

Energieversorgung, Kraftwerksbau und Gewässerbelastung

Helmut Schönnamsgrubner

«In wenigen Jahren werden die Lichter ausgehen, werden Tiefkühltruhen abtauen, werden wir frieren, weil die Speicherheizungen nicht mehr funktionieren, werden die Nachrichtenverbindungen unterbrochen» – und vieles andere mehr an Behauptungen, an Meinungen, an Auswertungen statistisch durchaus belegbarer Hochrechnungen bezüglich des künftigen Energiebedarfes und in unserem heutigen Falle vor allem des Stromverbrauchs. Es muß, so die konsequente Folgerung aus diesen düsteren Prognosen, alles getan werden, um die drohende Energielücke zu schließen, eine Energielücke, die sich nicht auf unser Land beschränkt, sondern weltweit auftreten kann. Emotionen werden wach, Debatten werden geführt, nicht abstrakt, sondern überall dort mit besonderem Engagement, wo es darum geht, neue Standorte für Kraftwerke zu suchen und zu finden. Mediziner erheben ihre Stimme, warnen vor den Risiken erhöhter Belastung der Umwelt, Biologen und Ökologen schildern die möglichen Folgen für die uns umgebenden Ökosysteme, Bürgerinitiativen schließen sich zusammen und verlangen zumindest kritische Prüfung vor der Zulassung oder Teilgenehmigung solcher Anlagen, die eben möglicherweise doch negative Auswirkungen auf unsere Gesundheit, auf Pflanzen, Tiere, auf Bauwerke und Kunstdenkmäler haben können.

Es wäre sicher gerade hier nicht angebracht, dies heutige Thema nur abstrakt zu behandeln, wo doch vor den Toren dieser Stadt, drunten im Neckartal, schon seit längerer Zeit ein Kraftwerk entsteht, das, um es einmal in der Sprache der Naturschützer zu schildern, nicht unbedingt zur Zierde und Belebung der Flußlandschaft des mittleren Neckars beiträgt. Freilich kann hier gleich eingewandt werden: was wollt Ihr denn, es handelt sich bei diesem Abschnitt ohnedies um eine SchiffsstraÙe, ganz dicht dabei sind schon zum Teil seit langen Jahren zwei Kraftwerke im Betrieb, das heute entstehende ist nur die notwendige Ergänzung, es wird, so die Argumentation, in unserem Interesse gebraucht.

Gewiß, es wäre töricht, nur die Argumente vorzubringen, die sich mit dem Schlagwort: Zurück zur Natur umreißen lassen. Wer von uns wäre letzten Endes bereit, ein «einfaches Leben» auf sich zu nehmen, wer ist nicht von der sauberen und umweltfreundlichen Art der Energieversorgung überzeugt – an der Stelle des Verbrauches freilich, aber wurde nicht manches in der Vergangenheit an Wünschen geweckt bezüglich elektrisch betriebener Geräte.

«Strom kommt sowieso ins Haus, nützlich das aus!» Das soll bitte nicht falsch verstanden werden, das soll keine «geschäftsschädigende Gegenaussage» sein, sondern nur eine nüchterne Feststellung der Tatsache, daß zu manchen Zeiten des Tages und Jahres eben mehr Energie in Form elektrischen Stromes zur Verfügung steht und genutzt werden sollte.

Es soll versucht werden, in drei Abschnitten anhand von Unterlagen, die von Verantwortlichen für die Energiewirtschaft zur Verfügung gestellt wurden¹ und die durch weitere eigene Forschungsergebnisse ergänzt werden, darzustellen, wie es tatsächlich um die Frage der Bereitstellung von elektrischer Energie, um den zu erwartenden Bedarf, ferner um die Problematik von Standorten für Kraftwerke und schließlich um gewisse Umweltbelastungen, die von solchen Kraftwerken ausgehen können, bestellt ist.

Im Rahmen eines Berichtes über die Vorausschau der Stromversorgung bis 1985 kamen KLÖSS und RITTSTIEG² im Herbst 1971 zu folgenden Aussagen: Zur Minimierung der Gesamtkosten der Stromerzeugung ist das gesamte Erzeugungsprogramm in Einsatzbereiche unterteilt, die sich etwas vereinfachend so darstellen lassen (Primärenergieträger): Grundlasterzeugung erlaubt eine hohe Ausnutzung der Kraftwerksleistung (hohe feste Kosten bei niedrigen beweglichen Kosten). Dafür kommen vor allem Laufwasser, Braunkohle und Kernenergie in Frage. Für die Erzeugung der *Mittellast* ist eine mittlere Ausnutzung der Kraftwerksleistung (niedrige feste Kosten bei höheren beweglichen Kosten) zu erwarten. Steinkohle, Heizöl und Erdgas sind die Energielieferanten. Für die Spitzenlast kommen bei geringer Ausnutzung der Kraftwerksleistung Pumpspeicherwerke und Gasturbinen in Frage. Auch hier treten niedrige feste und höhere bewegliche Kosten auf.

Die Entwicklung des Bedarfs an Primärenergieträgern für die Stromerzeugung hängt im wesentlichen von der Entwicklung des Strombedarfs und in seiner Aufteilung auf die einzelnen Energieträger von folgenden Faktoren ab:

Veränderungen in der Struktur der Belastung; Angebot der verschiedenen Brennstoffe nach verfügbarer Menge, Lieferelastizität und Preis; Liefer- und Finanzierungsmöglichkeiten für die verschiedenen Kraftwerksarten; Verfügbarkeit geeigneter Kraftwerkstandorte, vor allem bezüglich Kühlwasser, Netzeinbindung und Umweltschutz.

Nach dieser Übersicht sollen die verschiedenen Entwicklungstendenzen bei den einzelnen Energieträgern (Steinkohle, schweres Heizöl, Erdgas, Kernenergie und Wasserkraft) kurz skizziert werden.

