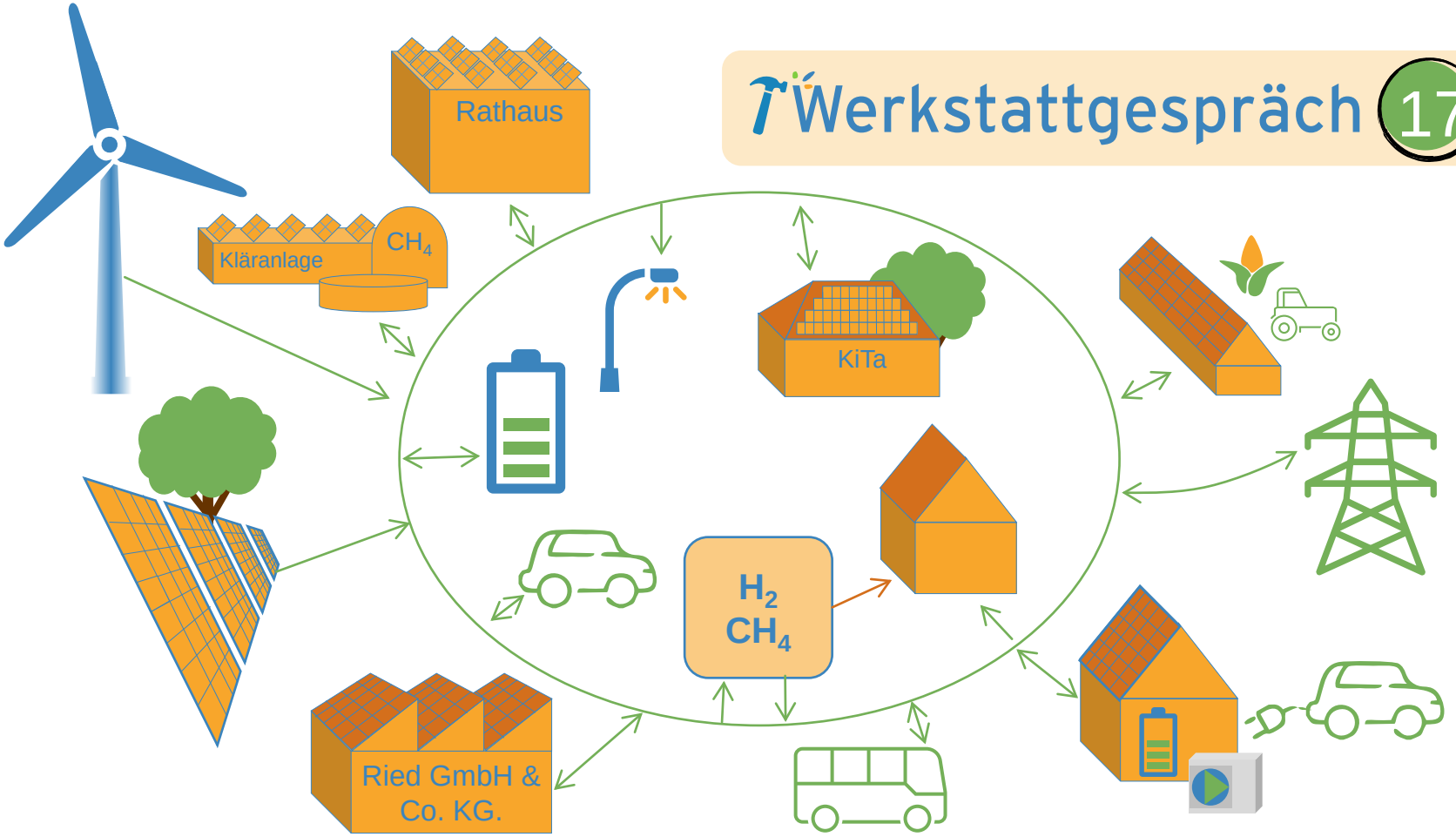
Energy-Sharing: Ideen für Riedstadt



Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick
Büchnerstadt Riedstadt & Hochschule Darmstadt

Klimafreundliches Riedstadt

Grafik: Krick

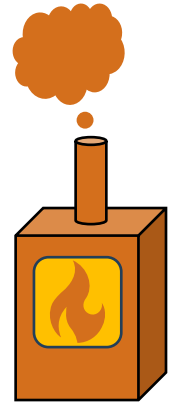
Verbrennung war gestern.

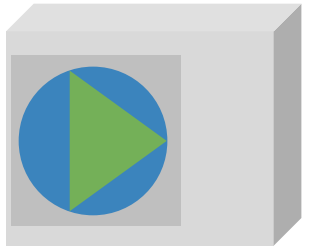
Komfortabler

Effizienter

Sauberer

Kostengünstiger



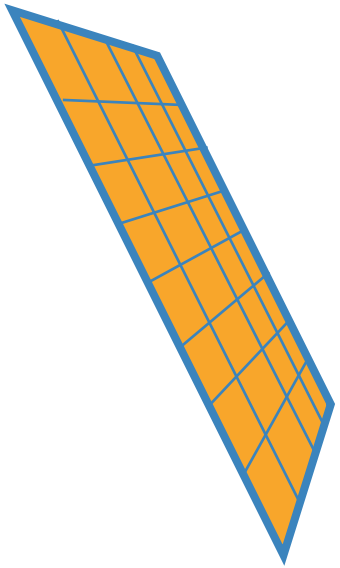


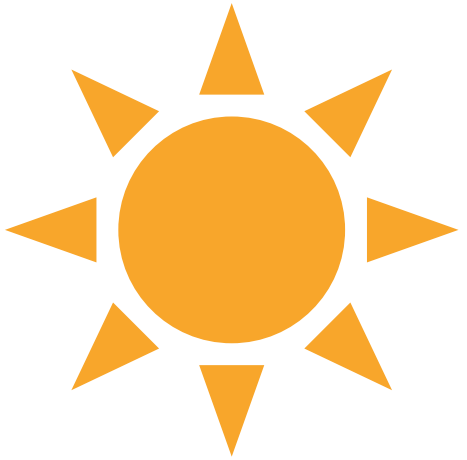
Klimafreundliches Riedstadt

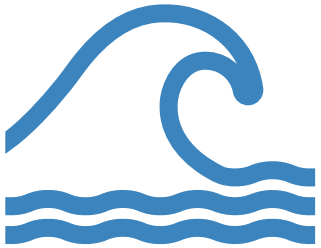
Die Zukunft ist elektrisch!

