

ORIGINAL

HERSTELLUNG FLÜSSIGER KRAFTSTOFFE AUS KOHLE

Volkswirtschaftlicher Teil

von

Professor Dr. Gerhard Krüger
Universität Karlsruhe

1971

Textteil

Zusammenfassung

Der Primärenergieverbrauch der BRD ist von 1950 bis 1970 auf das rd. 2,6 fache angestiegen. Er wird auch weiterhin stark ansteigen, wie die für 1975 und 1980 aufgestellte Vorsehan (Abschnitt 1.2.3, Tabelle 37, S. 37) zeigt.

Mit dem Anwachsen des Energieverbrauchs hat sich gleichzeitig eine grundlegende Umstrukturierung der Energiebedarfsdeckung vollzogen. Der Anteil der Kohle ist von 90 % im Jahre 1950 auf rd. 42 % im Jahre 1969 und rd. 38 % im Jahre 1970 abgesunken (der Anteil der Steinkohle von 72 % auf rd. 32 % bzw. rd. 29 %), während das Mineralöl seinen Anteil im gleichen Zeitraum von 5 % auf rd. 51 % (1969) bzw. rd. 53 % (1970) erhöhen konnte und damit zum dominierenden Primärenergieträger wurde.

Diese Strukturänderung in der Energiebedarfsdeckung hat ein ständiges und sehr erhebliches Absinken der Energie-Selbstversorgung zur Folge gehabt. Während die BRD 1950 noch einen Export-Überschuß an Primärenergie verzeichnen konnte, mußte sie 1969 bereits 44 % ihres Gesamtbedarfes an Primärenergie importieren, beim Mineralöl sogar 94 %.

Durch diese starke Importabhängigkeit ist die Versorgungssicherheit auf dem Energiesektor mit nicht unerheblichen Risiken belastet. Eine Unterbrechung des Mineralölbezuges würde schwerwiegende Auswirkungen auf die gesamte Wirtschaft der BRD zur Folge haben, u.a. wesentliche Teile des Verkehrs nahezu vollständig zum Erliegen bringen.

Diese Gefahren, aber auch andere Gesichtspunkte legen es nahe, nach geeigneten Abwehrmaßnahmen zu suchen. Als solche bietet sich u.a. eine Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen an. Diese Maßnahme auf ihre technische und wirtschaftliche Einsatzmöglichkeit zu untersuchen, ist Aufgabe der vorliegenden Studie.

Im wirtschaftlichen Teil der Studie sind die verschiedenen Möglichkeiten einer Herstellung flüssiger Kraftstoffe durch Hydrierung und Synthese zunächst für verschiedene Ausbringungsmengen (2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffe pro Jahr) hinsichtlich des Kapitalbedarfes, der zu erwartenden Kosten und Erträge, der sich daraus ergebenden jährlichen Verluste und der durch Abstützungsmaßnahmen abzudeckenden Beträge eingehend untersucht worden. Die Ergebnisse sind in den zusammenfassenden Übersichten Tabelle 69 (S. 65), Tabelle 72 (S. 90) und Tabelle 76 (S. 102) dargestellt.

