



Energiebilanzen verschiedener Szenarien für Rosenheim-Kastenuau

Carsten Busche, Passivhaus Institut

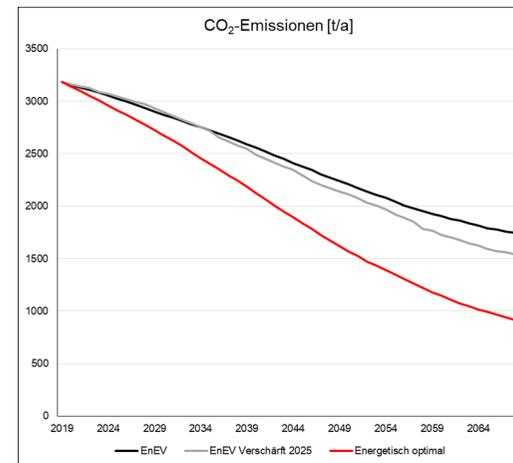
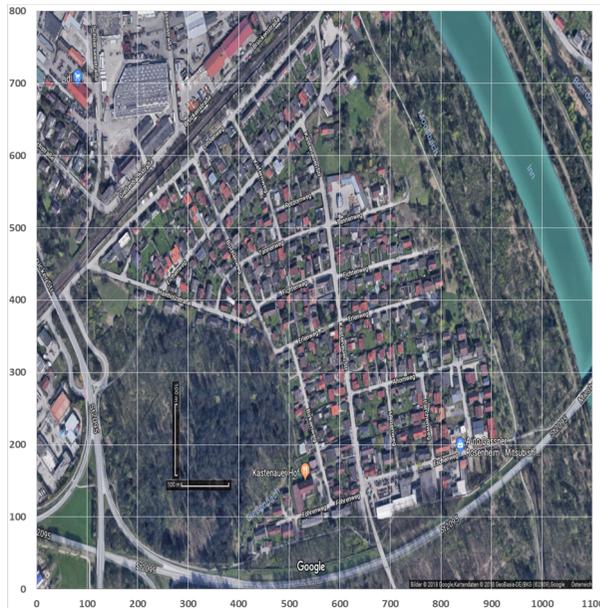
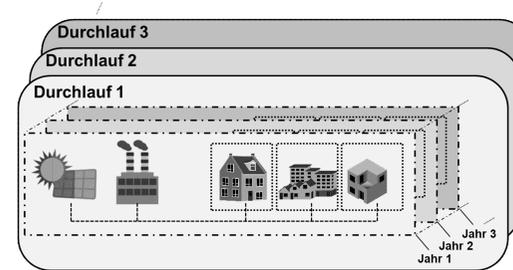
Sinfonia - Ergebnisworkshop

