

12. Symposium Energieinnovation

Energieeinsparung dezentraler Blockheizkraftwerke im Vergleich zu GuD-Kraftwerken unter Berücksichtigung überregionaler Versorgungsaufgaben

Dr. Jürgen Neubarth :: e3 consult :: Graz, 17. Februar 2012

Dezentrale KWK: Äpfel mit Birnen oder doch Äpfel mit Äpfeln vergleichen?

Vergleich des Primärenergieeinsatzes bei der zentralen und dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme

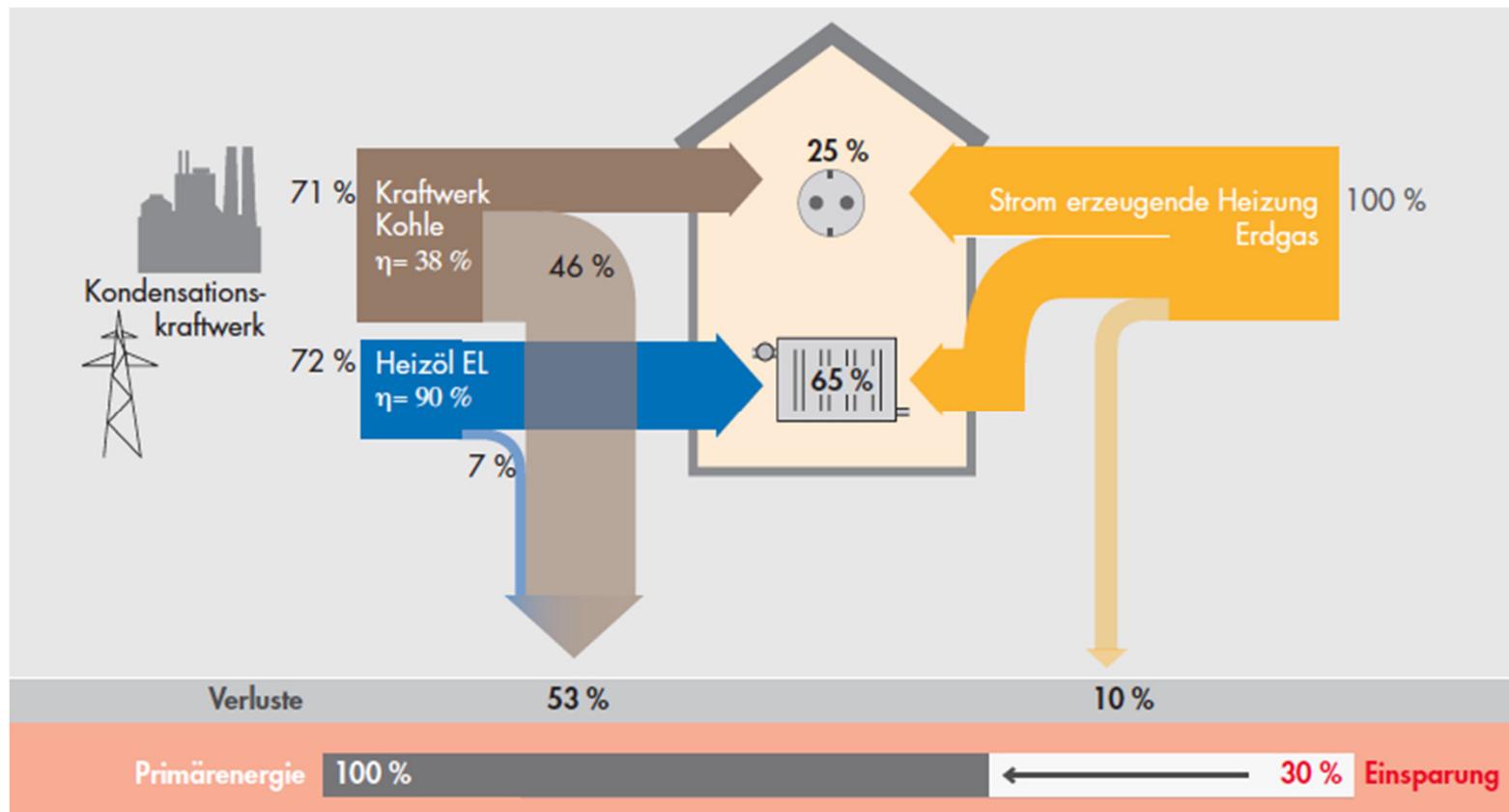


Abbildung: ASUE

Bewertung dezentraler Erzeugung im Zielsystem der österreichischen Energiepolitik erforderlich

