

Городской энергопереход – международная кооперация в секторе зданий

Декарбонизация зданий

Доктор PhD Гульжан Тлеуменова
Руководитель «Энергоэффективные здания»
Международное строительство

Астана, 06.11.2024

Исходная ситуация в Германии после 1989 года

Как декарбонизировать строительный фонд?

- Центральная и Восточная Европа
- 170 млн. человек в панельных домах, построенных промышленным способом (~50% населения)
- Восточный Берлин: каждый второй житель находится в крупнопанельном жилом комплексе
- Берлин: 273 000 квартир в панельных домах
- Восточная Германия и бывший Советский Союз: проблемы и задачи схожи

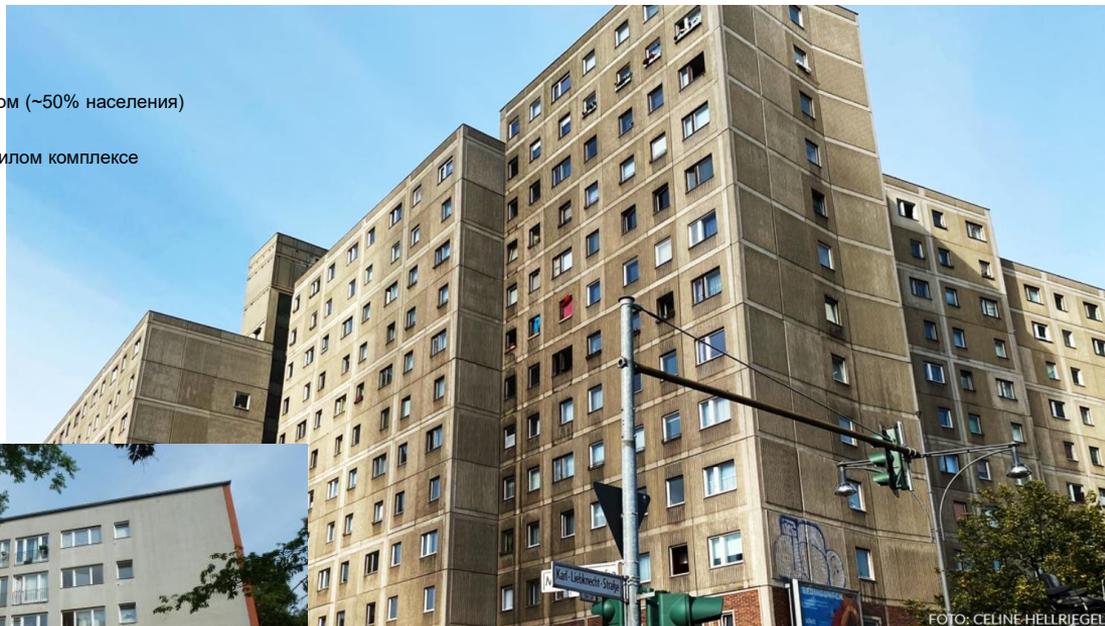
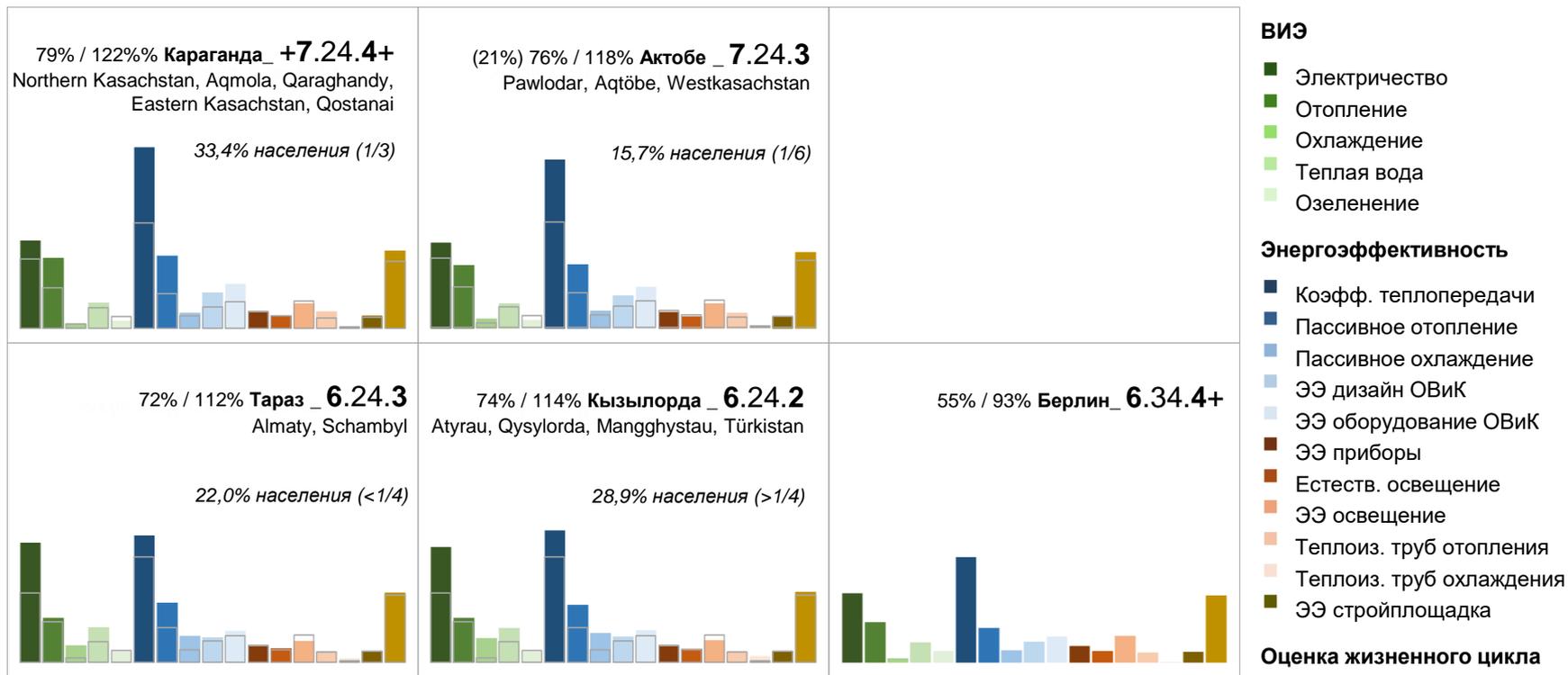


