

KLIMA, DAS SICH RECHNET.

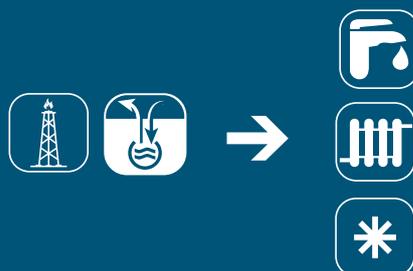
geo^{en}



GeoHybrid

Symbiose aus Wärmepumpe und BHKW

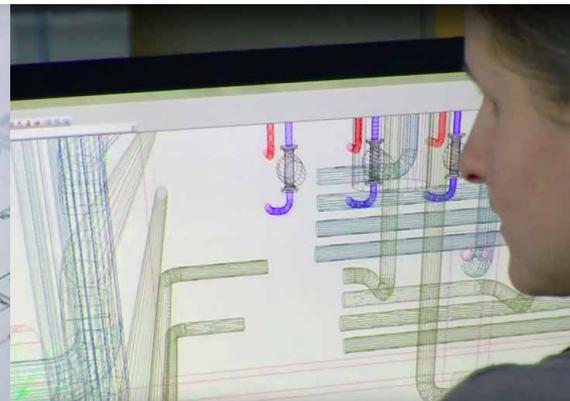
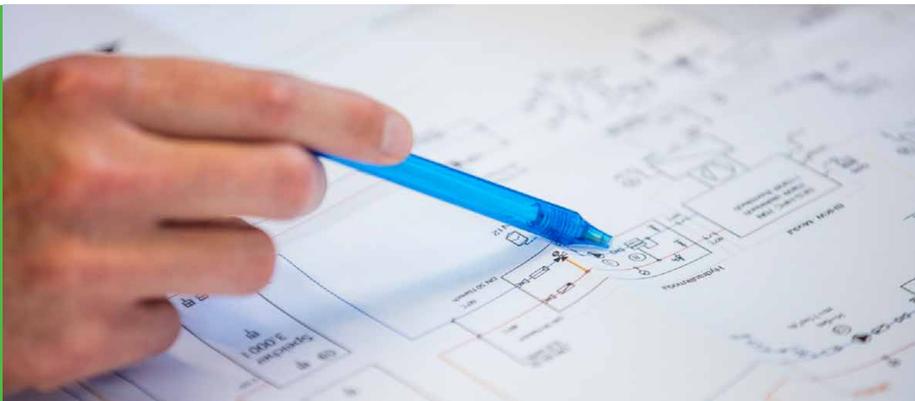
Erneuerbare Wärme
Kälte zum Nulltarif
Halbierte Betriebskosten



EIN UNTERNEHMEN DER
GASAG
GRUPPE

Geo-En: Spezialist für Hybridanlagen und Geothermie

Geo-En ist ein Spezialist für erneuerbare Wärme und Kälte. Wir planen, bauen und betreiben innovative Energieanlagen, die das Klima schonen und sich rechnen. In unseren hybriden Systemen ersetzen wir fossile Energie durch die intelligente Kombination von Geothermie und Wärmepumpe mit Kraft-Wärme-Kopplung und Solartechnik und bieten Produkte zur Steuerung, zum technischen Monitoring und zur Betriebsführung dezentraler Energiesysteme. Die Geo-En verfügt über patentierte Technologie zur Gewinnung von Erdwärme und -kälte und hat seit ihrer Gründung im Jahr 2007 über zwanzig Großanlagen - zur Versorgung von Bürobauten, Wohnanlagen und ganzen Quartieren - realisiert, von 50 kW bis 1 MW Heizleistung.



Zum fünfundzwanzigköpfigen Geo-En-Team gehören Heizungsbauer und Steuerungstechniker, Anlagenplaner und -ingenieure, Geologen und IT-Spezialisten. Der Gründer und Geothermie-Spezialist Tobias Viernickel und der Diplomkaufmann Michael Wegner, kaufmännischer Leiter und Prokurist der GASAG Solution Plus GmbH, leiten das Unternehmen und entwickeln es zum führenden Systemanbieter für erneuerbare Wärme und Kälte im mittleren Leistungsbereich.

Im Bereich Forschung & Entwicklung kooperiert Geo-En mit renommierten Wissenschaftseinrichtungen wie der Hydrogeologie der Technischen Universität Berlin.

GeoHybrid: Symbiose aus Wärmepumpe und BHKW

Anlagentyp. GeoHybrid integriert eine Wärmepumpe, ein BHKW und einen Gasbrennwertkessel zu einem intelligenten Gesamtsystem. Als Quelle erneuerbarer Wärme und Kälte nutzt GeoHybrid ein Geothermiesystem. Als alternative Umweltenergiequelle kann Außenluft oder Abwärme aus Lüftungs- oder Abwassersystemen eingesetzt werden. GeoHybrid stellt Kälte wahlweise über Passivkühlung oder Aktivkühlung bereit. Die standardisierte Energieanlage wird schlüsselfertig geliefert. Alle Anlagenkomponenten sind ideal aufeinander abgestimmt. Aggregate, Hydraulik und Steuerung sind systematisch erprobt und optimiert. GeoHybrid bietet ausgereifte Technik und ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis.

Einsatzgebiet. GeoHybrid versorgt große Wohnanlagen, Quartiere und Gewerbe mit Heizungswasser, Kühlwasser und Trinkwarmwasser. Je nach Betriebsart kann außerdem eigenerzeugter Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellt werden. Das System wurde entwickelt, um einerseits anspruchsvolle Energiestandards zu erfüllen und andererseits niedrige Betriebskosten und Amortisationszeiten zu erreichen.



Foto: Rolf Schulten

Auszeichnung. Geo-En wurde für das innovative Energiesystem GeoHybrid mit dem Preis „KlimaSchutzPartner des Jahres 2016“ ausgezeichnet. Der traditionsreiche Klimaschutzpreis der Berliner Wirtschaft wurde am 11.4.2016 im Rahmen der Berliner Energietage verliehen.

Ihre Vorteile

Halbierte Betriebskosten. GeoHybrid halbiert die Kosten der Energiebereitstellung gegenüber einem konventionellen System wie einer Kombination aus Gaskessel und Kälteanlage. So rechnen sich die Anschaffungskosten nach weniger als zehn Jahren. Die Anlage kann auf Wunsch durch einen Contracting-Partner von Geo-En finanziert werden. In diesem Fall erspart sich der Nutzer die Investition und erhält **grüne Fernwärme und -kälte** zu marktüblichen Konditionen.

Erfüllung der EnEV. GeoHybrid bietet einen zukunftsweisenden Weg, die immer schärfere Energieeinsparverordnung EnEV zu erfüllen. Selbst anspruchsvolle Effizienzstandards wie der KfW 55-Status können erreicht werden.



