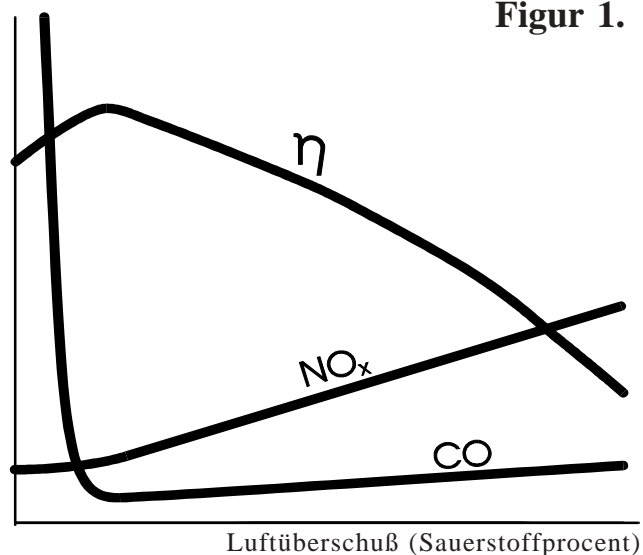


Einsparungen durch Sauerstoffregelung

Die in der Industrie und in Fernwärmewerken bei der Energieherstellung zu erzielenden Einsparungen gliedern sich in drei Gruppen. Im Folgenden stellen wir kurz die Größenordnung der jeweiligen Einsparungen dar:

- 1) Direkte Brennstoffeinsparung durch besseren Wirkungsgrad
- 2) Reduktion der Emission unerwünschter Verbindungen durch kleinere Brennstoffmenge
- 3) Reduktion der Emission unerwünschter Verbindungen durch bessere Verbrennung

Bei einer Verbrennung verbinden sich die oxidierbaren Stoffe mit dem atmosphärischen Sauerstoff (ca. 21%). Bei einer optimalen Verbrennung enthält die Mischung nach der Verbrennung im Kessel keinen Sauerstoff. In der Praxis läßt sich der Brennstoff mit dem Sauerstoff nicht so gut vermischen, daß die optimale Verbrennung erzielt wird. Daher ist es erforderlich, einen kleinen Luftüberschuß zuzuführen, so daß unter allen Betriebsverhältnissen eine ausreichende Verbrennung erzielt wird. Fehlt es an Luft, bildet sich Kohlenmonoxid, das giftig und explosionsgefährlich ist, sowie immer noch Energie enthält. Zu viel Luft verringert den Wirkungsgrad der Anlage. Die Abb. 1. zeigt den Zusammenhang zwischen Luftüberschuß, Wirkungsgrad und den Stoffen, deren Inhalt wegen der optimalen Anlagenfunktion



minimiert werden muß. Wie man sieht, hat die Wirkungsgradkurve einen Scheitelpunkt. Bei einem geringeren Luftüberschuß als bei diesem Optimalpunkt fällt der Wirkungsgrad, da in diesem Fall ein Teil der Brennstoffenergie als unverbranntes CO ungenutzt die Anlage passiert. Bei einem zu großen Luftüberschuß wird unnötige Energie dafür verbraucht, die zusätzliche Luft zu erhitzen, dabei steigt die NO_x -Bildung markant an. NO_x ist wie CO ein unerwünschter Stoff, der zur "Bildung von Säureregen" beiträgt, der unsere Wälder belastet. Leider ist es nicht möglich, unter allen Bedingungen das korrekte Mischverhältnis zwischen Brennstoff und Verbrennungsluft aufrechtzuerhalten. Daher ist es erforderlich, zusätzlich zum Luftüberschuß eine Sicherheitsspanne vorzusehen, die gewährleistet, daß das Mischverhältnis nie auf einen Wert fällt, bei dem CO gebildet wird. Diese Sicherheitsspanne verringert jedoch den Wirkungsgrad der Anlage. Daher sind

die Anlagen regelmäßig nachzustellen, um den höchstmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen. Wird keine Nachstellung vorgenommen oder erfolgt diese nicht mit der richtigen Ausrüstung, kann der Luftüberschuß oft viel zu hoch sein. Wird an einer solchen Anlage eine Ausrüstung angebaut, die den Luftüberschuß in Form der Sauerstoffrestmenge im Rauchgas kontinuierlich mißt und auf dem Optimalpunkt festhält, ist es möglich, diesen zu hohen Luftüberschuß zu vermeiden und damit den Wirkungsgrad und die Wirtschaftlichkeit zu optimieren.

