

# Abwärmennutzung und regeneratives Energier recycling im Lebensmitteleinzelhandel

Wir ♥ Lebensmittel.





# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## IDEEN und ERFAHRUNGEN

EDEKA Nord

Übersicht Klimaschutz

Gebäude- und Betriebstechnik

Energierecycling u. Speicherung

Energie- und  
Verbrauchsmanagement

Energieerzeugung

Integrale Immobilienwirtschaft



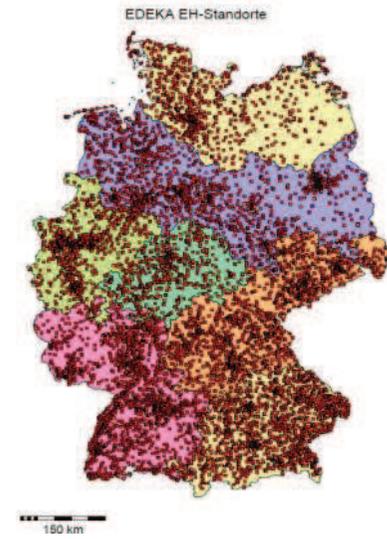
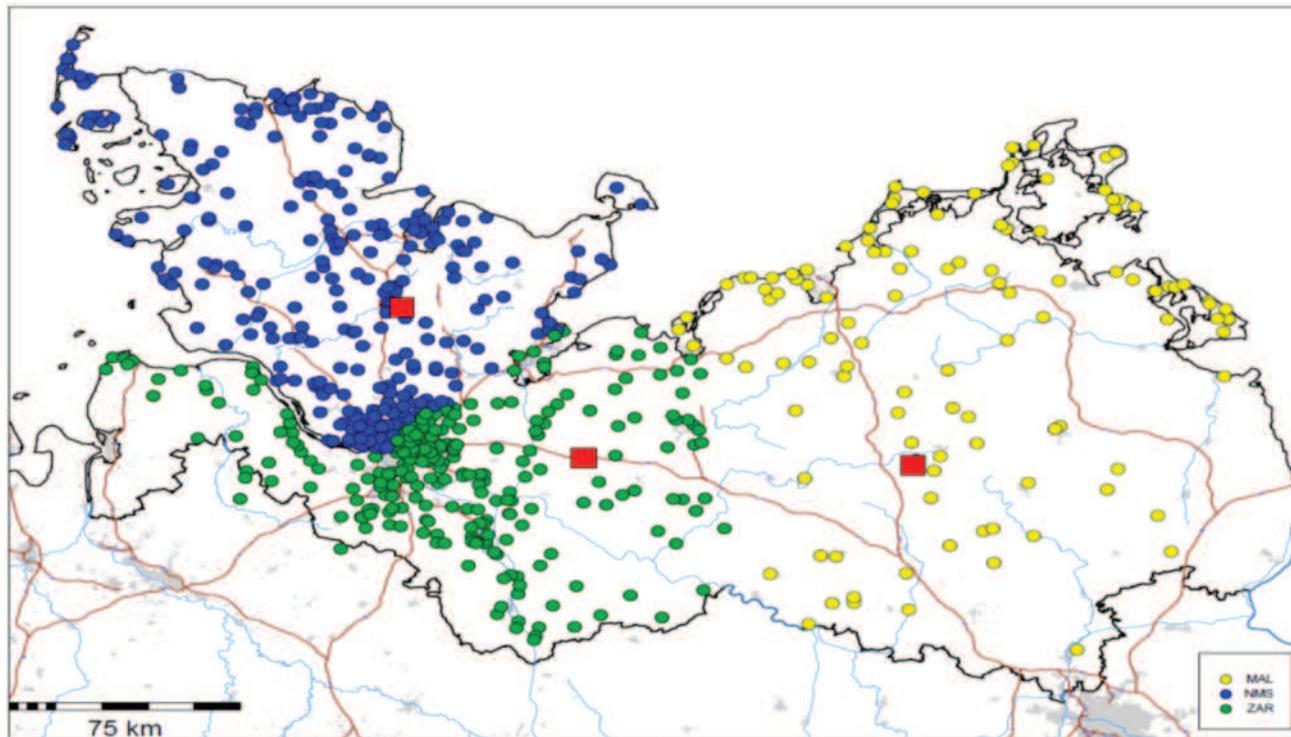


# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Regionalgesellschaft EDEKA-Nord



**2011**

2,45 Mrd.