Rosenheim, 12.09.2019

Inhalt

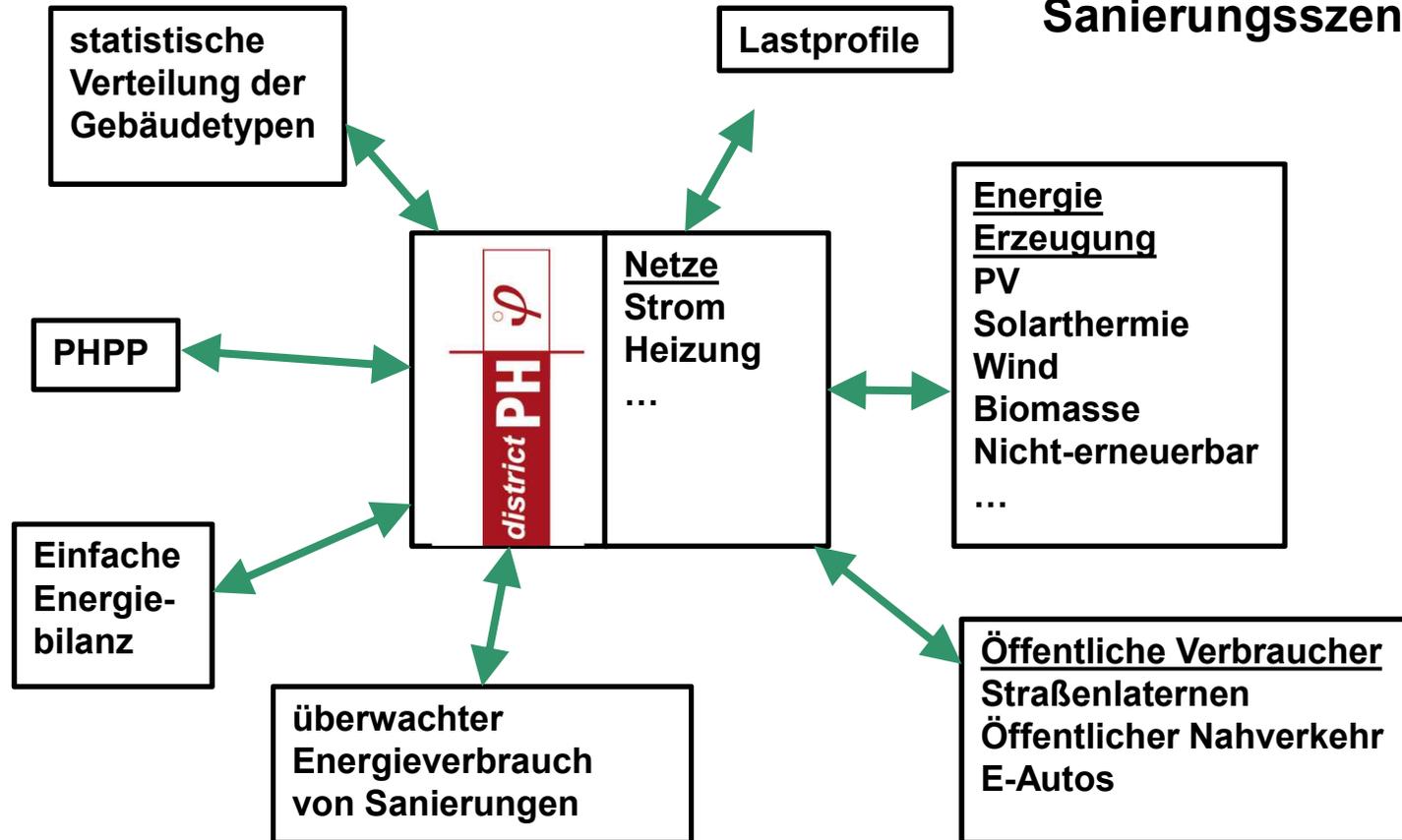
- Motivation
- Funktionsweise

- Stadtteil Rosenheim-Kastanau
- Ergebnisse



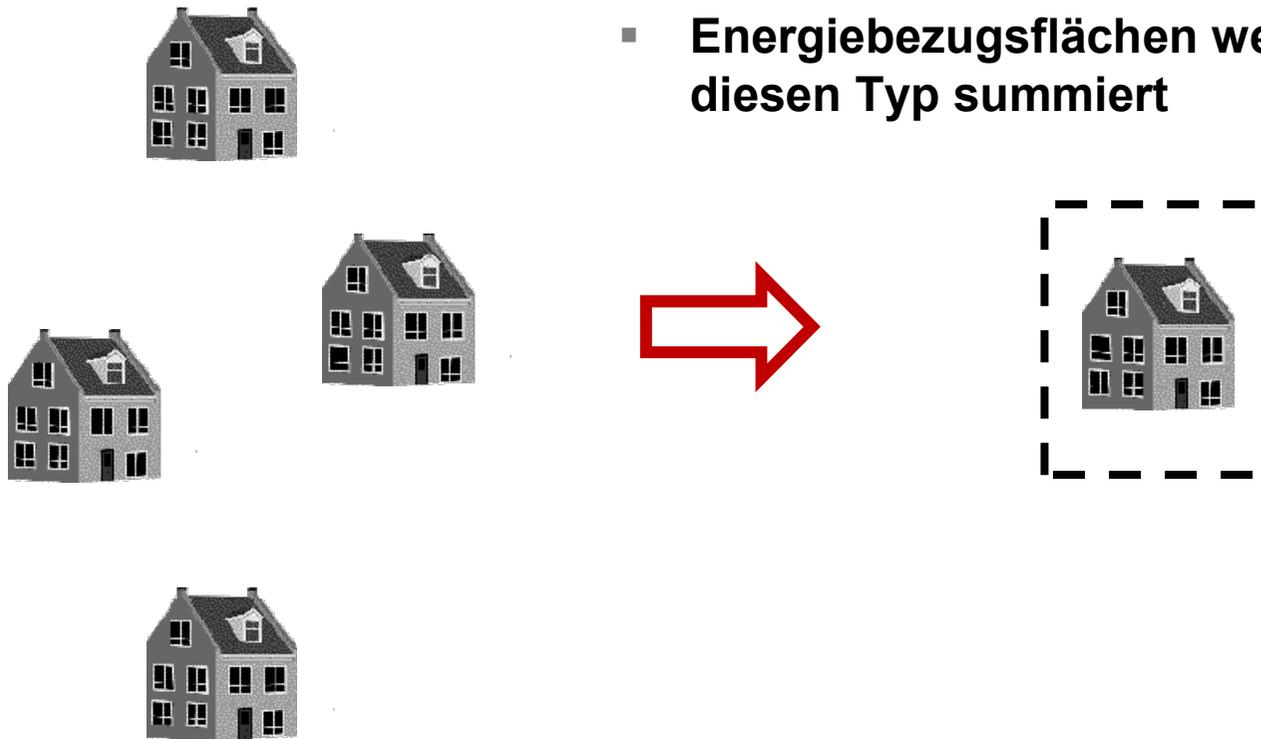
Quartiersberechnung in districtPH

- Excel-basiert
- Schwerpunkt Sanierungsszenarien



Quartiersberechnung in districtPH

- Gebäude gleichen Typs werden zusammengefasst
- Energiebezugsflächen werden für diesen Typ summiert



Quartiersberechnung in districtPH

Gebäudetypologie

- Gebäudetypologie stammen aus Datenbank von Tabula & Episcopo
- PHPP-Import ist möglich