Bezüglich der *Steinkohle* ist allgemein bekannt, daß sich die Förderung in den nächsten Jahren auf die ertragsstärkeren Zechen konzentriert, damit wird die Steinkohlenförderung in Deutschland zurückgehen. Dies ist deshalb sehr bedauerlich, weil Steinkohle ohne großen Aufwand lagerfähig ist und für den oberen Mittellastbereich der Stromerzeugung sich gut eignet. Von entscheidender Bedeutung für die Deckung des künftigen Energiebedarfes ist eine ausreichende *Ölversorgung*. In erster Linie kommt für die Stromerzeugung schweres Heizöl in Frage. Das Ausbringungsverhältnis von leichten zu mittleren und schweren Produkten der Raffinerien ist nur wenig variabel, daher hängt das Angebot an schwerem Heizöl ganz entscheidend von der Entwicklung des Bedarfes an mittleren und leichteren Produkten ab, die niedrigste Zuwachsrate bestimmt also das Angebot. Nach Angaben der Mineralölindustrie ist sie in der Lage, den progressiv ansteigenden Bedarf decken zu können – allerdings mit steigendem Aufwand an Investitionskosten und steigenden Kosten, gekoppelt mit der Voraussetzung ebenfalls steil ansteigenden Bedarfes an anderen Produkten (z. B. Benzin, Super, Dieselöl, leichtes Heizöl usw.). Der Preis für schweres Heizöl ist weitgehend ein Marktpreis, er fällt bei Überangebot, auch wenn die Kosten steigen und steigt bei Übernachfrage auch über die Kostenentwicklung hinaus an, bis sich Bedarf und Deckungsmöglichkeit ausgeglichen haben. Nach Abschluß entsprechender Verfahrensentwicklungen wird allerdings die Entschwefelung der Brennstoffe (Steinkohle und Öl)³ zur Pflicht gemacht werden. Über die Möglichkeiten, auch schweres Heizöl zu entschwefeln gibt eine Antwort der Bundesregierung vom 28. März 1973 auf eine Kleine Anfrage Auskunft⁴. Danach wird der Verbrauch an Mineralöl in Prozent des Primärenergieverbrauchs von 55,9% im Jahre 1972 auf 56,3% im Jahre 1976 ansteigen, für das Jahr 1980 wird dagegen ein Anteil von 55,4% geschätzt, der durch einen Anstieg des Anteils an Erdgas und Kernenergie bedingt sein wird.

Der Verbrauch an leichtem Heizöl und Dieselöl wird nach Schätzungen der Mineralölindustrie 1972 58,5 Mio Tonnen, 1980 81,1 Mio Tonnen betragen, von Heizöl S dagegen: 1972 28,4 Mio Tonnen, 1980 41,0 Mio Tonnen.

Das würde bedeuten, daß bei einem derzeitigen, mittleren Schwefelgehalt von 0,5% in leichtem Heizöl und 1,8% in schwerem Heizöl an Schwefeldioxid

im Rauchgas von leichtem Heizöl und Dieselöl enthalten sind: 1972: 585 000 Tonnen, 1980: 489 000 Tonnen und bei schwerem Heizöl: 1972: 982 000 Tonnen, 1980: 1 476 000 Tonnen! Dabei ist nicht berücksichtigt, daß Begrenzungen des Schwefelgehaltes bereits im Umweltprogramm der Bundesregierung als notwendig bezeichnet worden sind und daß es möglich wäre, durch Einsatz anderer Rohöle (z. B. haben Nordseeöle einen niedrigeren Schwefelgehalt als Nahostöle, derzeit wird durch eine Vermischung mit nigerianischen und libyschen Rohölen, die schwefelarme Produkte ergeben, der Schwefelgehalt von 1,8% erreicht) den Schwefelgehalt zu erniedrigen. Verfahren zur Entschwefelung der Rückstände aus der Erdöldestillation, die überwiegend als schweres Heizöl Verwendung finden, fanden bisher in Europa noch keine Anwendung⁵. In Japan werden seit zwei bis drei Jahren erste Anlagen zur Entschwefelung von schwerem Heizöl in großtechnischem Maßstab betrieben, von schwefelhaltigen Rohölen mit über 3% Schwefel wird derzeit auf 1,5% raffiniert, die japanische Regierung beabsichtigt jedoch, in besonders schutzbedürftigen Gegenden nur noch Heizöle mit Schwefelgehalten von weniger als 1% zuzulassen.

Es wird immer auf die immensen Kosten hingewiesen, die bei einer Entschwefelung von schwerem Heizöl entstehen würden. Falls bei uns das japanische Beispiel befolgt würde, so entstünden bei einer Verringerung auf 1,5% Schwefelgehalt pro Tonne Heizöl Kosten in Höhe von 12 bis 16 DM nach Angaben der japanischen Regierung, falls maximal 1% zugelassen würden, wären (nach Angaben des Mineralölwirtschaftsverbandes) 25 bis 40 DM je nach Metall- und Schwefelgehalt des Ausgangsproduktes und den technischen Gegebenheiten der Raffinerie anzusetzen. Die Umstellung der Raffinerien dürfte, nachdem bei uns noch keine diesbezüglichen Erfahrungen vorliegen, ziemlich lange dauern, was das schwere Heizöl betrifft, bei leichtem Heizöl könnte dies in etwas mehr als drei Jahren verwirklicht werden (Erniedrigung von 0,5 auf 0,3%, wie gefordert, Kosten ca. 0,5 Dpf/l!). Dies hat z. B. die französische Regierung für die Heizperiode 1977/78 beschlossen.

Nun sollte man natürlich zugleich die Frage stellen: wohin mit dem Schwefel aus den Entschwefelungsanlagen? 1972 wurden in der BRD zusammen etwa 1 329 000 Tonnen Schwefel und Schwefelverbindungen gewonnen, davon 73 000 Tonnen aus Erdöl und 192 000 Tonnen aus Erdgas. Nach den Schätzungen werden es 1980 105 000 Tonnen aus Erdöl und 925 000 Tonnen aus Erdgas sein, bei einem gleichzeitigen Anstieg der Erzeugung auf 1 840 000 Ton-

nen. Dabei ist allerdings nicht die Herabsetzung der Schwefeldioxid-Emissionen und der möglicherweise erforderlich werdende Einsatz von Erdöl mit anderem Schwefelgehalt berücksichtigt – die Tendenz ist aber eindeutig: Die Bundesrepublik könnte, weil gleichzeitig im Sinne des Umweltschutzes eine Wiederaufbereitung des wichtigsten Schwefelproduktes, nämlich der Schwefelsäure angestrebt wird, aus einem Netto-Schwefel-Import zu einem Exportland werden.

Betrachten wir nun den nächsten Energieträger, das *Erdgas* oder *Naturgas*. Die Erschließung neuer Erdgaslagerstätten in Europa und Übersee konnte dem immensen Anstieg des Bedarfes, besonders im kommunalen Bereich nicht ein entsprechendes Angebot entgegensetzen, das Angebot für Großverbraucher ist daher schon seit dem vorletzten Jahr «ausgebucht». Dies trifft auch für Baden-Württemberg in vollem Umfange zu, aus diesem Grunde dürfte es, gemäß dem Energieprogramm für Baden-Württemberg des Wirtschaftsministeriums⁶ zwar möglich sein, Verbesserungen der kommunalen Versorgung (Gewerbe, Haushalte, Heizung) in einzelnen Landesteilen zu erzielen, die für Großkraftwerke erforderlichen Erdgasmengen können daher über die bereits abgeschlossenen Lieferverträge hinaus nicht erwartet werden. Bei der *Braunkohle* dürfte die Kulmination der Förderung zwischen 1975 und 1980 erreicht sein, parallel dazu geht auch ein Anstieg der lieferbaren Strommenge, die spätere Entwicklung wird entscheidend davon abhängen, ob es gelingt, auch trotz großer Abraumbereicherung und erheblicher Abbautiefe unter Umständen unter Anwendung neuer Technologien im Wettbewerb mit der Kernenergie noch wirtschaftlich zu sein.

