

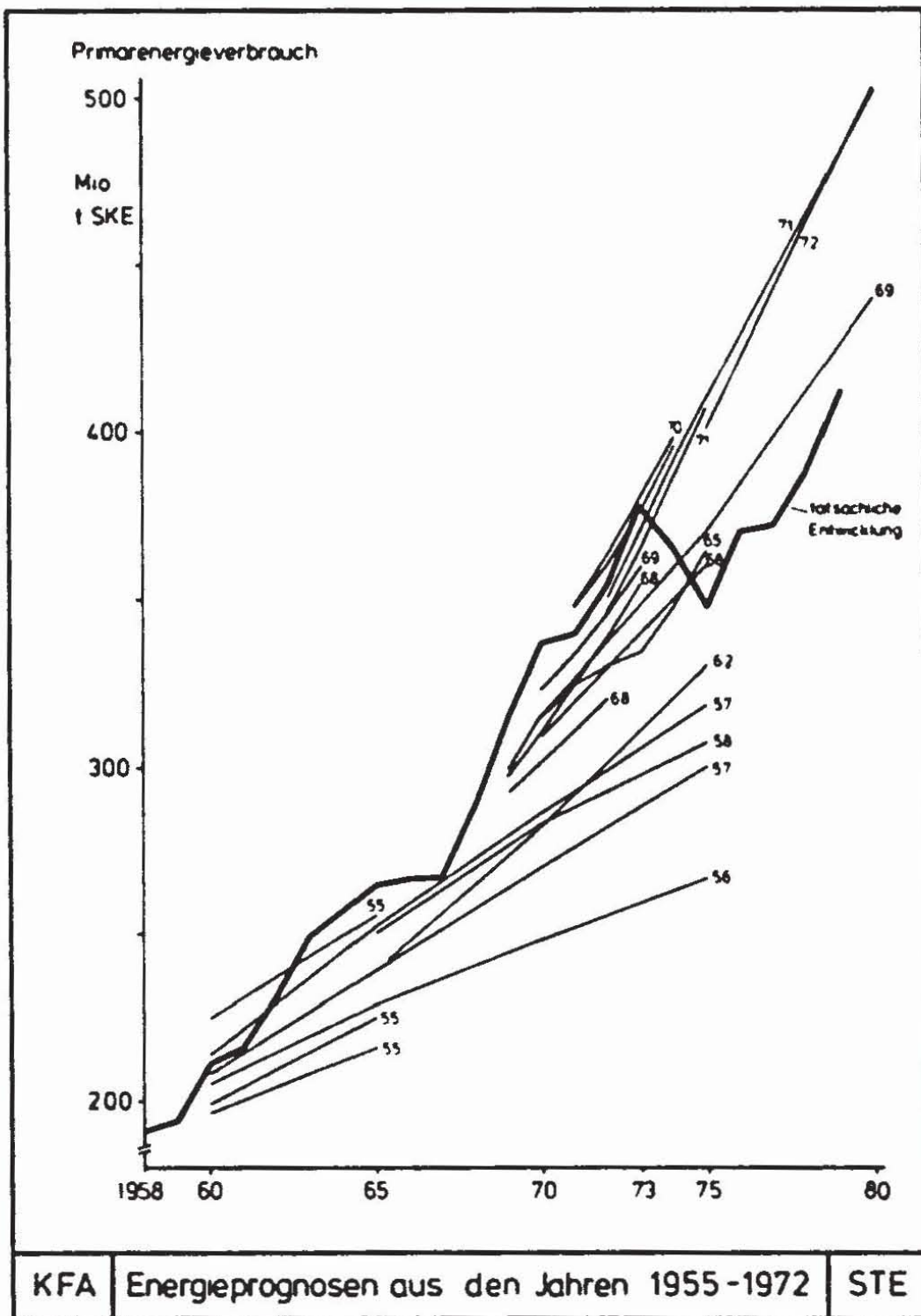
Möglichkeiten und Grenzen von Energieprognosen