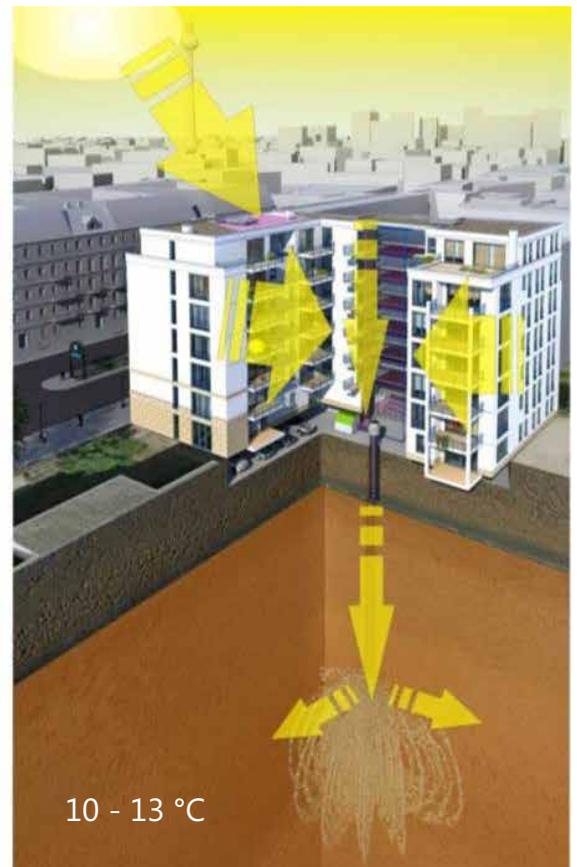
Der Immobilienkäufer profitiert von attraktiven Finanzierungsangeboten der KfW. Im Energieausweis erreicht GeoHybrid beste Platzierungen, da das System lokal erzeugte, erneuerbare Energie einsetzt. So steigert GeoHybrid den Immobilienwert und schafft Alleinstellungsmerkmale im Wettbewerb um Mieter oder Käufer.

Kostenlose Erdkälte. GeoHybrid liefert über das integrierte Geothermiesystem klimaneutral Kälte, die über Flächenkühler oder die Fußbodenheizung im Gebäude verteilt werden kann. Die Kälte wird dem Erdboden entnommen, so dass weder CO₂-Emissionen noch Geräusche entstehen, und die Kältebereitstellung erfolgt fast zum Nulltarif. Darüber hinaus kann die systemintegrierte Wärmepumpe als hocheffiziente, erdgekoppelte Kälteanlage betrieben werden und Kältekreise mit tiefen Vorlauftemperaturen (6°C) bedienen.

Geothermie – Quelle erneuerbarer Wärme und Kälte

Der oberflächennahe Untergrund speichert Energie, welche die GeoHybrid-Anlage nutzbar macht. Die oberen Erdschichten haben ganzjährig eine Temperatur um 10 Grad Celsius und sind somit eine kostenlose Kältequelle. GeoHybrid ist so konstruiert, dass sommerliche Wärme aus dem Gebäude in den Untergrund abgeführt werden kann. In der Sommersaison erwärmen sich die Erdschichten dadurch allmählich. Im Winter nutzt die systemintegrierte Wärmepumpe die im Untergrund gespeicherte Wärme und führt diese dem Heizkreislauf zu. Dafür benötigt sie nur wenig Antriebsenergie – die Geothermie sorgt für höchste Effizienz der Wärmepumpe.

Geo-En bietet Geothermiequellen für hohe Leistungsanforderungen und ist auf dem deutschen Markt der erfahrenste Anbieter für Grundwassergeothermie. Die von Geo-En entwickelte Integralsonde entzieht zirkulierendem Grundwasser Energie und bietet die Leistung von zehn Erdwärmesonden aus nur einem Bohrloch. Da die Grundwassertemperatur ganzjährig stabil bleibt, ist die Integralsonde insbesondere beim Kühlen besonders wirkungsvoll und wirtschaftlich. Für Standorte ohne mächtigen Grundwasserleiter bietet Geo-En Hochleistungs-Sondenfelder an. Auch diese legt Geo-En so aus, dass die Kapazität des Systems ideal ausgeschöpft wird und die Investition sich rechnet. Der Geo-En-Hybridcontroller stellt sicher, dass die Wärmebilanz des Systems ausgeglichen wird und die Geothermiesysteme über Jahrzehnte nutzbar bleiben.



Wärmeentzug und -eintrag im oberflächennahen Geothermiesystem

Heizung	Strom: 1 MWh	Geothermiequelle & Wärmepumpe	Wärme: 4 MWh 30°C/40°C
		Erdwärme: 3 MWh 5°C/2°C (*)	
Passivkühlung	Strom: 1 MWh	Geothermiequelle	Kälte: 20 MWh 16°C/22°C
		Erdkälte: 20 MWh 18°C/15°C	
Aktivkühlung	Strom: 1 MWh	Geothermiequelle & Reversierte Wärmepumpe	Kälte: 5 MWh 6°C/12°C
		Erdkälte: 5 MWh 23°C/20°C	

* Vorlauf- bzw. Rücklauftemperaturen der Geothermiequellen bzw. des Nutzkreislaufs

Energieeffizienz des geothermischen Heizens und Kühlens

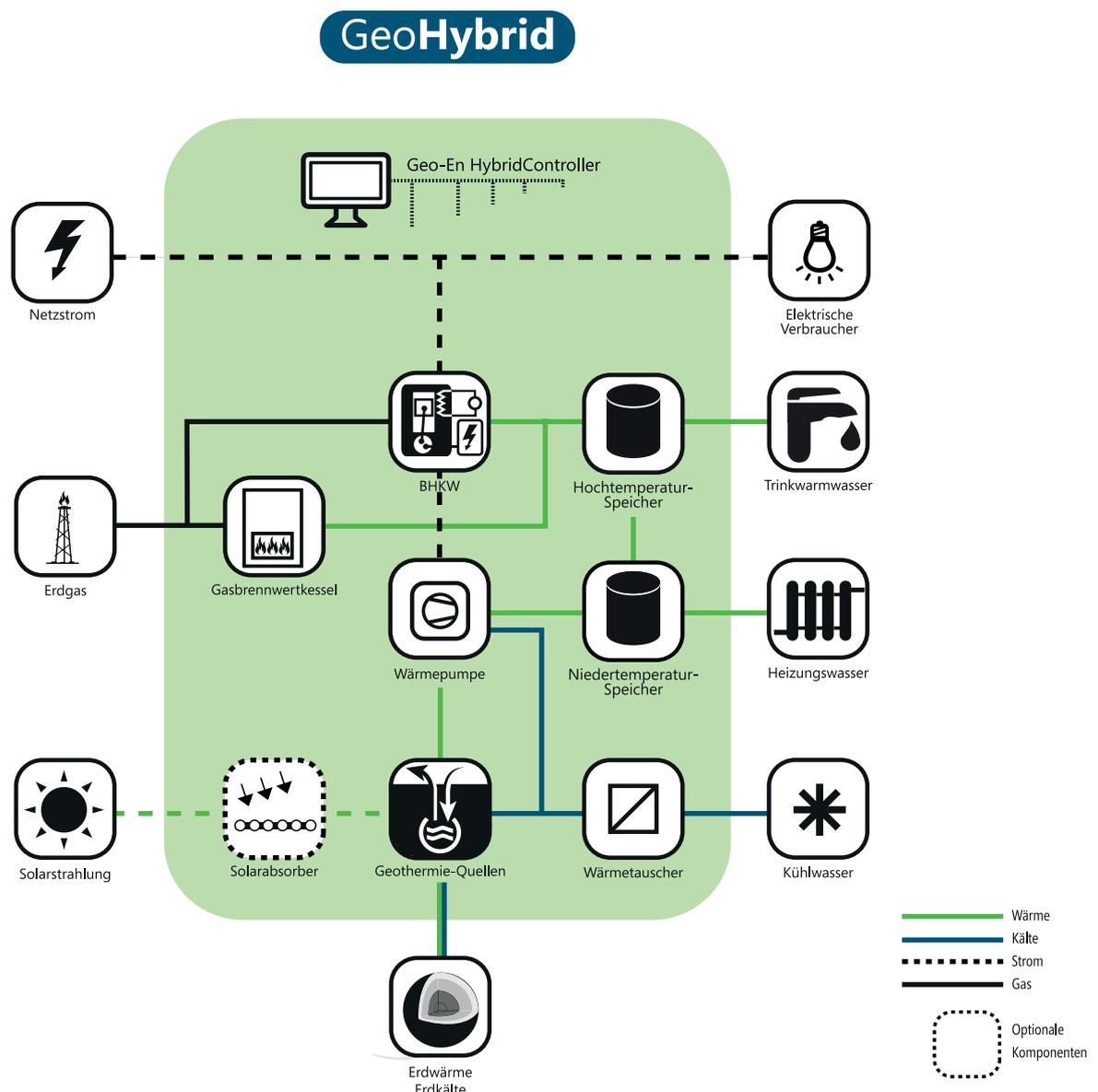
Technische Beschreibung

Das multivalente Energiesystem GeoHybrid schöpft Synergien aus der Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom aus und kann flexibel auf die Objktanforderungen angepasst werden. Der integrierte Hybridcontroller erlaubt verschiedene Betriebsmodi, steuert das System und überwacht Kenndaten und Speicher.

