

MOVE INTO
ENERGY FUTURE



Wärmecontracting mit und ohne Kraftwärmekopplung
Holger A. Siegmund, MOVE-services GmbH, Feldkirchen

Bauzentrum im Mai 2022

Vorstellung MOVE

MOVE- Effiziente Energiesysteme

Wir planen, bauen und betreiben hocheffiziente Kraft- Energiesysteme

- MOVE- SERVICES Wartung und Betrieb von Energie- Systemen, Arealnetz- Betriebsführung
- MOVE- ENERGY Heizung/Kühlung Energie- Systeme, Arealnetze, Gemeinschaftsanlagen
- MOVE- POWER Kraft- Energie- Wärme- Rückgewinnungs- und PV- Systeme
- MOVE- TECH Speziallösungen, Effizienztechnik
- MOVE- DATA Mess- Steuer und Regelungstechnik, Gebäudeleittechnik
- MOVE- PEOPLE Strom/Wärme- Daten Erfassungs- Monitoring und Abrechnungssysteme

Für Ihr effizientes Gebäude -energetische System

Referenzen s. unsere Homepage www.move-services.eu,

1

Wärmecontracting mit/-ohne und die Energiewende im Auge halten!

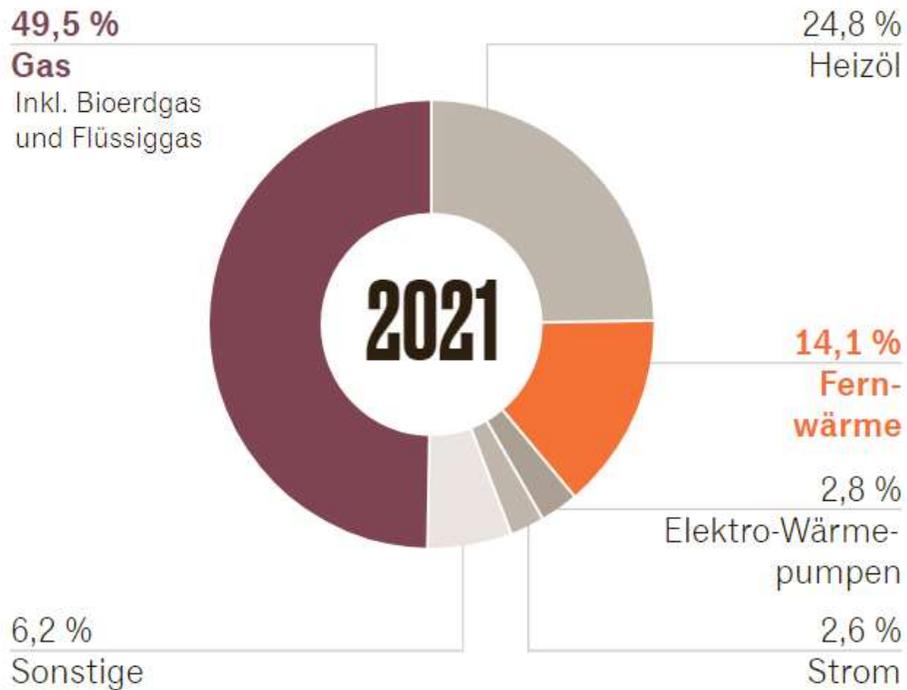
2

3

4

Beheizungsstruktur bei Wohngebäuden in Deutschland 2021*

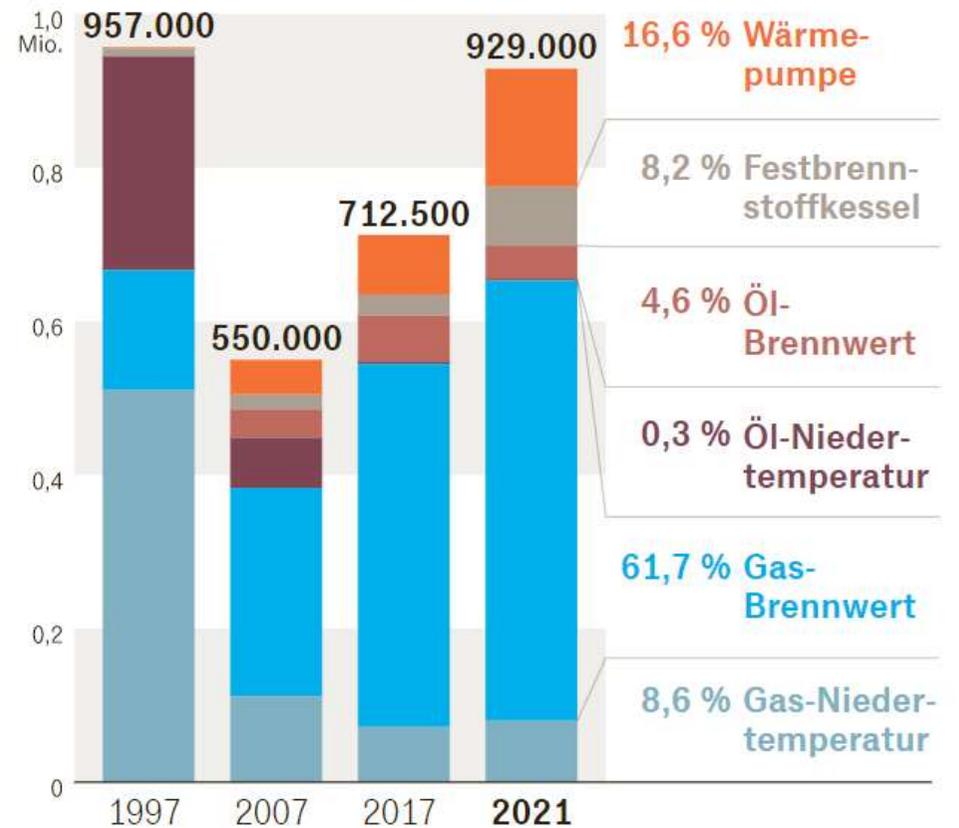
Anteil der Energieträger in Prozent



*Wohnungsbestand: 42,9 Millionen
HANDELSBLATT

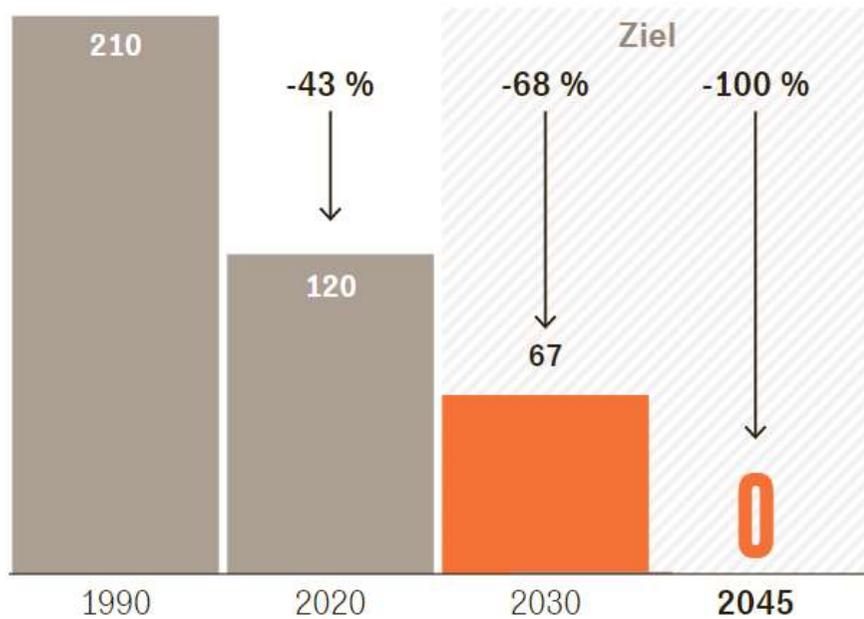
Zahlen vorläufig • Quelle: BDEW

Neu installierte Heizungen in Deutschland



Ambitionierte Klimaziele

CO₂-Emissionen im Gebäudesektor
in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente



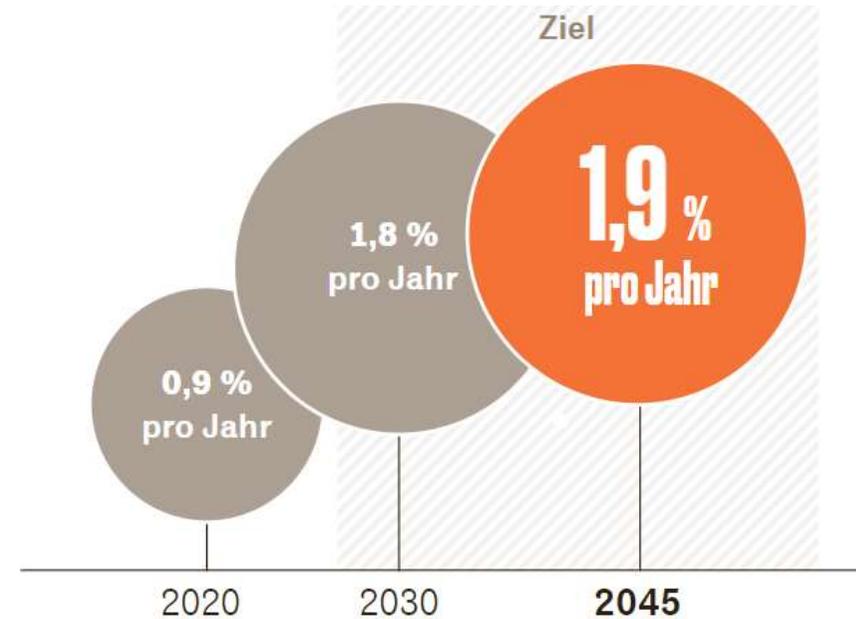
HANDELSBLATT

Quellen: EWI, ITG/FIW, UBA

Gebäudesektor

Hohe Sanierungsrate erforderlich

Steigerung der Sanierungsrate
bei Gebäuden in Prozent

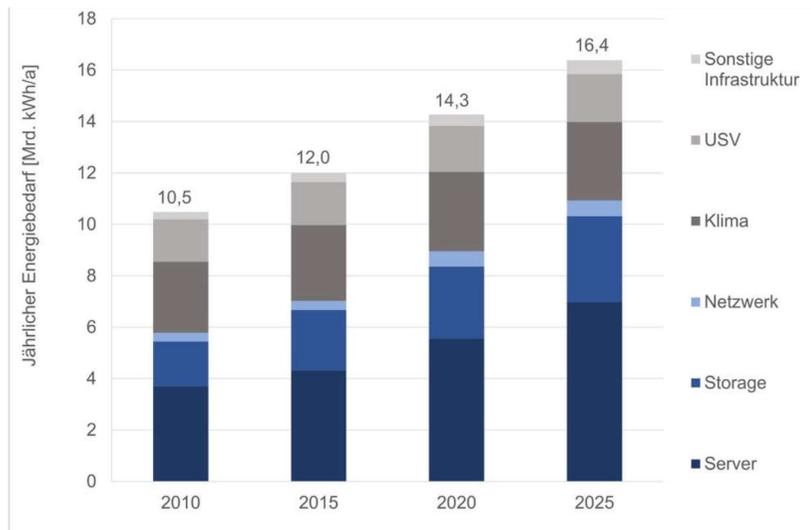
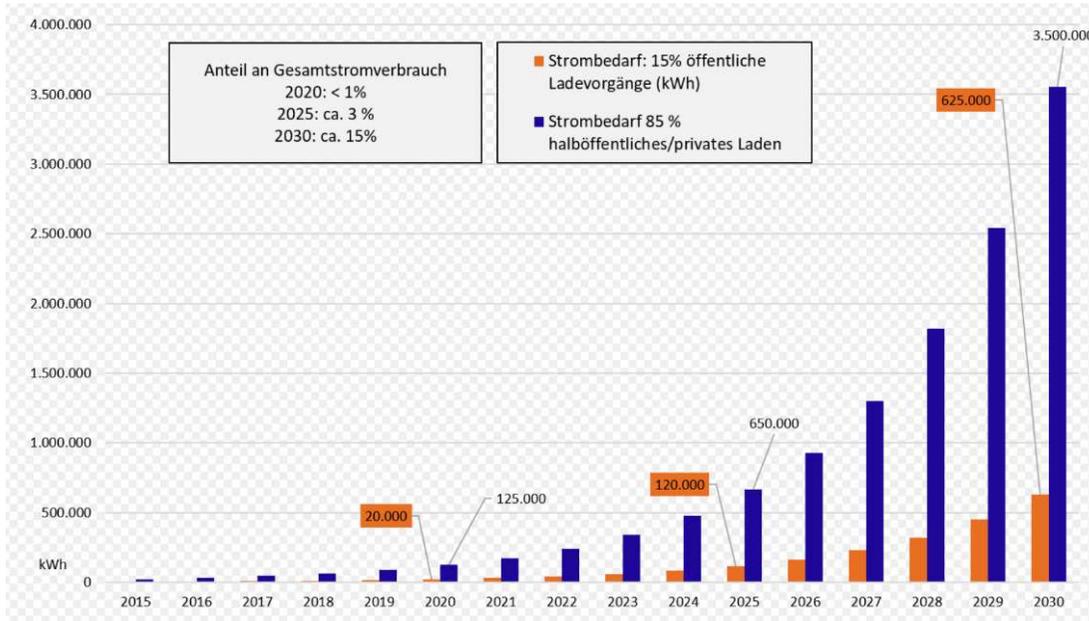


