

bmvit: Highlights der Energieforschung - „Systemintegration von Wärme und Strom
in zukünftigen urbanen Systemen,, - Wien 21.05.2013

„SUNSTORE 4“ : Biomasse-Solarnutzung in Fernwärmesystemen II – Umsetzungserfolge

Dipl.-Ing. Alfred Hammerschmid



BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH

Innfeldgasse 21b, A-8010 Graz, Austria

TEL.: +43 (316) 481300; FAX: +43 (316) 4813004

E-MAIL: hammerschmid@bios-bioenergy.at

HOME PAGE: <http://www.bios-bioenergy.at>



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Inhalt

- **Kurzüberblick Projektpartner und Anlagenverschaltung**
- **Planungsziele**
- **Monitoring Erdbecken-Wärmespeicher**
- **Monitoring Hochtemperatur CO₂-Wärmepumpe**
- **Monitoring Biomasse-KWK auf Basis ORC**
- **Monitoring Gesamtanlage**
- **Zusammenfassung und Ausblick**



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Konsortium innerhalb des EU Projektes

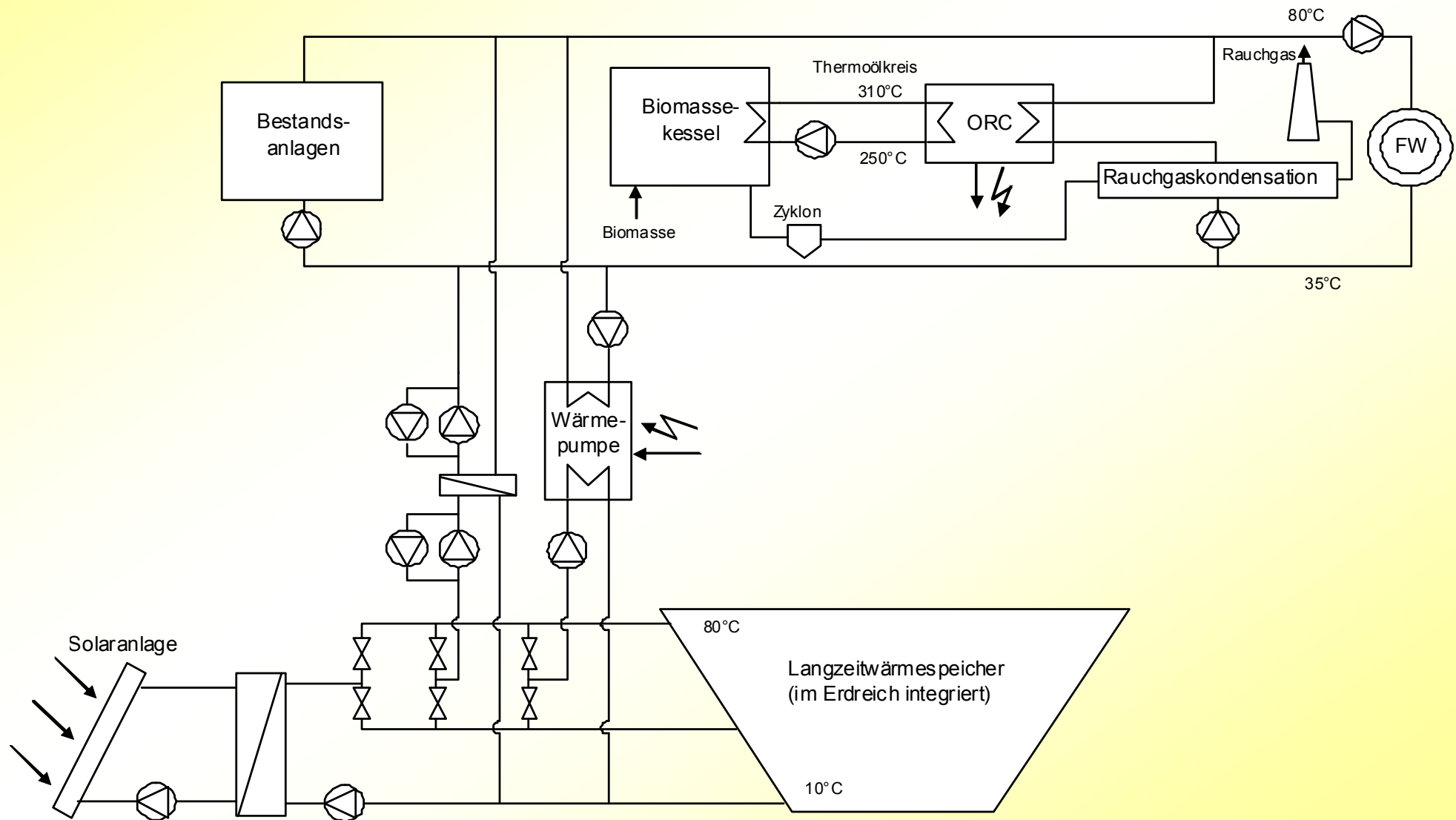
Nr.	Partnername	Nation	Hauptaufgabe
1	Marstal Fjernvarme a.m.b.a.	Dänemark	Projektkoordinator und Anlagenerrichter/betreiber Ergebnisverbreitung Nord- und Westeuropa
2	SUNMARK A/S	Dänemark	Hersteller der Solarkollektoren
3	Euro Therm A/S	Dänemark	Hersteller des Biomasseanlagensystems
4	Advansor	Dänemark	Hersteller der Wärmepumpe
5	Steinbeis Innovation GmbH	Deutschland	Langzeitmonitoring
6	Energy Management AB	Schweden	Konzeptstudien auf europäischer Ebene
7	BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH	Österreich	Engineering des ORC- und Thermoölsystems; Optimierung des Biomassekessels (CFD)
8	Euroheat & Power	Belgien	Ergebnisverbreitung europäübergreifend
9	CityPlan spol. s r.o.	Tschech. Rep.	Ergebnisverbreitung Osteuropa
10	Ambiente Italia	Italien	Ergebnisverbreitung Südeuropa
11	PlanEnergi	Dänemark	Technische Konsultanten

Das Projekt wird mit Mitteln der EU im 7. Rahmenprogramm unter der Vertragsnummer ENER/FP7EN/249800/“SUNSTORE 4“ gefördert.