Uran stellt dagegen den einzigen Energieträger dar, der in dem eben dargestellten Zeitraum wohl weder von der erforderlichen Menge, noch vom Preis her Schwierigkeiten bereiten dürfte. Aus Kernenergie kann daher in Zukunft ein erheblich höherer Anteil an Stromerzeugung erwartet werden, als in der Vergangenheit. Auf Schwierigkeiten, Bedenken, Einwände bezüglich möglicher Risiken werde ich später noch eingehen.

Bezüglich der Nutzung der *Wasserkraft* kann festgestellt werden, daß die ausbauwürdigen Wasserkräfte im Bereich der Bundesrepublik weitgehend zur Stromerzeugung herangezogen werden. Lediglich im Bereich des Rheines ist noch mit einigen weiteren Kraftwerken im Zuge des Ausbaues, allerdings auf französischer Seite zu rechnen. In der benachbarten Schweiz ist schon seit einigen Jahren die Tendenz erkennbar, keine reinen Laufwasserkraft-

werke mehr zu bauen, sondern mittels Pumpspeicherkraftwerken Spitzenlastbedarf zu decken.

1970 wurden in der Bundesrepublik bezüglich des Energieträgerbedarfes folgende statistische Angaben erhoben:

Energieträger	gesamt in Mio T SKE *	in %	für Strom- erzeugung Mio T SKE	Strom- erzeugung netto: TWh *	in %
Steinkohle u. dgl.	97,2	28,8	33,4	91,4	40,3
Braunkohle u. dgl.	30,7	9,1	22,0	54,8	24,2
Öle	179,6	53,3	10,3	34,1	15,0
Naturgas u. sonst. Gase	18,4	5,5	7,7	21,4	9,4
and. Brennstoffe	1,1	0,3	0,9	2,1	0,9
Wärme- kraftwerke (konventionell)			74,3	203,8	89,8
Wasserkraftwerke	10,2	3,0	10,2	17,4	7,7
Kernkraftwerke				5,7	2,5
Insgesamt	337,2 100%	100,0	84,5 25%	226,9	100,0

* SKE = Steinkohleneinheiten
TWh = Terawattstunden (Milliarden Kilowattstunden)

Nach Vorausschätzungen der künftigen Anteile der einzelnen Energieträger für die Jahre 1980 und 1985 ist folgendes Bild zu erwarten:

Wasser und Auslandsbezug werden etwa gleich bleiben, 7 bzw 6% umfassen,

Braunkohle wird 1980 ca. 20%, 1985 noch 16%,
Steinkohle wird 1980 ca. 14%, 1985 13%,

Schweres Heizöl 1980 ca. 20%,
1985 ebenfalls 20%,

Erdgas 1980 ca. 14%,
1985 etwa 20% und schließlich

Kernenergie 1980 ca. 25%,
1985 ebenfalls etwa 25% Anteil

an der Stromerzeugung haben. Das bedeutet aber, daß bei einem Zuwachs an Erzeugung elektrischen Stromes von 1970 bis 1985 auf das über Dreifache, der Anteil der Kernenergie bei dieser Erhöhung im Bereich der Grundlast fast 90% beträgt. Kernenergie wird wegen der günstigen Kostenverteilung hier die entscheidende Rolle spielen, die übrigen Energieträger werden in den Bereich der Mittellast verdrängt werden.

In einer Veröffentlichung von Klöss⁷ aus dem Jahre 1972 wird diese Vorschau für die Bundesrepublik aufgrund einer Korrelationsrechnung als Trendanalyse dargestellt. 1970 waren es insgesamt 218,6 TWh (1 Terawatt = 1 Milliarde Kilowattstunden), davon wurden 172,5 Terawattstunden oder 78,8% von der öffentlichen Versorgung und 40,2 Terawattstunden = 18,5% von Stromerzeugungsanlagen der

Industrie für die Versorgung ihrer Produktionsanlagen bereitgestellt. Die Deutsche Bundesbahn verbrauchte im gleichen Jahr 5,9 Terawattstunden oder ca. 2,7 % für Transportzwecke. Schlüsselte man die eben genannten Zahlen auf die einzelnen Verbrauchergruppen auf, so entfallen auf die Industrie 131,8 TWh oder 60,2 %, auf Haushalt, Gewerbe und Handel, sowie Landwirtschaft 67,5 = 31 %, die Bundesbahn (zur Wiederholung) 5,9 TWh oder 2,7 %, und die restlichen Gruppen 13,4 TWh = 6,1 %.

In den industrialisierten Ländern hat sich in den vergangenen Jahren der Stromverbrauch in jeweils zehn Jahren etwa verdoppelt. In der Bundesrepublik waren es in den vergangenen Jahren Zuwächse des Stromverbrauches von jährlich etwa 7,49 %, dies entspricht einer Verdoppelung in etwa neun Jahren. Freilich darf dabei nicht vergessen werden, daß die stürmische Entwicklung in den ersten zehn Jahren nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges diese Zahl weit übertroffen hat. Der Gesamtstromverbrauch stieg von 1955 bis 1970 auf das 3,1fache an. Diese Zunahme lag weit über der Industrieproduktion, die auf das Zweieinhalbfache anwuchs und des Bruttosozialproduktes, das 2,2fache Werte erreichte.

Der mittlere Zuwachs der Strombereitstellung in der öffentlichen Versorgung betrug in den eben erwähnten 15 Jahren zwischen 1955 und 1970 jährlich 8,63 % und damit 1 % mehr als die Gesamtversorgung. Prüft man weiter, woher die Steigerung der Stromabnahme kommt, so stellt man fest, daß der Anteil der Haushaltabnehmer von 12 auf 20 und der sogenannten Tarifabnehmer (Haushalte, Handel, Gewerbe) von 25 im Jahre 1960 auf 36 im Jahre 1970 anstieg. Diese Entwicklung ist erklärbar aus den beachtlichen Steigerungen des Einkommens in dieser Zeit und daraus resultierend eines höheren Lebensstandards. Es ist aber zugleich zu erkennen, daß bei vielen Elektrogeräten im Haushalt eine gewisse Sättigung eingetreten ist (64 % Elektroherde, 88 % Kühlschränke, 77 % Waschmaschinen, 84 % Fernsehgeräte). Es ist deshalb, auch wenn ein weiterer Bedarf in vielen Haushalten an Geschirrspülmaschinen, Gefriertruhen, Wäschetrocknern und Zweitgeräten eintritt, damit zu rechnen, daß dieser Zunahmetrend auf dem Sektor Haushalt sich verlangsamt.

