

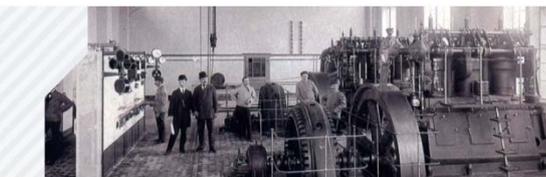
Stadtwerke Lemgo

KWK: Ein geeigneter Weg zur klimaneutralen Kommune?

Dr. Georg Klene

Stadtwerke Lemgo

- Gesellschafter 100 % Stadt Lemgo
- Mitarbeiter 180
- Umsatzerlöse 2016 81.290 Teur
- Installierte Leistung nach EEG 17,57 MW
- Installierte Leistung nach KWK.G 32,73 MW
- KWK Erzeugung seit 1963



Die Pioniere der Kraft-Wärme-Kopplung



Stadtwerke Lemgo

STADT  BUS

Eau Le
Freizeitbad • AquaSports • Saunaland

 energie+
umwelt
zentrum
lemgo
Information | Beratung | Service

KRAFTWIRTE[®]
die Energiedienstleister
der Stadtwerke Lemgo

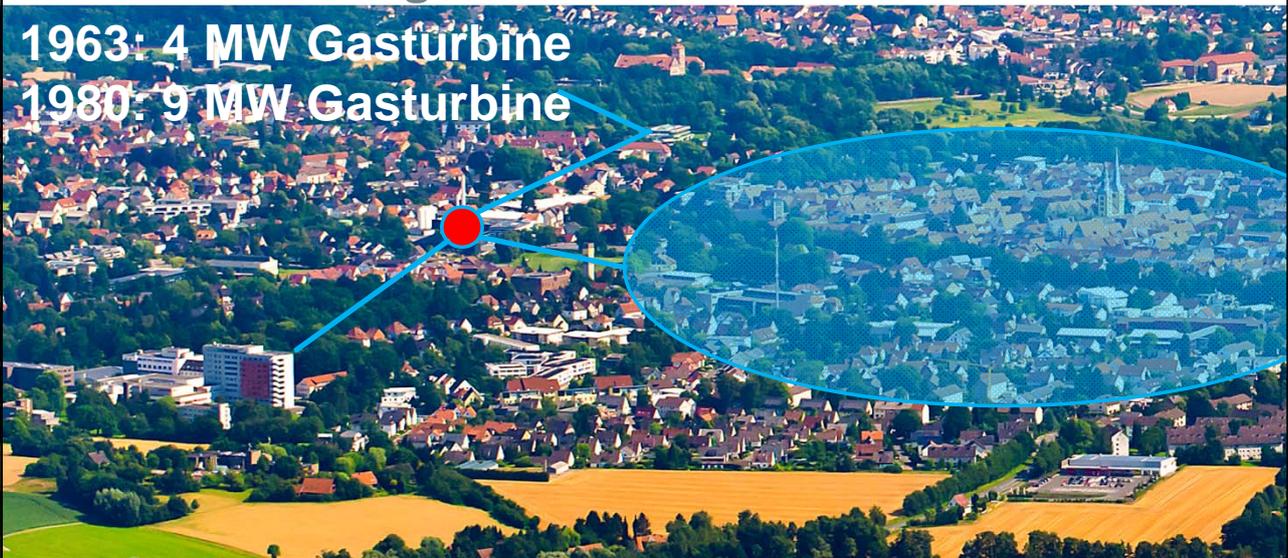
Eigenerzeugung 2017

- Stromerzeugung KWK 119.928 MWh
- Wärmeerzeugung KWK 153.022 MWh
- Wärmeerzeugung Spitzenkessel 7.690 MWh
- Brennstoffnutzung KWK-Anlagen 85 %
- Primärenergiefaktor FW-Netz 0,29

- Strom Netzmenge gesamt 166.397 MWh

KWK Stadt Lemgo: Wie kam es dazu?

1963: 4 MW Gasturbine
1980: 9 MW Gasturbine



Stadtwerke Lemgo

KWK Stadt Lemgo: Wie kam es dazu?