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

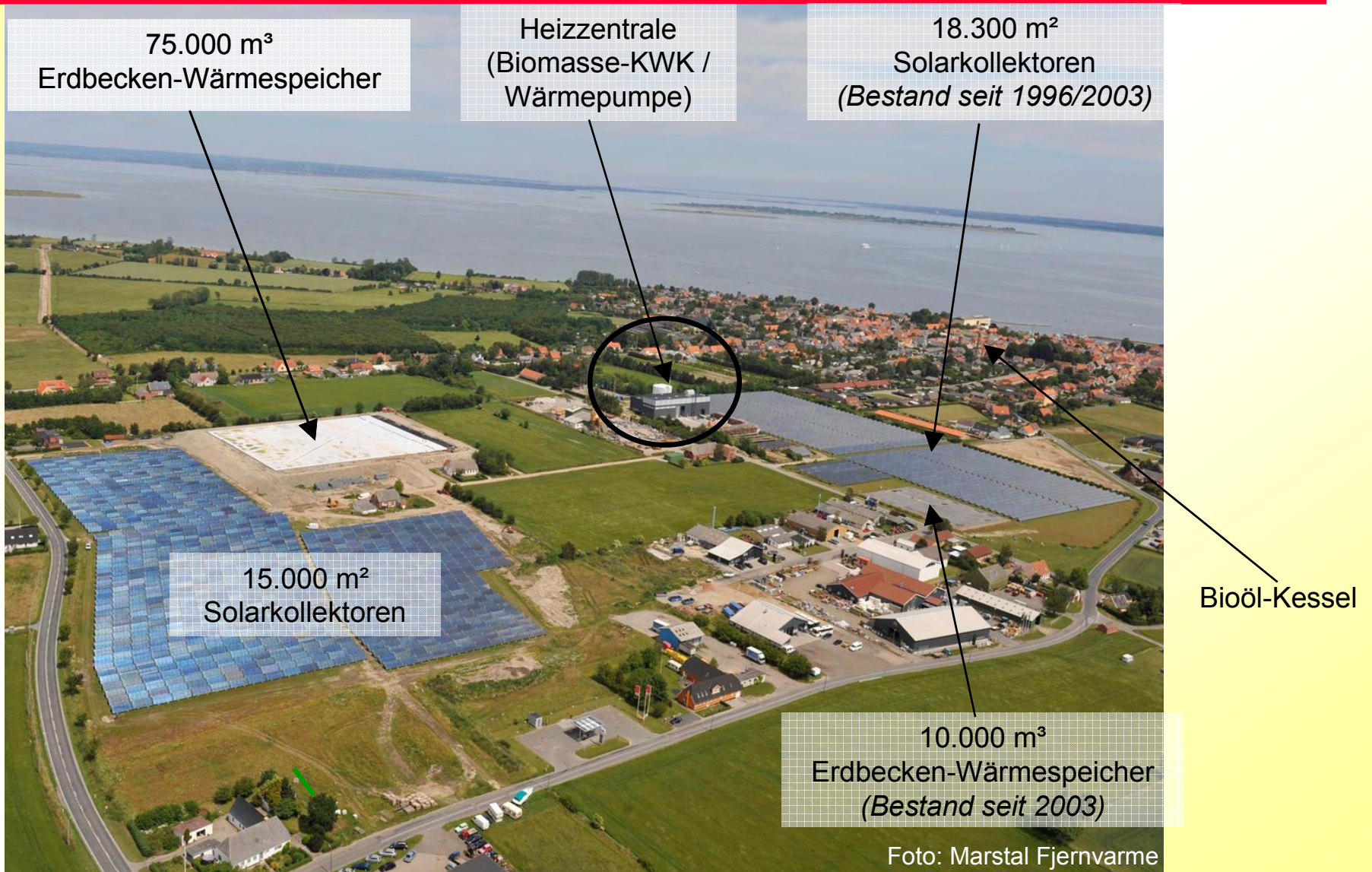
Komponenten und hydraulische Anlagenverschaltung von SUNSTORE 4





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Projektstandort

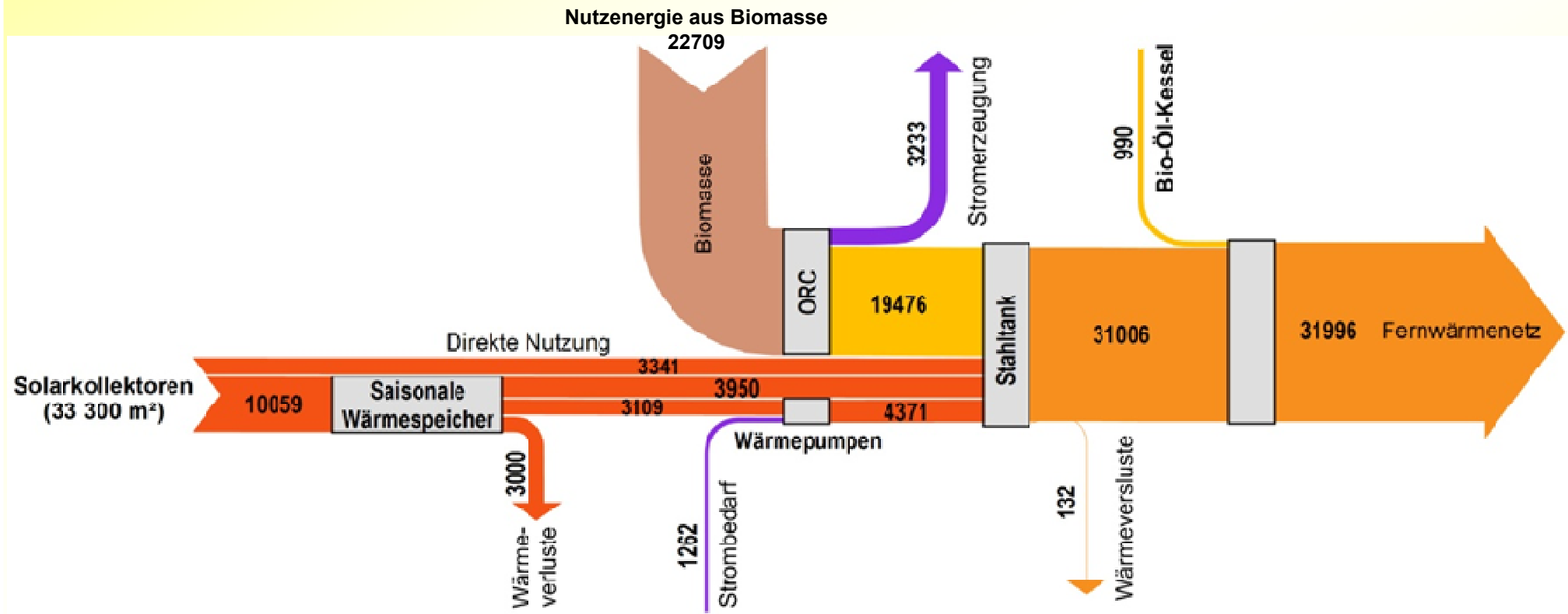




BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Planungsziele Sankey-Diagramm: Wärme- und Strom

Wärme- und Strombilanz der Gesamtanlage



Angaben in MWh/a, Planungsziel



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Projektzeitplan Errichtung und Inbetriebnahmen