Die durchgeführten Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Der Vergleich der verschiedenen Möglichkeiten einer Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen zeigt zunächst, daß der Einsatz von Steinkohle dem von Braunkohle oder Erdgas (bzw. Koksofengas) hinsichtlich des laufend jährlich abzudeckenden Betrages (Tabelle 76, S. 102) eindeutig unterlegen ist. Eine Synthese mit dem Einsatz von Erdgas, u.U. auch Koksofengas, als Wasserstoffbasis erweist sich sowohl hinsichtlich der abzudeckenden Beträge als auch hinsichtlich des Kapitalbedarfs als die vergleichsweise günstigste Herstellungsmöglichkeit. Hinsichtlich der laufend jährlich abzudeckenden Beträge ist eine Hydrierung auf Braunkohlenbasis nahezu gleich günstig, liegt jedoch im Kapitalbedarf und im einmaligen Zuschußbedarf erheblich höher.
2. Eine Herstellung flüssiger Kraftstoffe durch Hydrierung oder Synthese vermag ein weiteres Absinken der Energie-Selbstversorgung insgesamt zwar abzuschwächen, nicht aber entscheidend aufzuhalten. Eine Synthese auf Erdgasbasis würde den Importbedarf sogar noch verstärkt anwachsen lassen, weshalb auch dem Einsatz von Erdgas eine Verwendung von Koksofengas grundsätzlich vorzuziehen wäre, eine Möglichkeit, die jedoch weiterer spezieller Untersuchungen bedarf. Aus gleichen Überlegungen wäre eine Braunkohlen-Hydrierung der Erdgas-synthese vorzuziehen.
3. Vom risikopolitischen Standpunkt aus ist eine Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen nur dann sinnvoll, wenn sie mindestens den "lebensnotwendigen" Bedarf an Kraftstoffen abzudecken vermag (1975 etwa 7 - 8,5 Mio t pro Jahr, 1980 etwa 8 - 10 Mio t). Eine Produktion in dieser Größenordnung führt aber zu einem Kapital- und Zuschußbedarf ¹⁾, der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht mehr als tragbar und abdeckbar angesehen werden kann.
4. Eine Herstellung flüssiger Kraftstoffe auf Kohle- oder Gasbasis ist risikopolitisch immer nur eine e i n s e i t i g e Maßnahme, d.h. vermag nur Versorgungsstörungen allein auf dem Kraftstoffsektor aufzufangen. Zusätzliche Maßnahmen auf allen übrigen Energieversorgungsgebieten, wie insbesondere eine Verstärkung der inländischen Energiereserven und eine Bevorratung in Rohöl und Mineralölprodukten, sind nach wie vor erforderlich.
5. Um möglichen Versorgungsstörungen auf dem Kraftstoffsektor zu begegnen, besteht als einzige Alternative zur Herstellung von Hydrier- oder Synthese-

1) bei einer Synthese auf Erdgasbasis würde der Kapitalbedarf für eine Austringung von 8 Mio t sich auf etwa 4 Mrd. DM und der laufende jährliche Zuschußbedarf auf etwa 1,3 Mrd. DM belaufen (bei einer Braunkohlen-Hydrierung: Kapitalbedarf etwa 6 Mrd. DM, Zuschußbedarf etwa 1,3 Mrd. DM).

Kr
in
gu
hi
zu
ge
Ur
ne
6. D
du
pa
e:
z
Trot
Entw
Gefa
von
Nebe
vor
der

Kraftstoffen die Bevorratung in Rohöl und/oder Mineralölprodukten. Sie ist in ihren Wirkungen wesentlich vielseitiger, indem sie Versorgungsstörungen auf nahezu allen Gebieten der Energiewirtschaft und darüber hinaus auch die Einsatzmaterial-Versorgung der Petrochemie und anderer Chemiezweige abdeckt. Sie kann jedoch immer nur einen zeitlich begrenzten Schutz gegenüber Versorgungsstörungen bieten, ein Nachteil, der sich bei näherer Untersuchung aber nicht als so schwerwiegend erweist, wie man zunächst annehmen sollte.

6. Die an sich aus verschiedenen Erwägungen erwünschte stärkere Heranziehung der Steinkohle zur Energiebedarfsdeckung kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht über eine Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen erfolgen. Diese Zielsetzung ließe sich aber auf weniger aufwendigem Wege, z.B. durch Vergasung und/oder verstärkte Verstromung, erreichen.

Trotz dieser Feststellungen sollte aber doch im Hinblick auf etwaige künftige Entwicklungen auf dem Energiesektor, insbesondere aber mit Rücksicht auf erhöhte Gefahren in der Energieversorgung, der weiteren Untersuchung einer Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Neben den bereits im Technischen Teil der Studie aufgeführten Problemen wären vor allem noch die Untersuchung einer Koksofengas-Synthese und die Ausnutzung der Abwärme von Hochtemperatur-Reaktoren zur Kohlevergasung zu nennen.