FOTO: CELINE-HELLRIEGEL

1_Анализ потенциала экономии CO₂



3 Код зима / лето • 7 = сильный холод • 4 = умеренный • 1 = сильная жара / • 2 = сухой • 4 = умеренный • 6 = влажный

2_Типология зданий

- Место (климат, экономика, энергетика, ...)
- Использование (жилое / офисное / образовательное) розничная торговля, ...)
- Размер (одноэтажные, 2-х этажные)
- Возраст (<1900, 1950, 1970...)



Auswertung der Gebäude- und Wohnungszählung 2011 Stichtag: 9.5.2011		Baualtersklassen										Summe	Anteil
		bis 1860	1861 - 1918	1919 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001	2002 - 2009		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
cher Wohngebäudebestand Baujahre bis 2009	EFH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	330	966	1.131	859	1.509	1.507	704	1.160	1.035	775	9.976	55%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	399	1.213	1.389	1.060	1.948	1.915	881	1.397	1.204	858	12.263	31%
	Wohnfläche in Mio. m ²	46	135	150	116	218	233	110	178	158	119	1.463	41%
	RH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	148	492	710	447	633	611	335	652	619	384	5.030	28%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	181	617	840	546	749	685	374	722	674	409	5.796	15%
	Wohnfläche in Mio. m ²	19	62	82	52	76	79	45	85	80	52	633	18%
	MFH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	54	442	388	356	586	412	146	309	244	85	3.023	17%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	214	2.177	1.911	2.003	3.348	2.313	852	1.826	1.390	461	16.495	42%
	Wohnfläche in Mio. m ²	16	163	129	125	225	169	64	133	104	39	1.168	33%
	GMH												
	Anzahl Wohngebäude in Tsd.	0,6	28,7	7,4	17,3	34,0	50,1	15,0	28,7	20,9	7,6	210	1%
	Anzahl Wohnungen in Tsd.	11	526	126	308	818	1.366	356	605	408	151	4.674	12%
	Wohnfläche in Mio. m ²	0,7	35,8	7,9	17,0	47,1	86,7	21,9	34,8	25,5	10,4	288	8%
Wohngebäude in Tsd.	533	1.929	2.236	1.679	2.762	2.580	1.200	2.150	1.919	1.251	18.239		
	3%	11%	12%	9%	15%	14%	7%	12%	11%	7%			
Wohnungen in Tsd.	806	4.533	4.265	3.915	6.863	6.279	2.463	4.550	3.675	1.880	39.228		
	2%	12%	11%	10%	17%	16%	6%	12%	9%	5%			
Wohnfläche in Mio. m²	82	396	370	309	567	569	240	431	368	220	3.552		
	2%	11%	10%	9%	16%	16%	7%	12%	10%	6%			

