

Wer wir sind:



Gesellschaft für Energietechnik mbH

Zentrale:

Gewerbepark Grüner Weg 32

59269 Beckum

Tel: 02521/851-200

Fax: 02521/851-240

Mail: info@gfe-beckum.de

⇒ Beckum

⇒ Warendorf

⇒ Roding (Bayern)

Ihre Ansprechpartner:

⇒ Dipl.-Ing. B.-A. Thoms

⇒ Dipl.-Ing. T. Tarner

Ingenieure für Technische Gebäudeausrüstung

TGA

Wir planen und beraten in diesen Fachbereichen:

- **Heizungstechnik**
- **Sanitärtechnik**
- **Lüftungstechnik**
- **Kälte- und Klimatechnik**
- **Regelungstechnik**
- **Alternative Energien**
- **Ver-Entsorgungstechnik**
- **Thermische Bauphysik**
- **Technischer Brandschutz**
- **Elektrotechnik**
- **Beleuchtungstechnik**
- **Netzwerktechnik**
- **Telekommunikation**
- **Brandmeldeanlagen**
- **Sicherheitsbeleuchtung**
- **Beschallungstechnik**
- **Photovoltaik**
- **Energiekonzepte**

Unsere Zentrale Beckum:

- 3 Doppelbüros
- 6 Einzelbüros
- 9 CAD-
Arbeitsplätze
- 2 Plotter
- 5 Firmenwagen
- Leitwarte zur
Fernüberwachung
von realisierten
Projekten



Das Projekt: Energiekonzept für Haupt- und Realschule Billerbeck

Istzustand:

- **Realschule:**
Warmwasserheizung
Kesselanlage von 1968

Turnhalle mit WWB
Versorgung Turnhalle
über Erdleitung



- **Hauptschule:**
Elektro-Nachtspeicher-
Flächenheizung in den
Klassenräumen

Turnhalle mit 18m³ großem
Heizwasser-Pufferspeicher
Dort angeschlossen:
WWB
Lufterhitzer Turnhalle
Fußbodenheizung Umkleiden