Übersicht

	Seite	
<u>1. Stand des Energiemarktes in der Bundesrepublik und Darstellung der künftigen Entwicklung anhand von Alternativen (unter besonderer Berücksichtigung des Mineralöl- und des Kohlemarktes)</u>	1	2.
1.1 Stand des Energiemarktes in der Bundesrepublik	1	2.
1.1.1 Die bisherige Entwicklung des Energiebedarfs und seiner Deckung	1	3.
1.1.1.1 Der Gesamtbedarf an Primärenergie und seine Deckung	1	
1.1.1.2 Die Struktur des Bedarfs an Primärenergie und seiner Deckung	5	3.
1.1.1.2.1 Die Änderung der Struktur nach Primärenergieträgern und ihre Ursachen	5	3.
1.1.1.2.2 Die Stellung der Steinkohle bei der Primärenergiebedarfsdeckung	8	
1.1.1.2.3 Die Stellung der Braunkohle bei der Primärenergiebedarfsdeckung	14	3.
1.1.1.2.4 Die Stellung des Mineralöls bei der Primärenergiebedarfsdeckung	17	
1.1.1.2.5 Die Stellung des Erdgases bei der Primärenergiebedarfsdeckung	21	3.
1.1.1.2.6 Die Stellung der Wasserkraft bei der Primärenergiebedarfsdeckung	22	
1.1.1.2.7 Die Stellung der Kernenergie bei der Primärenergiebedarfsdeckung	24	3.
1.1.2 Gegenwärtiger Stand des Energiebedarfs und seiner Deckung	26	
1.1.2.1 Der gegenwärtige Stand des Energiemarktes als Ergebnis einer ungewöhnlichen Entwicklung des Energiebedarfs	26	3.
1.1.2.2 Die Selbstversorgung im Rahmen der Primärenergiebedarfsdeckung der BRD	29	3.
1.1.2.2.1 Die gegenwärtige und die zukünftige Energie-Selbstversorgung	29	3.
1.1.2.2.2 Die Selbstversorgungsmöglichkeiten der BRD	32	3
1.2 Die künftige Entwicklung des Energiebedarfs und seiner Deckung	34	3
1.2.1 Die grundsätzliche Problematik einer Veranschlagung des künftigen Energiebedarfs und seiner Deckungsmöglichkeiten	34	
1.2.2 Methoden zur Erstellung einer Energiebedarfsvorschau	35	3
1.2.3 Vorschau für den Primärenergiebedarf 1975 und 1980	36	
1.2.4 Vorschau 1975 und 1980 für die einzelnen Primärenergieträger	37	3
1.2.4.1 Die Steinkohle bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	37	3
1.2.4.2 Die Braunkohle bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	40	3
1.2.4.3 Das Mineralöl bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	40	
1.2.4.4 Die Wasserkraft bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	42	3
1.2.4.5 Die Kernenergie bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	42	3
1.2.4.6 Das Erdgas bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	45	3
1.2.4.7 Die sonstigen Primärenergieträger bei der künftigen Primärenergiebedarfsdeckung	46	

