

Европейский Союз – Казахстан: Дни устойчивой энергетики 2024

в Карагандинском индустриальном университете, 3 июня 2024 года

Вклад строительного сектора Германии в достижение целевого показателя в 1,5°C

Тобиас Кропп
международный консультант, SECCA
Технологический институт Карлсруэ, Германия

Доктор технических наук. Куниберт Леннертс Тобиас Кропп, магистр наук

тел.: [+49 721 608-48223](tel:+4972160848223)

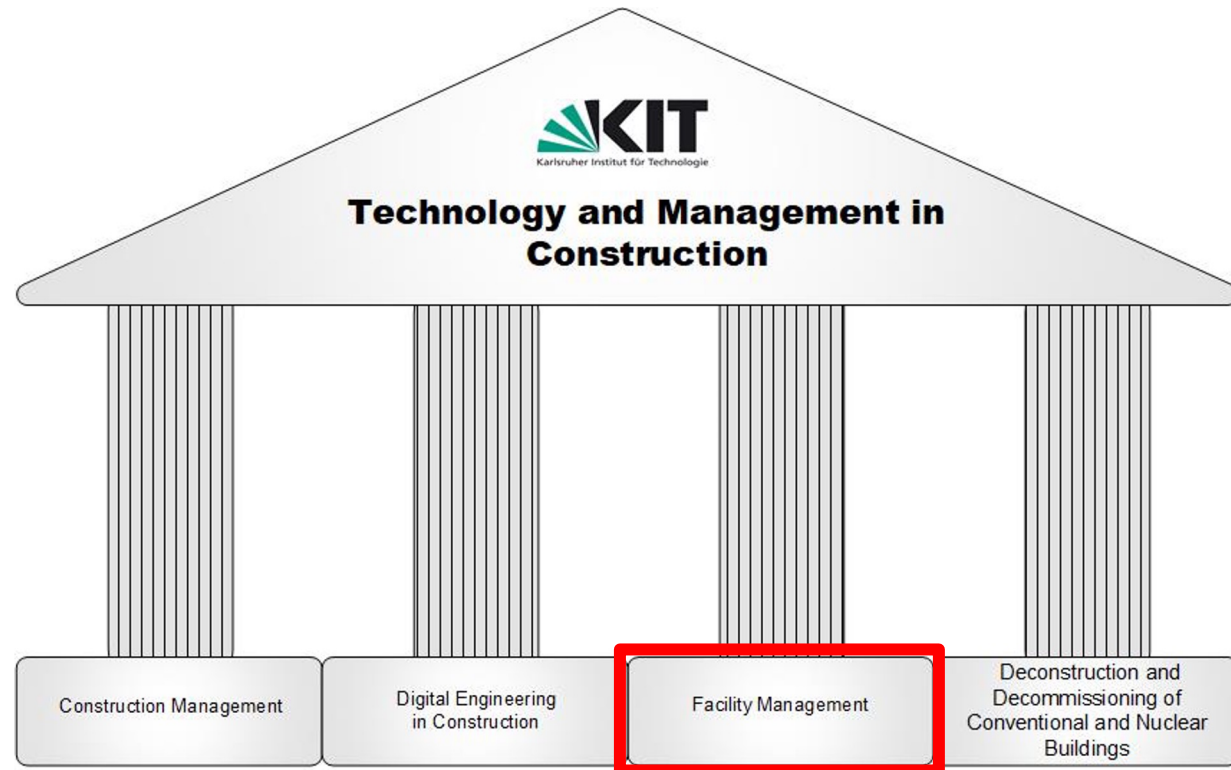
E-Mail: kunibert.lennerts@kit.edu
tobias.kropp@kit.edu

Кафедра технологий и менеджмента
в строительстве
Управление профессорским корпусом
Технологический институт Карлсруэ
Здание 50.31
Ул.Готард-Франц 3,
76131 Карлсруэ, Германия
<https://www.tmb.kit.edu/english/index.php>



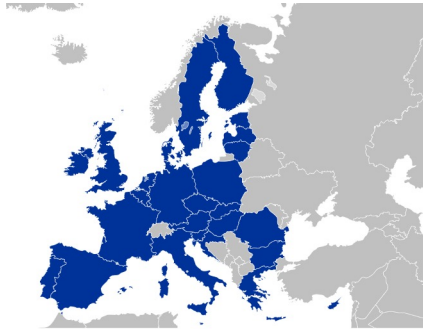


Кафедра технологий и менеджмента в строительстве
Управление профессорским корпусом
Технологический институт Карлсруэ
Здание 50.31
Ул.Готард-Франц 3,
76131 Карлсруэ, Германия
<https://www.tmb.kit.edu/english/index.php>



Фонд зданий в ЕС и Германии

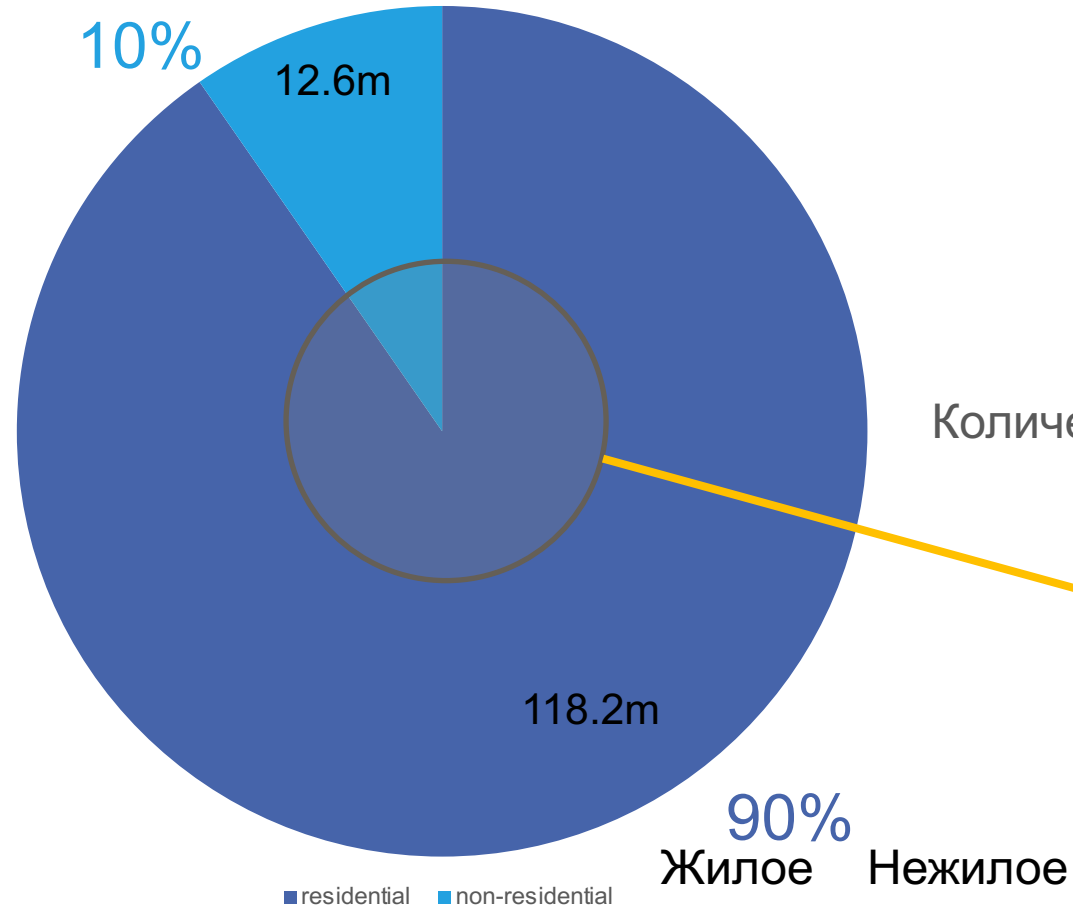
ЕС-28



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EU28-2013_European_Union_map.svg

Источник: см. Приложение В

Количество зданий (Всего 130.9 млн)

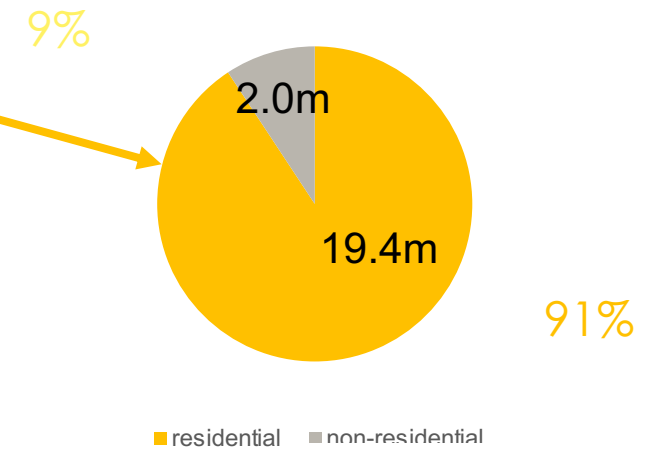


Жилое Нежилое

Германия



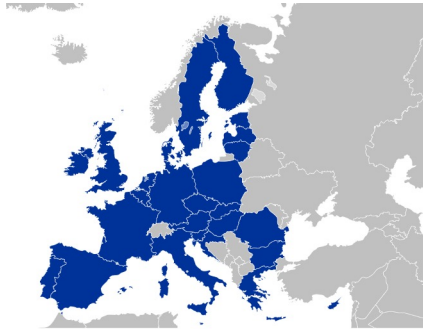
Количество зданий (Всего 21.4 млн)



91%

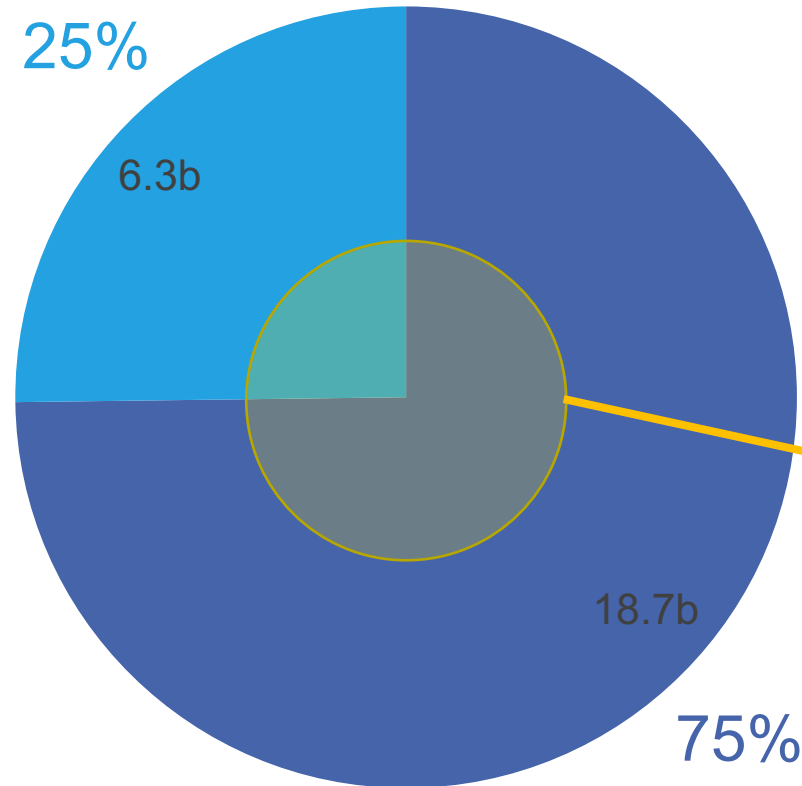
Фонд зданий в ЕС и Германии

ЕС-28



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EU28-2013_European_Union_map.svg

м² полезной площади (всего 25 млрд м²)



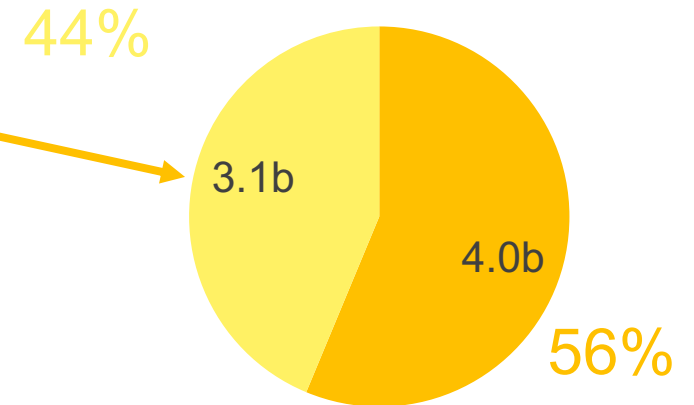
■ residential ■ non-residential

Жилое Нежилое

Germany



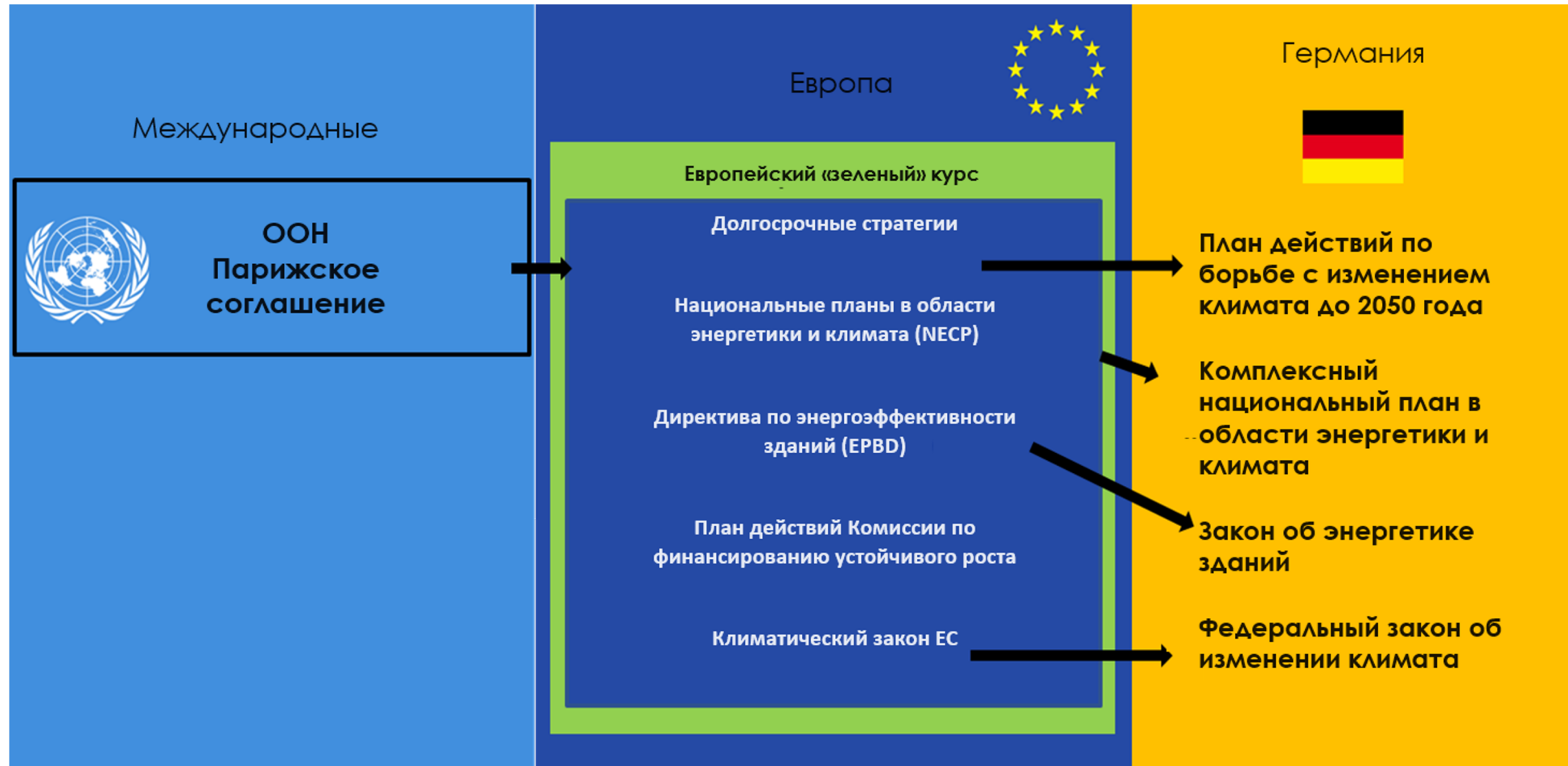
м² полезной площади (всего 7.1 млрд. м²)