5.590

1.000

72

31

728,8

EUR Umsatz

Mitarbeiter

Märkte

SEH

Regie

qm VK-Fläche



# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Übersicht Klimaschutz

**Fokus =>**

- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs
- Abwendung von fossilen Energieträgern
- Nutzung / Wandlung von betrieblichen Energieressourcen
- Nutzung / Wandlung von natürlichen Energiequellen





## Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



### Ziele =>

- aktives umweltschonendes Sozialengagement
- nachhaltige Immobilienbewirtschaftung und -vermarktung
- Vorbereitung auf die anstehende Energiekostenexplosionen
- Vorbereitung EU-Richtlinie „Niedrigstenergiegebäude“
- wirtschaftliche bau- und gebäudetechnische Standards





# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Potenziale =>

- Ressourceneffizienz an der Gebäudehülle
- Regeneratives Energierecycling
- Effiziente Nutzung natürlicher Energiequellen
- Zentrales Energie- und Verbrauchsmanagement
- Integrale Immobilienwirtschaft

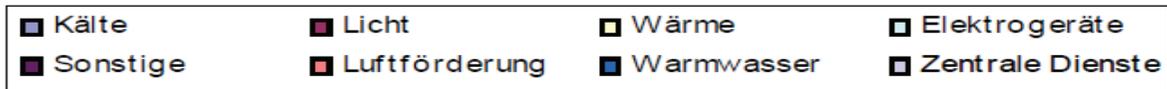
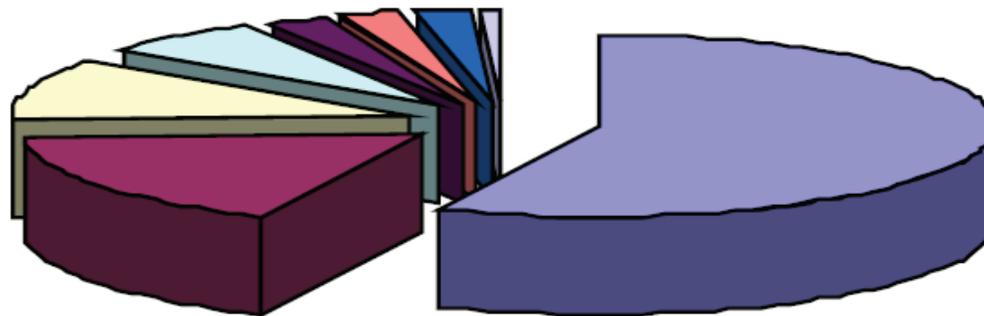




## Gebäude- und Betriebstechnik

Die Gesamtenergiekosten eines LEH-Marktes werden durch die Kälte-, Heizungs-, Lüftungs- und Lichttechnik (80 % der Gesamtenergiekosten) dominiert. Bis zu 60 % des gesamten Primärenergieverbrauchs werden üblicherweise allein nur für die Kälteenergie aufgewendet.

=> konsequente Abwärmenutzung als **Gebäudewärmequelle!**



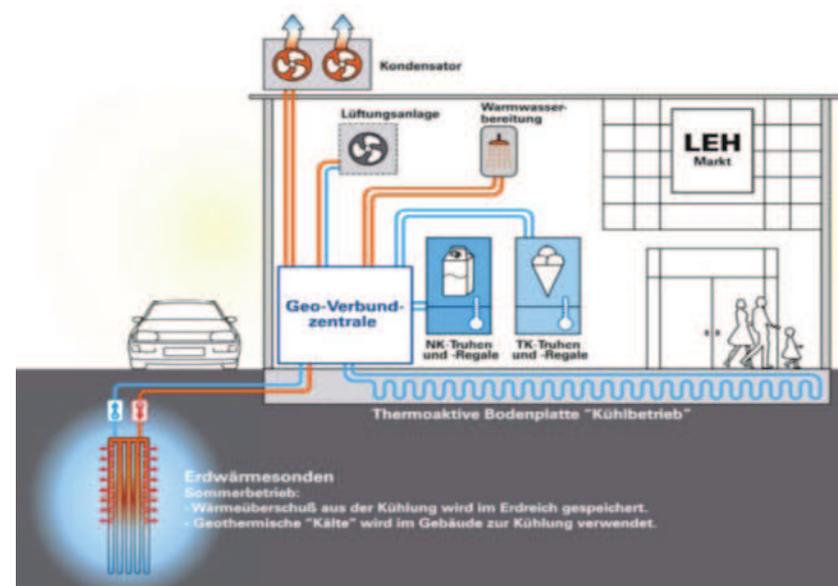


## Gebäude- und betriebstechnisch gekoppelte Lebensmittelkühlung

Grundsätzlich wird heute die GKV-Abwärme zur Versorgung der Warmwasserbereitung und der Umluftheizgeräten direkt genutzt.