	Seite
2. <u>Möglicher Beitrag der Herstellung flüssiger Kraftstoffe aus Kohle zur Energie-Versorgungssicherheit der BRD</u>	48
2.1 Die Deckung des wachsenden Energiebedarfs der BRD	49
2.2 Die Importabhängigkeit der BRD bei der Energieversorgung	51
2.3 Die Abschirmung gegenüber Risiken in der Energieversorgung	53
3. <u>Wirtschaftliche Aspekte einer Herstellung flüssiger Kraftstoffe aus Kohle</u>	55
3.1 Der für verschiedene Produktionsmengen erforderliche Kapitalbedarf und seine Deckungsmöglichkeiten	55
3.1.1 Ermittlung des Kapitalbedarfs für eine Herstellung von 2 Mio t Kraftstoffen durch Hydrierung oder Synthese	56
3.1.2 Kapitalbedarfsveranschlagung für verschiedene Alternativen in der Gesamtproduktionshöhe	60
3.1.3 Mögliche Änderungen des Kapitalbedarfs	61
3.1.4 Kritische Betrachtung des Kapitalbedarfs bei Hydrierung und Synthese	62
3.2 Die bei einer Hydrierung oder Synthese zu erwartenden jährlichen Kosten	65
3.2.1 Ermittlung der Gesamtkosten pro Jahr bei einer Ausbringung von 2 Mio t Kraftstoffen	65
3.2.2 Ermittlung der Gesamtkosten pro Jahr für verschiedene Alternativen in der Gesamtproduktionshöhe	67
3.2.3 Kritische Analyse der Gesamtkosten	69
3.3 Die bei einer Hydrierung oder Synthese zu erwartenden jährlichen Erträge bzw. Erlöse	71
3.4 Die bei einer Hydrierung oder Synthese zu erwartenden und "aufzufangenden" jährlichen Verluste	74
3.4.1 Ermittlung der jährlichen Verluste bei Hydrierung und Synthese für eine Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen	74
3.4.2 Mögliche Änderungen des jährlichen Gesamtverlustes	76
3.4.2.1 Der jährliche Gesamtverlust bei der Synthese unter Berücksichtigung der Angaben von Iurgi	77
3.4.2.2 Der jährliche Gesamtverlust bei der Hydrierung und Synthese beim Einsatz von Braunkohle	79
3.4.2.2.1 Der jährliche Gesamtverlust bei einer Hydrierung von Braunkohle	80
3.4.2.2.2 Der jährliche Gesamtverlust bei einer Synthese mit Braunkohle	81
3.4.2.3 Der jährliche Gesamtverlust bei der Synthese beim Einsatz von Erdgas oder Koksofengas	83

	Seite	
3.4.2.4 Sonstige Möglichkeiten zur Reduzierung der Verluste bei der Hydrierung und Synthese	84	
3.4.3 Zusammenfassende Übersicht über die bei den verschiedenen Möglichkeiten einer Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen anfallenden Verluste	85	1
4. <u>Die notwendigen staatlichen Abstützungsmaßnahmen bei der Herstellung flüssiger Kraftstoffe aus Kohle</u>	86	2
4.1 Das Ausmaß der erforderlichen Abstützungsaktion	86	4
4.1.1 Die jährliche Belastung bei verschiedenen Produktionsgrößen der Hydrierung oder Synthese	86	5
4.1.1.1 Die Abdeckung der Aufwendungen für Vorversuche, Bau- und Anlaufzeit	86	6
4.1.1.2 Die Abdeckung des Unterschiedes zwischen nominaler und realer Kapital- oder Substanzerhaltung	87	7
4.1.1.3 Die Abdeckung der Eigenkapital-Verzinsung	89	8
4.1.1.4 Zusammenfassende Übersicht über die bei einer Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen jährlich abzudeckenden Beträge	90	9
4.1.2 Die zukünftig zu erwartenden Veränderungen der jährlich abzudeckenden Beträge	91	10
4.2 Möglichkeiten zur praktischen Durchführung der erforderlichen Abstützung	93	11
4.2.1 Die Subventionierung als Abstützungsmaßnahme	94	12
4.2.1.1 Die direkte Subventionierung durch einen unmittelbaren Zuschuß des Staates in Höhe des jeweils abzudeckenden Betrages	94	13
4.2.1.2 Die indirekte Subventionierung durch Verzicht auf einen Teil der auf Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffe entfallenden staatlichen Abgaben	96	14
4.2.2 Der Verlustausgleich durch Preiserhöhung als Abstützungsmaßnahme	97	15
4.2.3 Der Verlustausgleich durch Kombination der direkten oder indirekten Subventionierung mit einer Erhöhung der Tankstellen-Abgabepreise	99	16
5. <u>Abschließende kritische Betrachtung der volkswirtschaftlichen Zweckmäßigkeit einer Herstellung flüssiger Kraftstoffe auf Kohle- oder Gasbasis</u>	101	17
5.1 Kritische Beurteilung der Hydrierung und Synthese beim Einsatz von Steinkohle, Braunkohle und Erdgas	101	18
5.2 Die Verwirklichung energiepolitischer Zielsetzungen durch eine Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen	103	19
5.3 Die sonstigen Vor- und Nachteile einer Herstellung flüssiger Kraftstoffe auf Kohle- oder Gasbasis	105	20
5.4 Die Herstellung flüssiger Kraftstoffe auf Kohle- oder Gasbasis im Verhältnis zu alternativen energiepolitischen Maßnahmen	107	21

