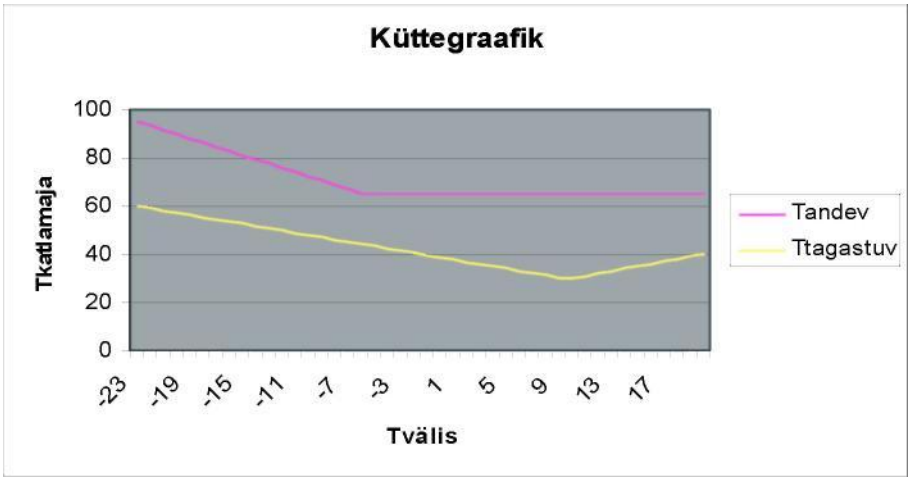
Eksperthinnangu andmine *Soojusettevõtja* katlamajja paigaldatavate Vitoplex 200 katelde kasuteguri kohta.

1. Tulenevalt *Soojusettevõtja* selgitustest, määrata vastuolud ning kitsaskohad, mille tõttu ei ole võimalik Vitoplex 200 kateldega tagada kõrgemat soojuse tootmise kasutegurit *Soojusettevõtja* katlamajas. Anda ülevaade meetmetest, mida *Soojusettevõtja* katlamajas tuleb järgida kõrgema tootmise kasuteguri saavutamiseks.

   Kõige suurem kitsaskoht, vastuolu on see, et *Soojusettevõtja* ei räägi ega arvesta sellega, et üks katel on kondensatsioon katel.

   Ilmselt nii ongi, et katelde maksimaal võimsusel ehk -23C välisõhu temperatuuri juures, kui on vaja maksimaal võimsust on katelde kasutegur **88 %.** Tegelikult, aga on kütteperioodi keskmine välistemperatuur Tallinnas – 0,6C. Kütteperiood 224 päeva.

   Küttegraafik 95/60



   Keskmise välistemperatuuri juures (-0,6C) on katlamaja graafikuga 95/60
   Tandev 65C ja Tagastuv ca 40 C. Katelde koormus 50%.
   Ka arvestades baasaasta tunniseid välistemperatuure on soojus koguste kütteperioodi Keskpunkt 0C juures.
   Sellistel tingimustel on katelde kasutegurid

   Vitoplex 200 1600 kW madalatemperatuuriline katel 92%
   Vitoplex 200 1760 kW kondens katel 101%
   Vitoplex 200 1950 kW madalatemperatuuriline katel 92%

   Katlamaja katlad kokku kasutegur **95%.** Suvel ainult sooja tarbevee tootmiseks on mõttekas kasutada kondensatsioon katelt ja maksimaalselt 50% ja alla võimsust töötava katla kasutegur on ca **101%** Kokku on katlamaja katelde keskmine aastane kasutegur **96%.**

   Soojusettevõtja väide katlamajja tagastuvast kõrgest temperatuurist on probleem, aga ka seda probleemi saab osaliselt leevendada katlamaja renoveerimisega, mida põhjalikumalt käsitlen punktis 3.