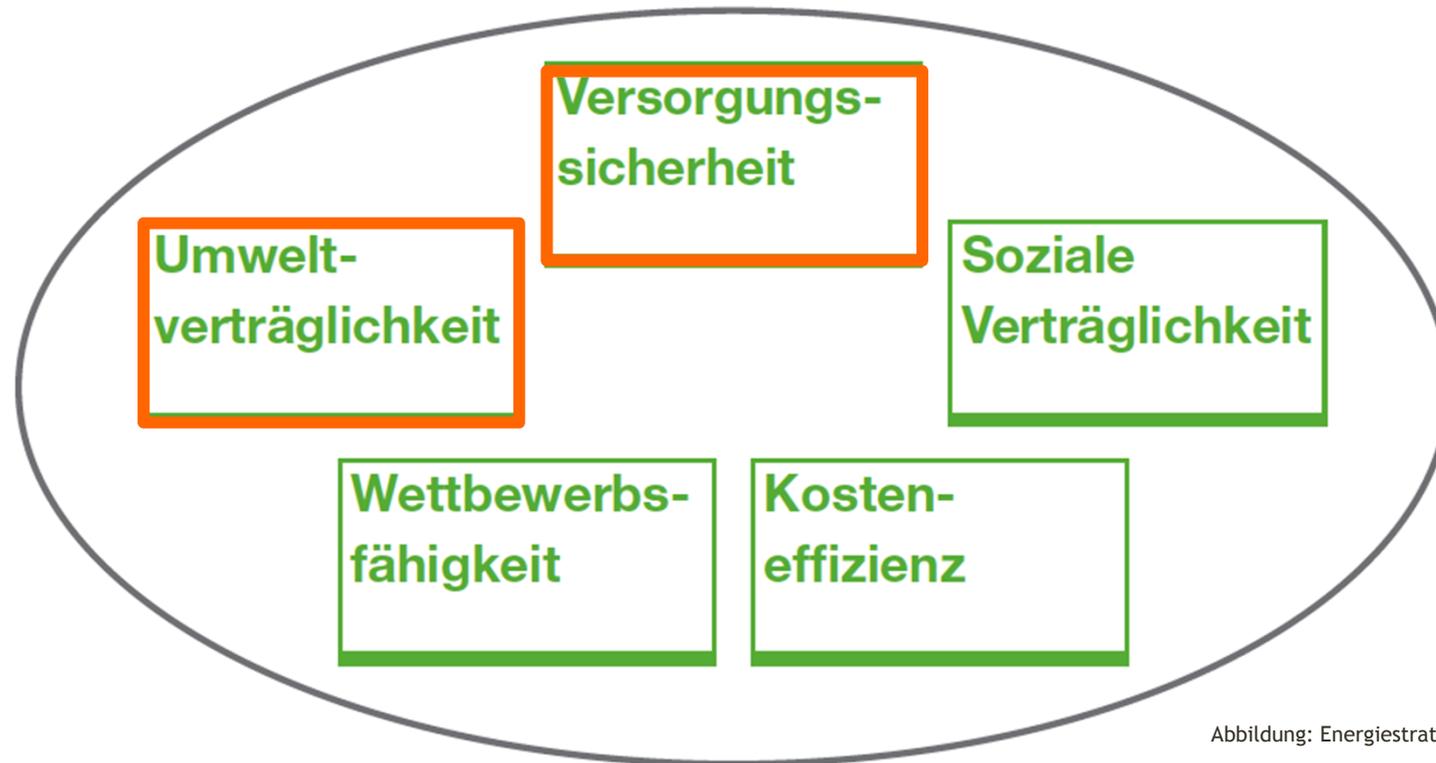


Abbildung: Energiestrategie Österreich

Fallbeispiel: Effizienzvergleich BHKW und GuD bei „Übernahme“ Versorgungsaufgabe Erdgas-GuD durch dezentrale Mikro-/Kleinst-BHKW-Anlagen