Wärme. Das BHKW stellt Hochtemperaturwärme bereit und versorgt damit Lüftungsanlagen oder Trinkwassersysteme. Die Wärmepumpe liefert hocheffizient Wärme im mittleren Temperaturbereich, die für Flächenheizsysteme eingesetzt wird oder der Vorerwärmung von Trinkwarmwasser dient. Auf der Primärseite der Wärmepumpe wird Umweltenergie eingekoppelt, die entweder aus der Geothermie oder aus einer anderen lokalen Energiequelle gewonnen wird. Wärmepumpe und BHKW erfüllen bis zu 95 Prozent des Wärmebedarfs. Bedarfsspitzen deckt ein Gas-Brennwertkessel.

Strom. Das BHKW deckt den Strombedarf der Wärmepumpe und kann weitere Stromverbraucher versorgen. Zusätzlich kann eine Photovoltaikanlage integriert werden, um die Eigenstromerzeugung im Sommer zu erhöhen (Option).

Kälte. Über einen Wärmetauscher nimmt GeoHybrid die Wärme eines Kühlkreislaufs auf und führt diese in den Erdboden oder ein anderes Umweltenergie-System ab (z.B. Abwasserstrom). Dabei erlaubt die Anlage Passiv- und Aktivkühlung. Für Kühlsysteme mit hohen Vorlauftemperaturen (ca. 16°C) ist die Erde in Mitteleuropa kalt genug, um ausreichend Wärme aufnehmen zu können. So muss für den Kühlbetrieb lediglich eine Zirkulationspumpe betrieben werden. Das reduziert die Kosten drastisch. Für den Fall, dass die Kapazität der Passivkühlung ausgeschöpft ist oder niedrigere Vorlauftemperaturen benötigt werden, erlaubt die im System integrierte Wärmepumpe auch die Aktivkühlung: Die intelligent ausgelegte Hydraulik reversiert die Ströme durch die Wärmepumpe und betreibt diese als hocheffiziente erdgekoppelte Kälteanlage. Auch in diesem Betriebsmodus erreicht das System eine wesentlich höhere Effizienz als luftgekoppelte Kälteanlagen im hochsommerlichen Betrieb.





Auslegungsvarianten

GeoHybrid erlaubt unterschiedliche Betriebsarten und wird in verschiedenen Auslegungsvarianten angeboten. So kann das System flexibel an die jeweiligen Projektanforderungen angepasst werden. Über die Steuerung kann zwischen dem stetigen Synchronbetrieb von BHKW und Wärmepumpe oder der bevorzugten Bereitstellung von Strom für das Objekt ausgewählt werden. Der Beitrag der Geothermie zur Energieerzeugung kann unterschiedlich ausgelegt und zum Beispiel auf die wirtschaftlich besonders attraktive Kältebereitstellung angepasst werden. Die Steuerung sorgt in diesem Fall dafür, dass die Geothermie ausgeschöpft wird und dass BHKW und Gaskessel Erzeugungslücken schließen. Geo-En hat Standardanlagen definiert, die breit einsetzbar sind. Sie sind in dieser Broschüre detailliert vorgestellt. Sonderausführungen werden auf Anfrage projektiert und angeboten.

Option: Trinkwasser-Vorerwärmung. In der Grundausführung nutzt GeoHybrid das BHKW und den Gaskessel für die Erwärmung des Trinkwassers und die Wärmepumpe für die Heizung. In diesem Fall steht die Wärmepumpe im Sommer still. Optional können Betriebskosten und Primärenergiebedarf weiter gesenkt werden, indem die Wärmepumpe zusätzlich zur Vorerwärmung des Trinkwassers eingesetzt und auch im Sommer synchron mit dem BHKW betrieben wird. Dazu kann GeoHybrid mit zwei Schichtenspeichern ausgerüstet werden. Der erste Speicher („Niedertemperatur-Speicher“) wird von der Wärmepumpe aufgeheizt, der zweite („Hochtemperatur-Speicher“) von BHKW und Gaskessel. Nach dem Prinzip einer Frischwasserstation werden Trinkwasserleitungen sukzessive durch beide Speicher geführt, so dass das kalte Trinkwarmwasser von Wärmepumpe und BHKW gleichermaßen aufgeheizt wird.



Bafa Investitionszuschüsse für GeoHybrid

Für die Anschaffung des GeoHybrid-Systems können Investitionszuschüsse des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder Förderprodukte der KfW in Anspruch genommen werden. Die Förderhöhe variiert je nach Anlagenauslegung und Projekt und kann im Bereich von 10 Prozent der Gesamtinvestition liegen. Beim Betrieb des Systems GeoHybrid profitiert der Nutzer von der KWK-Zulage, vermiedenen Netznutzungsentgelten und der Energiesteuerbefreiung. Geo-En berät bei der Auswahl des richtigen Programms und der Beantragung der Mittel.

Option: Solarabsorber. Ein oberflächennahes Geothermie-System ist ein Speicher, der sommerliche Wärme im Winter nutzbar macht. Reicht an einem Standort die – natürliche oder anthropogene – sommerliche Erwärmung des Untergrunds nicht aus, um den winterlichen Wärmebedarf zu erfüllen, kann GeoHybrid um eine Solaranlage erweitert werden. Geo-En bietet ein Modul aus Solarabsorbern an, das auf dem Dach montiert wird und sommerliche Umgebungswärme aufnimmt. Solarabsorber bestehen aus schwarzen Gummischläuchen und werden von einem Wasser-Glycol-Gemisch durchströmt. Sie werden sonst eingesetzt, um Schwimmbadwasser zu erwärmen. Richtig ausgelegt und angesteuert laden sie hocheffizient und kostengünstig den saisonalen Wärmespeicher auf.