Alfred Voss

Der Beginn eines neuen Jahrzehnts, wie wir ihn gerade hinter uns gebracht haben, ist traditionell für viele Anlaß, sich über die vor uns liegende Zukunft Gedanken zu machen, aber auch auf das zurückzublicken, was uns das »alte« Jahrzehnt beschert hat, um zu überprüfen, ob es die Erwartungen und Wünsche erfüllt hat, und ob die in dem verflossenen Zeitraum erstellten Prognosen und Projektion sich bewahrheitet oder zumindest als brauchbar erwiesen haben. Daß eine derartige Überprüfung für die Prognostiker in der Regel wenig erfreulich ist, gilt sicher nicht nur für die gerade abgelaufenen siebziger Jahre, die wie Thomas von Randow in seinem ZEIT-Artikel »Wie sich die Zukunftsforscher täuschten« resümierte, kein Ruhmesblatt für die Prognostiker waren. Sein Fazit über die Prognosen der sechziger und siebziger Jahre lautete: »Der Zukunftsrummel des letzten Jahrzehnts ist vorüber, die Zeit der Futurologen läuft ab: Prognosen, Planspiele, Szenarios und Weltmodelle – Ein Rückblick zeigt: Es kam alles ganz anders als gedacht. Auch die Propheten waren nur Gefangene ihrer Gegenwart.« Für die Betroffenen ist da auch der Ausspruch von Georg Christian Lichtenberg, »daß keine Klasse von Stümpfern von den Menschen nachsichtiger behandelt wird als die prophetische«, wenig tröstlich.

Tatsächlich sind, was die Treffsicherheit anbelangt, die Energieprognosen nicht die berühmte Ausnahme von der Regel, wie Bild 1 veranschaulicht, in dem eine Reihe von Energieprognosen aus den Jahren 1955 bis 1972 der tatsächlichen Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in der Bundesrepublik Deutschland gegenübergestellt sind. Die Zahlen geben dabei jeweils das Erscheinungsjahr der Prognose an. Die in den fünfziger und zu Beginn der sechziger Jahre veröf-

Bild I



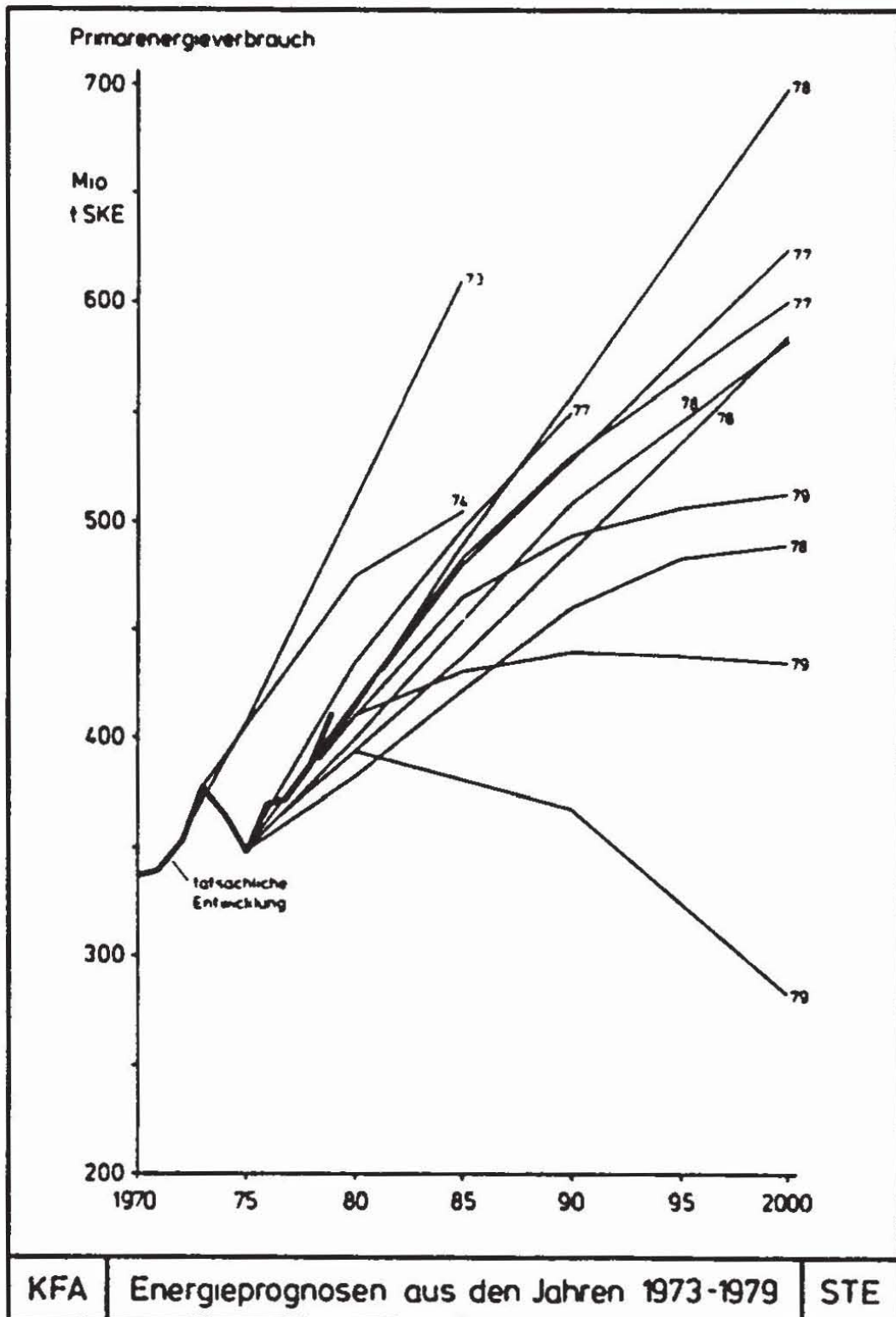
fentlichten Vorhersagen haben systematisch das zukünftige Wachstum des Primärenergieverbrauchs unterschätzt, während die Prognosen aus den späten sechziger und zu Anfang der siebziger Jahre natürlich die sog. Ölkrise des Jahres 1973 und die durch sie ausgelöste wirtschaftliche Rezession nicht vorausahnen konnten und somit zu überhöhten Verbrauchsschätzungen führten.

