

«Европейский Союз – Кыргызстан: Дни устойчивой энергетики 2024»

Центрально-Азиатский региональный форум «Зеленая экономика 2024»
г. Бишкек, 23 Октября 2024 года

Вклад немецкого строительного сектора в достижение цели 1,5 °C

Тобиас Кропп
Международный консультант, Технологический институт Карлсруэ, Германия

Доктор технических наук. Куниберт Леннертс Тобиас Кропп, магистр наук

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

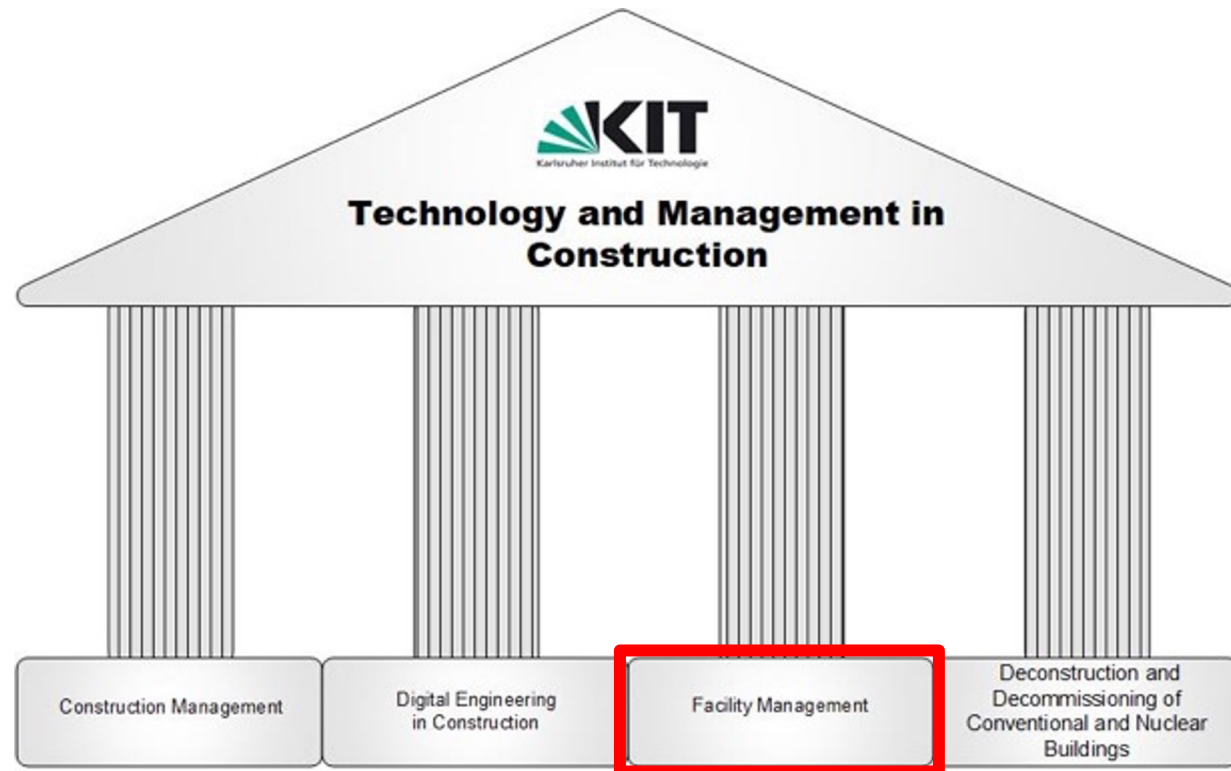
E-Mail: kunibert.lennerts@kit.edu
tobias.kropp@kit.edu

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

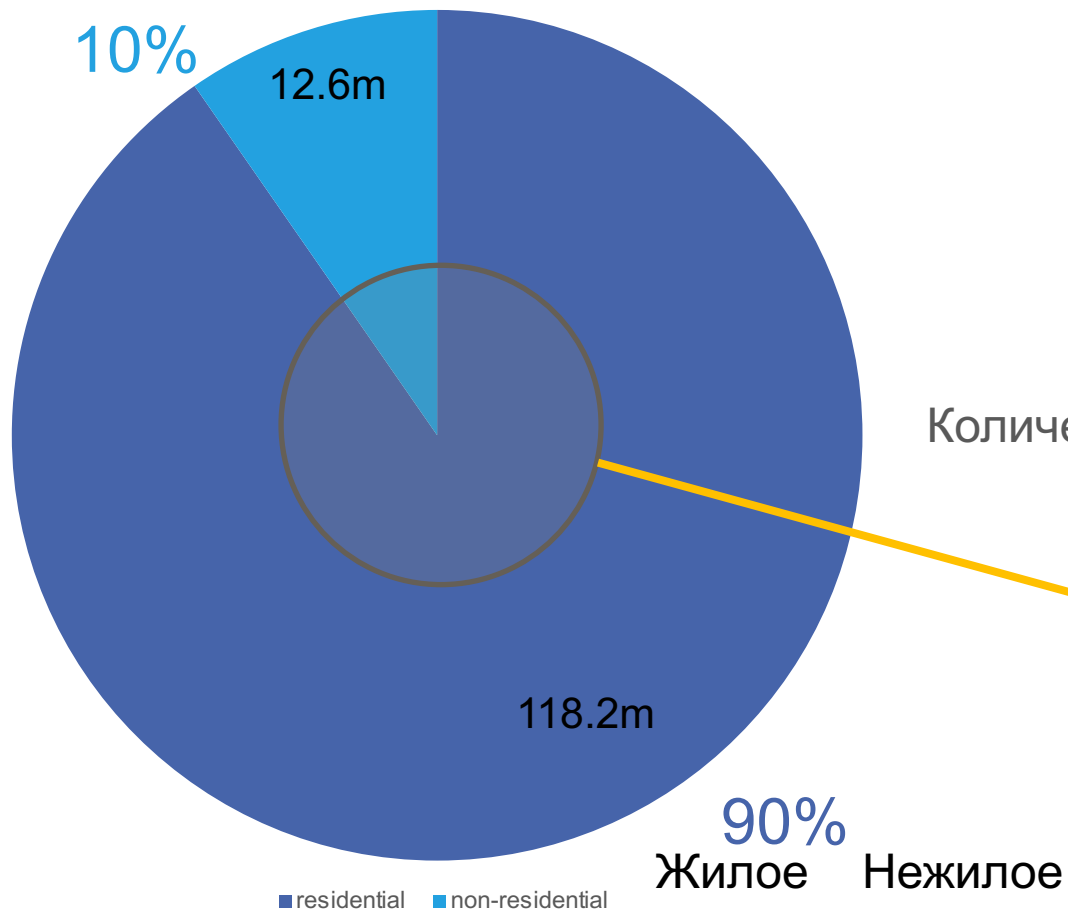
ЕС-28



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

Источник: см. Приложение В

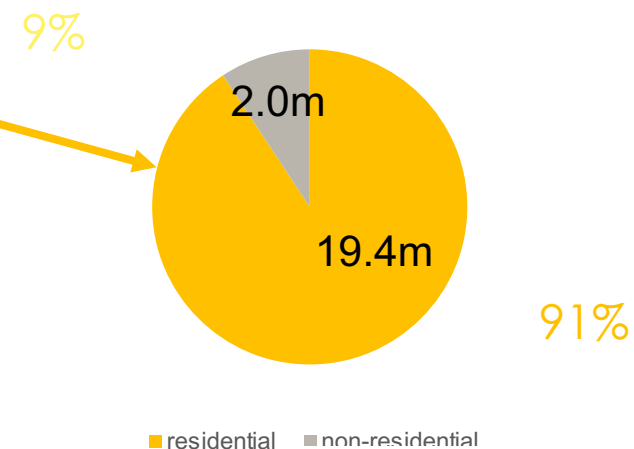
Количество зданий (Всего **130.9 млн**)



Германия



Количество зданий (Всего **21.4 млн**)

