



UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

INSTITUT FÜR INDUSTRIEBETRIEBSLEHRE UND

INDUSTRIELLE PRODUKTION (IIP)

O.PROF. DR. RER. NAT. O. RENTZ

Seminar Industrielle Produktion

Wintersemester 96/97

Fallstudie: Verfahrenswahl/Verfahrensvergleich

im Bereich Umweltschutz:

Klassisches Kohlekraftwerk mit

Rauchgasentschwefelungsanlage

oder

GUD - Kraftwerk mit integrierter Kohlevergasung

(ICGCC)

Betreuer: Dr. Dorn

Felix Braun

Matr. Nr. 87 47 35

Mike Ullrich

Matr. Nr. 87 58 96

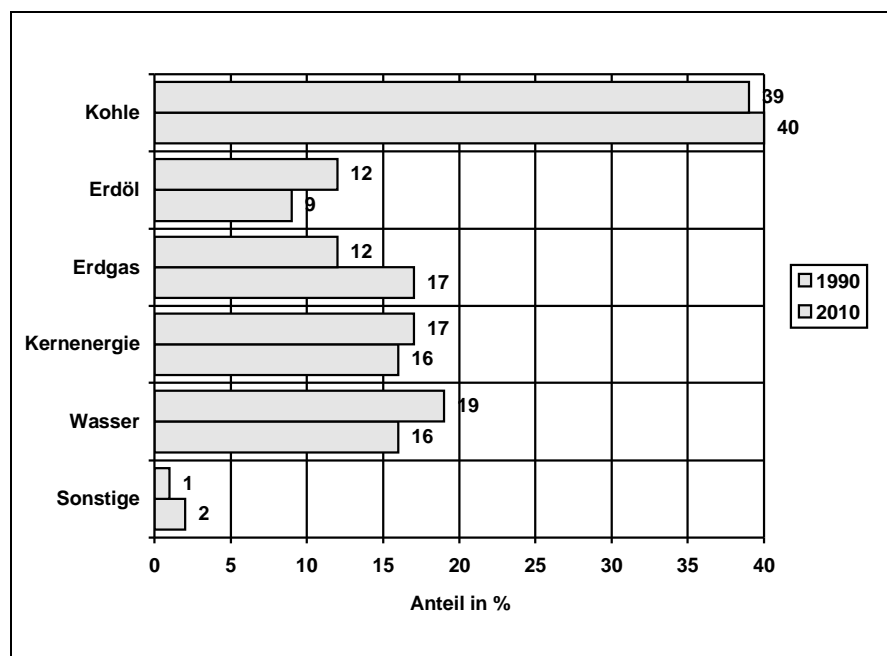
Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG	3
2 VERFAHRENSTECHNISCHE GRUNDLAGEN	5
2.1 KLASSISCHES KOHLEKRAFTWERK MIT REA	5
2.1.1 AUFBAU DES KOHLEKRAFTWERKES	5
2.1.2 DIE RAUCHGASENTSCHWEFELUNGSANLAGE	10
2.2 GUD PROZEß MIT KOHLEVERGASUNG.....	15
2.2.1 KOHLEVERGASUNG	15
2.2.2 GAS UND DAMPF KOMBIPROZEß	20
2.2.3 DAS MODELKRAFTWERK BUGGENUM	20
3 VERFAHRENSWAHL/VERFAHRENSVERGLEICH	25
3.1 ÖKONOMISCHE ZIELSETZUNGEN	26
3.2 TECHNISCHE ZIELSETZUNGEN.....	33
3.3 ÖKOLOGISCHE ZIELSETZUNGEN.....	40
3.4 POLITISCHE UND SOZIOKULTURELLE ZIELSETZUNGEN	44
4 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	45
5 ANHANG	48
5.1 KRITERIENKATALOG	48
5.2 LITERATURVERZEICHNIS.....	50
5.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	52
5.4 TABELLENVERZEICHNIS	53
5.5 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	53