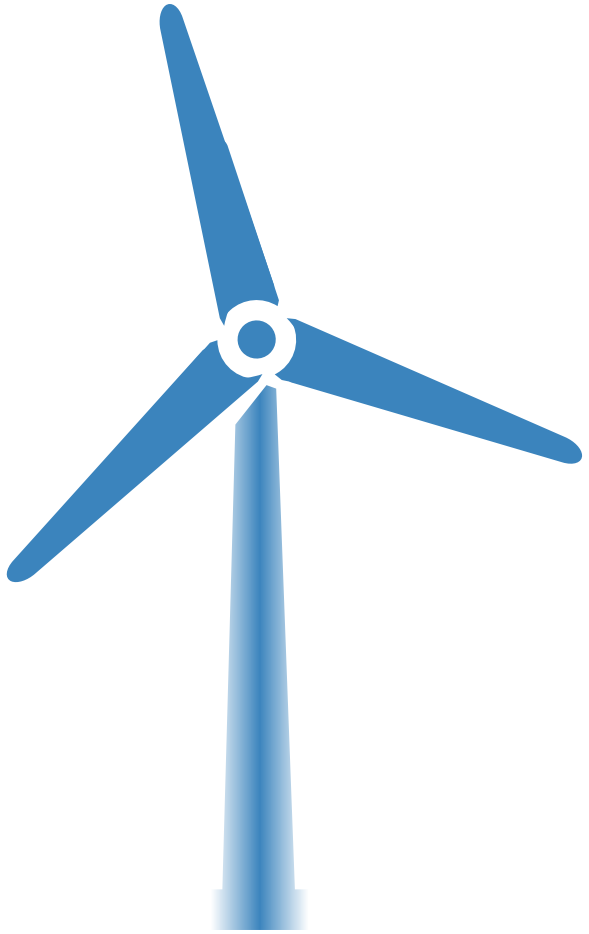
© Krick

Strom erzeugen ohne Verbrennung?