Projektzeitplan:

- **Erdbecken-Wärmespeicher**
Errichtung: Herbst 2011
Befüllung und Isolierung: Winter 2011 bis Frühjahr 2012
Inbetriebnahme: Sommer 2012
- **Solaranlage**
Aufstellung: Frühjahr 2012
Inbetriebnahme: Sommer 2012
- **Biomasse-Kesselanlage**
Errichtung: Herbst 2011 – Sommer 2012
Inbetriebnahme: Herbst 2012
- **ORC-Anlage**
Inbetriebnahme: Winter 2012



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Erdbecken-Wärmespeicher Bauphase

Bau des 75 000 m³ Erdbecken-Wärmespeichers in Marstal



• Wärmekapazität 5 GWh_{th}



Fotos:Marstal Fjernvarme



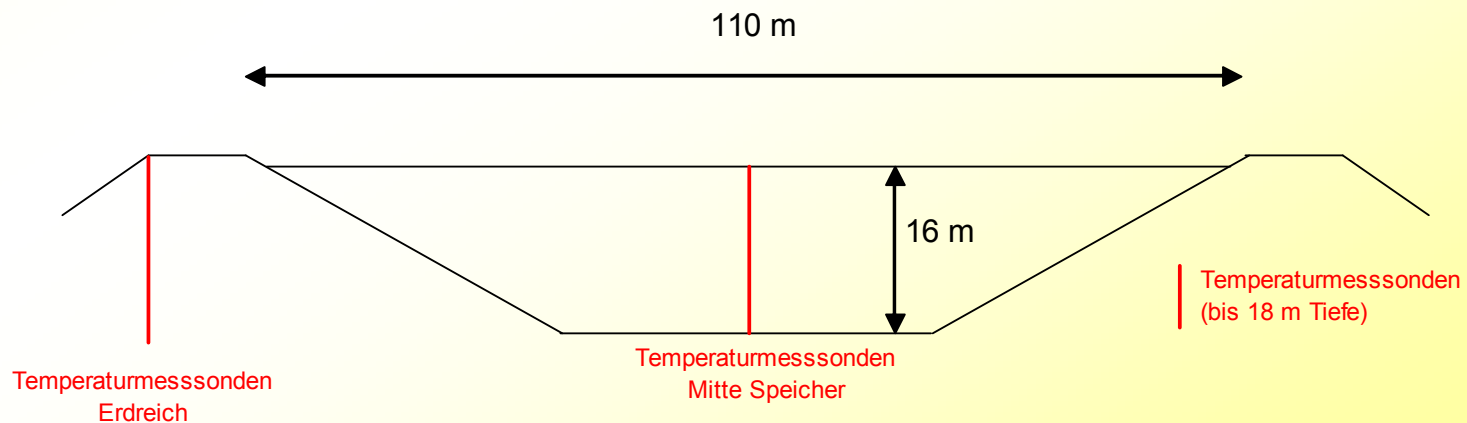
BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Erdbecken-Wärmespeicher Nach Befüllung

„Kalt-Inbetriebnahme des 75 000 m³ Erdbecken-Wärmespeichers in Marstal



Foto: Marstal Fjernvarme

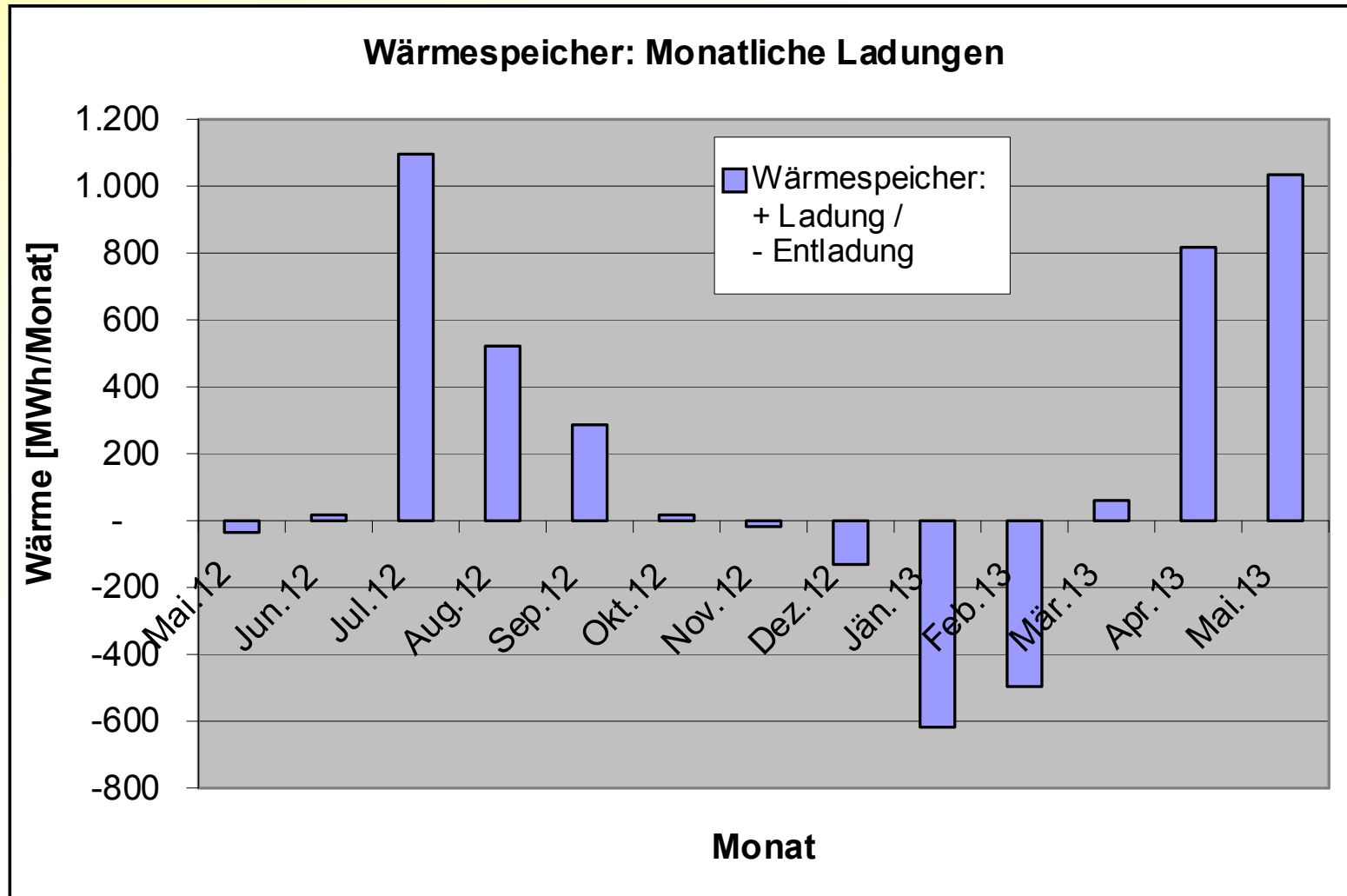




BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Erdbecken-Wärmespeicher Ladung/Entladung 2012/2013