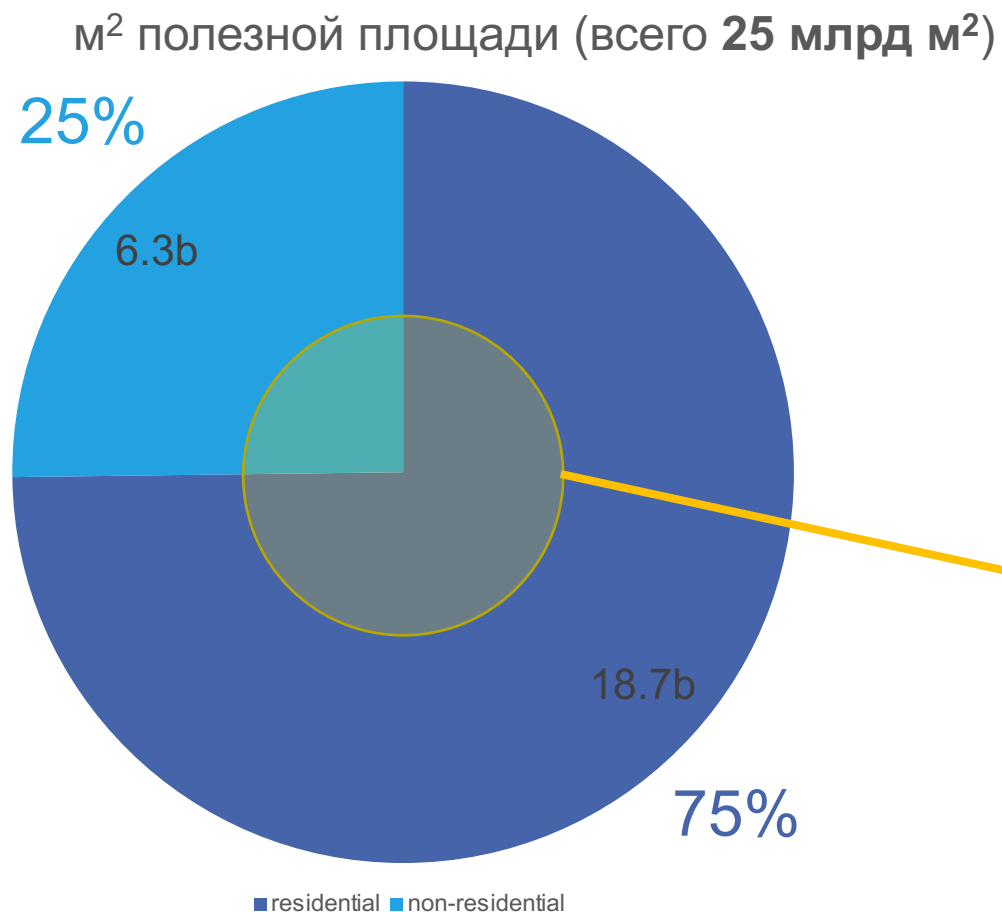


Фонд зданий в ЕС и Германии

ЕС-28



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

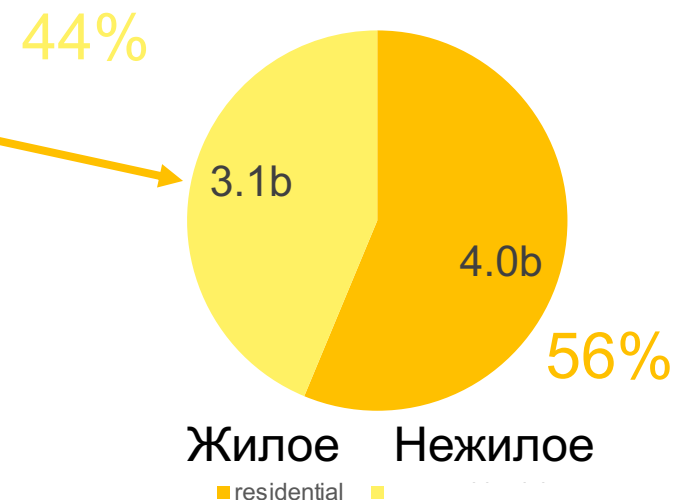


Жилое Нежилое

Germany



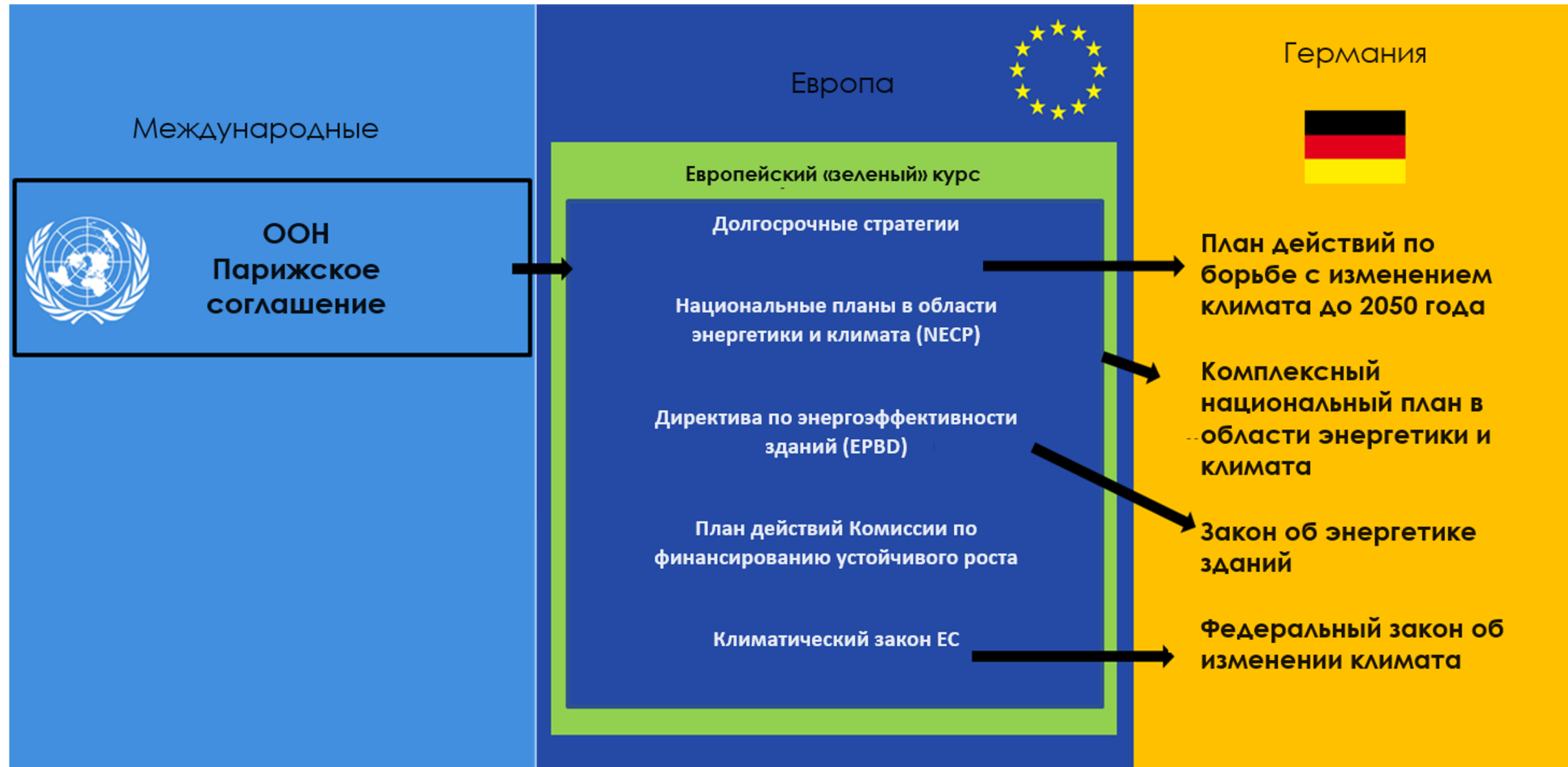
м² полезной площади (всего **7.1 млрд. м²**)



Жилое Нежилое

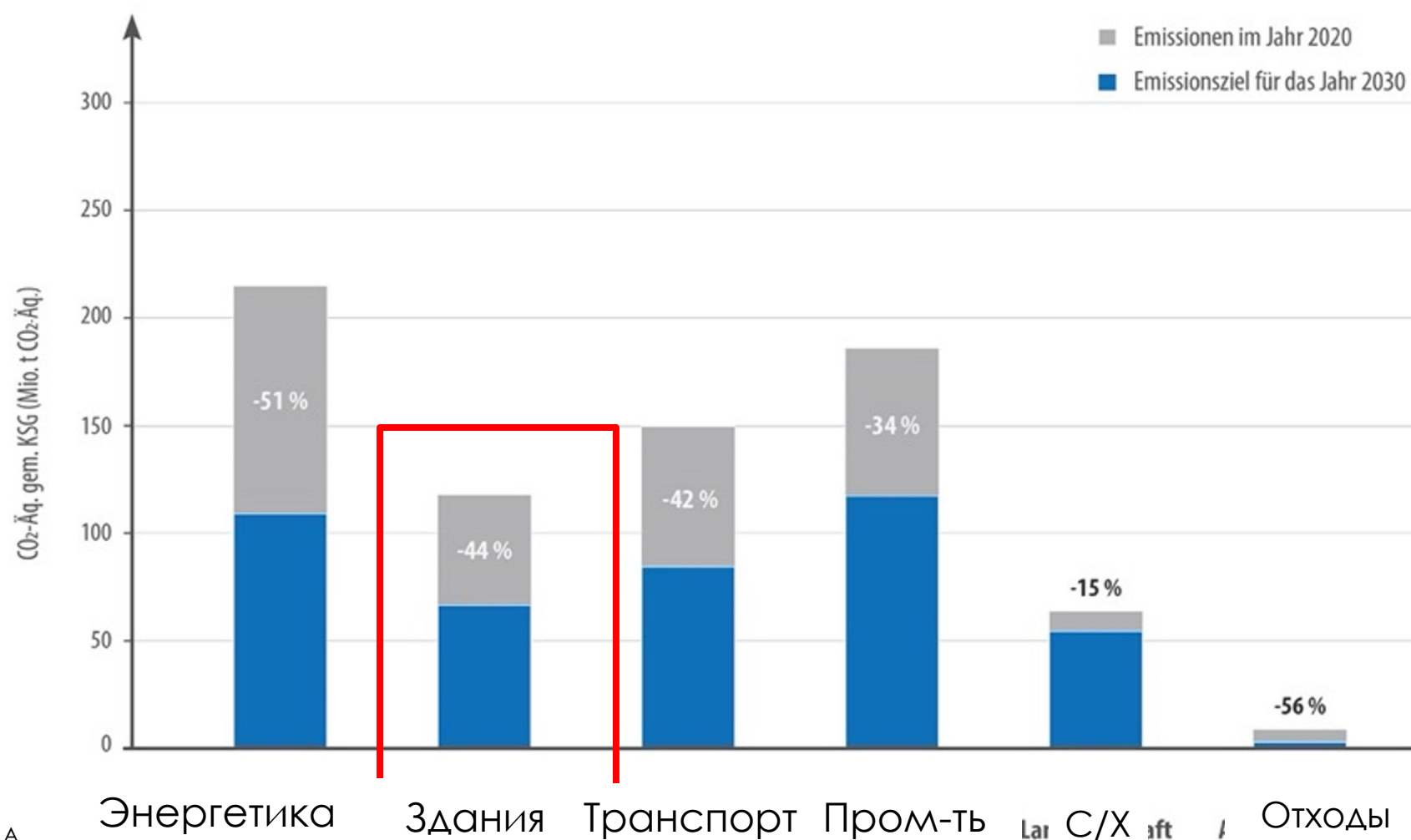
Источник: см. Приложение В

Международные и национальные процедуры – видение Германии*



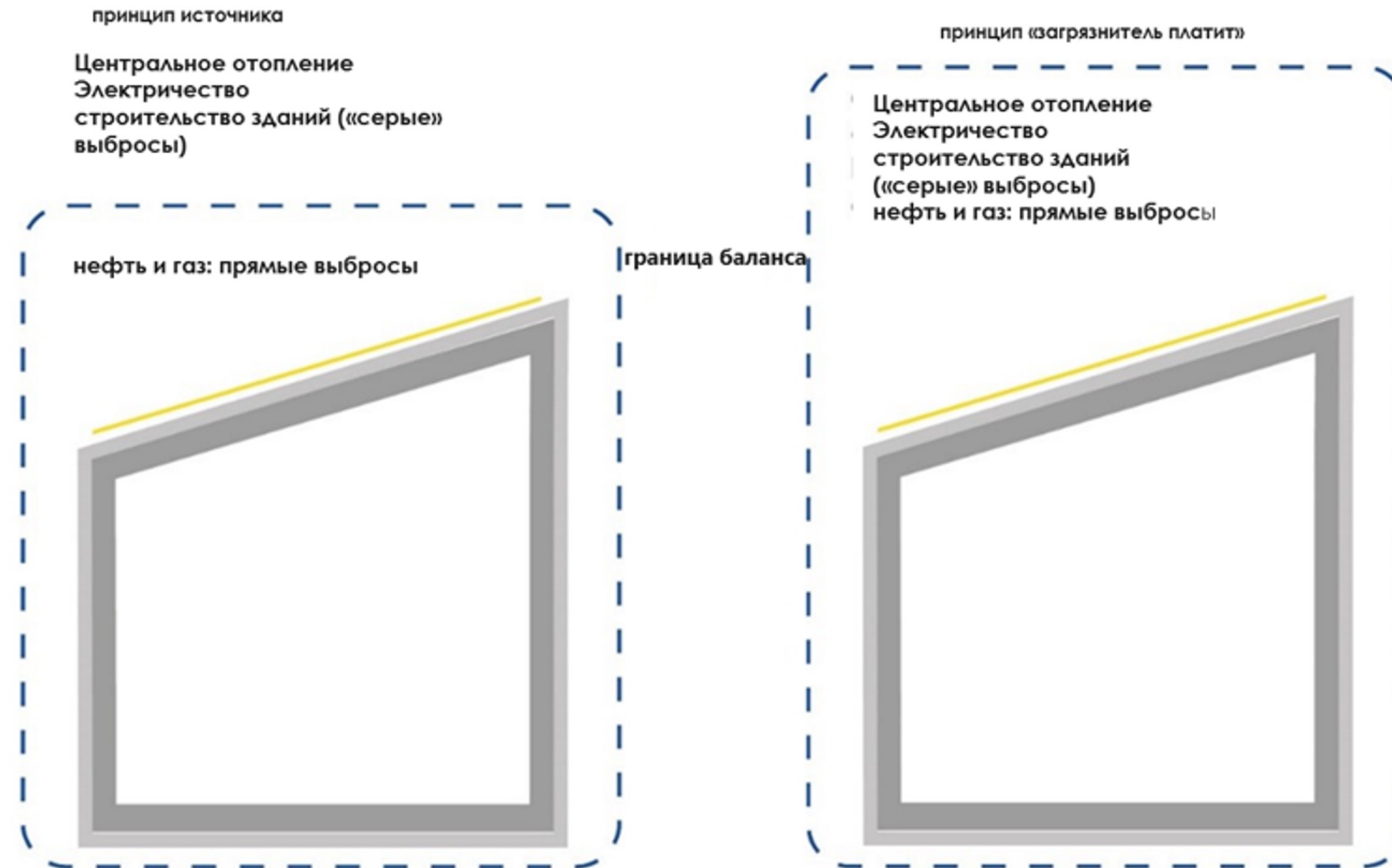
*упрощенная
неполная
схема

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



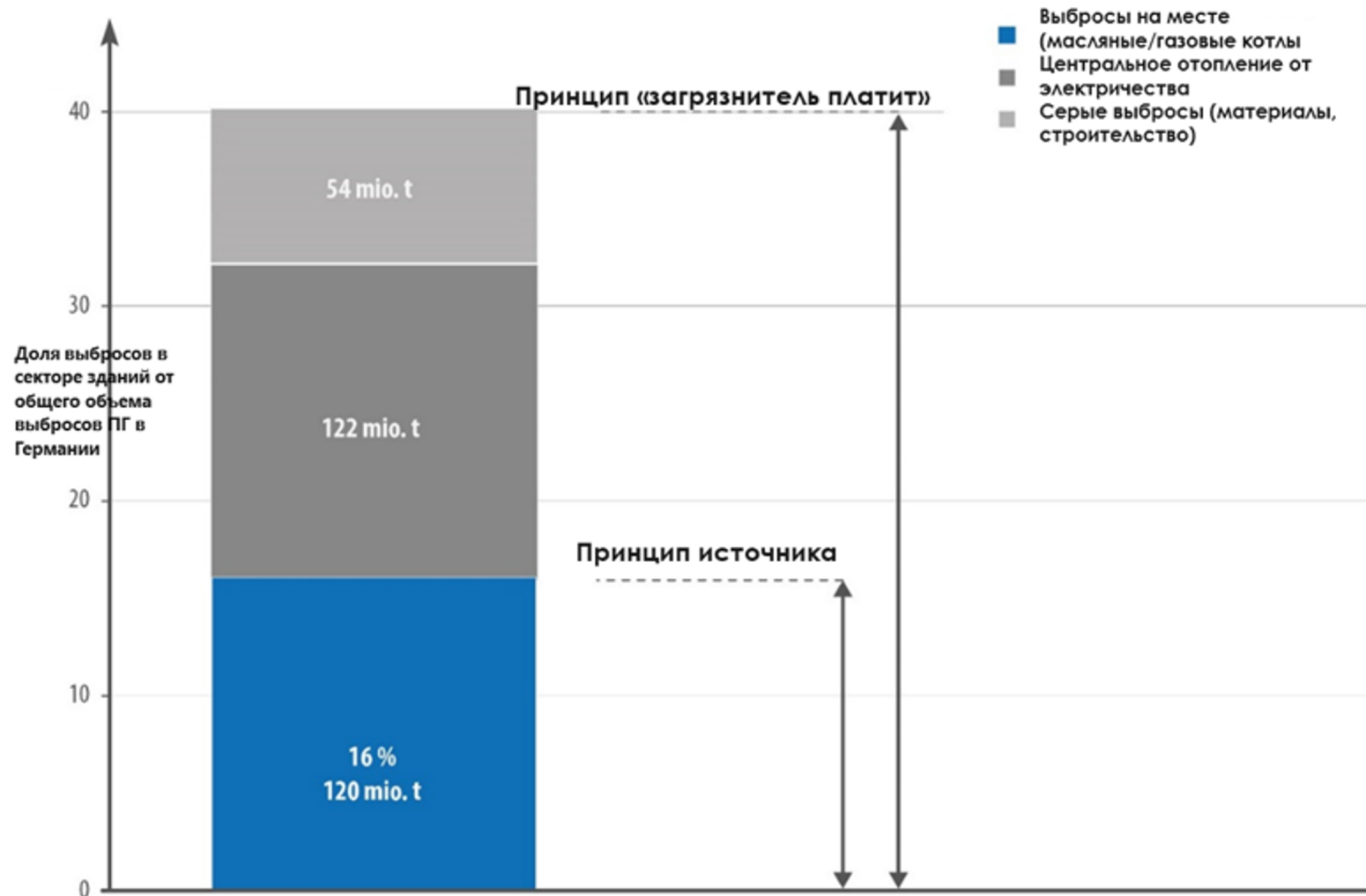
Выбросы ПГ в секторе зданий по принципу источника и принципу «загрязнитель платит», а также их доля в общих национальных выбросах ПГ в 2020 году.