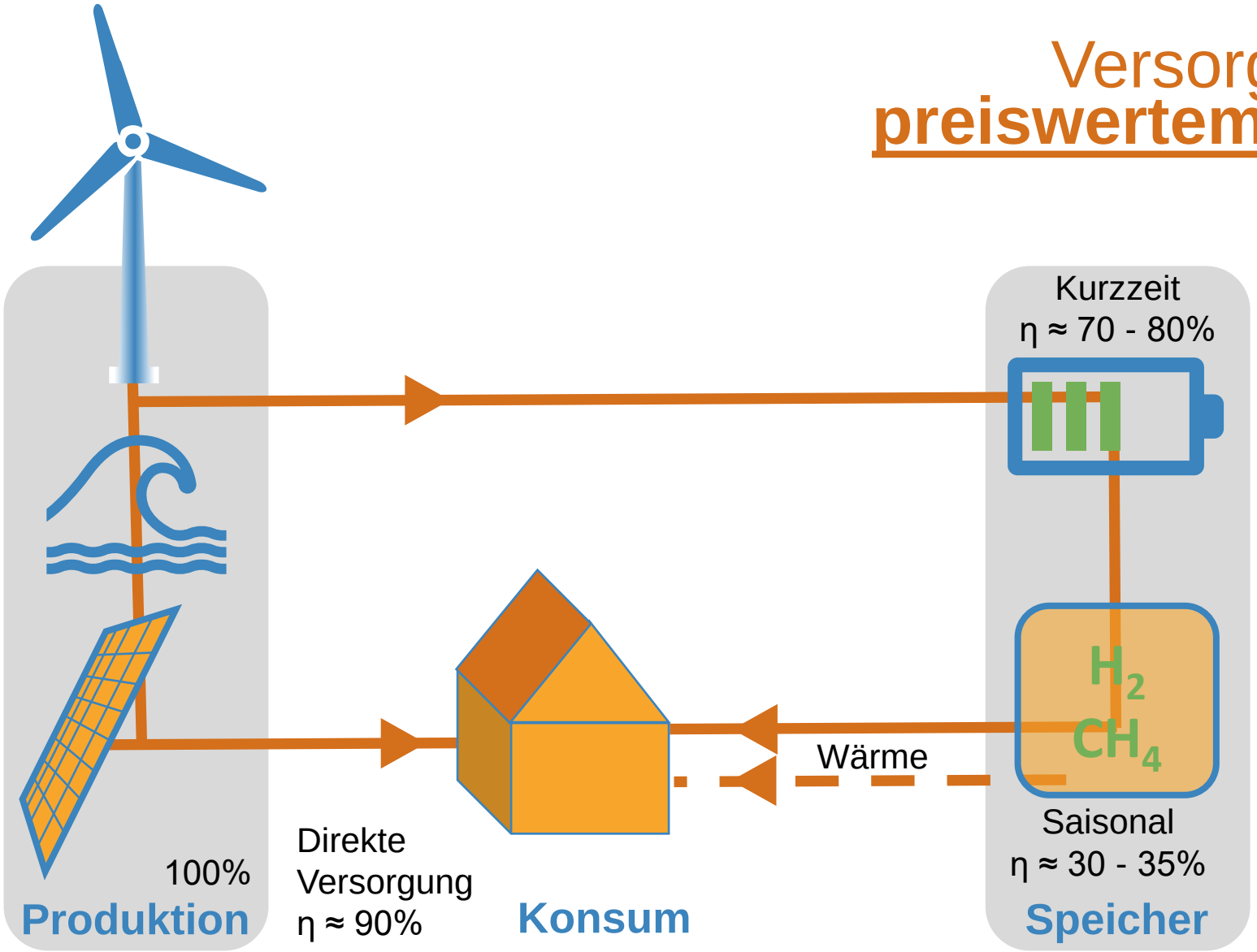


Klimafreundliches Riedstadt

© Krick

Künftiges Energieversorgungssystem

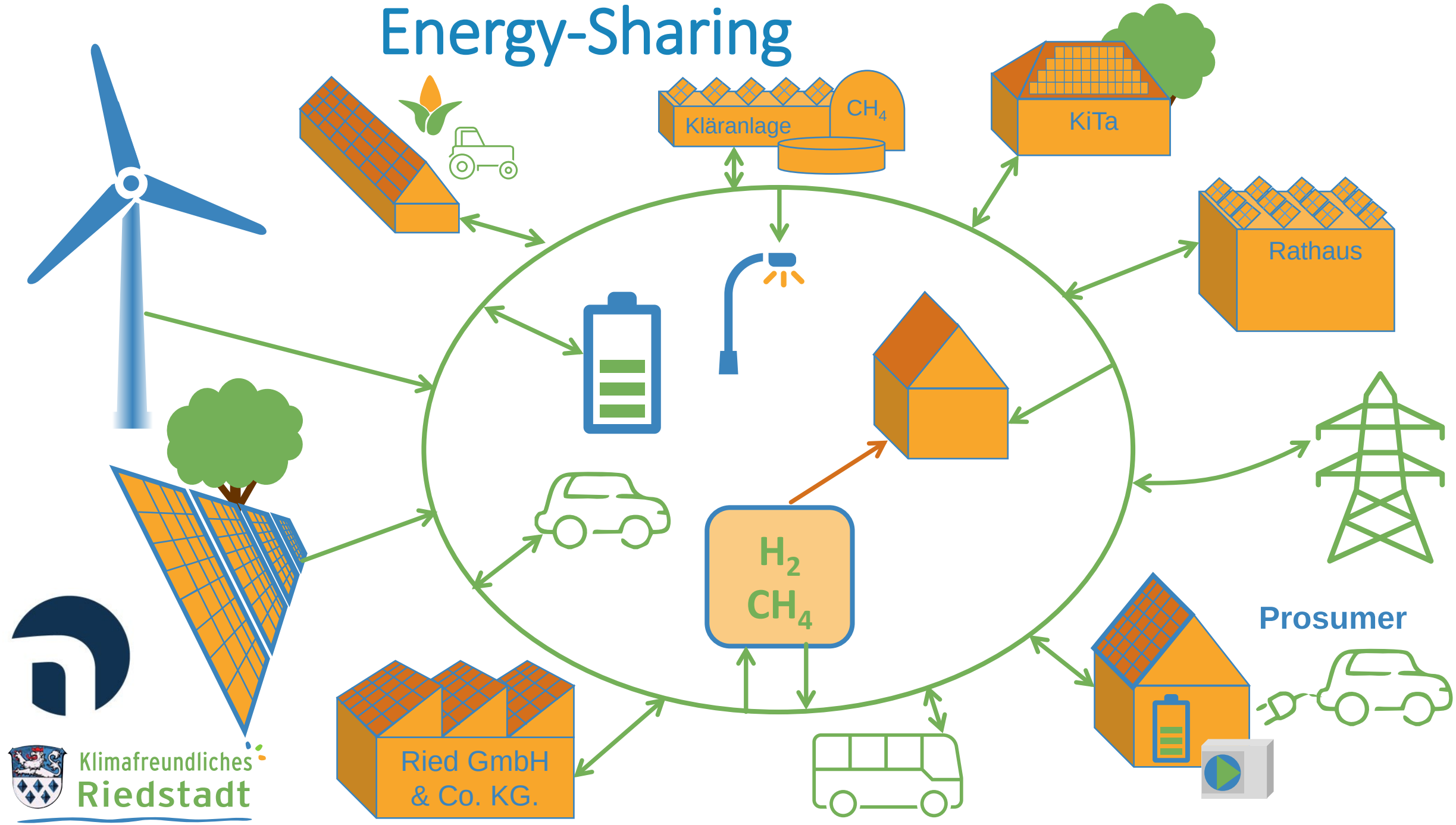
Versorgung mit **preiswertem** Strom?



Klimafreundliches Riedstadt

© Krick

Energy-Sharing

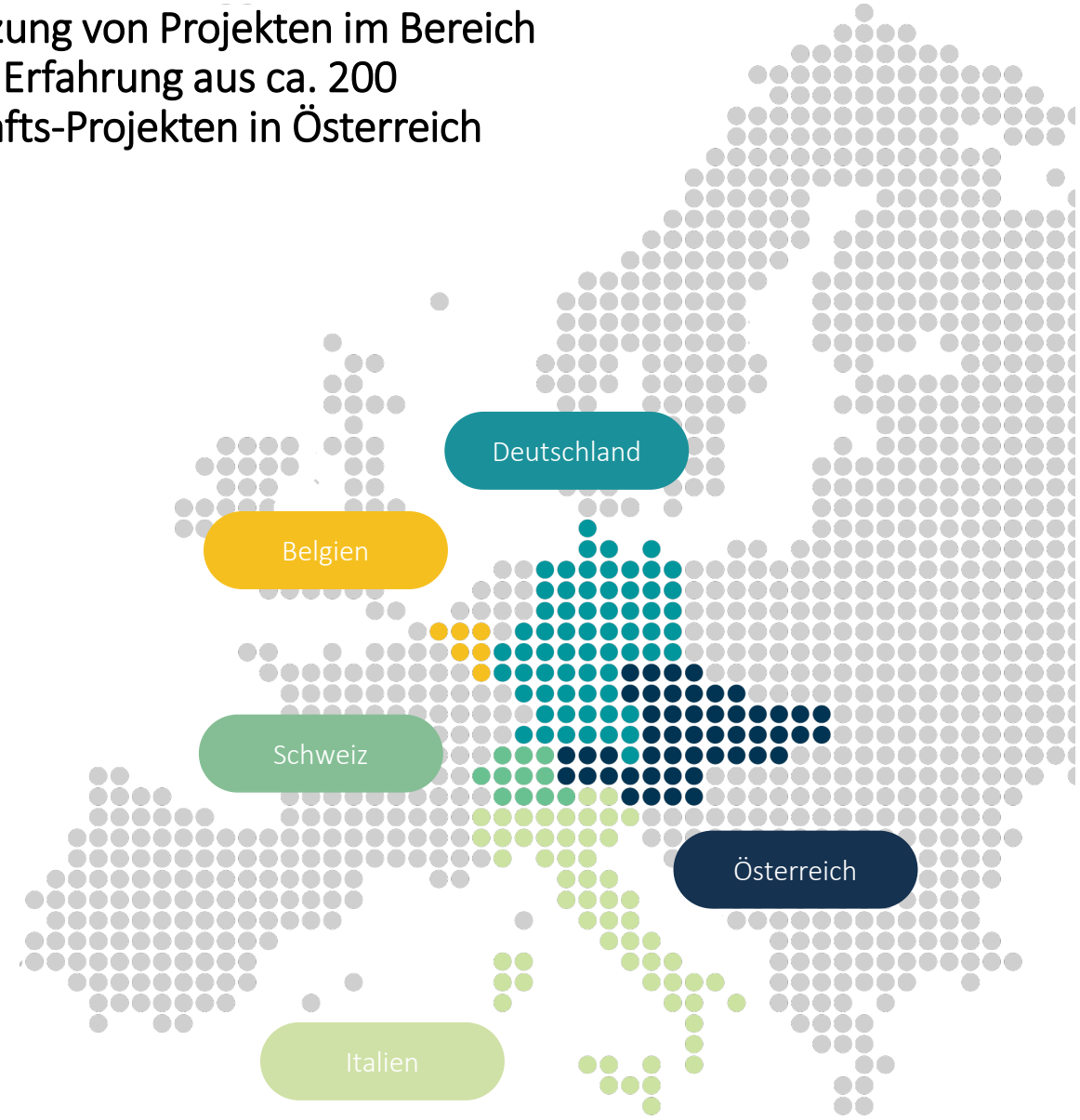


Klimafreundliches
Riedstadt

© Krick

Hintergrund und Motivation

Nobile – Unterstützung von Projekten im Bereich Energy Sharing mit Erfahrung aus ca. 200 Energiegemeinschafts-Projekten in Österreich