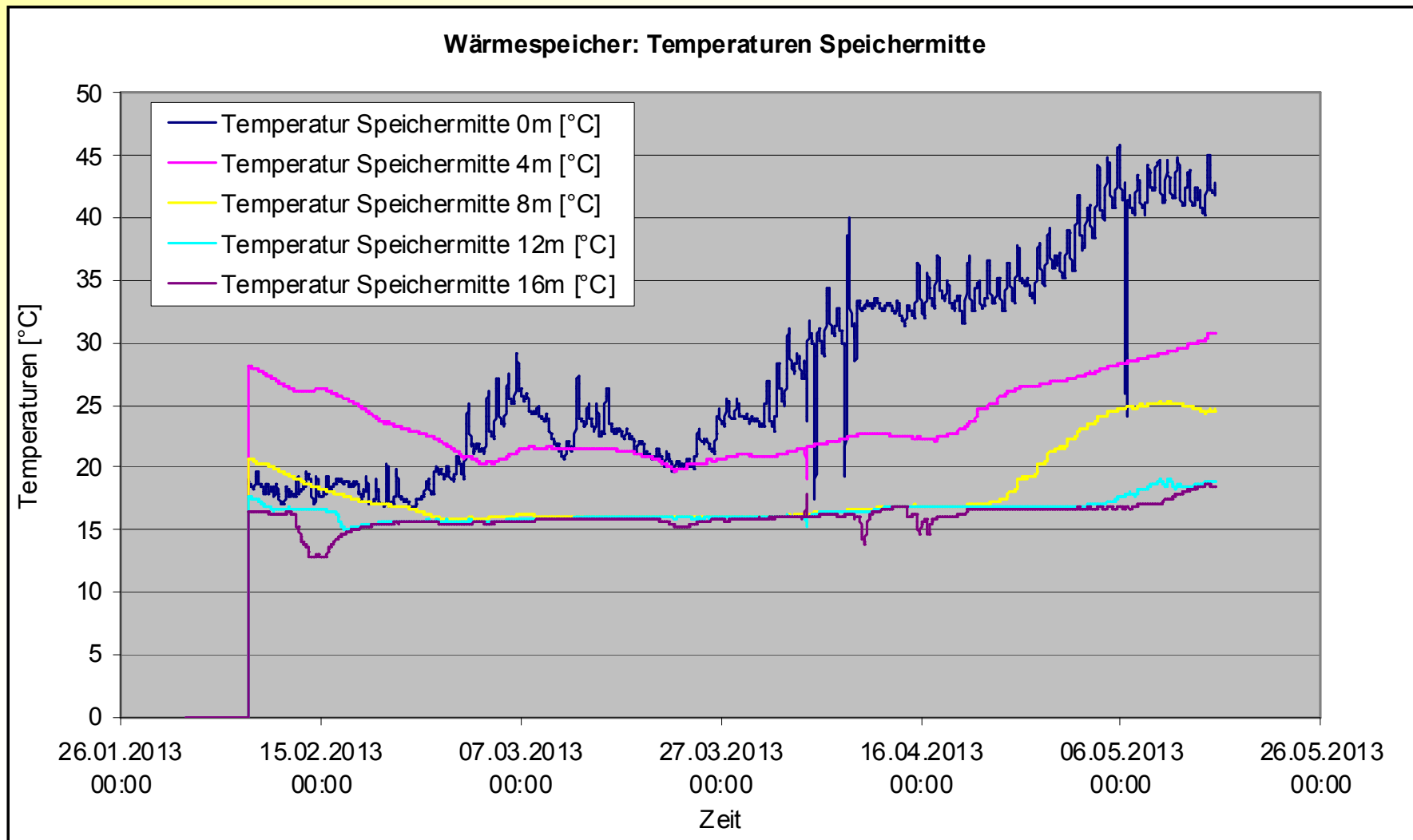
Ladung und Entladung des 75.000 m³ Erdbecken-Wärmespeichers





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Erdbecken-Wärmespeicher Wassertemperaturen im Speicher

