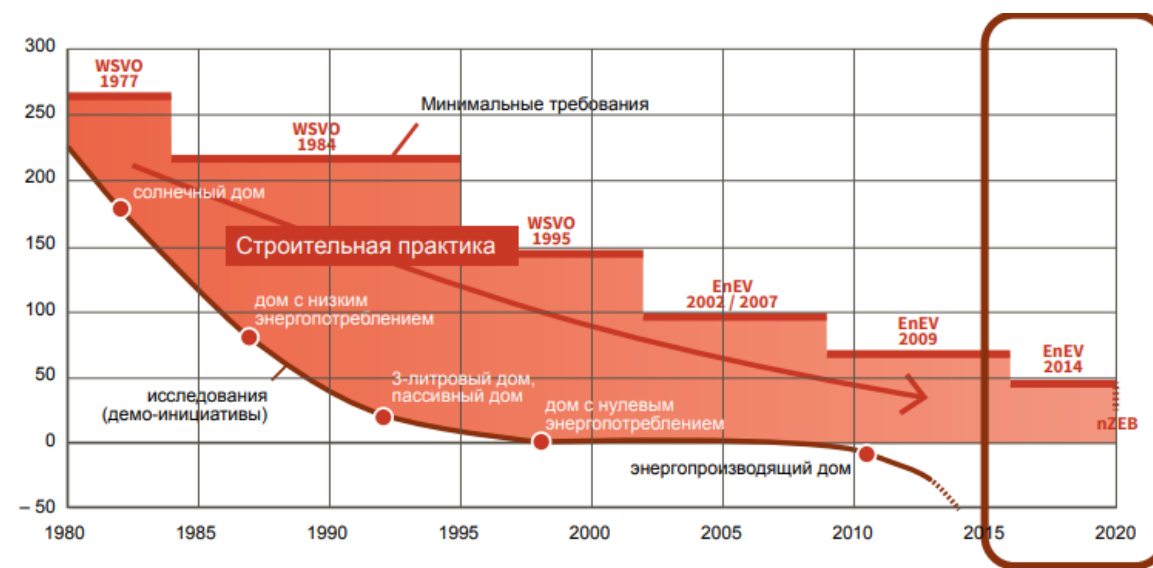
Терминология

- **Конечная энергия** представляет собой сумму теоретически необходимой энергии для отопления здания, горячей воды, а также вспомогательной энергии (электричество) в зависимости от коэффициентов теплопроводности строительных элементов (так называемых U-значений) и от строительных конструкций, геометрии, метеорологических условий, а также от определяющих температур (положенных по норме) в здании от 20°C.
- **Использованная энергия (полезная энергия)** определяется так же как и конечная энергия, но при этом находится в зависимости от желаемой температуры помещения и от действительного потребления горячей воды. В реальности желаемая температура помещения и потребление горячей воды в многоквартирных домах в Германии, как правило, выше, чем их нормативные значения.
- **Первичная энергия** по своей сути это конечная энергия, с поправкой на коэффициент первичной энергии (свой для каждого вида топлива, закреплены в законе GEG, например, 0 для отработанного тепла, 1.1 для газа). Немецкий закон GEG базируется в первую очередь на потреблении первичной энергии.

Поэтапное развитие законодательства



Европейские и национальные предписания по реализации целей в сфере энергосбережения в зданиях



Источник: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/dena-STUDIE_Energetische_Sanierung_von_Mehrfamilienhaeusern_-_Strategie_und_technische_Loesungen_russisch.pdf

ЕС: Директива по энергоэффективности зданий (EPBD)

- Основной законодательный инструмент Европейского Союза для повышения энергоэффективности европейского фонда зданий
- Цель: декарбонизация фонда зданий к 2050, сокращение выбросов CO₂ на 60% к 2030
- Требование с 2021: все новые здания должны быть NZEB (nearly zero-energy buildings, здание с почти нулевым потреблением энергии). С 2030 года все новые здания должны быть зданиями с нулевыми выбросами CO₂. Все страны-члены ЕС должны принять соответствующее законодательство.
- Обновление 2024: Все страны-члены ЕС должны принять национальную траекторию сокращения среднего потребления первичной энергии в жилых зданиях на 16% к 2030 году и на 20-22% к 2035 году, из которых минимум 55% достигается за счет модернизации наихудших зданий.

19 неэнергоэффективны

75%

зданий в ЕС

потребления энергии в домохозяйствах ЕС приходится
на отопление, охлаждение и горячее водоснабжение

80%

42%

потребления энергии в ЕС
приходится на здания

Закон об энергоэффективности зданий GEG

- Воплощение требований директивы ЕС (EPBD) в немецком законодательстве.
- Задаёт требования к новым зданиям и к энергоэффективной модернизации зданий (как для добровольной, так и для обязательной)
- Для существующих зданий **обязательно**:
 - Достижение показателя перекрытия верхнего этажа U (коэффициент теплопередачи) $= 0,24 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ($R = 4,17$)
 - Замена газового котла > 30 лет
 - Изоляция всех труб отопления + труб горячей воды в неотапливаемых помещениях
- Эталонное здание определено в Приложении 1 к GEG. Это виртуальное здание с подробными требованиями к энергетическому качеству ограждающих конструкций (окна, двери, стены и т.д.) и инженерным системам. Для него используется конденсационный котел на природном газе
- В новых зданиях потребление первичной энергии должно быть не больше 55% от эталонного

35%
потребления энергии в Германии
приходится на здания

Новый жилой дом по GEG

Проект эталонного здания и коэффициенты теплопередачи компонентов (Приложение 1)

- Внешние стены $U = 0,28 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Панели пола $U = 0,35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Крыша $U = 0,20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Окно $U_w = 1,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Окно в крыше $U_w = 1,4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Световые купола $U_w = 2,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Внешние двери $U = 1,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Система отопления Газовый конденсационный котел, расчетная температура 55/45 °C
- Горячая вода Централизованная подготовка горячей воды вместе с системой отопления
- Охлаждение Без охлаждения
- Вентиляция Центральная вытяжная система с наружными настенными воздухоотводами
- Автоматизация зданий Класс C

Закон об энергоэффективности зданий GEG – добровольная модернизация зданий

При проведении **добровольной** энергетической модернизации существующего здания, согласно GEG, необходимо достижение следующих параметров:

- при проведении комплексной модернизации:
 - потребление первичной энергии должно быть не больше 140% от эталонного
 - выбросы парниковых газов должны совпадать с аналогичным новым зданием в случае подсчета по методу парниковых газов
- при проведении частичной модернизации:
 - Наружная стена, перекрытие верхнего этажа, перекрытия относительно открытого пространства, скатная крыша $U=0,24 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ($R = 4,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$)
 - Наружная стена относительно плиты основания, неотапливаемого подвала $U=0,3 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ($R = 3,33 \text{ м}^2\text{К/Вт}$)
 - Плоская крыша $U=0,2 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ($R = 5 \text{ м}^2\text{К/Вт}$)
 - Окно $U=1,3 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ($R = 0,77 \text{ м}^2\text{К/Вт}$)

Основа расчетов: DIN V 18599

часть 1: общая

- определение
- подход
- зонирование
- факторы первичной энергии
- влияние окружающей среды

часть 2	потребность в полезной энергии для отопления и охлаждения зон здания
часть 3	потребность в полезной энергии для энергетического приготовления воздуха
часть 4	потребность в полезной и конечной энергии для освещения
часть 5	потребность в конечной энергии отопительных систем
часть 6	потребность в конечной энергии вентиляционных установок в квартирах и установок по подогреву воздуха для жилищного строительства
часть 7	потребность в конечной энергии центральных систем кондиционирования и охлаждения воздуха для нежилищного строительства
часть 8	потребность в полезной и конечной энергии систем приготовления горячей воды
часть 9	потребность в конечной и первичной энергии установок по совместному производству энергии и тепла
часть 10	условия использования, климатические показатели



Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Часть 3. Интерактивная карта и типология зданий



Интерактивная карта энергоэффективности зданий: общая информация

- Идея создания карты возникла со стороны Казахстана, впервые обсуждена во время дня энергоэффективности в Астане 11 ноября 2022 года
- В 2023 году dena разработала прототип карты и ищет партнеров для дальнейшего развития и конечного использования инструмента
- **Важно! Текущее состояние карты является прототипом, предложения по изменениям приветствуются!**
- Входные данные упрощены и относятся к разным источникам
- Выходные данные является результатом сложных энергетических расчетов и показывают, как различные пакеты мер по повышению энергоэффективности могут улучшить энергоэффективность здания (на основе немецкого опыта).
- Все расчеты (подсчет энергетического баланса) выполняются в бэк-енде в инструменте, разработанном dena. Результаты расчетов сохраняется в формате Excel-таблицы, которая загружается на сайт

Типология зданий

- Первая типология зданий в Германии в 1989 году, использована для массовой модернизации панельных зданий.
- В начале 2000х, в рамках проекта ЕС Tabula, эта типология была дополнена и расширена на другие страны ЕС.
- Постоянная доработка типологии.
- Типология зданий состоит из набора типовых зданий, сгруппированных по возрасту и размеру
- Для каждого из типов зданий: детальные энергетические характеристики ограждающих конструкций (крыша, подвальное перекрытие, стены, окна, двери и т.п.), инженерных систем (отопление, вентиляция и т.п.), энергопотребления и два варианта модернизации: обычный и продвинутый (отдельно для ограждающей конструкции, для системы отопления)

Европейская типология



4 класса
размеров

4 building size
classes

construction year classes (individual number)	1	national	... 1945	generic	PL.N.SPH.01.Gen	PL.N.TH.01.Gen	PL.N.MFH.01.Gen	
	2	national	1946 ... 1966	generic	PL.N.SPH.02.Gen	PL.N.TH.02.Gen	PL.N.MFH.02.Gen	
	3	national	1967 ... 1985	generic	PL.N.SPH.03.Gen	PL.N.TH.03.Gen	PL.N.MFH.03.Gen	PL.N.AB.03.Gen
	4	national	1986 ... 1992	generic	PL.N.SPH.04.Gen	PL.N.TH.04.Gen	PL.N.MFH.04.Gen	PL.N.AB.04.Gen
	5	national	1993 ... 2002	generic	PL.N.SPH.05.Gen	PL.N.TH.05.Gen	PL.N.MFH.05.Gen	PL.N.AB.05.Gen
	6	national	2003 ... 2008	generic	PL.N.SPH.06.Gen	PL.N.TH.06.Gen	PL.N.MFH.06.Gen	PL.N.AB.06.Gen
	7	national	2009 ...	generic	PL.N.SPH.07.Gen	PL.N.TH.07.Gen	PL.N.MFH.07.Gen	PL.N.AB.07.Gen

<https://episcopes.eu/building-typology/>

Немецкая типология (фрагмент)

TABULA

TABULA WebTool

Building Typologies

Building Stocks

Expert Area

About

Selection Building

Selection System

Building Data

System Data

Charts 1

Charts 2

Charts 3

Comparison Charts

Calculation PDF 1

Calculation PDF 2

Calculation PDF 3

DE.-.Gen.01

DE.-.Gen.01

DE.Bal_Rec.Gen.02

 Co-funded by the
Intelligent Energy Europe
Programme of the
European Union

				Country	Region	Construction Year Class	Additional Classification	SFH Single Family House	TH Terraced House	MFH Multi Family House	AB Apartment Block
	Eastern Germany / f... (neue Bundesländer)	1984 ... 1994	Generic (Basis-Typ)					 DE.East.AB.08.Gen			
	Eastern Germany / f... (neue Bundesländer)	1969 ... 1978	High-Rise Building (Hochhaus)					 DE.East.AB.06.HR			
	Eastern Germany / f... (neue Bundesländer)	1979 ... 1983	High-Rise Building (Hochhaus)					 DE.East.AB.07.HR			

Country:

In charge:

Charts - Display Indicators:

Display Primary Energy on pages "Variants":

Assessment of Energy Carriers:

Building:



Institute for Housing and Environment

adapted to typical level
of measure consumption

Total primary energy

European standard values

DE.East.AB.06.HR.ReEx.001



Selected building:



Building Size Class:
AB

Construction Period:
1969...1978

Reference Floor Area:
5276 m²

Heat Supply System:
gas central heating, poor
efficiency (multi-unit housing)

Climate Region
Default (National (EnEV 2009))

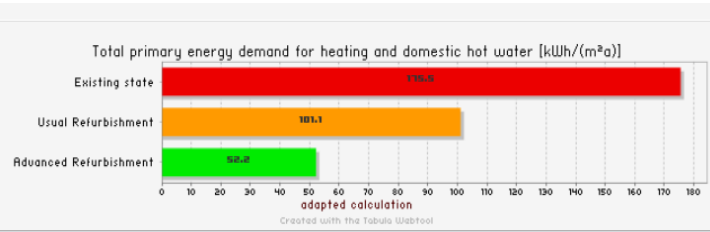
Energy need for heating

(net/gross) energy need
for heating [kWh/(m²a)]