Anders sieht es auf dem Sektor der Industrie aus, wo der Mangel an Arbeitskräften und steigende Lohnkosten weiteren Einsatz elektrischer Energie und damit eine Zunahme des Stromverbrauchs bedingen werden. Allerdings ist auch hier die von vielen erhobene Frage zu stellen, die z. B. anlässlich

eines Symposiums in St. Gallen im November vergangenen Jahres von Wirtschaftswissenschaftlern und Ökologen diskutiert wurde, nämlich, inwieweit ein rein auf quantitative Zunahme gerichtetes Wachstum überhaupt in Zukunft möglich sein wird, wenn man von den begrenzten Möglichkeiten des Raumschiffes Erde ausgeht – und ob nicht die von vielen Seiten ebenfalls erwogene Lösung des Ersatzes quantitativen Wachstums zugunsten qualitativer Verbesserungen wesentlich günstiger ist!

Lassen wir diese Denkansätze zunächst außer Betracht, so ist dennoch als Trend erkennbar eine nur schwächere Zunahme des Strombedarfes, als in der Vergangenheit.

Neuere amerikanische Analysen zeigen nach einem Bericht in der «Science» vom 15. Dezember 1972 unter der Voraussetzung verschiedener alternativer Annahmen, daß die bisherige Berechnungsbasis einer Verdoppelung des Stromverbrauches alle zehn Jahre nicht zutreffend ist. Für die USA waren bei einem Verbrauch von 1,5 Billionen Kilowattstunden 1970 für 1980 3 Billionen, für 1990 6 Billionen und für 2000 rund 10 Billionen geschätzt worden.

Der Strompreis ist aber nach diesen Untersuchungen die wichtigste Einflußgröße für den Stromverbrauch bei allen Verbrauchergruppen, es folgen als weitere wichtige Faktoren Bevölkerungswachstum, persönliches Einkommen und Preis für das Erdgas. Eine Abnahme des Bevölkerungswachstums und eine Steigerung der Preise würden nach diesen Untersuchungen den Stromverbrauch am stärksten drosseln. Ich zitiere wörtlich: *Der bisherige Abwärtstrend des relativen Strompreises hat augenscheinlich begonnen, sich umzukehren und die Preise können durchaus scharf ansteigen, wenn die Brennstoffverknappung, die Verteuerung der Kraftwerke und der Zwang, die sozialen und umweltbelastenden Faktoren der Stromerzeugung zu tragen, sich auszuwirken beginnen.*

Bei den Berechnungen ergibt sich, daß der Stromverbrauch maximal bis zu 80 % gegenüber den offiziellen Schätzungen zurückbleiben kann. Wenn z. B. die relativen Stromkosten sich bis zum Jahre 2000 verdoppeln würden, ergeben die Modellrechnungen gegenüber 1970 nur eine Verbrauchszunahme um ein Drittel. Erhöhen sie sich in konstanten Werten dagegen nur geringfügig, so sind als Bedarf 3,5 Billionen Kilowattstunden (gegenüber der Berechnung von 10 Billionen) im Jahre 2000 anzusetzen.

Nicht verschwiegen werden in diesen Studien ferner Tatsachen, die wir allzugern übersehen, so z. B. Einsparungen an Energie durch verbesserte Wärmeisolation, oder, im umgekehrten Fall an Aufwand

für Klimaanlage als Folge des Baues architektonisch zwar prachtvoll anzusehender, aber infolge ungehinderter Sonneneinstrahlung bei «Nur-Fensterfronten» energiefressender Großbauten, deren Energieaufwand einmal einer kritischen Betrachtung unterzogen werden müßte! So bedingen etwa zwei Hochhäuser mit 400 Metern Höhe in New York einen Verbrauch einer Energiemenge von 80 000 Kilowatt, das entspricht dem Bedarf einer Stadt mit etwa 100 000 Einwohnern, in diesen Gebäuden werden aber nur (und zwar höchstens ein Drittel eines Tages) 35 000 Menschen arbeiten.

Nach amerikanischer Ansicht könnte eine sorgfältigere Architektenplanung etwa die Hälfte des Wärmeeaufwandes einsparen, der bei der heutigen Bauweise erforderlich ist. Auch für industrielle Prozesse sehen amerikanische Untersuchungen Chancen der Einsparung von Energiemengen, so z. B. durch Ausnutzen der Abwärme bei industriellen Prozessen für Fernheizung. Der Einwand, durch solche Maßnahmen würde das Wirtschaftswachstum entscheidend beeinträchtigt, wird nach den Studien der Rand-Corporation widerlegt. Diese amerikanischen Angaben lassen sich mit gewissen Vorbehalten, so liegt z. B. bei uns in der Bundesrepublik der Pro-Kopf-Stromverbrauch noch niedriger als in den USA, auch auf unser Land übertragen. Auch bei uns ist zu erwarten, daß sich die sehr günstigen Strompreise bei einer allgemeinen Tendenz zur Verteuerung der Energieträger nicht auf die Dauer halten lassen, damit dürften wahrscheinlich die vorher genannten Prognosen des steilen Anstieges des Energiebedarfs zu reduzieren sein. Nicht zu reduzieren ist dagegen die Forderung nach einem umweltbewußten Verhalten jedes Bürgers in bezug auf ein sparsames Umgehen mit der zur Verfügung stehenden Energie.

Nach dem Energieprogramm für Baden-Württemberg⁸ und der Studie von DOLINSKI⁹ sowie dem Landesentwicklungsplan¹⁰ kann man mit folgenden Prognosen rechnen:

Primärenergieverbrauch

Art	1970 Mio T SKE	%	1980 Mio T SKE	%
Feste Brennstoffe	6,9	19,9	1,8	3,2
Mineralöl	22,7	65,2	38,9	69,3
Erd-(Gas)	1,3	3,7	3,6	6,4
Wasserkraft	3,2	9,1	4,8	8,6
Kernenergie	0,7	2,1	7,0	12,5

Dies bedeutet, daß auch im jetzt laufenden Jahrzehnt alle Energieträger zur Deckung des Energiebedarfes benötigt werden. Außerdem wird ersicht-

lich, daß mit einem jährlichen Zuwachs von etwa 4,7 % gerechnet wird.