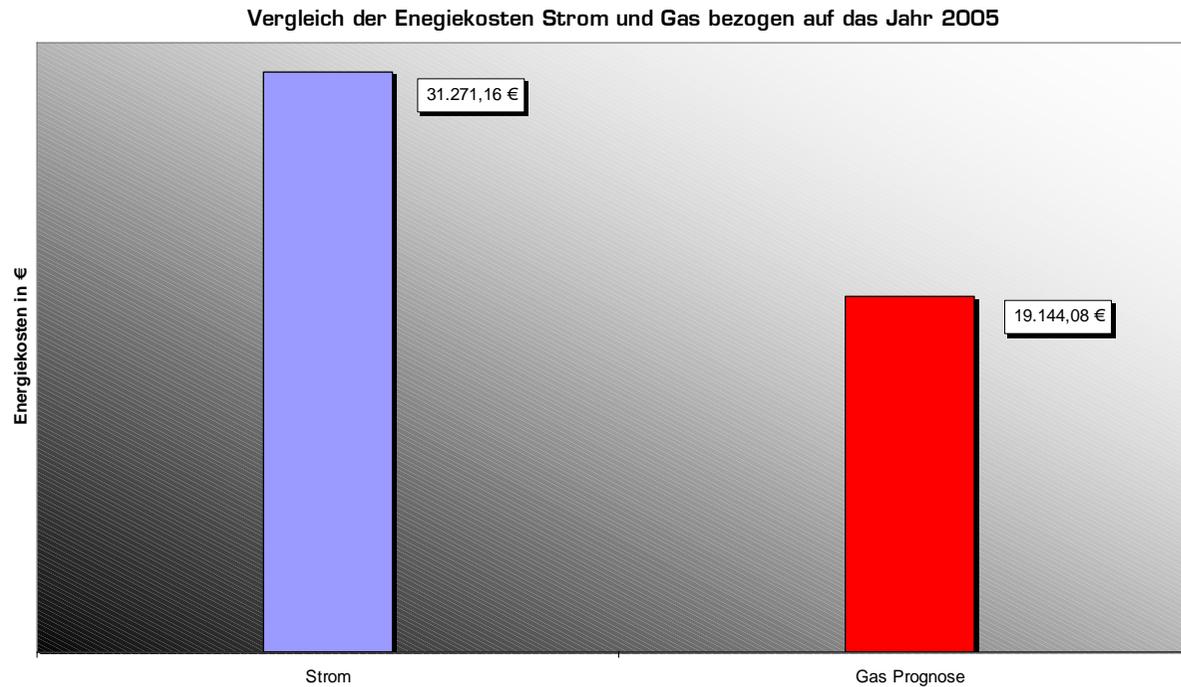


Probleme

- Hohe Energiekosten durch Verwendung von Strom als Energieträger
- Durch Nachmittagsunterricht ist Leistung bzw. Speicherfähigkeit der Elektro-Fußbodenheizung nicht ausreichend, es muss oft mit teurem Tagstrom nachgeheizt werden
- Mittelfristig eingeschränkte Zuverlässigkeit durch teilweise überalterte Technik mit entsprechender Ausfallhäufigkeit
- Elektro-Speicherheizungen neigen zur Raumüberheizung, da die Außentemperatur und Raumbelastung des nächsten Tages nicht bekannt ist.

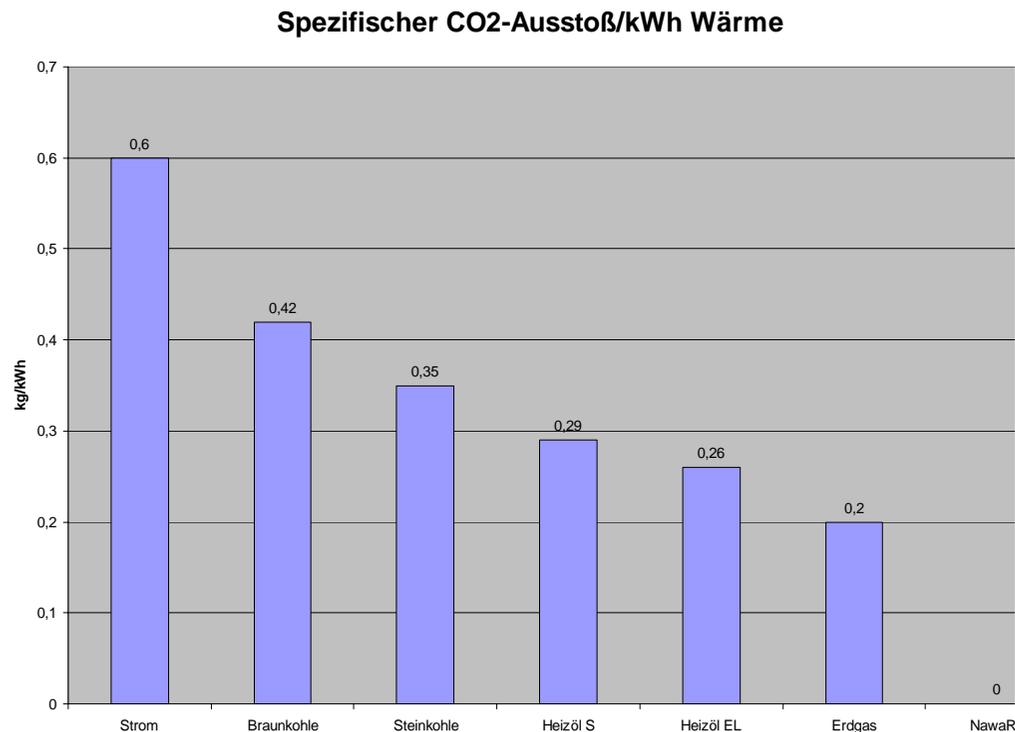
Einsparpotential EURO

- Kostenvergleich Stromheizung - Gasheizung



Einsparpotential CO₂

- Erst macht man aus Wärme Strom (im Kraftwerk), um dann wieder aus Strom Wärme (im Nachtspeicherofen) zu machen... Durch den Kraftwerkwirkungsgrad von durchschnittlich nur **36%** ist der CO₂-Ausstoß der Nachtspeicherheizung erheblich höher als bei vergleichbarer Gasheizung!