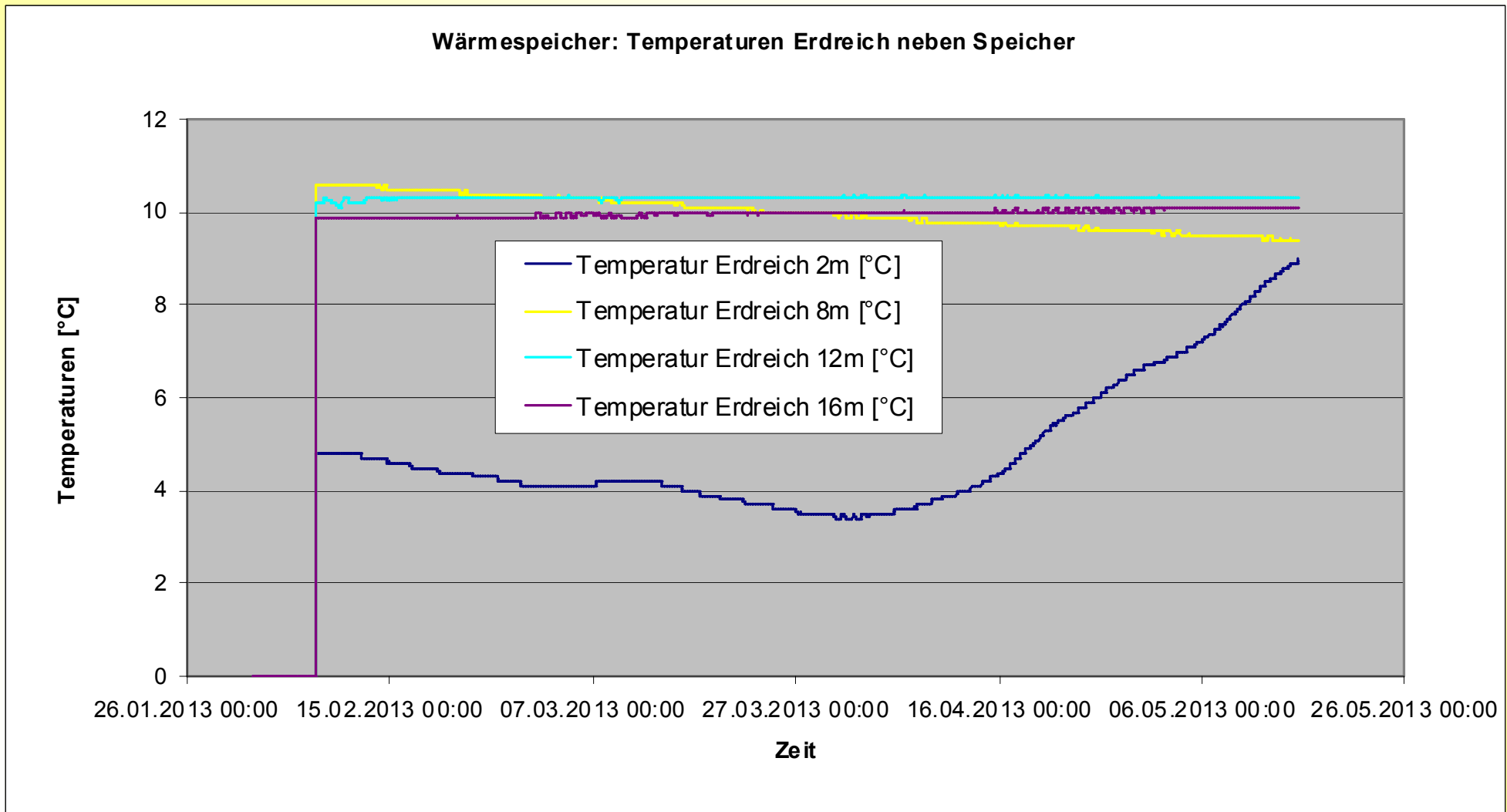


m-Angaben: Entfernung in Meter von der Oberkante Wasserspiegel



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Erdbecken-Wärmespeicher Temperaturen im Erdreich



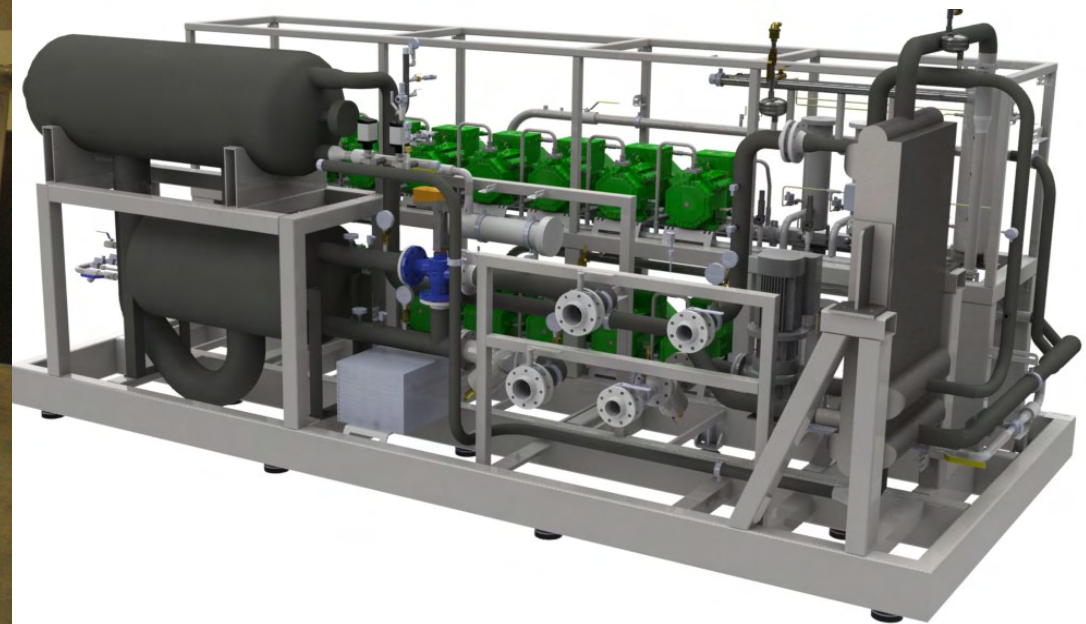
m-Angaben: Entfernung in Meter von der Erdoberkante



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Hochtemperatur-Wärmepumpe Ausführung

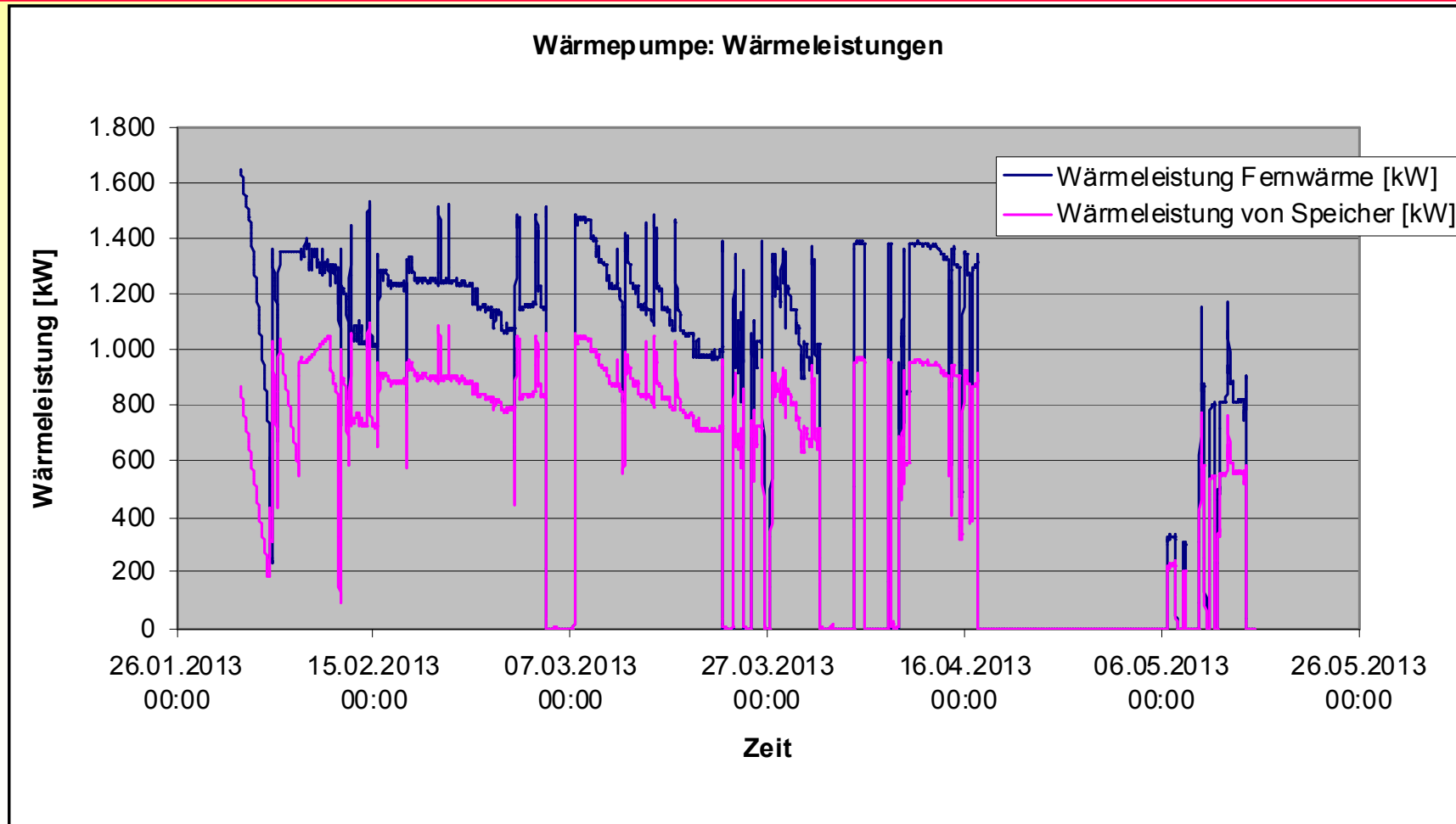
Multi-Kompressor Hochdruck- Wärmepumpe mit CO₂ als Arbeitsmittel
(Hersteller: Advansor)