3_Концепция зданий

Энергоэффективность

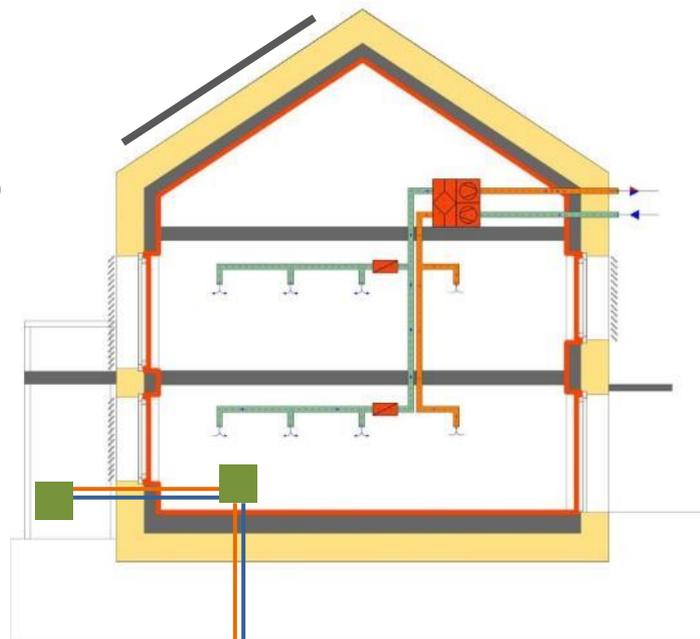
- Изоляция, окна/двери
- Герметичность, тепловые мосты (качество строительства)
- Концепция от перегрева (гибкое затенение, внутренние нагрузки)
- Концепция вентиляции (механическая рекуперация тепла/холода)
- Энергоэффективные строительные услуги

Возобновляемые источники энергии

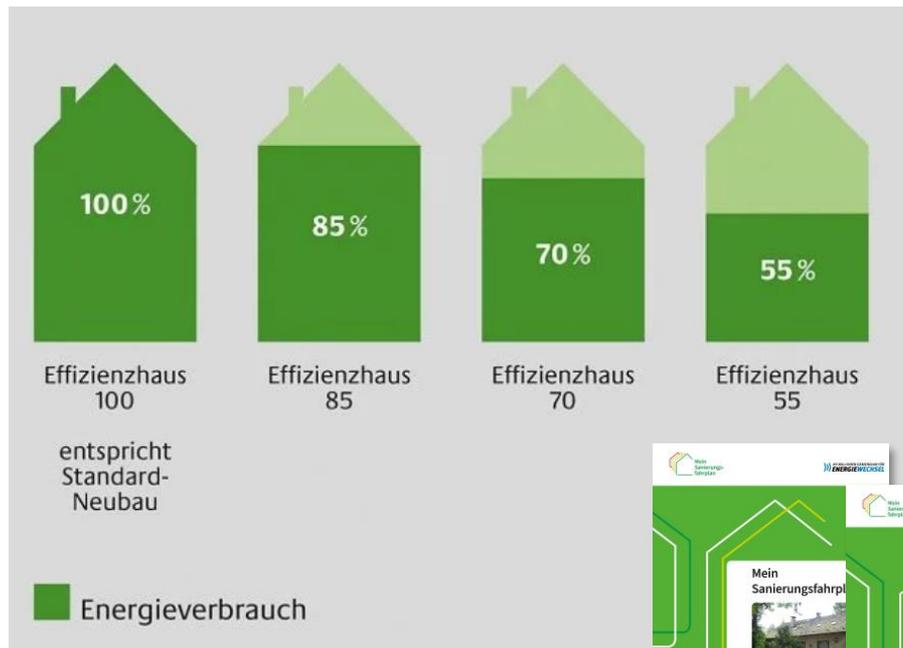
- Тепловой насос (воздушный, водяной, геотермальный, ...)
- Биомасса
- Фотовольтаика, солнечное тепло, ...

