

Klimafreundliches Wohnen in Augsburg

Wohnanlage der Wohnbaugruppe Augsburg in der Marconistr. 15 -19

22-05-2019 BERLINER ENERGIETAGE



1. **Stadtwerke Augsburg der Konzern**
2. Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg
3. Das Konzept EXYTRON
4. PtG in einer Wohnanlage
5. Resümee und Ausblick

Willkommen in Augsburg

147 km²
Stadt-
gebiet

300.000
Einwohner

Umwelt-
kompetenz-
zentrum

Staats-
theater,
Puppenkiste,
Gaswerk

Römische
Stadt-
gründung
15 v.Chr.

Fugger, Holbein,
Mozart, Brecht,
Diesel u.a.

Erstliga-
teams
FCA und
Panther

Universitäts-
stadt,
Uniklinik

Gestatten, swa.



- Drittgrößtes Stadtwerk Bayerns
- Rund 1.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- 500 Mio. Umsatz
- Versorgung von mehr als 380.000 Menschen rund um die Uhr mit Energie, Trinkwasser, Mobilität, Telekommunikation und Dienstleistungen

Nachhaltigkeit

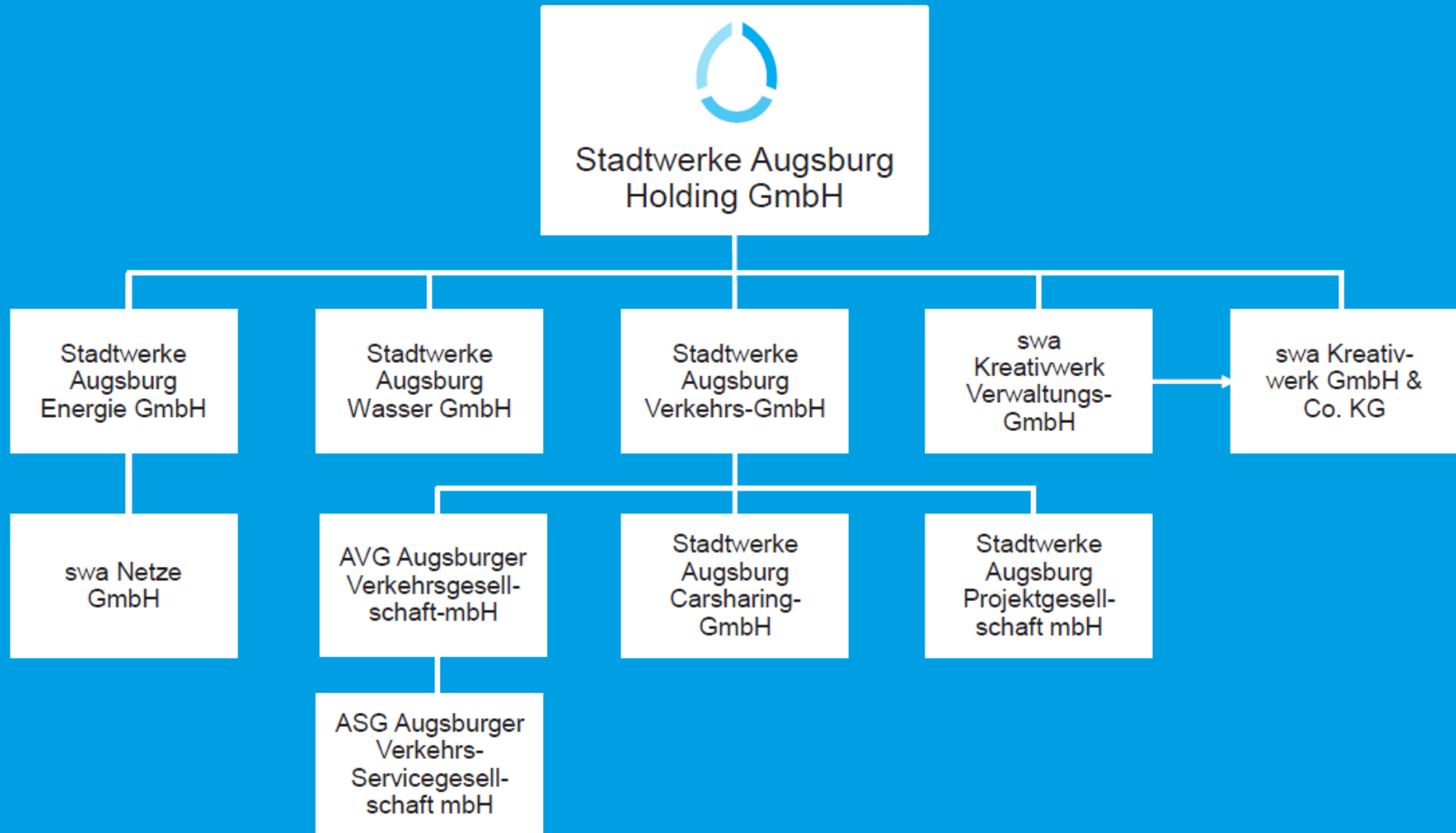


- Busflotte seit 2014 ausschließlich mit Biogas betrieben
- Ausbau der des Straßenbahnnetzes „Mobilitätsdrehscheibe“
→ Rund 25.000t CO₂ Einsparung durch ÖPNV
- Carsharing: Alternative zum Zweitwagen und Umweltschonung
- Ausbau der Fahrradstadt durch swa Rad mit 150 Leihfahrrädern
- Fernwärme zu 50% aus regenerativen Quellen (Müll und Biomasse)
→ Rund 146kg CO₂/MWh Einsparung durch Fernwärme
- 60 % erneuerbare Energie im Strommix
- Trinkwasserschutz; Gewinnung aus Naturschutzgebieten im Stadtgebiet
- Regenio Produktlinie: Strom, Erdgas, Trinkwasser
- Monitoring durch CO₂-Fußabdruck und Energiemanagement