Überschüssige Abwärme kann in Speichern (Pufferspeicher / Geothermie / Erdtanks) zwischengespeichert, und bei niedrigen Außentemperaturen angefordert werden.

Spitzenlastendeckungen können über elektrische Wärmepumpen und/oder Mikroheizsysteme erfolgen.



Geothermische Kälte-Wärme Verbundanlage.  
Fa. "Zent-Frenger"



## Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



### „Energierecycling“ mit Latent-Energiespeicher

Kälteenergieleistung im **Sommer**: bei ca.  $-6^{\circ}\text{C}$  durch den Verdampfer d. Pluskühlverbunds

Wärmeenergieleistung im **Winter**: bei etwa  $45^{\circ}\text{C}$  durch die Kondensatorabwärmeleistung

Die Energieleistung von oberflächennahen Erdwärmesonden muss immer auf die Baugrundverhältnisse lagespezifisch ermittelt werden !

**Alternative =>**

**Großvolumiger unabhängiger  
Wasser-Erdtanksspeicher  
als Standardlösung**





# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Pilotkonzept E-“Reinhardt“ in Großhansdorf (5.650 qm)

1.930 qm  
1.500 qm / 300 qm  
1.400 qm

UG-Tiefgarage (55 ESTP + 95 ESTP)  
EG-Verbrauchermarkt  
OG-Büroflächen

Raumheizbedarf:  
(Winter)

73,0 kW im EG  
92,0 kW im OG  
**165,0 kW -> Heizbedarf**

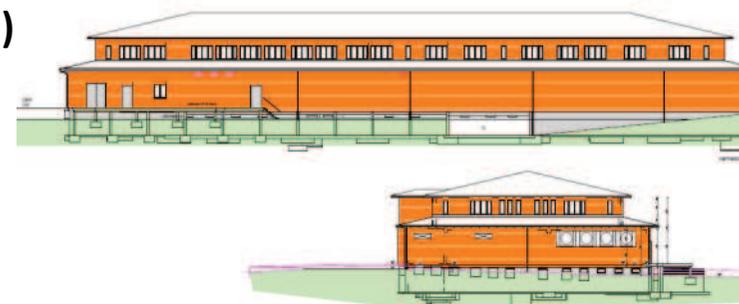
Kälteleistung:  
(Sommer)

38,0 kW im EG  
18,0 kW TK  
82,0 kW NK  
**138,0 kW -> Abwärme 180,0 kW**

Kälteleistung:  
(Winter)