Typ-ID	Land	Kürzel	Nutzungstyp	Erläuterung	Foto	Jahr von	Jahr bis	EBF m²	Anzahl Gesch	Anzahl WE	A_Roof_1 m²	A_Roof_2 m²	A_Wall_1 m²	A_Wall_2 m²	A_Wall_3 m²	U_Wall_1 W/(m²K)
43	031 AT	031:AT,AB 1919-1944	AB	Apartment block, Average b		1919	1944	895.296	4	13	493.05	0	988.81	0	0	1.9
44	032 AT	032:AT,AB 1961-1980	AB	Apartment block, Average b		1961	1980	898.968	6	18	365.5	10.8	801	0	0	
45	033 AT	033:AT,AB 1981-1990	AB	Apartment block, Average b		1981	1990	1342.768	6	16	421.98	0	531.06	284.29	0	
46	034 AT	034:AT,AB 1991-2000	AB	Apartment block, Average b		1991	2000	701.896	5	12	165.23	104.65	698.68	0	0	
47	035 AT	035:AT,AB 2001-2010	AB	Apartment block, Average b		2001	2010	980.056	6	29	409.8	0	669.3	0	0	
48	036 AT	036:AT,MFH 0-1918	MFH	Multifamily house, Average t		0	1918	648.336	3	3	157.3	142.3	183.3	258.2	0	
49	037 AT	037:AT,MFH 1919-1944	MFH	Multifamily house, Average t		1919	1944	357.712	3	2	193.8	0	110.5	209.7	0	
50	038 AT	038:AT,MFH 1945-1960	MFH	Multifamily house, Average t		1945	1960	234.368	3	4	144	0	239.9	18.2	0	
51	039 AT	039:AT,MFH 1961-1980	MFH	Multifamily house, Average t		1961	1980	368.312	3	2	132.17	64.05	178.29	64.39	0	
52	040 AT	040:AT,MFH 1981-1990	MFH	Multifamily house, Average t		1981	1990	507.584	3	8	103.1	87.2	412.2	83.8	0	
53	041 AT	041:AT,MFH 2001-2010	MFH	Multifamily house, Average t		2001	2010	502.12	3	2	163.9	0	256.9	71.1	164.2	
54	042 AT	042:AT,TH 0-1918	TH			1918	1918	342.72			242.8	0	163.2	160.1	104.2	
55	043 AT	043:AT,TH 1961-1980	TH			1980	1980	312.08	3		150.2	0	226.4	0	0	
56	044 AT	044:AT,TH 1981-1990	TH			1990	1990	118.992	2	2	74.37	0	67.55	55.13	0	
57	045 AT	045:AT,TH 1991-2000	TH			2000	2000	137.184	2	1	32.65	30.11	53.7	92.97	0	
58	046 AT	046:AT,TH 2001-2010	TH			2010	2010	182.3	2	1	85.2	0	120.7	122	0	
59	047 AT	047:AT,AB 0-1918	AB			1918	1918	1230.7	4	12	512.8	0	1130.38	0	0	
60	048 AT	048:AT,AB 1919-1944	AB			1944	1944	118.32	4	14	19	0	1128	0	0	
61	049 AT	049:AT,AB 1945-1960	AB			1960	1960	910.72	4	12	337.1	0	588	0	0	
62	050 AT	050:AT,AB 1961-1980	AB			1980	1980	935.6	4	12	389.9	0	958.74	0	0	
63	051 AT	051:AT,AB 1981-1990	AB			1990	1990	1360.8	4	14	120.64	304.7	895.6	173.28	0	
64	052 AT	052:AT,AB 1991-2000	AB	Apartment blo AT.N.AB.06.C		1991	2000	906.2	4	14	380.8	0	812.29	0	0	
65	053 AT	053:AT,AB 2001-2010	AB	Apartment blo AT.N.AB.07.C		2001	2010	906.2	5	25	275.44	105.36	722.15	90.09	0	
66	054 AT	054:AT,AB 2011-9999	AB	Example Build AT.N.AB.08.C		2011	9999	906.2	5	12	380.8	0	812.3	0	0	
67	055 AT	055:AT,MFH 0-1918	MFH	Multifamily ho AT.N.MFH.01		0	1918	330.8	3	4	137.8	0	447.3	0	0	
68	056 AT	056:AT,MFH 1919-1944	MFH	Multifamily ho AT.N.MFH.02		1919	1944	295	3	4	122.9	0	414.12	0	0	
69	057 AT	057:AT,MFH 1945-1960	MFH	Multifamily ho AT.N.MFH.03		1945	1960	598.4	3	3	164.5	209.5	491.4	0	0	
70	059 AT	059:AT,MFH 1961-1980	MFH	Multifamily ho AT.N.MFH.04		1961	1980	406	2	8	208.27	0	579.8	0	0	



Quartiersberechnung in districtPH

Energiekennwert Heizwärme

Innentemperatur: °C
 Objekttyp:
 Energiebezugsfläche A_{EB} : m²
 spez. Kapazität: Wh/(m²K)