Investitionen in die Mobilität

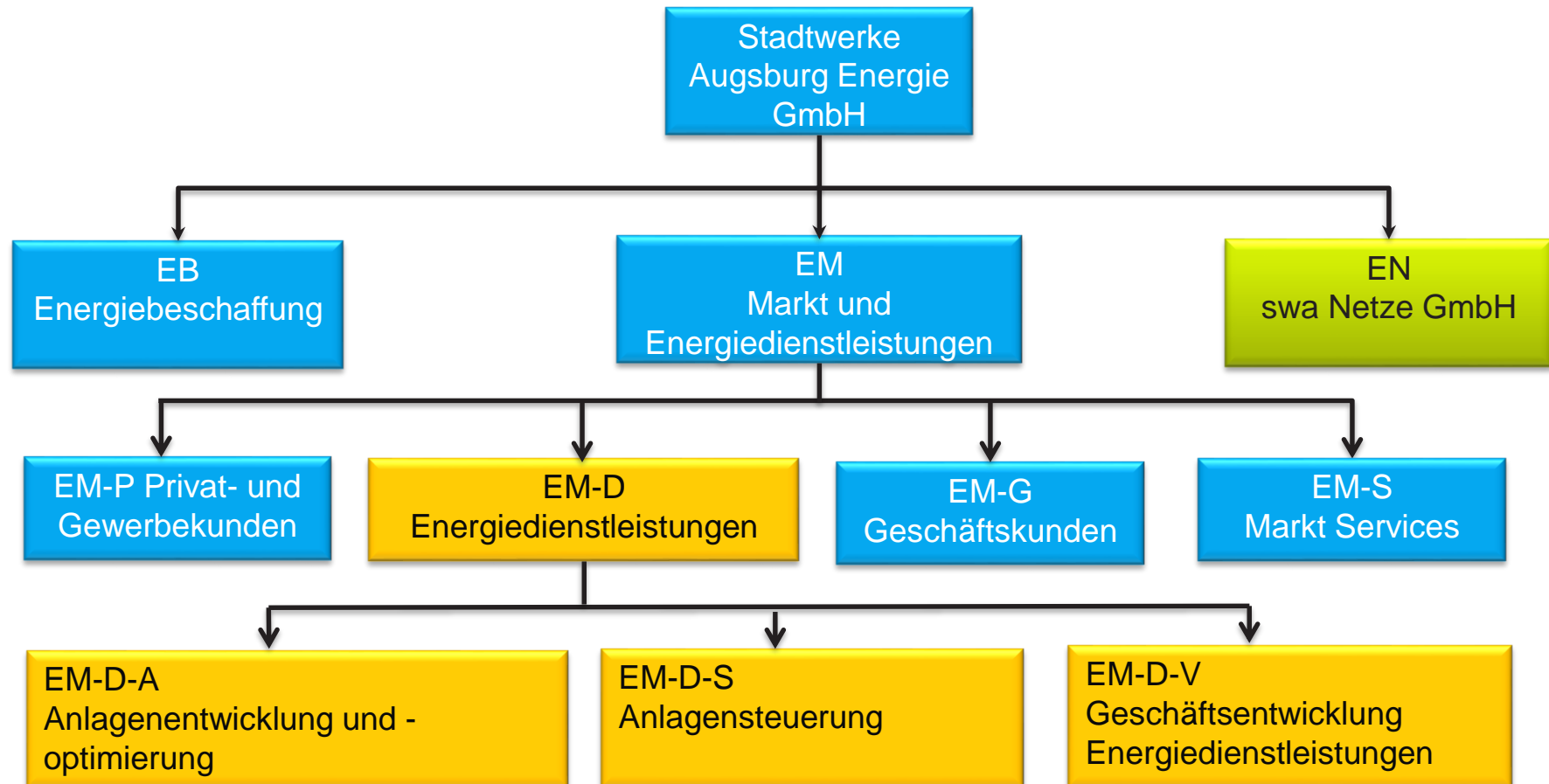
- **Mobilitätsdrehscheibe Augsburg HBF:** Größte Infrastruktur-Maßnahme in Augsburg
- **Bau:** Untertunnelung des Hauptbahnhofs mit einer Tram-Haltestelle
- **Planung:** Verlängerung Linie 1 vom Neuen Ostfriedhof bis Bahnhof Hochzoll
- **Planung:** Linie 5 vom Hauptbahnhof bis Klinikum
- **Planung:** Verlängerung Linie 3 nach Königsbrunn
- Kostenlose Cityzone

Unser Organigramm



1. Stadtwerke Augsburg der Konzern
2. **Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg**
3. Das Konzept EXYTRON
4. PtG in einer Wohnanlage
5. Resümee und Ausblick

Organigramm Energie GmbH





swa Energiedienstleistungen

- seit 1993
- Planung, Bau und Betrieb von Wärme-, Kälte- oder Stromerzeugungsanlagen
- mehr als 400 Contractinganlagen
- Wärmeversorgung von über 6000 Wohnungen
- ca. 3000 t CO₂ Einsparung/Jahr
- Wärmeerzeugung von über 100 Mio. kWh
- 12 Mio. kWh Stromerzeugung

Welche Dienstleistungen liefern die swa

Klassisch liefern die Stadtwerke alle Dienstleistungen vor dem Zähler.

Darüber hinaus liefern wir:

- Wärmecontracting
- Kältecontracting
- Lichtcontracting
- Heizkostenabrechnung
- Tafelwasseranlagen
- Energieberatung
- Energieaudit
- Energiemanagement
- Mieterstrom aus KWK oder Photovoltaik
- Mobile Wärmeversorgung
- MSR-Betreuung
- Betriebsführungsdienstleistungen.....



BHKW im Bereich Energiedienstleistungen

60 KWK-Anlagen mit einer Leistung von über 2000 kW davon:

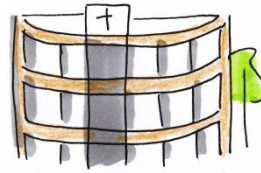
- 2 Anlagen im EEG mit in Summe 800 kW
- 9 Brennstoffzellen (BlueGen)
- 420 Power@Home Anlagen
- 17 Anlagen auf virtuelles Kraftwerk aufgeschaltet
- 50 BHKW von KW-Energie