Man kann heute schon feststellen, daß auch den in den letzten Jahren erstellten Prognosen, trotz eines erheblichen größeren Aufwandes und der teilweisen Nutzung von Computern, kein grundsätzlich größerer Erfolg beschieden sein wird, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist. Ansonsten dürften Unterschiede von mehr als einem Faktor zwei in der Schätzung des Primärenergieverbrauchs für das Jahr 2000 nicht auftreten. Die in Abb. 2 gegenübergestellten Energieprognosen sind allesamt nach der sog. Ölkrise erstellt worden. Zur Ehrenrettung der Autoren dieser »Prognosen« sei aber angemerkt, daß es sich in den meisten Fällen ausdrücklich um bedingte, auf bestimmten Grundannahmen aufbauende Schätzungen und um Szenarien, also eine unter mehreren denkbaren Zukunftsentwicklungen, handelt.

Beide Abbildungen gemeinsam machen uns vor allem eins deutlich, nämlich wie stark wir in unseren Gedanken um Zukünftiges jeweils der Gegenwart verhaftet sind. Waren es in den fünfziger Jahren die Zerstörungen des Zweiten Weltkrieges, die die Vorstellung von einem raschen Wiederaufbau und einem bevorstehenden Wirtschaftswunder wenig plausibel erschienen ließen, so war die Einschätzung der Zukunft in den sechziger Jahren von einem nahezu unbegrenzten Glauben an den wirtschaftlichen und technischen Fortschritt gekennzeichnet, der sich dann in Energieverbrauchsprognosen niederschlug, die deutlich über der tatsächlichen Entwicklung lagen.

Die sog. Ölkrise und – in ihrer Folge – die permanenten Probleme der Energieversorgung, die Diskussion über die Grenzen des Wachstums sowie die aufkommende allgemeine

Bild II



Kritik an der Technik und der um sich greifende Kulturpessimismus waren sicher einige Ursachen für den sich in den letzten Jahren abzeichnenden Trend zu immer geringeren Energieverbrauchsschätzungen.