<https://webtool.building-typology.eu/?c=de#bd>

Немецкая типология (пример)



TABULA

TABULA WebTool

Selection Building

Selection System

Building Data

System Data

Charts 1

Charts 2

Charts 3

Comparison Charts

Calculation PDF 1

Calculation PDF 2

Calculation PDF 3

System Measure

Heating System

Hot water System

Ventilation System

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

		Existing state	Usual Refurbishment	Advanced Refurbishment
Roof 2	surface area	598.3m²	598.3 m²	598.3m²
	type of construction / refurbishment measure	concrete ceiling with 5 cm insulation Betondecke mit 5 cm Dämmung	add 12 cm insulation above (+ flooring if necessary) Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	add 30 cm insulation above (+ flooring if necessary) Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)
	picture			
	U-value	0.51 W/(m²K)	0.19 W/(m²K)	0.05 W/(m²K)
Wall 1	surface area	2592.1m²	2592.1 m²	2592.1m²
	type of construction / refurbishment measure	concrete panels Beton-Fertigbleie	add 12 cm of insulation + plaster (external insulated render system), alternative: curtain wall (e.g. cellulose between timbers) Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	add 24 cm of insulation + plaster (external insulated render system), alternative: curtain wall Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade
	picture			
	U-value	1.10 W/(m²K)	0.23 W/(m²K)	0.13 W/(m²K)
Floor 1	surface area	598.3m²	598.3 m²	598.3m²
	type of construction / refurbishment measure	concrete ceiling with 2 cm insulation (Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung	add 8 cm of insulation below / alternatively: on top of ceiling (in case of floor renovation) Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	add 12 cm insulation below (in case of sufficient cellar height) / alternatively: on top of ceiling (in case of floor renovation) or combination of both Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unterlauf
	picture			
	U-value	0.77 W/(m²K)	0.28 W/(m²K)	0.21 W/(m²K)
Window 1	surface area	756.0m²	756.0 m²	756.0m²
	type of construction / refurbishment measure	composite window with two single panes in wooden frames Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen	windows with double glazing, argon filled, low-E Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	windows with triple glazing, argon filled, low-E, insulated frame Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)
	picture			
	U-value	2.70 W/(m²K)	1.30 W/(m²K)	0.80 W/(m²K)

Country:

In charge:

Charts - Display Indicators:

Display Primary Energy on pages "Variants":

Assessment of Energy Carriers:

Building:

Institute for Housing and Environment

adapted to typical level of measure consumption

Total primary energy

European standard values

DE_East_AB_06-HR-ReEx.001

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

+

-

Selected building:

Building Size Class:
AB

Construction Period:
1969...1978

Reference Floor Area:
5276 m²

Heat Supply System:
gas central heating, poor efficiency (multi-unit housing)

Climate Region
Default (National (EnEV 2009))

Energy need for heating

(net/gross) energy need for heating [kWh/(m²a)]

adopted calculation

Created with the TABULA WebTool

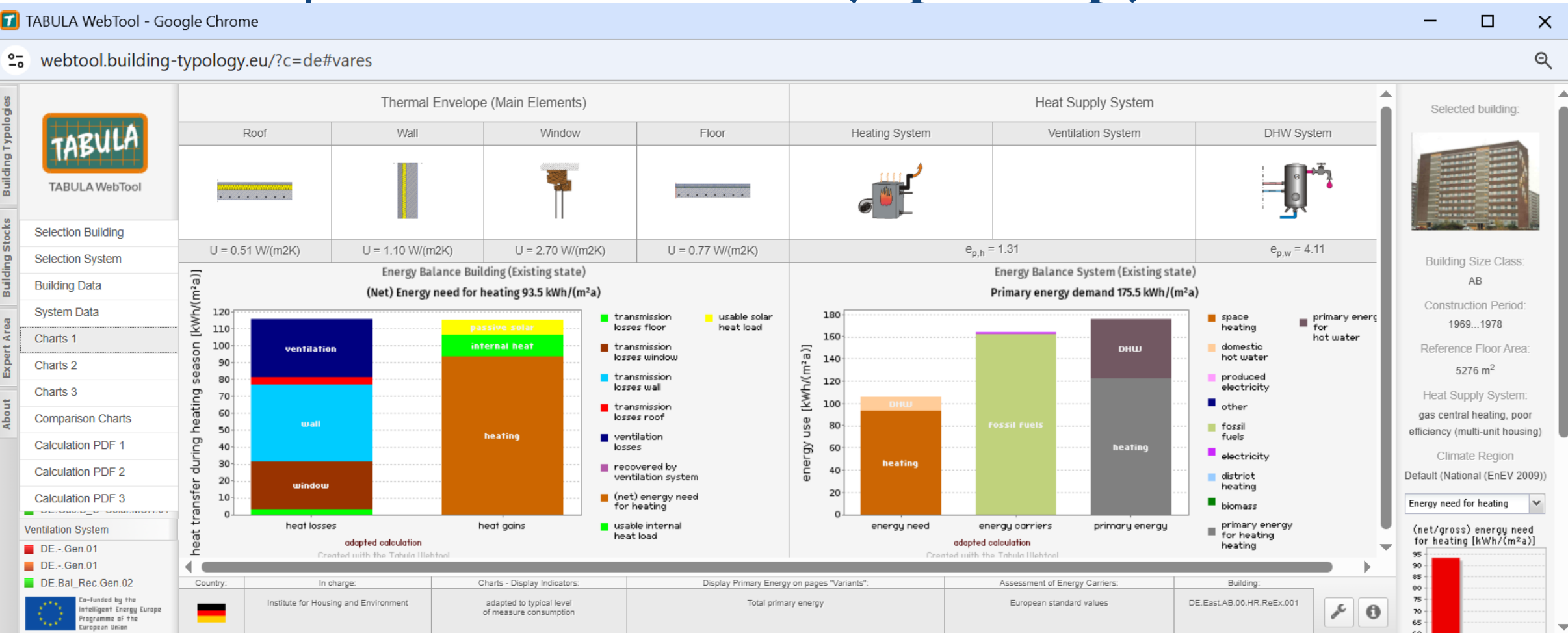
Стена: сейчас бетонные панели с коэффициентом теплопередачи $U\ 1.10\ \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

Обычная модернизация: 12 см WLS 035 (теплопроводность $\lambda\ 0,035\ \text{W}/(\text{mK})$) + штукатурка (СФТК) = $U\ 0.23\ \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