0,0 kW EG  
18,0 kW TK  
82,0 kW NK  
**100,0 kW -> Abwärme 130,0 kW**

**Deckung der 20% winterlichen Wärmebedarfsdifferenz und  
Nutzung der sommerlichen Abwärme => SAISONALE SPEICHERUNG!**





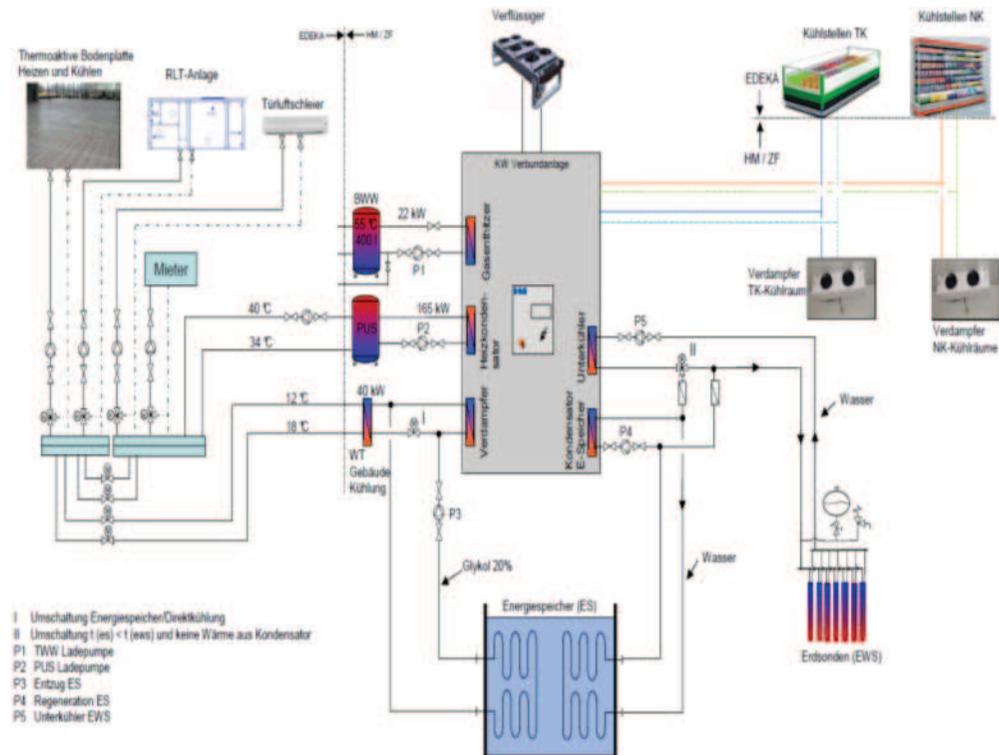
## Latent-Energiespeicher im Betrieb

Die GKV-Abwärme wird im Heizungs- und Brauchwasserpufferspeicher bereitgestellt. Dieses Abwärmepotenzial ist für die Gebäudetemperierung über eine Niedertemperatur-Fußbodenheizung - die von der kontrollierten RLT mit WRG unterstützt wird - im Herbst und Frühling ausreichen.



**ZUKUNFTS**programm  
Wirtschaft  
*Investition in Ihre Zukunft*

Gefördert durch die Europäische Union, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), den Bund und das Land Schleswig-Holstein



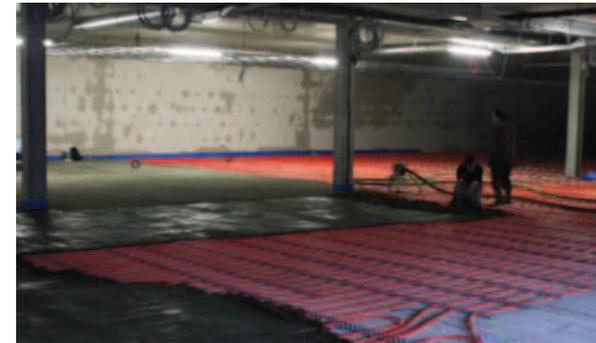


## Raumluftwärme und -kälte

Die Abwärme wird dem 175 cbm Erdspeicher zugeführt.

Bei Wärmedefizit wird dem Erdspeicher die eingelagerte Wärme (max. 35 °C) entzogen. Bei Unterschreitung der gewünschten Raumtemperaturen springen die systemintegrierte Wärmepumpen an, die die Wasserrestenergie im Speicher bis zum Gefrierpunkt entziehen. Dieser Aggregatswechsel setzt noch einmal ein latentes Energiepotenzial frei.

Der gefrorene Speicherinhalt wird in den Sommermonaten zur Raumkühlung genutzt.





## Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



### Wirtschaftliche Eckdaten des Pilotkonzepts E-“Reinhardt“

- 100% Gebäudebeheizung und Kühlung durch den Speicherprozess
- kein zusätzliche Gebäudeheiztechnik (fossile Brennstoffe)
- Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emmission 110 t
- Mehrkosten ohne BKT, elektr. Verdrahtung und Heizungsverteilung (EUR/Netto 370.000,-)



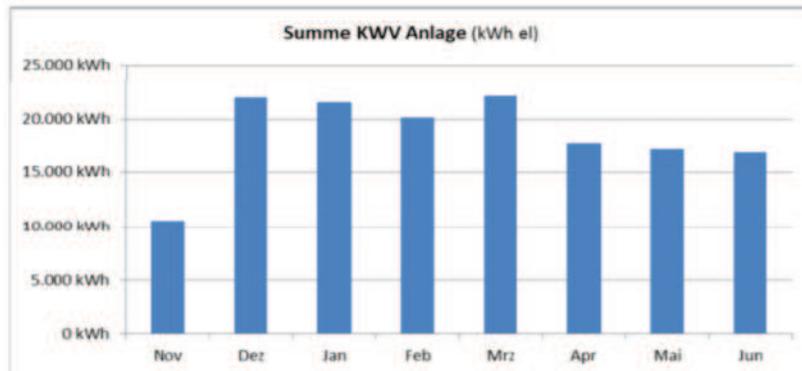


## Betriebskosteneinsparung

(bis zu 40% = EUR 413.500,- in 10 Jahren, ROI 8 Jahre)

- ⇒ Stromkosteneinsparung GKV
- ⇒ Einsparung Gaskosten
- ⇒ Stromkostensparnis Raumkühlung und Raumluft
- ⇒ Eingesparte Heizungsanlagenwartungskosten
- ⇒ Zusätzliche Heizkostenerstattungen der OG Mieter
- ⇒ aber – zusätzliche Stromkosten f.d. WP-Betrieb