Серая энергия

- Экологически чистый строительный материал
- Сокращение, повторное использование, переработка



4_Строительные стандарты



5_Экономическая целесообразность, финансирование



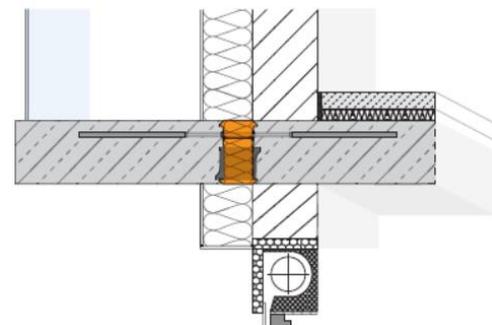
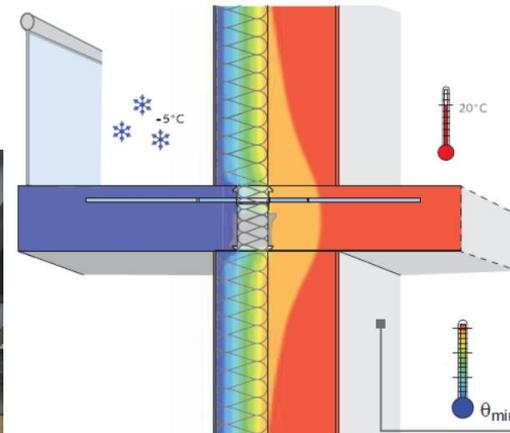
Источник: OekoZentrum NRW, 2024

Например, 50 пилотных проектов dena в Китае с местными инвесторами и консалтинговыми партнерами