Kundenanlagen



Botanischer Garten



Gesundheitszentrum Vincentinum



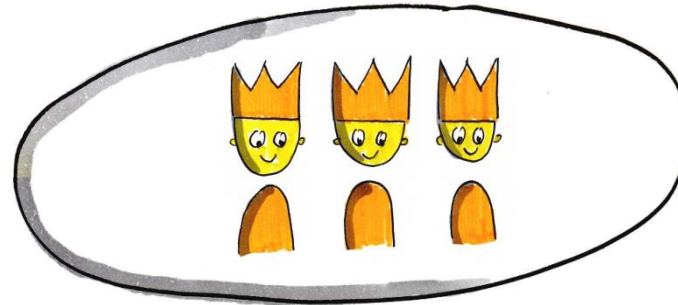
Schlachthof Augsburg



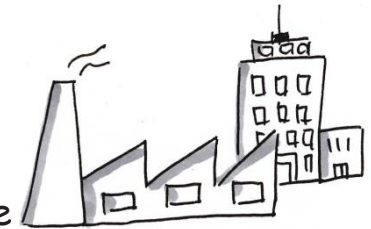
Kongress am Park



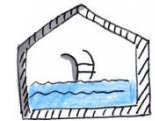
Zoologischer Garten



Industrie- und Gewerbebetriebe

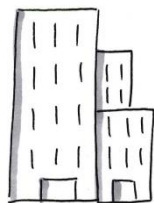


Schwimmbäder



Fußball- und Eishockeystadien

Diverse städtische Anlagen



Wohnanlagen



Schulen

Kindergärten



Altenheime



Anlagen- und Dienstleistungsvolumen

252 EDL-Anlagen,
davon 202 Erzeugung



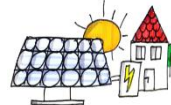
345 Wartungs-
aufträge



111 Kitas Bistum
(4 Gewerke)



450 Power@home



60 BHKW



56 Schulen



85 Wohnanlagen



109 Trinkwasser-
anlagen



650 Einsätze/
Aufträge



ca. 600 Abrechnung
Extern



ca. 300 Daueraufträge
Extern



160 GLT-Anlagen
online



110 Heat-Boxen



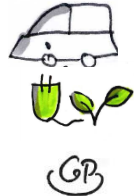
6 Sonderprojekte
(Betrieb)