1963 4 MW Gasturbine
1980 9 MW Gasturbine
1988/94 12,6 MW Gasturbine/GUD



Stadtwerke Lemgo

KWK Stadt Lemgo: Wie kam es dazu?

1963 4 MW Gasturbine
1980 9 MW Gasturbine
1988/94 12,6 MW Gasturbine/GUD

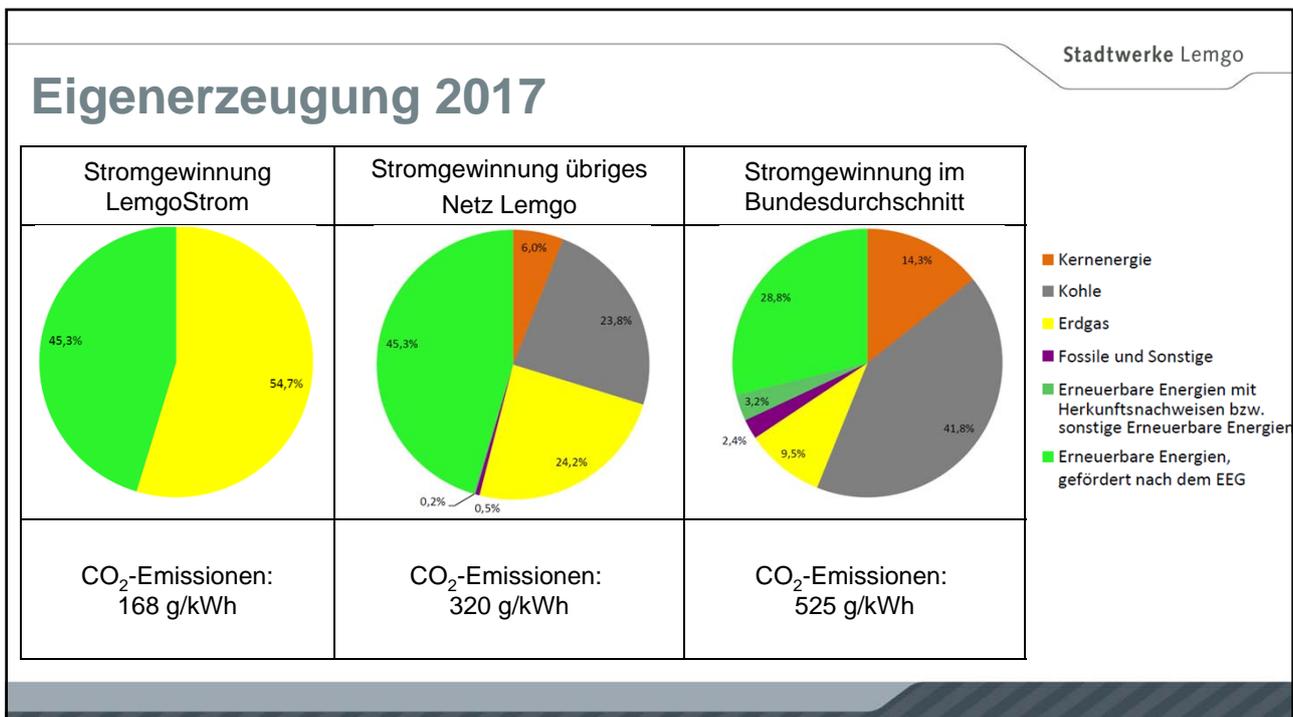
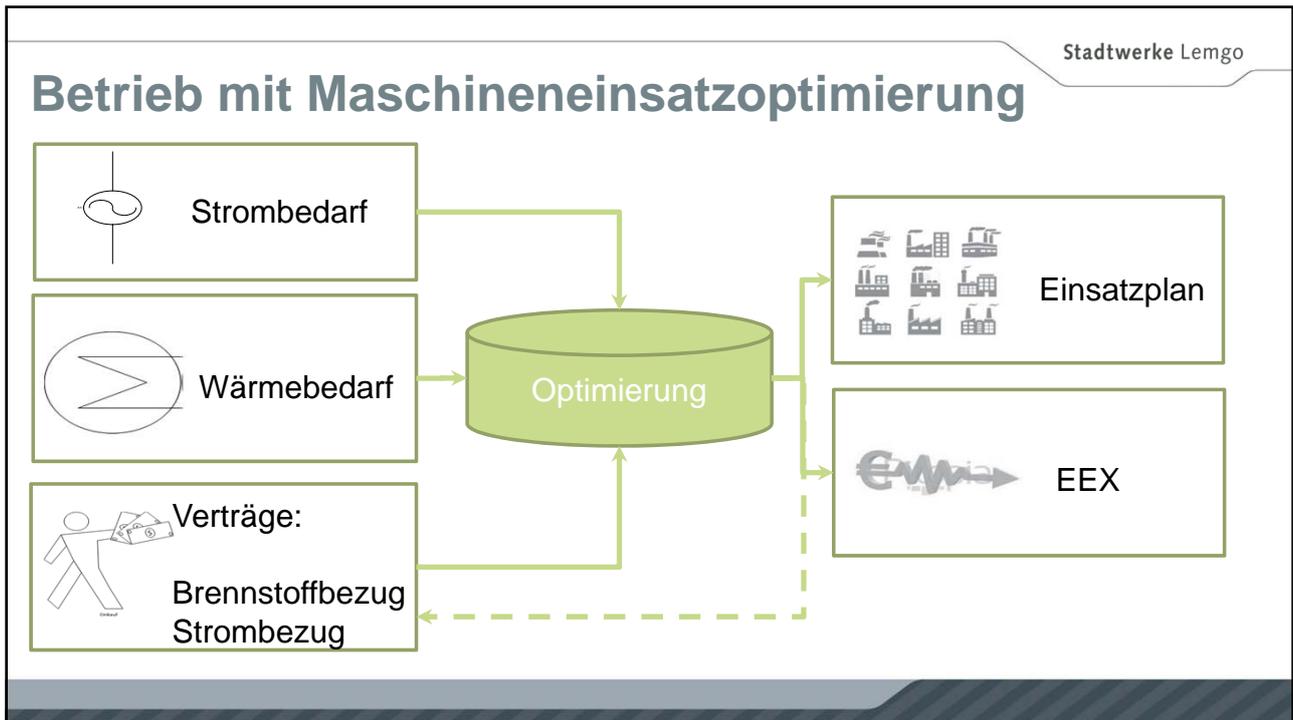
Danach weitere Inselnetze:

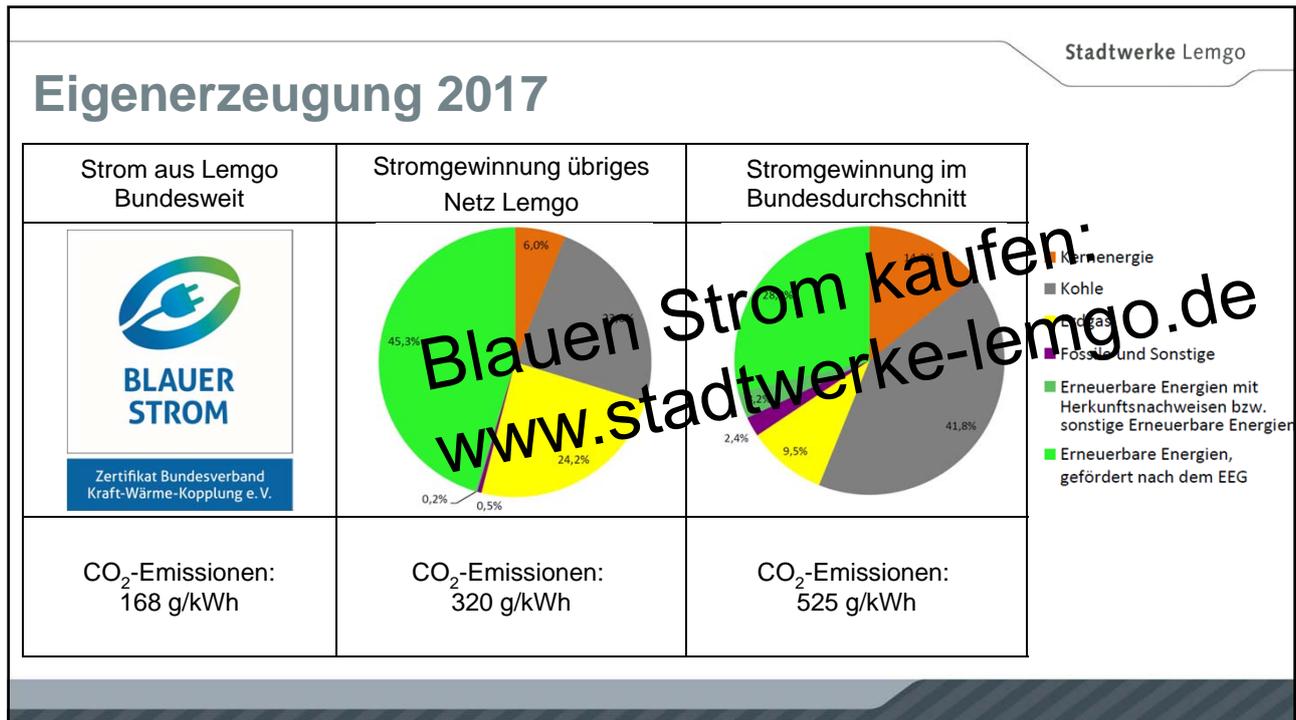
- Hochschule
- Berufsbildungszentrum
- Wohnen am Biesterberg