Gegründet in Wien (AT)

Partner

Gemeinden, Wohnbau, Industrie, Tourismus

Nobile:connected

Digitale Plattform für Energy Sharing

Ziele

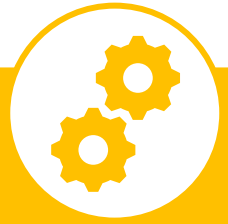
Lokale Energy Sharing Möglichkeiten technisch, wirtschaftlich und sozial ermöglichen – gemeinsam mit deutschen Partnern.

Warum Deutschland?

- Große Nachfrage nach dezentralen Energielösungen
- Unterstützung für Energy Sharing wächst
- Plattform als Tool für Bewusstseinsbildung und Monitoring einsetz- und adaptierbar

Klimafreundliches Riedstadt

Hintergrund und Motivation



Herausforderungen im aktuellen System

- Individuelle Prosumer-Lösungen oft ineffizient
- Begrenzte lokale Nutzung von erneuerbarem Strom
- Technisch-rechtliche Hürden
- Derzeit kein rechtlicher Rahmen

Inhalt der Machbarkeitsstudien

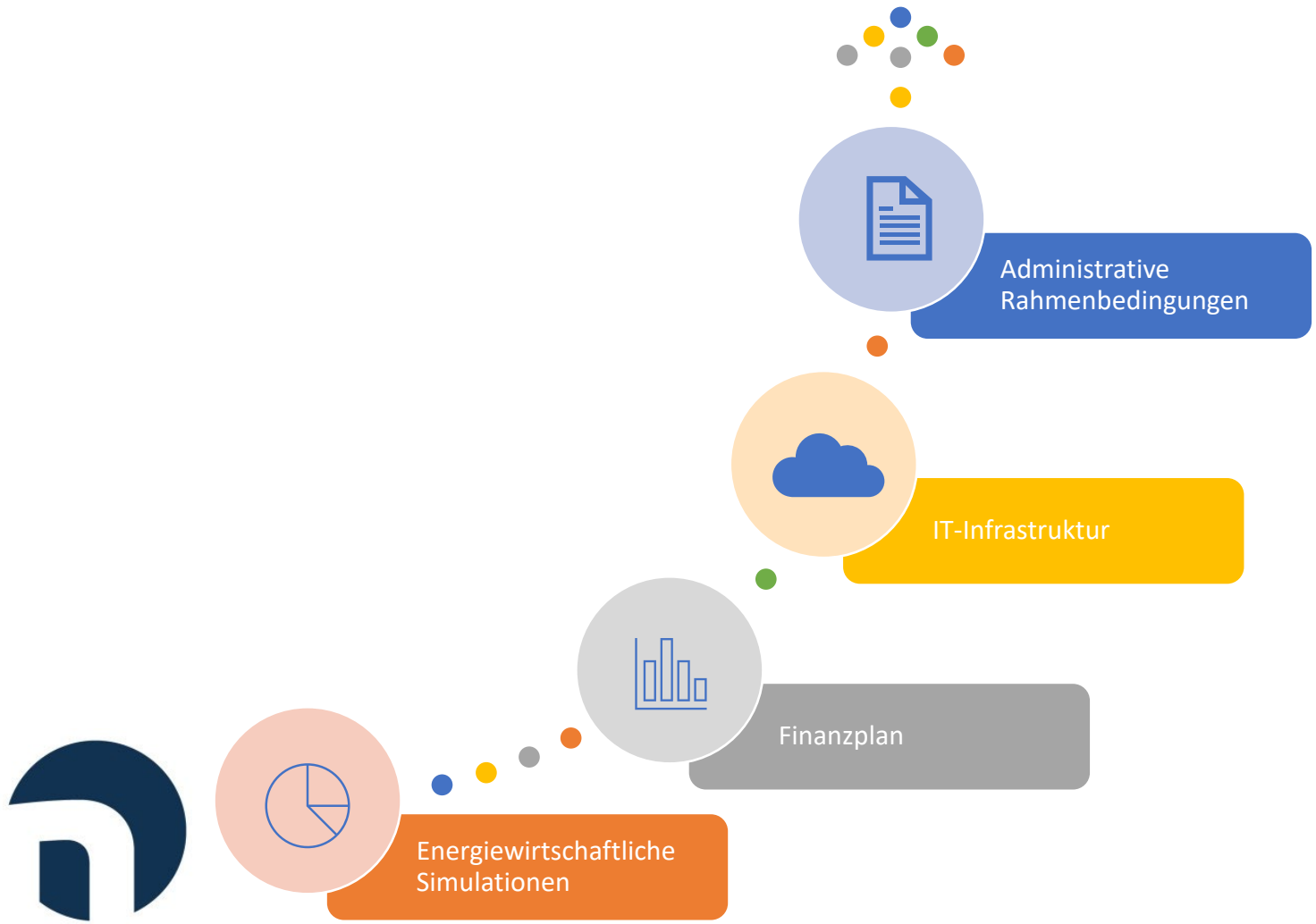
- Komplette Datenerhebung
- Simulationen auf ¼ h Basis
- Finanzplan zur ganzheitlichen Darstellung der Wirtschaftlichkeit
- Roadmap zur Implementierung

Ziel der Machbarkeitsstudien

- Evaluierung der Möglichkeiten im Status Quo/Ausbau
- Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Umsetzung
- Startpunkt von tatsächlichem Energy Sharing
- Adaptierung unserer Plattform

Klimafreundliches Riedstadt

Überblick Vorgehensweise



Wahl dieser Vorgangsweise, um praxisnah und skalierbar zu handeln.