Продвинутая модернизация: 24 см WLS 035 (теплопроводность $\lambda\ 0,035\ \text{W}/(\text{mK})$) + штукатурка (СФТК) = $0.13\ \text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

<https://webtool.building-typology.eu/?c=de#bd>

Немецкая типология (пример)



<https://webtool.building-typology.eu/?c=de#bd>

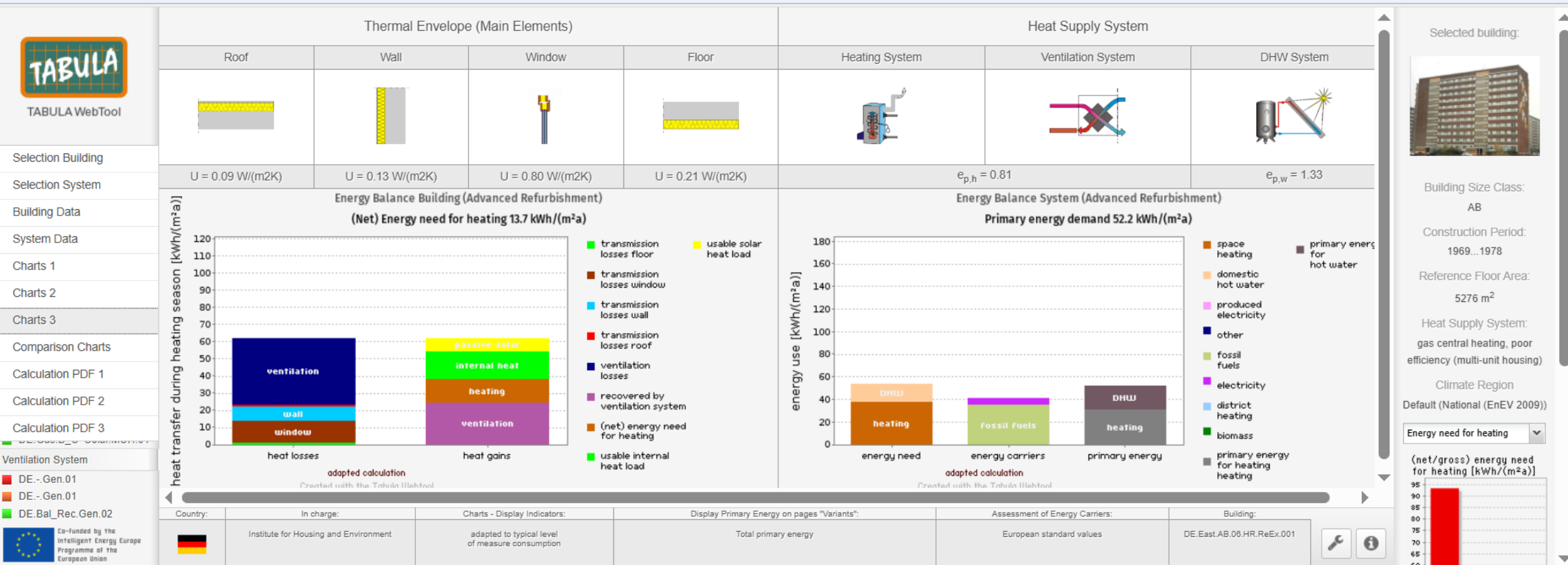
Немецкая типология (пример)



<https://webtool.building-typology.eu/?c=de#bd>

Немецкая типология (пример)

webtool.building-typology.eu/?c=de#varar



<https://webtool.building-typology.eu/?c=de#bd>

Использование типологии

- Используется для наглядной демонстрации потенциала энергосбережения при планировании потенциала экономии в масштабе, например, города или квартала или для примерной оценки потенциала экономии одного здания (например, на первичной (обычно бесплатной) консультации энергетического консультанта с клиентом).
- Консультант может также использовать данные из типологии для составления энергетического паспорта здания или индивидуального плана-графика энергоэффективной модернизации, если, например, фактическая оценка элементов ограждающей конструкции не представляется возможной (данные в программное обеспечение Hottgenroth «Энергетический консультант»).

Типология для Казахстана

Код возраста	Год постройки
N	>2005
A	<2005
B	<1990
C	<1975
D	<1945
E	<1900

Код использования	Тип использования
res	Жилое
off	Офис
edu	Образование
ret	Торговля
mis	Прочее

Код размера	Площадь, м²	Этажность
xxs	154	1
xs_	384	2
s__	960	4
m__	2.400	8
l__	6.000	16
xl_	15.000	32
xxl	37.500	64

- В общей сложности получилось 210 кодов, или типов зданий. Примером кода может служить B_res_s__ - жилое (res) здание примерной этажности в 4 этажа (s) и годом постройки от 1975 до 1990 года (B).
- Возможно добавление новых типов домов, например, дом определенной панельной серии с ее геометрическими и энергетическими характеристиками (теплоизоляционные свойства стен, крыши, типовых окон, характеристики системы отопления и т.д.).

Входные данные для интерактивной карты

- Данные на основе открытых онлайн-карт (панорама улиц): данные о расположении зданий (широта и долгота), а также об их этажности, типе использования и примерном годе постройки. Более точно год постройки проверялся с помощью онлайн-объявлений о продаже квартир или сдаче коммерческих площадей (в случае отсутствия таких объявлений для конкретного жилого здания, использовался год постройки аналогичного здания из типовой серии).
- Для каждого типа зданий, были разработаны характеристики, в том числе и энергетические, их текущего состояния, в частности:
 - геометрия здания (количество этажей, высота этажей, площадь, площадь стен, площадь окон, количество пользователей и т.д.),
 - коэффициенты теплопроводности λ и толщина компонентов ограждающей конструкции здания (крыша, стены, окна, фундаментная плита, полы),
 - инженерное оборудование (системы генерации и распределения тепла и система вентиляции).
- Эти характеристики здания являются результатом экспертной оценки сотрудников dena, на основе опыта, накопленного как в Германии, так и в странах Центральной Азии и Восточной Европы