Tabellen-Übersicht

	Seite bzw. Anhang
1 Primärenergiebilanzen der BRD 1950 - 1969 Blatt 1, 2 und 3	Anhang
2 Der Verbrauch an Primärenergiearten und seine Veränderungen 1950/69	Anhang
3 Höchster Verbrauchszuwachs an Primärenergie zwischen 1950 und 1969	2
4 Jährliche Zuwachsraten des Gesamtprimärenergieverbrauchs, des realen Bruttosozialprodukts und der industriellen Nettoproduktion 1950 - 1969	3
5 Im- und Exportüberschüsse an Primärenergie 1950 - 1969	4
6 Anteil des Primärenergie-Importes am Gesamt-Import der BR	4
7 Vergleichszahlen zum Gesamtprimärenergieverbrauch	Anhang
8 Veränderung der Anteile der Primärenergien am Gesamtverbrauch	5
9 Strukturwandel im Primärenergieverbrauch	7
10 Gesamtaufkommen und Absatz von Steinkohle 1950 - 1969	Anhang
11 Steinkohlen-Haldenbestände 1950 - 1969	10
12 Spezifischer Koksverbrauch in Hochöfen je t Roheisen in kg 1955 - 69	11
13 Spezifischer Steinkohlenverbrauch der öffentlichen Steinkohlen-Kraftwerke für die Stromerzeugung	12
14 Verbrauch an Steinkohle, Steinkohlenbriketts und -koks nach Hauptverbrauchergruppen in der BRD 1950 - 1969	Anhang
15 Stromerzeugung der öffentlichen Elektrizitätswerke und der mit Steinkohle betriebenen Werke 1950 - 1969	13
16 Energieverbrauch in der Industrie, in der Elektrizitätserzeugung und in den Haushalten der BRD 1955 - 1969	Anhang
17 Förderung, Einsatz in Brikettfabriken, Selbstverbrauch und Absatz von Rohbraunkohle und Braunkohlenbriketts in der BRD 1950 - 1969	Anhang
18 Spezifischer Kohleverbrauch der öffentlichen Braunkohlekraftwerke für die Stromerzeugung 1950 - 1969	15
18a. Anteile der Primärenergien an der Bruttostromerzeugung bei öffentlichen Kraftwerken 1950 - 1969	16
19 Erdöl-Reserven, Erdölförderung, Raffineriekapazität und Verbrauch an Mineralölprodukten in der BRD 1950 - 1969	Anhang
20 Eigenförderung, Rohöleinfuhr, Rohölherkunftsländer und Einfuhr von Mineralölprodukten in die BRD 1950 - 1969	Anhang
21 Entwicklung des Verbrauchs an Kraftstoffen, Heizöl und sonstigen Mineralölprodukten nach Anteilen am Gesamtverbrauch 1950 - 1969	18
22 Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs 1950 - 1969	19
23 Veränderungsraten des Verbrauchs von Kraftstoffen, Heizölen, Bitumen sowie des Gesamtverbrauchs an Mineralölprodukten in der BRD 1950 - 1969	Anhang
24 Zuwachsraten an Heizöl 1950 - 1969	20