ab 2005 Errichtung 5 BHKW je 2 MW
2012 5 MW Power to Heat (PtH)
bis 2016 Modernisierung der 2 MW BHKW









Stadtwerke Lemgo

Wie ändert sich die Erzeugung?

Koalitionsvertrag

- Wir bekennen uns zu den national, europäisch und im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens vereinbarten Klimazielen 2020, 2030 und 2050 für alle Sektoren. Deutschland setzt ... dafür ein, die Erderwärmung .. Möglichst auf 1,5° C zu begrenzen und .. in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weltweit weitgehende Treibhausneutralität zu erreichen.
- Voraussetzung dazu: weiterer Zielstrebig, effizienter netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der Erneuerbaren Energien. Unter diesen Voraussetzungen streben wir einen Anteil von etwa 65% EE bis 2030 an.

Stadtwerke Lemgo

Wie ändert sich die Erzeugung?

Koalitionsvertrag

- Wir bekennen uns zu den national, europäisch und im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens vereinbarten Klimazielen 2020, 2030 und 2050 für alle Sektoren. Deutschland setzt ... dafür ein, die Erderwärmung .. Möglichst auf 1,5° C zu begrenzen und .. in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts weltweit weitgehende Treibhausneutralität zu erreichen.
- Voraussetzung dazu: weiterer Zielstrebigkeit, effizienter netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der Erneuerbaren Energien. Unter diesen Voraussetzungen streben wir einen Anteil von etwa 65% EE bis 2030 an.

KWK wird im zukünftigen Erzeugungsmix in Deutschland dann gebraucht, wenn die Erneuerbaren nicht einspeisen!

Base50 Szenario: KWK Vollaststunden ca. 2.000 h/a
EE50 Szenario: KWK Vollaststunden ca. 1.200 h/a



© Fraunhofer

Fraunhofer IWM Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Bundesverband KWK-Wärme-Kopplung e.V.

Stadtwerke Lemgo

Wie ändert sich die Erzeugung?

Wirtschaftlichkeit

- Die Bedingungen der KWK-Ausschreibungsverordnung, des KWKG 2016 und des Änderungsgesetzes führen dazu, dass aus heutiger Sicht keine KWK-Modernisierung mehr durchgeführt wird.
- Selbst wenn wir eine Förderung möglich wäre und wir einen Zuschlag bekommen würden, müssten wir verzichten auf:
 - Stromsteuererstattung für Anlagen < 2 MW
 - vermiedene Netznutzungsentgelte
 - Privilegierung (Befreiung) beim Redispatch.

ABER: Für eine Anlage < 2MW liegt der Wert der vermiedenen Netznutzung und Stromsteuererstattung in etwa in Höhe der KWK-Förderung

Wie ändert sich die Erzeugung?