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Red. Fak. Mon.	G_1 kWh/a	pro m ² Energie- bezugsfläche kWh/a	
Dach	A	62.8	0.100	1.00	94	587	
Wand	A	146.7	0.150	1.00	94	2059	
Boden	B	57.2	0.300	1.00	65	1116	
Fenster	A	26.0	0.750	1.00	94	1827	
Außentür	A	2.1	0.800	1.00	94	157	
Wbrücken außen (Länge/m)	A	237.6	0.000	1.00	94	0	
Wbrücken Boden (Länge/m)	B	57.2	0.000	1.00	65	0	
Summe						5747	41.9

Transmissionswärmeverluste Q_T

wirksames Luftvolumen V_L : m³ lichte Raumhöhe: m

wirksamer Luftwechsel außen $n_{L,a}$: 1/h η_{ext} : η_{int} : $n_{L,rest}$: 1/h

wirksamer Luftwechsel Erdreich $n_{L,g}$: 1/h η_{ext} : η_{int} : $n_{L,rest}$: 1/h

	V_L m ³	$n_{L,rest}$ 1/h	$C_{L,ext}$ Wh/(m ² K)	G_1 kWh/a	pro m ² kWh/a
Lüftungsverlust außen $Q_{L,a}$	343	0.152	0.33	94	1610
Lüftungsverlust Erdreich $Q_{L,e}$	343	0.000	0.33	63	0
Summe					1610

Lüftungswärmeverluste Q_L

Summe Wärmeverluste Q_V ($Q_T + Q_L$) = **7357** kWh/a **53.6** kWh/(m²a)

Ausrichtung der Fläche	Abminderungsfaktor	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m ²	Globalstrahlung kWh/(m ² a)	pro m ² kWh/a
Nord	0.42	0.55	9.6	130	287
Ost	0.42	0.55	0.0	160	0
Süd	0.42	0.55	9.0	239	496
West	0.42	0.55	7.5	172	297
Horizontal	0.42	0.55	0.0	288	0
Summe opake Flächen					133
Summe					1214

Wärmeangebot Solarstrahlung Q_S

Interne Wärmequellen Q_I	kh/d	Länge Heizzeit d/a	spezif. Leistung q_i W/m ²	A_{EB} m ²	pro m ² kWh/a
	0.024	212	2.5	137.2	1720

Freie Wärme Q_F : $Q_S + Q_I = 2934$ kWh/a

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten: $Q_F / Q_V = 0.40$

Nutzungsgrad Wärmegewinne η_G :

Wärmegewinne Q_G : $\eta_G \cdot Q_F = 2906$ kWh/a

Heizwärmebedarf Q_H : $Q_V - Q_G = 4451$ kWh/a **32** kWh/(m²a)

- Der Nutzenergiebedarf wird je Typ wie im PHPP berechnet



Quartiersberechnung in districtPH

- **Summe der Energieverbräuche + öffentliche Verbraucher -> Last für Strom und ggf. Fernwärmenetz**
- **Die Last wird mit den Energieerzeugern verrechnet und das Ergebnis ist die Energiebilanz für das Quartier**