Methodik und energiewirtschaftliche Randbedingungen

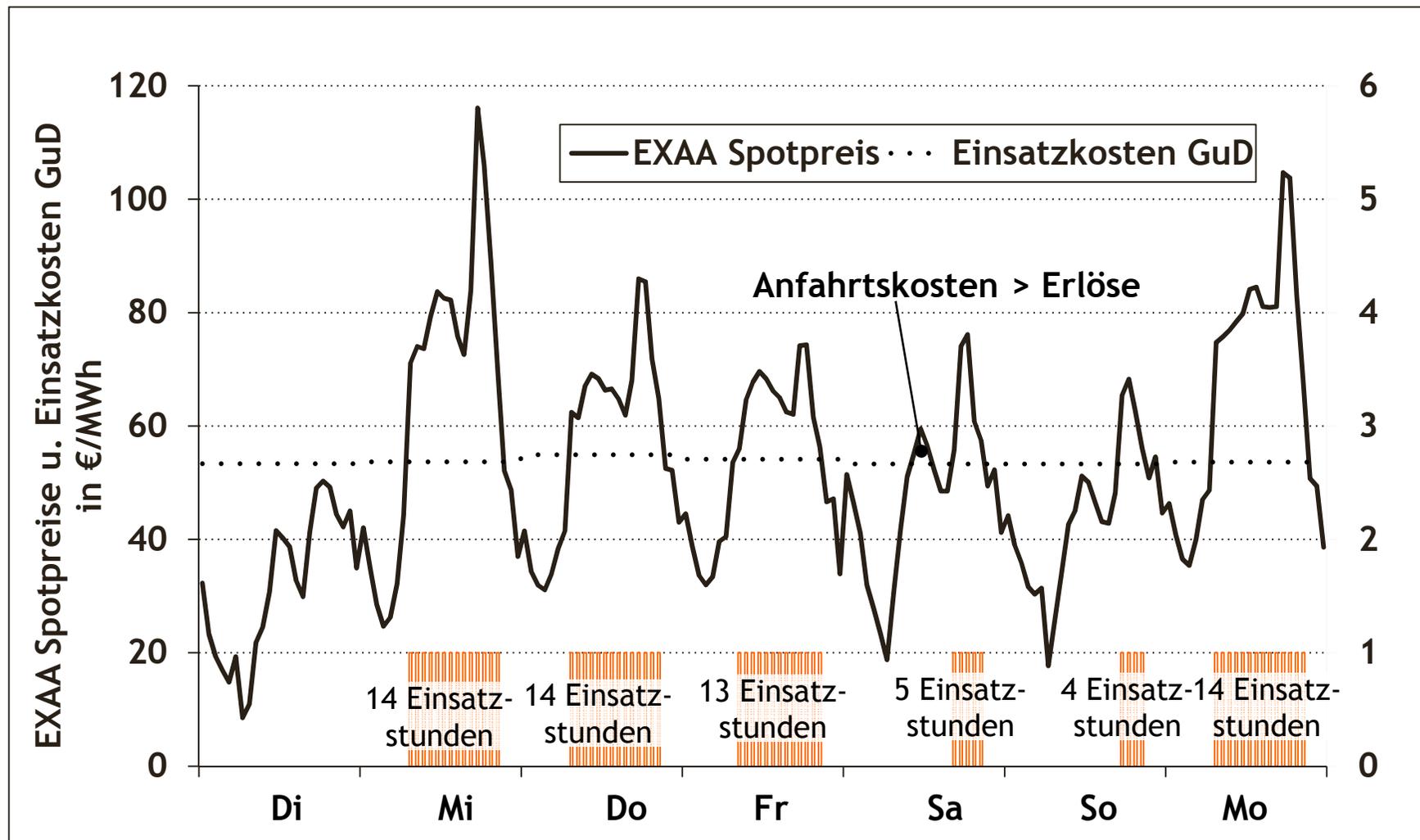
1. Modellierung Einsatz Erdgas-GuD-Kraftwerk am EXAA-Spotmarkt
2. Ermittlung Einsatzcharakteristik wärmegeführter BHKWs für zwei exemplarische Wärmeversorgungsaufgaben
3. Überlagerung Einsatzcharakteristik des wärmegeführten Betriebs mit GuD-Einsatzprofil zu strommarkt- / wärmegeführter BHKW-Betriebsweise
4. Gegenüberstellung Erdgaseinsatz dezentraler und zentraler Variante (Effizienzvergleich)

Eingangsparameter zur Ermittlung Einsatz- charakteristik GuD-Kraftwerk am Strommarkt*