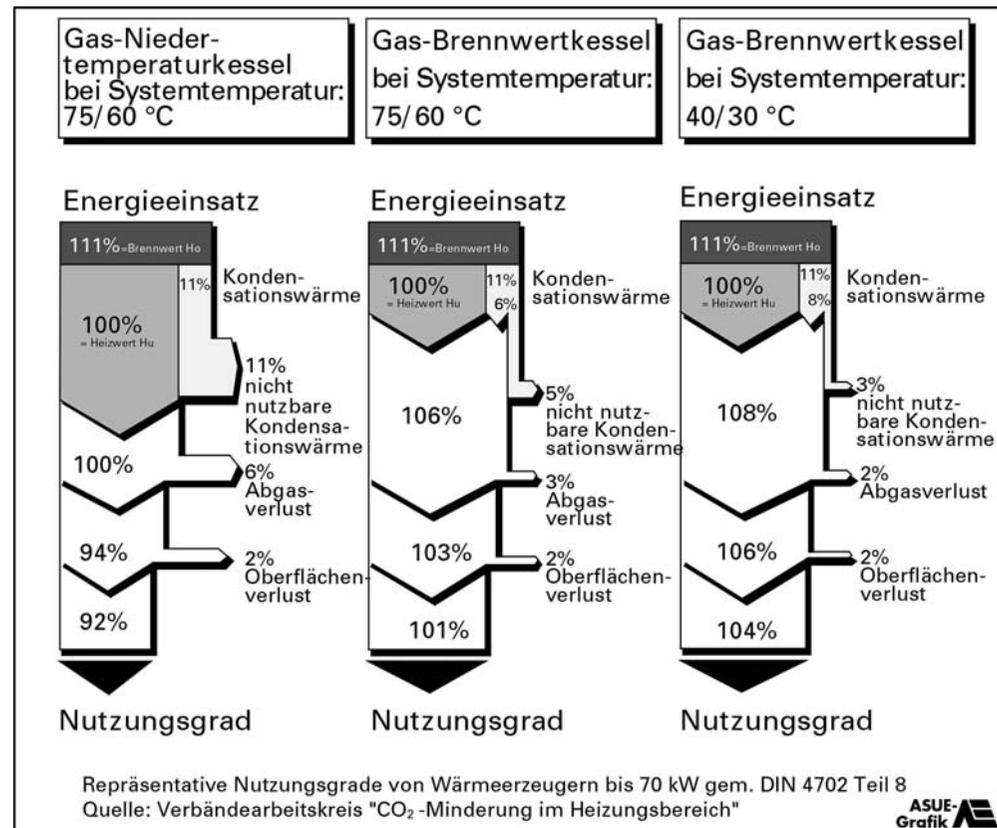


Wege zum Konzept:

- **Welche Möglichkeiten der Wärmebereitstellung gibt es überhaupt?**
- **Welche Vorteile bzw. Nachteile haben sie?**
- **Was ist mit Brennwertkesseln, Holzesseln, Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken, Solaranlagen, Latentwärmespeichern, oder gar Brennstoffzellen???**

Der Brennwertkessel

- Hoher Wirkungsgrad durch große Wärmetauscherflächen und Kondensation der Abgase. Abgasverluste < 2%
- Die vorhandenen Kessel in der Realschule weisen trotz ihres Alters einen hervorragenden Abgasverlust auf. Darum: Brennwertkessel sind **EMPFEHLENSWERT**, allerdings für die Realschule noch nicht zwingend geboten



Der Holzpelletskessel

- Die Verwendung von Nachwachsenden Rohstoffen hat den Vorteil, dass bei der Verbrennung von z.B. Holz nicht mehr CO₂ entsteht, als von der Pflanze zuvor aus der Luft entnommen worden ist. Man spricht von einem geschlossenen CO₂-Kreislauf.
- Die Energiepreise liegen trotz einiger Turbulenzen im letzten Quartal 2006 unter denen von Gas und Öl, darum amortisieren sich die Mehrkosten bei der Anlagenerstellung in ca. 5-7 Jahren.
- Der Einsatz von Holzpelletskesseln bis zu einer Größe von 100kW wird von der Bafa gefördert.