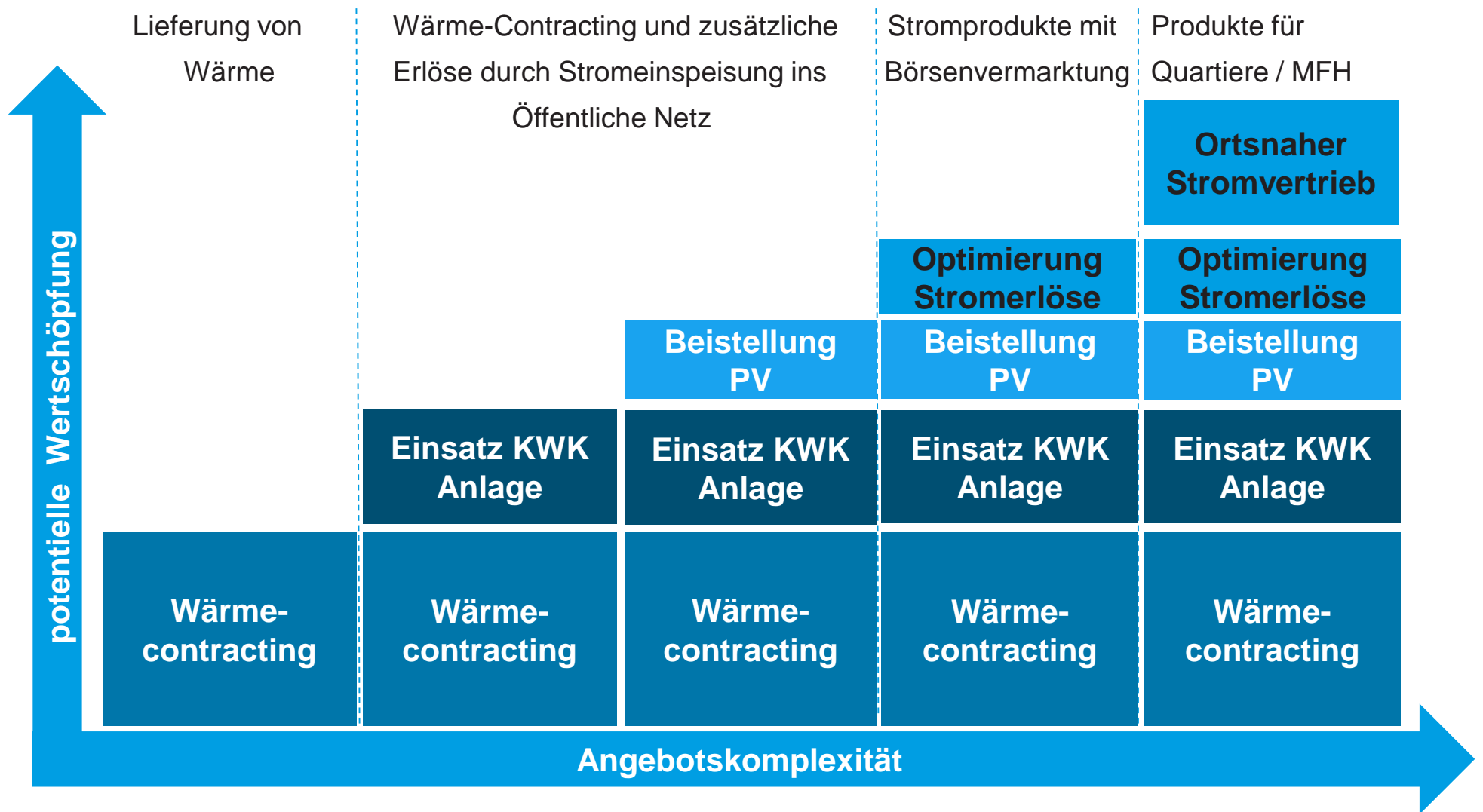
Ladesäulen



E-Mobilität

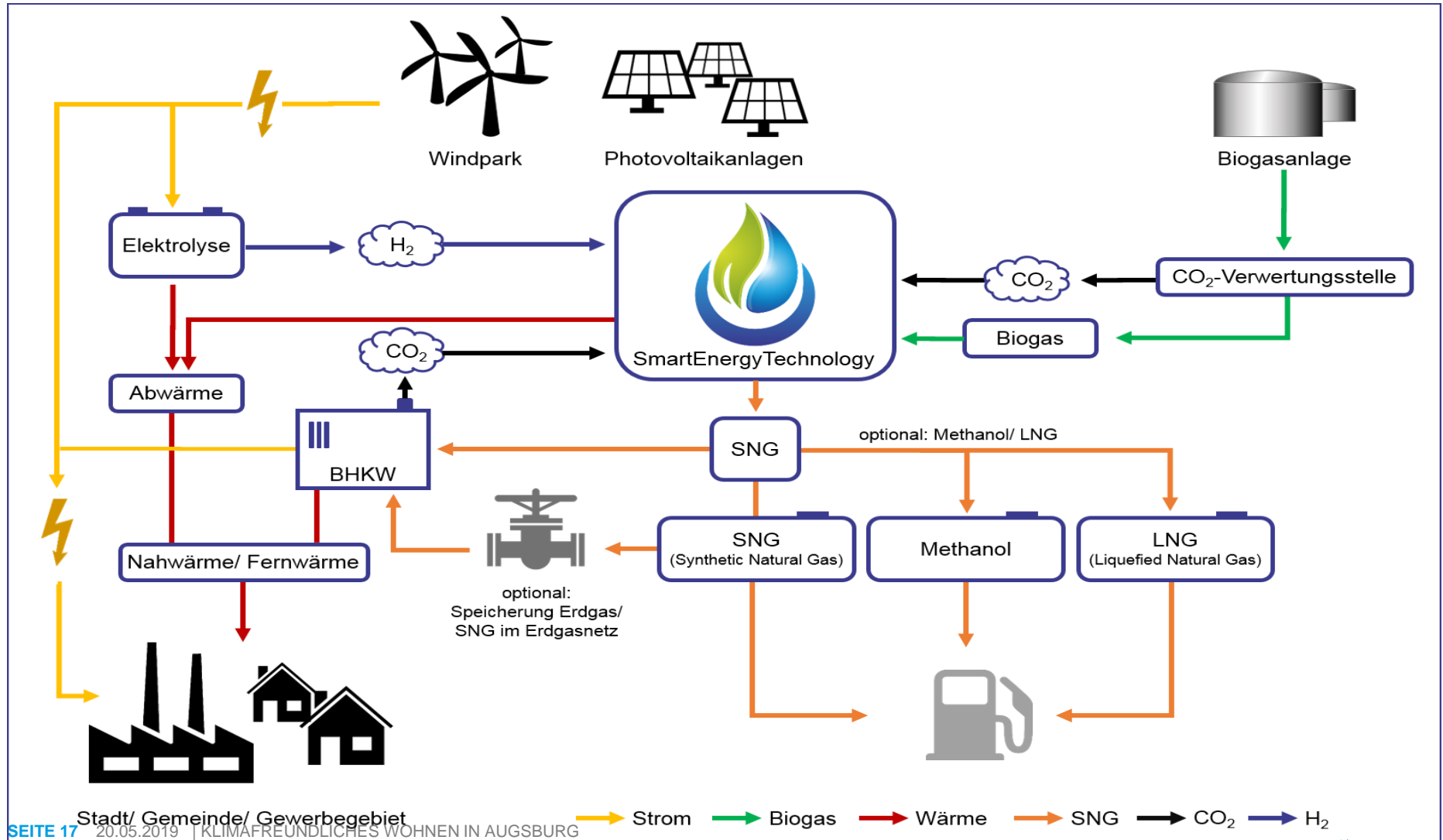


Wertschöpfung von Contracting-Modellen

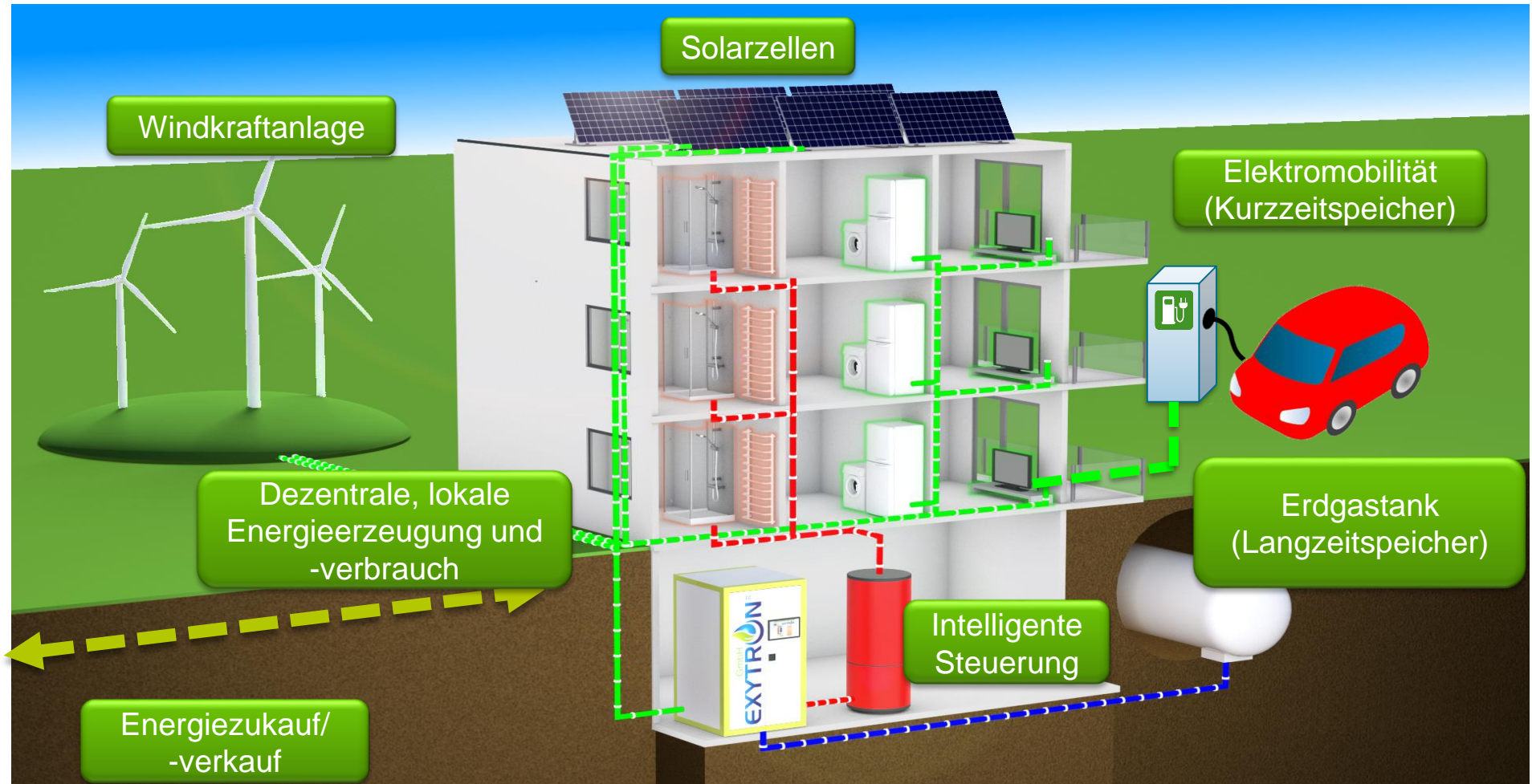


1. Stadtwerke Augsburg der Konzern
2. Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg
3. **Das Konzept EXYTRON**
4. PtG in einer Wohnanlage
5. Resümee und Ausblick