Trotz dieser keineswegs positiven Erfahrungen der letzten Jahre und Jahrzehnte hat gerade in jüngster Zeit die Forderung nach verlässlichen Informationen über die Zukunft, insbesondere im Energiebereich, stark zugenommen. Die wohl wesentlichsten Ursachen hierfür sind

- die immer schneller ablaufenden Veränderungen in der technologischen Umwelt,
- die weitreichenden negativen Auswirkungen bestimmter technischer und politischer Entwicklungen,
- die zunehmende Erfahrung, daß viele Probleme derart miteinander verflochten sind, daß sie nicht isoliert voneinander gelöst werden können und
- eine zunehmende politische Verunsicherung darüber, wie das dringendste Energieproblem, die Reduzierung unserer Ölabhängigkeit, gelöst werden kann.

Gerade in einer derartigen Situation, in der besonders hohe Ansprüche und Erwartungen an Energieprognosen gestellt werden, ist es nützlich, sich über die Möglichkeiten und Grenzen von ›Prognosen‹ oder – im weiteren Sinne – von ›Zukunftsanalysen‹ Klarheit zu verschaffen.

Ich will deshalb im folgenden einige grundsätzliche Überlegungen zu diesem Problemkreis anstellen und es mir bewußt ersparen, auf die verschiedenen Prognoseverfahren einzugehen oder den Versuch zu unternehmen, Licht in den herrschenden Begriffswirrwarr von Prognose, Projektion, Voraus-schätzung, Vorhersage und Szenario zu bringen.

Lassen Sie mich an den Anfang meiner Ausführungen eine These stellen, die lautet:

»Im Rahmen rationaler Analysen zur Energiepolitik und Energieplanung sind ›Prognosen‹ im umgangssprachlichen Wortsinn nicht brauchbar, da ›die‹ Zukunft nicht vorhersagbar ist.«

Um aufkommenden Mißverständnissen gleich vorzubeugen, will ich erläutern, was ich damit meine. Die zuvor gezeigte Gegenüberstellung verschiedener Energieprognosen mit der tatsächlichen eingetretenen Entwicklung – wobei diese nur exemplarisch für alle Vorhersagen stehen – hat gezeigt, daß das Unterfangen, die Zukunft, verstanden als die ›tatsächlich eintretende Entwicklung‹ quantitativ exakt vorherzusagen, nicht möglich war, wobei gelegentliche Treffer wohl rein statistisch begründet sind. Der Anspruch, die Zukunft vorherzusagen, erscheint mir vor allem aus zwei Gründen suspekt. Einmal, weil man damit unterstellt, daß die Zukunft etwas ist, was quasi hinter der nächsten Bergkette bereits vorgefertigt vorliegt, auf das wir also keinen Einfluß haben. Und zweitens, weil er eine Gewißheit postuliert, die a priori nicht existieren kann und unter der Illusion von Gewißheit zu entscheiden, erscheint mir weitaus gefährlicher, als Entscheidungen im vollen Bewußtsein von Ungewißheit zu treffen.

Daß die Zukunft in diesem Sinne nicht vorhersehbar ist, heißt also weder, daß die Zukunft unabänderlich vorgezeichnet ist und nicht von uns beeinflußt werden kann, noch daß, da wir über die Zukunft nichts Genaues wissen können, wir die Hände in den Schoß legen und die Probleme auf uns zukommen lassen müssen.

Da wir durch unsere heutigen Entscheidungen, Aktionen und Unterlassungen, die Zukunft mitgestalten, ist die Beschäftigung mit der Zukunft, die Analyse möglicher zukünftiger Entwicklungen, nicht nur im Energiebereich eine unabdingbare Notwendigkeit. Wobei die Art und Weise, wie wir uns mit der Zukunft beschäftigen, welche Fragen wir an die Zukunft stellen, davon bestimmt wird, was wir mit dem Wissen über die Zukunft anfangen wollen.

Wozu also brauchen wir im Bereich der Energiewirtschaft und Energiepolitik Informationen über die Zukunft? Die Antwort hierauf lautet, um unsere heutigen Entscheidungen auf eine rationalere Basis zu stellen. Das Ziel ist also nicht eine

Prognose über die Energiebedarfsentwicklung oder die Deckungsbeiträge einzelner Energieträger, auch nicht die Festlegung von Entscheidungen in der ferneren Zukunft, sondern wie Hanssmann es formuliert hat, »die Festlegung der nächsten Entscheidungsschritte unter Berücksichtigung der langfristigen Zukunft, d. h. unter möglicher Sicherstellung der Tatsache, daß die nächsten Schritte zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt nicht zu bereuen sein werden«.