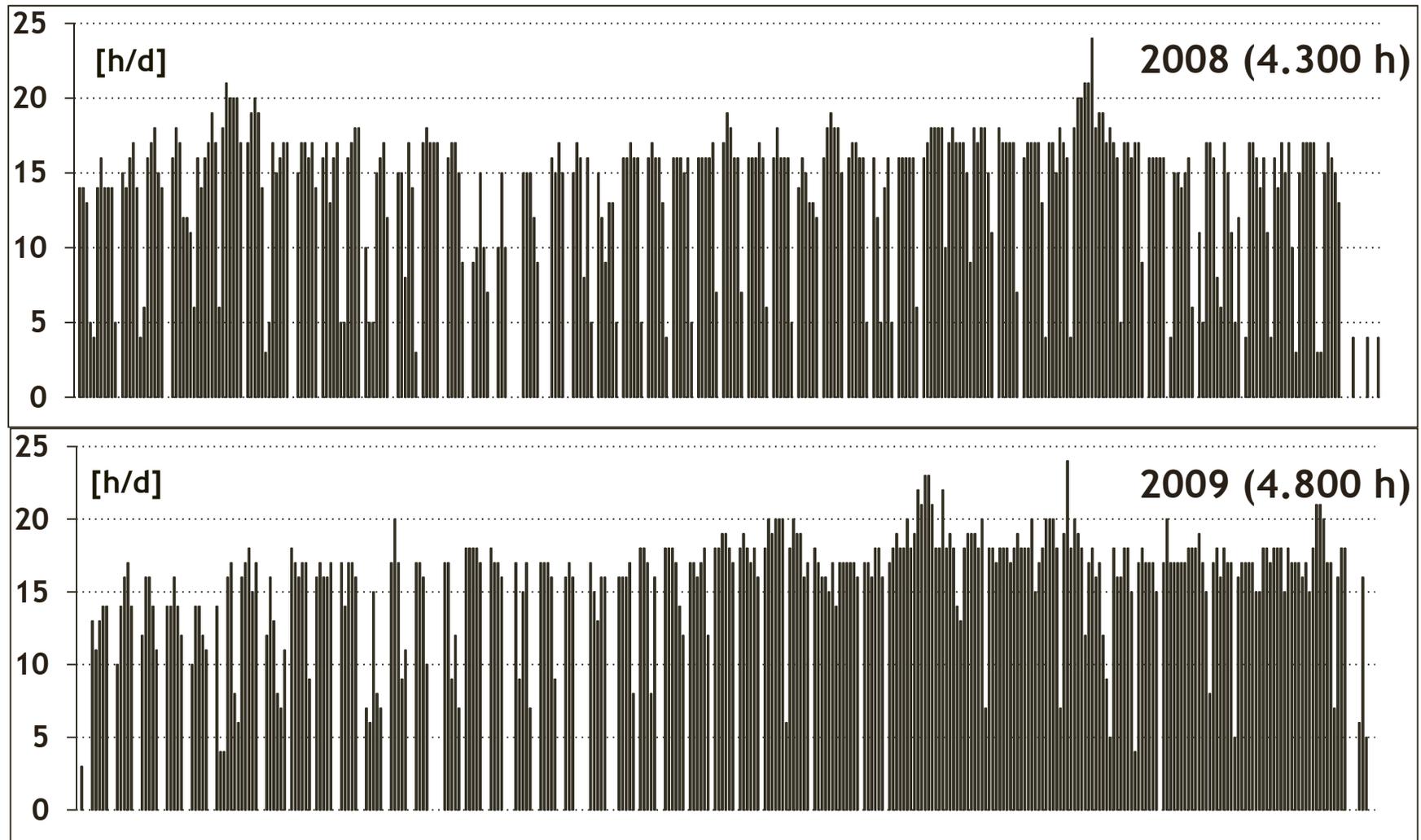
		2008	2009
Wirkungsgrad	%	56	56
CO ₂ -Emissionsfaktor	t _{CO2} /MWh _{Hu}	0,2	0,2
CO ₂ -Zertifikatspreis	€/t _{CO2}	EEX CARBIX	
Gaspreis	€/MWh _{Ho}	EEX Spotpreis	
Netznutzung Gas	€/MWh _{Ho}	0,429	0,425
Netzverlustentgelt Strom (Netzebene 3)	€/MWh _{el}	0	0,7
Systemdienstleistungsentgelt Strom	€/MWh _{el}	1,1	1,55
Sonstige variable Betriebskosten	€/MWh _{el}	4,0	4,0
An- und Abfahrkosten	€/MW _{el} *Start	27	27

* für einen fiktiven Standort in Oberösterreich; geplante und nicht geplante Nichtverfügbarkeiten werden für Analyse nicht berücksichtigt