Für die Stromerzeugung werden allerdings die eben genannten Zahlen des Zuwachses von den Schätzungen übertroffen, hier rechnet man mit jährlich 7,1 % Wachstum. Ab 1975 soll der Zuwachs der Brutto-Stromerzeugung vorwiegend durch den Einsatz von Kernenergie gedeckt werden. Der Anteil der Kernkraftwerke an der Brutto-Stromerzeugung, der 1970 noch bei knapp 9 % lag, wird bis 1980 auf voraussichtlich 47,5 % angewachsen sein. Die Kernkraftwerke werden dabei vorwiegend im Grundlastbereich arbeiten und die thermischen Kraftwerke auf Befriedigung des Bedarfs an Mittel- und Spitzenlast verdrängen. Knapp 37 % der gesamten öffentlichen Engpaßleistung werden 1980 auf die Kernkraftwerke entfallen (3710 Megawatt), während der Anteil der Wärmekraftwerke, der 1970 noch 67,6 % betrug, auf 44,2 % sinken wird.

Betrachtet man nun noch einmal die exakten Zahlen aus Baden-Württemberg aus den Jahren 1961 und 1971 zum Vergleich, so kann man folgende Tendenz erkennen:

	1961	1971
Stromverbrauch	11,7	26,3 Mrd. kWh
Stromerzeugung	9,4	21,3 Mrd. kWh
Wasser	3,0	3,2 Mrd. kWh
Wärme	6,4	18,1 Mrd. kWh
Strombezug	5,1	13,9 Mrd. kWh
Stromabgabe	2,4	7,7 Mrd. kWh

Woher kam nun der bezogene Strom? Hier liegen Angaben aus dem Jahre 1970 vor¹¹: Nordrhein-Westfalen: 35,8 %; Schweiz: 34,1 %; Frankreich: 13,8 %; Österreich: 13,2 %; Bayern: 3,0 %. Bezüglich der Stromabgabe ist zu bemerken, daß diese überwiegend an die Schweiz (Austausch von Wärmekraftstrom gegen Wasserkraftstrom) und an Rheinland-Pfalz (anteilige Lieferungen aus der Beteiligung am Großkraftwerk Mannheim) erfolgten. Die genannten Zahlen zeigen außerdem, daß von einer Energieautarkie Baden-Württembergs nicht gesprochen werden kann, auch wenn man diese Autarkie nur als mögliche Kraftwerksleistung ansieht, beim Vergleich mit Energieträgern, die zum überwiegenden Teil in diesen Wirtschaftsraum gebracht werden müssen, sieht die Bilanz noch schlechter aus.

Wo stehen nun die Kraftwerke, die unser Land mit elektrischer Energie versorgen:

Wärmekraftwerke:

Neckarwerke	Energieträger:
Altbach mit 316 MW,	Kohle + Heizöl
Walheim mit 267 MW,	Kohle + Heizöl

TWS

Gaisburg mit 250 MW, Kohle + Heizöl
Münster mit 145 MW, Kohle, Heizöl, Müll
+ 36 MW Bahnstrom

EVS

Heilbronn mit 600 MW, Steinkohle + Heizöl
Marbach mit 289,2 MW, Steinkohle + Erdgas
Ulm mit 21,4 MW, Steinkohle, Heizöl, Gas

Badenwerk

Rheinhafen-

Dampfkraftwerk

Karlsruhe mit 690 MW, Steinkohle + Heizöl

Stadtwerke

Karlsruhe mit 80 MW, Steinkohle + Heizöl
Pforzheim mit 31 MW, Steinkohle, Heizöl, Gas

Großkraftwerk

Mannheim mit 827 MW,
+ 113 MW Bahnstrom, Steinkohle + Heizöl

Kernkraftwerk

Obrigheim mit 345 MW, Kernenergie

Außerdem müssen folgende Wärmekraftwerke erwähnt werden, die zum Teil in der Fertigstellung, zum Teil im Bau sind:

Altbach (Neckarwerke) 310 MW, Heizöl + Gas; TWS Gaisburg 60 MW, Gas; Großkraftwerk Mannheim 430 MW, Heizöl und Gas; Badenwerk-EVS Philippsburg Block I 1846 MW (Kernenergie); Marbach 315 MW (EVS), für Heizöl und Gas; Philippsburg 864 MW (Badenwerk/EVS) – voraussichtlich 1975, Kernenergie; Gemeinschafts-Kernkraftwerk Neckarwestheim 813 MW, Inbetriebnahme 1976/77; Badenwerk/EVS Oberrhein (Breisach?) Block I 1200 MW, Kernenergie (1979?) (Standortfrage usw., Block II ist für später beabsichtigt!); Hochrhein mindestens 1200 MW, Kernenergie, ein Standort wird noch gesucht^{12!}

Dies waren die wichtigsten Großkraftwerke auf der Basis der Wärmekraftausnutzung. Hinzu kommen noch Kraftwerke zur Deckung des Bedarfes an Spitzenstrom: Schluchseewerk, Hotzenwaldwerk, Voralberger Illwerke, Zemmkraftwerke (Österreich), auch hier sind für die nächsten Jahre Erweiterungen und Ergänzungen vorgesehen: Pumpspeicherkraftwerk Hornbergstufe der Schluchseewerk AG (Hotzenwaldgruppe) mit 960 MW Leistung, Oberstufe Strittmatt, 220 MW; Erweiterung des Schwarzenbach-Pumpspeicherkraftwerkes um etwa 500 MW Leistung, Neckarwerke Esslingen, Standort noch ungeklärt, Spitzenkraftanlage für Öl und Erdgas mit 400 MW, hinzu kommen kleinere Werke

mit Gasturbinen für Erdgas oder Heizöl in Altbach und Münster mit zusammen etwa 130 MW.

Nicht erwähnt wurden hier noch die Anteile an außerhalb gelegenen Kraftwerken, z. B. auf der Basis Laufwasser (Ryburg-Schwörstadt, Säckingen, Rheinau, Staustufen an der Iller und Donau, am Neckar und Rhein, usw.).