Die Notwendigkeit, sich im Rahmen heutiger energiewirtschaftlicher und energiepolitischer Entscheidungen auch mit der ferneren Zukunft auseinanderzusetzen, ergibt sich dabei allein daraus, daß heutige Entscheidungen im Energiebereich entweder erst langfristig wirksam werden oder Auswirkungen auf lange Zeit haben. So schafft z. B. der Bau eines Kraftwerks Fakten für einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren und die langen Entwicklungszeiten neuer Energietechniken erfordern z. B. im Bereich der Forschungsförderung Entscheidungen, die erst Jahrzehnte später einen nennenswerten Einfluß auf die Struktur der Energieversorgung haben können.

Weit in die Zukunft reichende Betrachtungen waren immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Dennoch kann man wohl mit einiger Berechtigung feststellen, daß gerade in jüngster Zeit die Unsicherheit zu einem dominierenden Element der gegenwärtigen Situation geworden ist, so daß mancher Energieplaner mit Wehmut an die Zeiten zurückdenkt, wo die Annahme einer Verdopplung des Stromverbrauchs in zehn Jahren sich als eine brauchbare Planungsgrundlage erwies, die aber auf der anderen Seite, gerade weil sie sich lange als brauchbar erwies, eine Sicherheit vortäuschte, die nicht gegeben war.

Heute jedoch werden uns die Risiken und Unwägbarkeiten der Energieversorgung fast täglich demonstriert und die jüngsten Ereignisse im Iran sind nur ein Beispiel dafür. Der Preis und die Verfügbarkeit von Erdöl ist in dem gleichen Maße unsicher wie es die internationalen Beziehungen sind. Der

zukünftige Ausbau der Kernenergie ist unklar, gleiches gilt für die Rolle der Kohle, dem einzigen heimischen Energieträger, der im nennenswerten Umfang vorhanden ist. Ein weiteres Wachstum des Bruttosozialproduktes wird nicht mehr automatisch als eine wünschenswerte Entwicklung angesehen, was die zu betrachtenden Bandbreiten möglicher Energiebedarfsentwicklungen erheblich vergrößert. Und wenn ich die gerade beginnende Diskussion über alternative Lebensformen richtig deute, so werden auch die bisher gültigen gesellschaftlichen Werte und Wertordnungen in Frage gestellt, was sicher nicht ohne Auswirkungen auf die Energieversorgung und damit auf die Energiepolitik bleiben kann.

All dies deutet darauf hin, daß energiepolitische und energiewirtschaftliche Entscheidungen einen neuen Grad an Komplexität und Dringlichkeit erlangt haben; daß der Weg in die energetische Zukunft zunehmend unschärfer und weniger klar erkennbar geworden ist. Wenn wir aber wissen, daß die Sicht auf dem Weg vor uns durch Nebel behindert oder gar völlig eingeschränkt ist, ist es da nicht besser, sich auf mögliche Abzweigungen, Hindernisse und schlechte Wegstrecken, die vor uns liegen können, vorzubereiten und z. B. Vorsorge zu treffen, um zwischen alternativen Routen wählen zu können, wenn solche deutlicher sichtbar werden sollten? Dies bedeutet aber nichts anderes, als die bestehenden Unsicherheiten und Risiken verstärkt in unsere Entscheidungsfindung mit einzu beziehen.

Die Fragen, auf die es Antworten zu geben gilt, lauten also beispielsweise nicht

- wie hoch wird der Energieverbrauch im Jahre 2000 sein, oder
- wieviel Kernkraftwerke werden wir im Jahre 2010 haben, sondern welche energiepolitischen Maßnahmen und Entscheidungen sind heute notwendig, um angesichts der bestehenden Unsicherheiten und Risiken und angesichts divergierender Vorstellungen über die anzustrebenden Ziele, die Vorausset-

zungen zu schaffen und die Entwicklung einzuleiten, welche die für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung unserer Gesellschaft notwendige Energieversorgung gewährleisten. Gefragt sind also keine Prognosen, die auch, wenn sie mit noch so großer Sorgfalt erstellt worden sind, die in der Zukunft liegende Ungewißheit nicht beseitigen können, sondern notwendig ist das, was ich eine »systematische Zukunftsanalyse« nennen möchte.