	GeoHybrid S			GeoHybrid L			
	150	300	500	300	500	800	
System							
Leistung							
Heizleistung (kW)	150	300	500		300	500	800
Kühlleistung (kW) ⁵ Integralsonden/ Erdwärmesonden	80/40	160/80	240/120		160/80	240/120	320/160
Elektrische Leistung (kW)	22				33		
Heizung							
Empfohlene Vorlauftemperatur	35-45°C				35-45°C		
Kühlung							
Empfohlene Vorlauftemperatur	> 16°C (Sondenfeld) / > 12°C (Integralsonde)						
Maximale Kapazität Geothermie Integrals./Erdwärmes.	2.000/1.000 Volllaststunden						
Trinkwarmwasser-Bereitstellung (optional)							
Maximale Vorlauftemperatur	85°C				85°C		
Anlagenintegration	Geo-En-Hydraulikmodul / Geo-En-Hybridcontroller						
Anschlussbedingungen							
	25				35		
Gasanschluss (m ³ /h)	15	38	52			45	77
Elektrische Anschlussleistung (kW)	30				40		
Abgasanschluss (DN)	150	180	200		200	200	250
Wärmepumpe							
Thermische Leistung (kW)	60				99		
COP (B0/W35) ³	4,4				4,4		
Kältemittel	R407C				R407C		
Verdichterart	Scroll				Scroll		
Stufen	1				2		
Gewicht (kg)	300				700		
Geothermie							
Anzahl Quellen: Integralsonden/Erdwärmesonden ⁵	1/10	2/20	3/30		2/20	3/30	4/40
Max. Entzugsleistung (kW) ⁵	40	80	120		80	120	160

¹ Berechnung nach EN50465 (Toleranz +5%)

² nach DIN EN ISO 3744 in 1m Abstand

³ nach DIN EN 14511

⁴ nach 92/42/EWG

⁵ Vorbehaltlich geothermischer Voruntersuchungen, Nutzerprofil und Simulationsergebnissen

BHKW

Thermische Leistung (kW)	51		72
Anschlussleistung (kW)	22		33
Geräuschemissionen (db(A)) ³	47		57
Elektrischer Wirkungsgrad (%) ³	32,4		33,3
Thermischer Wirkungsgrad (%) ¹	75,5		72,2
Gesamtwirkungsgrad (%) ¹	107,9		105,5
Gewicht (kg)	895		1080
Stromkennzahl	43		46
Wärmerückgewinnung im Abgas	Enthalten		Enthalten

Gasbrennwertkessel

Thermische Leistung (kW)	50	200	400	130	330	630
Wirkungsgrad (Hi, %)	98,3	98	98,2	98	98,1	98,5
Gewicht (kg)	60	364	433	364	398	568

Pufferspeicher

Anzahl	2 Pufferspeicher	2 Pufferspeicher
Volumen (l)	1.500	2.500
Durchmesser (m)	1,4	1,7
Höhe (m)	2,6	2,7
Dämmung (mm)	200	200

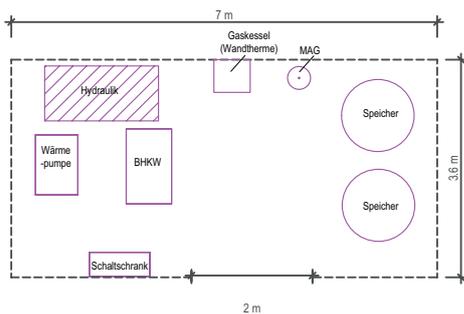
Optionen

Solarthermische Absorber		
Trinkwarmwasser-Vorerwärmung über Wärmepumpe und Schichtenspeicher		
PV-Anlage		

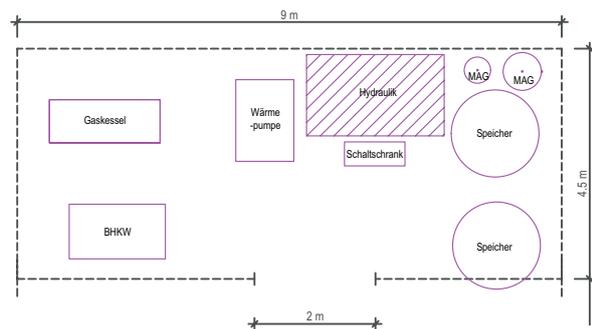
Notizen

Aufstellungsplan

GeoHybrid S



GeoHybrid L



Geo-En-Hybridcontroller: Die intelligente Steuerung des Systems GeoHybrid

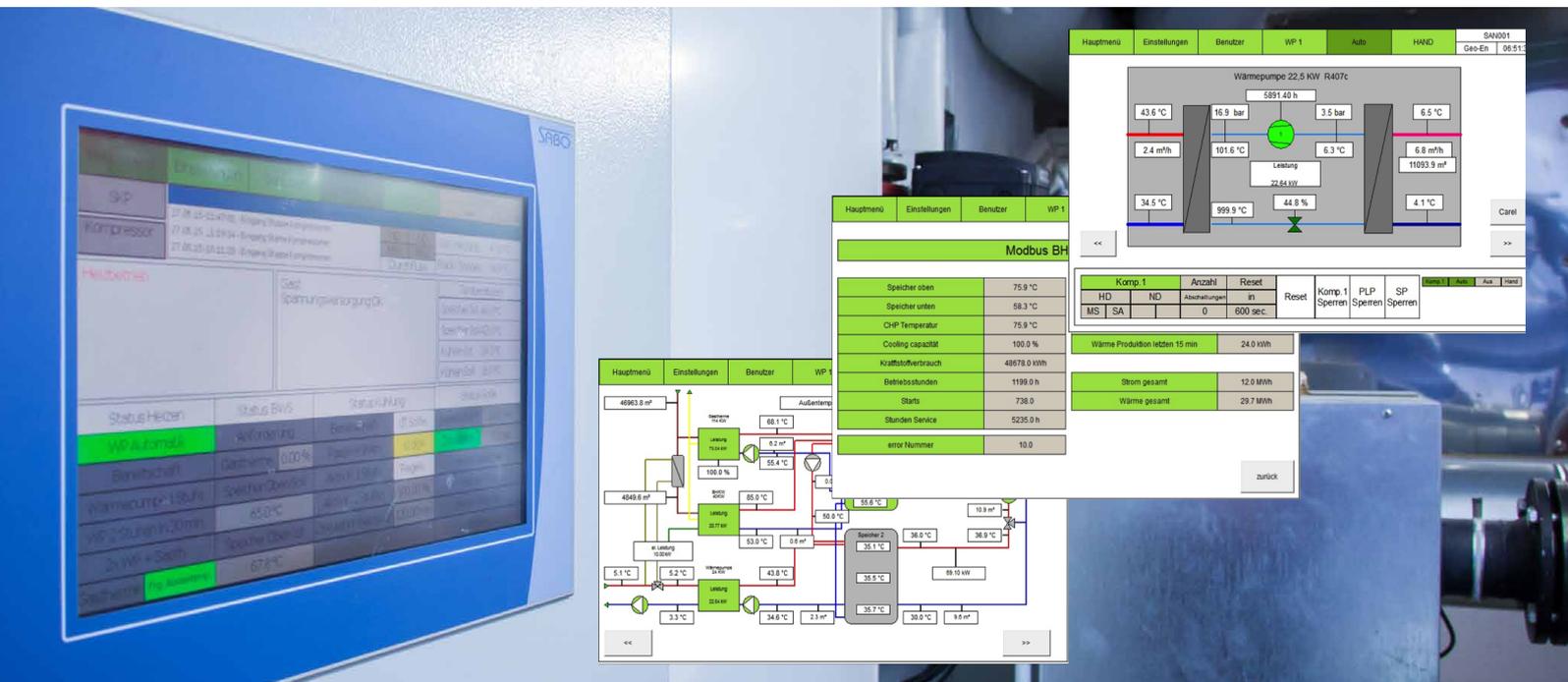
Funktionen

Vollautomatische, variable Steuerung des multivalenten Systems GeoHybrid:

- Integrale Steuerung aller Anlagenkomponenten über Industrie-SPS mit manuellen Eingriffsmöglichkeiten über intuitiv bedienbares Touchpanel.
- Flexible Einstellung von Soll- und Grenzwerten sowie Regelparametern zur Optimierung und Einregulierung der Anlage.
- Steuerung der hydraulischen Komponenten, Pumpen sowie Aktoren der hydraulischen Kreise: Primär- und Sekundärkreis von Wärmepumpe, BHKW und Gaskessel, Heizkreis, Kühlkreis, ggf. Kreislauf Solarabsorberanlage.
- Einstellung anlagenspezifischer Vorzugsregelungen für die Aggregate, zum Beispiel: Stetiger Synchronbetrieb von Wärmepumpe und BHKW, bevorzugte Strombereitstellung für Eigenverbrauch oder geregelter Einsatz BHKW zur Grundlastabdeckung/ Wärmepumpe zur Mittellastabdeckung. Einstellung eines ökonomisch (minimale Betriebskosten) oder ökologisch (minimaler Primärenergieeinsatz) optimierten Betriebsmodus.
- Ökonomische Verteilung des BHKW-Stroms auf Wärmepumpe, Verbraucher von Hilfsenergie (EWS Pumpen, Heizkreispumpen, Schaltschrank, Aktoren) und Netzeinspeisung.
- Effiziente Spitzenlastabdeckung über bedarfsorientierte Zuschaltung des Gaskessels. Nutzung von Umwelt- oder Abwärme zur Speicherregeneration oder als Primärquelle der Wärmepumpe (z.B. bei Nutzung der Option Solarabsorber).
- Übergeordnete Regelung der Betriebszustände (Winter-, Sommer-, Zwischenzeit) nach Außentemperatur, Solareinstrahlung bzw. Referenzraumtemperaturen.
- Sicherstellung des hocheffizienten Betriebs der Wärmepumpe durch simultane Nutzung der Wärme- (Sekundärseite) und Kälteabgabe (Primärseite).
- Passwortgeschützte Benutzerverwaltung mit unterschiedlichen Zugriffsrechten, wie z.B. Automatik-, Hand- oder Wartungsmodus

Intelligentes Speichermanagement

- Optimierte Nutzung des Wärme- und Kältebudgets der Geothermieanlage oder anderer thermischer Speicher. Steuerung der Aufladung thermischer Speicher mit solar erzeugter Wärme, Abwärme aus dem Gebäude, BHKW-Abgas oder geothermischer Wärme/Kälte.
- Sicherstellung der Temperaturstabilität des Trinkwarmwassers (Legionellenschutz)
- Nutzung aktivierter Bauteile (z.B. Fundament) zur Erhöhung der Kälteleistung (optional).
- Steuerung der Be- und Entladung sowie des effizienten Betriebs von Schichtenspeichern zur Trinkwarmwassererwärmung mittels Wärmepumpe (optional).



Anlagenüberwachung

Umfangreiche Sensorik zur Betriebs- und Effizienzüberwachung:

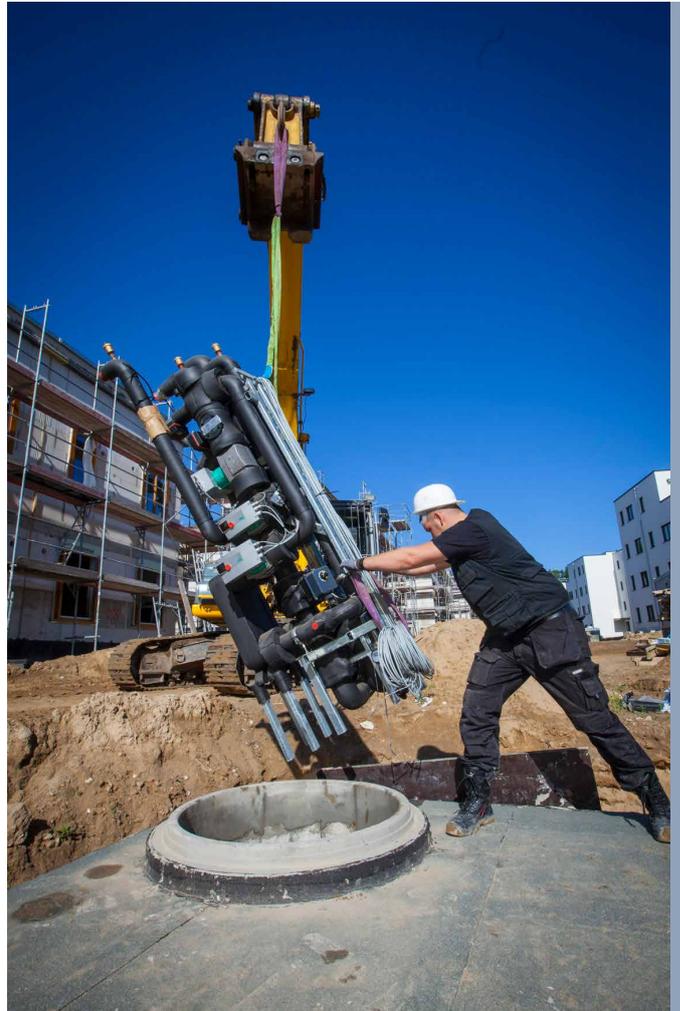
- Separate Zähler für Wärmeabgabe von Wärmepumpe, BHKW, Gaskessel und Umweltenergiequelle (Geothermie o.a.).
- Zähler für Gasverbrauch des BHKW.
- Zähler für Stromverbrauch Wärmepumpe, Sondenpumpen und Gesamtsystem.
- Zähler für Stromgeneration durch BHKW oder PV-Anlage.
- Temperaturmessung Vor- und Rücklauf Wärmepumpe, BHKW, Gaskessel, Umweltenergiequellen, Speichertank.
- Erfassung spezifischer Daten im Kältekreis der Wärmepumpe (Heissgas, Sauggas, Flüssiggas, Druckverhältnisse).
- Messung des Druckverlusts im Kreislauf der Umweltenergiequelle sowie des Drucks in Primär- und Sekundärkreislauf der Wärmepumpe sowie der Heizkreisläufe BHKW und Gaskessel.
- Außentempersensur, Solareinstrahlung, Wetterbedingungen (optional).
- Ereignisüberwachung und automatische Ausgabe von Warn- oder Störmeldungen.
- Automatisiertes Anpassen der Betriebsweise bei Störung oder Ausfall von Einzelkomponenten.
- Speicherung aller betriebsrelevanten Daten im Minutentakt (Energimengen, Energieströme, Temperaturen, Drücke, Stellwerte, Störungen, Klimadaten).
- Schnittstelle zur Übergabe der Daten an externe Datenbank zur Einbindung in Leitstand oder Gebäudeleittechnik.
- Grafische Darstellung aller Istwerte, aufgelöst bis auf die jeweilige Einzelkomponente im Anlagenschema; Darstellung ausgewählter Betriebsdaten in Diagrammform (optional).
- Möglichkeit zur Fernsteuerung der Anlage über externen PC-Arbeitsplatz und sichere VPN-Verbindung (optional).
- Schnittstelle zur Einbindung in einen virtuellen Leitstand (z.B. EnergyNode von Geo-En) zur effizienten Betriebsführung der Anlage (Service-Angebot).