Exemplarische Einsatzplanung GuD-Kraftwerk für 1. - 7. Jänner 2008



Modellierte tägliche Einsatzstunden GuD-Kraftwerk für 2008 und 2009



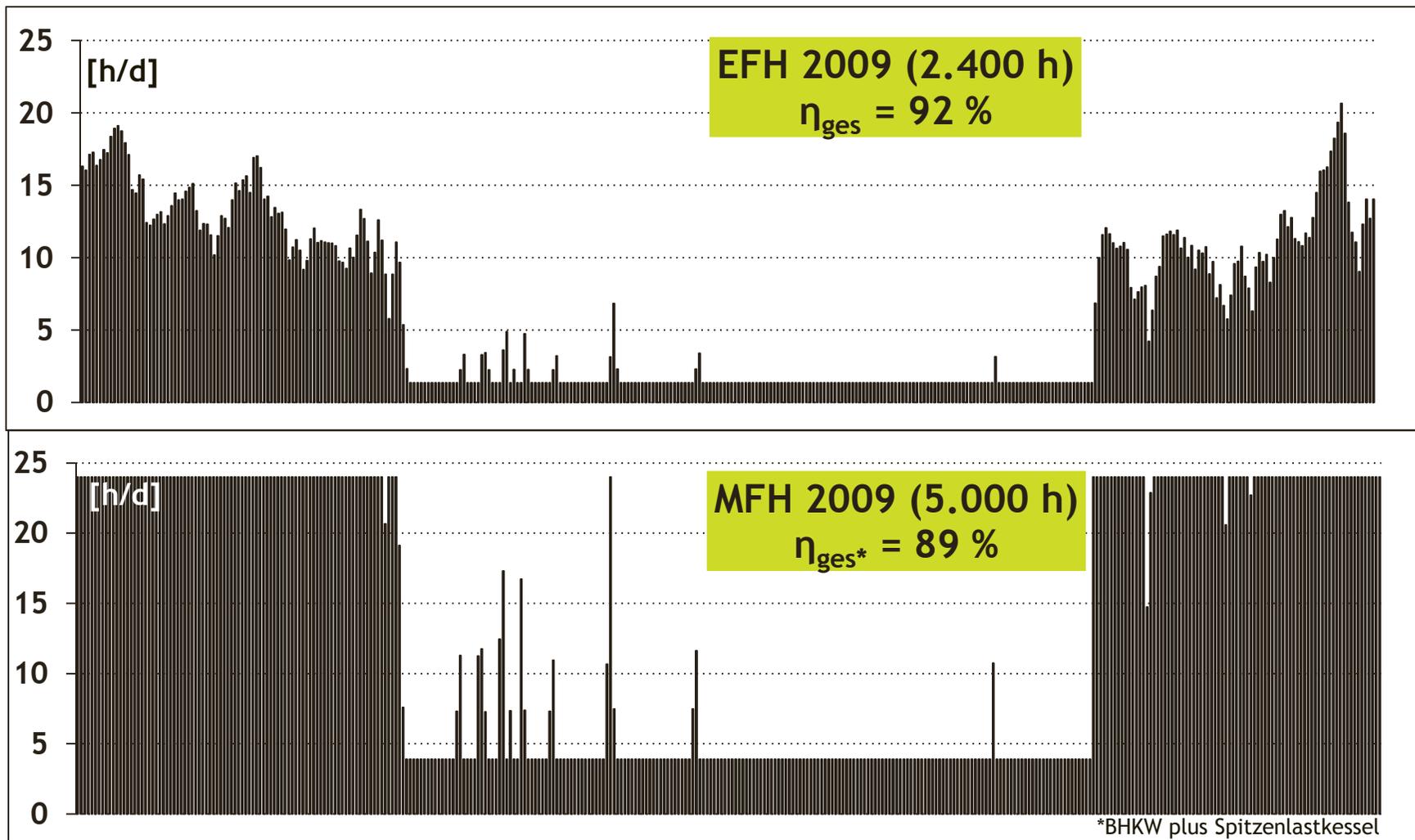
Referenzsystem Ein- und Mehrfamilienhaus mit BHKW-Kenndaten

		EFH	MFH
Wärmebedarf			
Heizung	kWh/a	15.000	250.000
Warmwasser	kWh/a	4.000	50.000
Gesamt	kWh/a	19.000	300.000
BHKW			
Elektrische Leistung	kW _{el}	3	20
Thermische Leistung	kW _{th}	8	35
Wirkungsgrad elektrisch	%	25	32
Wirkungsgrad thermisch	%	67	56
Wirkungsgrad gesamt	%	92	88
Spitzenlastkessel			
Thermische Leistung	kW _{th}	-	150
Wirkungsgrad thermisch	%	-	90

Weitere Randbedingungen:

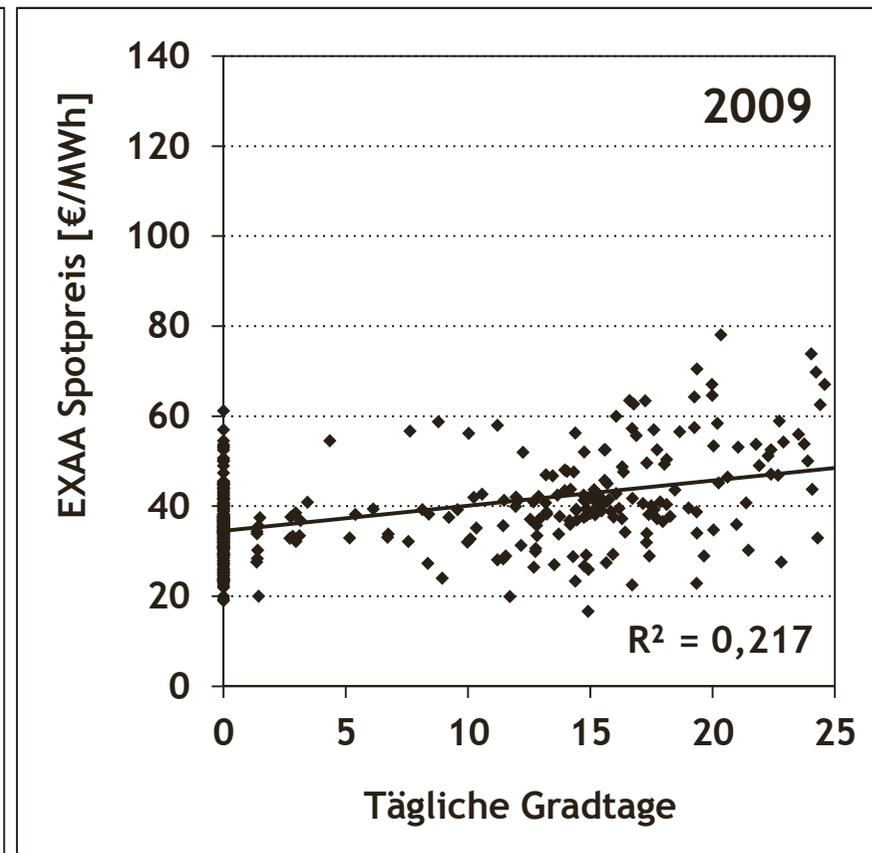
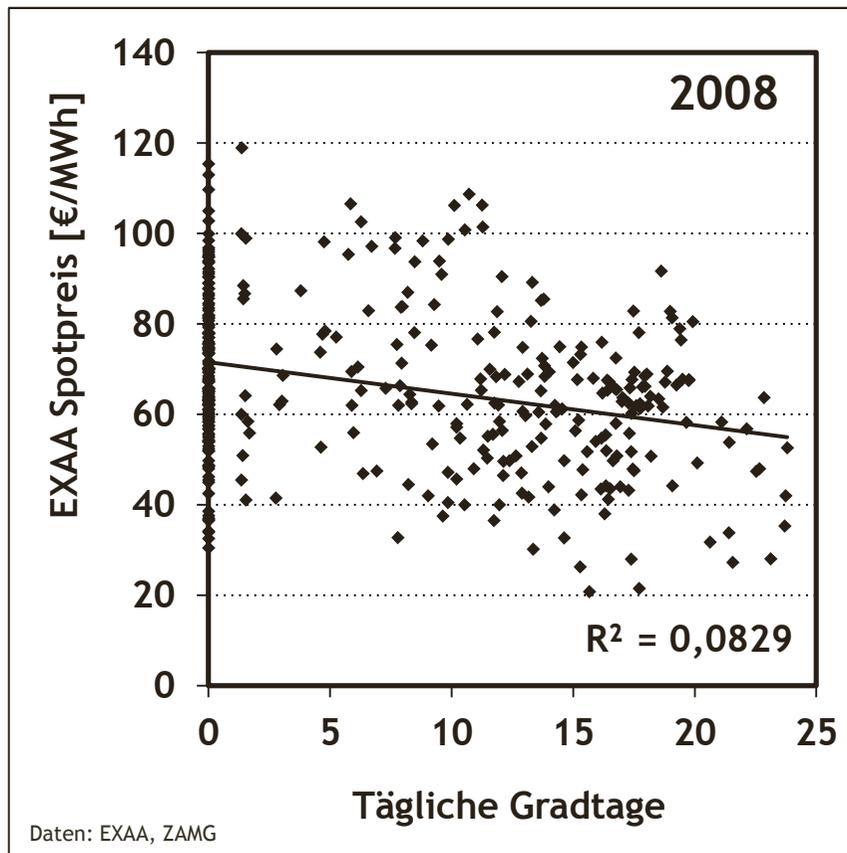
- Wärmespeicher so dimensioniert, dass Einsatzflexibilität über Kalendertag besteht
- Kombination GuD mit Gasbrennwertkessel (90 % Jahresnutzungsgrad)
- Berücksichtigung vermiedener Netzverluste bei dezentraler Variante (5 %)

Tägliche Einsatzstunden wärmegeführter BHKW für Versorgungsaufgaben EFH und MFH (2009)