HANDELSBLATT

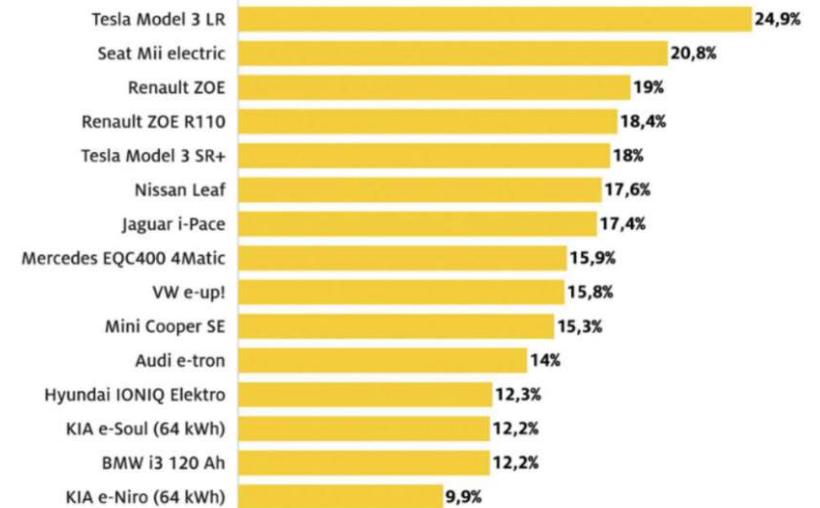
Quellen: EWI, ITG/FIW, UBA

- **Herausforderung Strom Erzeugung – immer weniger Regelstrom Erzeuger**
 - AKWs werden ausgeschaltet, dazu sollen Kohlekraftwerke vom Netz gehen
 - 80% der bundesdeutschen Zentralkraftwerke sind abgeschrieben
 - Wind/PV liefert keine Regelenergie, Batterie- Speicher bisher in EFH/MFH wirtschaftlich
 - Kondensations- /Zentralkraftwerke haben max. 53% Wirkungsgrad

- **Herausforderung Strom Verbrauch – starkes Wachstum**
 - Stetig kommen neue Strom - Verbraucher nebst E- Mobilität
 - Wärmepumpen, Klimageräte, Computer, Server, hoher Standby Verbrauch
 - Neubauten werden zu 60% gekühlt, d.h. zusätzlicher Stromverbrauch von Mai bis August
 - **Bitcoin– Schürfen verbraucht so viel Strom wie die Schweiz**
 - E –Auto? Norwegen stoppte E- Auto Förderung bei 25% E- Auto Anteil aller Zulassungen



Differenz Bordcomputer – realer Stromverbrauch

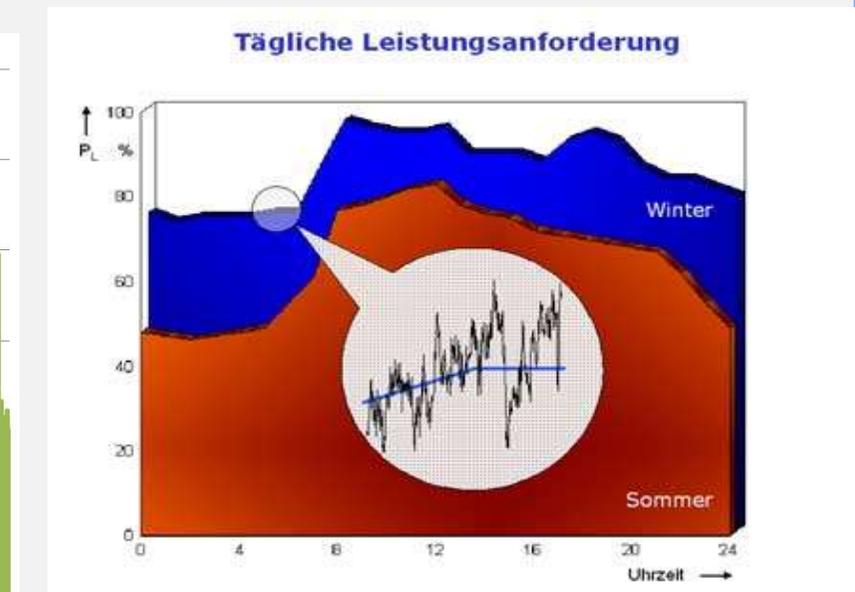
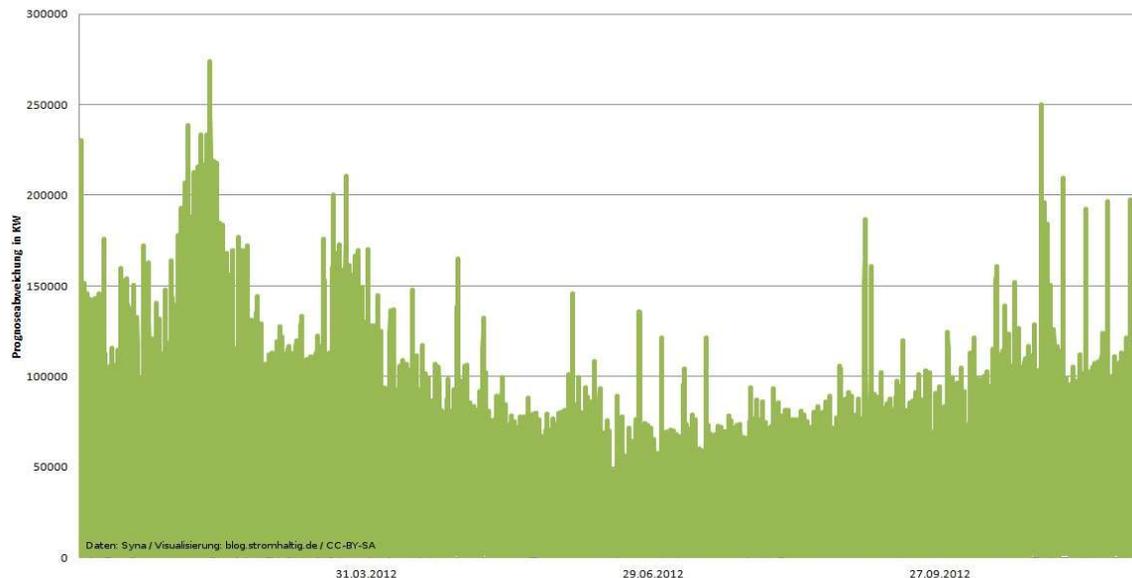