Das Konzept EXYTRON Nah-/Ferwärme



Das Konzept EXYTRON



1. Stadtwerke Augsburg der Konzern
2. Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg
3. Das Konzept EXYTRON
4. **PtG in einer Wohnanlage**
5. Resümee und Ausblick

Ausgangslage

Wohnanlage Marconistr. 15-17

- Baujahr 1974
- Drei Gebäudeteile mit 70 Wohneinheiten
- Jahresverbrauch Heizöl: ca. 74.000 l = 740.000 kWh
- Jahresverbrauch Strom: ca. 150.000 kWh geschätzt
- Jahresverbrauch Wärme nach Sanierung: ca. 320.000 kWh



Preisverleihung am 22.11.2018

**INNOVATIONSPREIS
DER DEUTSCHEN
GASWIRTSCHAFT
2018**



Effiziente Energiekonzepte

Preisträger: Stadtwerke Augsburg



ASUE



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Zukunft ERDGAS e.V.

Handelsblatt



Beteiligte

- Wohnbaugruppe Augsburg I Leben als Bauherr und Vermieter
- Planungsbüro Ulherr als HLS-Planer und Masterarbeit von Herrn Schmid
- Planungsbüro Rebholz als Elektroplaner
- Exytron als Anbieter der ZeroEmissionTechnology (ZET)
- Stadtwerke Augsburg Energie GmbH als Contractor



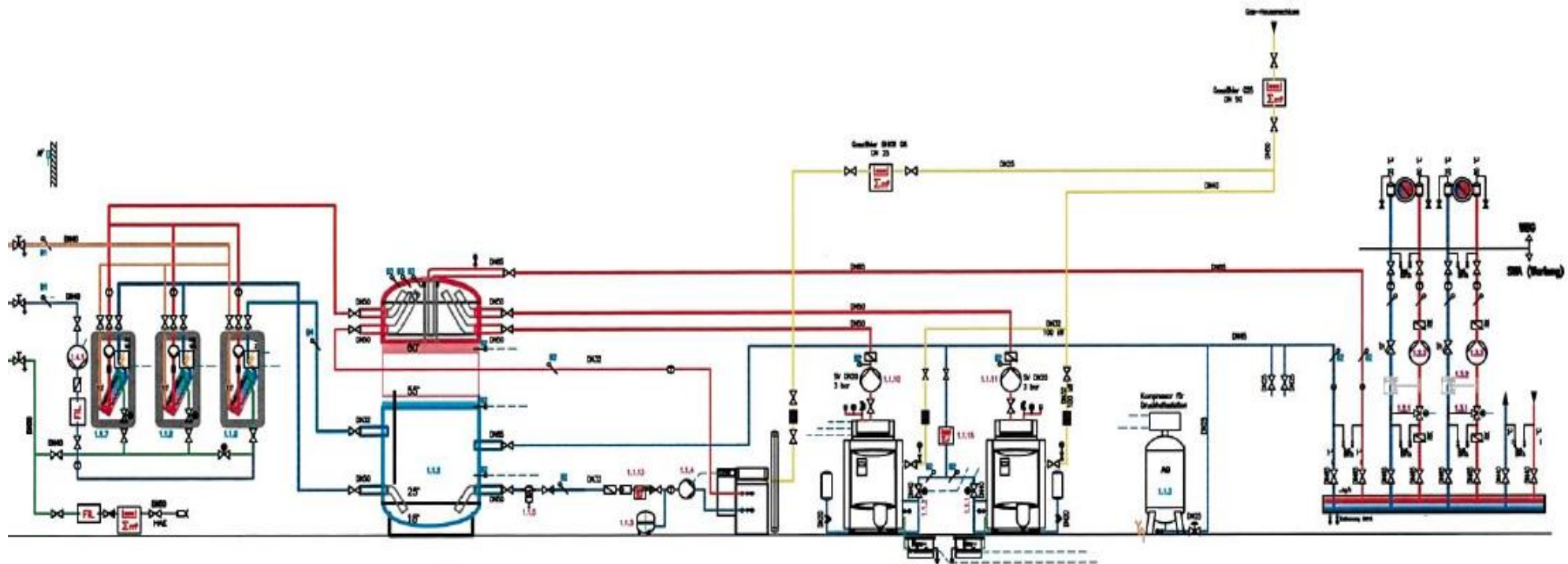
Ulherr
Joachim Ulherr
Ingenieurbüro für technische Gebäudeausrüstung
August-Wessels-Straße 30b
D-86156 Augsburg



Planung 2016

	KFW-Effizienzhaus	Vorteil	Nachteil
Variante 1: Gas-Brennwert	nicht erreicht	geringer Invest	keine Effizienzhaus-Förderung
Variante 1a: Öl-Brennwert	nicht erreicht	geringer Invest	keine Effizienzhaus-Förderung
Variante 2: Gas-Brennwert mit BHKW	KFW EH 100	Mieterstrom	eventuell höher Verbrauchskosten
Variante 3: Gas Brennwert mit thermischer Solaranlage	KFW EH 100	Niedriger Verbrauch	hoher Invest
Variante 4: Gas-BW mit BHKW und thermische Solaranlage	KFW EH 85	Mieterstrom	BHKW zu geringe Laufzeit
Variante 5: Pelletanlage	KFW EH 85	Sehr Ökologisch	Lager erforderlich
Variante 6: Wasser-Wasser-Wärmepumpe			Nicht umsetzbar Wasserschutzgebiet
Variante 7: Power2Gas EXYTRON	KFW EH 85	Innovativ, CO²-neutral	hoher Invest