Rechtlicher Rahmen

Subbilanzkreise bieten derzeit eine Möglichkeit

Handlungssicherheit

Schrittweises Vorgehen (Datenanalyse, Konzeptphase, Umsetzung), um Risiken zu minimieren

Dokumentiertes, belastbares Vorgehen

Ergebnisse und Learnings werden im Konsortium geteilt und können in Entscheidungsfindungen einfließen

Technische Komplexität klären & Skalierbarkeit vorbereiten

- Lösungswege für IT-Schnittstellen, Abrechnung und Visualisierung
- Standardisierte Abläufe ermöglichen einen Rollout in weiteren Kommunen

Simulationsergebnisse

Verbrauch

6.922 MWh/a

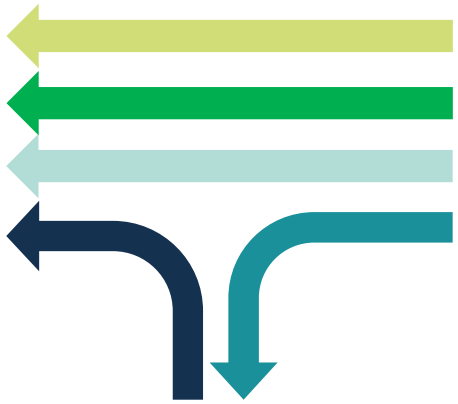
1.422 MWh*

Gebäude:
- Kita Feerwalu Leeheim
- Kita Kinderinsel Wolfskehlen
- Kita Pfiffikus Goddelau
- Rathaus Goddelau Fassade
- Schuki Goddelau
- Zentralkläranlage
- Schwimmbad Goddelau
- Kita an der Riedbahn
- Bauhof
- Sport- und Kultur- und Veranstaltungshallen
- Kita am Park
- Feuerwehr Goddelau
- Straßenbeleuchtung

3.000 MWh Haushalte

3.000 MWh Unternehmen/Landwirtschaft

- Direktnutzung im Gebäude
- Direktnutzung in der Gemeinschaft
- Einspeisung
- Netzbezug
- Speicher



Netz

Lokale Erzeugung

7.339 MWh/a

59 MWh	Kindertagesstätten
51 MWh	Rathaus
32 MWh	Kläranlage
52 MWh	Schwimmbad
20 MWh	Bauhof
5 MWh	Christoph-Bär-Halle
1.260 MWh	PV aus Förderung
860 MWh	Blockheizkraftwerke
5.000 MWh	Windrad
195 MWh	Speichernutzung

Klimafreundliches Riedstadt

*Differenz zu Gesamtverbrauch ergibt sich durch Speichernutzung

Simulationsergebnisse

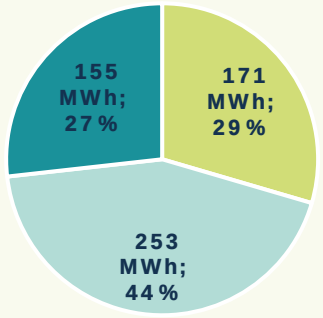
1 Subbilanzkreis mit Kommune und PV- & BHKW Bestand

Lokale Erzeugung

579 MWh/a

- Schulen, Kitas
- Rathaus
- Kläranlage
- Bauhof
- VA-Halle
- Bad

Erzeugung

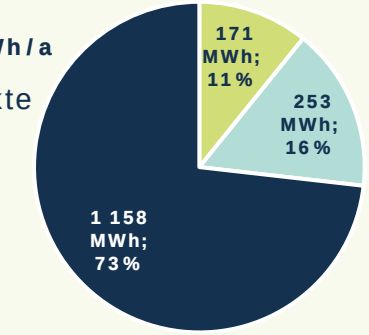


Verbrauch

1.582 MWh/a

- Kommunalobjekte

Verbrauch



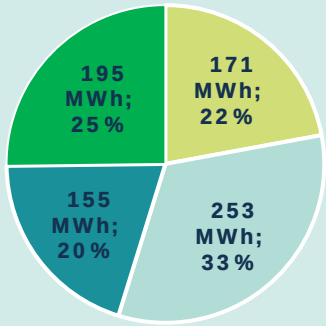
2 Subbilanzkreis mit Kommune und PV- & BHKW Bestand, Speicher

Lokale Erzeugung

579 MWh/a

- Schulen, Kitas
- Rathaus
- Kläranlage
- Bauhof
- VA-Halle
- Bad
- Speicher

Erzeugung

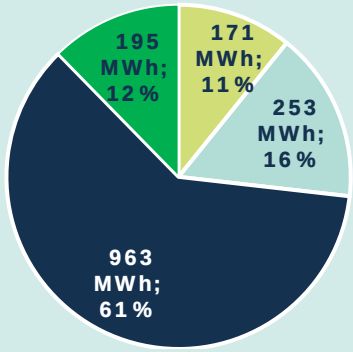


Verbrauch

1.582 MWh/a

- Kommunalobjekte
- Speicher

Verbrauch



Klimafreundliches Riedstadt

Simulationsergebnisse

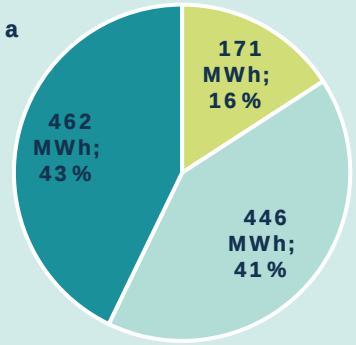
3 Subbilanzkreis mit Kommune und PV- & BHKW, Verbrauch

Lokale Erzeugung

1.079 MWh/a

- Schulen, Kitas
- Rathaus
- Kläranlage
- Bauhof
- VA-Halle
- Bad
- Speicher
- **BHKW**

Erzeugung

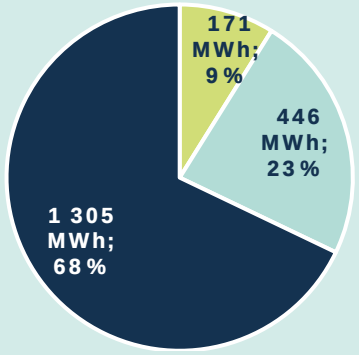


Verbrauch

3.922 MWh/a

- Kommunalobjekte
- Speicher
- **Haushalte**
- **Betriebe**

Verbrauch



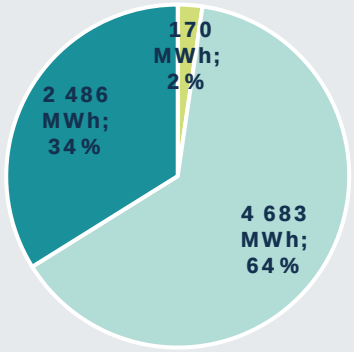
4 Subbilanzkreis mit Kommune und PV- & BHKW, Wind, Speicher, Verbrauch