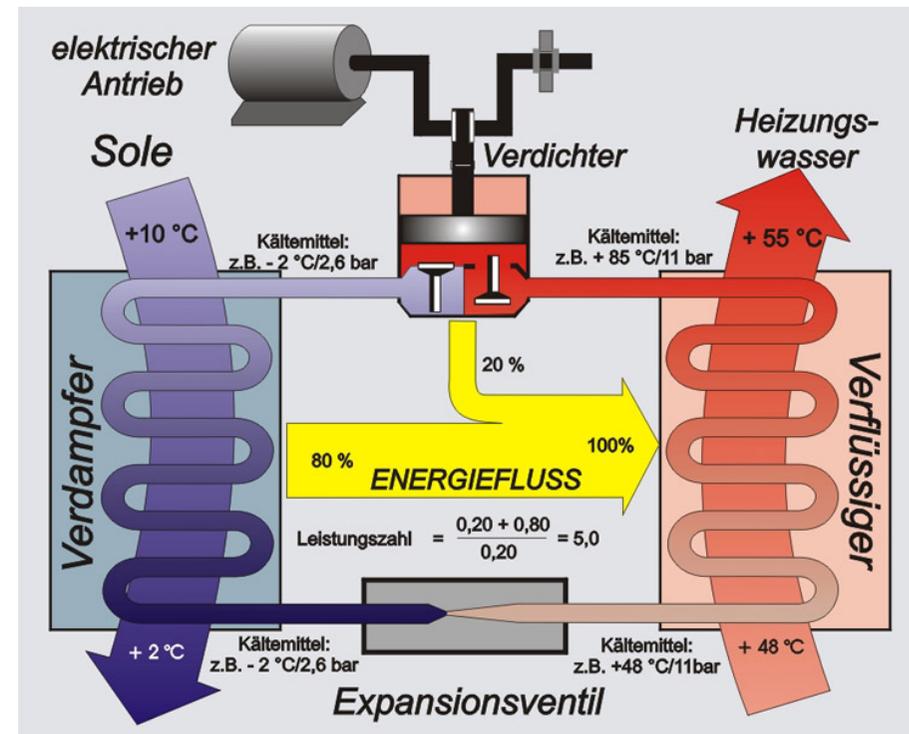
Ein Holzpelletskessels ist damit: **EMPFEHLENSWERT**
Allerdings ist die Preisentwicklung der Pellets noch zu beobachten.

Die Erdwärmepumpe

- Mittels eines Wärmepumpenprozesses wird über einen elektrisch angetriebenen Verdichter Wärme mit niedrigem Temperaturniveau auf ein nutzbares Niveau gebracht.
- Hohe Systemtemperaturen im Heizsystem verschlechtern die sog. Leistungszahl der Wärmepumpe.
- Niedrige Systemtemperaturen sind eher im Neubau zu realisieren.
- Hohe Kosten durch teure Bohrungen von Erdwärmesonden oder große Erdkollektorflächen.

Aufgrund der Bauphysik:

NICHT EMPFEHLENSWERT



Das Blockheizkraftwerk

- Das BHKW erzeugt Wärme und Strom aus Erdgas.
- Um es wirtschaftlich zu betreiben muss eine hohe Laufzeit erreicht werden.
- Sommerbetrieb ist aufgrund der Ferienzeit problematisch.

Bis zur exakten Berechnung:

eingeschränkt

EMPFEHLENSWERT

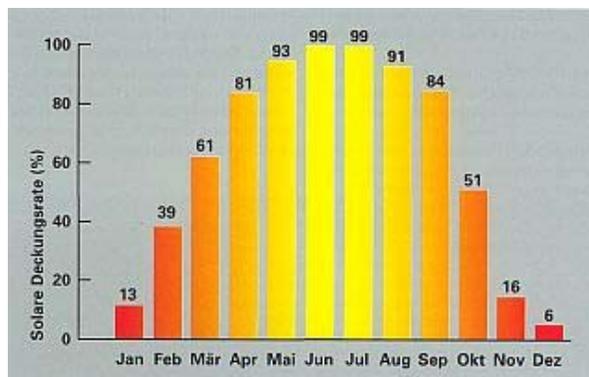


Die Solaranlage

- Hoher kurzzeitiger Wärmebedarf im Winter ist denkbar ungeeignet für solare Energienutzung. In den Sommerferien gar keine Abnahme, darum leider:

NICHT EMPFEHLENSWERT

Nutzung in kleinem Maßstab als Anschauungsobjekt denkbar



Der Wärmespeicher

- Wenn über längere Zeit niedrige Wärmemengen bereitgestellt werden (wie z.B. aus einer Solaranlage, einem BHKW oder einem kleinen Holzkessel), empfiehlt es sich für die zur morgendlichen Aufheizung benötigte Spitzenleistung einen Pufferspeicher einzusetzen.
- In der Hauptschule ist ein 18m³ großer Wasser-Pufferspeicher bereits vorhanden.
- Wasser speichert 1,163 kWh pro kg K d.h. in dem vorhandenen Pufferspeicher lassen sich bei sinnvollem Temperaturniveau ca. 620 kWh speichern.
- Die Umrüstung des derzeit elektrisch beheizten Wasserpufferspeicher ist kostengünstig. Darum ist der Einsatz des Pufferspeichers: **EMPFEHLENSWERT**



- Alternativ gibt es sogen. Latentwärmespeicher, die mit Salzhydraten gefüllt sind. Diese haben eine höhere Speicherdichte. (interessant für beengte Platzverhältnisse) So ließen sich in einem Speicher identischer Größe die 2,3-fache Energiemenge speichern.

Die vorhandene Technik in der Bewertung:

Die in der Realschule vorhandene Verteiler- und Regelungstechnik ist sanierungsbedürftig.



Die vorhandene Technik in der Bewertung:

Die Kessel aus dem Jahre 1968 weisen einen hervorragenden Abgasverlust von 2,5-3% auf. Damit ist ein weiterer Betrieb nach wie vor empfehlenswert.

Die Anlage ist allerdings deutlich überdimensioniert. Die Gesamtleistung der Doppelkesselanlage beträgt 1,08 MW.

Dies reicht aus zur

Versorgung von

Haupt- und Realschule!



Die Grundsatzentscheidung:

Da die Kesselanlage der Realschule für beide Schulen reicht, stellt sich die Frage, ob daraus Vorteile gezogen werden können. Zuvor muss entschieden werden:

Ist die Betriebssicherheit der Anlage mit einer 100-prozentigen Redundanz bei den heutigen technischen Möglichkeiten (Störmeldungen aufs Handy) noch notwendig?

Gibt es Gründe, warum eine Trennung der beiden Liegenschaften sinnvoll ist?

Zusammengefasst:

- Die Nachtspeicherheizung ist dringend sanierungsbedürftig
- Die Kesselanlage in der Realschule ist groß genug zur Versorgung der Hauptschule
- Eine Fernwärmeleitung ist günstiger, als eine Kesselanlage
- Der Puffer in der Hauptschule lässt die Integration kleinerer Energieerzeuger zu

Die Konzepte

- Konzept 1:
 1. Bau einer separaten Heizzentrale für die Hauptschule.
 2. Einbau von Heizkörpern, Rohrleitungen und Verteilungen in der Hauptschule
 3. Einsatz eines Pelletskessels in der Hauptschule
 4. Separate Optimierung der Anlage in der Realschule durch Sanierung der Regeltechnik/Brenner/Verteilung und den hydraulischen Abgleich der Heizkörper.

Die Ausführung

Konzept 1

- In der **Realschule** bleibt alles im Bestand erhalten.
- In der **Hauptschule** entsteht eine neue Heizzentrale und ein neues Heizkörpernetz.
- Die **Turnhalle** kann direkt angebunden werden, der Pufferspeicher wird zunächst nicht mehr benötigt.



Die Konzepte

- Konzept 2:
 1. Bau einer Fernwärmeleitung zwischen Real- und Hauptschule mit Einbindung des Pufferspeichers
 2. Einbau von Heizkörpern, Rohrleitungen und Verteilungen in der Hauptschule
 3. Versorgung der Hauptschule aus der bestehenden Heizzentrale.
 4. Optimierung der Anlage durch Sanierung der Regeltechnik/Brenner/Verteilung und Hydraulischen Abgleich der Heizkörper in der Realschule
 5. Entscheidungen zu weiteren Energieerzeugern (z.B. BHKW und Pelletskessel) in den nächsten Jahren nach Haushaltslage und technischen Entwicklungen (z.B. Brennstoffzelle)

