

KURZBERICHTE AUS PRAXIS UND FORSCHUNG

Erfolgskontrolle ausgewählter Energieprognosen

Unter diesem Titel steht eine Studie, die im Auftrag der Akademie für Raumforschung und Landesplanung von *H. K. Schneider* und *U. Bohnen* im Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln durchgeführt wurde. Diese Studie — sie wird demnächst in einer der Schriftenreihen der Akademie veröffentlicht — sei hier kurz vorgestellt.

Angesichts einer Vielzahl von Energieprognosen, die von den verschiedensten Institutionen erstellt wurden und zum

Teil zu divergierenden Ergebnissen führten, brauchen die „Konsumenten“ dieser Prognosen — das sind Planungsbehörden in Bund und Ländern, Unternehmen, interessierte Öffentlichkeit — Orientierungshilfen für die kritische Bewertung und Auswahl der Ergebnisse. Hierzu scheint eine Kontrolle des tatsächlichen Erfolgs früherer Prognosen am besten geeignet, weil ihr in der Abweichung von Vorhersage und Realität (Treffgenauigkeit) ein *o b j e k t i v e s*, aussagekräftiges Beurteilungskriterium der Prognosen bzw. genauer der zugrunde liegenden Prognoseverfahren zur Verfü-

gung steht. Denn Prognosen können als angewandte Theorie verstanden werden, und damit stellt jede Vorhersage einen Testfall für die Gültigkeit der zugrunde gelegten Theorien (Hypothesen) dar. Auf diese interessante und bisher nicht immer ausgeschöpfte Rückschlußmöglichkeit von dem empirischen Erfolg einer Prognose auf den Wert einer Theorie zur Erklärung der Wirklichkeit zielt eine Erfolgskontrolle von Prognosen — und damit die angesprochene Studie — letztlich ab.

Die Treffgenauigkeit einer Prognose muß — besonders im Vergleich mit anderen Prognosen — jedoch vor dem Hintergrund zusätzlicher Kriterien (zum Beispiel Informationsgehalt [Allgemeinheit und Bestimmtheit], logische Wahrscheinlichkeit) gesehen werden, Kriterien, die auf wissenschaftstheoretische Überlegungen (*Popper*) zurückgehen und sich in einer Arbeit, die sich um eine umfassende Beurteilung bemüht, als sehr hilfreich erweisen. Die Messung des Prognosefehlers konnte sich der üblichen Fehlermaße bedienen; es kamen jedoch zusätzlich verschiedene Ungleichheitskoeffizienten (*Theil*) sowie die *Theilsche* Fehlerzerlegung zur Anwendung, die Aufschluß über den Charakter der Fehler geben soll. Für die hierdurch festgestellte Abweichung sind in der Regel verschiedene Ursachen verantwortlich, als deren wichtigste der Prognosezeitraum, nicht oder unvollständig eingetretene Annahmen, Rückwirkungseffekte (self-destroying oder self-fulfilling) und die Prognosetechnik zu nennen wären. Eine der Hauptschwierigkeiten und gleichzeitig Hauptaufgaben der Erfolgskontrolle von Prognosen besteht daher in der Identifikation der Fehlerursachen und der exakten Abschätzung ihrer Bedeutung für den Gesamtfehler. Erst diese Ursachenanalyse vermag Aufschluß über die Bewährung der Prognosemethoden und die möglichen bzw. notwendigen Ansatzpunkte zur Verbesserung dieser Methoden zu geben: So zeigte beispielsweise eine Bereinigung der Datenreihen, daß der Einfluß von Konjunktur-, Temperatur- und Zufallsschwankungen in Anbetracht des tatsächlichen Fehlerniveaus zunächst vernachlässigt werden kann. Dagegen erwies sich in vielen Fällen die Vorausschätzung (bzw. exogen vorgegebene Annahme) des zukünftigen Bruttosozialprodukts als hauptverantwortlich für die Über- oder Unterschätzung des Primärenergieverbrauchs: ca. 50-65 % des Fehlers im PEV waren in diesen Fällen auf die BSP-Fehlschätzungen zurückzuführen. Eine verbesserte Treffgenauigkeit der Energieprognosen ist daher vor allem auch (oder zum Teil nur) von einer verbesserten (eventuell simultanen) Vorausschätzung der langfristigen BSP-Entwicklung durch die Wachstumstheorie zu erwarten.