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Wärmepumpe Verläufe Wärmeleistungen



Energiebilanz für dargestellten Zeitraum:

Wärmemenge vom Speicher: 1.321 MWh

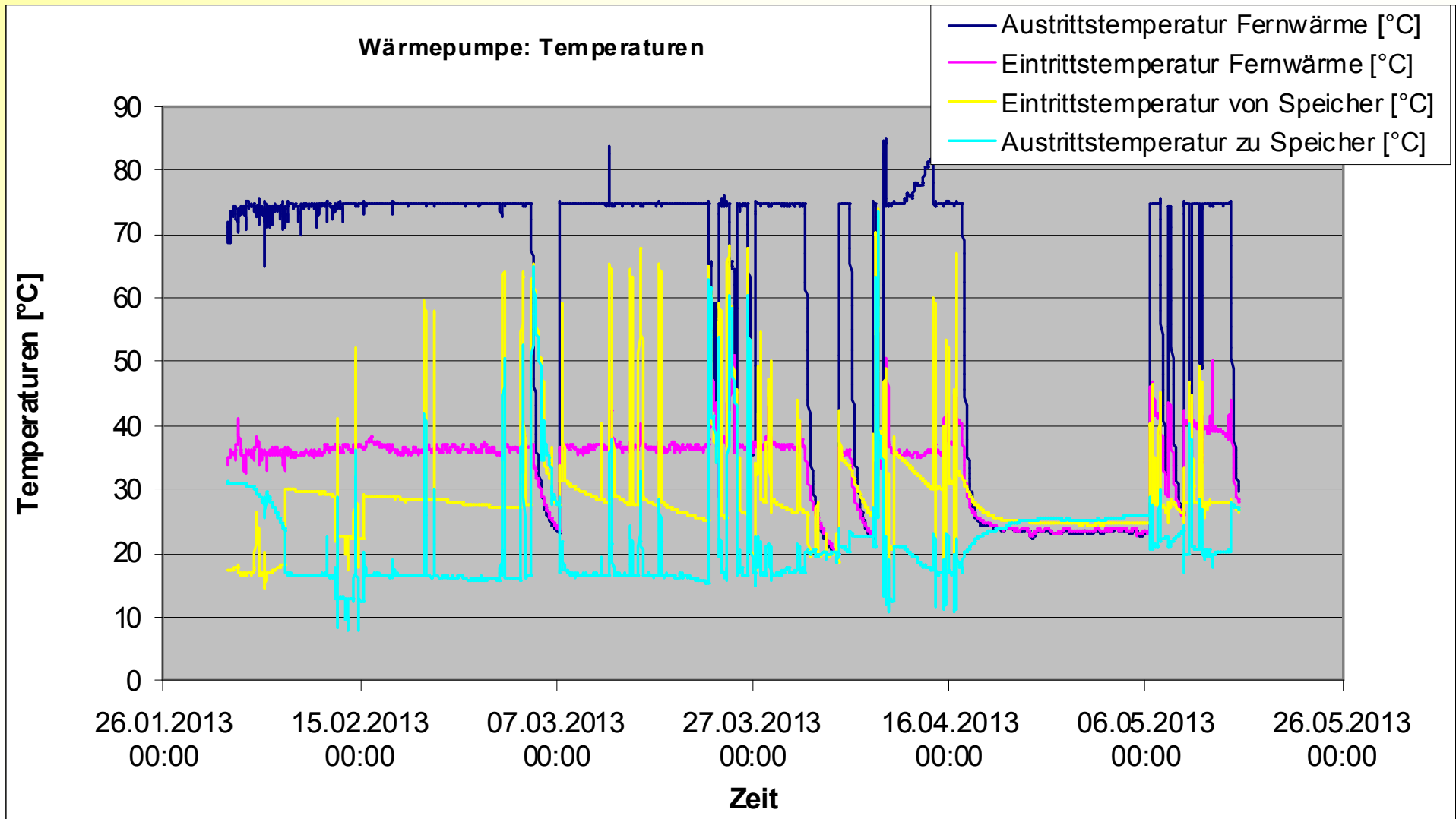
Wärmemenge in Fernwärme: 1.910 MWh

Leistungszahl Wärmepumpe: 3,24



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Wärmepumpe Temperaturverläufe