6_Реальные пилотные проекты

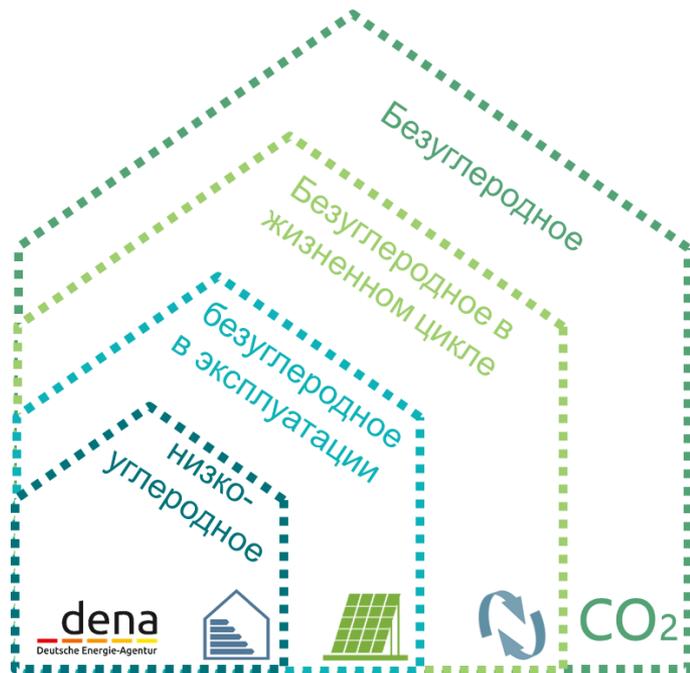


7_Управление качеством



8_Сертификат для углеродно-нейтральных зданий

	Источник энергии	Конечная энергия кВт·ч/м²а	CO2-фактор кг/кВтч	Выбросы CO2 кг/м²а
Отопление	Электр.	5.7	0.700	3.99
Охлаждение и осушение	Электр	1.0	0.700	0.70
Бытовая горячая вода	Электр	5.0	0.700	3.50
Вспомогательное электричество	Электр	17.0	0.700	11.90
Электроэнергия в быту	Электр	20.6	0.700	14.42
I. Низкий уровень углерода (пассивный дом)		49.3	0.700	34.51
Общее производство ВИЭ	Фотовольт.	- 49.3	0.700	-34.51
II. Безуглеродное в эксплуатации				0.00
Серая энергия (СЭ) стройматериалов				15.00
Оптимизация жизненного цикла СЭ				-5.00
Кредиты на переработку СЭ				-5.00
III. Безуглеродное в жизненном цикле				5.00
Компенсация/перепроизводство энергии	Фотовольт.			-5.00
IV. Безуглеродное				0