Wenn alle diese genannten Planungen durchgeführt werden, ist nach Angaben der Energieversorgungsunternehmen auch bei den genannten Zuwachsraten eine Sicherstellung der Versorgung gewährleistet. Unterstellen wir nun aber einmal, daß die Berechnungen über den zukünftigen Bedarf weit über das tatsächliche Wachstum hinausgingen, was geschähe dann? Käme dann nicht automatisch, damit alle diese Kraftwerke ausgenutzt werden könnten, unweigerlich der Versuch – aus den Regeln freier Wirtschaft absolut verständlich und auch nötig – neue Bedürfnisse zu wecken oder anders ausgedrückt und vielleicht etwas deutlicher: Energie nicht nach dem Gesichtspunkt einer «Raumschiff-ökonomie»¹³ zu nutzen, sondern sie zu verbrauchen, als ob tatsächlich die Vorräte unerschöpflich seien.

Viele von uns wissen um die düstere Prognose der zwanziger Jahre, daß schon in wenigen Jahrzehnten die Vorräte an Steinkohle erschöpft sein würden, daß auch die Braunkohle nicht sehr lange reichen würde, es gab ein Aufatmen, als große, unerschöpflich scheinende Vorräte an flüssigen Brennstoffen und später auch an gasförmigen aufgespürt und erschlossen wurden. Aber stehen wir nicht heute schon, vielleicht nicht so kraß, wie damals vorhergesagt, vor der Frage, wie lange noch z. B. die Vorkommen der Erde an Erdöl und Erdgas genutzt werden können? Die Schätzungen gehen freilich auseinander, doch in den USA ist gerade in diesen Tagen schon die Sorge bezüglich der Mineralölbeschaffung deutlich geworden. Natürlich ist die Frage der Vorräte und ihrer Erschließbarkeit unter anderem von der Preisgestaltung abhängig. So wird etwa erwogen, mittels moderner Technologien, die noch sehr reichlich auf der Erde vorkommenden Ölschiefer-vorräte für die Gewinnung von Mineralöl zu nutzen – Versuche dieser Art gab es in unserem Lande, wie die älteren von uns wissen, in den zwanziger und dreißiger Jahren. Gewiß bestehen echte Möglichkeiten, den Engpaß in der Energieversorgung mit Hilfe der Ausnutzung der Kernenergie zu überwinden, aber hier treten die uns allen bekannten Schwierigkeiten auf – das St.-Florians-Prinzip –: Kernenergiegewinnung recht gerne, aber auf keinen Fall bei uns hier in der Gegend! Sicher werden auch neue Technologien (gasgekühlter Hochtemperaturreaktor und Schneller Brüter, oder

möglicherweise, aber nicht vor Ende dieses Jahrhunderts Kernfusionsvorgänge) dazu beitragen, eine Sicherstellung der Versorgung mit elektrischer Energie zu ermöglichen.

Heute und hier stehen wir aber vor der Frage: wo können solche Kraftwerke überhaupt noch errichtet werden und welche Mindestanforderungen an die Sicherheit der Anlagen selbst und insbesondere für die Bevölkerung müssen erhoben werden. Hinzu kommt der dritte Abschnitt dieser Ausführungen, der allerdings nicht die ganze Breite der Problematik darstellen kann, nämlich die Frage, welche Auswirkungen die Abwärme vor allem auf die Vorfluter hat. Wer fast jeden Tag das Wachsen von Marbach III aus eigener Anschauung miterleben kann, wie sich aus dem Blickwinkel zwischen Abstieg der Landesstraße von Hoheneck und Aufstieg zur Abzweigung nach Benningen das Zeugnis moderner Technik ausmacht, der stellt ganz objektiv fest, daß hier nicht unbedingt eine Bereicherung des Tales eingetreten ist. Die ganz andere Frage ist freilich die – und darüber haben ja eingehende Diskussionen stattgefunden und werden sicher auch in nächster Zeit sich erheben: war es richtig und unabweisbar nötig, das Werk gerade hier zu errichten? Sehr brutal könnte man sagen: wo schon etwas ist, stört ein weiteres auch nicht mehr, oder: die Gegend ist sowieso schon versaut (dies echt schwäbisch gemeint). Aber das ist nicht die entscheidende Begründung, sondern das außerordentlich schwerwiegende Problem, einen Abschnitt am Neckar zu finden, der es erlaubt, die Abwärme abzuleiten.

Die vorhin genannten Kraftwerke auf thermischer Basis: Altbach, Stuttgart-Gaisburg, Stuttgart-Münster, Marbach, Walheim, Heilbronn, Obrigheim und Heidelberg, mit zusammen 2172 Megawatt-Leistung, wurden bislang in Durchlaufkühlung betrieben, lediglich beim Dampfkraftwerk Gaisburg und in Altbach waren Kühltürme installiert. Der Kühlwasserbedarf dieser Werke, zu denen in nächster Zeit zumindest noch Marbach kommt, übersteigt bei weitem das Abflußdargebot, das heißt, die Temperatur im Neckar würde so hoch ansteigen, daß große Gefahren nicht allein für die darin vorhandenen Lebewesen, sondern auch bezüglich des Sauerstoffgehaltes auftreten würden. Der Neckar gehört aber, wie wir alle wissen, nicht gerade zu den saubersten Flüssen in Europa, er bringt eine ganz erhebliche Schmutzfracht mit sich, die sich auch dann nicht optimal verringern wird, wenn alle geplanten Neubauten und Ausbauten von Kläranlagen erstellt sein werden. Die restliche Schmutzstofffracht benötigt aber zum Abbau möglichst hohe Sauerstoffgehalte im Gewässer. Es ist allgemein bekannt, daß Sauer-

stoffgehalt und Wassertemperatur in einem direkten Zusammenhang stehen, bei höherer Temperatur ist schon deshalb weniger Sauerstoff zur Verfügung, weil alle Abbauvorgänge beschleunigt ablaufen, andererseits aber nur eine geringe Sauerstoffsättigung möglich ist – aus diesem Grunde muß eine Begrenzung der Temperaturerhöhung durch eingeleitetes Kühlwasser zwingend vorgeschrieben werden. Ein Wärmelastplan für den Neckar ist in diesen Wochen fertiggestellt worden¹⁴.

Das bedeutet, daß die Werke zumindest zeitweilig zum Rückkühlbetrieb übergehen müssen. Dies geschieht in Kühltürmen oder Kühlzellen, in manchen Fällen auch durch springbrunnenartige Verrieselung in großen Becken, wenn genügend Platz für eine solche Anlage vorhanden ist.