Worüber reden wir in Deutschland bei Strom, wenn KWK

Naturstrom Erzeugung ist volatil – der Stromverbrauch aber auch – Schwankungen decken sich nicht

- **Herausforderung**
 - Naturstrom entsteht, wie Kuhmilch ..sie richtet sich n i c h t nach dem Bedarf
- **Konsequenz daraus:**
 - Schnell nachregelbare, regional verteilte, ökologische Strom – Erzeugung/Erzeuger nötig

Ab etwa 2030 drohen EU-Stromnetze instabil zu werden schreibt SIEMENS in einer Studie im Auftrag der BRD



Nah-Ziel bundesdeutscher Energiewirtschaft

- **Treibausgas- Reduzierung**, Reduzierung Abhängigkeit von fossiler Energie – Trägern,
- **dezentrale Energie-Erzeugung** (Strom + Wärme) wirtschaftlich in die Energieversorgung integrieren mit KWK
- **Mobilien und Immobilie** energetisch vereinen – Stichwort V2G – Regelenergie mit KWK
- **Digitalisierung der dezentralen Strom- Wirtschaft** durch smarte Gebäudeleittechnik – Regelenergie mit KWK
- **Speichertechnologien**, thermisch und elektrisch verbinden über KWK

Antworten von MOVE Energiesysteme - Energie Effizienz steigern – Strom und Wärme

- 2013 erhöhte MOVE den KWK- Wirkungsgrad der Standard – BHKW von 82- auf 88% mittels Abgaskondensation
- 2016 erhöhte MOVE KWK- Wirkungsgrad weiter v. 88- auf 96% mittels Abstrahlungswärmerückgewinnung
- 2021 erhöhte MOVE-power Gesamt- Wirkungsgrad von Gebäude- Wärmesystemen um 15%

1	
2	Wärmecontracting mit und ohne KWK
3	
4	

C ist Investition- Auslagerung für erstmalige Errichtung oder Sanierung zentraler Heizanlagen vom Gebäudeeigentümer an einen Unternehmer .

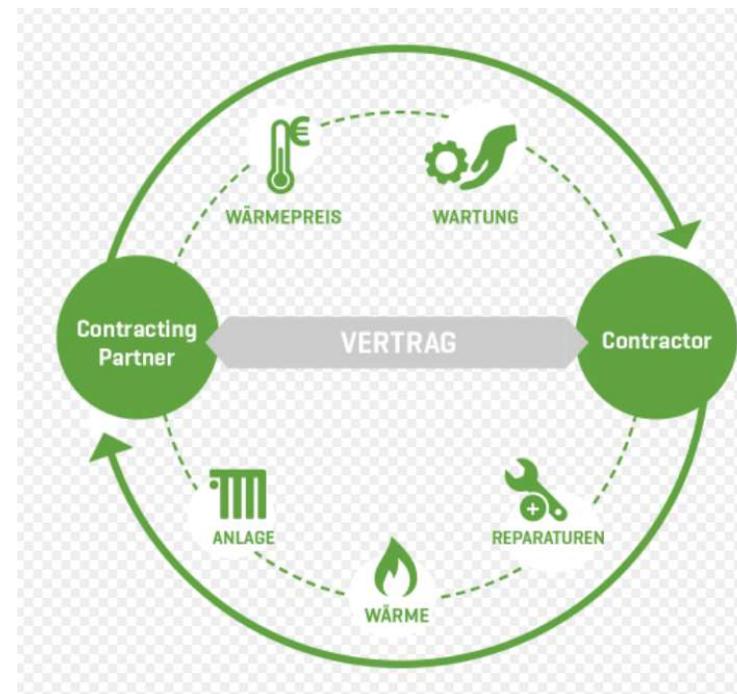
Der Hauseigentümer räumt dem Contractor in einem Wärmelieferungsvertrag (10–15 Jahre) das exklusive Recht ein, seine Mieter / das Objekt mit Heizwärme / Warmwasser aus der Haus Heizzentrale zu versorgen.

Der Wärmelieferant (Contractor) ist durch die langen Laufzeiten in der Lage, seine Investitionen in die Heizungsanlagen auf 10–15 Jahresraten umzulegen.

Der Wärme-Contracting-Markt hat in Deutschland ein Umsatzvolumen von ca. 1 Mrd. € pro Jahr erreicht, ist

Wärmebedarf Raumwärme, WW + Prozesswärme 1,5 Billionen kWh

D.h. Wärmecontracting bewirtschaftet rund 2% des W.-bedarfs



Finanzierungs-Contracting: Ist eine Art Leasing. Die Anlage steht im Eigentum des CG und wird durch den CN lediglich als Besitzer genutzt. Betriebsführung, Wartung und Reparaturen obliegen dem CN, welcher für die Bereitstellung und Abnutzung der Anlage eine Leasinggebühr an den CG entrichtet.

Betriebsführungs-Contracting: Beim Betriebsführungs-Contracting übernimmt der CG einen vertraglich bestimmten Aufgabenkreis.