Жилое Нежилое

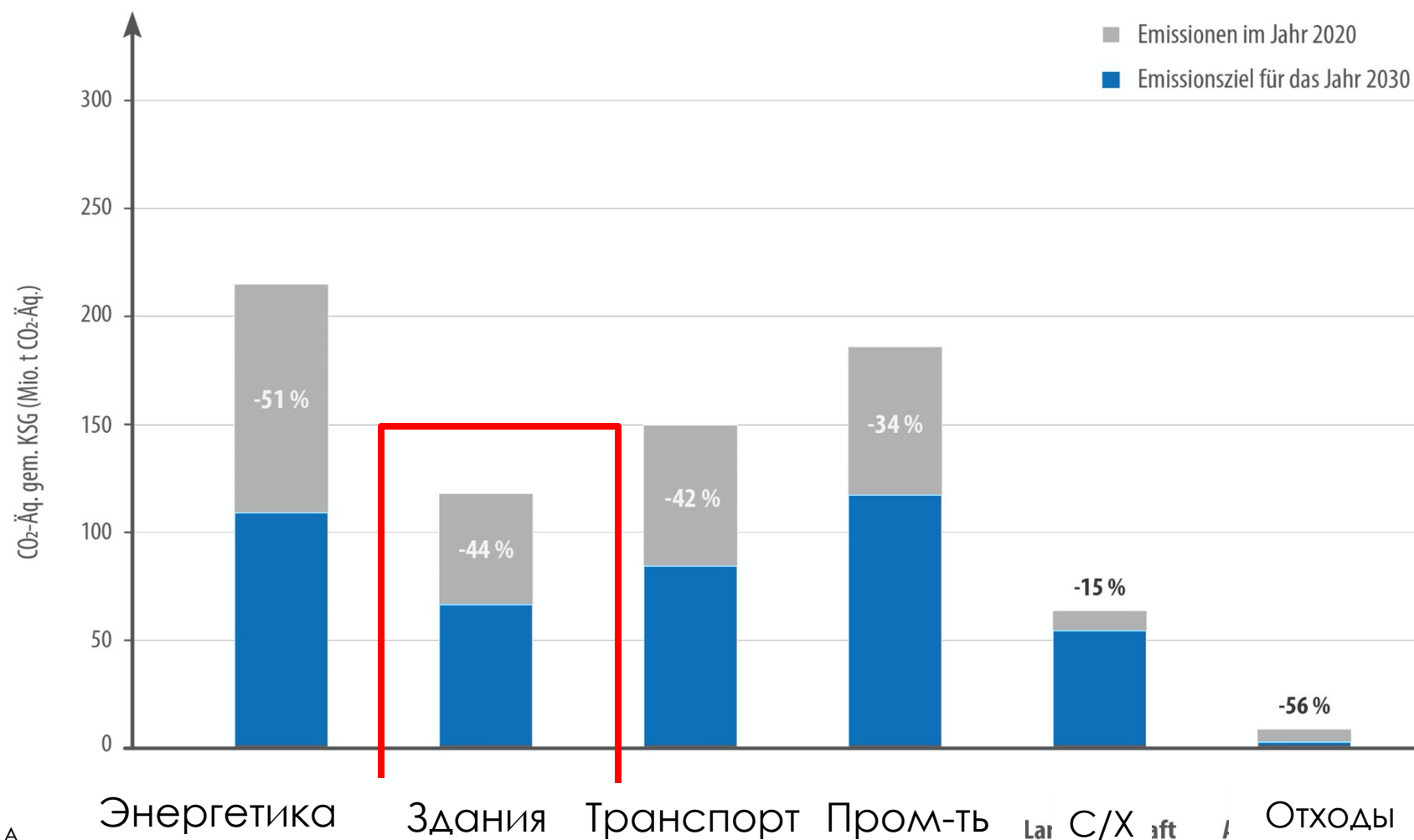
■ residential ■ non-residential

Международные и национальные процедуры – видение Германии*



*упрощенная
неполная
схема

Цели по сокращению выбросов парниковых газов в соответствии с Федеральным законом Германии об изменении климата (версия 2021 г.)



“Климатическая
нейтральность к
2045

Иллюстрация системы оценки выбросов по принципу источника и по принципу «загрязнитель платит» для сектора зданий

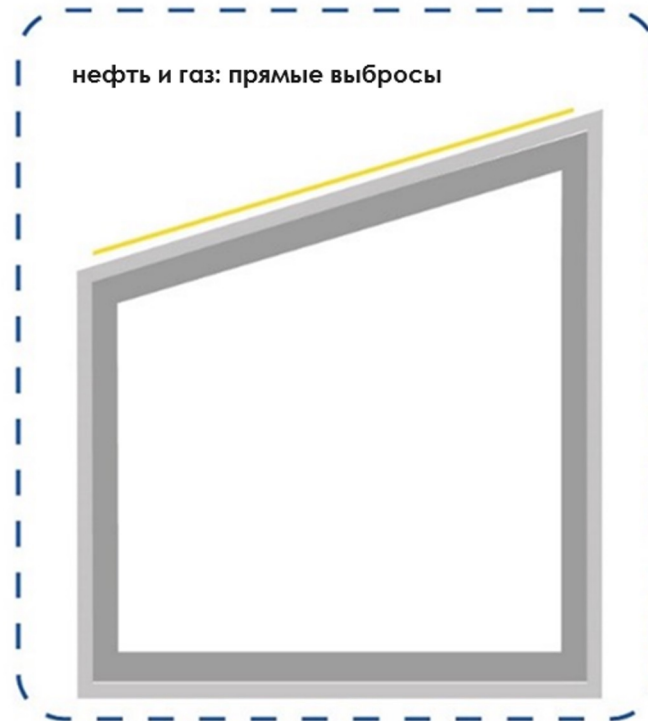


принцип источника

Центральное отопление
Электричество
строительство зданий («серые»
выбросы)

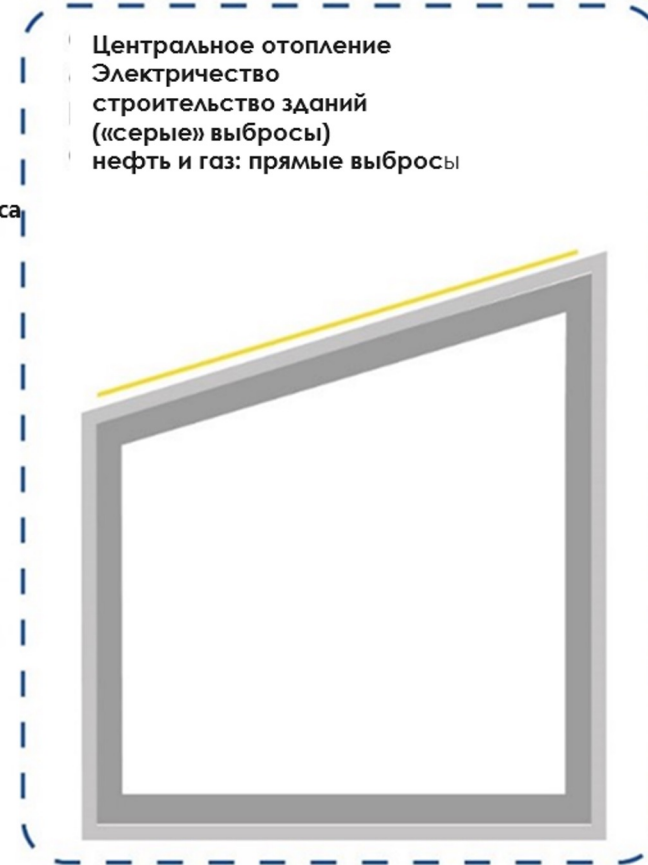
нефть и газ: прямые выбросы

граница баланса



принцип «загрязнитель платит»

Центральное отопление
Электричество
строительство зданий («серые»
выбросы)
нефть и газ: прямые выбросы



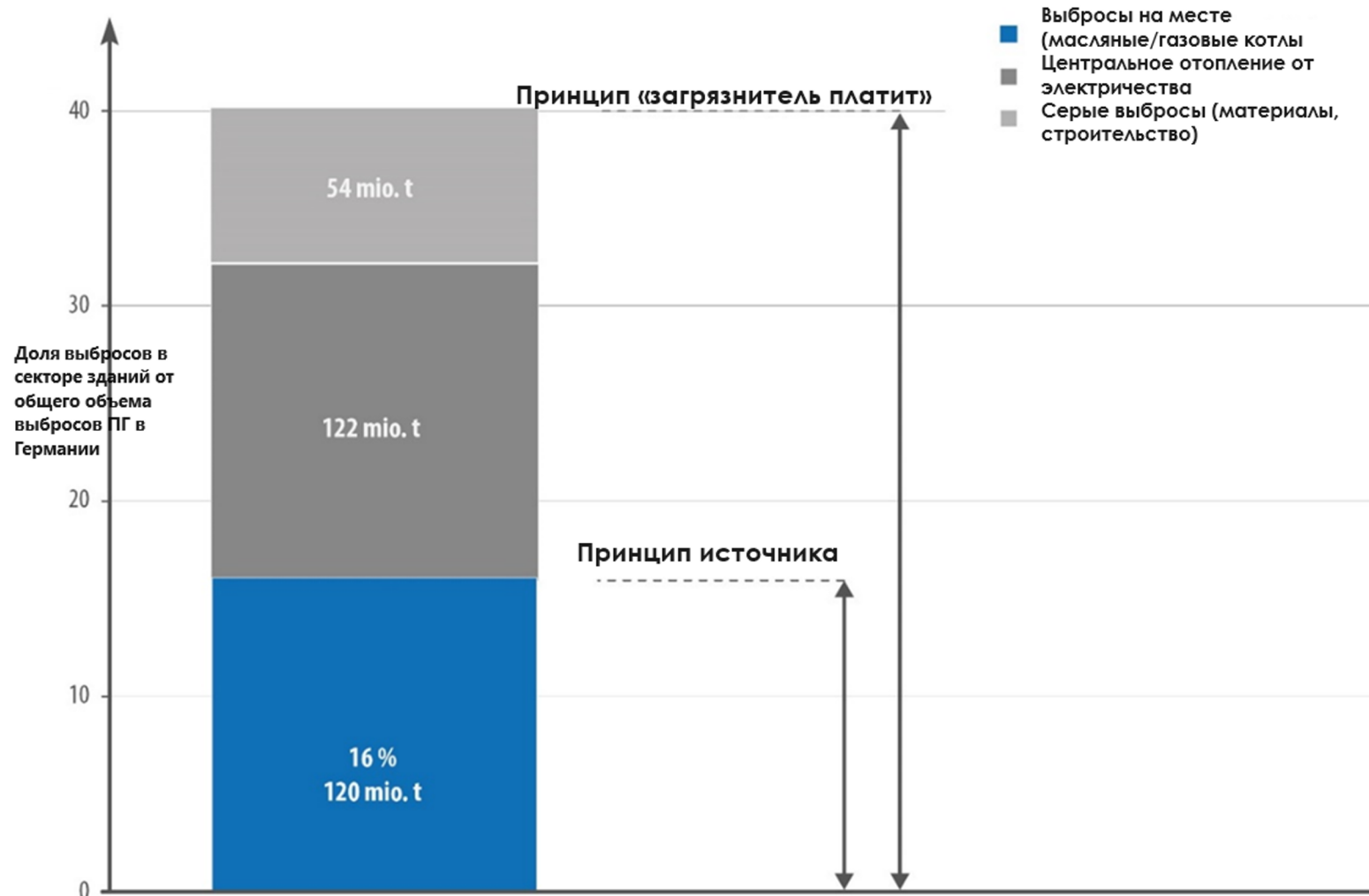
Выбросы ПГ в секторе зданий по принципу источника и принципу «загрязнитель платит», а также их доля в общих национальных выбросах ПГ в 2020 году.

Общие выбросы парниковых газов в Германии (2020 г.): 739 млн. т

Выбросы парниковых газов в секторе зданий по принципу «загрязнитель платит»: 296 млн. т

*Эта доля в 40% не включает в себя электрические приборы для конкретных пользователей в нежилых зданиях, вне отопления, вентиляции, охлаждения и освещения.

Источник см. приложение А



Источник:
[//www.bmuv.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent](https://www.bmuv.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent)

[://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-line/2020/bbsr-online-17-2020-lf?__blob=publicationFile&v=3](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-line/2020/bbsr-online-17-2020-lf?__blob=publicationFile&v=3)

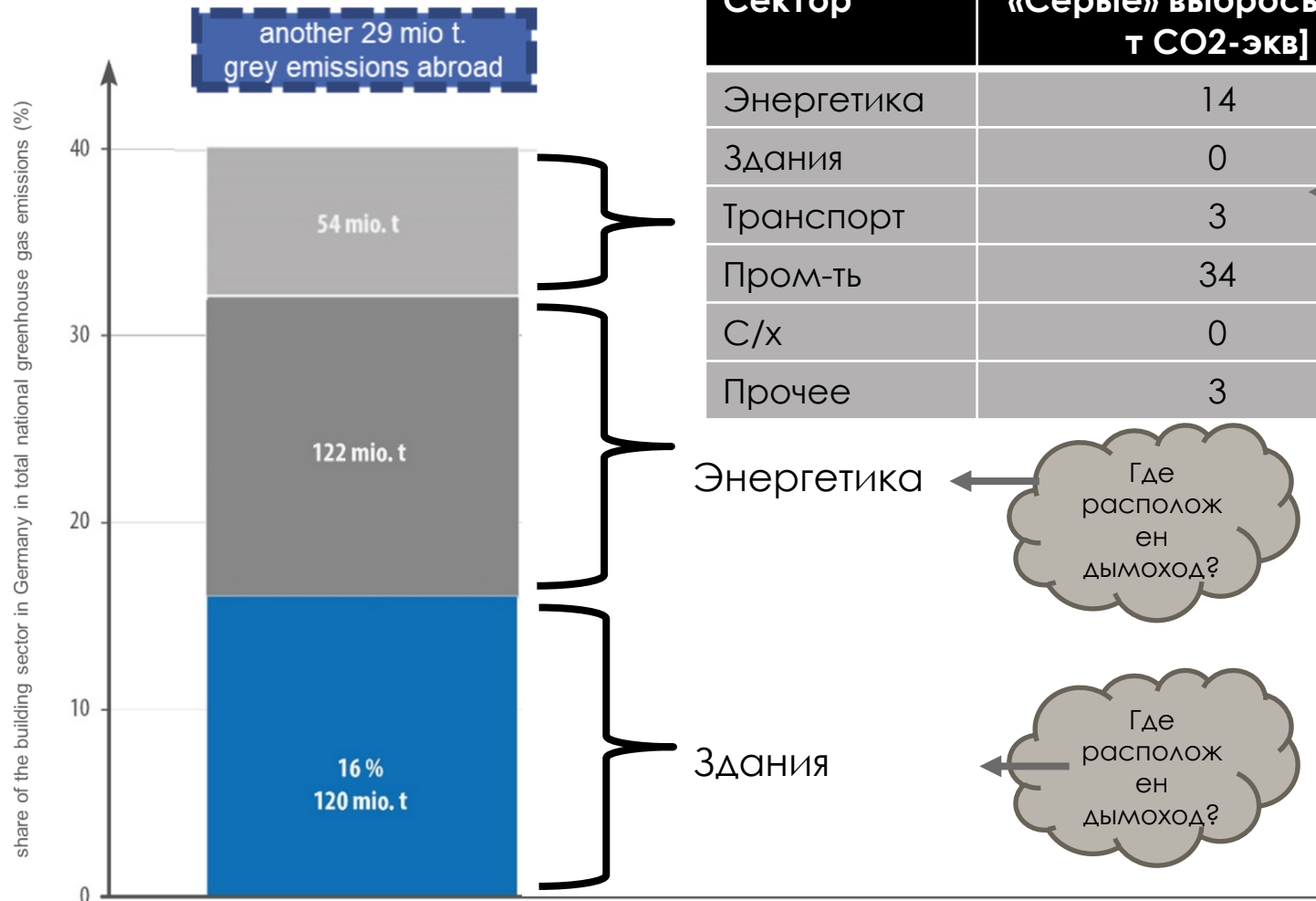
Выбросы ПГ в секторе зданий по принципу источника и принципу «загрязнитель платит», а также их доля в общих национальных выбросах ПГ в 2020 году

Общие выбросы парниковых газов в Германии (2020 г.): 739 млн. т

Выбросы парниковых газов в секторе зданий по принципу «загрязнитель платит»: 296 млн. т

*Эта доля в 40% не включает в себя электрические приборы для конкретных пользователей в нежилых зданиях, вне отопления, вентиляции, охлаждения и освещения.