Technische Daten des Geo-En-Hybridcontrollers

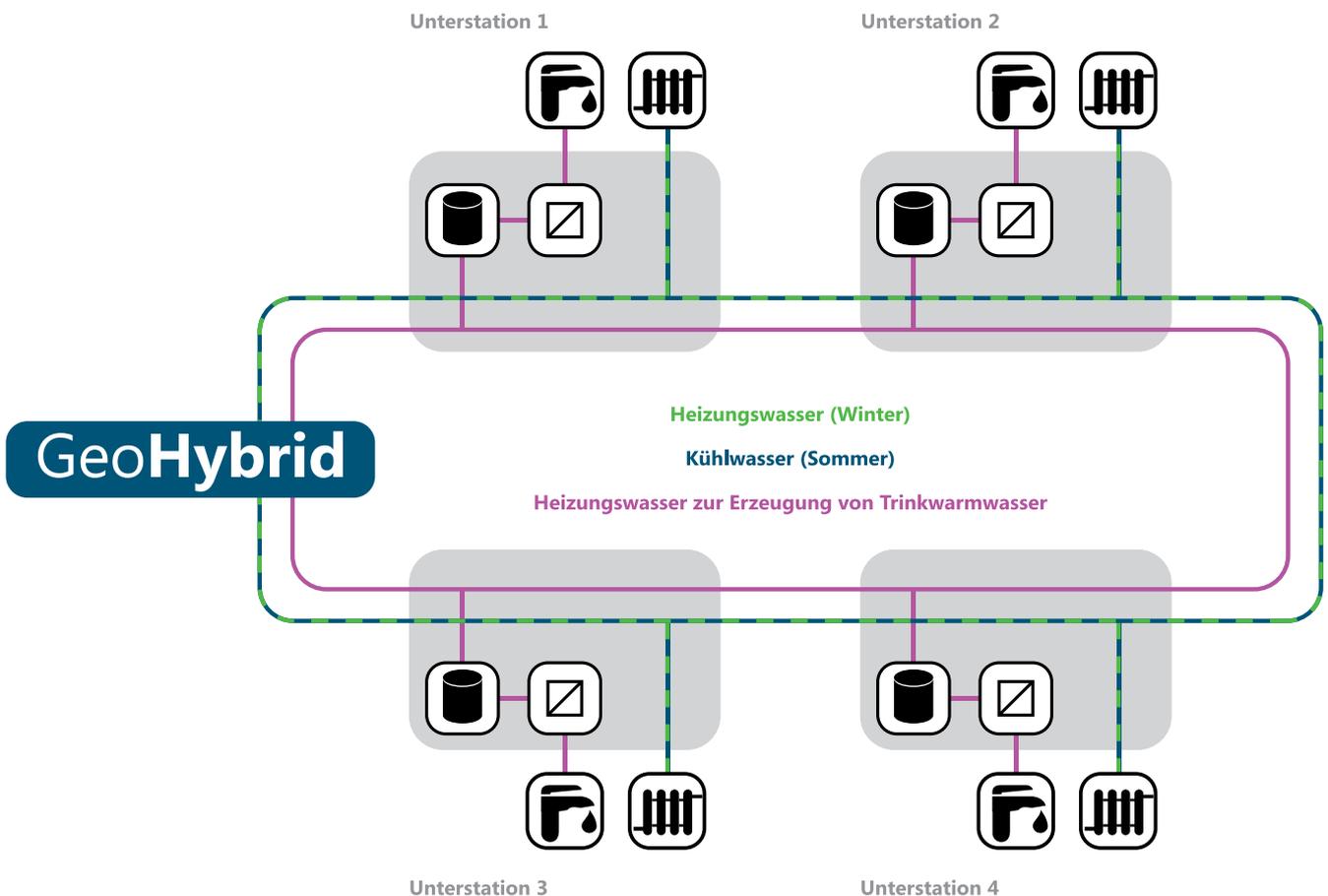
- SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) mit Touchpanel.
- Geo-En-Steuerungsalgorithmen auf Basis einer offenen Hochsprache nach IEC-61131-3.
- Normkonforme lokale Kommunikation mit den Aktoren und Sensoren der Energieanlage über MODBUS, TCP/IP und andere gängige Protokolle.
- PID- und %-Hydraulikregler, Schnittstellen zu Reglern der Pumpen und Großkomponenten.
- Schnittstelle zur Kommunikation mit externer Gebäudeleittechnik über standardisierte Protokolle (z.B. Profibus-DP, Modbus, LONBus)
- Nutzung eines verschlüsselten Fernwartungsprotokoll, z.B. VPN (optional).
- Steuerungs- und Datensicherheit durch Verschlüsselungstechnik und Firewall (optional).
- DSL-Anschluss zur Datenübertragung (optional).

GeoHybrid in Quartiersnetzen

Wenn GeoHybrid als zentrale Energieversorgungseinheit eines Quartiers oder eines Wohnblocks eingesetzt wird, kann das System seine Stärken voll ausspielen. Denn durch die zentrale Erzeugung und die Vernetzung der Abnehmer ist das System noch effizienter. Dieser Vorteil überkompensiert die Netzkosten, die gegenüber einer dezentralen Lösung zusätzlich anfallen. Das richtige Netzkonzept hängt vom jeweiligen Objekt ab. Grundsätzlich empfiehlt Geo-En zwei Verteilnetze: Ein Niedertemperaturnetz, über das im Winter Heizungswasser und im Sommer Kühlwasser verteilt wird, und ein Hochtemperaturnetz, über das dezentrale Trinkwasser erwärmt wird.



Montage der Hydraulik einer Unterstation durch Geo-En



Musterprojekte mit GeoHybrid

Das System GeoHybrid erfüllt die Energieeinsparverordnung (EnEV), ermöglicht es aber auch, höheren Effizianzorderungen wie dem KfW-55-Standard zu genügen. Gleichzeitig senkt GeoHybrid die Betriebskosten, so dass sich die Investition amortisiert. Die Anlagentechnik bestimmt Kosten und Energieeffizienz jedoch nicht allein: Objekt, Systemauslegung und Betriebsführung sind weitere Faktoren. Die wichtigsten Kennzahlen von GeoHybrid sollen daher anhand zweier Beispielprojekte bewertet werden.

Musterprojekt Wohnen



Musterprojekt Büro



Wohnanlage

Effizienzstandard Gebäudehülle	EnEV 2016
Energiebedarf Heizung	35 kWh/m ² ·a
Energiebedarf Trinkwarmwasser	19 kWh/m ² ·a
Energiebedarf Kühlung	25 kWh/m ² ·a (nur Obergeschosse / 40% der Flächen)
Heiz-/Kühlsystem	Fußbodenheizung
Energieanlage	GeoHybrid L/S
Umweltenergiequelle	Geotherm. Sondenfeld

Büro

EnEV 2016	46 kWh/m ² ·a
	0 kWh/m ² ·a
	46 kWh/m ² ·a
Betonkernaktivierung, Lüftungsanlage	
GeoHybrid L/S + Kälteanlage für 65% der Kühlenergie	
Geothermisches Sondenfeld	