Das erste Konzept



Warmwasser-
bereitung

Puffer-
speicher

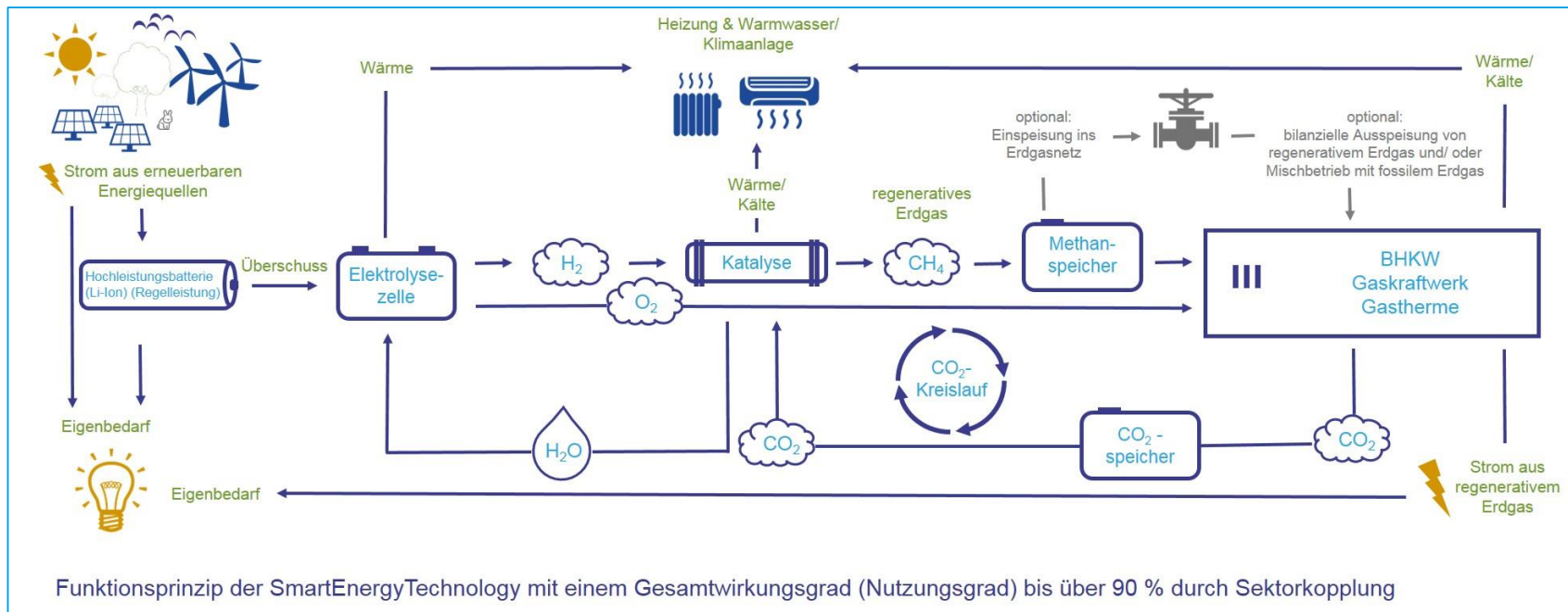
BHKW

2 Wärme-
erzeuger

Heizkreis-
verteilung

Das innovative Konzept

Emissionsfreie, dezentrale Energieversorgung für Bestandsgebäude – Marconistraße, Augsburg



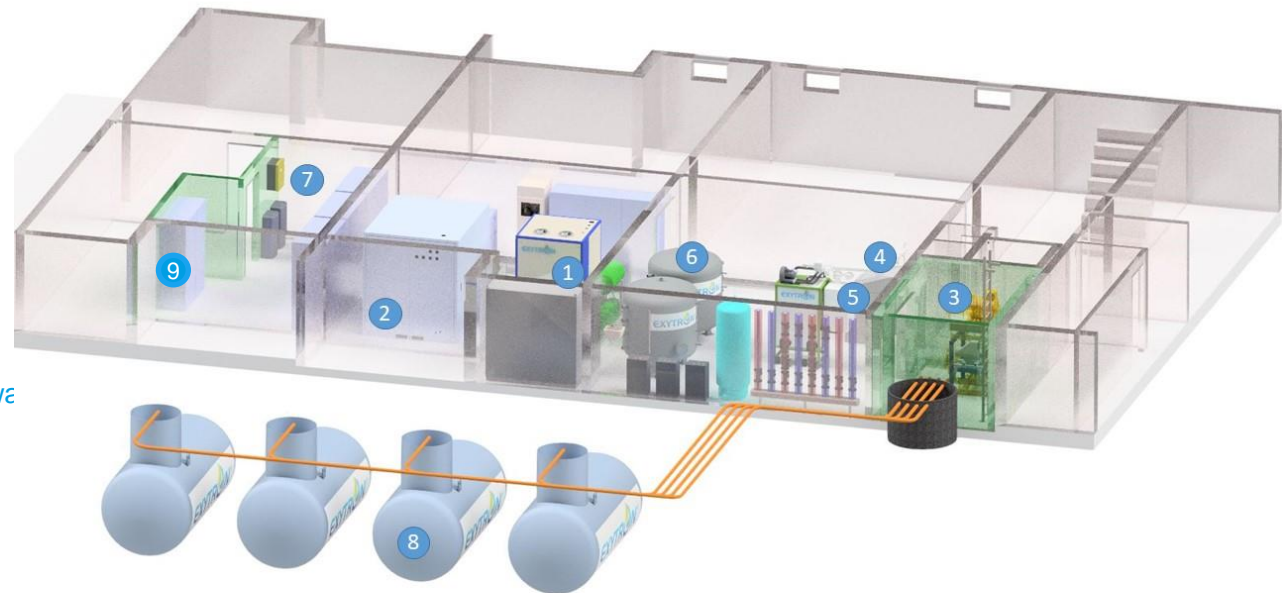
Highlights der Anlage

- Gasproduktion (PtG) + **Speicherung** (Gas-Speicher-Kraftwerk)
- Ausschließlicher **Einsatz von Standard-Produkten** (BHKW, Brennwertkessel, Wärmepumpe und Batteriespeicher)
- **kein Risiko im Betrieb**
- Primärenergiebedarf vergleichbar mit **KFW 40 Standard** im Neubau
- **Nutzung der Abgase** der Anlage als Wertstoff zur synthetischen Gaserzeugung
- **Keine** Entstehung von **Stickoxiden** oder **Feinstaub**
- **Bereitstellung** des erzeugten Stroms für Kunden des **Mieterstrommodells** (Power@Home)
- **Keine Einspeisung** des Stroms der PV-Anlage und des BHKWs ins Netz
- **Nutzung der Abwärme** der PtG-Anlage
- **Gesamtwirkungsgrad von bis zu 90%**