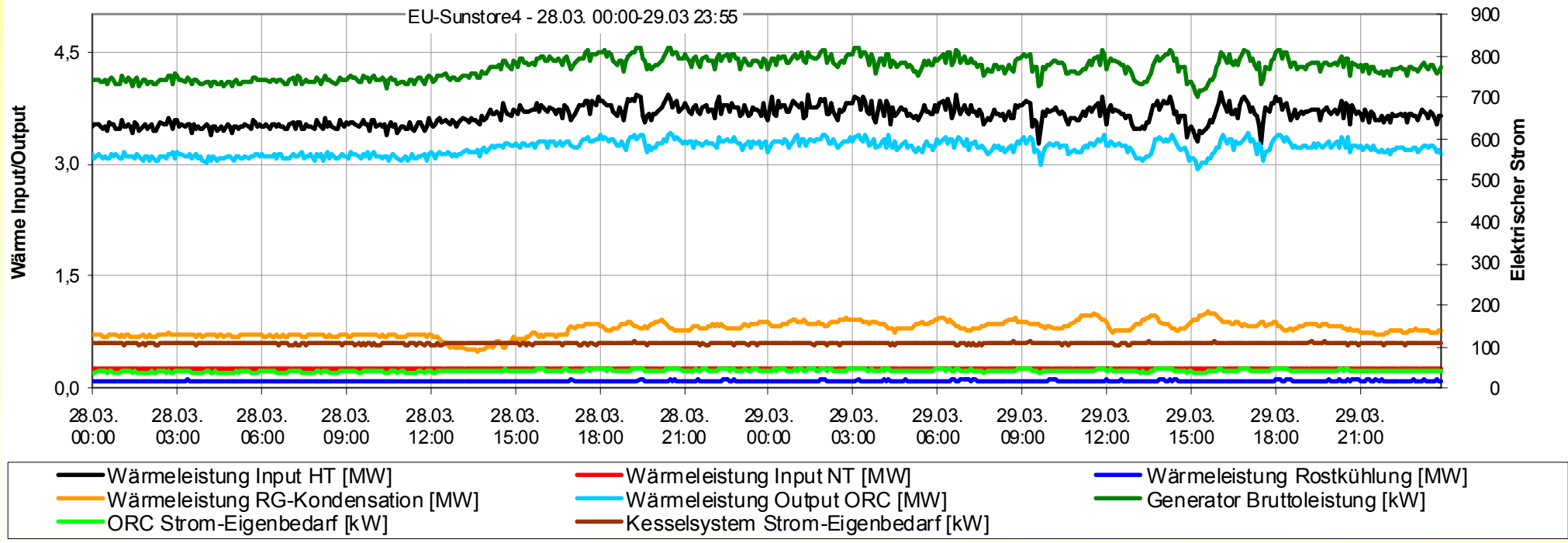




BIOENERGIESYSTEME GmbH
 Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Biomasse-KWK

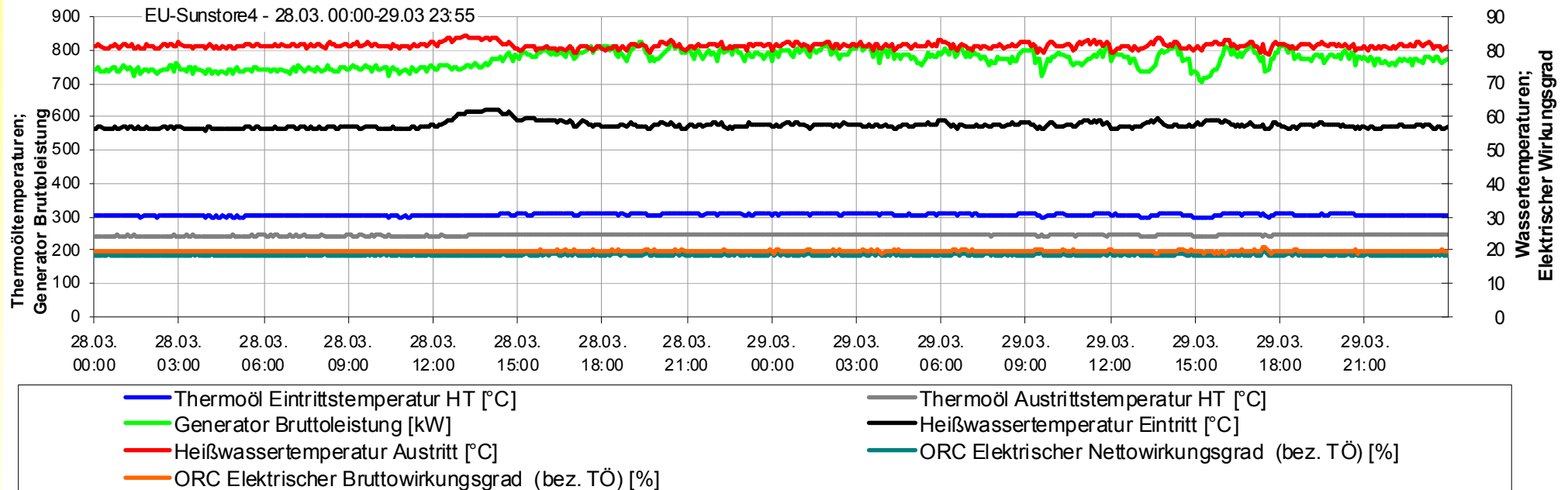
Thermische und elektrische Leistungen





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

ORC Temperaturen und Wirkungsgrade



ORC (Auswertung über 48 Stunden bei durchschnittlich 102% der Nennleistung):

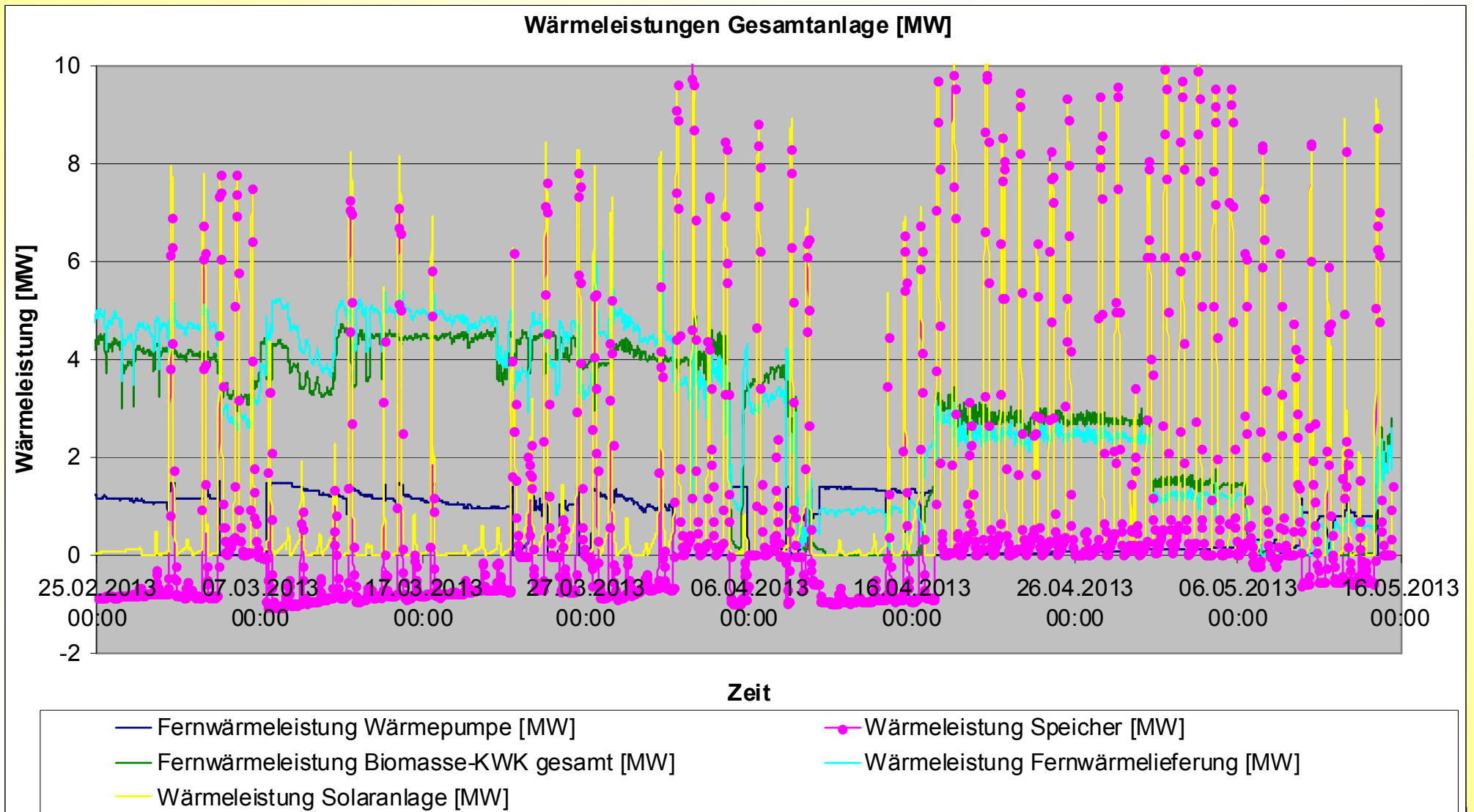
elektrischer Brutto-Wirkungsgrad (bezogen auf thermischen Input): 19,7 %