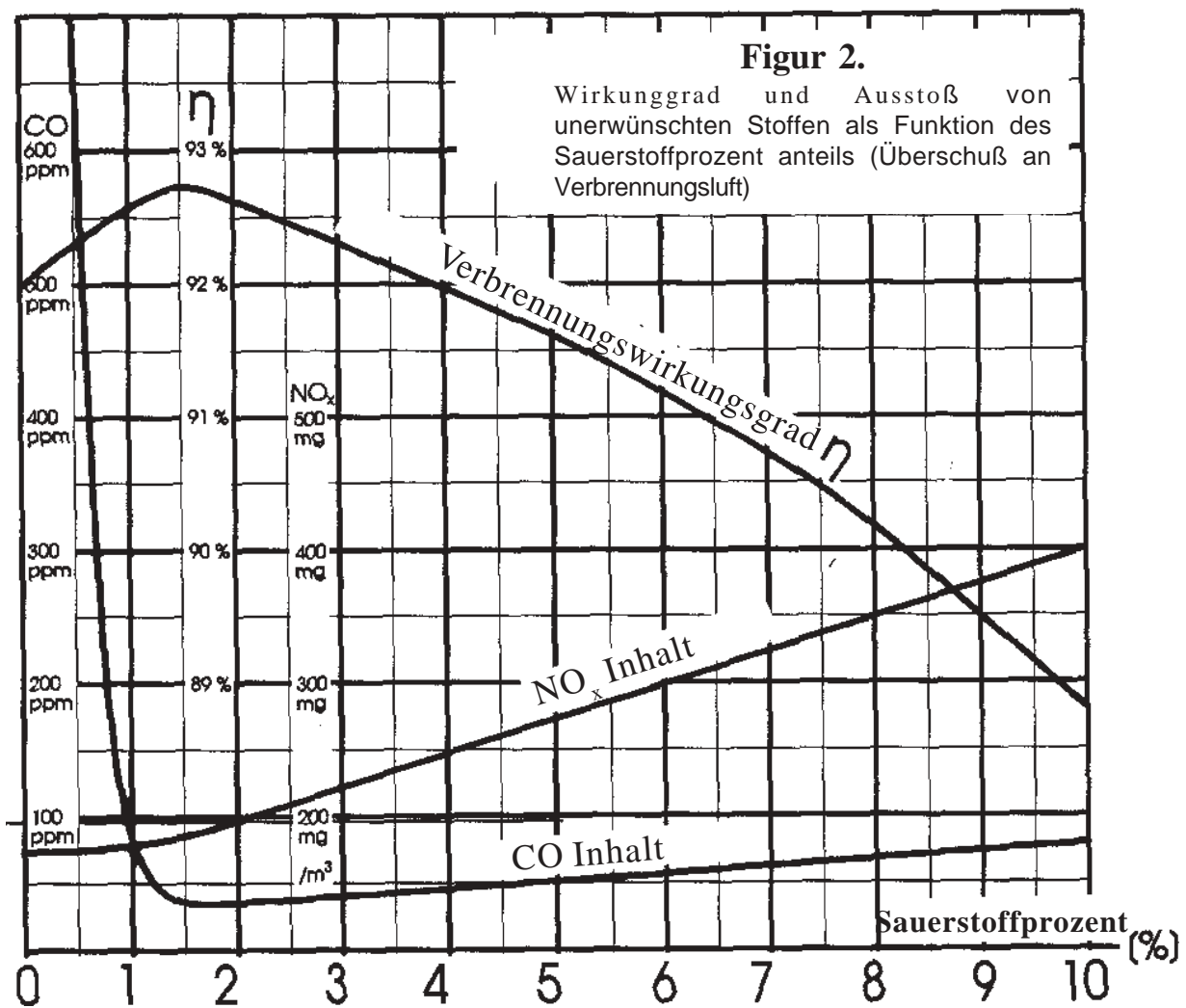
An einem Beispiel möchten wir Ihnen die Größe der möglichen Einsparungen veranschaulichen:

Ein typischer mit Erdgas beheizter Fernwärmekessel von 5 MW verbrennt im Jahr 1,3 Mio. m^3 .

Bei einem Gaspreis von 78 pf. je m^3 ergibt dies einen jährlichen Aufwand von 0,5 Mio. €.

Durch die Verbrennung von 1,3 Mio. m^3 Erdgas werden ca. 15,6 Mio. m^3 Rauchgas erzeugt.

Mit einer Regelung läßt sich bei einem solchen Brenner (siehe Abb. 2.) ein Sauerstoffprozent von 1,5 aufrechterhalten. Ohne Regelung - aber mit einer guten, regelmäßigen Nacheinstellung, wird der Brenner einen durchschnittlichen Sauerstoffprozent von 3,7 aufweisen, wogegen ein durchgängig schlecht geregelter Brenner einen durchschnittlichen Sauerstoffprozent von 6 haben wird.



Auf Jahresbasis sind hier folgende Einsparungen aufgrund der obigen Zahlen und der Abb. 2. zu erzielen. Die Zahlen in Klammern sind herkömmliche Zahlen für einen optimal instandgehaltenen Brenner:

- 1) Direkt eingesparter Gasverbrauch 7.600 • (3.000 •)
- 2) Eingesparte Emission aufgrund des geringeren Gasverbrauches:
CO₂ 54.000 kg (14.000 kg)
Schwefelverbindungen* 8 kg (3 kg)

* Erdgas enthält sehr wenig Schwefel. Bei Heizöl, das 0,5 % Schwefel enthält, würde die eingesparte Schwefelemission betragen:
463 kg (194 kg)

- 3) Eingesparte Emission aufgrund der besseren Verbrennung:

NO_x 1.875 kg (775 kg)

Heute würde dies z.B. in Schweden eingesparte Umweltabgaben (4,43 •/kg) folgender Höhe bedeuten:

8.800 • (3.430 •).

Konklusion:

Der Einbau einer Sauerstoffregelung (Regelung von Luftüberschuß) ergibt auch nach einer sehr vorsichtigen Schähung eine verzinsliche Einsparung. Mit den angeführten Abgaben für NO_x - Emissionen könnte allein die Abgabeneinsparung die erforderliche Investition rentabel machen.