Lokale Erzeugung

7.339 MWh/a

- Schulen, Kitas
- Rathaus
- Kläranlage
- Bauhof
- VA-Halle
- Bad
- Speicher
- **BHKW**
- **Windrad**

Erzeugung

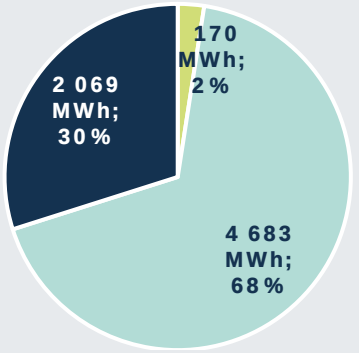


Verbrauch

6.922 MWh/a

- Kommunalobjekte
- Speicher
- **Haushalte**
- **Betriebe**
- **Landwirtschaft**

Verbrauch



Klimafreundliches Riedstadt

Simulationsergebnisse - Erkenntnisse

Variante	Beschreibung	Autarkiegrad (Ø)	Einflussfaktoren
1	SBK mit PV	27 %	Nutzung von hauptsächlich PV und Belieferung tagsüber, Straßenbeleuchtung profitiert nicht
2	SBK mit PV + Speicher	39 %	Bessere Belieferung der Straßenbeleuchtung/ Abdeckung Nachtstrom
3	SBK mit PV/BHKW, Speicher mehr Verbraucher	32 %	Stärkere Abdeckung von Nachstrom und der Morgen- und Abendspitzen
4	SBK mit PV/BHKW, Speicher, Wind, mehr Verbraucher	70 %	Höhere Ausgleichseffekte durch Vielfalt, profitabel für alle Teilnehmer:innen

Klimafreundliches Riedstadt

Simulationsergebnisse - Erkenntnisse

Profiteure der Erzeugungspotenziale

Photovoltaik

- -Kitas
- -Rathaus
- -Kläranlage
- -Schwimmbad
- -Bauhof
- -Veranstaltungshallen
- -Feuerwehr

Speicher/BHKW

- -Straßenbeleuchtung
- -Bauhof
- -Schwimmbad
- -Kläranlage

Wind

Alle Teilnehmer:innen insb.

- -Haushalte
- -Betriebe
- -Straßenbeleuchtung
- -ggf. Landwirte

Klimafreundliches Riedstadt

Simulationsergebnisse - Erkenntnisse

Profiteure der Erzeugungspotenziale

Objekttyp	Nutzen durch Subbilanzkreis	Grund
Öffentliche Gebäude	Hoch	Tageslast + oft viel Fläche für PV oder bereits belegt
Gewerbe (tagsüber)	Hoch	Hoher Verbrauch zur Tageszeit
Haushalte (nachts)	Mittel	Nutzen Wind- und BHKW-Strom, oft bereits selbst optimiert
Kitas / Schulen	Hoch	Gute Tagesnutzung + Flächen
Landwirtschaft	Hoch	Gute Tagesnutzung + Flächen
Leerstand	Gering	Kein oder niedriger Verbrauch

Simulationsergebnisse - Finanzplan

Sicherstellung eines laufenden Betriebs mit gleichzeitiger Abdeckung der Kosten

GuV				2027												2028	2029	2030
Periode		Indexierung	Anmerkungen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 12
SBK normal																			
Energiebedarf (Verbrauch)	kWh/a			128 560	118 039	126 320	111 616	111 298	102 817	105 551	107 504	108 505	114 157	123 900	128 732	1 387 000	1 922 000	6 922 000	6 922 000
Erzeugung Bestandsanlagen	kWh/a		Degradation und	22 111	22 111	19 971	33 300	51 914	66 063	73 829	76 290	76 290	62 141	53 644	21 398	579 060	1 079 060	1 079 060	1 079 060
Erzeugung 1. Ausbaustufe	kWh/a			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500 000	500 000	500 000
Erzeugung 2. Ausbaustufe				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6 260 000	6 260 000
Erzeugung 3. Ausbaustufe				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erzeugung kumuliert	kWh/a			22 111	22 111	19 971	33 300	51 914	66 063	73 829	76 290	76 290	62 141	53 644	21 398	579 060	1 579 060	7 839 060	7 839 060
SBK-Verteilung/Einspeisung in den SBK	kWh/a			12 824	12 824	11 583	19 314	30 110	38 316	42 821	44 248	44 248	36 042	31 114	12 411	335 855	1 010 598	1 953 713	1 887 598
Energie Arbeitspreis SBK für SBK Teilnehmer	€/kWh			0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110	0,110
Einspeisung Arbeitspreis in den SBK	€/kWh			0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Zukauf Netz	kWh/a			87 421	80 266	85 898	75 899	75 683	69 915	71 775	73 103	73 783	77 627	84 252	87 538	943 160	576 600	1 099 755	2 150 440
Energiepreis Reststrombezug	€/kWh			0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Einspeisung ins Netz (kWh)	kWh/a			9 508	9 508	8 588	14 319	22 323	28 407	31 746	32 805	32 805	26 721	23 067	9 201	248 996	536 880	1 037 910	2 040 696
Einspeisung Arbeitspreis ins Netz (€/kWh)	€/kWh			0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Gewinn- und Verlustrechnung																			
Erlöse aus SBK - Tarif (SBK Energievermarktung)	€			1 411	1 411	1 274	2 125	3 312	4 215	4 710	4 867	4 867	3 965	3 422	1 365	36 944	111 166	214 908	207 636
Erlöse aus SBK- Verrechungsgebühren	€	2,5%		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	960	4 020	22 740	22 740
Erlöse aus EC - Mitgliedsgebühren (Servicepauschale)	€	2,5%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erlöse aus Stromvermarktung (€)	€			570	570	515	859	1 339	1 704	1 905	1 968	1 968	1 603	1 384	552	14 940	32 213	62 275	122 442
Sonstige Erlöse																			
Umsatzerlöse	€			2 061	2 061	1 869	3 064	4 731	5 999	6 695	6 916	6 916	5 648	4 887	1 997	52 844	147 399	299 923	352 818
Aktivierte Eigenleistungen	€			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonstige Erträge	€			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Beschaffungskosten Energie	€			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Personalkosten	€		REC Zukauf von Dienstleistungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Abschreibungen	€		PV-Assets	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verrechnungsdienstleistung	€	2,5%	30 €/ZLP/a	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-960	-4 020	-22 740	-22 740
SBK-Verwaltung (Servicepauschale)	€	2,5%		-256	-256	-232	-386	-602	-766	-856	-885	-885	-721	-622	-248	-6 717	-20 212	-39 074	-37 752
Einspeisung Arbeitspreis PV Kundeneigentum in SBK	€			-962	-962	-869	-1 449	-2 258	-2 874	-3 212	-3 319	-3 319	-2 703	-2 334	-931	-25 189	-75 795	-146 528	-141 570
Einspeisung Arbeitspreis PV Kundeneigentum in Netz	€			-570	-570	-515	-859	-1 339	-1 704	-1 905	-1 968	-1 968	-1 603	-1 384	-552	-14 940	-32 213	-62 275	-122 442
Dienstleistungsgebühren für das Bilanzkreismanagement			0,5 ct/kWh	-64	-64	-58	-97	-151	-192	-214	-221	-221	-180	-156	-62	-1 679	-5 053	-9 769	-9 438
Ausgleichsenergie			10 ct/kWh																
Sonstige Kosten (z.B. IT-Dienstleistungen)	€	2,5%	0,5 ct/kWh	-64	-64	-58	-97	-151	-192	-214	-221	-221	-180	-156	-62	-1 679	-5 053	-9 769	-9 438
Summe sonstige Aufwendungen	€			-1 997	-1 997	-1 811	-2 967	-4 581	-5 808	-6 481	-6 694	-6 694	-5 468	-4 731	-1 935	-51 165	-142 346	-290 154	-343 380
Betriebsergebnis	€			64	64	58	97	151	192	214	221	221	180	156	62	1 679	5 053	9 769	9 438
Finanzerträge	€																		
Finanzaufwand	€																		
Finanzergebnis	€			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ergebnis vor Steuern	€			64	64	58	97	151	192	214	221	221	180	156	62	1 679	5 053	9 769	9 438
Steuern (25% Steuern auf Ergebnis vor Steuern)	€			-16	-16	-14	-24	-38	-48	-54	-55	-55	-45	-39	-16	-420	-1 263	-2 442	-2 359
Verlustvorträge	€		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jahresüberschuss	€			48	48	43	72	113	144	161	166	166	135	117	47	1 259	3 790	7 326	7 078