	Seite bzw. Anhang	
25 Heizölverbrauch in der BRD nach Hauptverbrauchergruppen 1955 - 1969	Anhang	52
26 Verbrauch an Steinkohle, Braunkohle und Heizöl in den Hauptver- brauchergruppen 1950 - 1969	21	53
27 Erdgas-Reserven, Gewinnung, Einfuhr, Aufkommen und Verbrauch von Erd-, Erdöl-, Gruben- und Klärgas 1950 - 1969	Anhang	54
28 Aufkommen an Wasserkraftenergie (einschließlich Außenhandels- saldo Strom) 1950 - 1969	23	55
29 Kernenergieverbrauch und Stromerzeugung aus Kernenergie	24	56
30 Die 1969 in der BRD in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke	25	57
31 Zuwachs bzw. Minderung des Gesamtprimärenergieverbrauchs, des realen Bruttosozialprodukts, der Industriellen Nettoproduktion und der Beschäftigtenzahl in den Jahren 1966 - 1970	27	58
32 Veränderungen des Gesamtprimärenergieverbrauchs, des realen Brutto- sozialprodukts und der Industriellen Nettoproduktion in der Stagna- tions- und in der Hochkonjunkturperiode	27	59
33 Primärenergieverbrauch 1969 und 1970	28	
34 Selbstversorgung in Primärenergie in der BRD 1969	30	60
35 Im- und Export an Primärenergien in der BRD 1969	31	
36 Energie-Reserven der BRD	32	61
37 Primärenergieverbrauch 1969 und Primärenergiebedarf 1975 und 1980	37	62
38 Steigerungsbeträge und Zuwachsraten des Mineralölverbrauchs	40	
39 Kraftstoffbedarf 1975 und 1980	41	
40 Heizölbedarf 1975 und 1980	41	63
41 Übersicht über die im Bau befindlichen und geplanten Kernkraftwerke in der BRD sowie über Erweiterungen und Zurückstellungen Teil 1, 2, 3	Anhang	64
42 Erdgasgewinnung, -einfuhr und -verbrauch 1965 - 1970	45	65
43 Kapitalbedarf für eine Hydrieranlage von 2 Mio t Kraftstoffen	57	
44 Kapitalbedarf für eine Syntheseanlage von 2 Mio t Kraftstoffen	58	
45 Kapitalbedarf für die Hydrierung bei 4 und 6 Mio t/a Ausbringung an Kraftstoffen Seite 1 - 3	Anhang	66
46 Kapitalbedarf für die Synthese bei 4 und 6 Mio t/a Ausbringung an Kraftstoffen	Anhang	67
47 Gesamtkapitalbedarf bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen pro Jahr	61	68
48 Nach Angaben von Lurgi umgerechneter Kapitalbedarf für eine Synthese- anlage mit einer Ausbringung von 2, 4 oder 6 Mio t Kraftstoffen p.a.	62	69
49 Anlagenkapitalbedarf je Mio t SKE Ausbringung	63	70
50 Gesamtkosten bei 2 Mio t Ausbringung und Kosten je t Kraftstoffe bei Hydrierung und Synthese	65	71
51 Gesamtkosten und Kosten je t Kraftstoffe bei Hydrierung und Synthese bei einer Ausbringung von 4 bzw. 6 Mio t Kraftstoffen	68	72