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

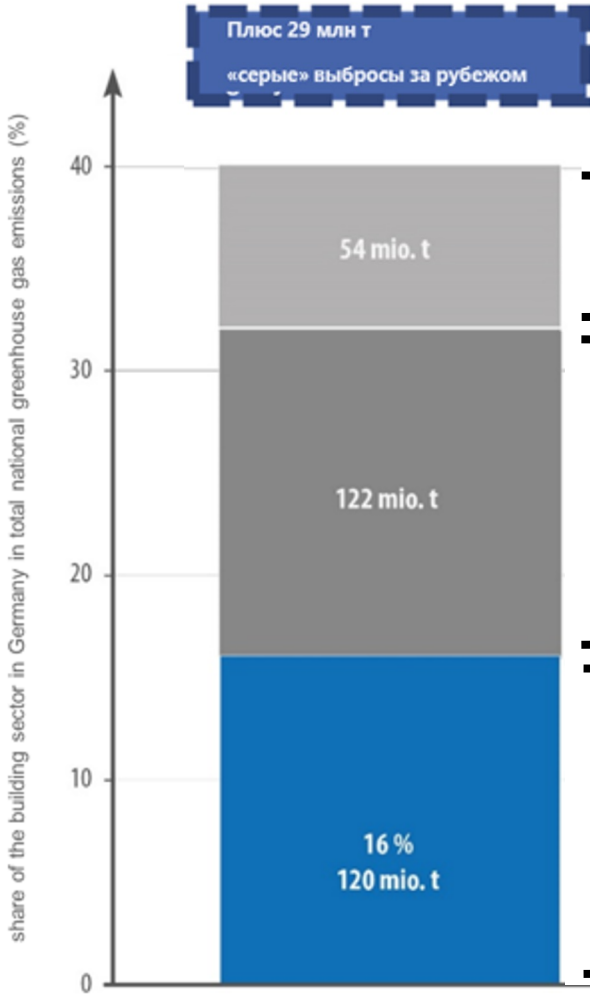
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-17-2020-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

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

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.



Сектор	«Серые» выбросы [Млн. т CO2-экв]
Энергетика	14
Здания	0
Транспорт	3
Пром-ть	34
С/х	0
Прочее	3



Энергетика



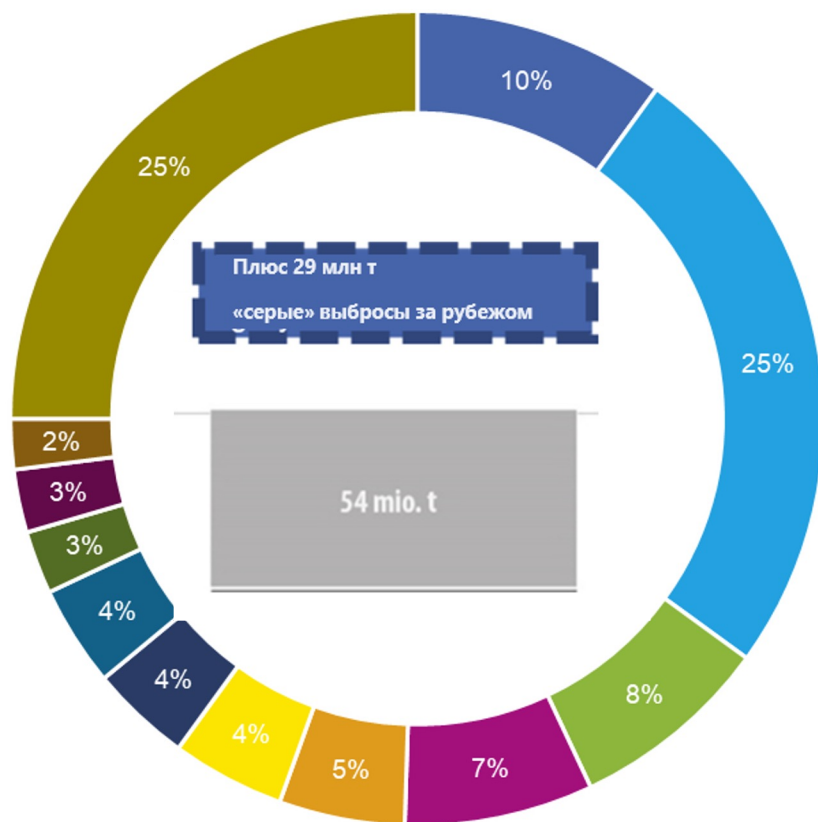
Здания



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

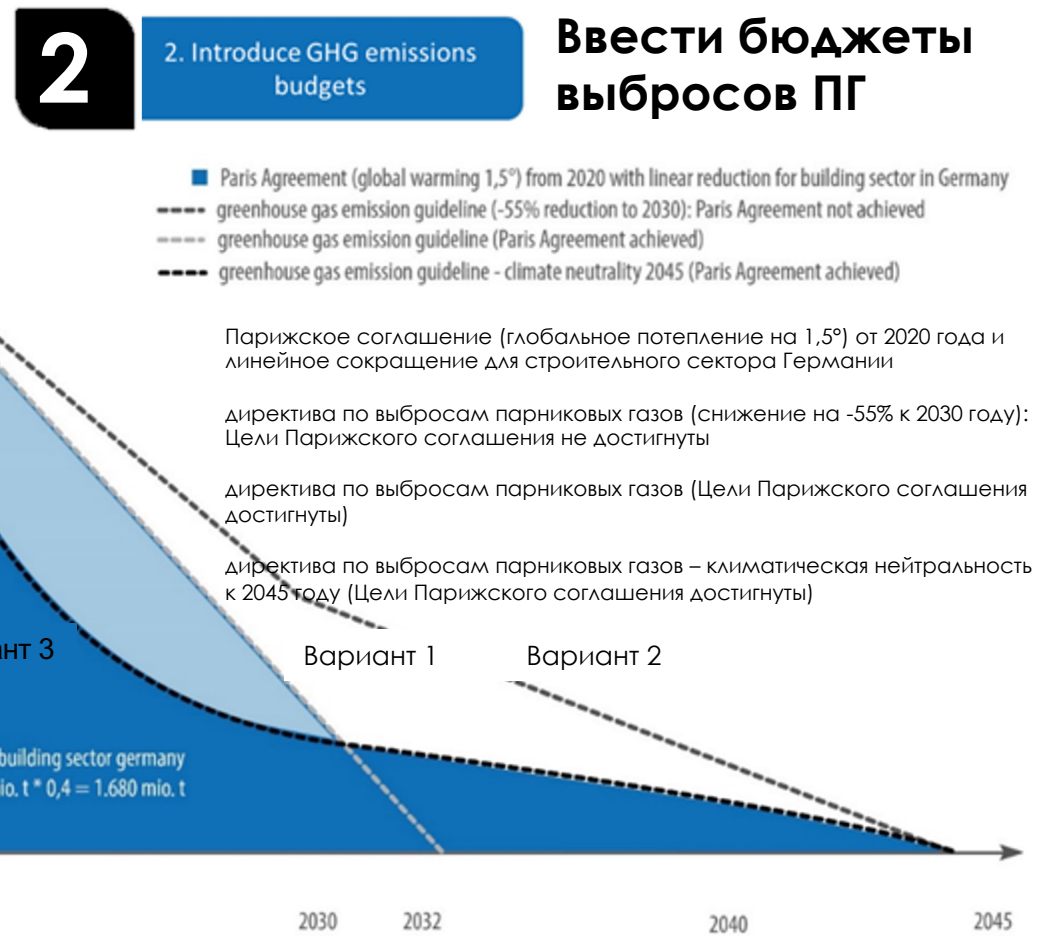
Рекомендации по преобразованию сектора (по основным аспектам)

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. Обратить 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 A](#)

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

выбросы парниковых газов
(млн т CO₂/год)