Выходные данные

- Энергопотребление (в зависимости от места расположения)
- Возможное сокращение энергопотребления в зависимости от выбранного пакета мер по улучшению энергоэффективности и от климатического региона.
- 9 пакетов мер:
 - От 1 (минимальные улучшения) до 9 - максимальные улучшения, в результате которых дом должен примерно соответствовать немецкому стандарту пассивного дома (энергопотребление на отопление и охлаждение в 15 кВтч/м²г)
 - Во всех пакетах мер предусмотрены: улучшение теплоизоляции ограждающей конструкции здания а именно: замена окон на более энергоэффективные, утепление крыши, подвального перекрытия, стен, а также модернизация отопительной системы (установку индивидуального теплового пункта, теплоизоляцию трубопроводов, замену радиаторов). Герметичность здания и надбавка за мостики холода также улучшаются от варианта 1 к варианту 9.
 - В вариантах 1-3 вентиляция осуществляется естественным путем (через окна)
 - В вариантах 4-6 предусмотрена установка механической вытяжной вентиляции
 - В вариантах 7-9 предусмотрена установка механической вентиляции с рекуперацией тепла

Interaktive Karte zur Darstellung der Energieeffizienz von Gebäuden in Kasachstan

Die „Interaktive Karte zur Darstellung der Energieeffizienz von Gebäuden in Kasachstan“ demonstriert exemplarisch, wie Daten über den Energieverbrauch von Gebäuden gesammelt und räumlich zugeordnet werden können und dabei helfen, die Potenziale für das Einsparen von Energie und CO₂ aufzuzeigen.

Der aktuelle Stand dient nur als Inspiration und Diskussionsgrundlage für die mögliche Weiterentwicklung. Die Eingangsdaten sind stark vereinfacht und beziehen sich auf unterschiedliche Quellen, die Berechnungen selbst sind bereits sehr komplex.

Sowohl die Bestandsdaten als auch die Berechnungsergebnisse der Verbesserungsvorschläge zeigen nur das Prinzip für die Weiterentwicklung auf. Sämtliche Ergebnisse können im Detail noch von der Realität abweichen. Die Genauigkeit erhöht sich mit der Nutzung und Pflege des Instruments.



Energy Dialogue
Germany – Central Asia



German Energy Agency



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

<https://eemb.4wdmedia-service.de/>

Login: demo-user@dena.de

Passwort: demo

Будут предоставлены
отдельно

20.04.2025	на плоской крыше здания	Изоляция EPS	толщина	38
------------	-------------------------	--------------	---------	----

Необходимые входные данные

Могут приниматься в том числе на основе экспертных оценок, но в идеале на основе реальных зданий, соответствующих данному типу. Это:

- Геометрия здания: высота этажа, высота и глубина здания, угол наклона крыши, площадь здания, полезная площадь здания, объем здания, соотношение объема и площади, отапливаемый объем и площадь, площадь термической оболочки, площадь различных компонентов здания (фасады, крыша и т.п.)
- Энергетические характеристики компонентов здания: коэффициент теплопроводности λ , толщина, теплоизоляция (если есть), для окон общий коэффициент пропускания энергии остеклением g
- Системы генерации и распределения тепла и система вентиляции (в т.ч. изоляция труб, количество радиаторов, длина труб и т.п.),
- Герметичность, скорость воздухообмена

Для специфических расчетов для **каждого конкретного здания** необходим **энергоаудит здания** на индивидуальной основе.



Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Часть 4. Энергоэффектив ная модернизация отдельного здания



Стандартизированные инструменты: дорожная карта модернизации здания iSPF

- Обеспечивает понятный обзор модернизации, которая должна быть проведена в здании в долгосрочной перспективе, подходит как для поэтапной, так и для полной модернизации
- Показывает возможную экономию энергии и CO₂, потенциал ВИЭ, необходимые инвестиционные затраты на основе возможных пакетов мер
- Имеется соответствующее программное обеспечение, оно включает дополнительную справочную информацию для консультантов и владельцев недвижимости, ориентированную на конкретные целевые группы
- Используется с 2017 года, **обязательна для получения государственного финансирования с 2023 года**



Источник: <https://www.dena.de/themen-projekte/projekte/gebäude/individueller-sanierungsfahrplan-für-wohngebäude/>

Финансовая поддержка

- Макс. сумма: 150 000 евро на квартиру (в зависимости от достигаемого класса энергоэффективности)
- Ставка: от 2,22 % годовых
- Возможность выплачивать только проценты на первое время (макс. 5 лет)
- Возможность получения субсидии (до 25% тела кредита, в зависимости от достигаемого класса энергоэффективности)
- До 30 лет
- BEG распространяется на:
 - Новое строительство: жилые и нежилые здания (KfW 40 с сертификатом устойчивого строительства QNG)
 - Модернизация: жилые и нежилые здания (KfW40 - KfW85)
 - Единичные меры по повышению энергоэффективности зданий (например, улучшение оболочки здания, оптимизация отопления - BAFA)
 - Гранты на энергетические консультации

Требования к составителю iSFP

- Нейтральность рекомендаций по отношению к производителям, поставщикам, продуктам и продажам
- Составитель не должен иметь экономической заинтересованности в модернизации и не может требовать или принимать комиссионные или любую другую денежную выгоду от третьих лиц
- Наличие соответствующего страхования ответственности
- Эксперт, зарегистрированный в базе данных экспертов по энергоэффективности

База данных экспертов по энергоэффективности

- Регистрация в базе данных необходима для подачи заявки на определенные программы финансирования
 - Регистрация действительна в течение 3 лет, каждые три года экспертам необходимо предоставлять
 - Сертификат о повышении квалификации: 24 единицы обучения
 - Подтверждение практического опыта
- Dena отвечает за базу данных, проверяет квалификацию экспертов и проводит выборочные проверки качества их работы



Материалы по составлению iSPF

- Краткое руководство
- Справочник для консультантов по энергетике: подробные разъяснения, справочная информация по методологии и процедурам и подход
- Рабочее пособие по сбору данных: контрольный список

Материалы доступны на сайте:
www.gebaeudeforum.de



7 шагов к дорожной карте энергетической модернизации здания

1. Первичная консультация и сбор данных на объекте
2. Энергетическая оценка текущего состояния здания
3. Разработка предложений по модернизации (включая оценку затрат и экономической эффективности)
4. Согласование индивидуальной дорожной карты модернизации с собственником (сравнение вариантов пакетов мер, выбор целей, выбор конкретного варианта)
5. Создание индивидуальной дорожной карты модернизации (детальная разработка мер по варианту модернизации и целям, согласованными с собственником в предыдущем шаге)
6. Подготовка официальных документов «Моя дорожная карта модернизации» и «Подсказки по реализации мер»
7. Заключительное обсуждение и объяснение индивидуальной дорожной карты

Составные части iSFP

- Два документа для застройщиков:
 - «Подсказки по реализации мер»
 - Описание мер
 - Подсказки и наброски
 - Техническая документация
 - «Моя дорожная карта модернизации»
 - Визуальное представление текущего состояния здания и пакетов мероприятий