Vielleicht ist nicht allgemein bekannt, daß die Umwandlung der in thermischen Kraftwerken erzielten Wärme in elektrische Energie nur zu 30–40% möglich ist¹⁵. Der Rest wird als Verlustwärme oder Abwärme bezeichnet, die einem Kühlkreislauf zugeführt werden muß – dieser kann freilich auch zum Teil in Form von Fernheizung erfolgen. Und dies ist ein weiteres gravierendes Problem bei der Frage nach dem geeigneten Standort großer Kraftwerke (und nach deren zweckmäßiger Größe). Würden sie in der Nähe größerer Verdichtungen errichtet, wäre es technisch durchaus denkbar, eine höhere Ausnutzung der Wärmeerzeugung zu erzielen, gerade in Form von Fernheizung oder Warmwasserversorgung. Denkbar ist ferner – und das sollte man durchaus einmal gründlich prüfen, ob mit Hilfe dieser Abwärme nicht auch eine bessere Klärwirkung bei der Abwasserbeseitigung erreicht werden kann – übertrieben gesagt: ein letztlich destilliertes und zusätzlich mit Luft angereichertes Abwasser würde keine große Belastung mehr bedeuten. Ich glaube, daß die Prüfung einer solchen Frage gerade in unserem Raume dringend nötig ist!

Aber noch einmal zurück zu der Frage der Gewässerbelastung. Ich möchte dies am Beispiel des Rheines an einigen Zahlen darstellen, die in der Untersuchung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Grundlagen für die Beurteilung der Wärmebelastungen von Gewässern) zu finden sind¹⁶.

Der Rhein würde, ohne künstliche Wärmeeinleitung im Sommer mit etwa 22°C in den Raum Basel kommen und etwas über 24°C bei der holländischen Grenze erreichen. Schon 1970 ist etwa vom Raum Karlsruhe ab ein Anstieg der Wassertemperaturen um etwa 2°C auf eine Endtemperatur von 26°C zu beobachten. 1975 wären es an der Grenze des Bundesgebietes gegen Holland schon fast 27°C, 1985 etwa 32°C, wobei das Maximum an Tempe-

ratur unterhalb Biblis, vor der Einmündung des Mains eintreten würde, nämlich etwa 35°C, aber nach diesem Wärmelastplan sind maximal 28°C als höchst zulässige Temperatur vorgesehen! Nun kennen wir alle aus den Sommermonaten die Werbewirksamkeit von Schildern, die darauf hinweisen, daß ein beliebtes Freibad eine Wassertemperatur von 24 oder gar 26 Grad bieten könne – manchem ist das schon reichlich warm, etwas kühlere Naturen finden es direkt ideal – 28°C, die im übrigen auch am Neckar nicht überschritten werden sollen, sind aber tatsächlich das aus biologisch-ökologischer und abwassertechnischer Sicht höchstzulässige!

Im Herbst, um das eben genannte Beispiel zu ergänzen, sehen die Werte am Rhein folgendermaßen aus: Zuflußtemperatur etwa 15°C im natürlichen Fluß ohne Wärmebelastung, Endtemperatur etwa 13°C, 1970 bereits geringfügige Schwankungen auf dieser etwa 750 Kilometer langen Strecke, Endtemperatur um 15°C. 1975 Erwärmung unterwegs auf über 18°C, bei einer zulässigen Temperatur in dieser Jahreszeit von höchstens 18°C, 1985 Spitzenwerte von 29°C mit sehr starken Schwankungen, deren ökologische Auswirkungen nicht genau bekannt sind, die sich aber vermutlich kaum positiv äußern dürften, Endtemperatur um 24°C.

Man sieht aus den genannten Zahlen, daß es dringend nötig ist, alle Prüfungen vorzunehmen und, wie dies übrigens auch geschah, z. B. die Auswirkungen während des Winters und Frühjahrs zu beachten. Diese können beispielsweise in Form einer «Wärmewasserfahne» zu verstärkter Erosion am «wärmeren Ufer» führen und manches an Änderungen der Fauna und Flora bewirken. Es wird hier gerne das Beispiel bevorzugter Laichplätze in der Nähe von Großkraftwerken an Meeresküsten angeführt, das aber für unsere heutige Betrachtungsweise kaum Vergleiche bietet.

Welche Möglichkeiten sind nun in der Zukunft vorhanden, um das Problem der Gewässerbelastung durch Abwärme zu verringern? Trockenkühltürme sind in Erprobung, die die bisher noch nicht erwähnte Gefahr der möglichen Veränderung des Kleinklimas oder Regionalklimas durch große Mengen von Wasserdampf aus dem Naßkühlturm beseitigen sollen. Zwangsbelüftete Kühltürme, die erheblich niedriger als «Naturzugkühltürme» sein können, sind nach Angaben der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie¹⁷ mit dem Nachteil behaftet, daß es bisher noch nicht gelang, den Wasserauswurf und die damit verbundenen Beeinträchtigungen in ausreichendem Maße zu verhindern (Rieselregen, mögliche Glatteisbildung in der Umgebung).

Wenn also, wie wir gesehen haben, im Interesse der Verbesserung der Wassergüte des Neckars eine Temperaturerhöhung nur begrenzt denkbar ist, so muß man andererseits nach Möglichkeiten suchen, wie der Sauerstoffhaushalt des Gewässers erhöht werden kann. Dies kann dadurch geschehen, daß dem Kühlwasser im Werk (im Kühlturm oder in den Kühlwasserleitungen) Luft zugeführt wird. So z. B. durch den Einbau einer Turbine mit Belüftung, durch Düsenrohre, durch Abstürze oder Überfallgestaltung usw.

Es ist aber heute nicht meine Aufgabe, alle Möglichkeiten zu schildern, die zur Verbesserung der Wasserverhältnisse am Neckar ergriffen werden können, ich meine aber, daß es ganz nützlich ist, auch diese Gesichtspunkte zu kennen, denn nur eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Umwelteinflüsse beim Problem der Energiegewinnung kann weiterhelfen.

Marbach III wird derzeit gebaut und es kann kaum ein Zweifel daran bestehen, daß es auch in nicht allzuferner Zeit in Betrieb genommen wird, ob wir es strikt ablehnen, oder ob wir diese oder jene Argumente bezüglich eines nach unserer Meinung besseren oder die Landschaft schonenderen oder die Umwelt weniger gefährdenden Standortes vorbringen. Daß die meisten von uns nicht von diesem Kraftwerk begeistert sind, kann man wohl annehmen, wenn man die Veröffentlichungen in den letzten Monaten verfolgt hat, ich darf nur eine Überschrift aus der «Zeit» vom 17. November 1972 zitieren, die lautet: *Politischer Kraftakt mit dem Kraftwerk.*

Was aber unbedingt gefordert werden muß, wenn die Ablehnung keinen Erfolg hat, ist dies: Verwendung von schwerem Heizöl mit möglichst niedrigem Schwefelgehalt (bereits von der Raffinerie), Abgasreinigung entsprechend den neuesten Möglichkeiten der Technik, Anwendung aller Verfahren zur Verringerung des auftretenden Lärmes, optimale Beseitigung der Abwärme unter Berücksichtigung der schwierigen Lage unseres Vorfluters Neckar, Sicherung von möglichst hohen Bezugsquoten für Erdgas, um nur die wohl wichtigsten Punkte zu nennen.