Источник см. приложение А



Где расположен дымоход?

Где расположен дымоход?

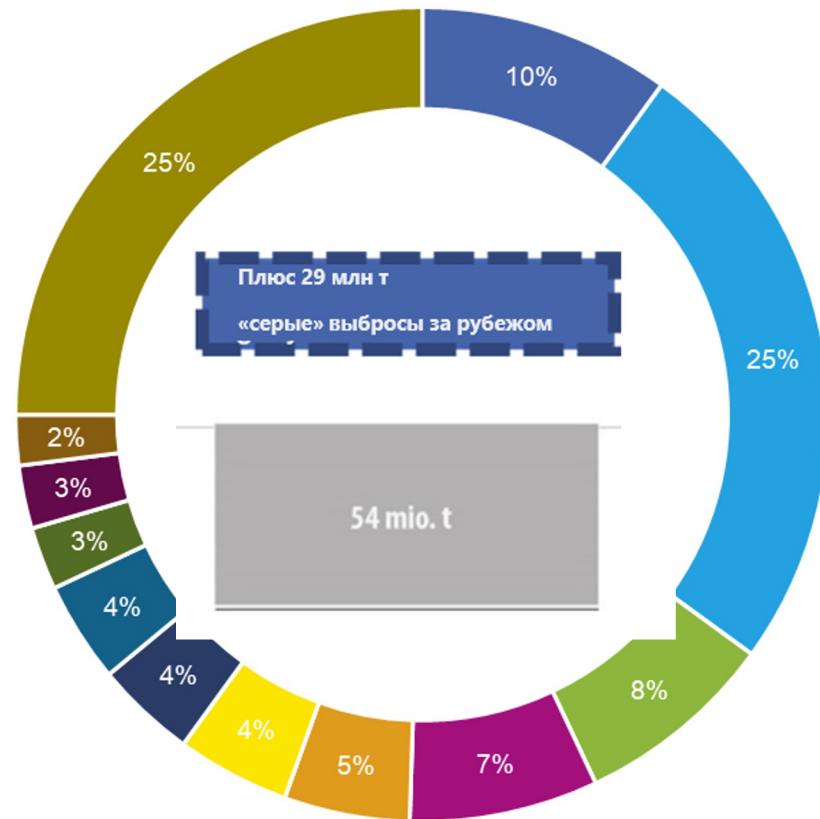
Где расположен дымоход?

Источник:
<https://www.bmuv.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent>

https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-17-2020-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Выбросы ПГ в секторе зданий по принципу источника и принципу «загрязнитель платит», а также их доля в общих национальных выбросах ПГ в 2020 году

Доля в «серых» выбросах



- Прямые выбросы на месте
- Производство цемента, извести и клеев
- Производство пластиковых изделий
- Производство металлических изделий
- Производство электрических машин и устройств
- Производство электроэнергии с использованием угля
- Нефтеперерабатывающие заводы
- Переработка золы в клинкер
- Производство древесины и изделий из дерева
- Добыча песка и глины
- Подача пара и горячей воды
- Другая цепочка поставок

Источник:

https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-17-2020-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Рекомендации по преобразованию сектора (по основным аспектам)

1. Упростить и откорректировать правила	2. Ввести бюджеты выбросов парниковых газов	3. Не ужесточать требования к ограждающим конструкциям	Базовая структура
4. Сосредоточиться на реновации	5. Сделать дорожные карты реновации широко применимыми		Стратегия реновации
6. Декарбонизация теплоснабжения			Связь секторов
7. Финансировать меры быстрого реагирования.	8. Предлагать специальный бонус за реальное сокращение выбросов		Финансирование
9. Обратит внимание на нехватку квалифицированных рабочих и ресурсов			Ресурсы
10. Достичь прозрачности за счет цифровизации с помощью Индикатора разумности (SRI)	11. Создать прозрачную национальную базу данных зданий		Цифровая трансформация

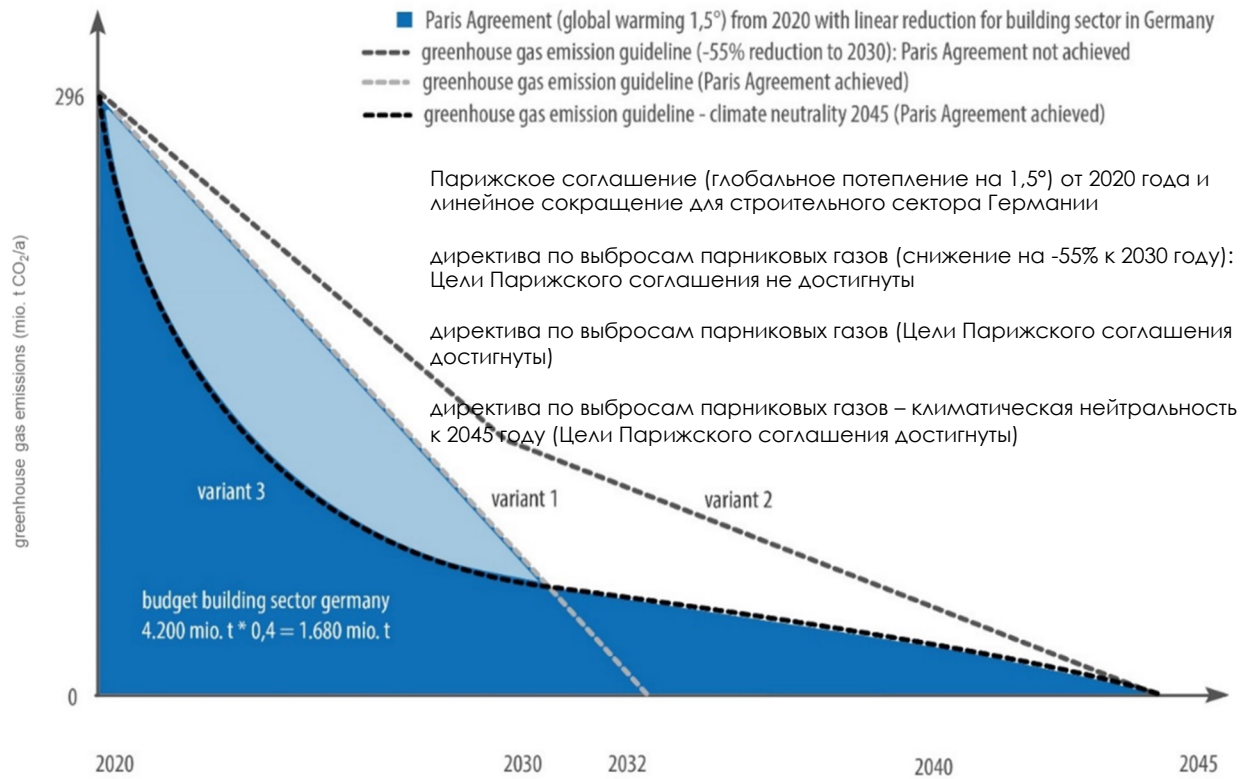
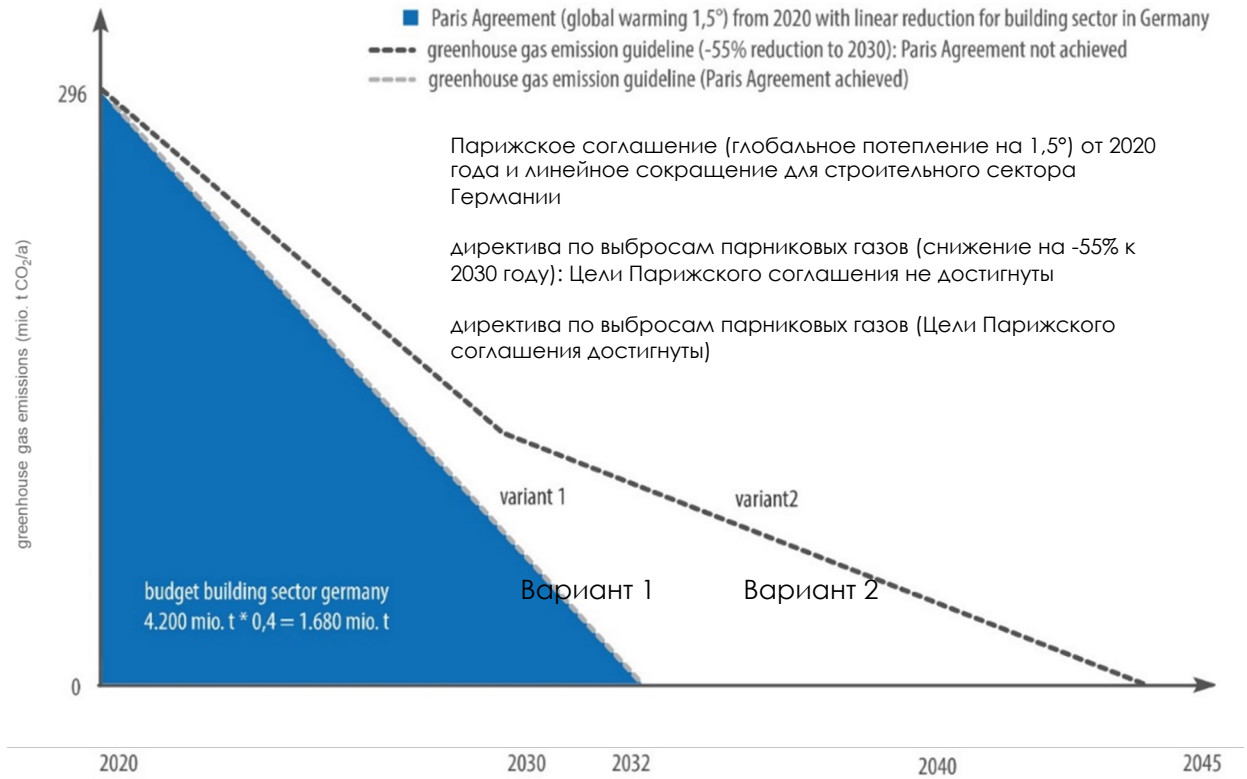
Source: see [Appendix](#)

Траектории выбросов парниковых газов в Германии в соответствии с целями Парижского соглашения (схематично)

2 Ввести бюджеты выбросов ПГ

2 Introduce GHG emissions budgets

выбросы парниковых газов (млн т CO₂/год)



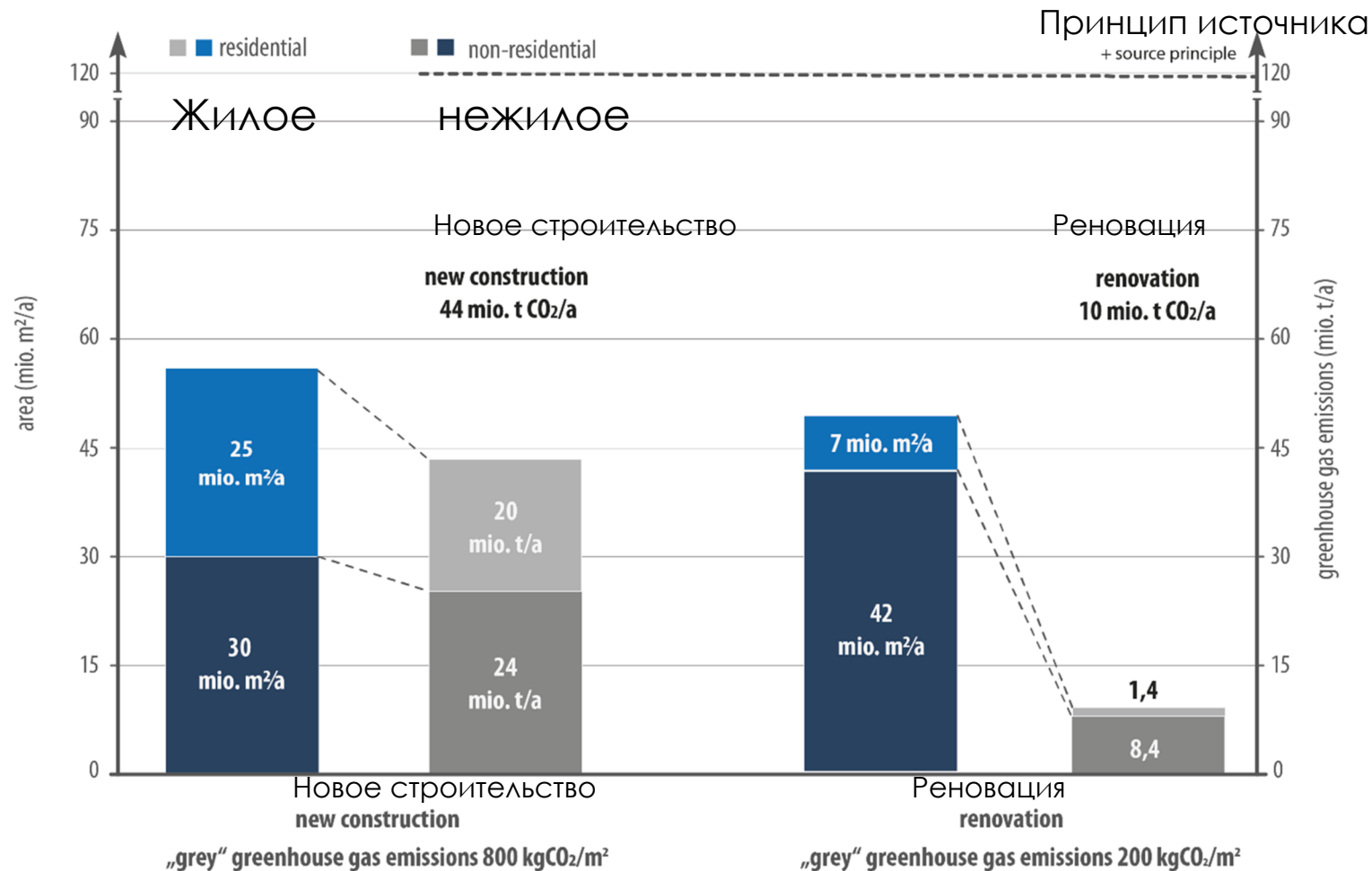
Источник см. приложение А

Выбросы «серых» парниковых газов в секторе зданий в 2020 году, сравнение новых и отремонтированных зданий