© BMWK

«Подсказки по реализации мер»: техническая документация (1)

Компоненты тепловой оболочки в фактическом состоянии		Технология системы в ее нынешнем состоянии	
Компонент	Описание		
Закрытие подвала / нижнего этажа здания	Плита перекрытия - 125,31 м² – Цементная стяжка 5,0 см – Панель HWL 6,0 см – 7,0 см полнотелый кирпич Прочее: потолок цокольного этажа - 119,13 м²	Отопление	Котел NT на мазуте, 28 кВт, год постройки 1992
Выход из подвала	Доступ только снаружи	Распределение тепла	– Тип сетки Тип кольца этажа – Расчетная температура 70/55 °C – Панельное отопление, расположение радиаторов на внешней стене – Термостатические клапаны с 2 К – Гидравлически не сбалансирован – Циркуляционные насосы без управления по выходу
Стены	Наружная стена 380 - 163,84 м² – Известково-цементная штукатурка толщиной 1,5 см – 38,0 см полнотелый кирпич – Известково-цементная штукатурка 3,5 см	Горячая вода	Квартира 1 – Децентрализованное горячее водоснабжение – Электрический дневной накопитель 1, электричество, 148 м² – Накопительный бак объемом 80 литров, установка в помещении Квартира 2 – Децентрализованное горячее водоснабжение – Электрический дневной склад 1, электричество, 80 м² – Накопительный бак объемом 60 литров, установка в помещении
Windows	Окна с 1995 года - Окна / французские окна Входная дверь, деревянная рама - Наружная дверь	Вентиляция	Свободное проветривание окон
Отделка крыши / верхнего этажа здания	OGD - 244,43 м² – Гипс для труб 2,5 см – Манжета 1,9 см – Воздушный слой 8,0 см – Кожурные доски 1,9 см – 8,0 см глиняного наполнителя – 6,1 см воздуха		

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/sanierungsfahrplan-umsetzungshilfe-2.pdf?__blob=publicationFile&v=4

«Подсказки по реализации мер»: техническая документация (2)

Общие параметры		АКТУАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО		Пакет мер 1	ЦЕЛЕВОЕ ГОСУДАРСТВО (Завершение комплекса мер 3)
Количество жилых единиц	Mbl	-	2	2	2
Теплоизолирующая поверхность	A	m ²	678,5	678,5	678,5
Полезная площадь здания	A _h	m ²	228,4	228,4	228,4
Общий обогреваемый объем	Ve	m ³	713,8	713,8	713,8
Компактность	A / Ve	m ⁴	0,95	0,95	0,95
Удельная годовая потребность в первичной энергии	q _p	кВт·ч/(м ² ·а)	303,4	222,7	26,2
Экономия удельной первичной энергии	Δ q _p	%	-	27 %	91 %
Значение требований EnEV для новых зданий	q _p EnEV N	кВт·ч/(м ² ·а)	61,1	61,1	61,1
Стоимость модернизации в соответствии с требованиями EnEV	q _p EnEV M	кВт·ч/(м ² ·а)	114	114	114
Удельные потери тепла при передаче	H _t [*]	Вт/(м ² ·К)	0,821	0,559	0,2
Значение требований EnEV для новых зданий	H _t [*] EnEV N	Вт/(м ² ·К)	0,279	0,279	0,279
Стоимость модернизации в соответствии с требованиями EnEV	H _t [*] EnEV M	Вт/(м ² ·К)	0,56	0,56	0,56
Удельный конечный спрос на энергию	q _e	кВт·ч/(м ² ·а)	260,5	200,9	90,6
Экономия удельной конечной энергии	Δ q _e	%	-	23 %	65 %
Особое требование к отоплению	q _h	кВт·ч/(м ² ·а)	197,1	134,5	48,9
Выбросы углекислого газа	CO ₂	кг/(м ² ·а)	81	57,4	3
Экономия удельных выбросов углекислого газа	Δ CO ₂	%	-	29 %	96 %
Скорость воздухообмена	n	h ⁻¹	6	6	1
Надбавка за тепловой мост				0,1	0,05

Параметры ограждающих конструкций						
Крыша / верхняя отделка	Поверхность	A _o	m²	244,4	244,4	244,4
Крыша / верхняя отделка	U-значение	U _o	Bt/(m²K)	0,73	0,09	0,09
Скатная крыша / OGD / плоская крыша - требования к U-значению EnEV		UD _{OGD, EnEV}	Bt/(m²K)	0,24 / 0,24 / 0	0,24 / 0,24 / 0	0,24 / 0,24 / 0
Скатная крыша / OGD / плоская крыша - требования к U-значению KfW		UD _{OGD, KfW}	Bt/(m²K)	0,14 / 0,14 / 0	0,14 / 0,14 / 0	0,14 / 0,14 / 0
Наружная стена поверхности	Площадь	A _{ext}	m²	163,8	163,8	163,8
Наружная стена	U-значение	U _{ext}	Bt/(m²K)	1,28	1,28	0,17
Наружная стена - средние требования к U-значению EnEV/KfW		U _{ext, EnEV, KfW}	Bt/(m²K)	0,24	0,24	0,24
Наружная стена - среднее значение U-value согласно требованиям KfW		U _{ext, KfW}	Bt/(m²K)	0,2	0,2	0,2
Стены, упирающиеся в землю / неотапливаемые помещения EnEV		UAWErde _{ext, EnEV}	Bt/(m²K)	0,3	0,3	0,3
Стены в грунте / неотапливаемые KfW		UAWErde _{ext, KfW}	Bt/(m²K)	0,25	0,25	0,25
Окна / Двери поверхности	Площадь	A _{wi}	m²	25,8	25,8	25,8
Окна / Двери	U-value	U _{wi}	Bt/(m²K)	2,03	2,03	0,98
Окна / двери - средние требования к U-значению EnEV		U _{wi, EnEV}	Bt/(m²K)	1,4	1,4	1,4
Окна / двери - средние требования к U-значению KfW		U _{wi, KfW}	Bt/(m²K)	1,02	1,02	1,02
Окна в крыше поверхности	Площадь	A _{eff}	m²	0	0	0
Кровельные окна	U-value	U _{eff}	Bt/(m²K)	0	0	0
Мансардные окна - средние требования к U-значению EnEV		U _{eff, EnEV}	Bt/(m²K)	0	0	0
Мансардные окна - среднее значение U-value согласно требованиям KfW		U _{eff, KfW}	Bt/(m²K)	0	0	0
Плита пола / нижняя отделка	Поверхность	A _h	m²	244,4	244,4	244,4
Плита перекрытия / нижняя отделка	U-значение	U _h	Bt/(m²K)	0,92	0,28	0,28