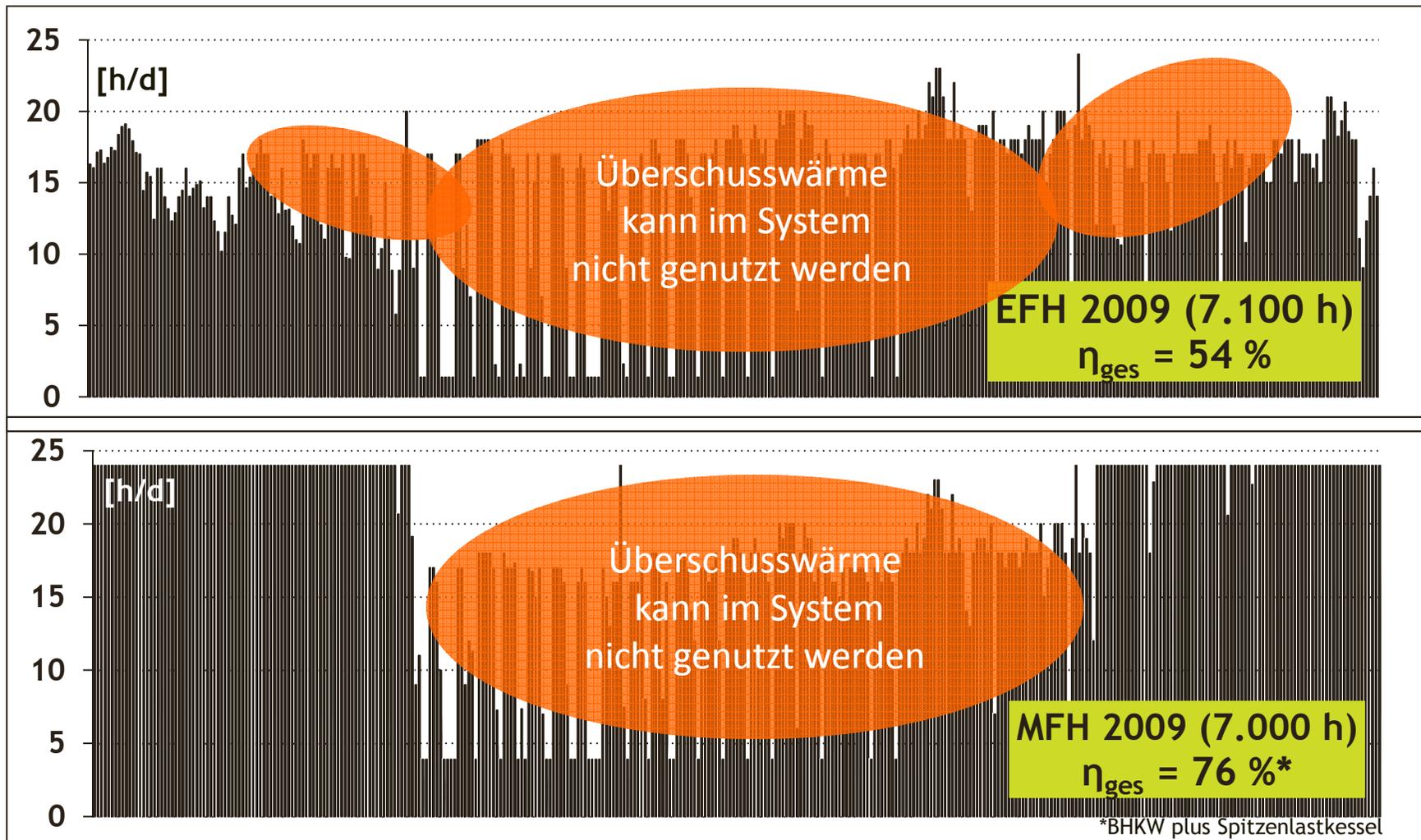


Einsatzcharakteristik GuD weitgehend unabhängig von Heizwärmebedarf im Gebäudebereich