2. Tulenevalt *Soojusettevõtja* poolt antud selgitustest anda hinnang, kas ettevõtja on valinud piirkonnale tehniliselt kõige sobivamad katelseadmed (veesoojenduskatlad 2X1,6 MW ja 1X1,95 MW, kondensatsioon ökonomaiser 0,16 MW, koguvõimsus 5,5 MW)

   Piirkonna kogutarbimine 2009 aastal 15756 MWh.
   74% sellest kogusest on *Soojusettevõtja* katlamaja soojustoodang ehk 11659 MWh.
   Sooja tarbevee tootmiseks arvestuslikult ca 15% ehk 1749 MWh.
   Kütteks kulub seega 9911 MWh.
   Kütte koguse korrigeerime kraadpäevadega ehk 10458 MWh.
   Sellise soojuse aastatoodangu maksimaalne võimsus peaks olema 4543 kW.
   Vajalik võimsus sooja tarbevee tootmiseks peaks olema 906 kW.
   Kokku katlamaja vajalik võimsus 5449 kW.
   Soojusettevõtja valitud katlad: Vitoplex 200
   1600 kW Vitoplex 200 1600 kW + 160
   kW öko Vitoplex 200 1950 kW
   KOKKU 5310 kW
   Katlaid võib ka lühiajaliselt üle koormata.
   Seega on katelde valik kogu võimsuse vaatevinklist mõistlik.
   Sooja tarbevee tarvis on maksimaalselt vaja 906 kW. Tegelik ja enamus aega aga ilmselt alla seda võimsust. Maksimum võimsus on ca 50 % katelde võimsusest ja seega tavaline töö piirkond on alla 50 % katla võimsuset, kus kasutegur on väga hea.
   Seega on katelde valik sooja tarbevee tootmiseks vaatevinklist mõistlik.

   NB! Katlaid tuleks vaadelda järgmiselt

Vitoplex 200 1600 kW	(madalatemperatuuriline katel)
Vitoplex 200 1760 kW	(kondensatsioon katel)
Vitoplex 200 1950 kW	(madalatemperatuuriline katel)

3. Milliseid lisainvesteeringuid ja millise maksumusega on vajalik teostada, et *Soojusettevõtja* katlamajja paigaldatavate Vitoplex 200 katelde kasutegurit tõsta (juhul kui eksperdi hinnangul on piirkonna soojusvarustuse tagamiseks valitud õiged katelseadmed)?

   Katlamaja kasutegurit saab tõsta, kui trassist tagastuv temperatuur on madal. Ühtepidi väheneb seega ka trassikadu. Kindlasti ei ole see ühe ettevõtmisega lahendatav, vaid mitmete meetmete tulem.
   Trassist tagastuva madala temperatuuriga peaks kasutama kondensatsioon katlaid.
   Kuidas on võimalik trassi madalamat tagastuvat temperatuuri tagada.

   1 võimalus seda teevad tarbijad, kus siis projekteeritakse ja ehitatakse soojussõlmed, mis tagastavad madalama temperatuuri. Seda peab ka võimaldama hoone küttesüsteem. See jääb ilmselt tarbija teemaks.

   2 võimalus on kasutada katlamajas tsirkulatsiooni pumpasid, mis soojuskoormuse langemisel alandaksid oma pöörlemis kiiruseid ja seoses sellega ei tõsta tagasi voolu temperatuuri.
   Investeeringu maksumus maksimaalselt 300 000 EEK

Lisad:

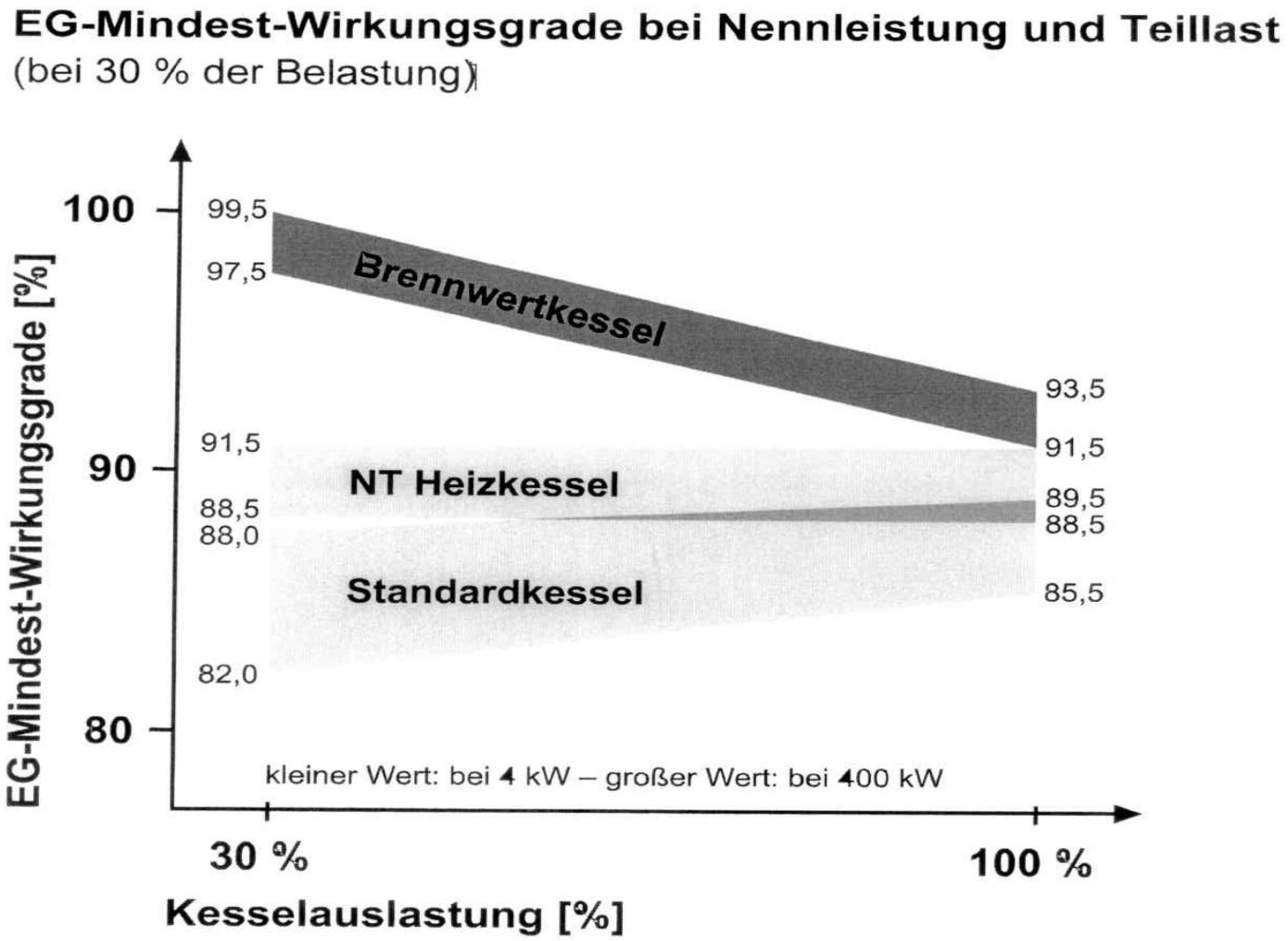
EL-s reglementeeritud keskmised kasutegurid osalise täis ja osalisel koormusel
Madalatemperatuuriliste ja kondensatsioon katelde suuremad kasutegurid
Normatiivse kasuteguri määramine vastavalt DIN 4702-8 järgi
Madalatemperatuuriline katel graafik 75/60
Kondensatsioon katel graafik 75/60 Võimalikud kasutegurid sõltuvalt erinevatest graafikutest Kondensatsioonikatla võimalikud kasutegurid sõltuvalt graafikust

Kasutatud info:

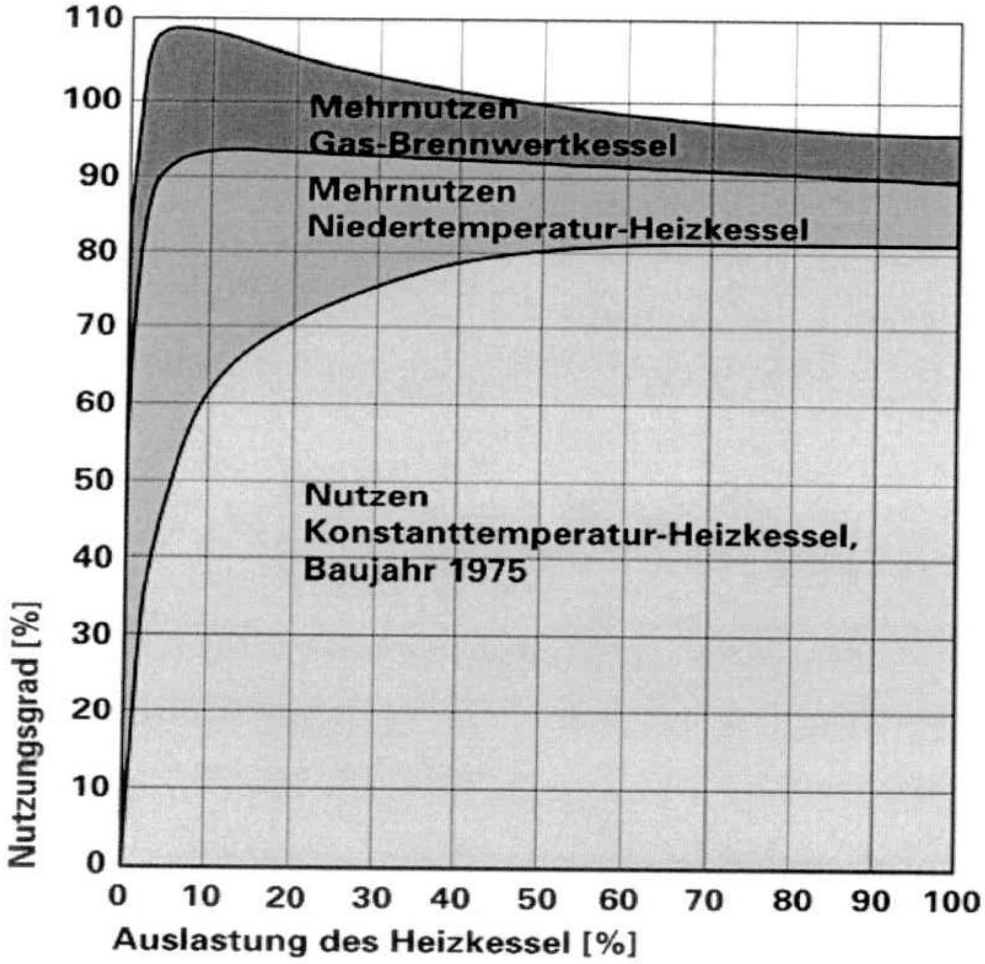
Üldtehnilised andmed *Soojusettevõtja* katlamaja kohta
Soojusettevõtja vastused Konkurentsiameti päringutele
Viessmanni keskmiste ja väikeste katelde koolitus ettekanne.
Tabeliraamat (väljaantud Saksamaa)
Käsiraamat Küte + kliimatehnika (väljaantud Saksamaa)

Jaan Palu 30.08.2010

Lisad:

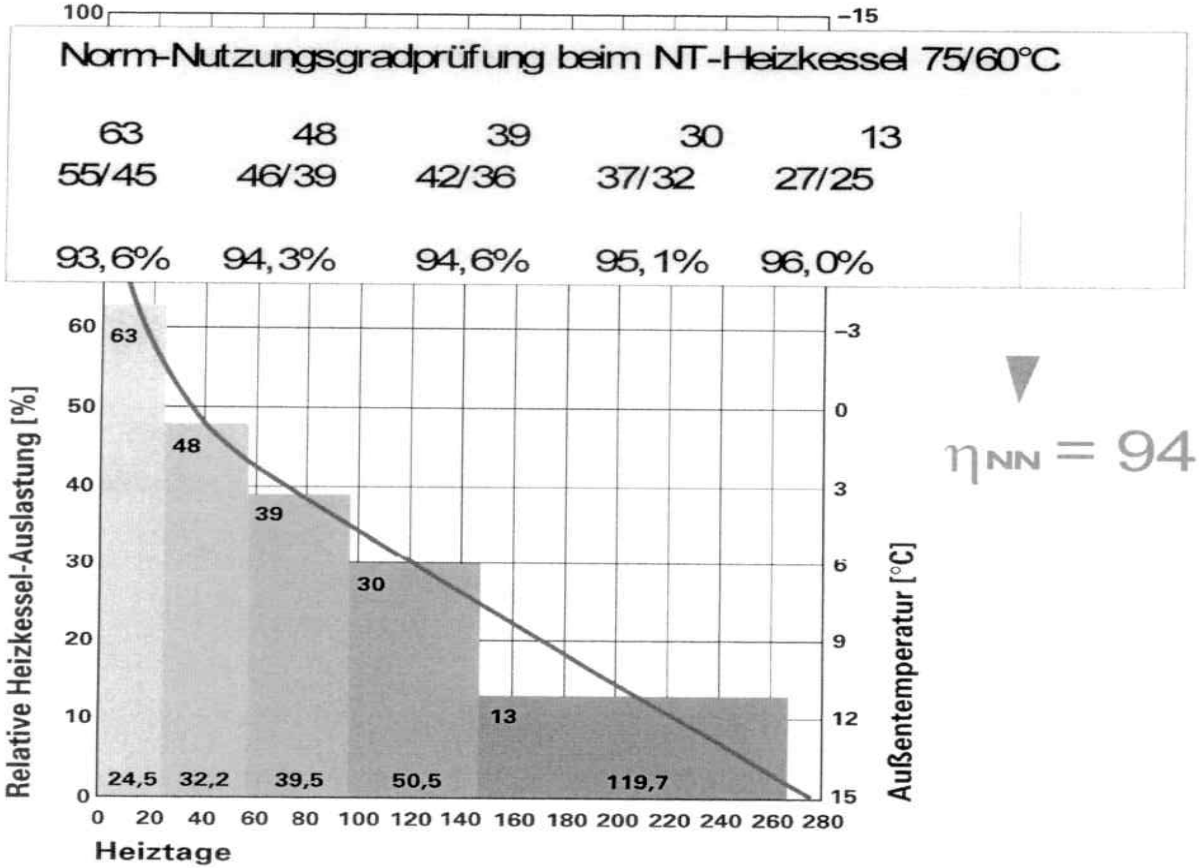

EG-Mindest-Wirkungsgrade bei Nennleistung und Teillast
(bei 30 % der Belastung)
EG-Mindest-Wirkungsgrade [%]
100
90
80
99,5
97,5
Brennwertkessel
93,5
91,5
91,5
NT Heizkessel
88,5
88,0
89,5
88,5
Standardkessel
85,5
82,0
kleiner Wert: bei 4 kW – großer Wert: bei 400 kW
30 %
100 %
Kesselauslastung [%]