1 Einleitung

Zu Beginn dieses Seminars soll erläutert werden, welche Rolle Kohlekraftwerke bei der Deckung des weltweit ständig steigenden Energiebedarfs spielen. Danach erfolgt eine Einführung in die verfahrenstechnischen Grundlagen des klassischen Kohlekraftwerkes mit anschließender Rauchgasreinigung und dem Gas- und Dampfkraftwerk mit integrierter Kohlevergasung. Im Folgenden werden Kriterien aufgestellt, um die Verfahren miteinander vergleichen zu können. Eine Schlußbewertung rundet das Seminar ab.

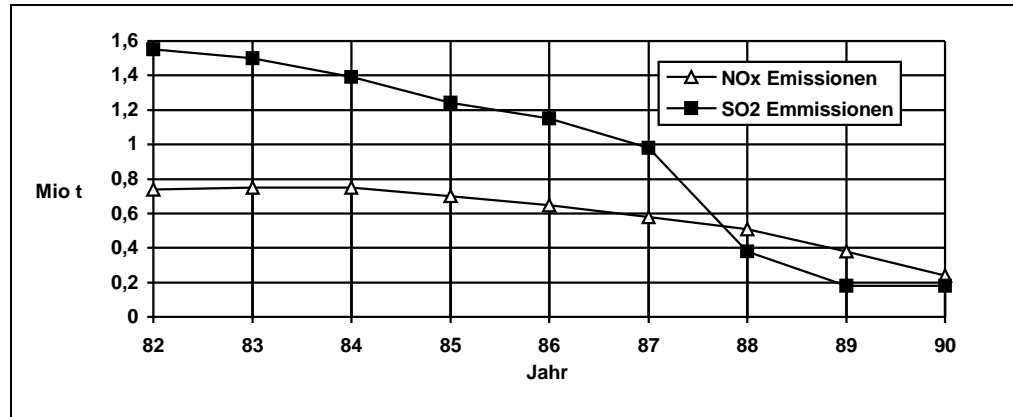
In der Kraftwerkstechnik unterscheidet man grob nach fossilen und regenerativen Energieträgern. Heutzutage decken die fossilen Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas und Kernbrennstoffe) 80% des weltweiten Strombedarfs [Abb.1.1]. Dieses wird sich auch in naher Zukunft nicht ändern lassen. Langfristig kommt der Kohle eine noch größere Bedeutung zu, denn sowohl die Erdöl-, als auch Erdgasvorräte werden in absehbarer Zukunft zu Neige gehen. Der Kohlevorrat hingegen ist bis ins Jahr 2200 gesichert. Auch die Kernkraft läßt sich in Zukunft nicht aus der Energielandschaft wegdenken, denn der Energie- und Stromverbrauch wird in den kommenden Jahrzehnten weiterhin stark zunehmen. Neuere regenerative Technologien wie Windkraft sind sowohl heute als auch in näherer Zukunft nicht bedeutend.



[Abb. 1.1] Prognose für die Weltstromerzeugung nach Energieträgern [Böhm 94]

Durch die deutliche Verringerung der Emissionswerte durch neueste Reinigungstechnologien, ist das klassische Bild der „schmutzigen“ Kohle überholt. In den

letzten 30 Jahren wurden in Deutschland alle Kohlekraftwerke mit Entschwefelungs-, Entstickungs- und Entstaubungsanlagen nachgerüstet, wodurch eine deutliche Reduzierung der emittierten Schadstoffe SO_2 , NO_x und Kohlenstaub erreicht werden konnte [Abb.1.2].



[Abb 1.2] SO_2 und NO_x Emissionen der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft der BRD in Mio t im Jahresvergleich [Baumbach 93]

Generell ist zu sagen, daß es eine große Anzahl verschiedener Kohleverstromungsverfahren gibt, von denen sich die meisten in die beiden hier vorgestellten Grundverfahrenskonzepte einordnen lassen.