Klimafreundliches Riedstadt

Simulationsergebnisse - Erkenntnisse

Einflüsse auf den Autarkiegrad

Vielfalt der Teilnehmer:innen
Kombination aus Haushalten, Schulen, Büros etc.

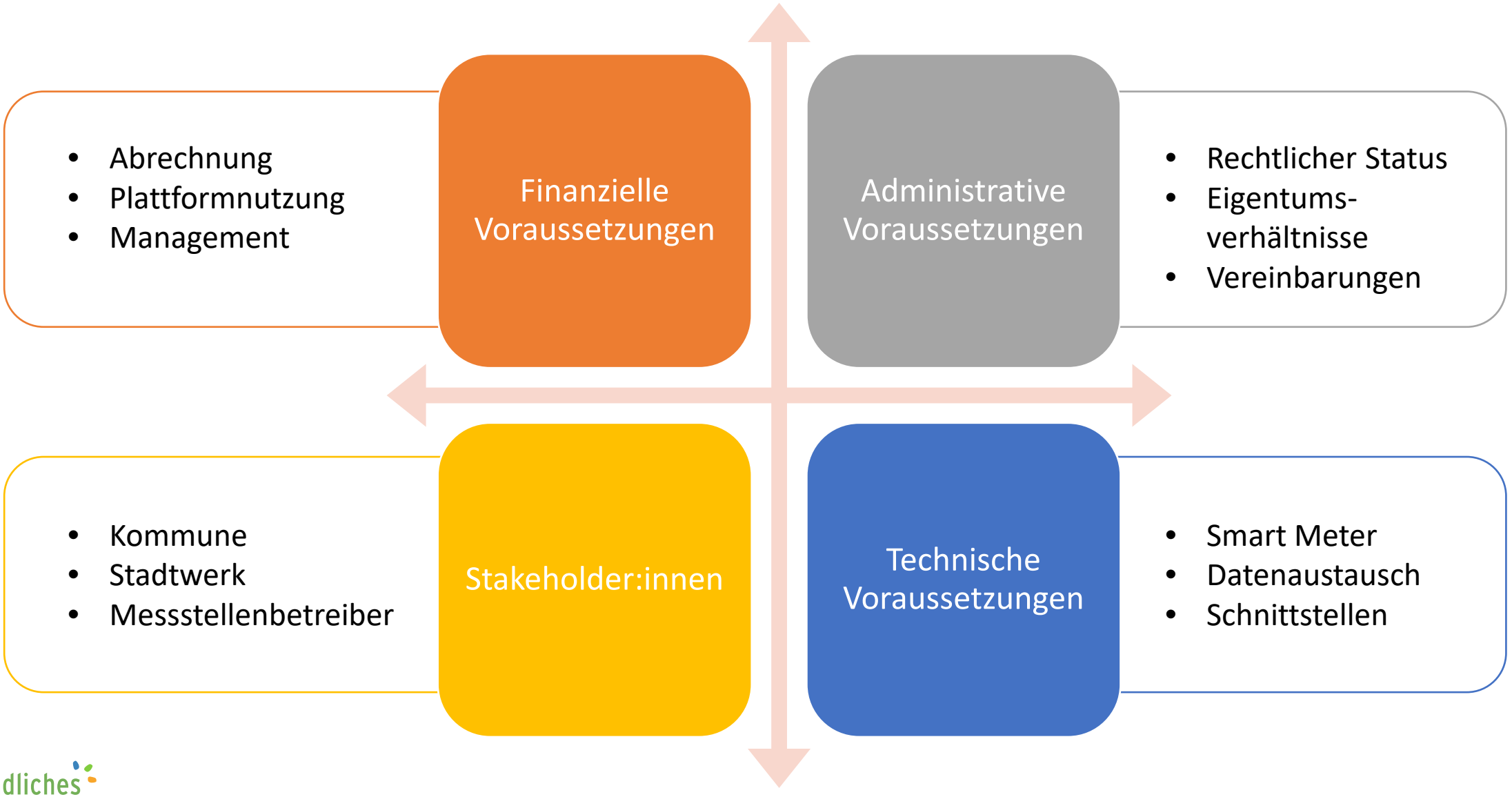
Lastprofile & Gleichzeitigkeit
Tagsüber aktive Verbraucher (z. B. Gewerbe) profitieren besonders

Größe der Gemeinschaft
mehr interner Ausgleich = mehr Spielraum und Nutzung von Erneuerbaren

Vielfalt der Erzeuger:innen
Diverse Erzeugungsprofile bedienen unterschiedliche Verbraucher:innen