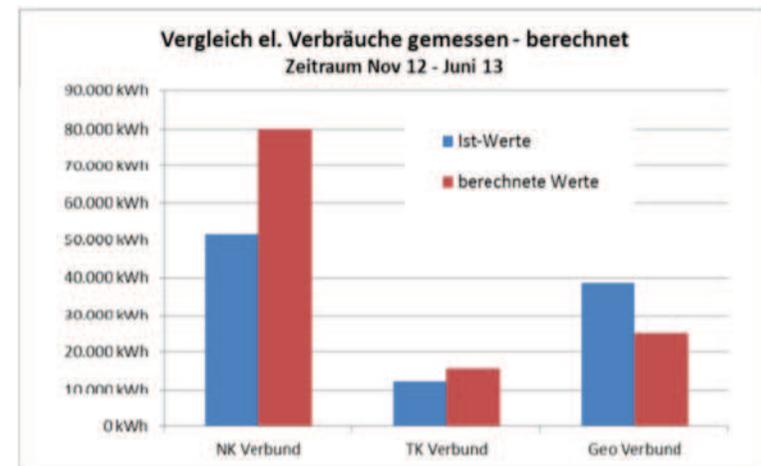
Jahre	Rückflüsse (Einsparungen)	Abzinsfaktor (1+i) <sup>-t</sup>	Barwerte der Rückflüsse		Mehrinvest	Kapitalwert
			einzel	kumulativ		
1	31.008 €	0,97087	30.105 €	30.105 €	282.468 € -	252.363 €
2	32.914 €	0,94280	31.025 €	61.130 €	282.468 € -	221.338 €
3	34.949 €	0,91514	31.984 €	93.113 €	282.468 € -	189.355 €
4	37.122 €	0,88849	32.982 €	126.096 €	282.468 € -	156.372 €
5	39.442 €	0,86281	34.023 €	160.118 €	282.468 € -	122.390 €
6	41.920 €	0,83748	35.107 €	195.225 €	282.468 € -	87.243 €
7	44.567 €	0,81309	36.237 €	231.462 €	282.468 € -	51.974 €
8	47.396 €	0,78941	37.415 €	268.878 €	282.468 € -	13.590 €
9	50.420 €	0,76642	38.643 €	307.521 €	282.468 €	25.053 €
10	53.654 €	0,74409	39.923 €	347.444 €	282.468 €	64.976 €
11	57.111 €	0,72242	41.258 €	388.702 €	282.468 €	106.234 €
1 - 10	413.392 €					



Monatliche KVV-Stromverbräuche (Summen)

	Ist-Werte	berechnete Werte	Differenz ist zu ber.
NK Verbund	51.804 kWh	80.059 kWh	-28.255 kWh
TK Verbund	12.357 kWh	15.925 kWh	-3.568 kWh
Geo Verbund	38.550 kWh	24.837 kWh	13.713 kWh
Summen	102.711 kWh	120.821 kWh	-18.110 kWh

Stromverbräuche i.d. KVV (Einzel)



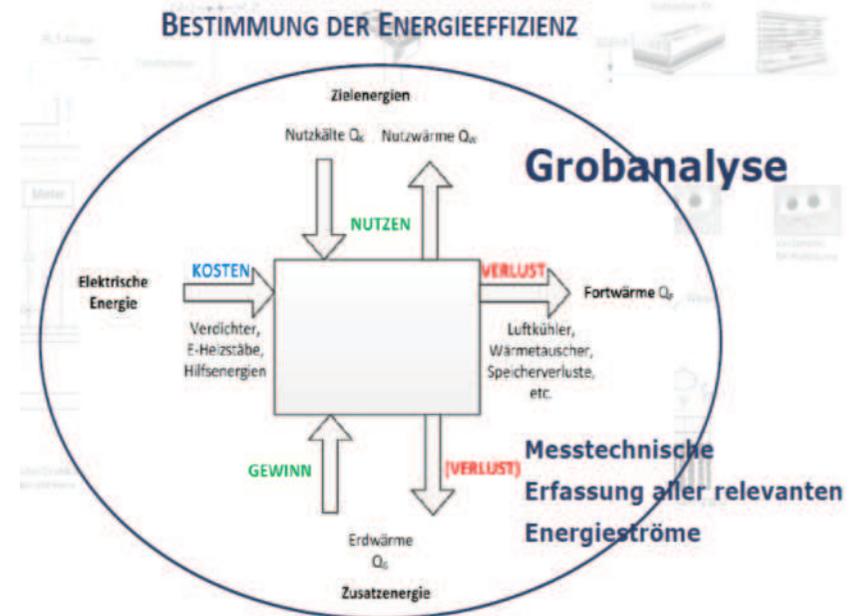


## Zentrales Energie- und Verbrauchsmanagement

Für den umweltschonenden, sicheren und wirtschaftlichen Betrieb benötigen die anspruchsvollen regenerativen Gebäudetechniken eine gut vorbereitete und nachhaltige Fachbetreuung durch ein Energiemonitoring.