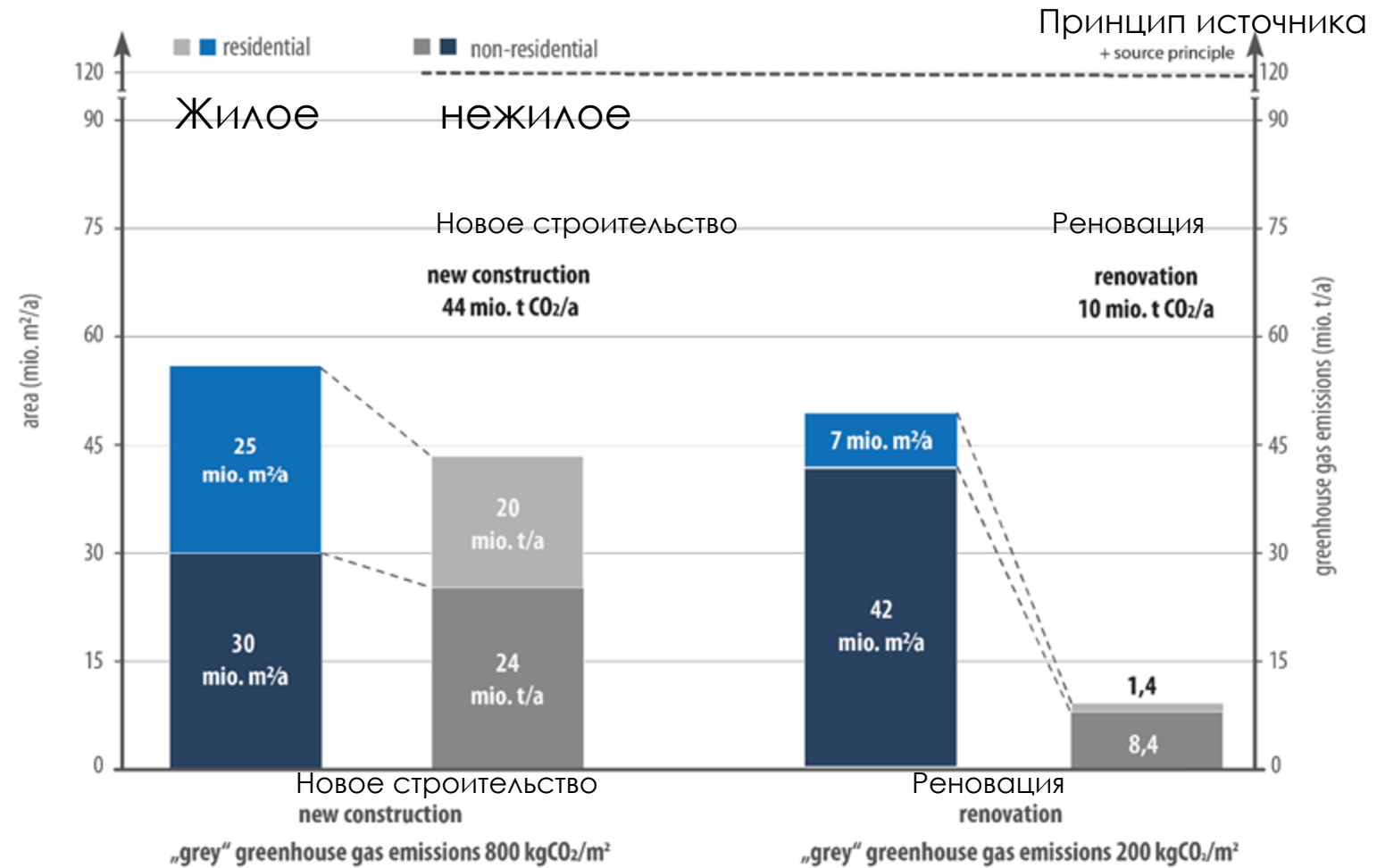
Источник см. приложение А

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

4

4. Focus on renovation

Сосредоточиться
на реновации



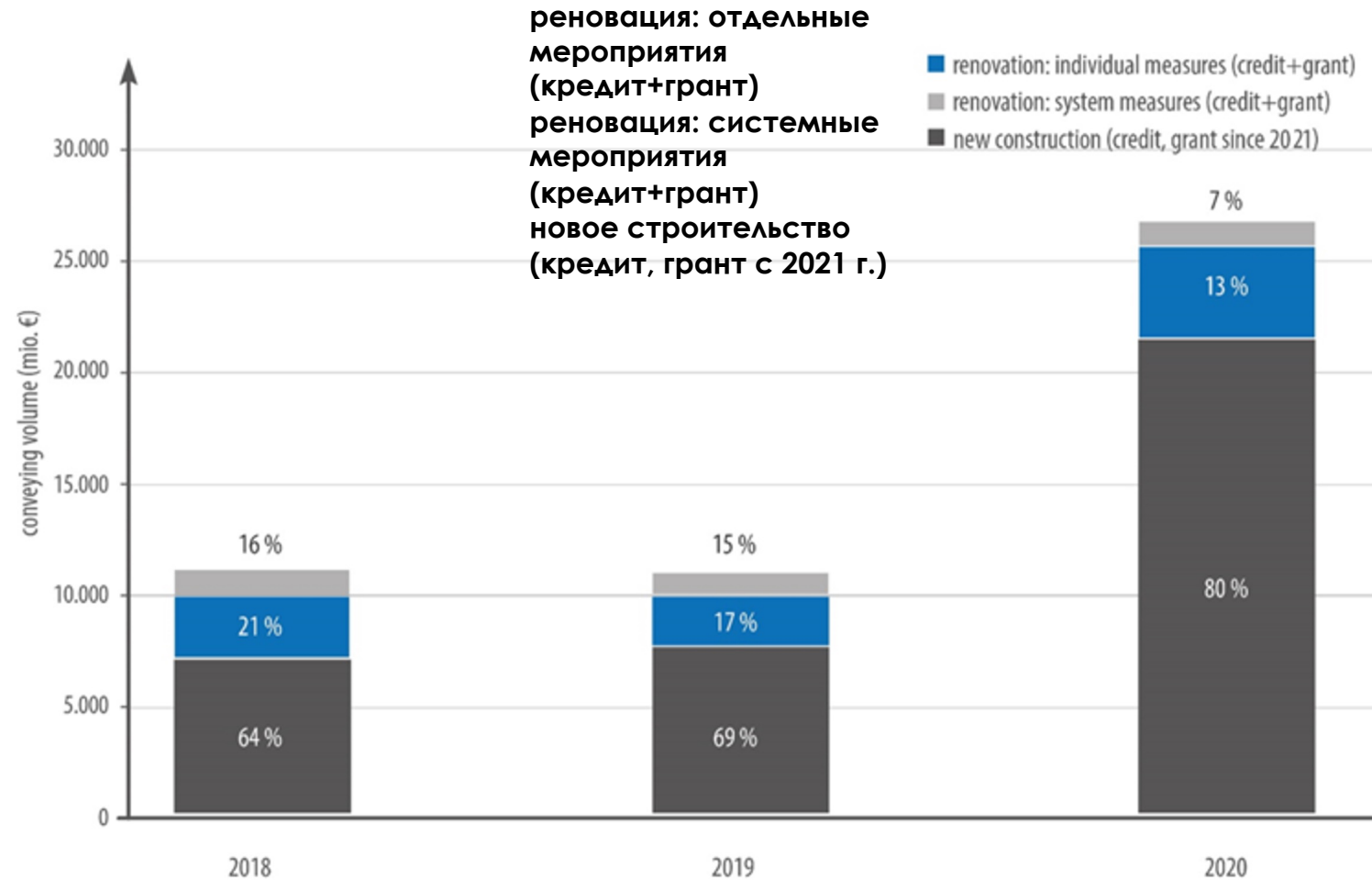
Источник см. [приложение А](#)

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

4

4. Focus on renovation

Сосредоточиться
на реновации



Учет нехватки квалифицированных рабочих и ресурсов

работники и объемы строительства

9

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

Принять во внимание нехватку квалифицированных работников и ресурсов

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

Источник см. приложение А



9

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

Принять во внимание нехватку квалифицированных работников и ресурсов

- 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

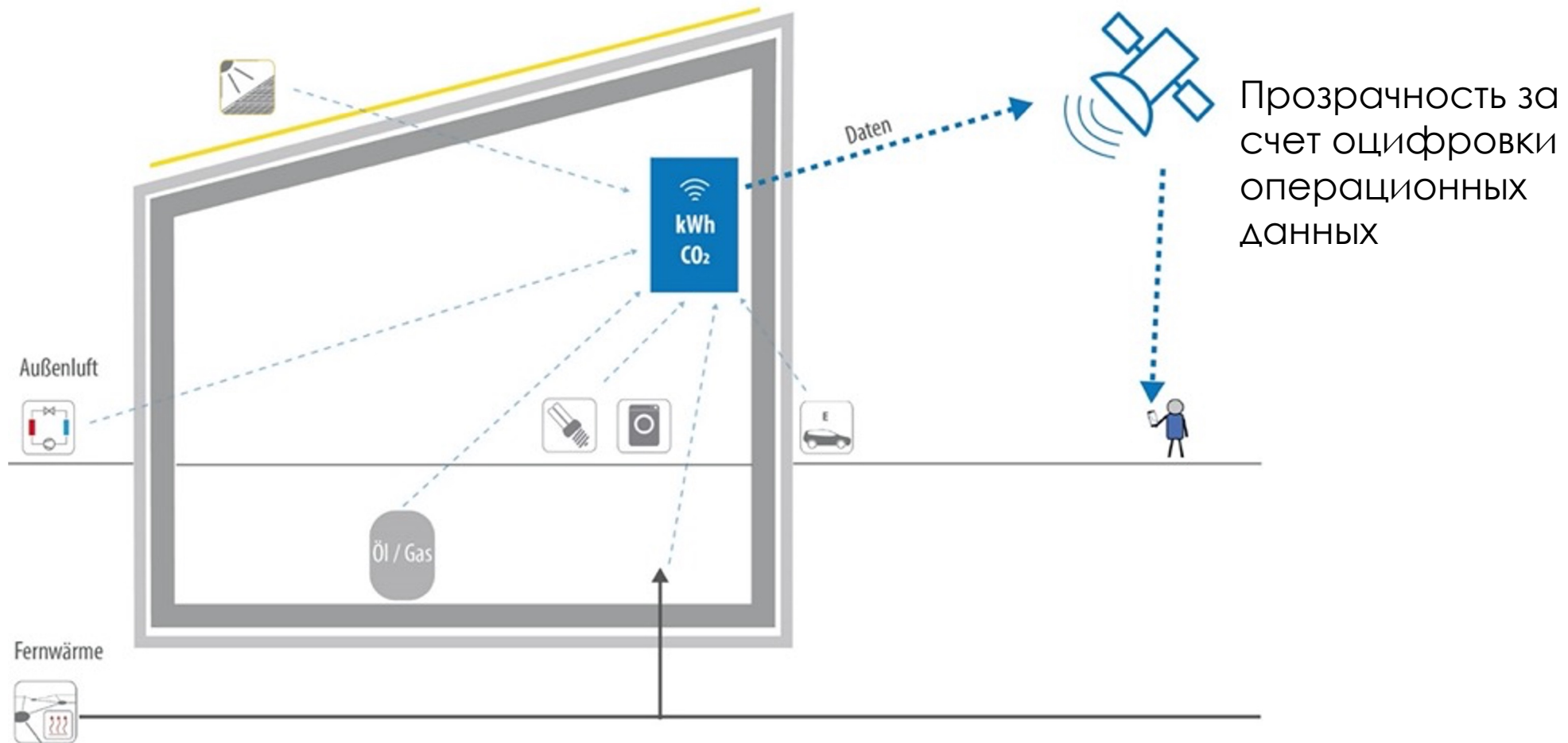
Предлагаемое решение

10

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

Достичь
прозрачности за
счет цифровизации
с использованием SRI
-интеллектуального
индикатора
готовности

Источник см. приложение А



Индикатор готовности Smart

Обзор



Единая оценка
классифицирует смарт-
готовность здания

Основной
функционал

Воздействие

Домены

		Воздействие						
		Энерго эффективность	Обслуживание и предвидение сбоев	Комфорт	Удобство пользования	Благополучие и здоровье	Информация для пользователя	Адаптивность к электро сетям
Отопление								
Горячая вода в доме								
Охлаждение								
Вентиляция								
Освещение								
Энергия								
Зарядка электромобилей								
Динамическая оболочка здания								
Мониторинг и контроль								

Внедрение?

Стандарты

ISO

DIN

Политическая воля

Green Deal

EPBD

Заинтересованная
сторона

SRI

Norm

?

\$\$



Official Test Phase

Project at KIT: Проект в КИТ
<https://smartreadinessindicator.com/>



Funded by
the European Union

Национальная база данных зданий

Создать прозрачную национальную базу данных по зданиям

11. Set up a transparent national database of buildings

11

Данные о здании данные об энергопотреблении рекомендации эксперт.данные расчет

комментарии

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

Предлагаемые решения

Национальная база данных зданий

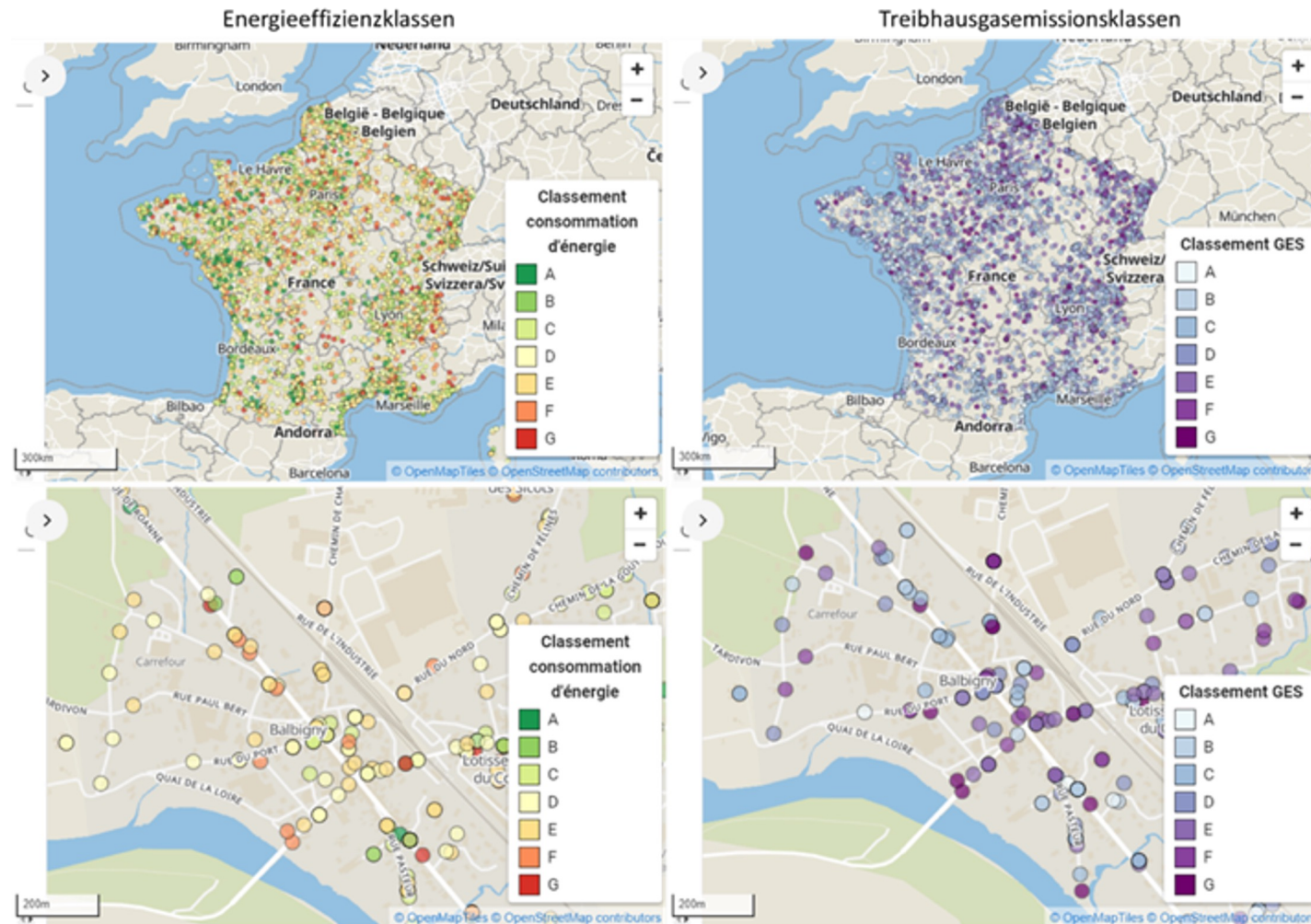
Энергоэффективность и выбросы парниковых газов (Франция)