	Seite bzw. Anhang
52 Gesamtjahreserlöse bei Hydrierung und Synthese bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen	73
53 Gesamtverluste der Hydrierung und Synthese bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen	74
54 Gesamtkosten und Kosten je t Kraftstoffe bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen für die Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi)	Anhang
55 Gesamterlöse bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen für die Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi)	Anhang
56 Kosteneinsparungen bei einer Synthese nach Angaben von Lurgi	77
57 Gesamtverluste bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t Kraftstoffen für die Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi)	78
58 Vergleich der Verluste der Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi) und der Hydrierung	79
59 Gesamtkosten und Kosten je t Kraftstoffe bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen für die Hydrierung beim Einsatz von Braunkohle	Anhang
60 Gesamtkosten und Kosten je t Kraftstoffe bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen für die Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi) beim Einsatz von Braunkohle	Anhang
61 Gesamtjahreserträge bei einer Hydrierung von Braunkohle für eine Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen	Anhang
62 Gesamtjahreserträge bei einer Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi) mit Einsatz von Braunkohle für eine Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen	Anhang
63 Gesamtverluste bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen für die Hydrierung beim Einsatz von Braunkohle	80
64 Kohlekostenminderung bei einer Hydrierung durch den Einsatz von Braunkohle	81
65 Gesamtverluste bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen für die Synthese (umgerechnet nach Angaben von Lurgi) beim Einsatz von Braunkohle	82
66 Kohlekostenminderung bei der Synthese durch den Einsatz von Braunkohle	82
67 Mehrverluste der Synthese gegenüber der Hydrierung beim Einsatz von Steinkohle und von Braunkohle	83
68 Gesamtverluste bei einer Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen für die Synthese beim Einsatz von Erdgas	84
69 Zusammenfassende Übersicht über die Verluste bei einer Hydrierung und Synthese beim Einsatz von Stein- oder Braunkohle oder Erdgas (bzw. Koksofengas)	85
70 Jährliche Beträge zur Abdeckung der Substanzverluste bei der Hydrierung und Synthese	88
71 Jährliche Beträge für die Eigenkapital-Verzinsung bei der Hydrierung und Synthese	89

	Seite bzw. Anhang	1. Sta
72 Die einmalig und laufend jährlich abzudeckenden Beträge bei einer Herstellung von Hydrier- oder Synthese-Kraftstoffen	90	und
73 Nachlaß an staatlichen Abgaben bei der Hydrierung auf Steinkohlen- oder Braunkohlenbasis mit 4 Mio t/a Ausbringung an Kraftstoffen	96	(un
74 Nachlaß an staatlichen Abgaben bei der Synthese auf Steinkohlen-, Braunkohlen- oder Erdgasbasis mit 4 Mio t/a Ausbringung an Kraftstoffen	97	Im Mit
75 Erforderliche Tankstellen-Abgabepreis-Erhöhungen zur Abdeckung der Gesamtjahresverluste bei einer Hydrierung oder Synthese mit einer Ausbringung von 4 Mio t/a Kraftstoffen	99	maß ve dem W
76 Abzudeckende Beträge und Kapitalbedarf bei der Hydrierung und Synthese beim Einsatz von Steinkohle, Braunkohle und Erdgas für eine Ausbringung von 2, 4 und 6 Mio t/a Kraftstoffen	102	wa eit ander verkor brauc schaf

Bilder

1 Entwicklung des Gesamtprimärenergieverbrauchs, des realen Brutto- sozialprodukts und der industriellen Nettoproduktion 1950 - 1969	5	stell
2 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern ¹⁾	5	Energ
3 Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Anteilen der Energieträger	5	Diese
4 Der Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland mit Energieträgern in den Jahren 1950 bis 1969 in Mill. t SKE und in Mrd. DM (Grenz- übergangswerte) ²⁾	51	keit liche herig Im H und f als zu u doch wird

- 1) aus dem Tätigkeitsbericht 1969/70 der Vereinigung Industrielle Kraftwirtschaft Seite 4, Bild 1
- 2) aus: Brix, J., Der Außenhandel der Bundesrepublik Deutschland mit Energieträgern im Jahre 1969 und im ersten Halbjahr 1970, Glückauf 106 (1970), Nr. 23, S. 1126

1.1

1.1

1.1

Wie

195

ang

1)