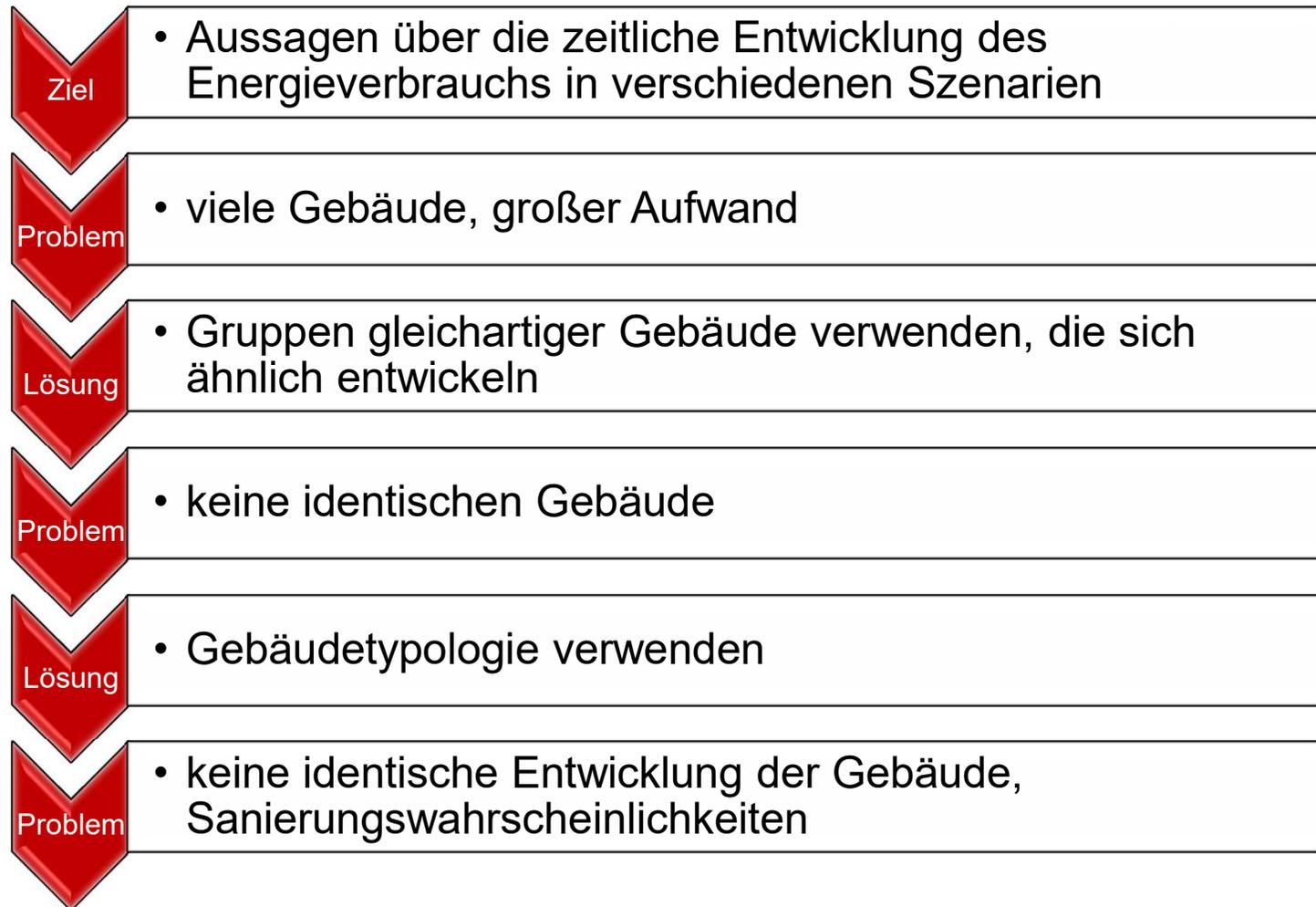


Quartiersberechnung in districtPH

- **Simuliert wird es über die festgelegte Anzahl an Jahren.**
- **Maximal 50 Jahre**