11

11. Set up a transparent national database of buildings

Создать прозрачную национальную базу данных по зданиям

Источник см. приложение А



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):

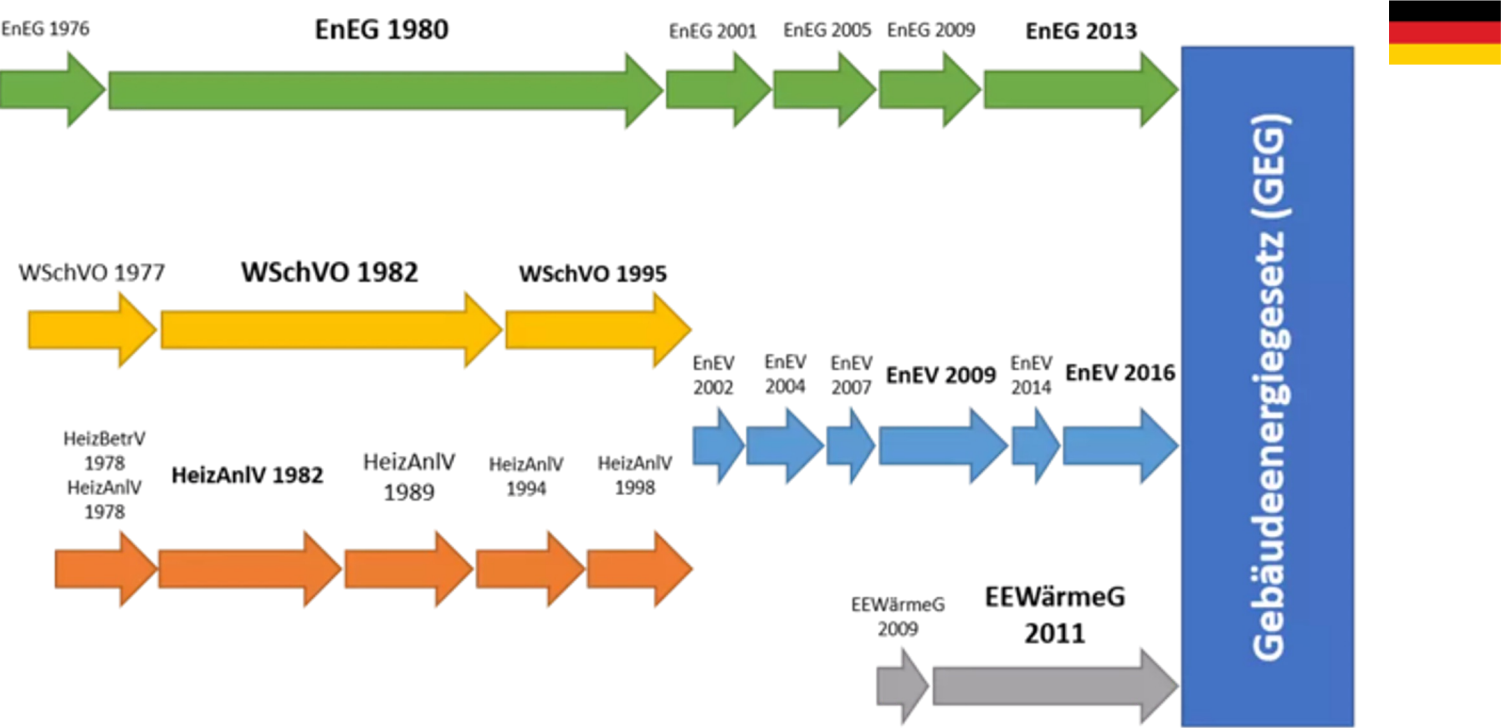
Gevorgian A., Pezzutto S., Zambotti S., Croce S., Filippi Oberegger U., Lollini R., Kranzl L., Müller A., European Building Stock Analysis, Bolzano, Italy: Eurac Research, 2021, ISBN 978-88-98857-68-5,
https://builthub.eu/fileadmin/user_upload/EBSA_WEB_2.pdf

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>

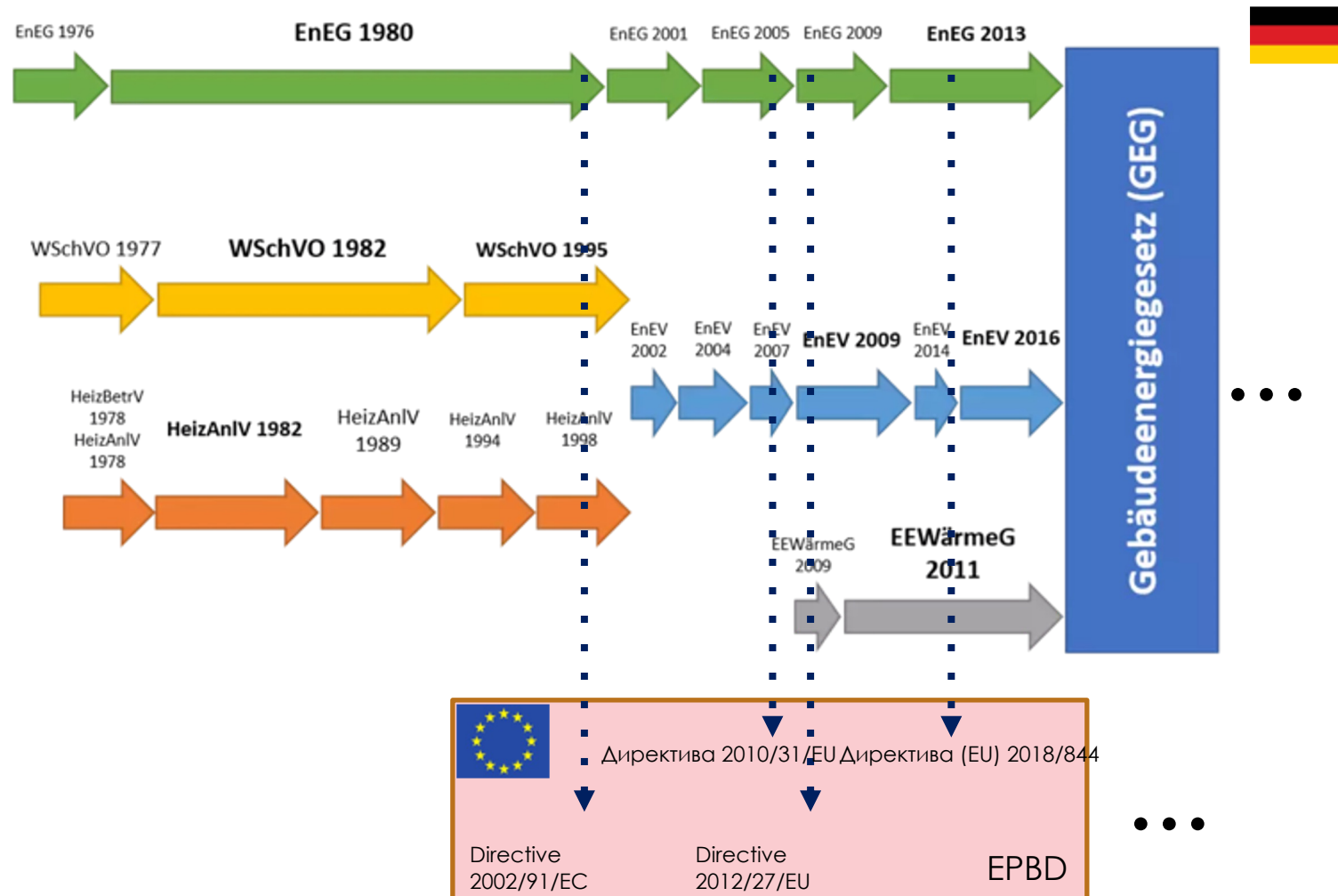
История Закона Германии об энергетике зданий (GEG)



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/gebaeudeenergiegesetz/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
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.

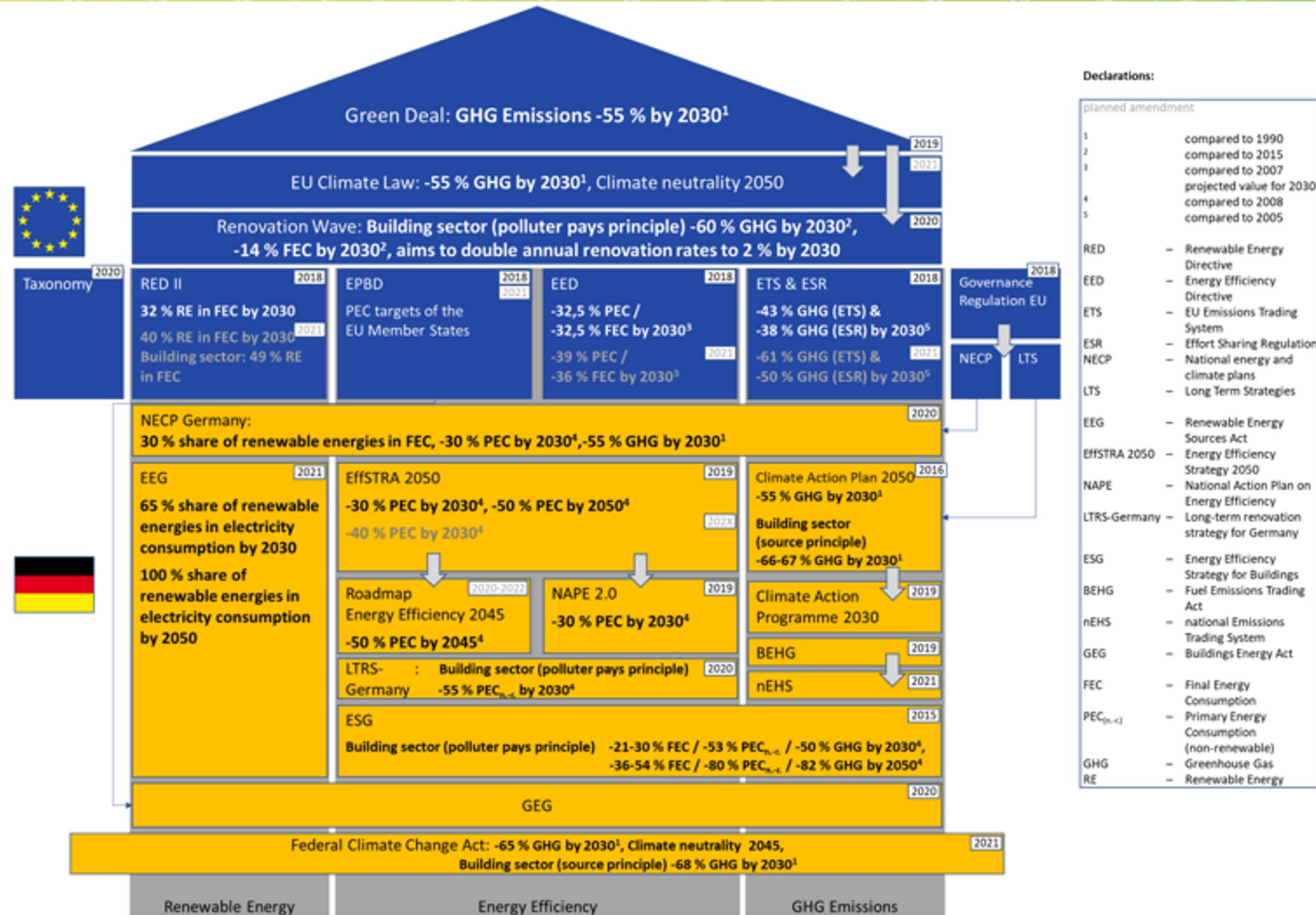
Источник:
<https://www.energie-experten.org/energiesparen/energieberatung/gebaeudeenergiegesetz/waermeschutzverordnung>

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

Упростить и адаптировать нормативы



1

1. Simplify and adjust regulations

**Упростить и
адаптировать
нормативы**

- 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)



Внедрить бюджеты по выбросам ПГ

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	-

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%

Источники: DESA 2019; Германия, см Federal Statistical Office 2022; ЕС-27, см Eurostat 2022)

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

Предлагаемое решение

Упростить и адаптировать нормативы

1

1. Simplify and adjust regulations

2

2. Introduce GHG emissions budgets

Внедрить бюджеты по выбросам ПГ

Источник см. приложение А

Значения 2020

$$(1,68 \text{ млрд т CO}_2 * 1000 \text{ кг/т}) / (6,9 \text{ млрд м}^2) = 243 \text{ кг CO}_2/\text{м}^2$$

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

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

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

3,9 млрд м² жилой площади + 3,1 млрд м² полезной площади в нежилых зданиях)

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.



e.g.
220 kg CO₂ / m² floor space residential
265 kg CO₂ / m² net floor space non-residential

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.