4

4. Focus on renovation

Сосредоточиться на реновации

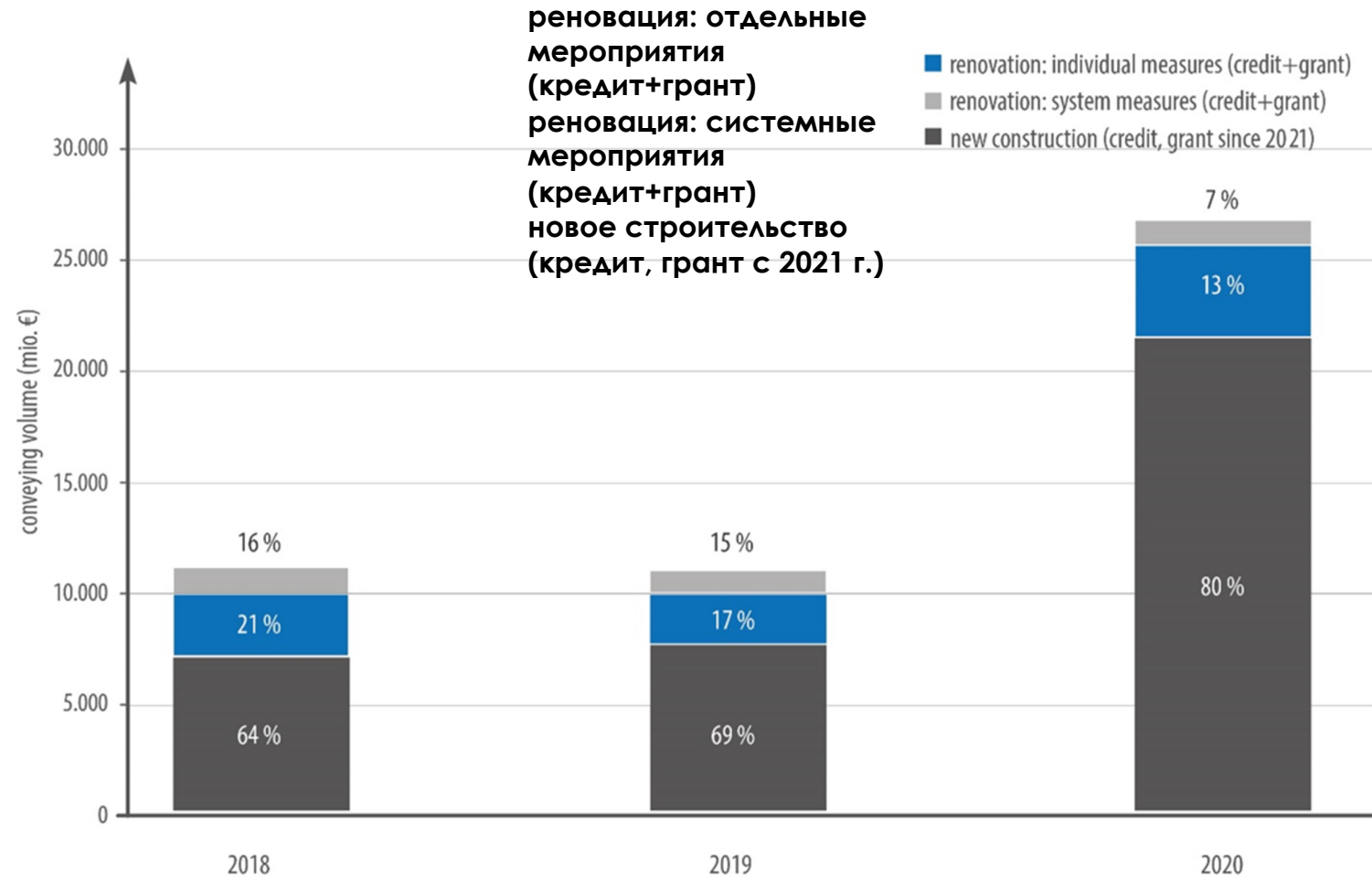


Источник см. приложение А

Разработка годового объема инвестиций в энергоэффективные здания (системные мероприятия), реконструируемые, новые здания и отдельные мероприятия по реновации.

4

4. Focus on renovation



Учет нехватки квалифицированных рабочих и ресурсов работники и объемы строительства

9

9. Take the shortage of skilled workers and resources into account

Скорость реновации 4%
Дополнительно 930 000
сотрудников и 186
миллиардов евро

Скорость реновации 2%
Дополнительно 310 000
сотрудников и 62
миллиарда евро

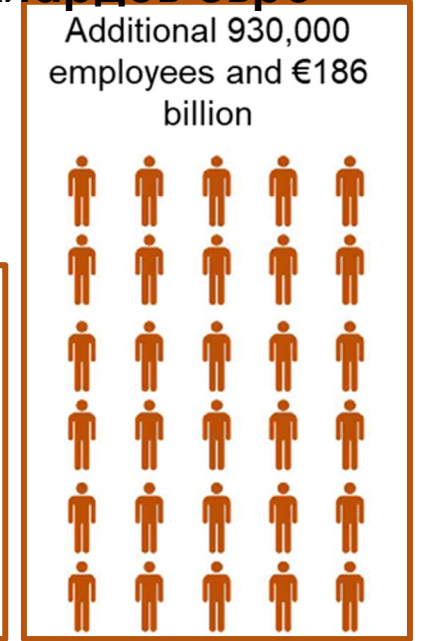
Additional 930,000
employees and €186
billion

Additional 310,000
employees and
€62 billion

Status Quo: Renovation rate 1%

310,000 employees and
€62 billion

Статус-кво: Скорость
реновации 1%
310 000 сотрудников и 62
миллиарда евро



9

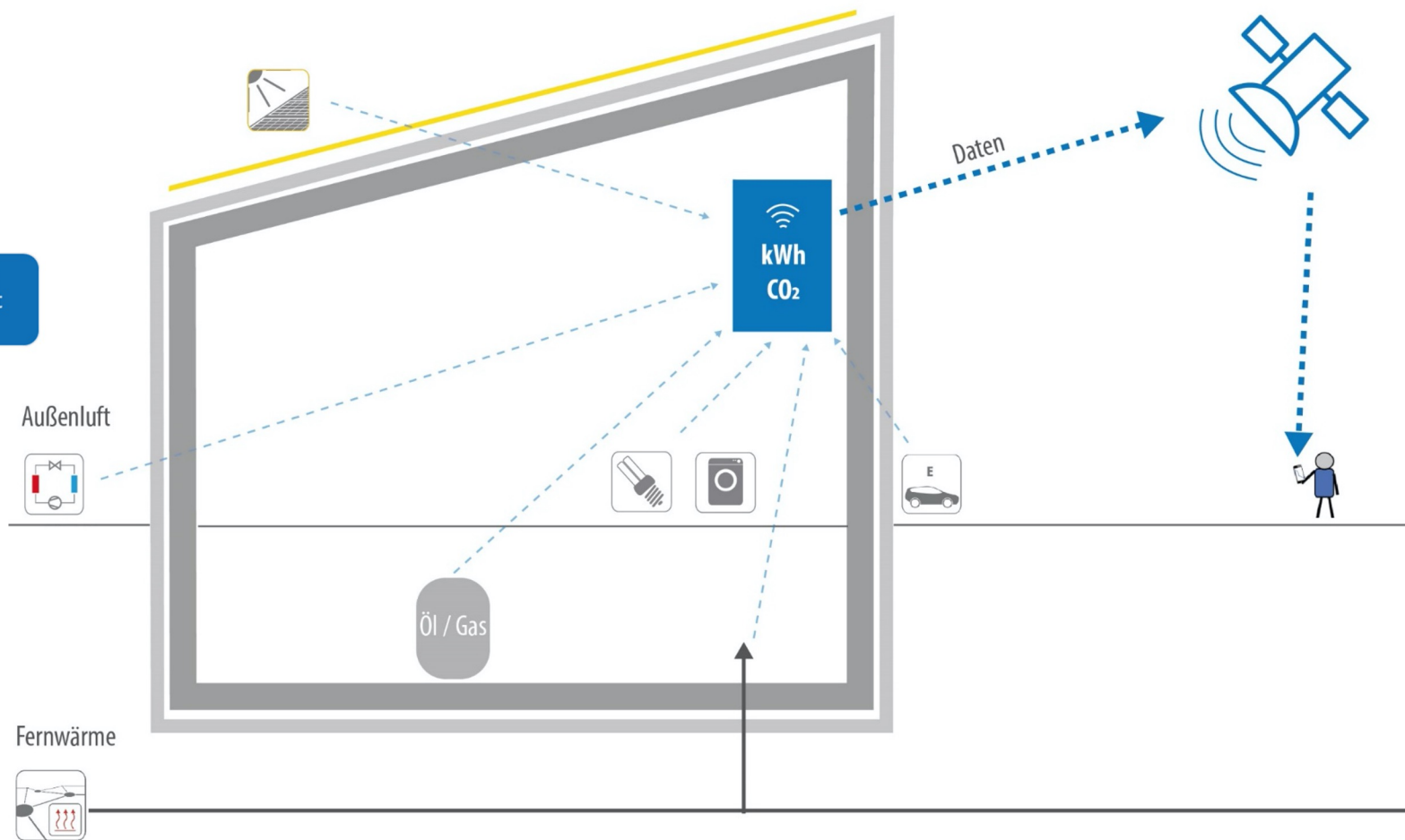
9. Take the shortage of skilled workers and resources into account

- Необходимо продвигать и внедрять экономически эффективные меры по оптимизации выбросов парниковых газов с низкими затратами, такие как оптимизация операций и декарбонизация энергоснабжения.
- «Городская добыча» или принцип «от колыбели до колыбели» могут помочь вернуть долговечные строительные материалы в экономику замкнутого цикла.
- Увеличение кадровых ресурсов:
 - Инициативы в области профессионального обучения и повышения квалификации
 - Привлечение квалифицированных работников из за рубежа
 - Создание и использование инновационных методов строительства (например, серийный ремонт)
 - Повышение эффективности строительных технологий за счет стандартизации и системных решений.
 - Разработка дополнительных ресурсов

Предлагаемое решение

10

10. Achieve transparency by digitalisation using the Smart Rediness Indicator (SRI)



Прозрачность за
счет оцифровки
операционных
данных

Индикатор готовности Smart

Общий обзор



A single score classifies the smart readiness of the building



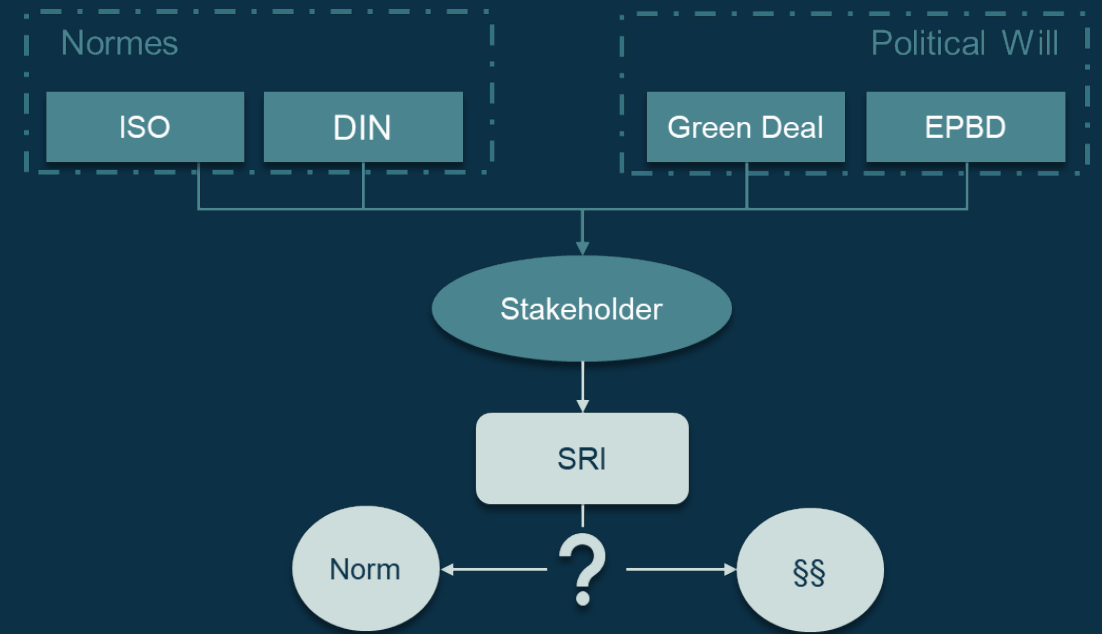
Domains



- Heating
- Domestic Hot Water
- Cooling
- Ventilation
- Lighting
- Energy
- Electric Vehicle Charging
- Dynamic Building Envelope
- Monitoring and Control

Domains	Energy efficiency	Maintenance and fault prediction	Comfort	User-friendliness	Well-being and health	Information to the user	Adaptation to the power grid
Heating							
Domestic Hot Water							
Cooling							
Ventilation							
Lighting							
Energy							
Electric Vehicle Charging							
Dynamic Building Envelope							
Monitoring and Control							

Реализация?



Project at KIT:
<https://smartreadinessindicator.com/>

Национальная база данных зданий

11. Set up a transparent national database of buildings

11

	building data	energy data	recommendations	qualified expert details	calculation input	comment
Германия	✓	✗	✗	✓	✗	только регистрационный номер энергетического сертификата, тип здания, класс оборудования или эксплуатации, регион, в котором расположено здание
Румыния	✓	✓	✓	✓	✗	электронная копия энергетического сертификата, все данные указаны в энергетическом сертификате
Словакия	✓	✓	✓	✓	✗	все данные указаны в энергетическом сертификате
Литва	✓	✓	✓	✓	✓	Все документы используются в качестве входных данных для программного обеспечения для расчета, все данные представлены в энергетическом сертификате
Греция	✓	✓	✓	✓	✓	Данные указаны в энергетическом сертификате. Версия ID в формате .xml и .pdf хранится в базе данных.
Португалия	✓	✓	✓	✓	✓	Система требует 250 входных данных, все данные указаны в энергетическом сертификате.
Венгрия	✓	✓	✓	✓	✓	Система требует 80 входных данных, все данные указаны в энергетическом сертификате
Франция	✓	✓	✓	✓	✓	Система требует 105 входных данных, все данные указаны в энергетическом сертификате
Ирландия	✓	✓	✓	✓	✓	Система требует 105 входных данных, все данные указаны в энергетическом сертификате

Долгосрочная стратегия федерального правительства Германии по реновации основана на данных выборочной проверки энергетических сертификатов, содержащих менее 200 000 наборов данных, взятых в период с 2014 по 2018 год. Это менее 1% фонда зданий Германии.

[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Studien/vorbereitende-untersuchungen-zur-langfristigen-renovierungsstrategie-ergaenzung.pdf?__blob=publicationFile&v=6]

Buildings Performance Institute Europe (BPIE), Energy Performance Certificates across the EU: A mapping of national approaches, 2014. [Online]. Available: <https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2015/10/Energy-Performance-Certificates-EPC-across-the-EU.-A-mapping-of-national-approaches-2014.pdf> (accessed: Aug. 6 2021).