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/sanierungsfahrplan-umsetzungshilfe-2.pdf?__blob=publicationFile&v=4

«Подсказки по реализации мер»: техническая документация (3)

Год постройки Отопление		-	1992	-	-
Мощность нагрева	P_H	кВт	28	28	18
Вклад солнечной энергии в отопление помещений		%	0 %	0 %	0 %

25

Технологические параметры установки			АКТУАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО	Пакет мер 1	ЦЕЛЕВОЕ ГОСУДАРСТВО (Завершение комплекса мер 3)
Отопление от источника энергии		-	Печное топливо EL	Печное топливо EL	Древесные гранулы
Фактор первичной энергии источник энергии отопление	f_p	-	1,1	1,1	0,2
Коэффициент выбросов CO ₂ (UBA)		г/кВтч	266	266	0
Дополнительные нагреватели в наличии		-	-	-	-
Год постройки Горячая вода		-	1992	-	-
Вклад солнечной энергии в горячее водоснабжение		%	0 %	0 %	0 %
Горячая вода из источника энергии		-	Электричество	Печное топливо EL	Древесные гранулы
Коэффициент первичной энергии Источник энергии горячая вода	f_p	-	1,8	1,1	0,2
Год постройки Система вентиляции		-	-	-	-
Эффективная система вентиляции с рекуперацией тепла		%	0 %	0 %	80 %

RUS denaEKM Programmstruktur - Schreibgeschützt - I

Требования BAFA к iSPF по составлению мер по модернизации

- Предложение мер на основе принципа «наилучшие первыми»!

- Меры по:

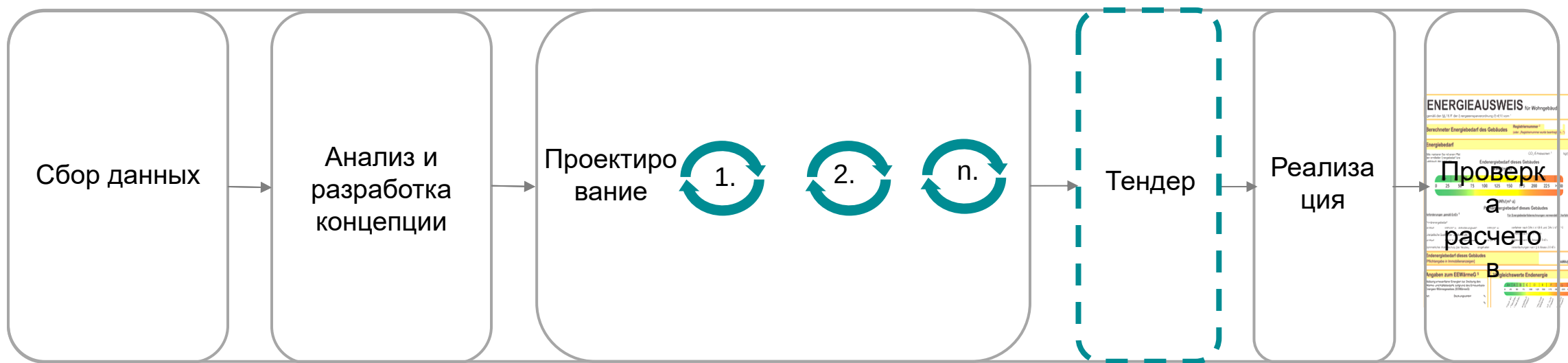
- Улучшению оболочки здания
- Улучшению инженерно-технического оборудования
- (Уменьшению тепловых мостов*)
- Использованию мин. 65% ВИЭ

- Информация о рассчитанном расходе первичной и конечной энергии, и выбросах CO₂ для текущего состояния и после реализации рекомендованных шагов по модернизации
- Информация о рассчитанных затратах на энергию в текущем состоянии и после реализации рекомендуемых мер по модернизации
- Информация о предполагаемых суммарных необходимых инвестиционных затратах и затратах на техническое обслуживание здания (затраты, которые возникли бы в любом случае – например, ремонт дефектов фасада) рекомендуемых мер по модернизации.
- Ссылка на концепцию вентиляции, необходимую после реконструкции ограждающих конструкций здания.

При модернизации до стандарта для новых зданий (10-16 см теплоизоляции и теплоизоляция трубопроводов) возможна экономии энергии ~50%

В ЕКМ есть советы по приоритизации мер (см. предыдущую презентацию)

Процесс модернизации – на основе пилотного проекта



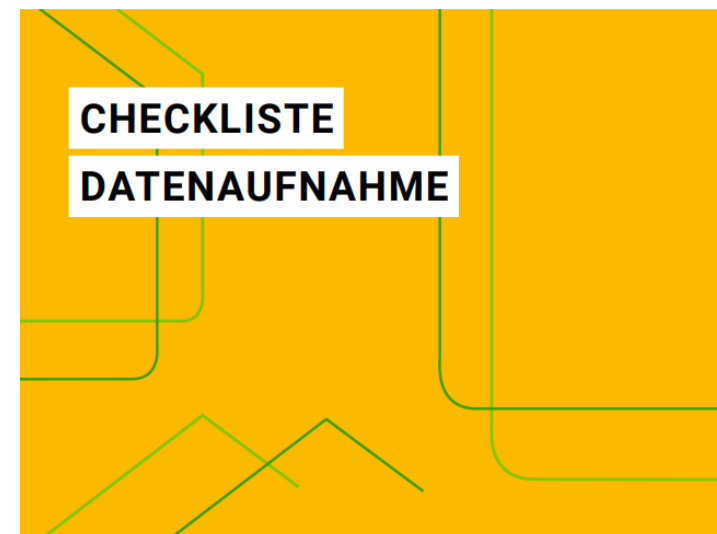
Несколько итераций (обзоры планов проекта, коррекция в зависимости от сметы и т.п.). В итоге разработка полного пакета документов для передачи в госэкспертизу