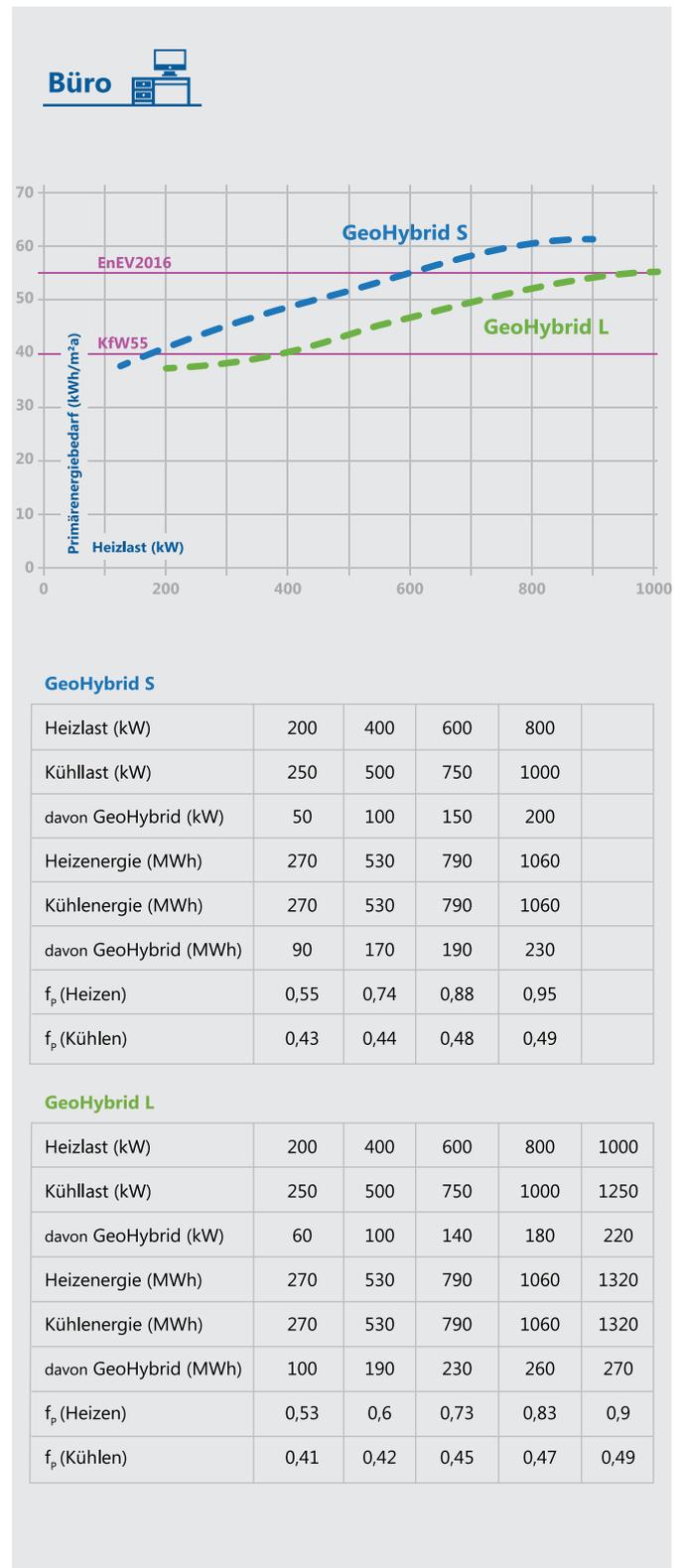
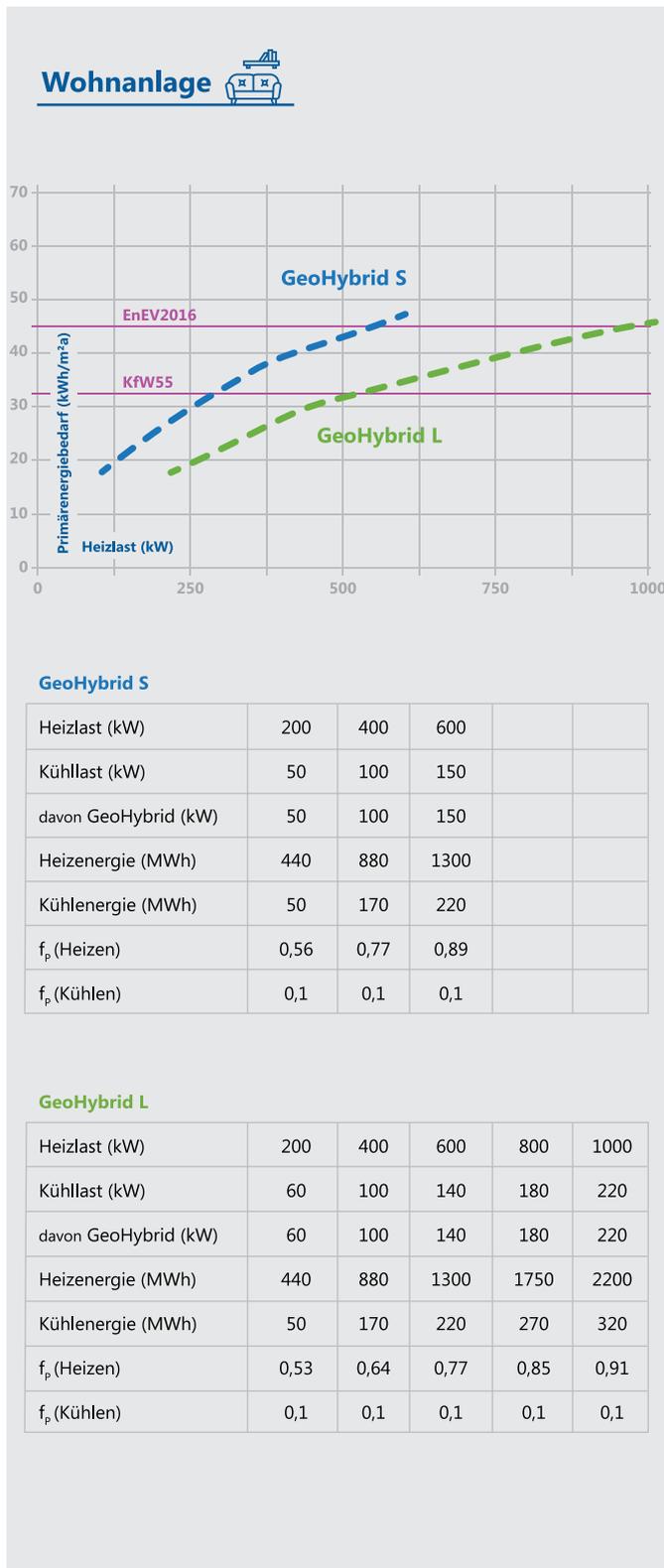
GeoHybrid versorgt den Neubau einer großen Wohnanlage mit Energie. Die beiden Obergeschosse des Gebäudes werden durch Erdkälte gekühlt, um Komfort und Immobilienwert zu steigern und eine Geräuschbelästigung der Anwohner durch Kälteanlagen zu vermeiden. Im Winter entlastet die Wärmepumpe das BHKW, so dass ein kleineres und geräuschärmeres BHKW eingesetzt werden kann, als wenn die Wohnanlage allein über eine BHKW-Gaskessel-Kombination beheizt würde. Das für das Objekt benötigte Trinkwarmwasser wird über BHKW und Gaskessel erwärmt.

GeoHybrid wird eingesetzt, um ein Bürogebäude zu heizen sowie Passivkälte für Kühldecken und andere aktivierte Bauteile zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich stellt das systemintegrierte BHKW Strom zur Verfügung, um Grundlastverbraucher wie Ventilatoren, Rechenzentren oder die Außenbeleuchtung mit eigenerzeugtem, günstigen Strom zu versorgen. Für die hohen Kühllasten in den Mittagstunden wird zusätzlich ein Lüftungssystem eingesetzt, das über Kompressionskälteanlagen versorgt wird.

Anlagensimulation zur Bestimmung des spezifischen Primärenergiebedarfs

Die von Geo-En angebotenen Standardsysteme GeoHybrid S und L decken den Leistungsbereich bis über 900 kW ab und erfüllen die EnEV. Die Anlagensimulation zeigt für das Beispielprojekt, dass die Leistungsklasse S bis zu einer Heizlast von etwa 300 kW und die Leistungsklasse L bis zu einer Heizlast von 500 kW dem KfW55-Standard genügt.