Источник см. приложение А

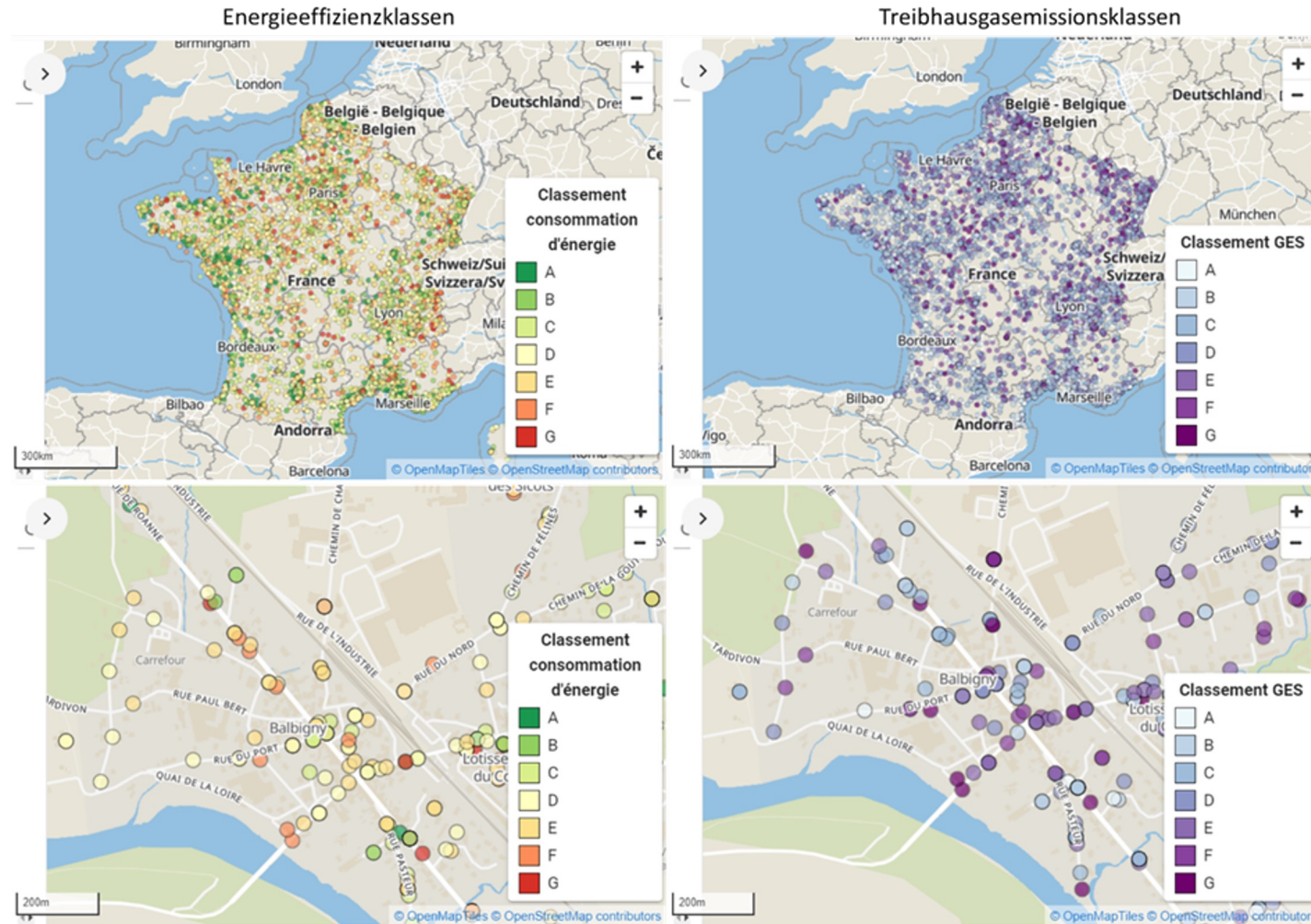
Предлагаемые решения

Национальная база данных зданий

Энергоэффективность и выбросы парниковых газов (Франция)

11

11. Set up a transparent national database of buildings



Рекомендации по преобразованию сектора (по основным аспектам)

1. Упростить и откорректировать правила	2. Ввести бюджеты выбросов парниковых газов	3. Не ужесточать требования к ограждающим конструкциям	Базовая структура
4. Сосредоточиться на реновации	5. Сделать дорожные карты реновации широко применимыми		Стратегия реновации
6. Декарбонизация теплоснабжения			Связь секторов
7. Финансировать меры быстрого реагирования.	8. Предлагать специальный бонус за реальное сокращение выбросов		Финансирование
9. Обратит внимание на нехватку квалифицированных рабочих и ресурсов			Ресурсы
10. Достичь прозрачности за счет цифровизации с помощью Индикатора разумности (SRI)	11. Создать прозрачную национальную базу данных зданий		Цифровая трансформация

Приложение А - Использованная литература

- Научная статья: Управление выбросами углерода, том 13, выпуск 1 - Тейлор и Фрэнсис
- <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17583004.2022.2133015>

Основная работа:

- Исследование (полная версия – на немецком)
<https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2021/12/Verantwortung-uebernehmen-Gutachten.pdf>
- Исследование (расширенное резюме–на немецком)
<https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2021/12/Verantwortung-uebernehmen-Extended-Executive-Summary.pdf>

Исследование, проведенное в сотрудничестве с Инновационным центром Steinbeis siz energieplus и Федерацией недвижимости Германии (ZIA).

Приложение В - Литература по фонду зданий

- Статистика фонда зданий Германии (слайд 2-3):

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2022) „DENA-GEBÄUDEREPORT 2023. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand.“ https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/dena_Gebaeudereport_2023.pdf

IWU (2021): ENOB:dataNWG dataNWG-Projektinfo 8.3: Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude. Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland ist vermessen. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH.
https://www.datanwg.de/fileadmin/user/iwu/210412_IWU_Projektinfo-8.3_BE_Strukturdaten_final.pdf

- Статистика фонда зданий ЕС-28 (слайд 2-3):

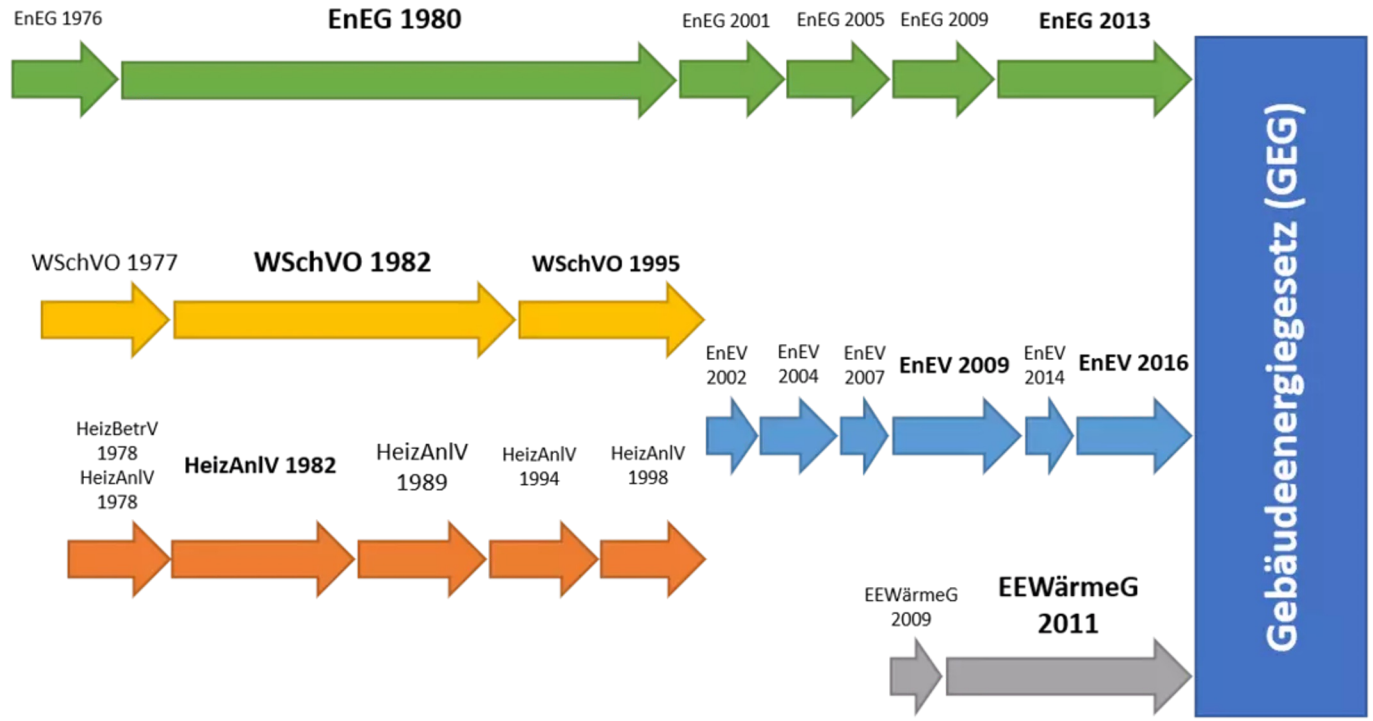
Gevorgian A., Pezzutto S., Zambotti S., Croce S., Filippi Oberegger U., Lollini R., Kranzl L., Müller A., European Building Stock Analysis, Bolzano, Italy: Eurac Research, 2021, ISBN 978-88-98857-68-5,
https://builthub.eu/fileadmin/user_upload/EBSA_WEB_2.pdf

Pezzutto, S., Zambotti, S., Croce, S., Zambelli, P. Building stock analysis - Methodology. [Online] 2019.
<https://gitlab.com/hotmaps/building-stock>.

- Международные и национальные процедуры – видение Германии (слайд 4)

German Property Federation ZfA (2021). Bilanzierungsgrenzen und Key Performance Indicators (KPIs) für Sanierungsfahrpläne.
<https://zia-deutschland.de/wp-content/uploads/2021/09/2021-07-23-ZfA-Positionspapier-Bilanzierungsgrenzen-und-Key-Performance-Indicators-KPIs-fuer-Sanierungsfahrplaene.pdf>

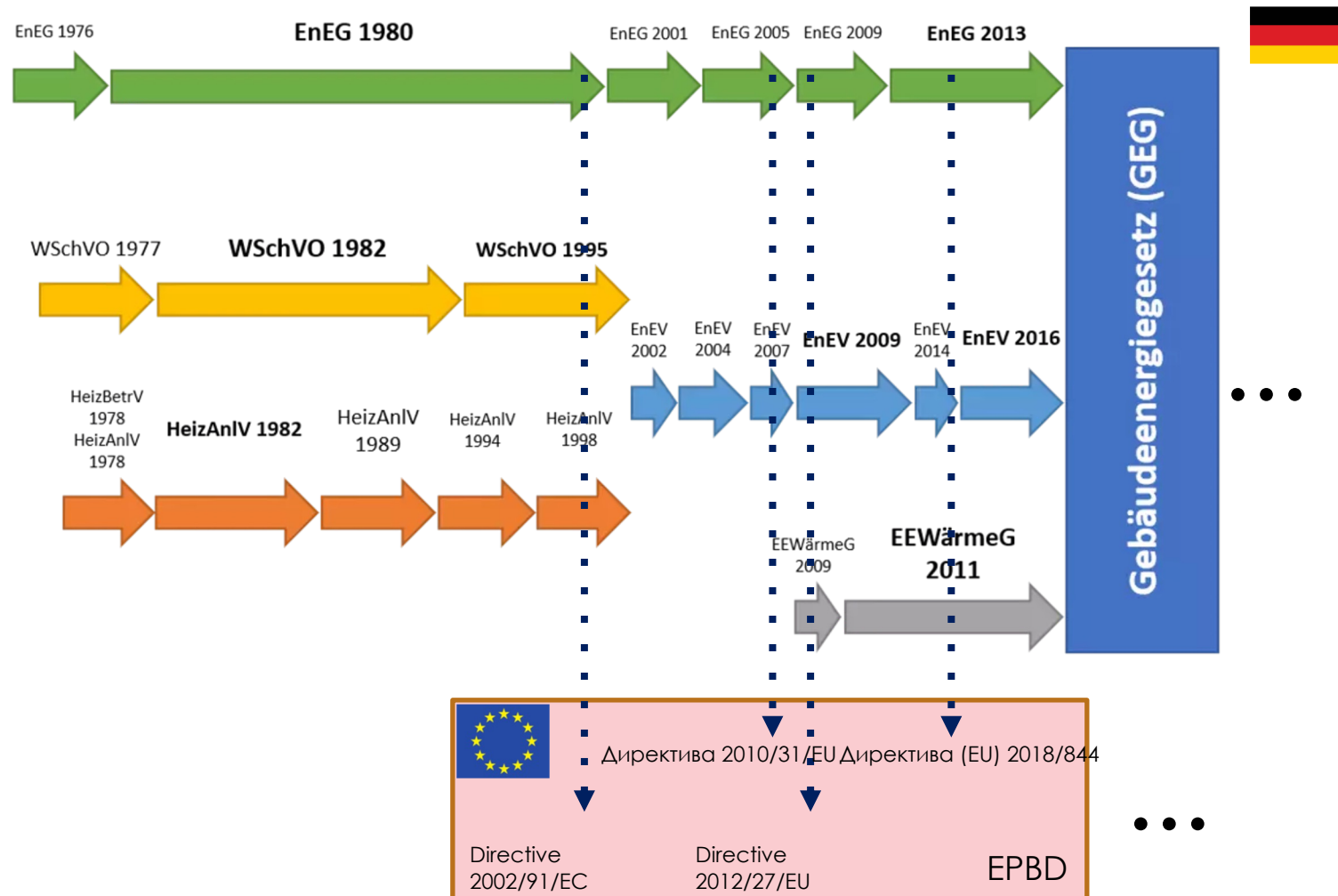
История Закона Германии об энергетике зданий (GEG)



EnEG	Положение об энергоэффективном использовании зданий
WSchVo	Устанавливает стандарты энергоэффективности для зданий.
HeizBetrV	Правила эксплуатации и обслуживания систем отопления
HeizAnIV	Технические требования к системам отопления
EnEV	Стандарты энергоэффективности для зданий и их компонентов
EEWärmeG	Способствует использованию возобновляемых источников энергии для отопления и охлаждения.
GEG	Объединяет различные энергетические нормы для зданий.