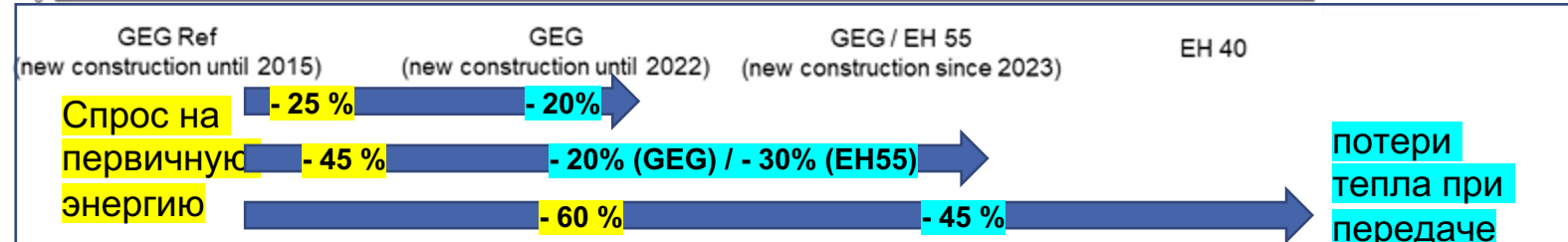
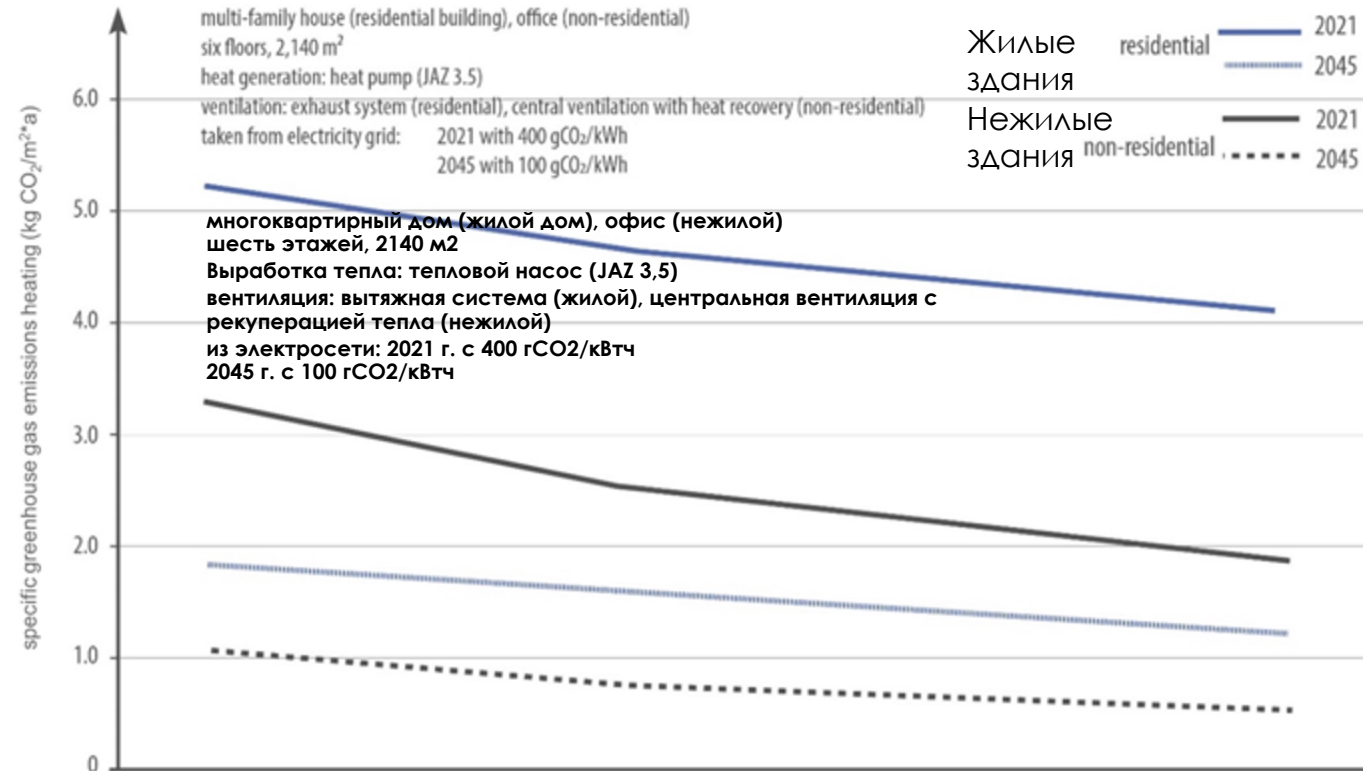
По возможности нежилые здания необходимо дополнительно подразделить по различным группам зданий.

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

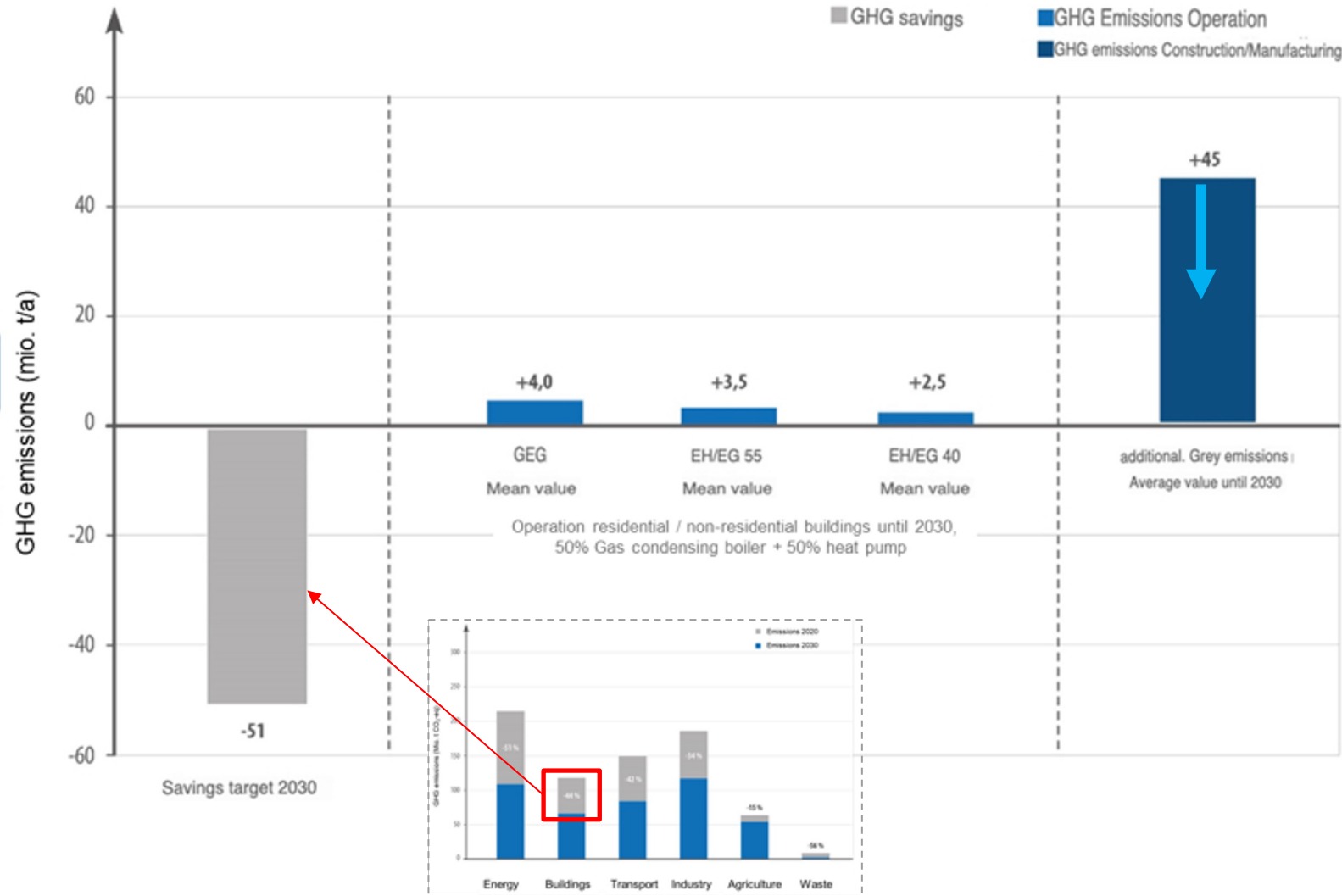
Строительство новых зданий и «серые» выбросы в 2030 году

3

3. Do not enforce stricter requirements on building envelopes

Не ужесточать требования к ограждающим конструкциям

Источник см. приложение А



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/год в промышленности + энергетике

3

3. Do not enforce stricter
requirements on building
envelopes

**Не ужесточать
требования к
ограждающим
конструкциям**

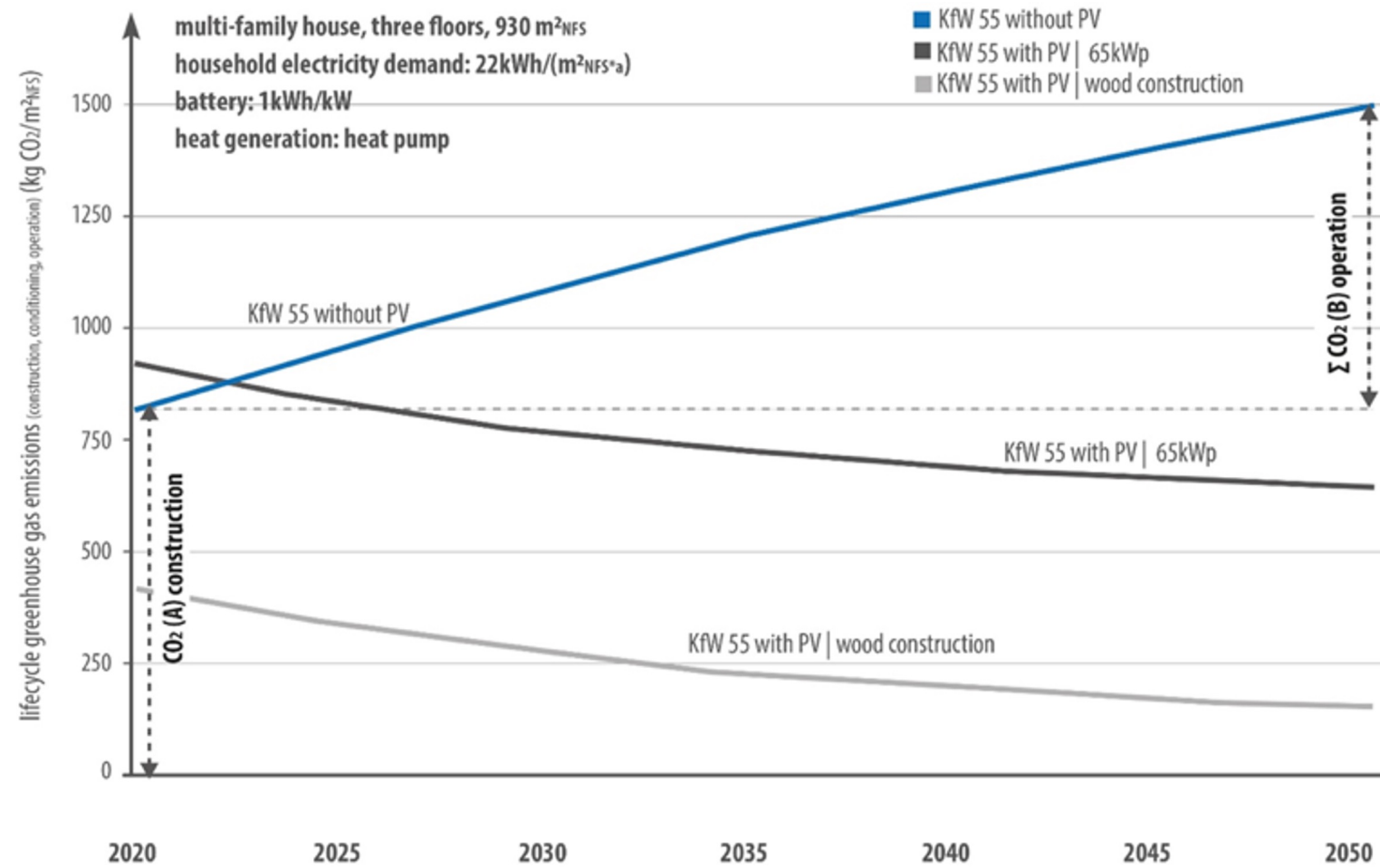
- **Именно декарбонизация, а не ужесточение требований к теплоизоляции**, станет решающим фактором в достижении целей по защите климата.
- Ограждающие конструкции здания будут иметь меньшее влияние из-за снижения коэффициентов выбросов парниковых газов.
- Это также относится к теплоснабжению посредством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