Technikzentrale Augsburg

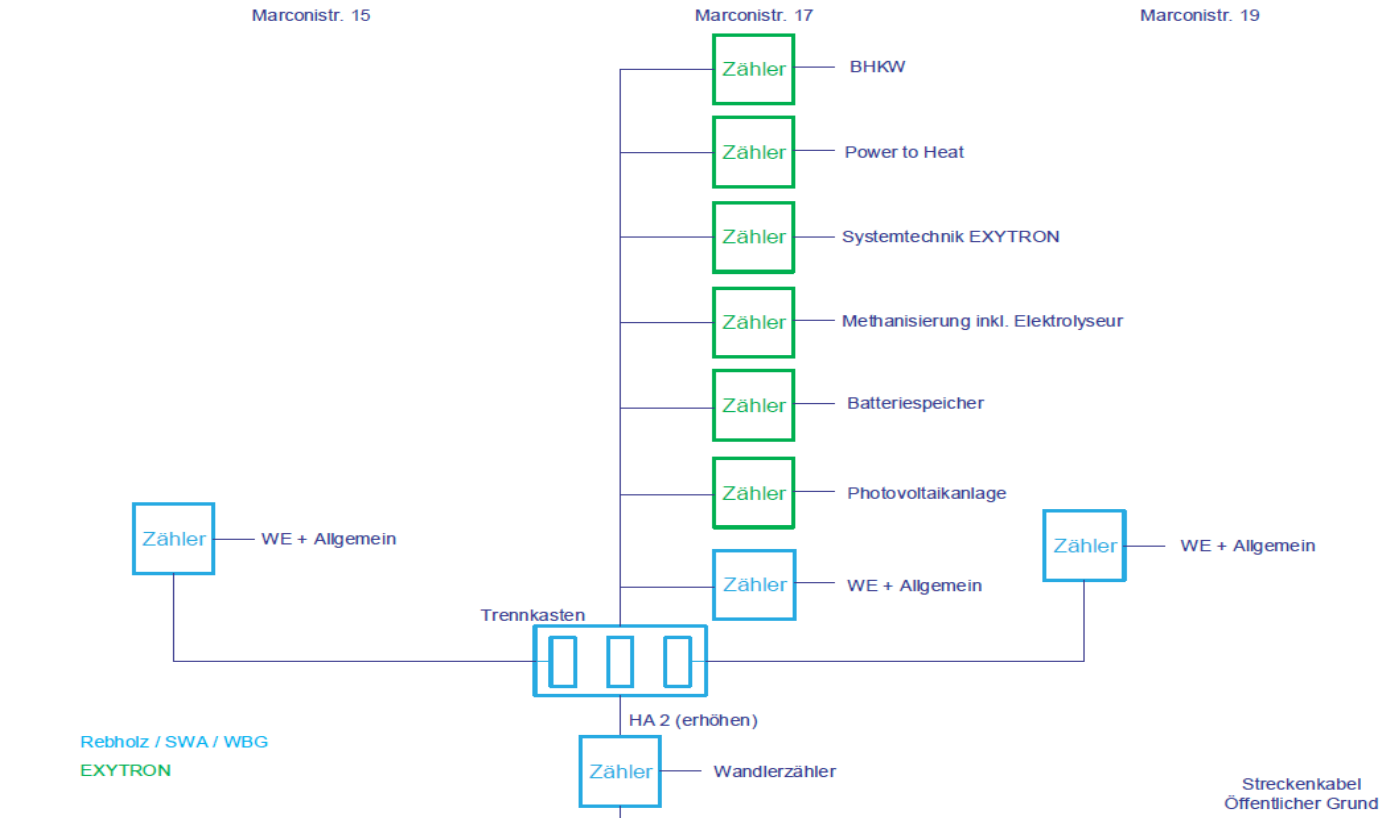
Emissionsfreie, dezentrale Energieversorgung für Neubauten und Bestandsgebäude

- 1 Elektrolyseur
- 2 Methanisierung
- 3 Kompressoren
- 4 Blockheizkraftwerk
- 5 Brennwertthermen
- 6 Warmwasserspeicher
- 7 Zentrale Steuerung mit Fernüberw
- 8 Speichertanks
- 9 Batteriespeicher



Messkonzept Strom

Anlage 30: Aufteilung EXYTRON Anlage



Anlagen-Wirkungsgrad

Eingesetzte Energie

Gaszukauf	141.000 kWh
Stromzukauf	246.953 kWh
PV-Anlage	150.000 kWh
Gesamte eingesetzte Energie	537.953 kWh

Nutzenergie

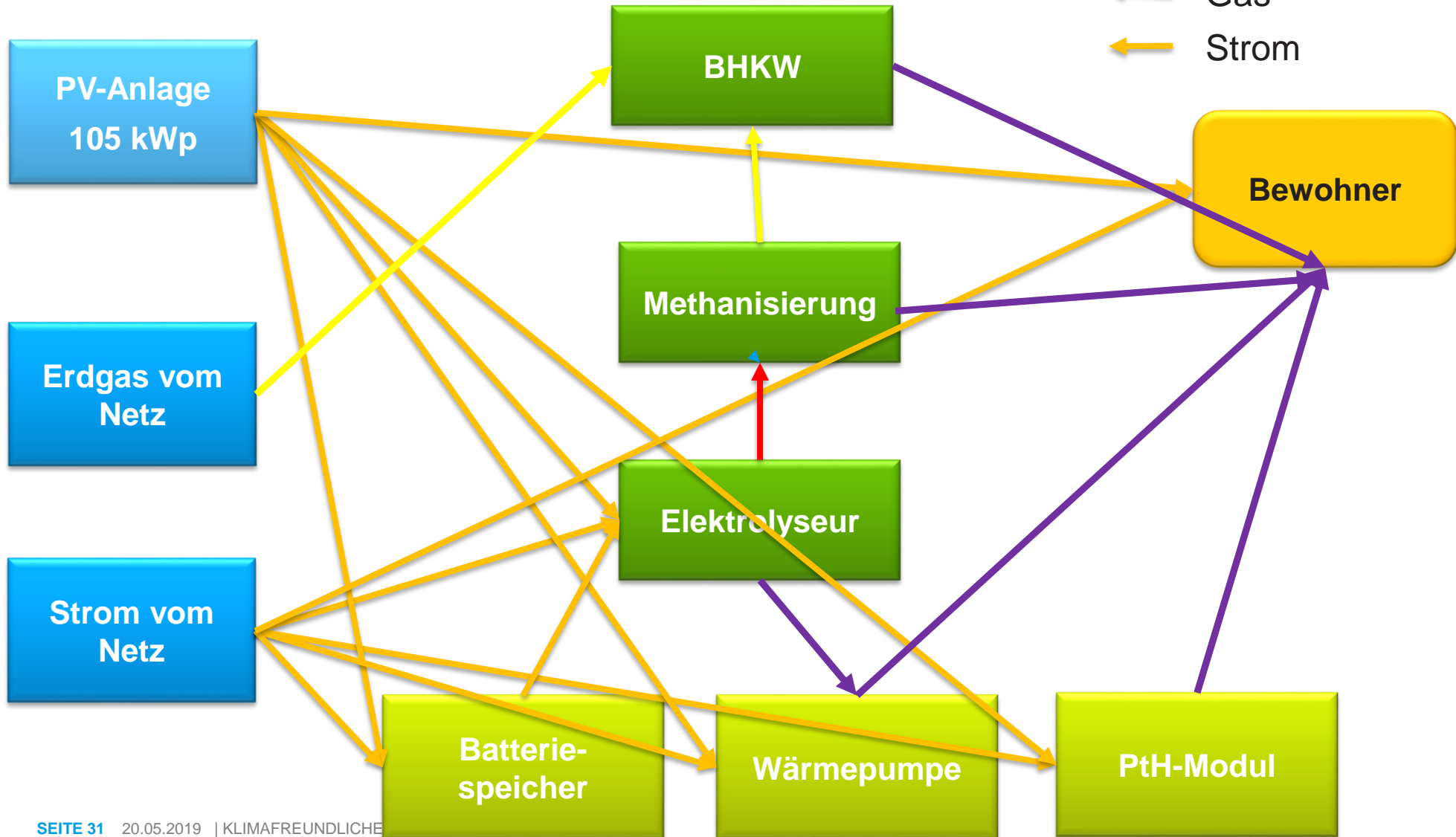
Wärme	320.000 kWh
Strom	150.000 kWh
Gesamte Nutzenergie	470.000 kWh
Gesamtwirkungsgrad	87 %