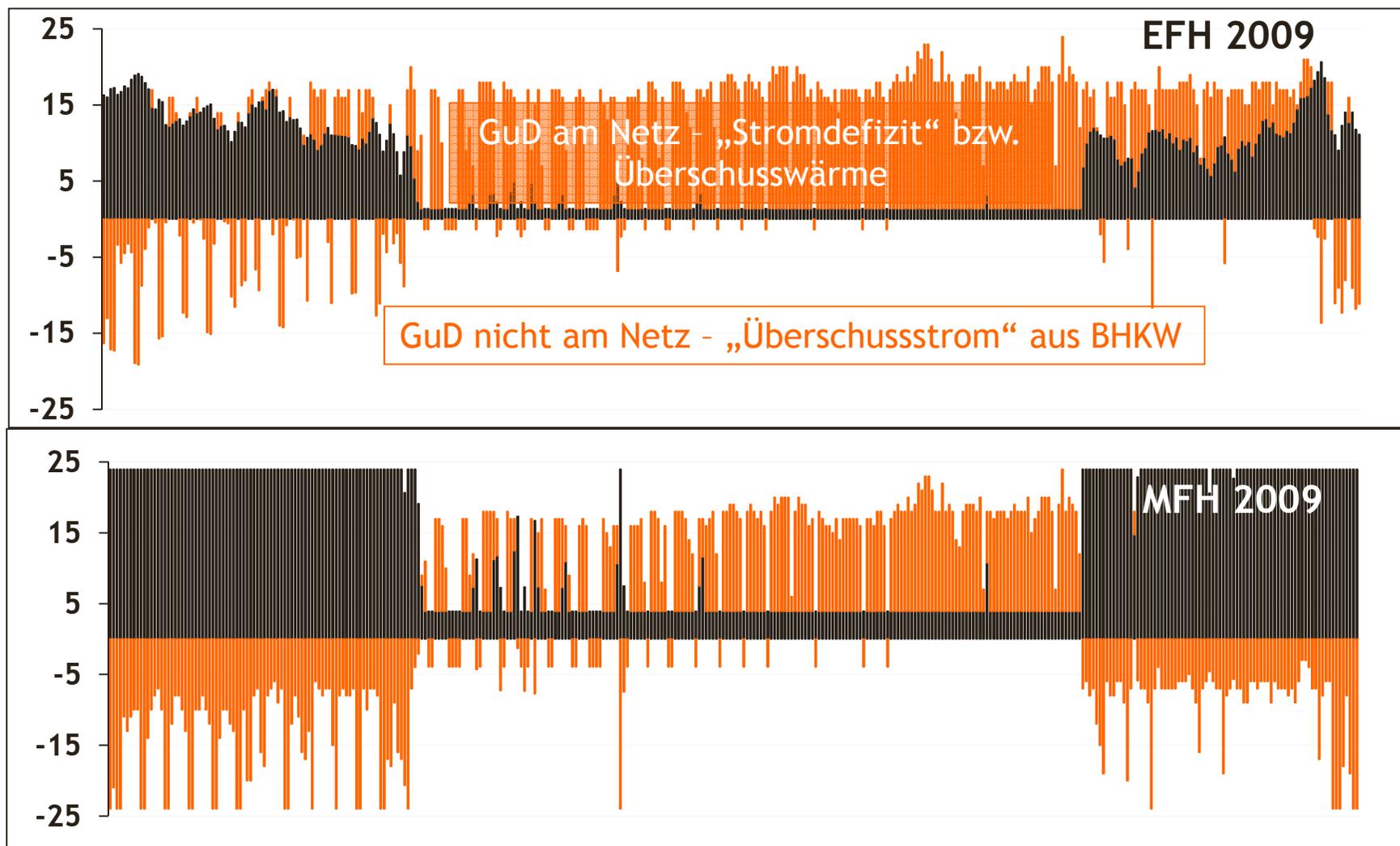
Korrelation EXXA-Spotpreise (Tagesmittelwert) und mittlere tägliche Gradtagzahlen ausgewählter Standorte in Österreich



Tägliche Einsatzstunden strommarkt-/wärmege- führter BHKW Versorgungsaufgaben EFH/MFH 2009



Dezentrale BHKW können Versorgungsaufgaben von Großkraftwerken heute nicht effizient ersetzen



Fazit

- Grundsätzlich Effizienzvorteile für dezentrale wärmegeführte KWK
- Verdrängung konventioneller Erzeugungsleistung durch wärmegeführte BHKW im Gebäudebereich aber vergleichsweise gering bzw. nur bei deutlichem Effizienzverlust möglich
- Kombination mit (großen) Wärmespeichern und Spitzenlastkessel zur Erhöhung der Einsatzflexibilität von dezentralen BHKWs sinnvoll
- Zentrale Einsatzoptimierung und -steuerung dezentraler BHKWs(virtuelles Kraftwerk) zur Systemintegration erforderlich
- Wechselwirkung mit Stromerzeugung aus fluktuierenden erneuerbaren Energien berücksichtigen
- Ausbau dezentraler, fossiler KWK hat potenziell negative Effekte auf nationale 2020 CO₂-Ziele, da im Gegensatz zu Großkraftwerken nicht im ETS-System

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. Jürgen Neubarth :: e3 consult :: Graz, 17. Februar 2012
www.e3-consult.at