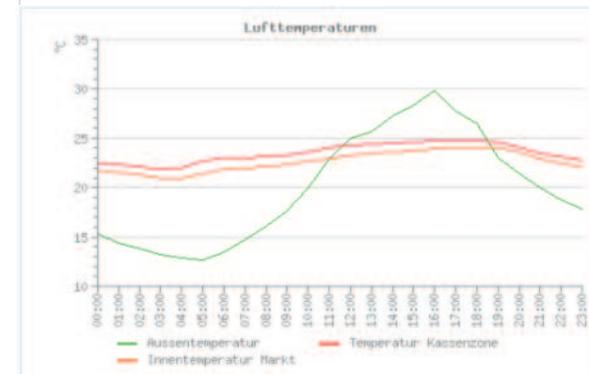
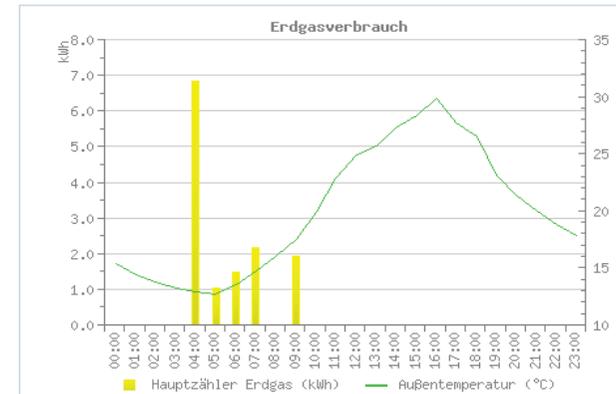
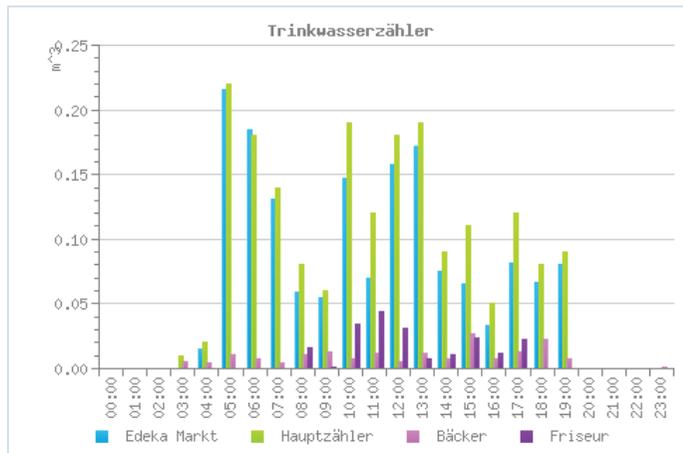
Die Betriebsüberwachung ermöglicht:

- Betriebskontrolle
- Eingriff bei Betriebsfehler
- Nachweis der Gebäude- u. Anlageneffizienz
- Verbrauchserfassung und -abrechnung
- (Betriebs-) und Kostenoptimierung
- standortübergreifendes Benchmarking
- Kostenreduzierungen zukünftiger Projekte