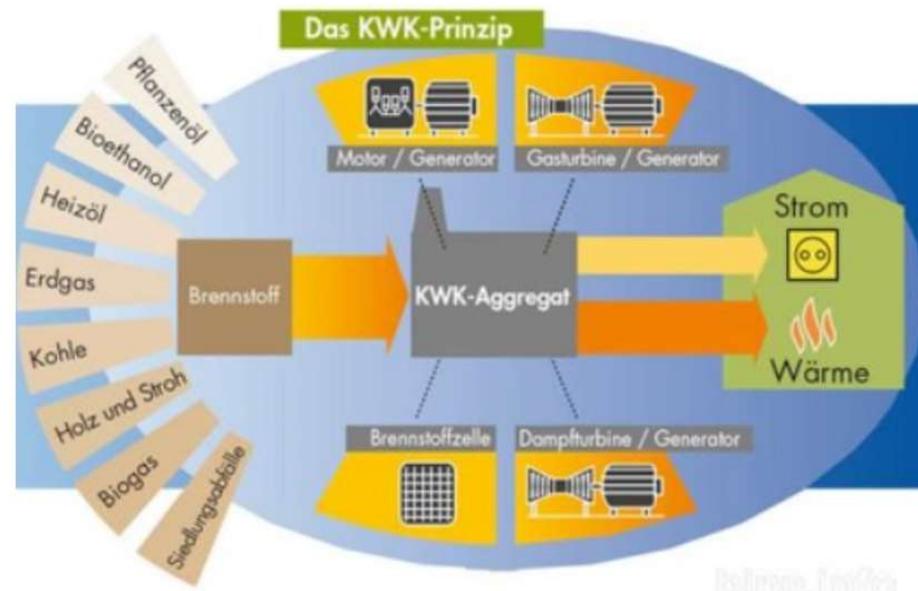
Energiespar-Contracting: Ziel des Energiespar-Contracting ist zumeist die Einsparung von Brennstoff oder bezogener Energie in anderer Form um eine Kostensenkung herbeizuführen. Die Vergütung des CG erfolgt zumeist durch einen vertraglich vereinbarten Anteil an der erzielten Einsparung.

Energieliefer-Contracting: CG übernimmt die Bereitstellung von Strom, Wärme und ggf. Kälte oder kinetischer Energie. CG errichtet die Anlagen für die Bereitstellung der gewünschten Energieform auf angrenzenden Flächen oder direkt auf dem Gelände des CN

Vordergründig komplexere und wartungsintensivere Technik, im Vergleich mit Kessel Anlage

Wärmecontracting mit KWK hilft, die Regelstromlücke zu schliessen, liefert bei Nacht-Schnee u. Regenwetter oder Nebel Strom

- Gasmischungsverstromung von Erdgas, Synthesegas, Klärgas usw., derzeit mit Brennstoffzelle ein Problem, gasmotorsch kein Problem
- Gasmotoren liefern Minuten- genaue Lastwechsel (Regelstrom). Zentralkraftwerk brauchen mehrere Stunden bis Tage für gr. Lastwechsel (auch – noch – nicht mit der Brennstoffzelle und Naturstrom möglich)
- Weiter Vorteil, flexibler auf unterschiedlichsten Temperatur- Niveaus Wärme auskoppeln reagieren/liefern

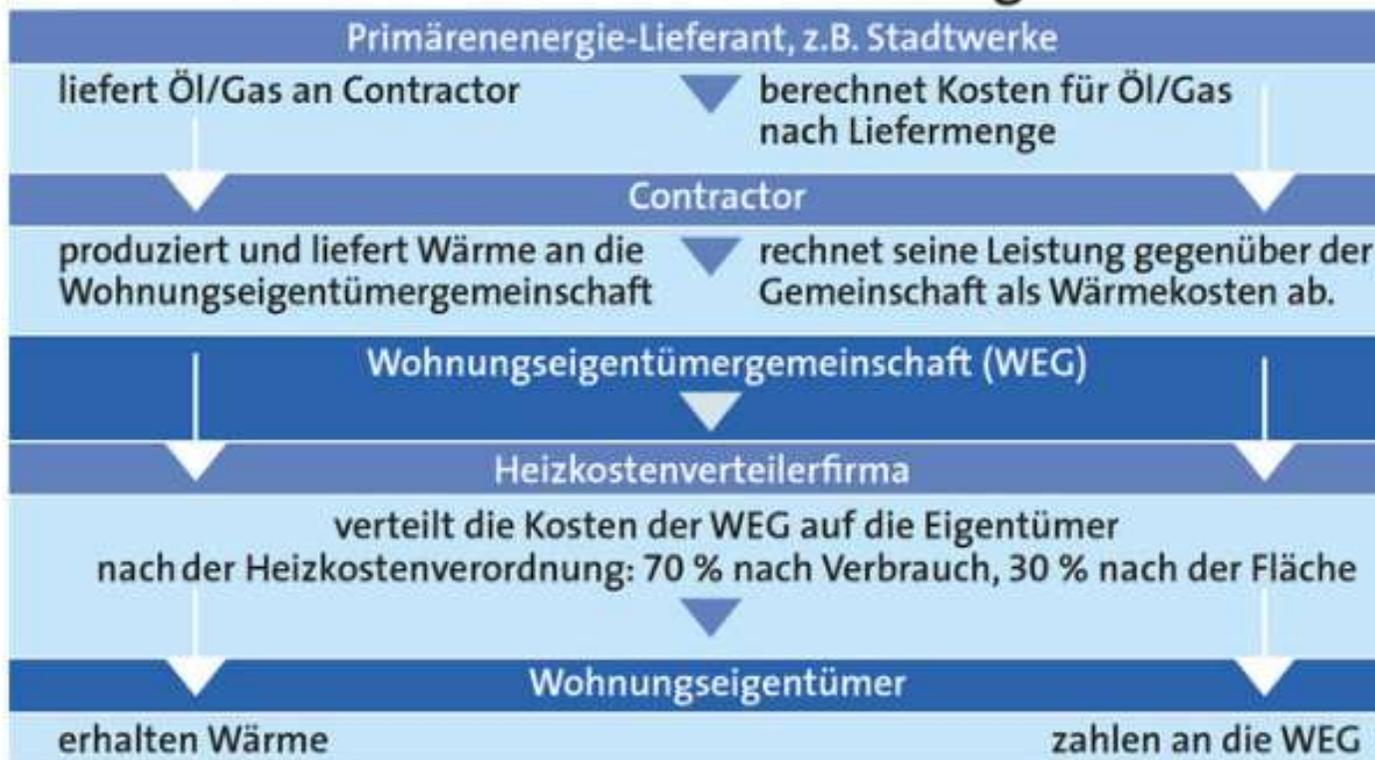


Kraft- Wärmekopplung / CHP – the hidden champion: langsam aber stetiges Wachstum



Wärmecontracting

So funktioniert Wärme-Contracting



Kraft- Wärmekopplung / MOVE-power 50 – 430 kW el. – 50 -150 WE MFH

Bild links, geschlossene MOVE power- KWK: MP 50 mit 50 kW el. und 92 kW thermisch bei 147 kW Erdgas

Bild rechts, geöffnete Anlage, links, MAN Gasmotor, rechts Generator, Startgerät, unten Wärmeauskopplung