elektrischer Netto-Wirkungsgrad (bezogen auf thermischen Input): 18,6 %



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

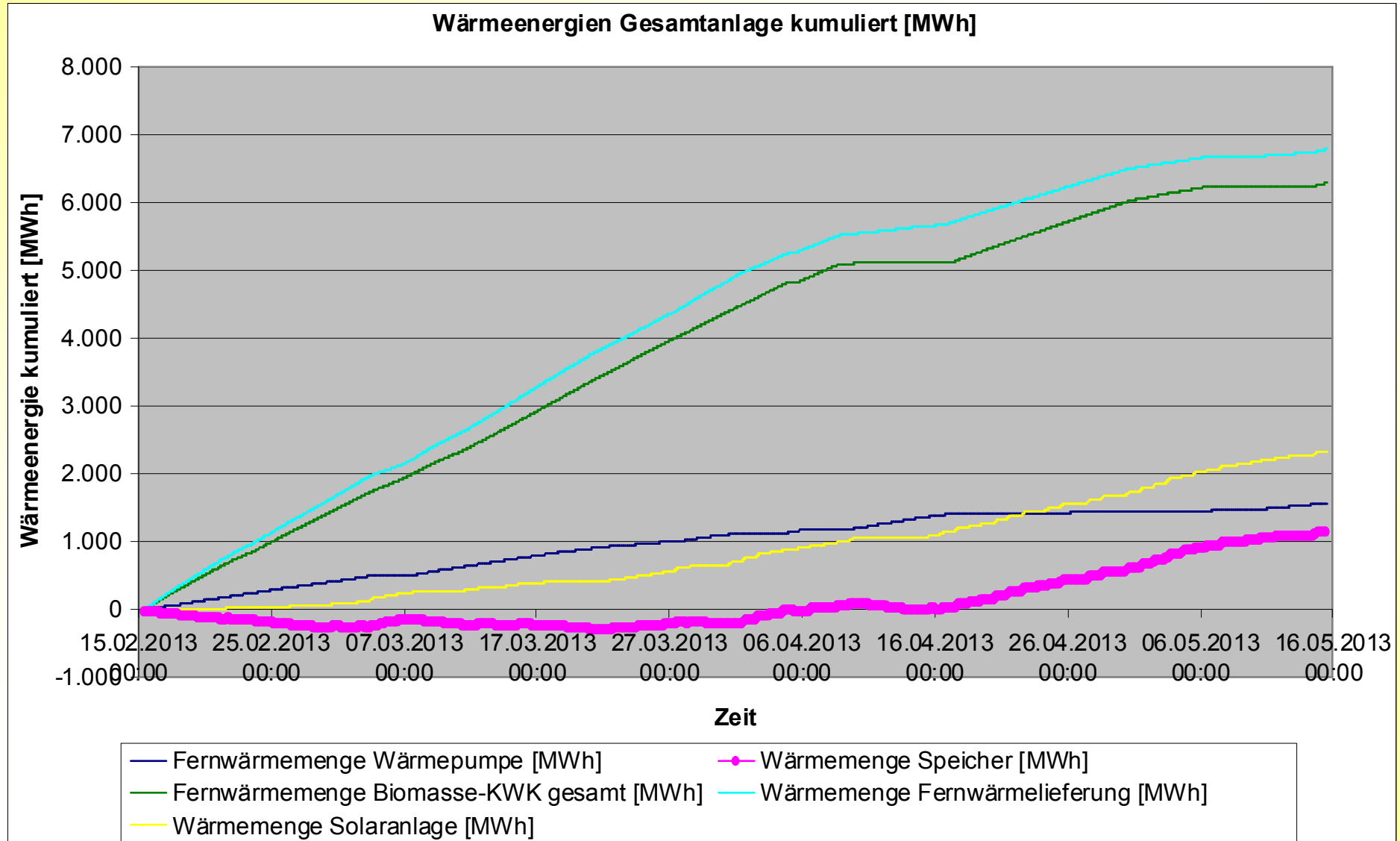
Sunstore 4 Verlauf Wärmeleistungen Gesamt





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Sunstore 4 Verlauf Wärmeenergien Gesamt





BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Zusammenfassung

- **Großtechnische Fernwämeversorgung mit 50% Solarenergie und 50% Biomasseenergie ist machbar und in Marstal demonstriert**
- **Dimensionierung** der Einzelkomponenten aus der Planungsphase bestätigte sich als korrekt
- **Monitoring und detaillierte Bewertung der Effizienz und Wirkungsgrade** der Einzelkomponenten wird innerhalb des Projektes **bis Mitte 2014** fortgesetzt (über ein gesamtes Betriebsjahr)
- **Lastmanagement** wird stetig anhand der Monitoringdaten verbessert und angepasst
- **Große Potentiale** bzgl. der Verbreitung dieser Technologie in ganz Europa sind vorhanden; intensive Akquisition für Nachfolgeprojekte im Gange



BIOENERGIESYSTEME GmbH
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz

Danke für die Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Alfred Hammerschmid
Inffeldgasse 21b, A-8010 Graz, Austria
TEL.: +43 (316) 481300-72; FAX: +43 (316) 481300-4
E-MAIL: hammerschmid@bios-bioenergy.at
HOME PAGE: <http://www.bios-bioenergy.at>