Источник:
<https://www.energie-experten.org/energie-sparen/energieberatung/gebäudeenergiegesetz/waermeschutzverordnung>

История Закона Германии об энергетике зданий (GEG)



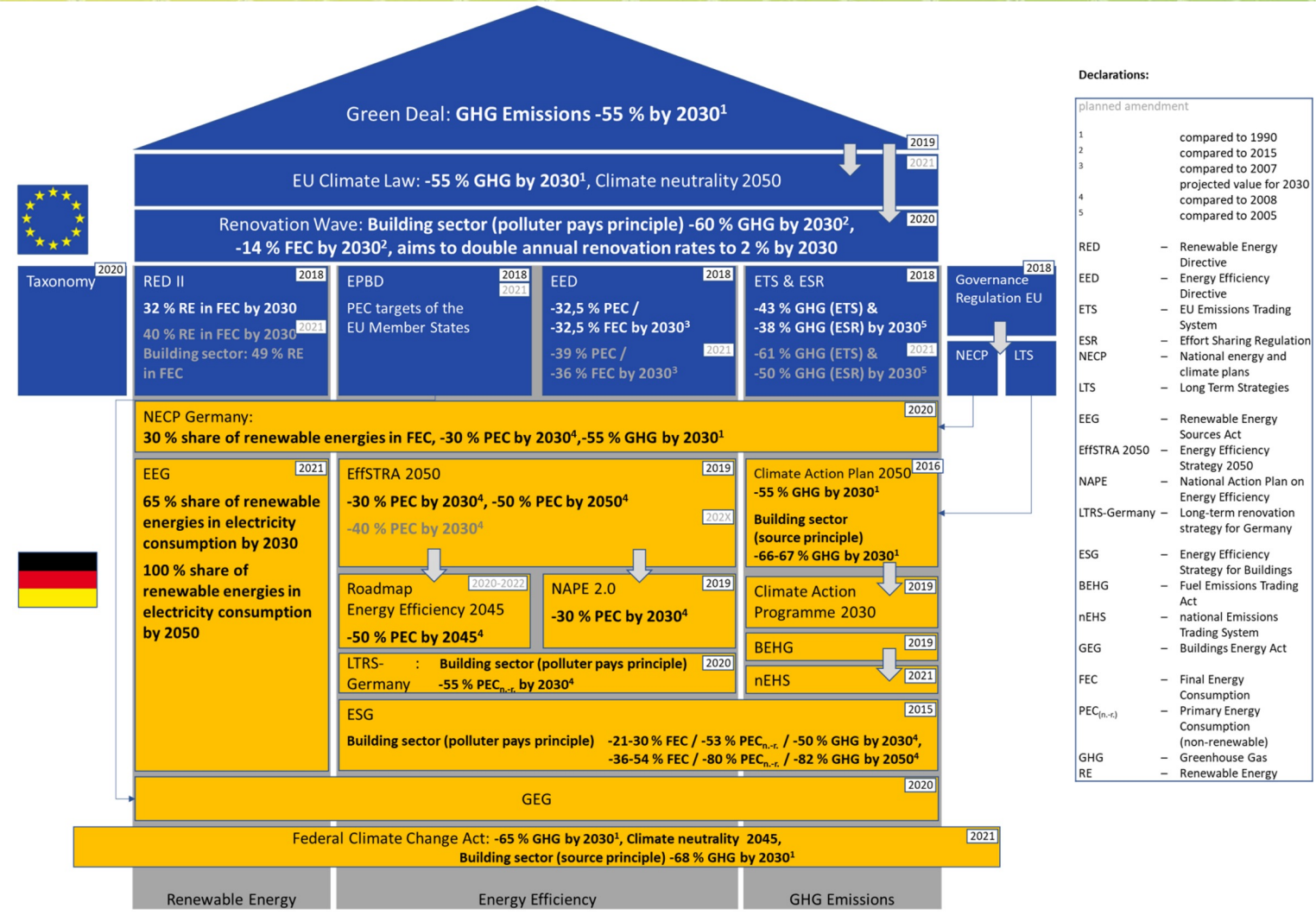
EnEG	Положение об энергоэффективном использовании зданий
WSchVO	Устанавливает стандарты энергоэффективности для зданий.
HeizBetrV	Правила эксплуатации и обслуживания систем отопления
HeizAnV	Технические требования к системам отопления
EnEV	Стандарты энергоэффективности для зданий и их компонентов
EEWärmeG	Способствует использованию возобновляемых источников энергии для отопления и охлаждения.
GEG	Объединяет различные энергетические нормы для зданий.

Источник:
<https://www.energie-experten.org/energiesparen/energieberatung/gebäudeenergiegesetz/waermeschutzverordnung>

Дом стратегий по защите климата с применимыми правилами и важными стратегиями в Германии с их основными целями и требованиями

1

1. Simplify and adjust regulations



Declarations:

planned amendment	
1	compared to 1990
2	compared to 2015
3	compared to 2007
4	projected value for 2030
5	compared to 2008 compared to 2005
RED	– Renewable Energy Directive
EED	– Energy Efficiency Directive
ETS	– EU Emissions Trading System
ESR	– Effort Sharing Regulation
NECP	– National energy and climate plans
LTS	– Long Term Strategies
EEG	– Renewable Energy Sources Act
EffSTRA 2050	– Energy Efficiency Strategy 2050
NAPE	– National Action Plan on Energy Efficiency
LTRS-Germany	– Long-term renovation strategy for Germany
ESG	– Energy Efficiency Strategy for Buildings
BEHG	– Fuel Emissions Trading Act
nEHS	– national Emissions Trading System
GEG	– Buildings Energy Act
FEC	– Final Energy Consumption
PEC _(n,r)	– Primary Energy Consumption (non-renewable)
GHG	– Greenhouse Gas
RE	– Renewable Energy

Источник см. приложение А

1

1. Simplify and adjust regulations

- Заинтересованным сторонам необходимы четкие критерии для согласования своих действий. Для этого существующие нормативы необходимо упростить и привести в соответствие с основными целевыми показателями по выбросам ПГ.
- Общие национальные целевые показатели выбросов парниковых газов должны быть перенесены в сектор зданий, а затем применяться и для отдельных зданий.
- Целевые показатели выбросов парниковых газов должны быть согласованы в соответствии с принципом «загрязнитель платит» с точки зрения выбросов на конкретных квадратных метрах (полезная площадь согласно Закону об энергетике зданий) и учитывать имеющийся бюджет (см. 2-ю рекомендацию к действию).

Траектории выбросов парниковых газов в Германии в соответствии с целями Парижского соглашения (справочная информация по бюджету)



2

2. Introduce GHG emissions budgets

	Германия			ЕС 28 (2020) / ЕС 27 (2022)		
Климатическая цель [°C]	1,75	1,5	1,5	1,75	1,5	1,5
Вероятность достижения цели	67%	50%	67%	67%	50%	67%
Расчет с 2020 года на основе IPCC SR151						
Глобальный бюджет выбросов CO2 с 2018 года в Гт	800	580	-	800	580	-
Максимальный бюджет выбросов CO2 с 2020 года в Гт	6.7	4.2	-	47.0	31.6	-

	Германия			ЕС 28 (2020) / ЕС 27 (2022)		
Расчет с 2022 года на основе IPCC AR6						
Глобальный бюджет выбросов CO2 с 2018 года в Гт	775	500	400	775	500	400
Максимальный бюджет выбросов CO2 с 2020 года в Гт	6.1	3.1	2.0	39.5	23.1	17.1

Определение распределения по доле мирового населения в базовом году (2016): т.е. для Германии 1,1%, для ЕС-27 5,9%

DESA 2019; Германия, см [Federal Statistical Office 2022](#); ЕС-27, см [Eurostat 2022](#))

Источник https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_06_fragen_und_antworten_zum_co2_budget.pdf

Предлагаемое решение

1

1. Simplify and adjust regulations

2

2. Introduce GHG emissions budgets

Источник см. приложение А

$$\frac{\text{Значения 2020}}{(1,68 \text{ млрд т CO}_2 * 1000 \text{ кг/т}) / (6,9 \text{ млрд м}^2)} = \frac{(1.68 \text{ billion t CO}_2 * 1000 \text{ kg/t})}{(6.9 \text{ billion m}^2)} = 243 \text{ kg CO}_2 / \text{m}^2$$

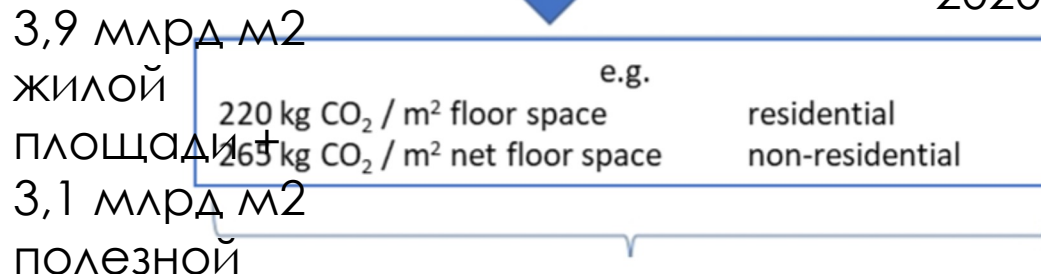
CO₂ budget for building sector from 2020 according to polluter-pays principle (40% of THG emissions)

3.9 billion m² floor space in residential buildings + 3.1 billion m² net floor space in non-residential buildings)

this is how much an average building (residential and non-residential) is allowed to emit in its life cycle from 2020 onwards

именно столько среднее здание (жилое и нежилое) может выбрасывать в атмосферу за свой жизненный цикл, начиная с 2020 года.

бюджет CO₂ для сектора зданий с 2020 года по принципу «загрязнитель платит» (40% выбросов парниковых газов)



например 220 кг CO₂/м² площади 265 кг CO₂/м² чистой площади

Must be split in such a way that total budget of 1.68 billion t CO₂ is complied with.
If possible, non-residential buildings must be further subdivided according to different building clusters

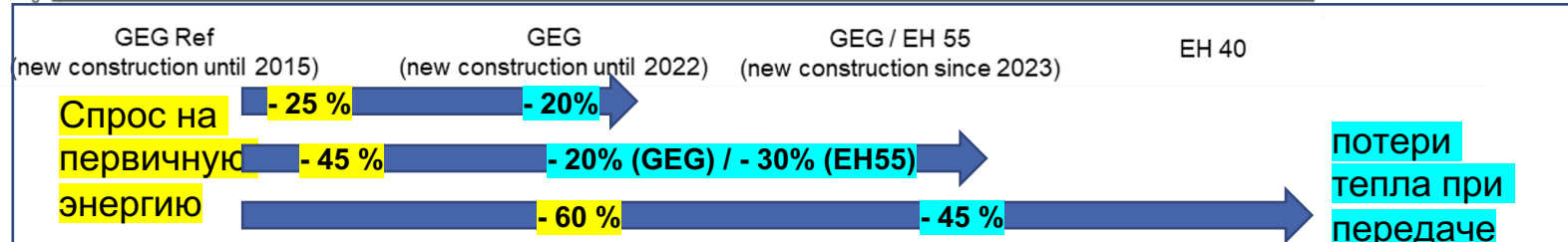
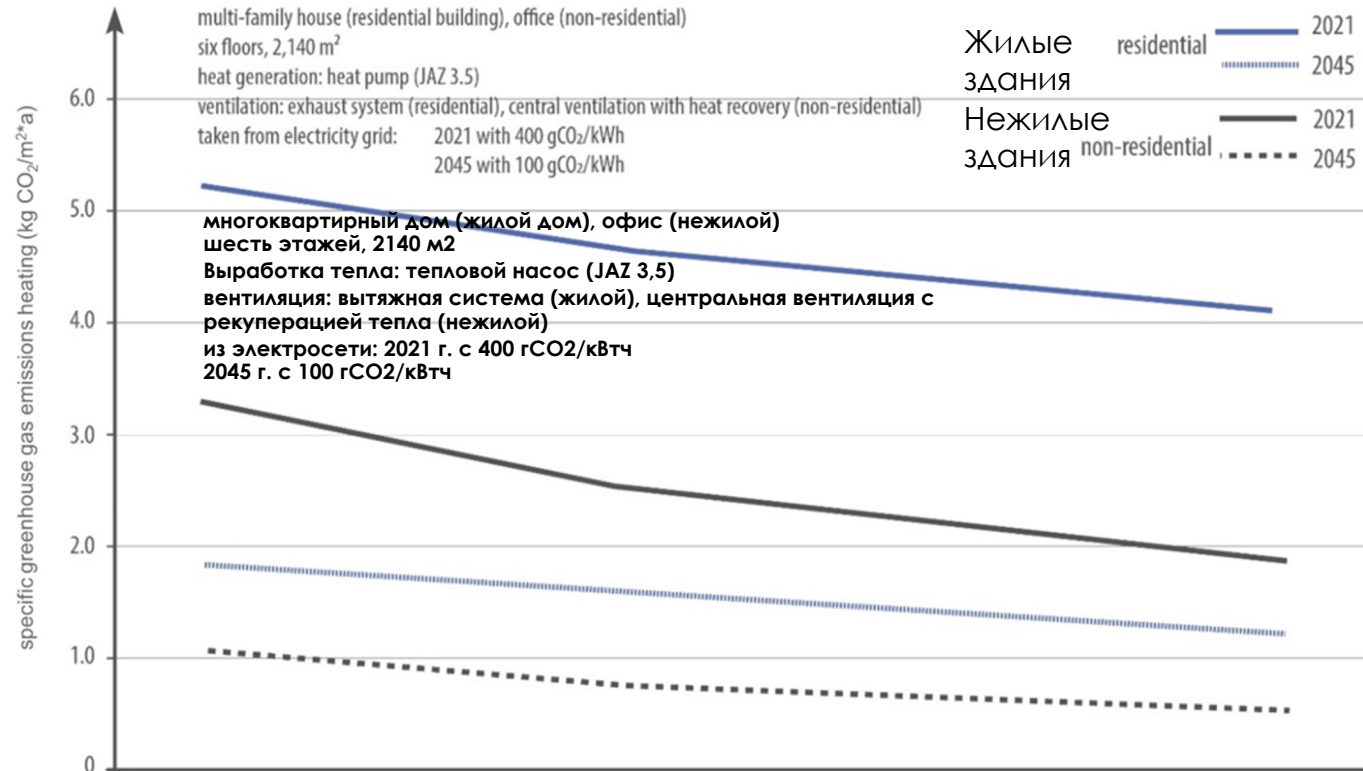
Необходимо разделить таким образом, чтобы уложиться в с бюджет в 1,68 млрд т CO₂.
По возможности нежилые здания необходимо дополнительно подразделить по различным группам зданий.