Weil aber bekannt ist, daß die Energieversorgungsunternehmen unseres Landes auch künftig Standorte für neue Kraftwerke suchen, sollten die Gesichtspunkte in der Antwort auf die Große Anfrage der CDU im Landtag von Baden-Württemberg (datiert vom 10. Oktober 1972) Berücksichtigung finden³:

- 1 langfristige Standortplanung für Kraftwerke –
- 2 stärkere Berücksichtigung der Umweltgesichts-

- punkte bei der Entscheidung über die Art der Stromerzeugung (Kraftwerkstyp, Einsatzenergie) –
- 3 Unterstützung der Unternehmen bei der Beschaffung umweltfreundlicher Einsatzenergien –
 - 4 Wahl von Kühlverfahren mit möglichst geringer Umweltbeeinflussung –
 - 5 ständige Weiterentwicklung der Sicherheitsvorkehrungen bei Kernkraftwerken –
 - 6 Entwicklung und Anwendung verbesserter Techniken zur Luftreinhaltung –
 - 7 Entschwefelung des in Kraftwerken eingesetzten Heizöls.

Ich möchte diese sieben Punkte, analog meinen früheren Ausführungen dahingehend ergänzen, auch wenn dies antiquiert erscheinen mag, Sparsamkeit bei der Verwendung aller Energie durch jeden Bürger unseres Landes¹⁸: Umweltschutz beginnt nämlich schon mit der Besinnung auf das, was jeder dazu beitragen kann!

Quellen und Literatur:

- ¹ Schreiben des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg Nr. IV 8200/782 (Gra/Ri) vom 11. 5. 1973, Schreiben der Energieversorgung Schwaben Ce/Scha vom 22. 5. 1973, Schreiben der Badenwerk AG DB-F/P vom 9. 5. 1973 (jeweils mit ausführlichen Anlagen).
- ² KARL-CH. KLÖSS und GERHARD RITTSTIEG: Verbrauch von Primärenergieträgern für die Stromerzeugung der BR Deutschland – Vorausschau bis 1985. Elektrizitätswirtschaft 71, S. 743–746, 1972.
- ³ Schriftliche Antwort des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr auf die Große Anfrage der Fraktion der CDU (Energieversorgung und Umweltbelastung durch Kraftwerke), Drucksache 6/60 vom 10. 10. 1972.
- ⁴ Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten DÜRR, PRINZ zu SAYN-WITZGENSTEIN-HOHENSTEIN, KIRST und Genossen (betr. Entschwefelung von Brennstoffen), Drucksache 7/417 vom 28. 3. 1973.

- ⁵ Anlage zum Schreiben der EVS vom 22. 5. 1973.
- ⁶ Energieprogramm für Baden-Württemberg, Entwurf des Wirtschaftsministeriums, Stand 22. Februar 1972.
- ⁷ KARL-CH. KLÖSS: Stromverbrauch der BR Deutschland – Vorschau bis 1985. Elektrizitätswirtschaft, 71, S. 750–752, 1972. Deutsche Verbundgesellschaft Heidelberg: Bericht 1971. Juli 1972, Heidelberg.
- ⁸ Vgl. 6, sowie: Tabelle der öffentlichen Stromversorgung in Baden-Württemberg, laut Bericht des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr (1).
- ⁹ URS DOLINSKI: Energieverbrauch in Baden-Württemberg. Ein Ausblick bis 1980. Elektrizitätswirtschaft 69, S. 654–658, 1970, sowie Ergänzungen gemäß Pressemitteilung des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über die Fortschreibung der vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung Berlin durchgeführten Untersuchung.
- ¹⁰ Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg, Drucksache 5400, S. 147–155, 1971.
- ¹¹ Tabelle der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in Baden-Württemberg 1961–1971 mit Erläuterungen (Wirtschaftsministerium, vgl. 1).
- ¹² Energieprogramm für Baden-Württemberg (vgl. 6), sowie Der Bundesminister für Wirtschaft – W/III B 2–06 61 11: Kraftwerksleistung des öffentlichen Netzes in der Bundesrepublik Deutschland, Stand 31. Dezember 1972. – Ergänzungen durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Baden-Württemberg (vgl. 1). – KARLHEINZ HAAGER: Entwicklungstendenzen in der Elektrizitätswirtschaft und ihre Konsequenzen für Wirtschaft und Verbraucher. Elektrizitätswirtschaft 71, S. 717–723, 1972.
- ¹³ ERNST BASLER: Ziel und Inhalt einer Raumschiffökonomie. In: Umweltpolitik in Europa, S. 23–33, Frauenfeld und Stuttgart, 1973.
- ¹⁴ HANS SCHAAL: Gewässerschutz am Neckar. Manuskript 1972.
- ¹⁵ Der Bundesminister des Innern: Thermische Belastung von Gewässern durch Kernkraftwerke. Bundestagsdrucksache VI/3052 vom 20. 1. 1972.
- ¹⁶ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Grundlagen für die Beurteilung der Wärmebelastungen von Gewässern. 1971. Mainz.
- ¹⁷ Schweizerische Vereinigung für Atomenergie: Kernenergie: Sicher, sauber, unentbehrlich, unerschöpflich. Bern 1971, S. 28–29.
- ¹⁸ Rundfunkvortrag von Minister Dr. RUDOLF EBERLE in der Regierungssendung des Südwestfunks am Dienstag, dem 24. April 1973.

Nach einem Vortrag in Ludwigsburg am 27. Mai 1973.

Ämterorganisation und Kreisreform

Die Kreisreform in Baden-Württemberg, die am 1. Januar 1973 in Kraft getreten ist und schon vorher vielenorts die Gemüter bewegte, hat es nicht nötig, historisch begründet zu werden. Sie stellt eine an der Zukunft orientierte Maßnahme dar und geht bewußt über geschichtlich gewachsene Zustände hinweg. Dennoch darf, ja muß auch der Historiker einen so

Gregor Richter

wichtigen Vorgang wie die Kreisreform von seinem Fachgebiet aus betrachten und die historischen Bezüge aufdecken. Wer, wenn nicht der Historiker, sollte etwa Verständnis aufbringen für den Unwillen über die Zerreißung von bisherigen Kreisgebieten? Sind doch hierbei Bindungen zerschnitten worden, die teils seit dem Mittelalter, fast immer aber wenigstens mehrere Jahrzehnte bestanden