1

2

3

Wärmecontracting mit und ohne Kraftwärmekopplung, Vorteile

4

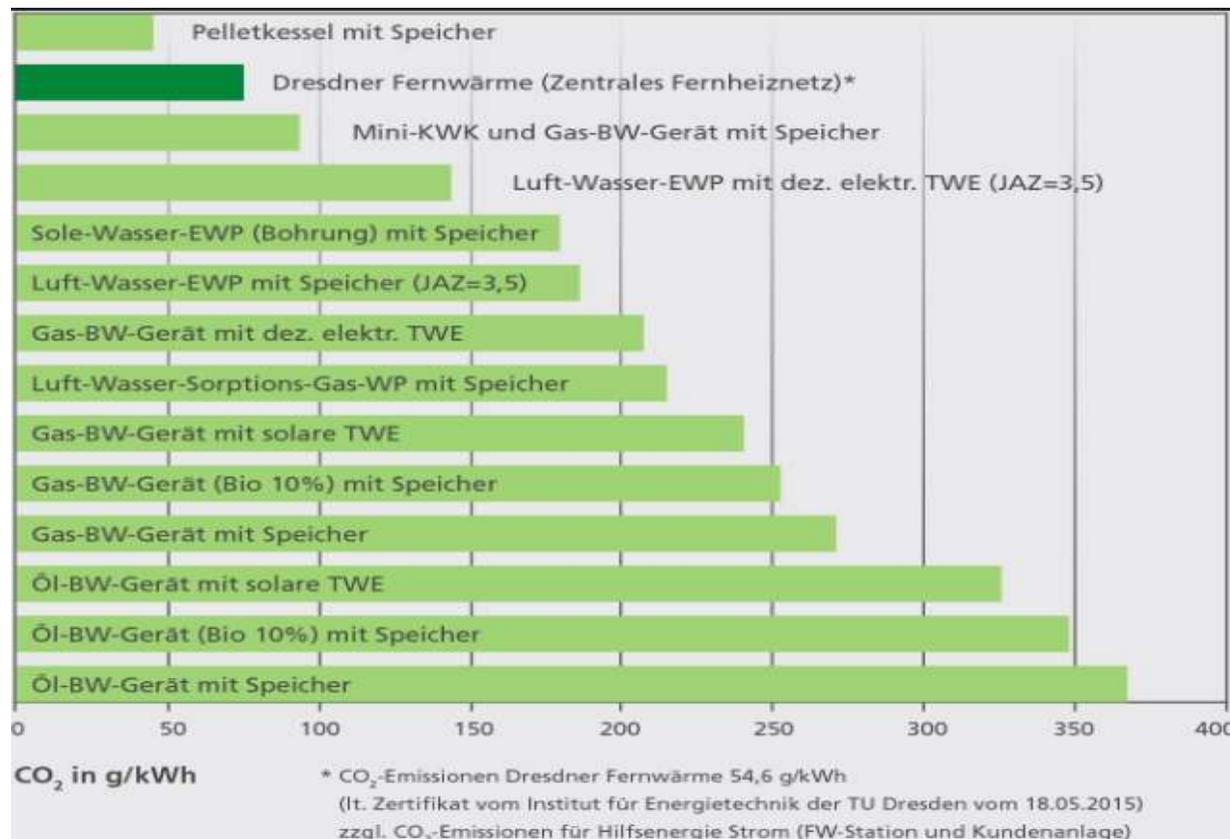
Vorteile:

- Liquidität schonend, die Anschaffungskosten werden vom Contractor getragen, ihrem Wärmelieferanten.
- der Contractor übernimmt während der Laufzeit die Wartungskosten für die Heizung.
- Contractor's Interesse ist bester Funktion, das sichert lange Anlagen- Lebensdauer sowie störungsfreien Betrieb.
- Vermieters Vorteil, der Contractor rechnet die Lieferung der Heizwärme mit den Mietern ab, wenn gewünscht
- Vermieters Vorteil, leichtere Nebenkost. - Abrechnung, da Heizkosten nicht mehr Bestandteil der Rechnung sind.

Nachteile

- Kosten für Heizwärme während des Contracting fallen eventuell höher aus, als Heizung selbst zu betreiben.
- Bitte vorher durchrechnen ob es nicht günstiger ist, die Heizung mittels Kredits/Darlehens selbst zu finanzieren.

- Gesetzgeber verlangt hybride Anlagen, sind umweltschonender aber teurer und komplexer zu bauen u. zu betreiben
- Contracting kann schneller umwelt- schonende Technik realisieren.
- z.B. Wärmecontracting mit KWK ist zumeist lukrativer und liefert gleichzeitig Strom mit weniger CO₂ als Strommix BRD
- Contractoren sind meist Profis, setzen wertigere und leichter vernetzbare Technik ein
- Contractoren digitalisieren die Anlagen mit Daten – Fernüberwachung, damit erkennen sie Schadensursachen früher



Wärme- Contracting mit KWK - Finanzen



EFFIZIENTE
ENERGIESYSTEME

Finanzierung

Liquidität Bilanz

Investitionssumme: €

Zusatzkosten (z.B. Einbau): €

Eigenanteil: €

Kreditbetrag: €

Wärmeverkauf

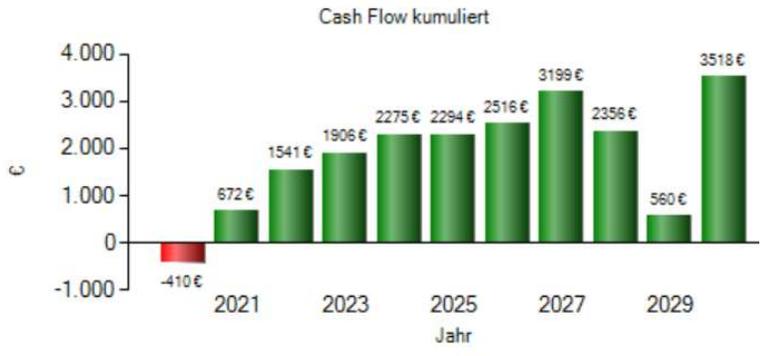
Startpreis: ct/kWh garantiert bis Ende:

anschließende Steigerungsrate: % p.a.

Stromverkauf

Startpreis: ct/kWh garantiert bis Ende:

anschließende Steigerungsrate: % p.a.