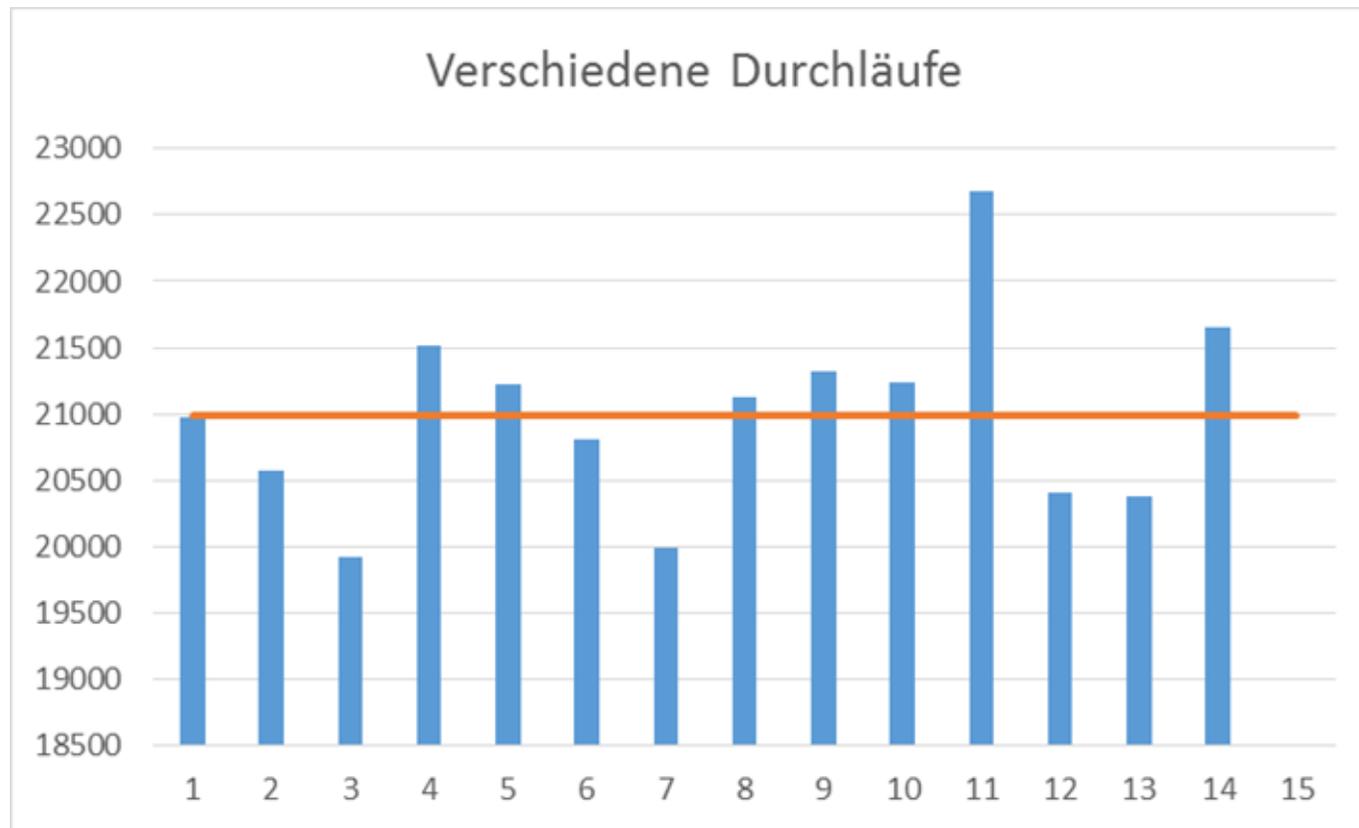
Zeitentwicklung des Gebäudebestands



Quartiersberechnung in districtPH

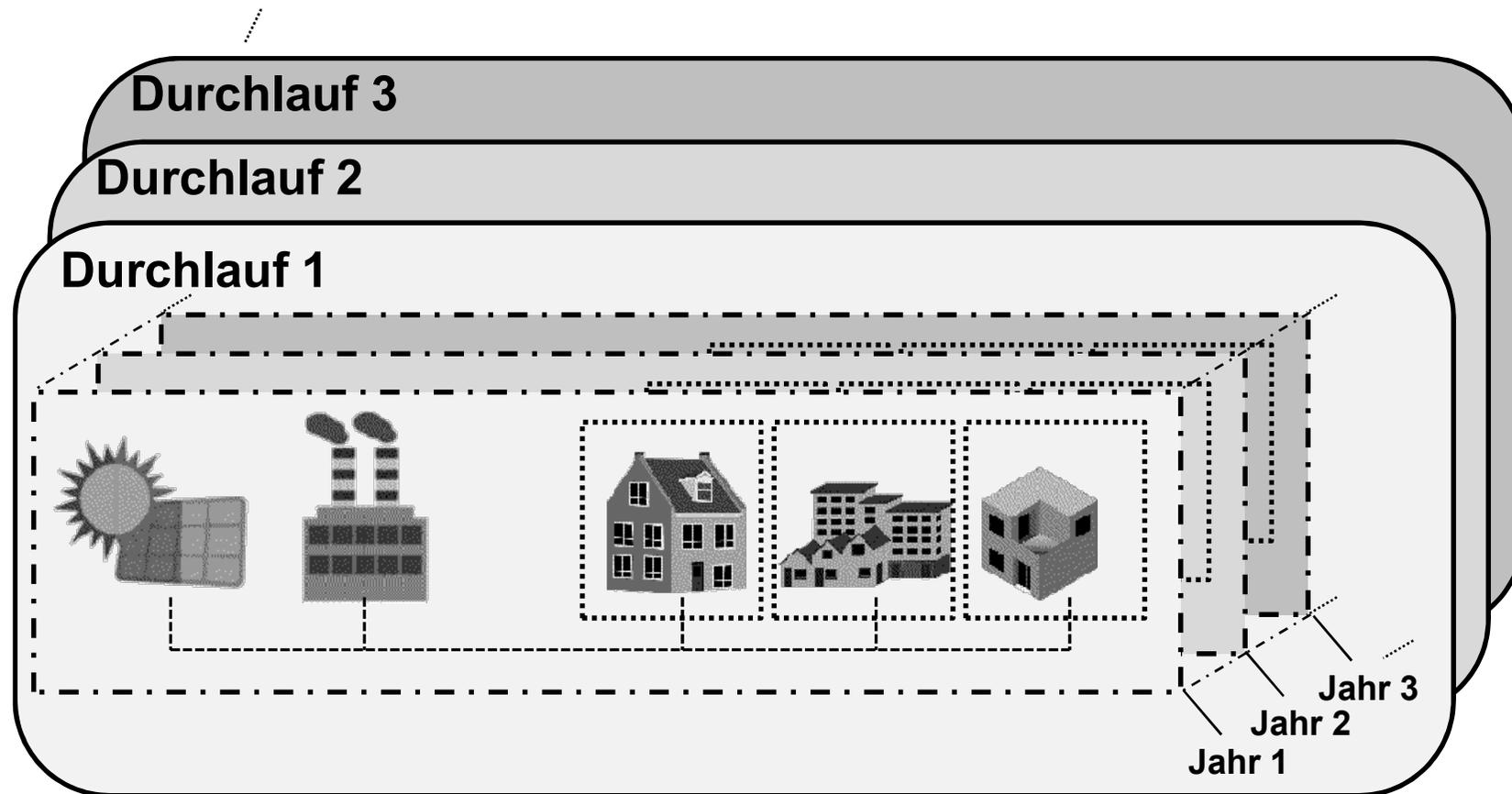
„Monte-Carlo-Verfahren“

- **Gerechnet wird mit verschiedenen Zufallszahlen**
- **Ergebnisse werden zusammengefasst und ein Mittelwert gebildet**