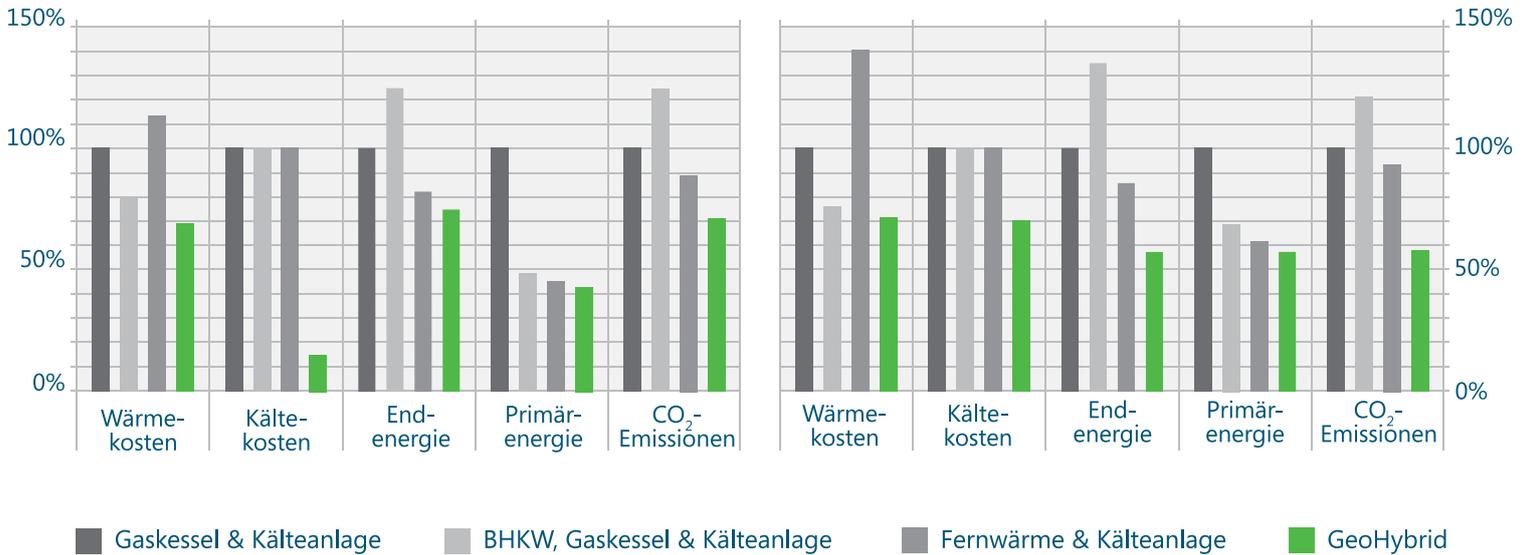
GeoHybrid S und L decken den Leistungsbereich bis über 900 kW ab und erfüllen die EnEV. Die Anlagensimulation zeigt für das Beispielprojekt, dass die Leistungsklasse S bis zu einer Heizlast von etwa 150 kW und die Leistungsklasse L bis zu einer Heizlast von etwa 400 kW dem KfW55-Standard genügt.



Kennzahlen verschiedener Energieversorgungssysteme der Musterprojekte

Fläche: 14.000 m²
 Wärme: 500 kW / 880 MWh
 Kälte: 120 kW / 140 MWh (100% Passivkühlung)

Fläche: 11.500 m²
 Wärme: 400 kW / 530 MWh
 Kälte: 300 kW / 530 MWh (35% Passivkühlung)
 Strom: 10 kW / 30 MWh



Wärme- und Kältekosten einschließlich Wartung und Betriebsführung und nach Abzug der Einnahmen aus KWK-Zulage, vermiedene Netznutzungsentgelte, Energiesteuererstattung und Stromeinspeisung nach EEX, Betriebsmittelkosten (netto): Gas: 5,3 Ct/kWh (Wohnen) / 4,2 Ct/kWh (Büro), Strom: 22,7 Ct/kWh (Wohnen) / 18,2 Ct/kWh (Büro), Fernwärme: 4,5 Ct/kWh / 3,5 €/l. Ohne Berücksichtigung von Kapitalkosten. Fernwärme entsprechend Preisblatt / Primärenergienachweis der Vattenfall Wärme AG, Berlin. Primärenergiefaktoren Gas/Strom entsprechend EnEV 2016.

GeoHybrid in der Wohnanlage: Kosten und Effizienz

GeoHybrid ist eine energieeffiziente Alternative zu einer konventionellen Anlage wie der Wärmeversorgung durch einen Gaskessel, eine BHKW-Gaskessel-Kombination oder einen Fernwärmeanschluss. Unter diesen Lösungen ist GeoHybrid zudem das einzige System, das eine Kälteanlage überflüssig macht und Passivkühlung nutzt. Im Vergleich verschiedener Effizienz-kennzahlen erreicht GeoHybrid die Spitzenposition. Vor allem aber spart die Einbindung Erneuerbarer Energie Kosten. Denn einmal investiert und gebaut liefert eine Erneuerbare Energieanlage Jahr für Jahr Energie, kostenlos und unabhängig von der Preisentwicklung auf den Energiemärkten. GeoHybrid halbiert so die Kosten der Energiebereitstellung gegenüber einem konventionellen System und die Investition amortisiert sich. GeoHybrid bietet Klimaschutz, der sich rechnet.

GeoHybrid im Büro: Kosten und Effizienz

In modernen Bürogebäuden mit ihrem hohen Energiebedarf für das Kühlen kann GeoHybrid den Primärenergiebedarf so substantiell absenken, dass anspruchsvolle Effizienzstandards erfüllt werden können. Das steigert den Immobilienwert. Der Einsatz erneuerbarer Energie senkt die CO₂-Emissionen und den Endenergiebedarf unter das Niveau aller anderen Systeme. So werden durch GeoHybrid attraktive Effizienzklassen im Energieausweis erreicht. Die Passivkühlung senkt zudem Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz. GeoHybrid drosselt die Betriebskosten, und die Kostenvorteile gegenüber anderen Technologien sorgen dafür, dass sich die Anlageninvestition bezahlt macht. Somit bietet GeoHybrid auch im Bürobau einen intelligenten Weg, nicht nur Energieeffizienz, sondern auch Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

GeoHybrid in der Wohnanlage

Häuserzeile in Berlin-Pankow:
70 Wohnungen, 8.700 m² Fläche,
450 kW Heizung, 80 kW Kühlung

GeoHybrid mit Sondenfeld und
solarthermischen Absorbern

GeoHybrid mit Wärmenetz

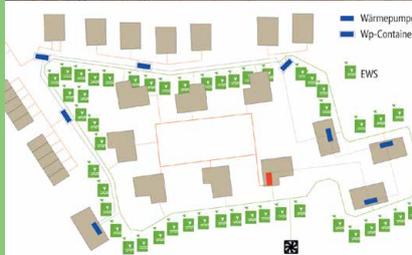
Wohnquartier in Berlin-Zehlendorf:
22 Häuser, 135 Wohnungen, 21.000 m² Fläche,
900 kW Heizung, 420 kW Kühlung

GeoHybrid mit Sondenfeld, kaltem Nahwärmenetz
und untertägigen Wärmepumpen-Containern

GeoHybrid zur Gebäudekühlung

Hochwertige Wohnanlage in Berlin:
50 Wohneinheiten, 5.700 m² beheizte Fläche,
210 kW Heizung, 80 kW Kühlung

GeoHybrid mit Sondenfeld und aktivierter
Fundamentplatte als Pufferspeicher für Kälte



Diese und weitere Referenzen von Geo-En finden Sie unter www.geo-en.de/referenzen