Mehrnutzen durch Niedertemperatur- und Brennwertkessel



Normnutzungsgrad nach DIN 4702-Teil 8

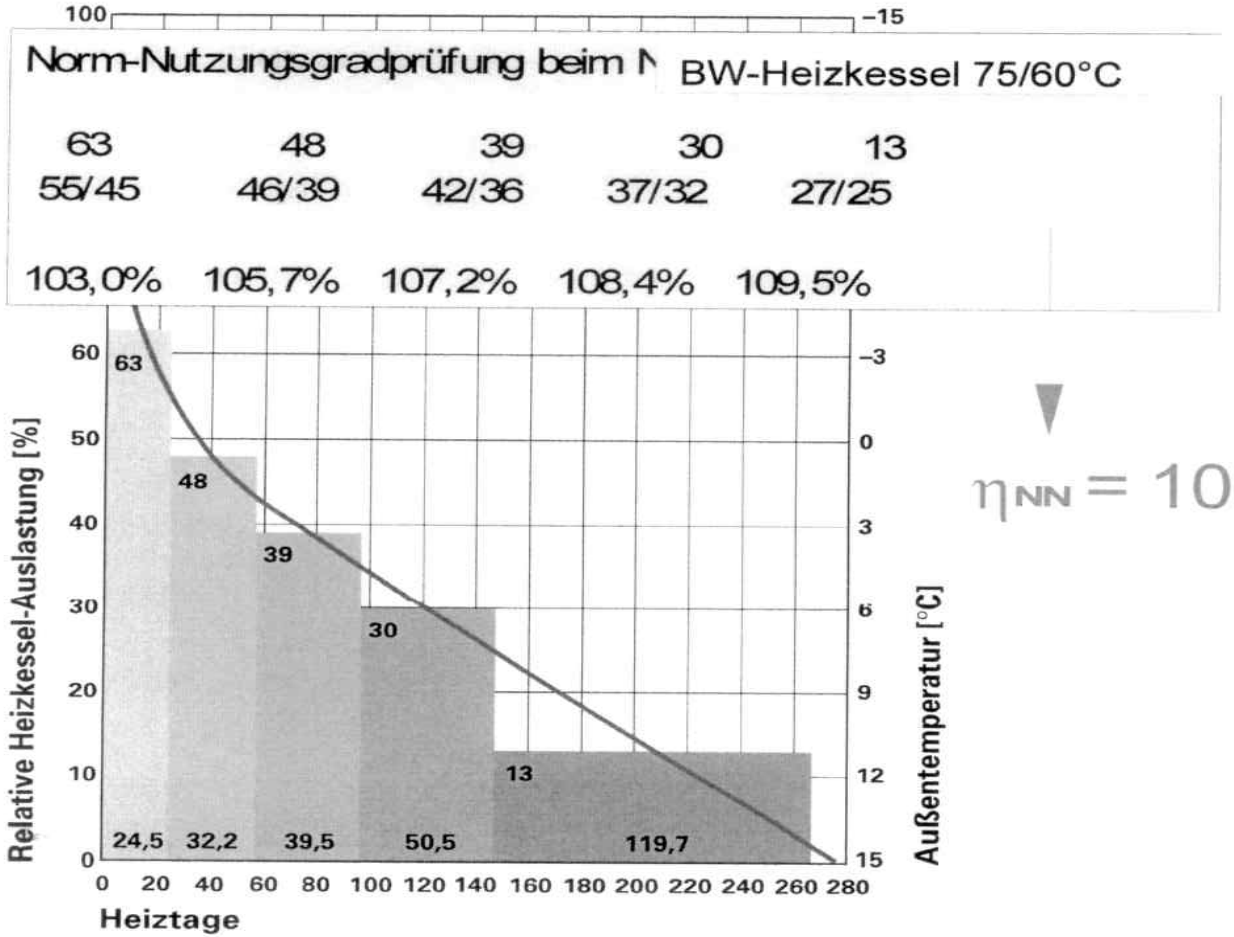
Jahresheizarbeitanteile



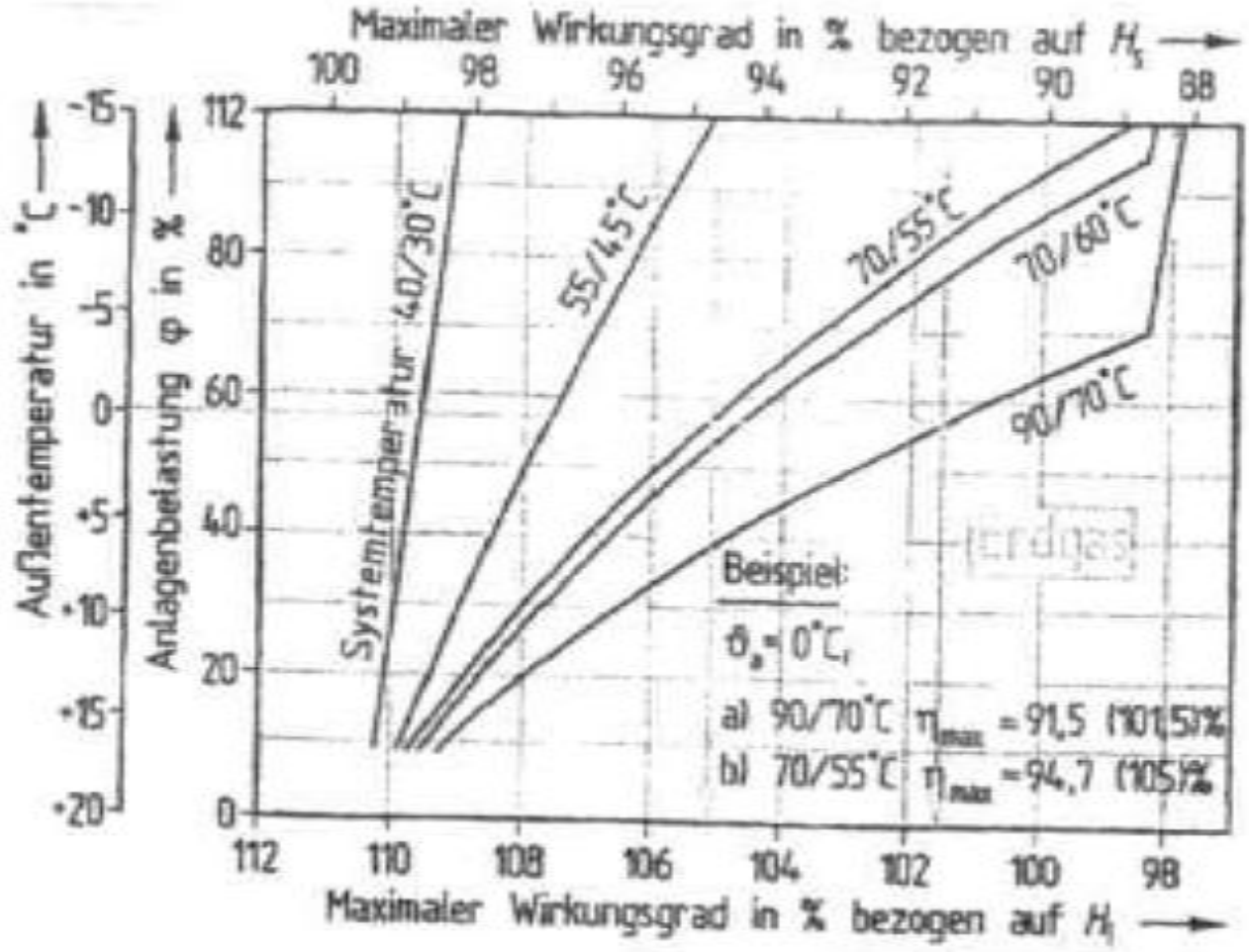
$\eta_{NN} = 94{,}7\%$

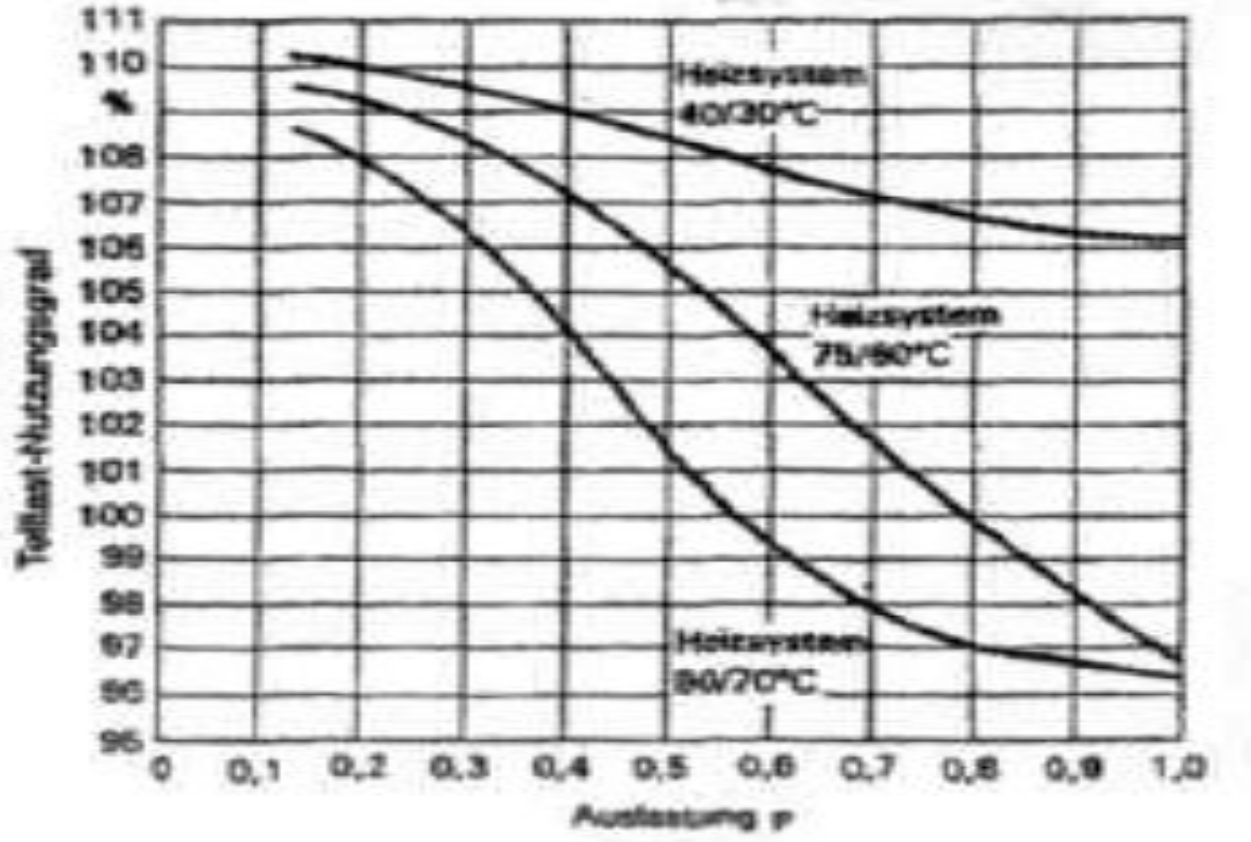
Normnutzungsgrad nach DIN 4702-Teil 8

Jahresheizarbeitanteile



$\eta_{NN} = 106{,}7\%$


Maximaler Wirkungsgrad in % bezogen auf H_s →
100
98
96
94
92
90
88
Außentemperatur in °C →
-15
-10
-5
0
+5
+10
+15
+20
Anlagenbelastung φ in % →
112
80
60
40
20
0
Systemtemperatur 40/30°C
55/45°C
70/55°C
70/60°C
90/70°C
Beispiel:
ϑ_a = 0°C,
a) 90/70°C η_{max} = 91,5 (101,5)%
b) 70/55°C η_{max} = 94,7 (105)%
112
110
108
106
104
102
100
98
Maximaler Wirkungsgrad in % bezogen auf H_i →


Teillast-Nutzungsgrad
111
110
108
107
106
105
104
103
102
101
100
99
98
97
96
95
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
Auslastung φ
Heizsystem
40/30°C
Heizsystem
75/60°C
Heizsystem
90/70°C