Quartiersberechnung in districtPH

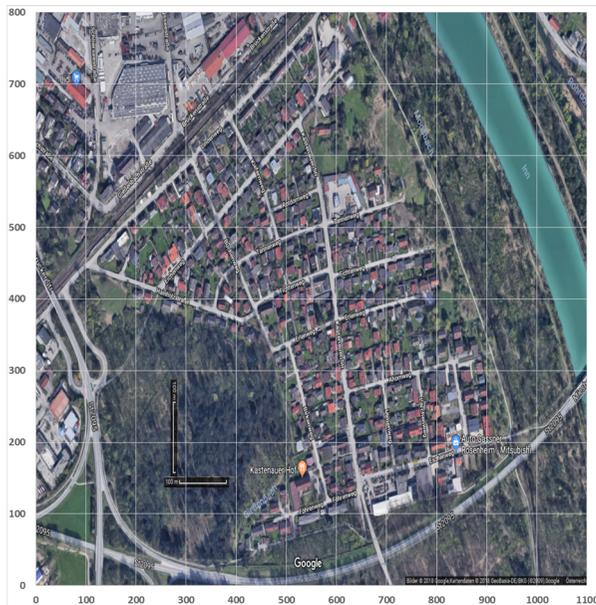
- Ein Durchlauf enthält 50 Jahre mit gewissen Zufallszahlen
- Maximal 100 Durchläufe



Rosenheim Kastenau



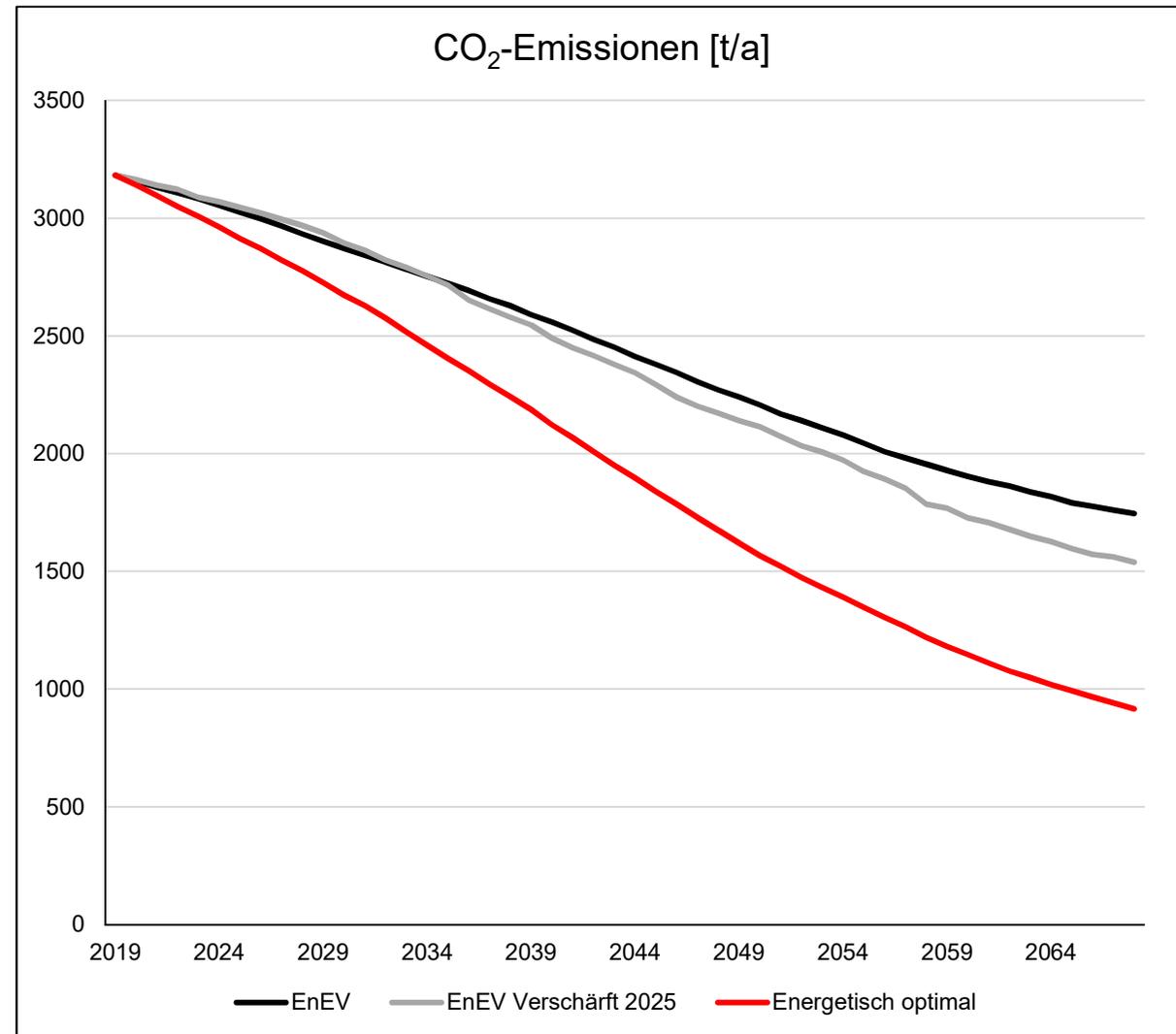
- **~350 Gebäude**
- **Erste Bebauung in den 1930-er Jahren**
- **Großer Anteil an Gas**
- **Keine Fernwärme**