Сокращение выбросов парниковых газов в зависимости от полезной площади для новых зданий с различным уровнем энергопотребления

3

3. Do not enforce stricter requirements on building envelopes

Не ужесточать требования к ограждающим конструкциям



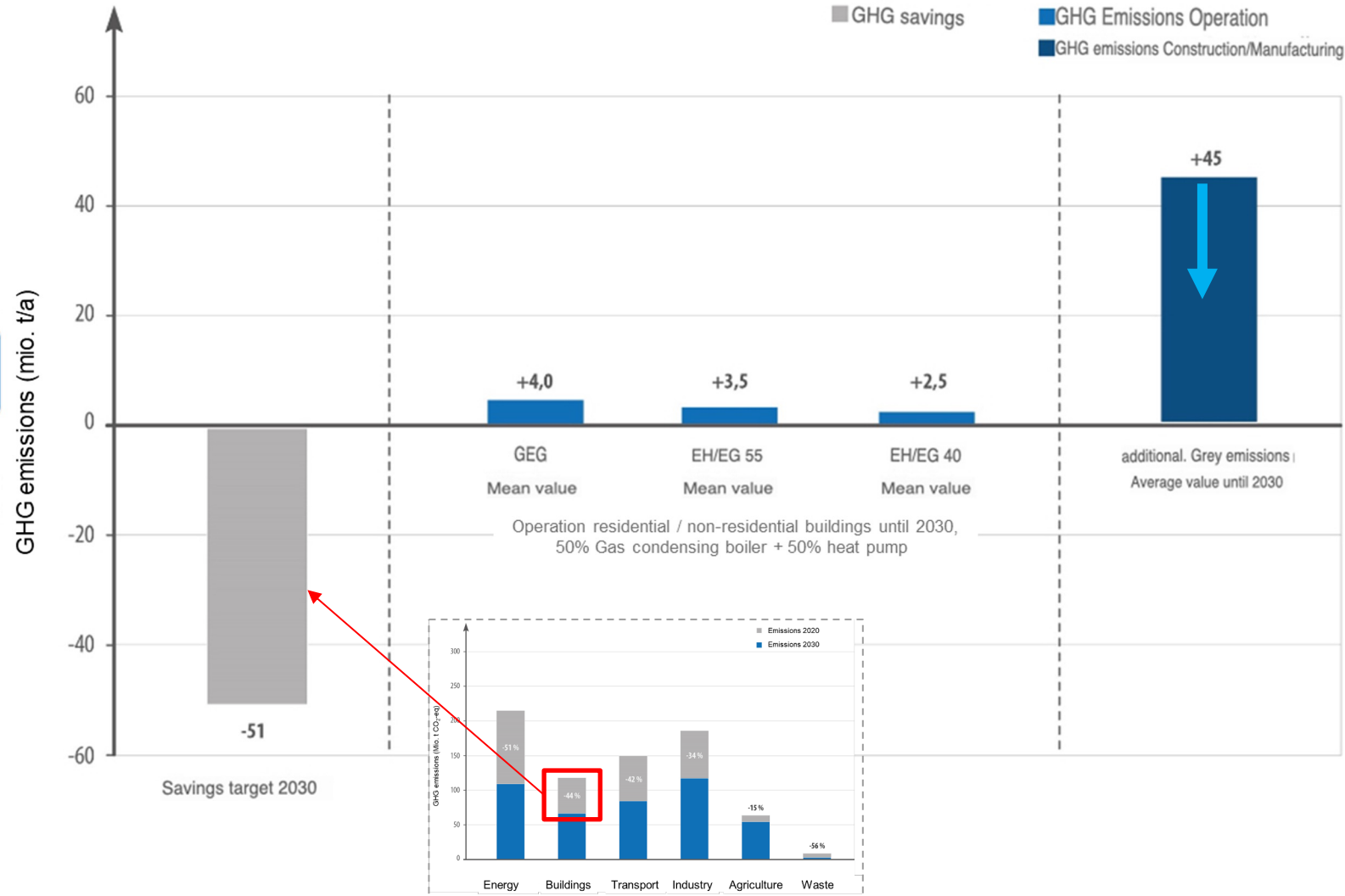
Источник см. приложение А

Выбросы парниковых газов в секторе зданий

Строительство новых зданий и «серые» выбросы в 2030

3

3. Do not enforce stricter requirements on building envelopes



Новое строительство не имеет отношения к достижению целей по сокращению, GEG >> EH 40 макс. - 1,5 млн. т CO2/год

GEG – Закон об энергетике зданий
EH – стандарт в области энергоэффективных зданий

Новое строительство + реновация ежегодно ок.40-50 млн. т CO2/годв промышленности + энергетике

3

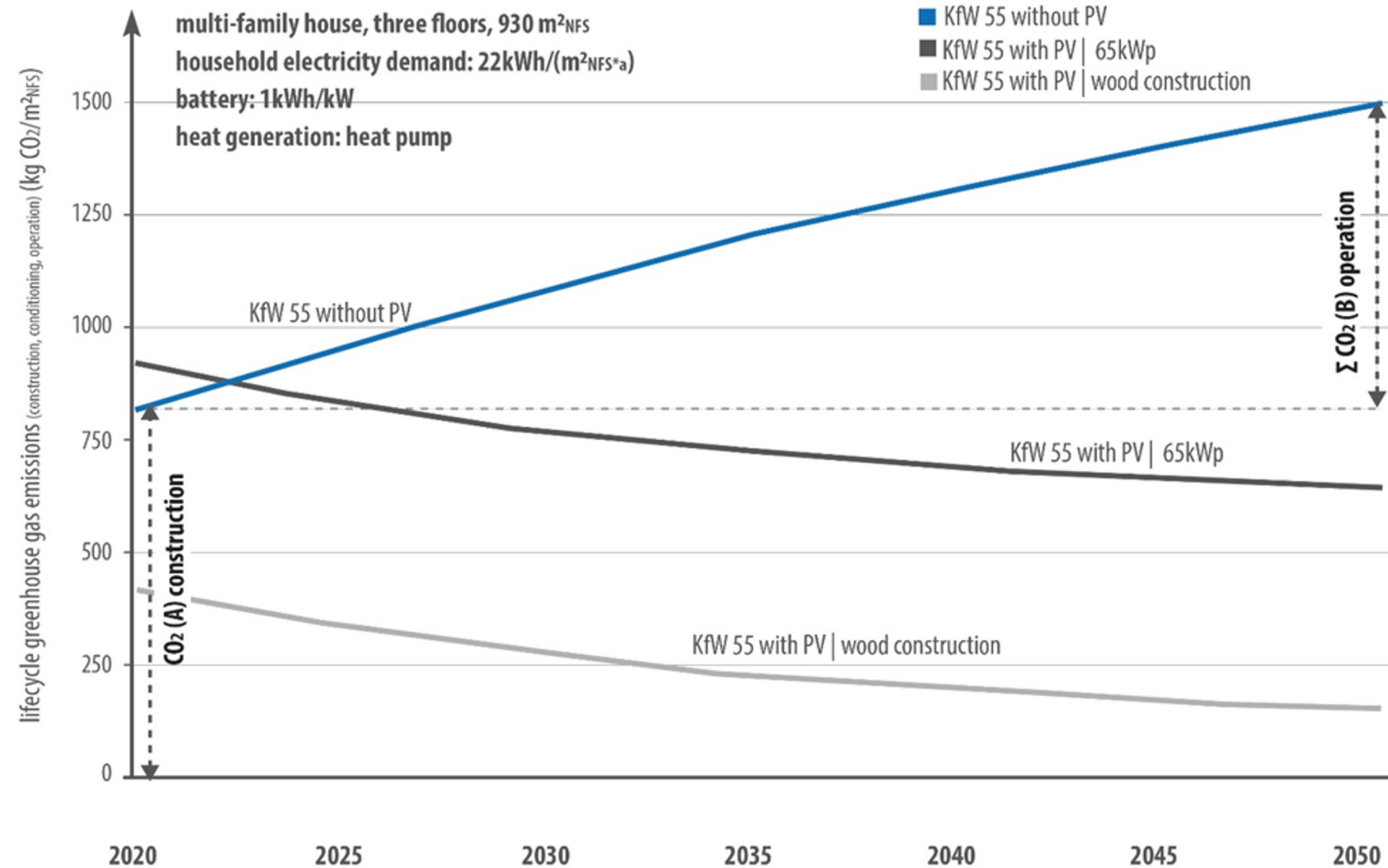
3. Do not enforce stricter requirements on building envelopes

- **Именно декарбонизация, а не ужесточение требований к теплоизоляции,** станет решающим фактором в достижении целей по защите климата.
- Ограждающие конструкции здания будут иметь меньшее влияние из-за снижения коэффициентов выбросов парниковых газов.
- Это также относится к теплоснабжению посредством централизованного теплоснабжения, коэффициент выбросов парниковых газов которого также со временем снижается.

Выбросы парниковых газов в жизненном цикле - Многоквартирный дом по принципу «загрязнитель платит»

4

4. Focus on renovation



Обеспечьте широкое использование дорожных карт реновации

5

5. Bring renovation roadmaps into broad application

- На сегодняшний день в Германии не существует единых законодательных требований к составлению дорожных карт реновации.
- Чтобы иметь возможность сравнивать дорожные карты реновации в будущем, необходима четкая структура и определение предела оценки и ключевых показателей эффективности для жилых и нежилых зданий.
- Необходима ориентация на оставшийся бюджет выбросов ПГ (см. рекомендацию по действию 2).

Предлагаемое решение

5

5. Bring renovation roadmaps into broad application

конечное потребление энергии

первичная энергия- (невозобновляемая)

Выбросы парниковых газов

Параметр	целевое значение	граница баланса	эталонная зона
parameter	target value ⁵	balance boundary	reference area
final energy consumption	<p>жилые <74-104 кВтч/(мА) 1. нежилые <104-139 кВтч/(м2*год)</p> <p>residential <74-104 kWh/(m²*a) non-residential <104-139 kWh/(m²*a)</p>	<p>только эксплуатация без доли пользователя с зеленым электричеством и газом</p> <p>Operation only</p> <p>without user share³</p> <p>With green electricity and gas⁴</p>	<p>"Usable space" (according to GEG) that is heated or cooled:</p> <p>- "Net floor space" according to DIN V 18599 for non-residential buildings (net room area according to DIN 277-1) - "Useful building space" according to DIN V 18599 for residential buildings (does not correspond to floor space according to DIN 277)</p>
primary energy- (non-renewable)	<p>жилые <40 кВтч/(м2*год) нежилые <52 кВтч/(м2*год)</p> <p>residential <40 kWh/(m²*a) non-residential <52 kWh/(m²*a)</p>	<p>operation + construction²</p> <p>with user share³</p> <p>without green electr. and gas</p>	<p>floor space according to International property measurement standards (IPMS)</p> <p>GFS - gross floor space</p>
greenhouse gas emissions	<p>2. <10 кг(02-ег)/(м2ха)¹ <X кгCO₂-эqv/(м"а)¹</p> <p><10 kgCO₂-eq/(m²*a)¹</p> <p><X kgCO₂-eq/(m²*a)¹</p> <p>own calculation</p> <p>0 kgCO₂-eq/(m²*a)</p>	<p>эксплуатация + строительство с долей пользователя без зеленого электр. и газ</p>	

«Полезная площадь (по GEG площадь, которая отапливается или охлаждается):

«Чистая площадь здания» согласно DIN V 18599 для нежилых зданий (чистая площадь помещения соответствует DIN 277.1) - «Полезная площадь здания» согласно DIN V 18599 для жилых зданий (не соответствует полезной площади согласно DIN 277)

площадь согласно Международным стандартам измерения недвижимости (IPMS)

I = initiator principle
S = source principle

→ suggested decision path - - - - - perspective alternative path

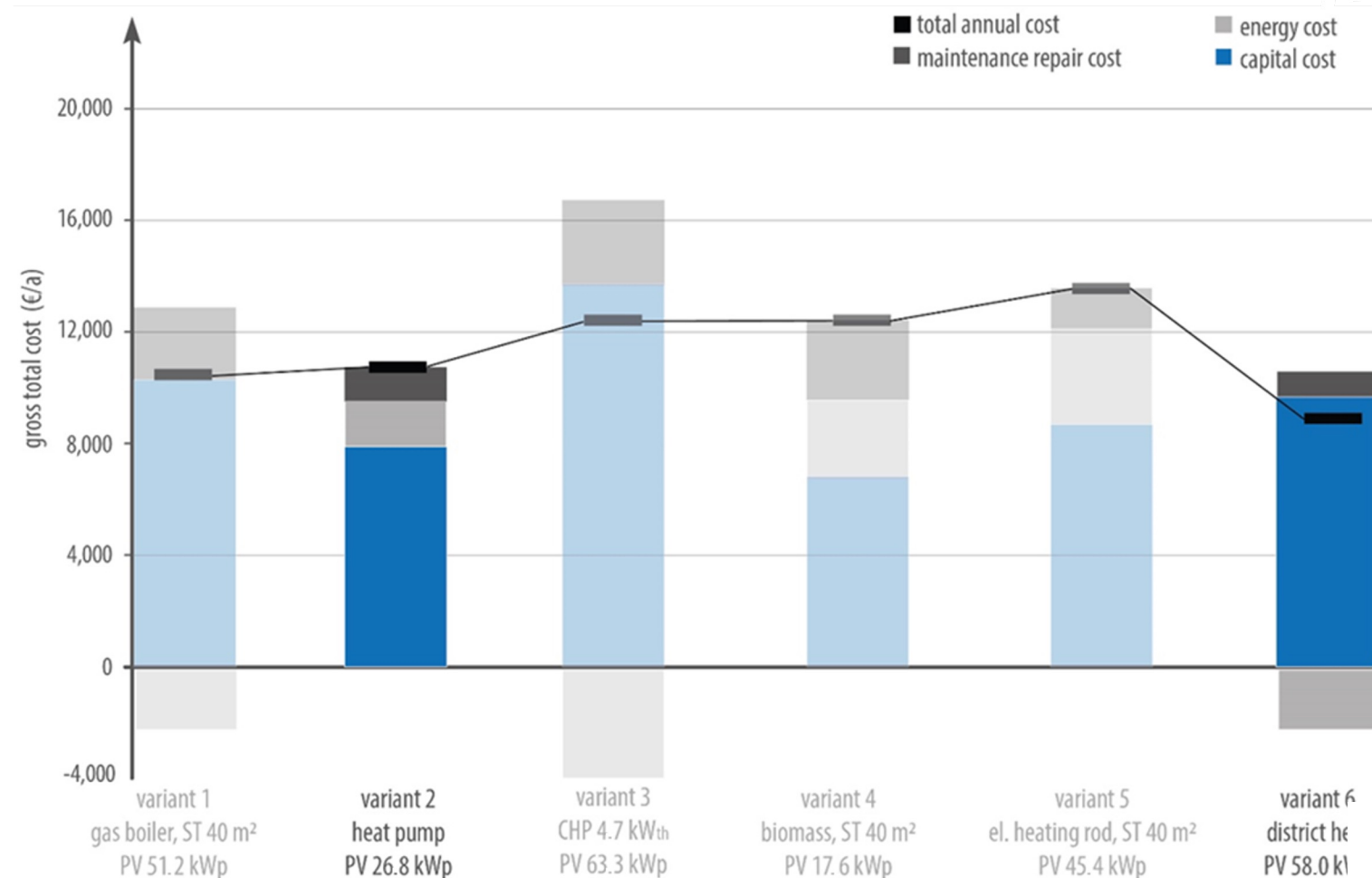
¹ if necessary, graded according to asset classes | ² only newly installed components are considered | ³ energy or emission of user appliances | ⁴ according to ZfA position paper | reference space = "usable space" (from energy efficient building) | ⁵ Target values for the current changes to the requirements of the First Act to Amend the Federal Climate Protection Act still need to be legally transferred to the building sector in the initiator principle after the finalization.