Требования BAFA к iSPF по данным о текущем состоянии здания

- Описание здания (год постройки, использование, количество жилых единиц) с точным описанием границ сбалансированной тепловой оболочки (например, доступ в подвал или на чердак, лестничная клетка или другой тип использования, если применимо), включая фотографии всех видов здания.
- Информация об обогреваемом/сбалансированном объеме здания и полезной площади здания.
- Текстовое описание состояния окон и наружных дверей, а также состояния ограждающей конструкции (в частности, структуры элементов) наружных стен, поверхностей крыши, потолка верхнего этажа, перекрытия подвала, перекрытий и внутренних стен неотапливаемых помещений с подробным описанием существующего уровня изоляции.
- Таблица U-значений для текущего состояния оболочки здания, в которой сравниваются минимальные требования в соответствии с действующим GEG и требования GEG для приемлемых индивидуальных мер, для всех компонентов тепловой оболочки, в частности, для всех наружных стен и дверей, окон, световых люков, поверхностей крыши, потолков верхних этажей, потолков подвалов, перекрытий, внутренних стен против неотапливаемых помещений.
- Описание состояния существующей системы отопления, включая особенности и слабые места. Это включает, в частности, информацию о типе генератора, годе постройки, номинальной мощности, типе топлива, буферной емкости, контроле наружной температуры, ночном понижении температур, термостатических клапанах, изоляции, насосе отопления, гидравлической балансировке.
- Описание типа и возраста системы приготовления горячей воды, состояния и размера бака-накопителя горячей воды и существующей системы горячего водоснабжения, включая особенности и слабые места, в частности, информацию о циркуляции в течение всего дня/времени, насосах, изоляции, децентрализованном снабжении.
- Представление энергетического баланса текущего состояния (тепловые потери тепловой оболочки, тепловые потери вентиляции, потребность в горячей воде, системные потери, солнечная и внутренняя энергия) в кВт-ч/год и в процентах
- Рассчитанная конечная потребность в энергии в кВтч/год должна быть сравнена с фактическим, усредненным конечным потреблением энергии за последние три отопительных периода. **Разница между конечной потребностью в энергии и потреблением должна быть объяснена.**

Рабочее пособие по сбору данных: контрольный список

- Часть А: Информация о владельце и использовании
- Часть В: Информация о здании
- Часть С: Сбор данных снаружи и внутри
- Часть D: Сбор технических данных



Рабочее пособие по сбору данных: выдержки

Температура в отапливаемых помещениях (например, измеренная)

☐ Обычный профиль использования (19 °C/20 °C)

☐ Выше 19 °C/20 °C _____ °C ☐ Ниже 19 °C/20 °C _____ °C

Температура на регуляторе отопления _____ °C

Насколько комфортно чувствуют себя жильцы в здании?

☐ Очень хорошо ☐ Хорошо ☐ Средне ☐ Плохо

Какие слабые места мешают жильцам дома (например, сквозняки, шум ...)?

Что такое комфортные условия в представлении жильцов?

Насколько важен для владельца вопрос здорового образа жизни (например, использование экологичных материалов ...)?

☐ Очень важен ☐ Важен ☐ Не слишком важен ☐ Неважен

Режим проветривания

☐ В основном залповое (нараспашку) ☐ В основном приоткрыванием

☐ Постоянное проветривание отдельных помещений (например, постоянное приоткрытое окно в спальне)

☐ Централизованное/децентрализованное управление системой вытяжного воздуха/системой вентиляции (см. часть Д Систем: вентиляции)

Когда происходит проветривание?

☐ Утром ☐ Вечером ☐ Утром и вечером ☐ _____

Сколько по времени длится одно проветривание? (мин) _____

Планировочные документы на здание

(Предоставляется владельцем/управляющим зданием).

☐ Планы здания

☐ План участка

☐ поэтажные планы (мин. масштаб 1:100)

☐ Сечения (мин. масштаб 1:100)

☐ Фасады (мин. масштаб 1:100)

☐ Бумажная копия

☐ Строительный паспорт

☐ Жилая площадь/определение площади/книга комнат

☐ Аудиторские документы

☐ Счета за потребление энергии/отопление за последние 3 года

☐ Протокол трубочиста

☐ Отчет эксперта _____

☐ Бумажный оригинал

☐ Цифровая копия

Общие данные об использовании

Кол-во проживающих _____ Ежедн. присутств. _____ (часов) ☐ Семьи с детьми Возраст детей _____

Возможно, необходимо добавление социальных аспектов!

PDF

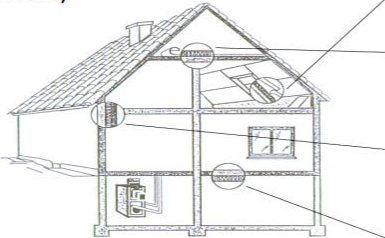
Контрольный список - ispf checkliste.pdf

Другие версии пособий в помощь о сборе данных

Welche Dachform hat das Haus?

Satteldach:	α (Dachneigung) d (Drempelhöhe)	$^{\circ}$ m	☐	
Walmdach:	α (Dachneigung) β (Dachneigung) d (Drempelhöhe)	$^{\circ}$ $^{\circ}$ m	☐	
Krüppelwalmdach:	H1 H2 S1	m m m	☐	
Pulldach:	α (Dachneigung) d (Drempelhöhe)	$^{\circ}$ m	☐	
Flachdach:			☐	

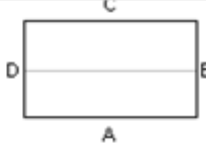
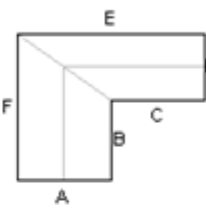
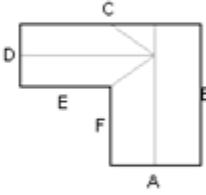
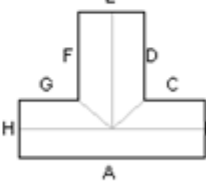
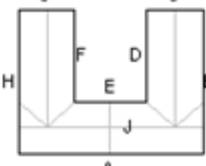
8 Nachträgliche Dämmung (falls vorhanden)



Dach	cm m ²
obere Geschossdecke	cm m ²
1. Außenwanddämmung	cm m ²
2. Außenwanddämmung	cm m ²
Kellerdecke	cm m ²

8 Grundrissform und Abmessungen des Hauses

Seite	Länge	Berührung zu	
		Nachbargeb./Versatz	Anbau
A	m	☐ m	☐
B	m	☐ m	☐
C	m	☐ m	☐
D	m	☐ m	☐
E	m	☐ m	☐
F	m	☐ m	☐
G	m	☐ m	☐
H	m	☐ m	☐
J	m		

☐	
☐	
☐	
☐	
☐	



Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Рақмет

Margarita Kabakova

Margarita.kabakova@dena.de