Bezeichnung	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Investitionskosten BHKW	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	3.143 €	0 €
Investitionskosten Wärmespeicher	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	420 €	0 €
Investitionskosten Stromspeicher	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	1.750 €	0 €
Brennstoffkosten BHKW	1.201 €	8.278 €	8.493 €	8.714 €	8.940 €	9.173 €	9.411 €	9.656 €	9.907 €	10.165 €	8.880 €
EEG-Umlage	144 €	980 €	979 €	978 €	977 €	976 €	974 €	973 €	972 €	971 €	826 €
Wartungskosten	269 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.814 €	1.546 €
Summe Ausgaben	6.928 €	16.385 €	16.599 €	16.819 €	17.044 €	17.276 €	17.513 €	17.756 €	18.006 €	18.263 €	11.251 €
Wärmeverkauf	1.007 €	6.673 €	6.673 €	6.807 €	6.943 €	7.082 €	7.224 €	7.368 €	7.515 €	7.666 €	6.636 €
Stromverkauf	892 €	6.055 €	6.048 €	6.132 €	6.216 €	6.302 €	6.389 €	6.477 €	6.566 €	6.656 €	5.747 €
Förderungen	4.619 €	4.739 €	4.747 €	4.245 €	4.253 €	3.911 €	4.122 €	4.595 €	3.081 €	2.145 €	1.826 €
Summe Einnahmen	6.518 €	17.467 €	17.469 €	17.184 €	17.413 €	17.295 €	17.735 €	18.440 €	17.163 €	16.467 €	14.209 €
Cash Flow kumuliert	-410 €	672 €	1.541 €	1.906 €	2.275 €	2.294 €	2.516 €	3.199 €	2.356 €	560 €	3.518 €
Kunde Kosten vorher	2.304 €	19.270 €	19.700 €	20.140 €	20.591 €	21.051 €	21.522 €	22.004 €	22.496 €	23.000 €	20.622 €
Kunde Kosten nachher	2.029 €	17.076 €	17.167 €	17.485 €	17.808 €	18.138 €	18.474 €	18.816 €	19.165 €	19.521 €	17.532 €
Kunde Ersparnis mtl.	23 €	183 €	211 €	221 €	232 €	243 €	254 €	266 €	278 €	290 €	257 €

„Autarkie ist vollständige oder teilweise Gebäude/Areal- Energie- Selbstversorgung mit Wärme oder/und Strom

Energieautarkie spart Fremdbezug Strom, schützt das Klima und Sie vor plötzlichen **Preisschwankungen** am Markt:

- 0 % Autarkie = Die gesamte Energie, die gebraucht wird, muss von außen bezogen werden.
- 100 % Autarkie = keine Energie von extern = gesamter Bedarf wird durch selbst erzeugte Energie gedeckt

Bei Energiesystem- Sanierung, bei steigenden Stromkosten, Umweltauflagen empfiehlt sich seit 24.2.2020 Autarkie

Stromautarkie von 30-40% übers Jahr gerechnet ist mit PV Dach und Speicher machbar.

80 bis zu 95% ist mit hybriden Anlagen mit therm. + elekt. Speichern machbar, hier bietet sich Contracting an

Merke, die letzten 8-10% zu 100 % mit Eigenstrom monovalent zu decken kostet ein Mehrfaches an Investitionen

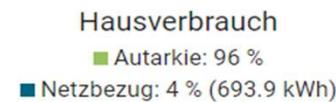
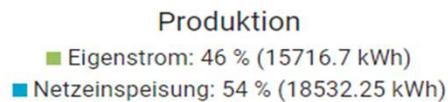
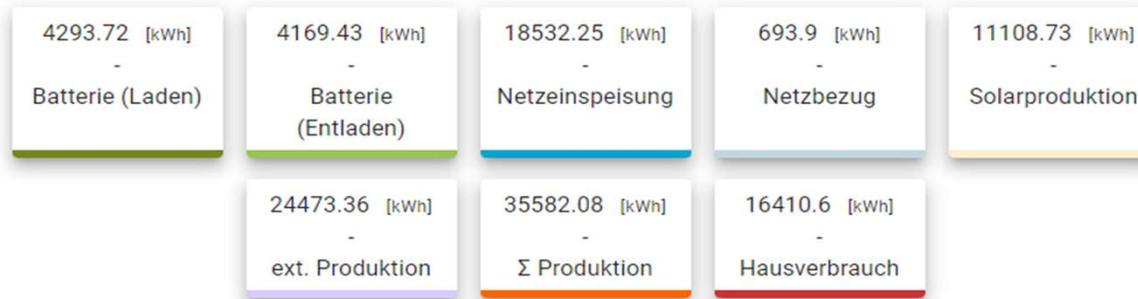
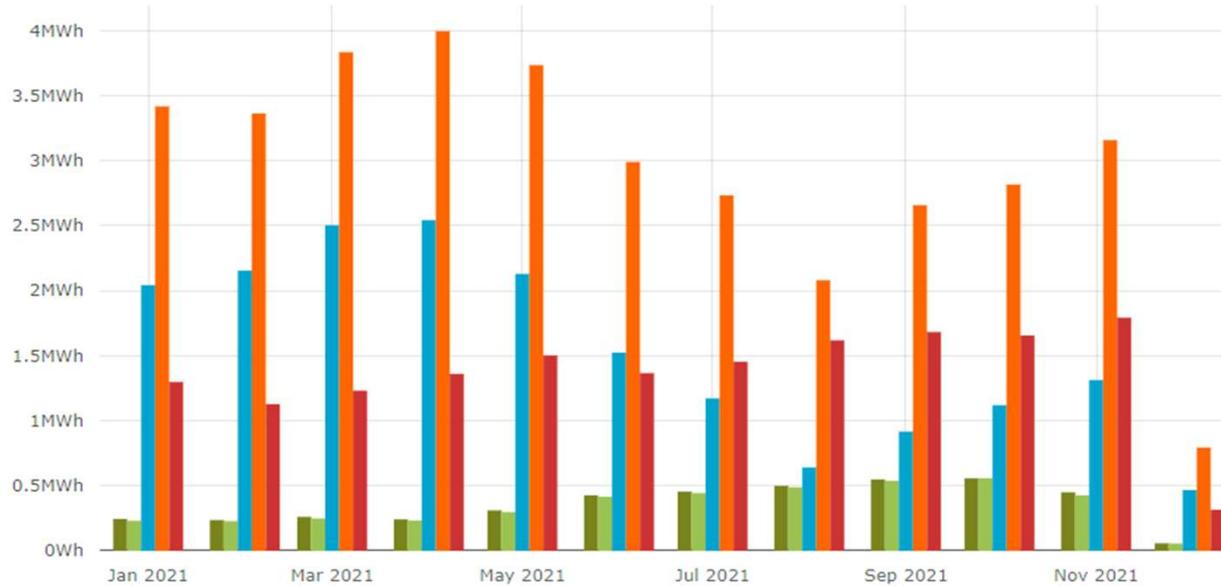
- *) Die technischen und baulichen Gegebenheiten verhindern dies zumeist, z.B. PV Fläche, bzw. finanzieller Investitionsaufwand und energetisches Ergebnis stehen in einem zu schlechten Verhältnis.^^