Сосредоточиться
на реновации



Источник см. приложение А

5

5. Bring renovation roadmaps
into broad application

**Обеспечьте
широкое
использование
дорожных карт
реновации**

- 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

Параметр	целевое значение	граница баланса			эталонная зона
parameter	target value ⁵	balance boundary			reference area
final energy consumption	I жилые <74-104 кВтч/(мА) 1. нежилые <104-139 кВтч/(м2*год) residential <74-104 kWh/(m2*a) non-residential <104-139 kWh/(m2*a) жилые <40 кВтч/(м2*год) нежилые <52 кВтч/(м2*год)	только эксплуатация без доли пользователя с зеленым электричеством и газом Operation only without user share ³ With green electricity and gas ⁴			"Usable space" (according to GEG) that is heated or cooled: - "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)
primary energy- (non-renewable)	S residential <40 kWh/(m2*a) non-residential <52 kWh/(m2*a)				
greenhouse gas emissions	I 2. <10 кг(02-ег/(м2ха)1 <X кгC07-экв/(м"а)' <10 kgCO2-eq/(m2*a) ¹ <X kgCO2-eq/(m2*a) ¹	operation + construction ²	with user share ³	without green electr. and gas	floor space according to International property measurement standards (IPMS)
	S own calculation 0 kgCO2-eq/(m2*a)	эксплуатация + строительство с долей пользователя без зеленого электр. и газ			GFS - gross floor space
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.

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 ⁵ reference space = "usable space" (from energy efficient building) ⁶ 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.

5

5. Bring renovation roadmaps into broad application

Обеспечьте широкое использование дорожных карт реновации

конечное потребление энергии

первичная энергия- (невозобновляемая)

Выбросы парниковых газов

«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)

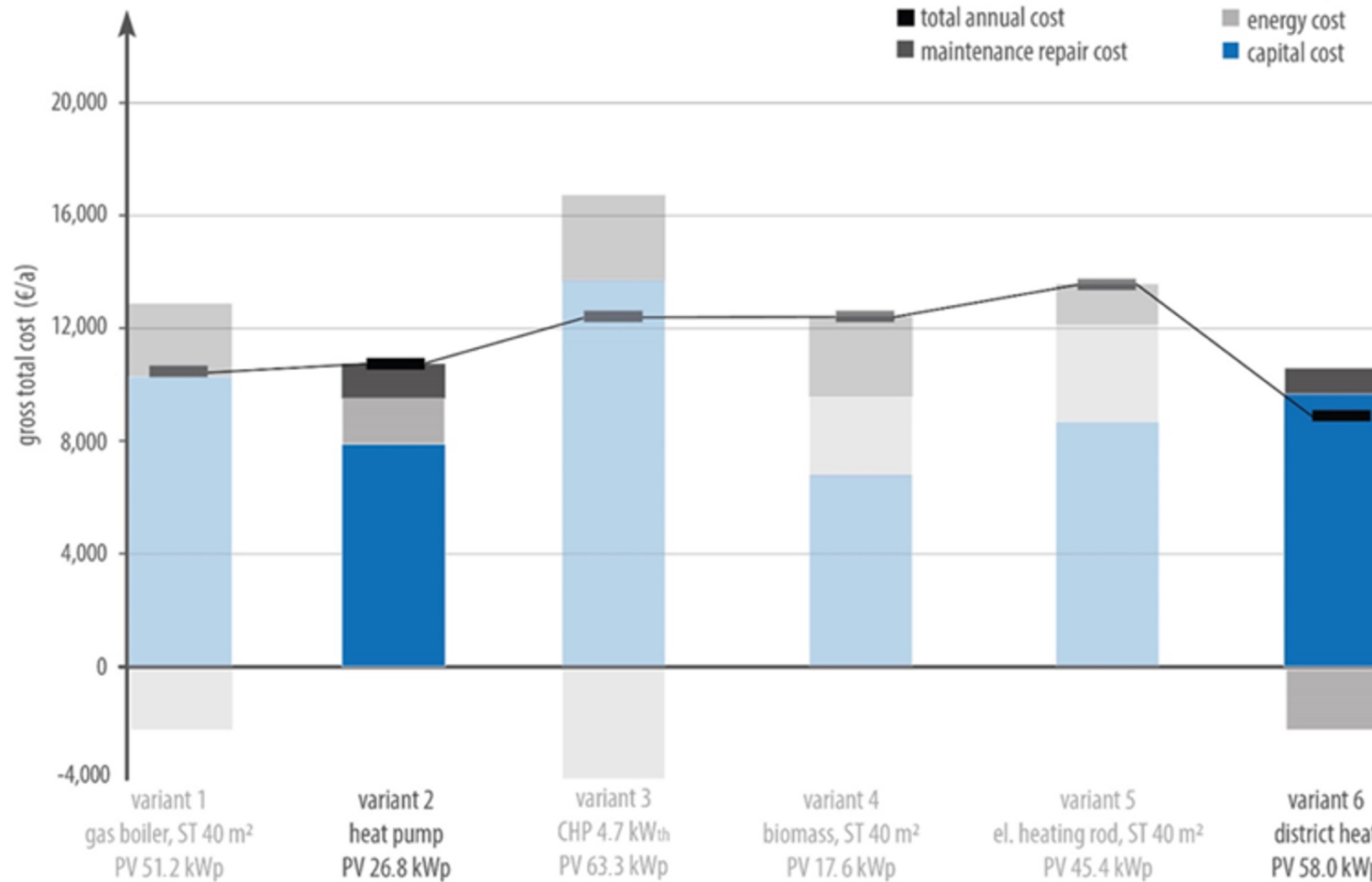
Климатически нейтральная реновация

Общие годовые расходы на многоквартирные дома

6

6. Decarbonise heating

Декарбонизация
отопления



Источник см. [приложение А](#)

6

6. Decarbonise heating

Декарбонизация отопления

- 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

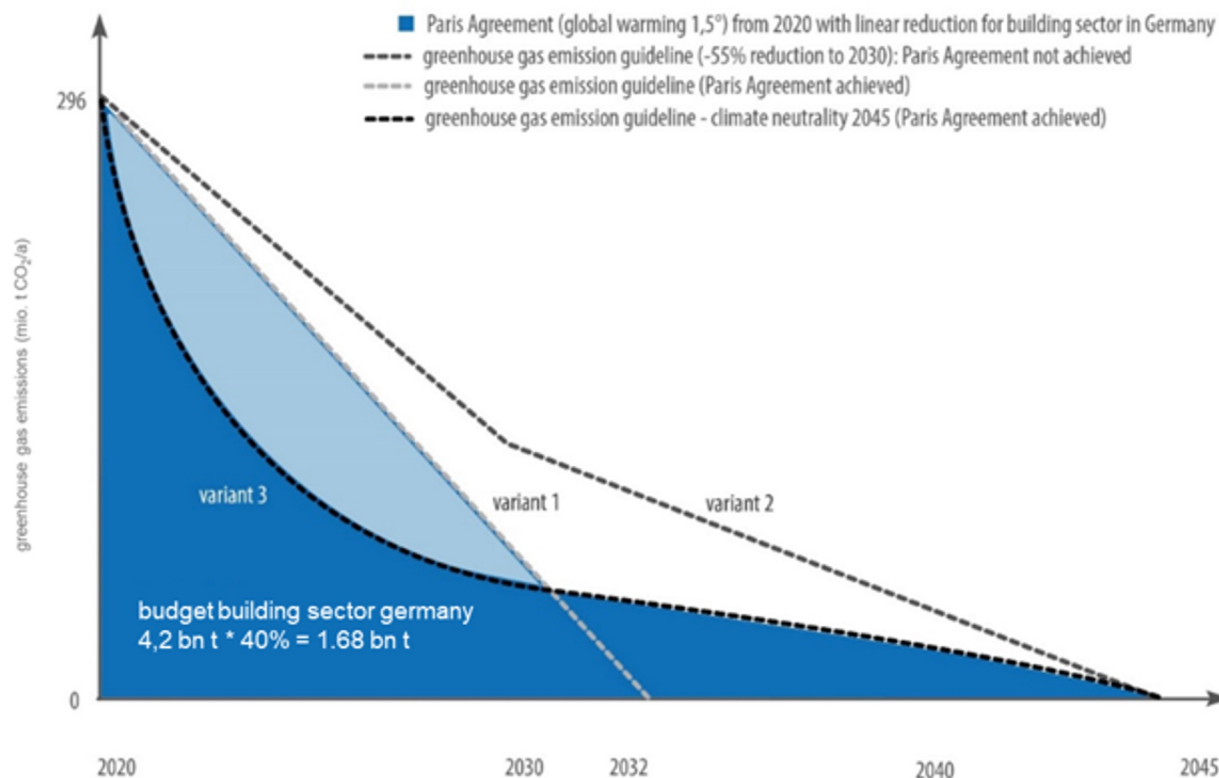
**Финансирование
быстродействующих
мер**

Источник см. [приложение А](#)

2

2. Introduce GHG emissions budgets

**Введение
бюджетов
выбросов ПГ**



7

7. Fund fast-acting measures

Финансирование быстродействующих мер

- 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

**Предлагать специальные
бонусы за реально
достигнутое снижение
уровня выбросов**

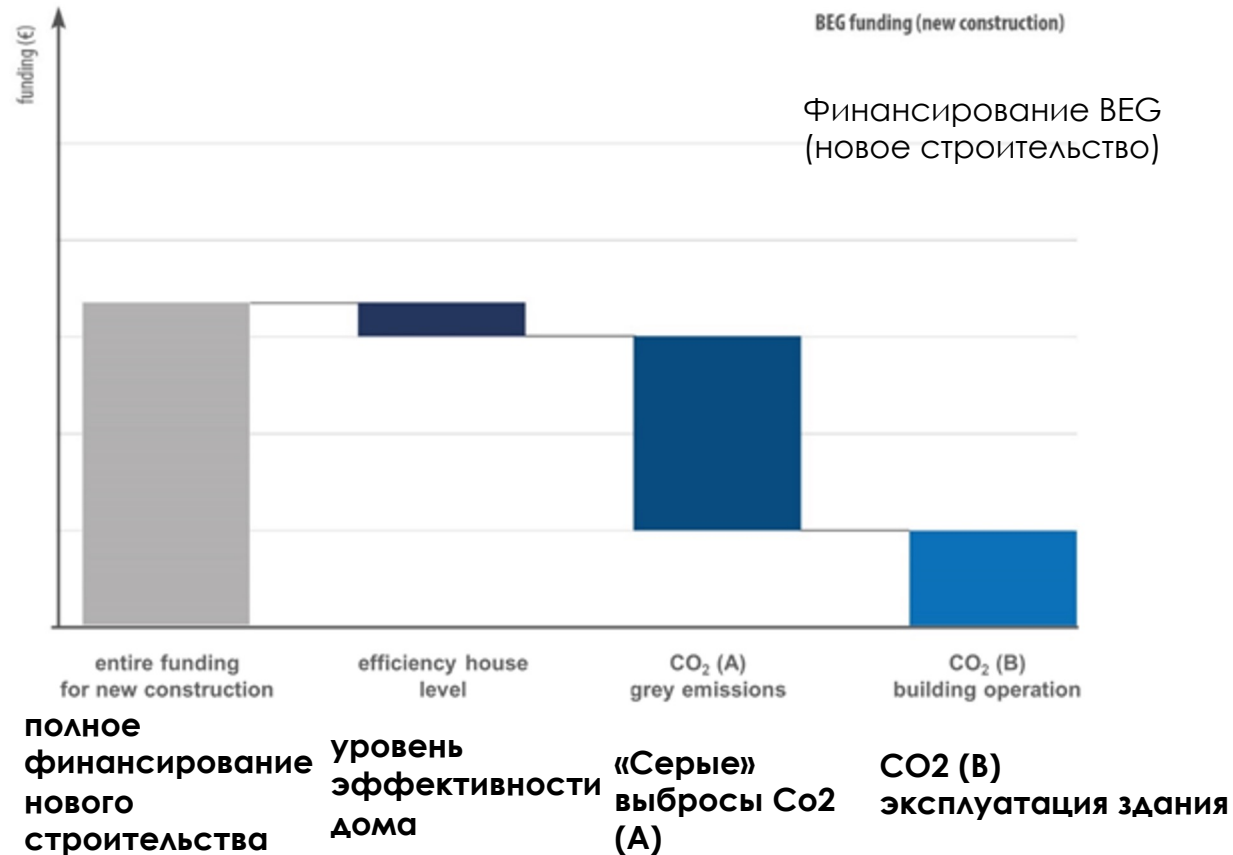
- Существующий грант фонда эффективных зданий (BEG) в Германии выделяется исходя из теоретического целевого уровня энергоэффективности дома, который оценивается на основе предварительно рассчитанной потребности в первичной энергии и потерь тепла при передаче в процессе эксплуатации.
- Однако, между теоретически 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