- **Sanierung der thermischen Hülle**
 - **Fall 1: Sanierung nach EnEV-Anforderungen**
 - **Fall 2: Annahme, dass 2025 die EnEV-Anforderungen erhöht werden**
 - **Fall 3: Sanierung mit energetisch optimalen Bauteilen**

Rosenheim Kastenau - Ergebnisse

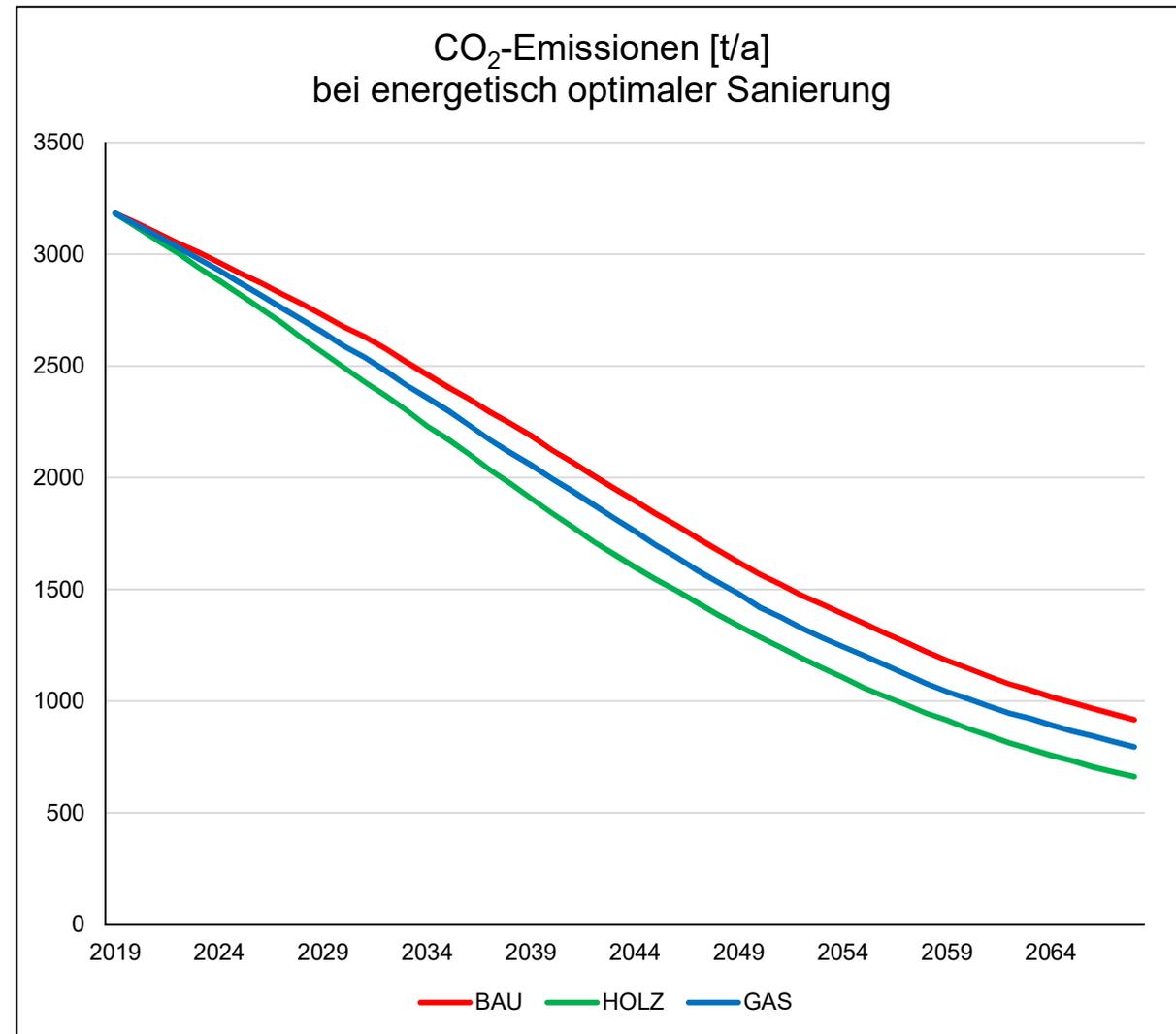
- **Sanierung der thermischen Hülle**
- **Bauteile werden nach Erreichen der Lebensdauer saniert**
 - **Dach: 40a**
 - **Außenwand: 50a**
 - **Boden: 40a**
 - **Fenster: 30a**
 - **Haustür: 30a**
- **Heizungssysteme bleiben**



- **Umstellung der Heizungssysteme**
 - **Fall 3: „Business as usual“ → keine Umstellung**
 - **Fall 4: Gas und Öl werden auf Biomasse umgestellt**
 - **Fall 5: Alle Gebäude werden an das Gasnetz angeschlossen**

Rosenheim Kastenau - Ergebnisse

- **Energetisch optimale Sanierung der thermischen Hülle**
- **3 Fälle:**
 - **Business as usual**
 - **100% Biomasse**
 - **100% Gas**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen:

https://passiv.de/de/04_phpp/07_districtph/07_districtph.html