## Energieverbrauchsmanagementportal





# Abwärmennutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



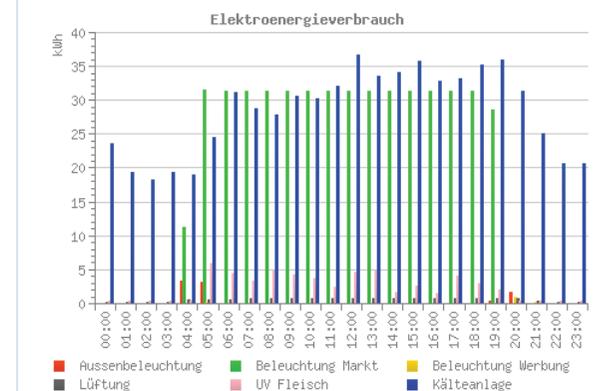
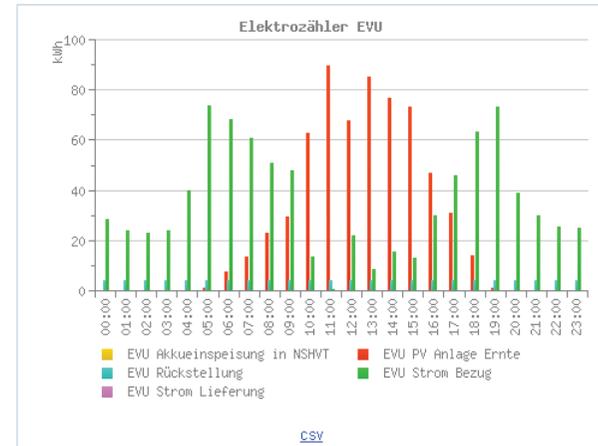
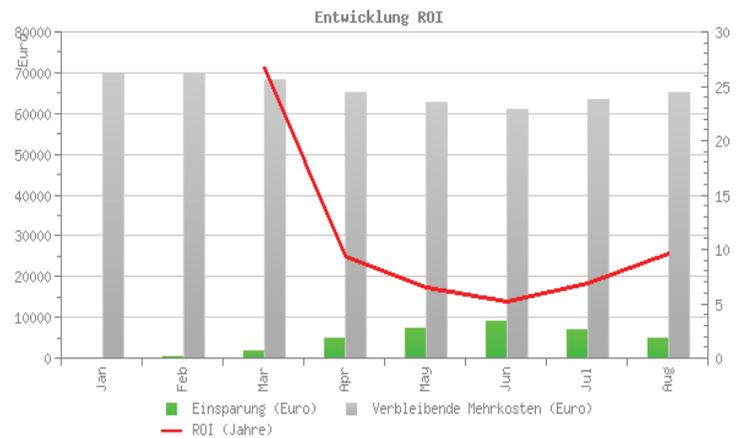
- Startseite
- Monitoring
- Dashboard
- Verbräuche
- Einstellungen
- Mein Account

## ROI Analyse

### ROI Kälteerzeugung Garstedt (Beispieldaten)

Mehrinvest gegenüber Standard: 70.000,00€  
 Verbleibende Mehrkosten: 65.153,54€  
 Erzielte Einsparungen: 4.846,46€  
 Zeit bis Break-Even: 9,0 Jahre

**ROI: 9,6 Jahre**





# Abwärmenutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Energieerzeugung

Seit 2005 verfolgt die **EDEKA Nord** mit heute 9 Photovoltaikanlagen (nahezu 1 MW Stromleistung, genug Strom für ca. 300 Einfamilienhäuser mit einer CO<sub>2</sub>-Ersparnis von ca. 650t => CO<sub>2</sub>-Bindung von ca. 40.000 Laubbäumen ) die Erzeugung von sauberem und sicheren Solarstrom. Seit 2011 erzeugen zwei Anlagen (Neumünster + Garstedt) Energie für den Gebäudeeigenverbrauch. In Garstedt sogar mit einer optionalen Batteriepufferung.



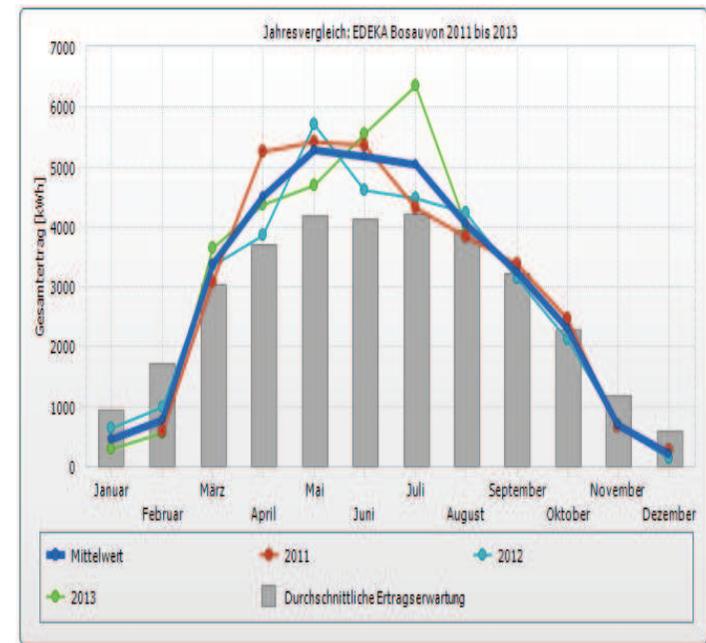
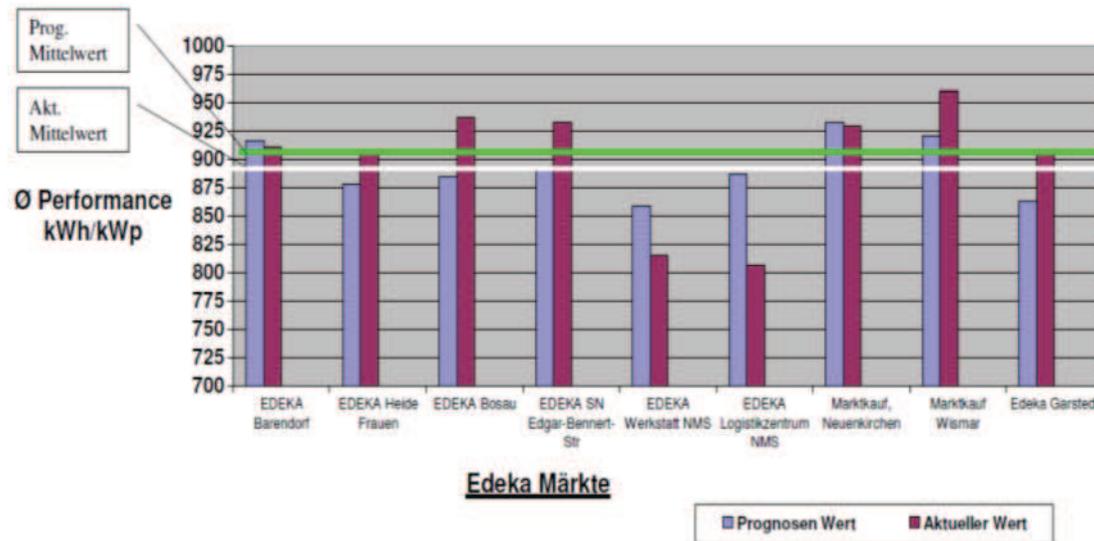