Hoffnung für die KWK

- Langfristig stabile Rahmenbedingungen, die
 1. den Rückbau von KWK-Bestandsanlagen verhindern
 2. das Vorhalten/Errichten von KWK-Leistung so vergütet, dass bei ca. 1.200 bis 2.000 VbH ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist

Perspektive

- Transformation der Wärmeerzeugung in Richtung Erneuerbare Energien

Wie ändert sich die Erzeugung?

Studie Potentiale Erneuerbaren Energien Stadt Lemgo

Wind:	Kein Potential (Vorhandenes bereits genutzt)
Wasser:	Kein Potential (Vorhandenes bereits genutzt)
Photovoltaik:	Realistisches Potential ca. 5% des Strombedarfs
Solarthermie:	Sinnvoll, wenn keine Fernwärme vorhanden und Denkmalschutzaspekte nicht widersprechen
Holz:	Kein Potential
Wärmepumpen:	Sinnvoll in Einzelfällen bei 100% EE Strom

Stadtwerke Lemgo

Wie ändert sich die Erzeugung?

Abwasserwärmenutzung

- Wärme aus Abwasser kann 2/3 des Innenstadt-Wärmebedarfs decken bzw. 10% des Gesamtbedarf des Fernwärmenetzes
- Für 7.000 h/a Quellwärme 1,5 MW, weitere Zeiten bis zu 2 MW
- Wärmeleistung der Wärmepumpe zwischen 2,4 und 3 MW
- Eigenstromnutzung des BHKW-Stroms bewirkt Wirtschaftlichkeit
- Umsetzung 2018

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

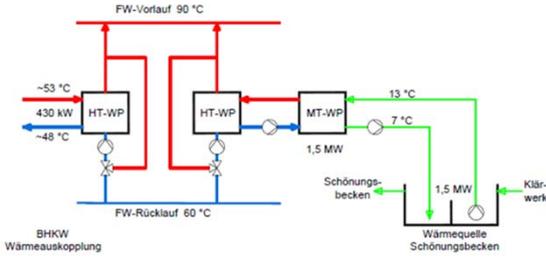


NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Stadtwerke Lemgo

Wie ändert sich die Erzeugung?

Abwasserwärmenutzung



BHKW
Wärmeauskopplung

FW-Vorlauf 90 °C

~53 °C

430 kW

~48 °C

FW-Rücklauf 60 °C

HT-WP

HT-WP

MT-WP

1,5 MW

13 °C

7 °C

Schönungsbecken

1,5 MW

Wärmequelle Schönungsbecken

Kläranlage



Kläranlageabfluss

BHKW "Am Klärwerk"

Schnittstelle Fernheiznetz

Lerner Weg

Bega

Alter Fluß

Rohrleitungsverlauf PE
400V Kabel - 420m

Kläranlagegelände

Rohrleitungsverlauf KMR
350 m Länge

Stadtwerke Lemgo

Beispiel Quartierslösung Biesterberg



30 Wohngebäude
150 Wohneinheiten
Grundlast BHKW 250 kW
Mittellast BHKW 50 kW
900 kW Gaskessel
400 kW Brennwertkessel

Stadtwerke Lemgo

Beispiel Quartierslösung Biesterberg



KWK mit Biomethan
Anteil Erneuerbaren Energien > 95%
Primärenergiefaktor 0,0

Stadtwerke Lemgo

Beispiel Quartierslösung Biesterberg

Projektentwicklung 2013



SOKRA
therm

Beispiel Quartierslösung Biesterberg

Übersicht Versorgungsgebiet und
Heizzentrale



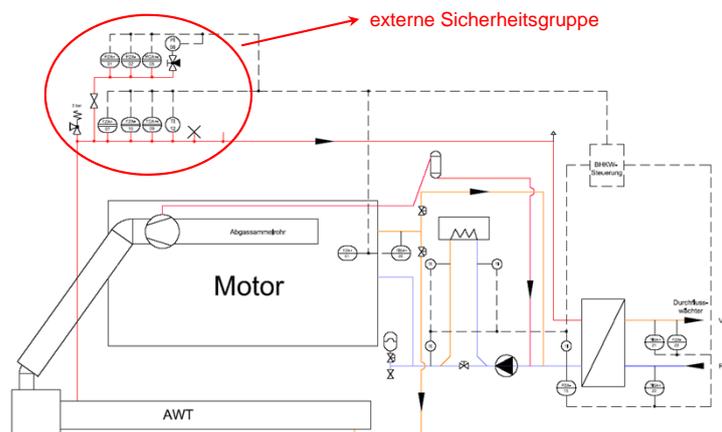
Innenansicht Heizzentrale



Anforderungen Grundlast BHKW 250 kWel.