Климатически нейтральная реновация

Общие годовые расходы на многоквартирные дома

6

6. Decarbonise heating



Источник см. приложение А

6

6. Decarbonise heating

- Переход на электрические генераторы (электрические тепловые насосы)
- Расширение районных или местных тепловых сетей
- Повышенное внимание к районным подходам к мерам по реконструкции и энергоснабжению
- Использование децентрализованного теплового потенциала, например, из поколения H₂
- Использование излишков электроэнергии из возобновляемых источников (преобразование электроэнергии в тепло, объединение секторов)

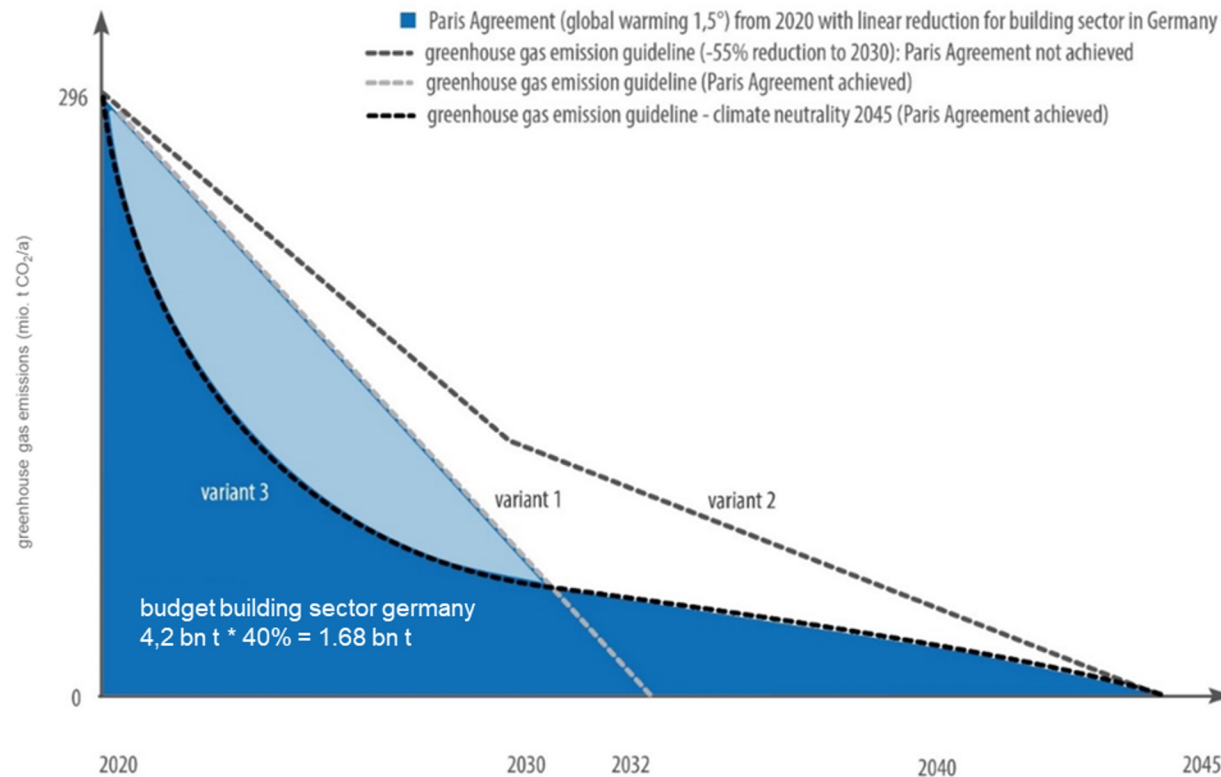
Траектории выбросов парниковых газов в Германии в соответствии с целями Парижского соглашения (схематично)

7

7. Fund fast-acting measures

2

2. Introduce GHG emissions budgets



7

7. Fund fast-acting measures

- Сосредоточиться на мерах, которые можно быстро реализовать: оптимизация эксплуатации зданий и соляризация крыш, установка тепловых насосов
- Установить долгосрочную компенсацию за солнечную энергию
- Устранить нормативные препятствия для соляризации зданий
- Установленная мощность фотоэлектрических систем в Германии должна ежегодно увеличиваться примерно на 100% с 12,7 до 25 ГВт эл. энергии (электроэнергия) в период с 2020 по 2045 год [Fraunhofer ISE 2021].
- В Германии в целом до 2021 года было установлено около 59 ГВт фотоэлектрических систем (приблизительно 2/3 на крышах и 1/3 на открытых пространствах; German Environment Agency 2021) [German Solar Association (BSW) 2022, Fraunhofer ISE from 12th of August 2022]. Поскольку только в 2021 году было установлено около 5,3 ГВт (около 240 000 электростанций) [German Solar Association (BSW) 2022], для достижения бюджетной цели требуется как минимум ежегодное трехкратное увеличение количества установок на крышах и открытых пространствах.

8

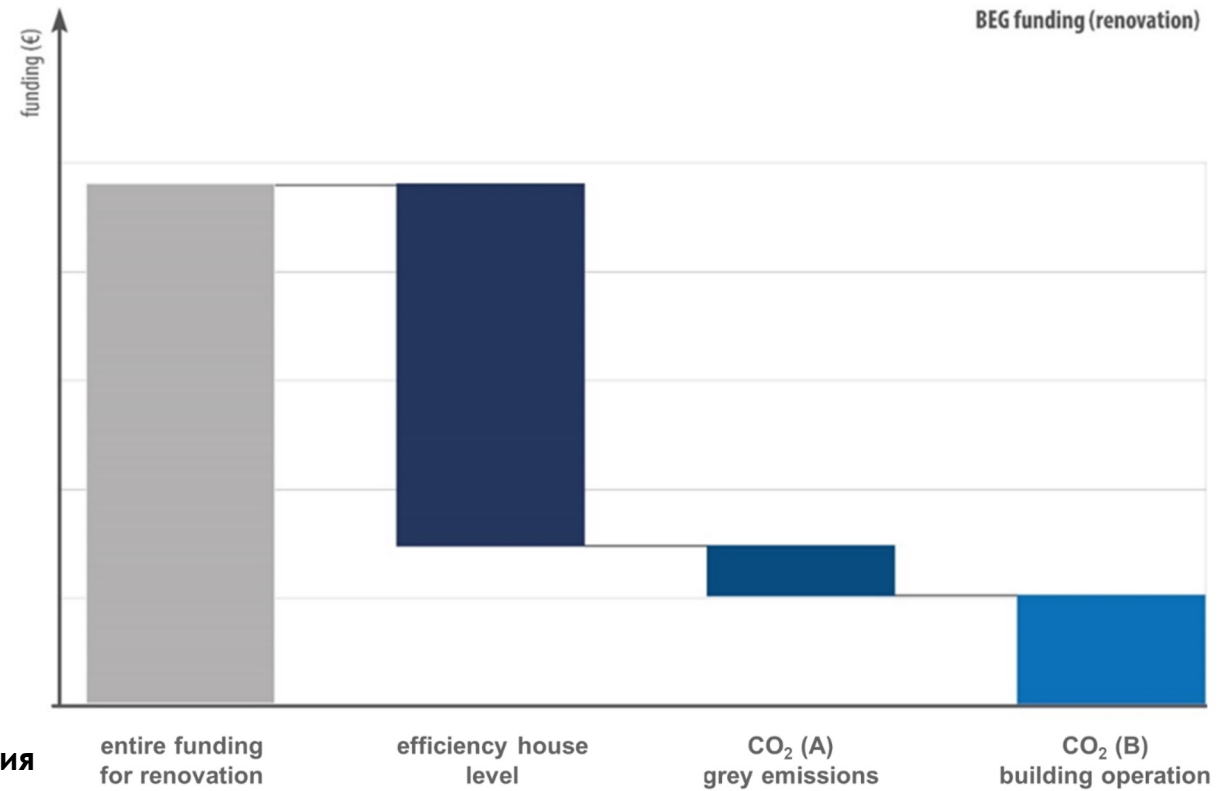
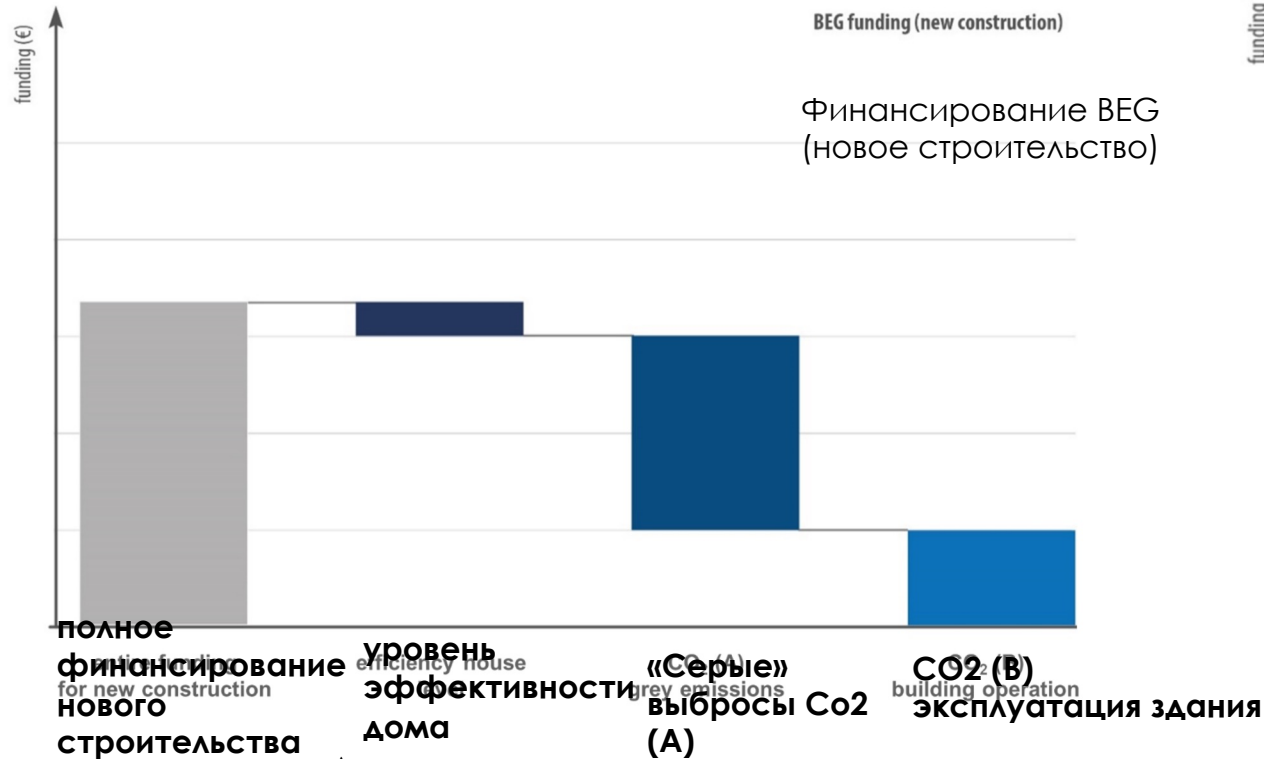
8. Offer a special bonus for emission reductions actually achieved

- Существующий грант фонда эффективных зданий (BEG) в Германии выделяется исходя из теоретического целевого уровня энергоэффективности дома, который оценивается на основе предварительно рассчитанной потребности в первичной энергии и потерь тепла при передаче в процессе эксплуатации.
- Однако, между теоретически рассчитанными и практически измеренными значениями могут быть существенные различия.
- Реальная экономия или сокращение выбросов парниковых газов в результате эксплуатации здания не учитываются в рамках национальной системы финансирования.
- Это также касается строительства зданий и соответствующей доле «серых» выбросов. (с 2022 года также необходим сертификат устойчивости)

Предлагаемые решения

4. Focus on renovation

8. Offer a special bonus for emission reductions actually achieved



Источник см. приложение А

10

10. Achieve transparency by digitalisation using the Smart Rediness Indicator (SRI)

- Европейская директива по энергоэффективности (EED) предполагает системы дистанционного измерения (интеллектуальные счетчики) теплоснабжения зданий.
- Что касается счетчиков электроэнергии, немецкий Закон об эксплуатации точек учета (MsbG) здесь поддерживает обязательство перейти на цифровые счетчики (согласно MsbG: «счетчики, которые отражают фактическое потребление электроэнергии и фактический период использования и могут быть интегрированы в коммуникационную систему посредством интеллектуальных счетчиков).
- Однако: если эти данные не будут предоставлены пользователю здания в оперативном порядке, пользователи не будут знать об этом.

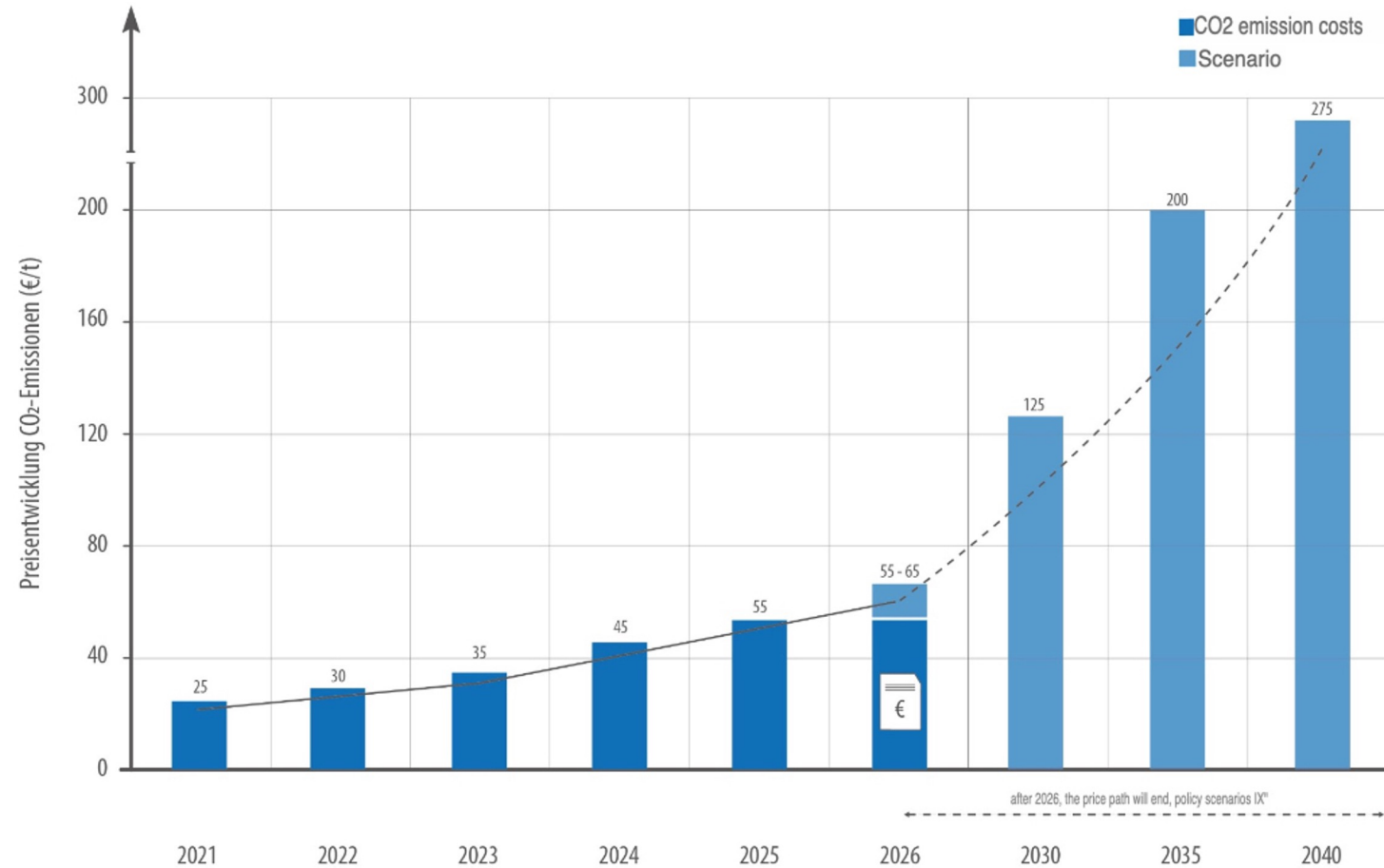
11

11. Set up a transparent national database of buildings

- Создание такой комплексной национальной базы данных зданий позволит заинтересованным сторонам не только достоверно оценить существующий фонд зданий, но и отслеживать эффект от принятых мер по защите климата в секторе.
- Специально разработанные дорожные карты реновации могут быть интегрированы в базу данных, что позволит создать прозрачное представление об ожидаемом развитии выбросов парниковых газов в секторе.
- В будущем в эту базу возможно включить строительные материалы в качестве надежного источника данных для «городской добычи».
- За десятилетия в зданиях накапливаются огромные запасы материалов, которые обладают огромным потенциалом и могут использоваться в качестве будущего источника вторичного сырья.

Предлагаемое решение

Динамика цен на выбросы CO₂ за тонну в Германии по данным nEHS



Источник см. приложение А

Национальная система торговли выбросами (nEHS)

Воздействие на жителей