# Abwärmennutzung und Energierecycling im LEH

Dipl.-Ing. Architekt Thilo Wierzock (Bauabteilung EDEKA Nord, Neumünster)



## Benchmarking PV-Anlagen





## Integrale Immobilienwirtschaft

-Klassische **Interessenkonflikte** zw. Projektentwickler, Investor, Planer, Bauausführer, Generalmieter und Flächennutzer (Kosten, Termine und Ausführungen)

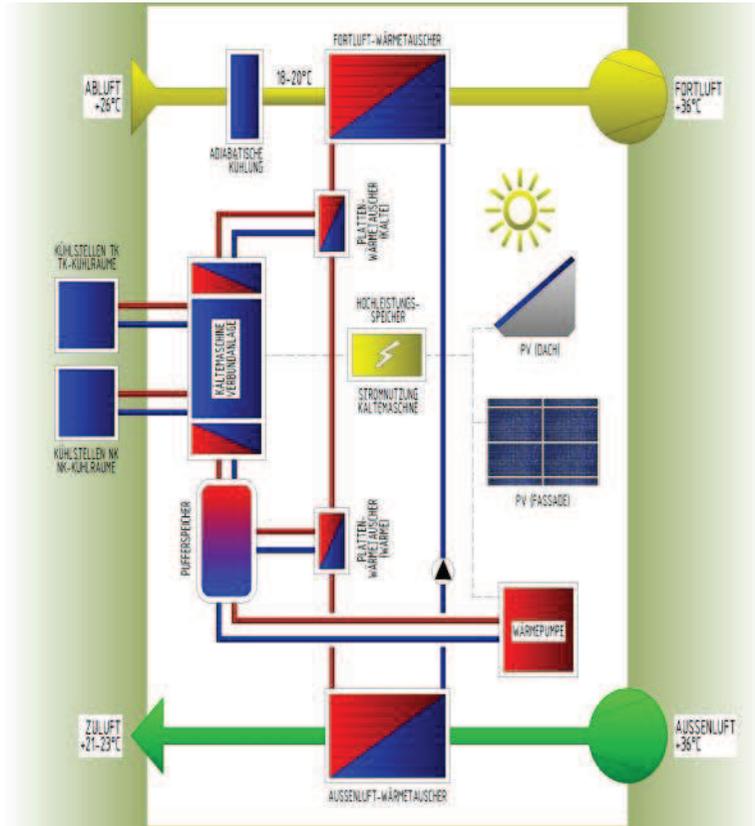
-**Fehlende Kenntnisse** der Projektbeteiligten zur Einbindung der betrieblichen und objektverwalterischen Ansprüche („**fehlende Koordination der drängenden Kooperation**“)

-**unnötige CO2-Emission** durch vielfachen Energieeinsatz (Raumluftheiz. u. -kälte, gewerblicher Kälteverbund, Serverkälte)

Energieeffiziente Argumente im Lebenszyklus einer Immobilie:

- **Kostenreduzierung i.d. Gebäudeerichtung und im -betrieb**
- **ressourcenschonender und effizienter Energieeinsatz**
- **Einsatz fossiler Brennstoffe reduzieren / vermeiden**





## Vernetzungskomplex

Wärmerückgewinnung  
Energieerzeugung  
Energiespeicherung  
Energieoptimierung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Wir ♥ Lebensmittel.