- vergleichsweise hohe Netztemperaturen:
105 ° C Vorlauftemperatur
65 ° C Rücklauftemperatur
- aufgrund von hohem KWK-Anteil muß alleiniger Grundlastbetrieb BHKW möglich sein (anstelle Rücklaufanhebung Heizkessel)
- Druckstufe PN 16
- Integration im Bestand
=> Aufbau als Kompaktmodul
- hohe Verfügbarkeit
=> kontinuierliche Überwachung

hydraulischer Aufbau:





Projektbeispiele der KRAFTWIRTE®



Sendenhorst



SOKRATHERM GG 402
(mit Netzersatzfunktion)





Kalletal
Schloss
Varenholz



SOKRATHERM GG 50



Lemgo

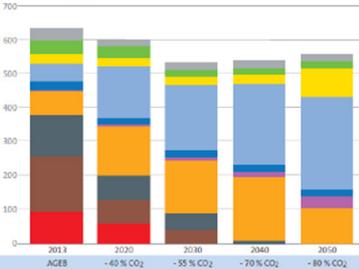


SOKRATHERM GG 237



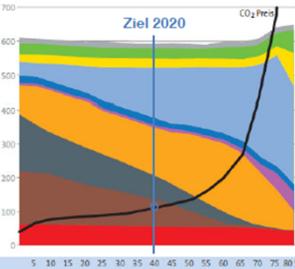
Erdgas-KWK für kosteneffiziente CO₂-Reduktion

1. Entwicklung des Kraftwerksparks zur geplanten CO₂-Reduktion bei optimaler Kosteneffizienz

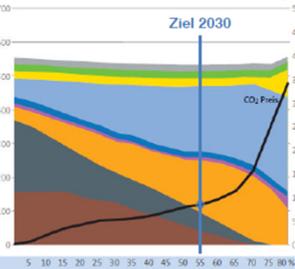


Quelle: ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. / Energiewirtschaftliches Institut der Universität Köln (2016)

2. CO₂-Vermeidungskosten aktuell mit Ziel 2020



3. CO₂-Vermeidungskosten Tendenz mit Ziel 2030



- geplante CO₂-Reduktion um 70 % bis 2040 erfordert zügige Abschaltung aller Kohlekraftwerke
- volkswirtschaftlich sinnvollster Pfad: Ausbau von Windkraft und Erdgas-KWK
- Langfrist-Perspektive: Rückverstromung von Synthesegas (SNG) aus überschüssigem EE-Strom

SOKRATH
therm

Gas-KWK kann Grün!

The diagram illustrates the process of producing green gas for power generation. It starts with renewable energy (wind and solar) being used for electrolysis to produce green hydrogen (H₂). This hydrogen can be used directly or combined with CO₂ and Biogas through methanization to produce Synthetic Natural Gas (SNG). Both H₂ and SNG are then fed into a gas network and storage system, which finally feeds into a gas-fired power plant (KWK-Anlage).

- zunehmende Bereitstellung von synthetischem Erdgas aus Elektrolyse mittels EE-Strom als erneuerbarer Brennstoff für gasbasierte KWK-Anlagen (neben Biogas) ist eine vielversprechende Option
- vorhandene Erdgasnetz- und -speicherkapazitäten bleiben nutzbar, Ausbaubedarf für Strom-Verteilnetz und ressourcenintensive Batteriespeicher zur Stromspeicherung kann so drastisch gesenkt werden

*SNG = Synthetic Natural Gas

Stadtwerke Lemgo

Kontakt

Dr. Georg Klene
05261 / 255-315
klene@stadtwerke-lemgo.de

Joachim Voigt
05221 / 9621-16
j.voigt@sokratherm.de

Stadtwerke Lemgo

SOKRATH
therm