Eine Analyse, die Basis sein kann für die notwendigen energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Entscheidungen, die zu einem Energiesystem führen, das flexibel genug ist, sich neuen Gegebenheiten und Anforderungen anzupassen, die heute nur unklar erkennbar sind, und das die nötige Stabilität aufweist, um Störungen, die in ihrem Zeitpunkt und Ausmaß nicht vorhersehbar sind, zu überwinden. Eine Analyse der Zukunft, die dies leisten kann, erfordert natürlich die Berücksichtigung einer Vielzahl technischer, ökonomischer, ökologischer, sozialer und institutioneller Faktoren, die Einfluß auf die Entwicklung der Energieversorgung haben, wodurch die Aufgabe sicher nicht leichter wird.

In den letzten Jahren sind nun Instrumente entwickelt worden, die hierzu einen wichtigen Beitrag leisten können.

- Sie können die komplexen Strukturen der Energieversorgung widerspruchsfrei abbilden und ermöglichen damit die Konsequenzen verschiedener energiepolitischer Maßnahmen wie z. B. zur Energieeinsparung quantitativ zu ermitteln.
- Sie ermöglichen die Berechnung der »Trade-offs« konfliktärer Ziele, wie z. B. zwischen der Forderung nach einer kostengünstigen und einer sichereren Energieversorgung.
- Sie ermöglichen die Quantifizierung des Einflusses unsicherer Entwicklungen auf die Energieversorgung, wie z. B. die unterschiedlicher gesamtwirtschaftlicher Entwicklungen auf die Nachfrage nach Energie,
- und nicht zuletzt ermöglichen sie die Identifizierung sog.

»robuster« nächster Schritte, worunter diejenigen Entscheidungen zu verstehen sind, die sich über einen weiten Unsicherheitsbereich der Einflußfaktoren als notwendig und sinnvoll erweisen.

Um hier nicht zu große Hoffnungen zu wecken, möchte ich gleich anmerken, daß natürlich die von mir hier geforderte »systematische Zukunftsanalyse« keine Patentrezepte zur Lösung unserer Energieprobleme liefern kann. Sie kann weder die Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Entwicklungen reduzieren noch den sog. Entscheidungsträgern die Entscheidung, das Abwägen von Nutzen und Risiko abnehmen. Sie vermag auch wenig gegen ideologisch motivierte Ziele und Wertvorstellungen in der Energiepolitik auszurichten.

Sie ermöglicht es jedoch, sich stärker als bisher gegen Unvorhergesehenes zu wappnen, vielleicht kann sie auch im beschränkten Ausmaß zwischen den divergierenden Vorstellungen, wie unsere Energieversorgung langfristig aussehen soll, im Sinne eines Konsenses über die heute notwendigen Aktionen vermitteln und sie kann dazu beitragen, das Schlagwort vom »Offenhalten der Optionen« als konkrete Energiepolitik zu praktizieren.

Meine Damen und Herren, die heutigen Energieprobleme sind durch Langfristigkeit, Komplexität und Unsicherheit gekennzeichnet. Ich habe versucht, deutlich zu machen, daß zu ihrer Lösung eine Analyse möglicher energetischer Zukünfte und ihrer Konsequenzen eine notwendige Voraussetzung sind. Dabei geht es weniger um die Erstellung von Prognosen als um eine möglichst umfassende Beschreibung der Auswirkungen alternativer Entwicklungen mit dem Ziel, diejenigen Entscheidungen und Maßnahmen zu identifizieren, die heute notwendig sind, um trotz unterschiedlicher Zielsetzungen die Energieversorgung in der Zukunft zu sichern. Der expliziten Berücksichtigung der Unsicherheit und Ungewißheit kommt dabei eine zentrale Rolle zu.

Sollte dies gelingen, so wird zwar die Zukunft immer noch

Überraschungen für uns parat haben, vielleicht aber dann zunehmend solche, die wir heute schon als Möglichkeit in Erwägung gezogen haben und für die bereits Vorsorge getroffen wurde.