Kostenberechnung Exytron

Projekt Markonistr. 15 -19	
Angebot Exytron	550.500 €
Detailstudie Exytron	50.000 €
Erstattung Exytron	-100.000 €
Anlagentechnik Exytron	500.500 €
Bau- und Montagearbeiten	58.500 €
Bauliche Maßnahmen Heizzentrale	78.500 €
Elektro (Hausanschluss, Verteilung)	20.000 €
Bauliche Maßnahmen Exytron	157.000 €
Gesamtinvestition	657.500 €
LV-Minderung durch Exytron	- 83.000 €
Gesamt Investitionskosten Exytron	574.500 €

Energieflüsse

- ← Wasserstoff
- ← Wärme
- ← Gas
- ← Strom



Umlagen Strom

		EEG-Umlage	Stromsteuer	Netzentgelte	Netzabgabe
PV-Anlage	Elektrolyseur	40%	nein	nein	nein
PV-Anlage	Mieter	100%	nein	nein	nein
PV-Anlage	Batteriespeicher	40% nur für Eigenverbr.	nein	nein	nein
Netz	Elektrolyseur	100%	nein	nein	100%
Netz	Batteriespeicher	100%	100%	100 %	100%
Netz	Mieter	100%	100%	100 %	100%
BHKW	Mieter	100%	nein	nein	nein
Batterie	Elektrolyseur	100%	nein	nein	nein
Batteriespeicher	Mieter	100%	nein	nein	Nein
Netz	Wärmepumpe	100%	nein	nein	100%
Batteriespeicher	Wärmepumpe	100%	nein	nein	100%

Gesetzliche Rahmenbedingungen

- Synthetisches Erdgas ist mit Biogas gleichgestellt § 3 Nr. 10c EnWG
- Strombezug vom Netz ist Netzentgeltbefreit §118 Absatz 6 EnWG
- Strombezug vom Netz ist Stromsteuerbefreit § 9 StromStG
- Gaslieferung in das Gasnetz ist Einspeiseentgelt befreit § 118 Absatz 6 EnWG
- EEG-Umlage entfällt für Kraftwerkseigenbedarf § 61 a Nr. 1 EEG
- EEG-Umlage entfällt bei Speichergaserzeugung § 61 k EEG

1. Stadtwerke Augsburg der Konzern
2. Energiedienstleistungen der Stadtwerke Augsburg
3. Das Konzept EXYTRON
4. PtG in einer Wohnanlage
5. Resümee und Ausblick

Ertragsberechnung

		EP	
Gas-Zukauf-BHKW konventionell	141.000 kWh	0,0350 €/kWh	- 4.935 €
Strom Zukauf (priviligiert)	246.000 kWh	0,1121 €/kWh	- 27.683 €
Ausgaben Energie			- 32.618 €
Arbeitspreis Wärme	320.000 kWh	0,0629 €/kWh	16.914 €
Grundpreis Wärme	70 WE	50 €/WE	3.500 €
Messpreis	70 WE	8 €/WE	560 €
Einnahmen Wärme			20.964 €
Arbeitspreis Strom	150.000 kWh	0,20 €/kWh	30.000 €
Grundpreis Strom	70 WE	120 €/WE	8.400 €
EEG-Umlage	150.000 kWh	0,0688-0,0275 €/kWh	- 8.462 €
Einnahmen Strom			29.938 €
Überschuss			18.284 €

Zusammenfassung

- Je höher die Leistung PV-Anlage desto wirtschaftlicher
- Die Wirtschaftlichkeit des Projekts hängt ab von den gesetzlichen Umlagen
- Förderungen sollten auf Basis der CO2 Einsparung vergeben werden und nicht von der Willkür einer Behörde
- Diese Technologie ist **ein** Baustein zur Erreichung der Energiewende



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**

Karl-Heinz Viets

Telefon: 0821-6500 8009
Mail: karl-heinz.viets@sw-augsburg.de

Kostenneutralität (I)

Ermittlung der Betriebskosten der bisherigen Versorgung (§ 9)		Basisjahr 2015
Energieträger Heizöl	2013	783.100 kWh
	2014	694.060 kWh
	2015	754.170 kWh
Heranzuziehender Durchschnitt der letzten 3 Jahre		743.777 kWh
Energiebezugskosten	2015	44.367,00 €
Preis des Energiebezugs	2015	5,88 ct/kWh
Kosten des Durchschnittsverbrauchs		43.755,57 €
Sonstige Betriebskosten (Wartung, Kaminkehrer)	2015	984,00 €
§ 9 Betriebskosten der bisherigen Versorgung		44.739,57 €

Kostenneutralität (II)

Kosten für Wärmelieferung (§ 10)		
Nutzungsgrad der Altanlage		82,6 %
Ermittelte durchschnittliche Wärmemenge		614.584kWh
Kosten für Wärmelieferung Contractor		43.141,18 €
Betriebskosten der Altanlage		44.739,57 €
Berechneter Wärmebedarf der Neuanlage nach der Sanierung		320.000 KWh
Nutzungsgrad der Neuanlage		90,0 %
Kosten für Wärme pro Abrechnungsjahr		20.128,00 €
Kosten für Wärmelieferung		24.611,93 €