Сосредоточиться
на реновации

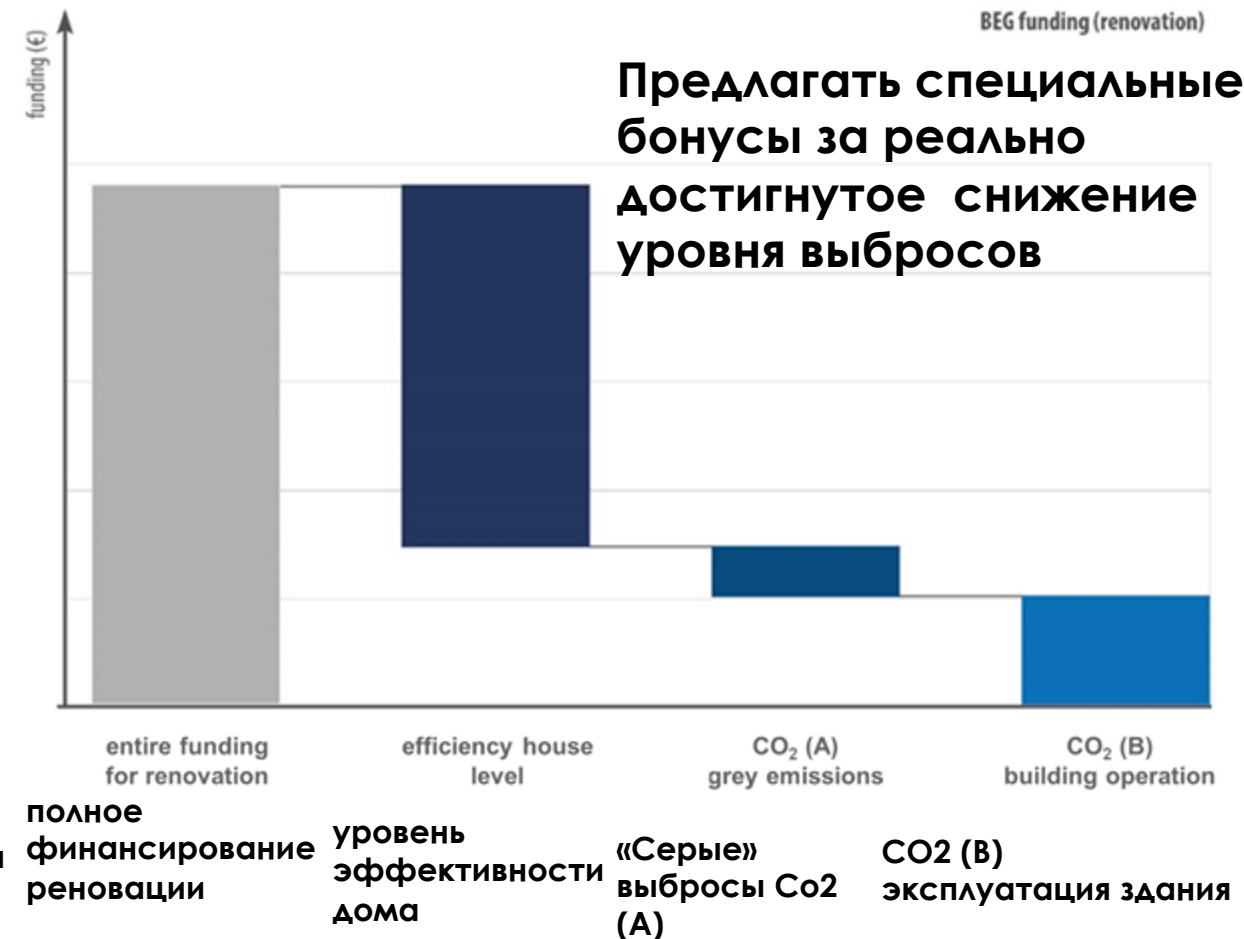
4

4. Focus on renovation



8

8. Offer a special bonus for emission reductions actually achieved



10

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

**Достичь
прозрачности за
счет цифровизации
с использованием SRI
-интеллектуального
индикатора
готовности**

- 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

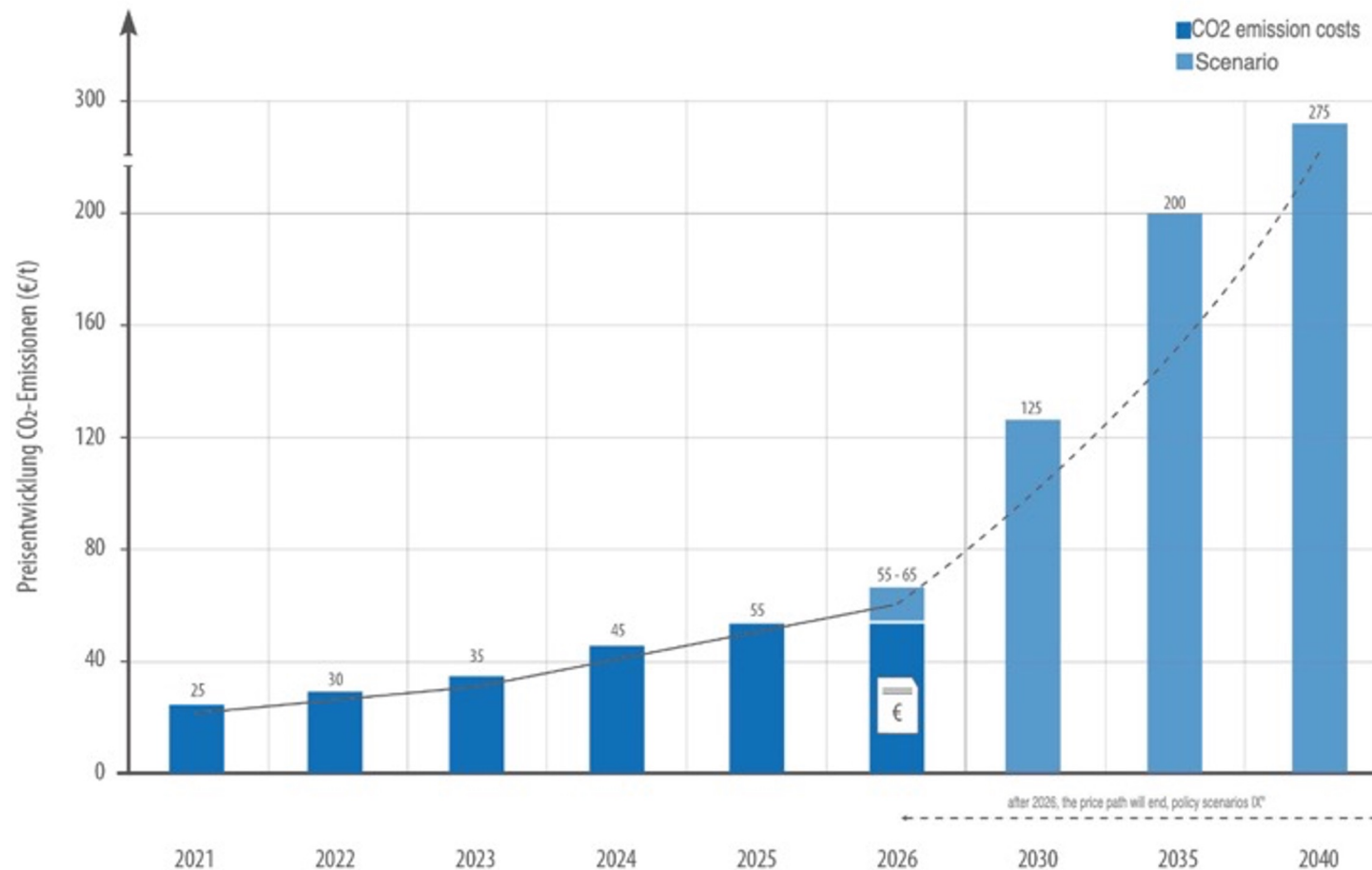
11. Set up a transparent national database of buildings

Создать прозрачную национальную базу данных по зданиям

- 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

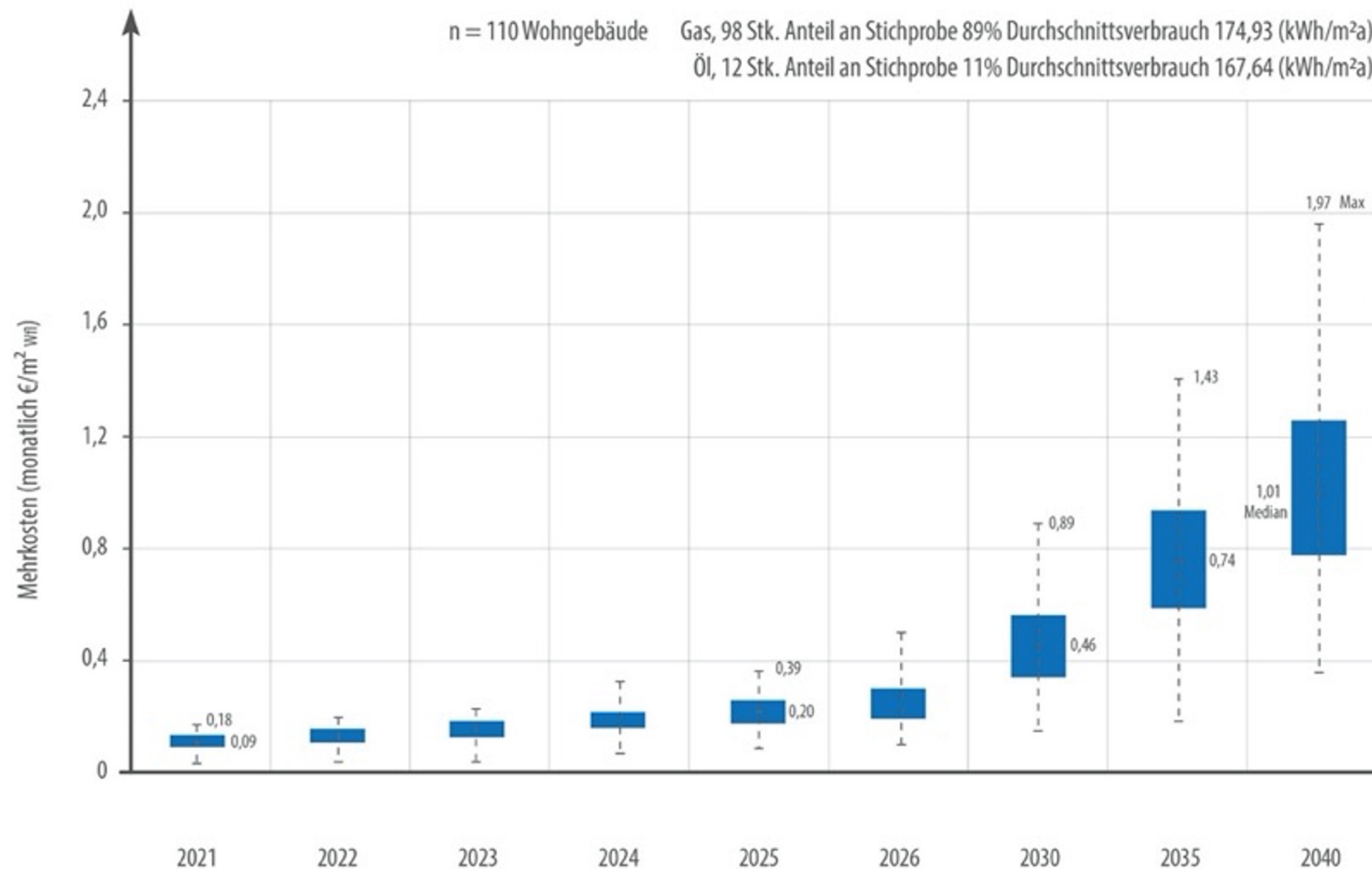
Динамика цен на выбросы CO₂ за тонну в Германии по данным nEHS



Источник см. приложение А

Национальная система торговли выбросами (nEHS)

Воздействие на
жителей



Источник см. приложение А