9_Планирование муниципального теплоснабжения

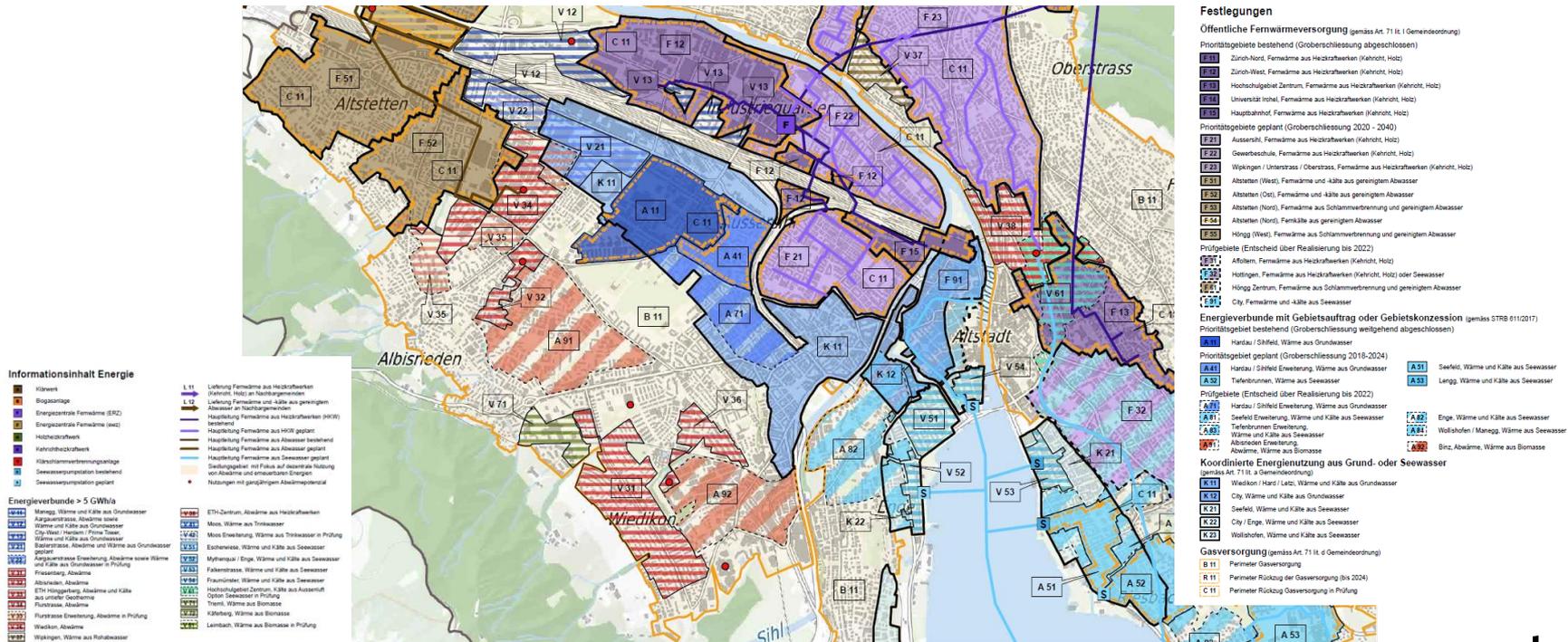
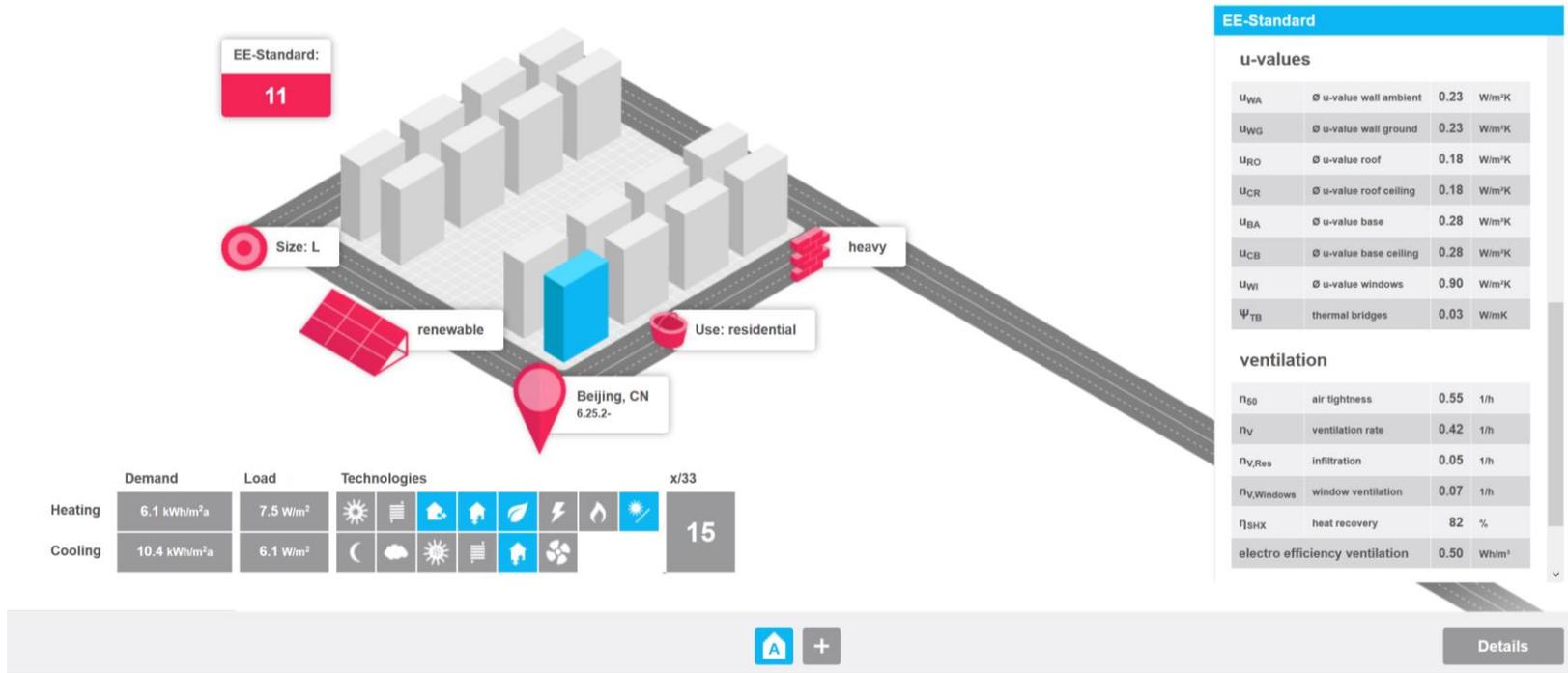


Abb.: Energieplankarte Zürich 2020 (Stadt Zürich 2020)

10_Информация и визуализация



A large, stylized green arrow graphic pointing to the right, composed of two overlapping shapes: a darker green arrow and a lighter green arrow.

Спасибо за внимание

Gulzhan.Tleukenova@dena.de
www.dena.de