Die Ausführung

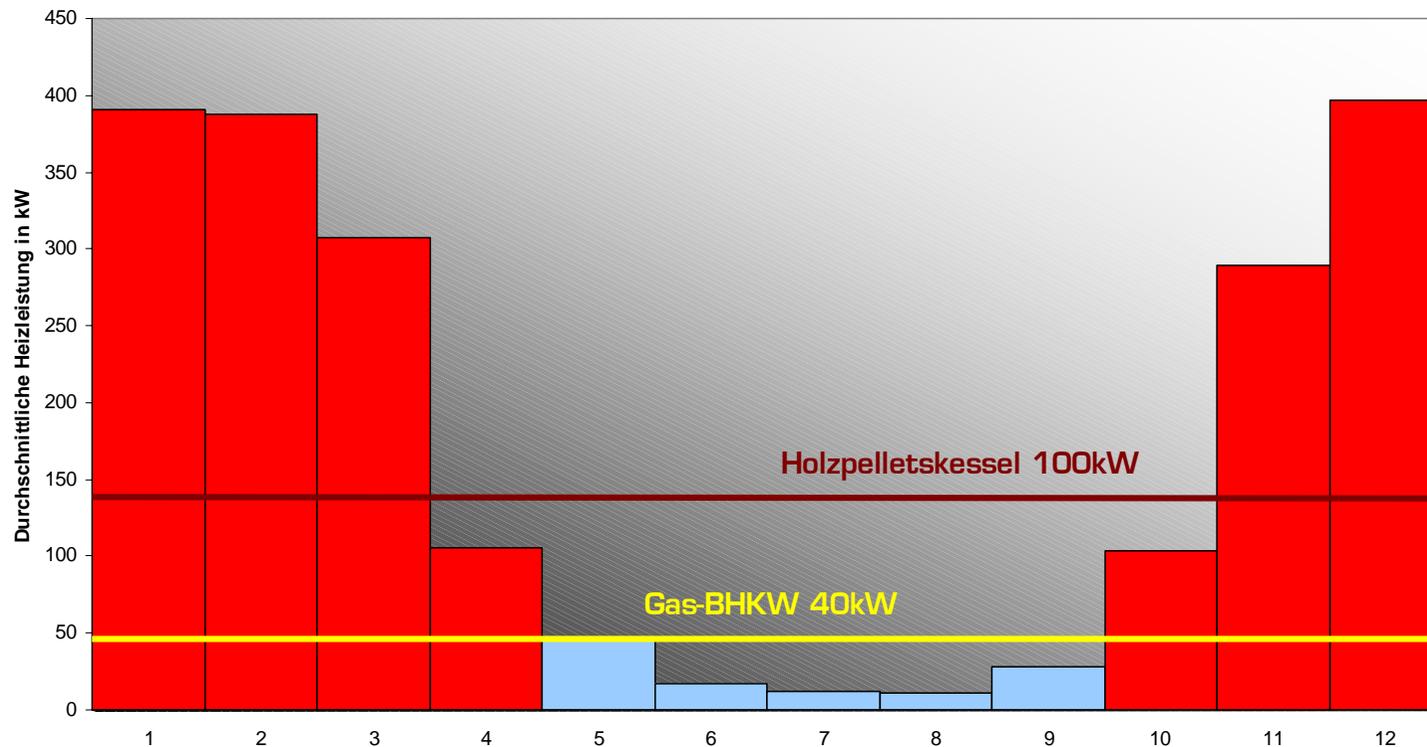
Konzept 2

- In der **Realschule** wird eine zusätzliche Heizgruppe erstellt
- Es entsteht eine Fernwärmeleitung zwischen den Schulen
- In der **Hauptschule** entsteht eine neue Unterverteilung und ein neues Heizkörpernetz.
- Die **Turnhalle** kann direkt angebunden werden, der Pufferspeicher wird sinnvoll zur Spitzenlastabdeckung eingebunden.



Die Dimensionierung:

Prognostizierter Gasverbrauch im Jahre 2008 nach Sanierung



Nachteil: Auslastung im Sommer vermutlich schwierig.

Vorteil: Durch Pufferspeicher kann durch Pelletskessel und/oder BHKW noch größere Energiemenge bereitgestellt werden!

Das Fazit:

- Wir haben bei beiden Konzepten einen Modularen Aufbau gewählt. Damit kann eine Realisierung in mehreren Schritten erfolgen. Am Ende steht jeweils ein energiesparendes Versorgungskonzept.
- **Wir empfehlen die Realisierung der Variante 2, da diese zum einen etwas kostengünstiger ist und zum anderen auch in späteren Jahren immer noch flexibel auf neue Techniken und Entwicklungen reagiert werden kann.**

Vielen Dank!

**Ihre Ingenieure für die
Technische Gebäudeausrüstung**



Gesellschaft für Energietechnik mbH