Klimafreundliches Riedstadt

Rahmenbedingungen für Energy Sharing



Klimafreundliches Riedstadt

Vorteile

Echtes Energy Sharing nach §42c EnWG ist noch nicht rechtlich möglich → Subbilanzkreise derzeit praxistaugliche Möglichkeit

Rechtlich zulässig	• Möglich innerhalb bestehender Marktregeln
Bilanzieller Ausgleich	• Zusammen-führung auf ¼ h Basis
Skalierbarkeit	• In verschiedenen Größen-ordnungen möglich
Erfahrungen	• Testplattform für künftige Modelle

Klimafreundliches Riedstadt

Hürden

Echtes Energy Sharing nach §42c EnWG ist noch nicht rechtlich möglich → Subbilanzkreise derzeit praxistaugliche Möglichkeit

Infrastruktur

- Smart Meter Rollout stockt

Markt-kommunikation

- Heterogene Systeme, Datenformate und IT-Systeme

Abstimmungs-aufwand

- Netzbetreiber
- Messstellen-betreiber
- Plattformen

Zuständigkeiten

- Wer liefert welche Daten?
- Wer trägt welche Kosten?

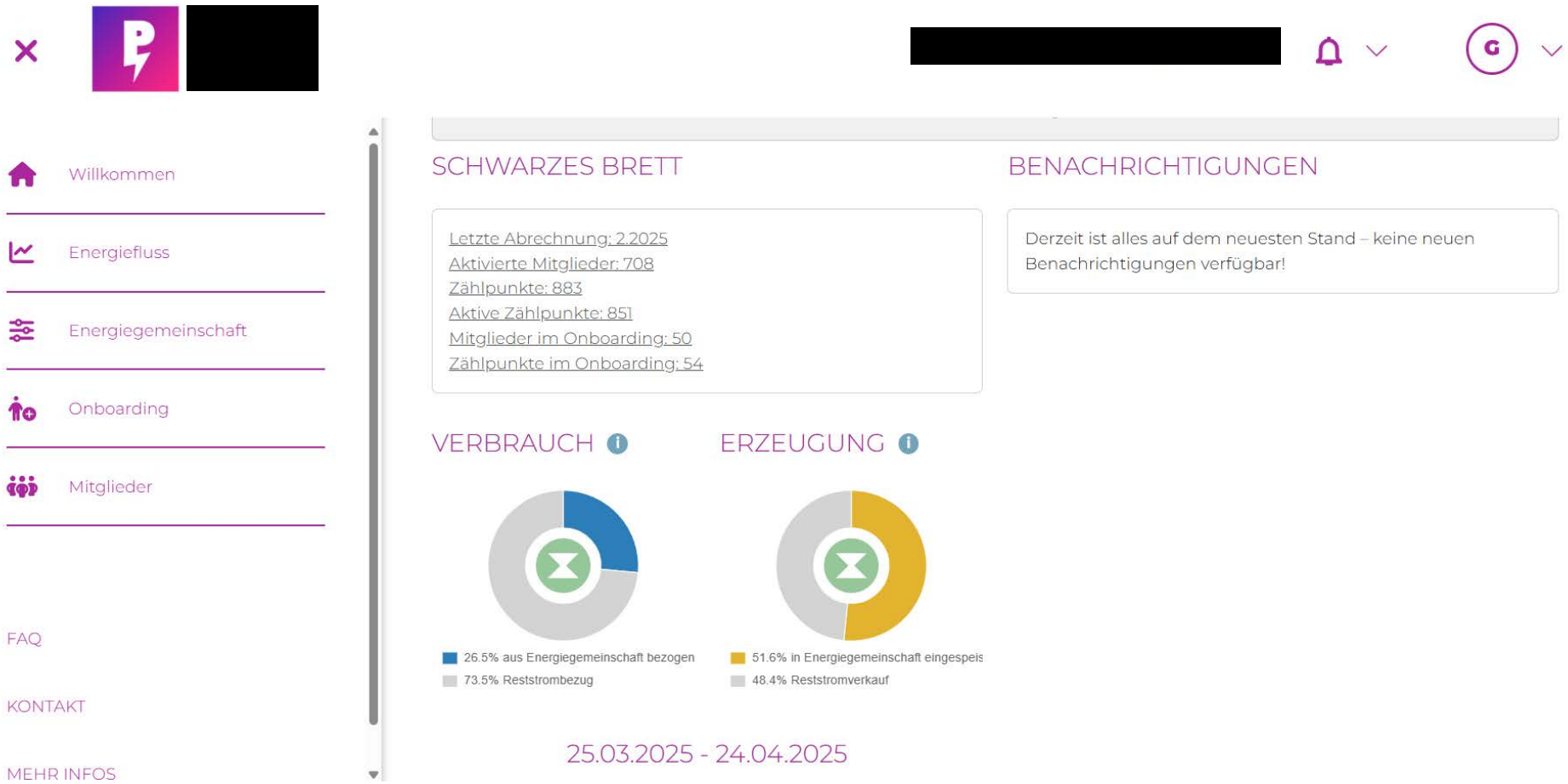
Klimafreundliches Riedstadt

Technische Unterstützung von Energy Sharing

Kernelemente der Plattform in Deutschland

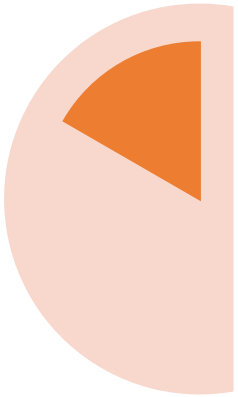
Klimafreundliches Riedstadt

Technische Unterstützung von Energy Sharing

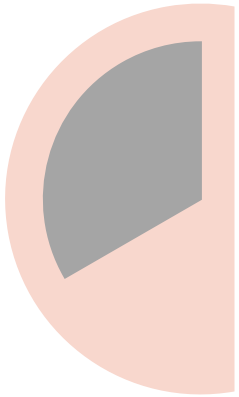


Klimafreundliches Riedstadt

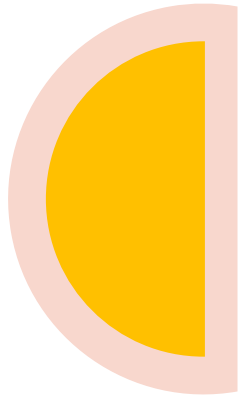
Nächste Schritte in der Umsetzung



Endpräsentation mit Entscheidungs-träger:innen



Gespräche mit Bilanzkreis-verantwortlichen, EVU, MSB



Einbindung in das digitale System

Klimafreundliches Riedstadt

Empfehlungen für Sie

Klimafreundliches Riedstadt

Klimafreundliches Riedstadt

Vielen Dank!