MOVE effiziente Energiesysteme in MFH – Arealnetz



100 % Ladezustand	33.03 [kWh] 0 w Prognose	6.13 [kWh] 0 w Batterie (Laden)	6.02 [kWh] 13 w Batterie (Entladen)	89.83 [kWh] 3816 w Netzeinspeisung
0.46 [kWh] 0 w Netzbezug	39.46 [kWh] 0 w Solarproduktion	96.64 [kWh] 5184 w ext. Produktion	136.1 [kWh] 5184 w Σ Produktion	43.79 [kWh] 1365 w Hausverbrauch





1	
2	
3	
4	Projekt - Beispiele – MOVE Innovation

[Referenzen | MOVE EFFIZIENTE ENERGIESYSTEME \(move-services.de\)](http://move-services.de)

Innovationen der letzten Dekade

MOVE ist seit 2004 im KWK- Geschäft und begann 2012, am KWK Wirkungsgrad zu arbeiten:

- 2013 erhöhte MOVE-power KWK- Wirkungsgrad von 82- auf 88% mittels Abgaskondensation
- 2016 erhöhte MOVE-power KWK- Wirkungsgrad von 88- auf 96% mittels Abstrahlungs- WRG
- 2020 erhöhte MOVE-power Gesamt- Wirkungsgrad von Gebäude- Wärmesystemen um 15%
- 2021 erreicht in einem 10 – Familien MFH 96% Strom Autarkie – ganzjährig – /Eigenerzeugung

MOVE – Referenz - Projekte



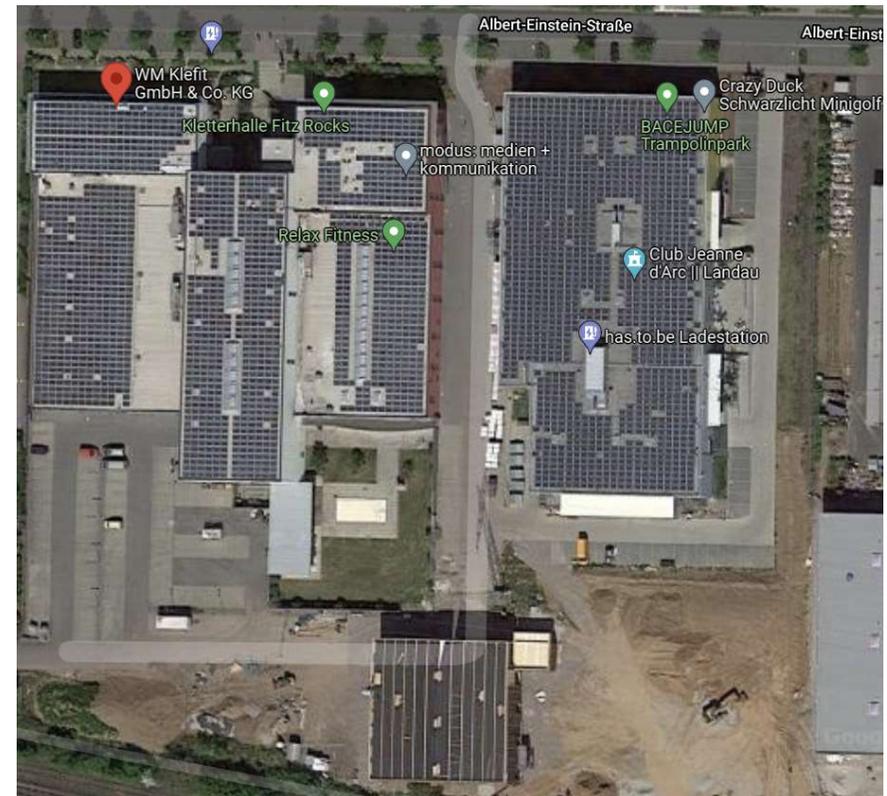
[Referenzen | MOVE EFFIZIENTE ENERGIESYSTEME \(move-services.de\)](http://www.move-services.de)

KWK wächst als hidden Champion : Areale und Quartiere entdecken Effizienz Potentiale

Pioniere dezentraler / Strom – autarker Versorgung, Arealnetz Landau:

2018 – 21 Strom- u. Nahwärmenetz Freizeitpark – 2BHKW

- 2018 – 2 x BHKW 100 kW, PV 320 kW,
 - 120 kW E Auto - Stationen
- Maximale Eigenstromnutzung,
- Wirtschaftlich- mögliche, max. CO₂ - Einsparung
- Digitalisierte/gesteuerter Last- Abwurf und Last- Management
- Netz- Dienlichkeit für Areal und Außennetz
- Fremdstrombezug und Netzbezug und Trafo- Leistungen minimieren
- Energie- Effizienz mit nachhaltigem Umwelteffekt
- Aus der umfangreichen Messung
 - Ableitung von Mehrwertdiensten
 - Strommessung zur Nutzer- Motivation,
 - sparen mittels organisatorischer Maßnahmen
 - Bestimmung wirtschaftlicher Ersatz- Zeitpunkte



- Eine Mehrgenerationen – Wohn- Oase, mit 11 Wohnungen, Gemeinschafts- Räumen, Bad, Hobby- und Trainingsräumen, zentraler E- Tankstelle, sind energetisch optimiert und Strom- autark mittels MOVE-data Energie Bewirtschaftung.



Nordhaus



Südhaus mit Gemeinschaftsflächen

- 1 x 7,2/18 kW Kraft- Wärme- Kopplungs- Anlage MOVE-power
- 1 x 10 kW el. Photovoltaik- Anlage
- 1 x 2000, 1 x 1000 L Schichtspeichersysteme
- 1 x 19 kW- Haus- Batteriestation
- 1 x 25 kW Gasbrennwert- Heizkessel
- 2 x 11 kW – E- Ladestation

MOVE-services GmbH

Pfarrer-Huber-Ring 10
D-83620 Feldkirchen-W.

Telefon Büro Süd: +49 8063 | 97 38 400

Email: info@move-office.de

[Referenzen | MOVE EFFIZIENTE ENERGIESYSTEME \(move-services.de\)](#)