Die in die Untersuchung einbezogenen Prognosen sollen einen Überblick über die Energieprognosen von 1960 bis zur Ölkrise (1973), die beteiligten Institutionen, die zugrunde gelegten Bezugsräume und die gängigen Prognoseverfahren verschaffen. Auf eine vollständige Erfassung der Prognosen aus diesem Zeitraum¹ mußte dabei zugunsten einer vertieften Analyse — zum Beispiel der methodisch interessant erscheinenden Prognosen — verzichtet werden.

Das durchschnittliche Fehlerniveau (Abweichung in Prozent der tatsächlichen Werte) der ausgewählten Prognosen beträgt (auf ein Jahr bezogen) 3,3 % p. a. bei einem Fehlerpektrum von 1,3—7,0 % p. a.; ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Prognosedauer ergibt sich ein durchschnittliches Fehlerniveau von 25 % bei einem Spektrum von 7—95 %. Dieses hinsichtlich Niveau und Streuung überraschende Ergebnis deutet auf die nicht zu unterschätzenden Schwierigkeiten hin, die Entwicklungen auf dem Energiemarkt einschließlich der ausgeprägten Substitutionsprozesse zu prognostizieren; nicht jedes Verfahren ist hierzu gleichermaßen geeignet.

Die größte Treffgenauigkeit konnte mit dem Verfahren der „Energieenquete“ (Prognosezeitraum: 1960–1975) erzielt werden, das mit gewissen Modifikationen auch in zahlreichen Prognosen auf der Ebene der Bundesländer und der Europäischen Gemeinschaft zur Anwendung kam. Dieses Ergebnis überrascht insofern, als die Energieenquete selbst ein relativ hohes Fehlerniveau aufweist und damit die Schlußfolgerung der endgültigen Falsifikation grundsätzlich naheliegt. Die Ursachenanalyse zeigt jedoch, daß der Schätzfehler zum größten Teil auf einer Durchbrechung des Prognosemodells beruht und damit genau umgekehrt auf die Gültigkeit der methodischen Konzeption hinweist².

Das allgemeine Prognoseverfahren der Energieenquete ist grundsätzlich auf verschiedenen regionalen Ebenen einsetzbar, wobei die Größe des Prognosegebiets durch das verwendete Datenmaterial bestimmt bzw. begrenzt wird (Forderung nach regionalen Energiebilanzen). Die Begründung für die weitgehende methodische Übereinstimmung bei globaler und nationaler bzw. regionaler Vorhersage ist darin zu sehen, daß die regionalen Entwicklungsunterschiede überwiegend durch die Erklärungsfaktoren bedingt sind, die im Enqueteverfahren Berücksichtigung finden bzw. für dieses weitgehend disaggregierte, „universale“ Verfahren als grundlegend anzusehen sind (zum Beispiel Bevölkerung, Volkseinkommen, Industriestruktur, Geräteausstattung, Verkehrsinfrastruktur, klimatische Bedingungen).

Bei der Prognose für einzelne Gebiete ist jedoch zu beachten, daß die meisten Regionen nicht energieautark, sondern durch eine starke überregionale Verflechtung gekennzeichnet sind. Wesentliche Daten (zum Beispiel Preise, Deckungsmöglichkeiten) hängen von internationalen, zum Teil globalen Marktentwicklungen ab und sind daher sinnvollerweise nur auf dieser Ebene zu prognostizieren. In einem zusätzlichen Schritt können die so gewonnenen Ergebnisse für regionalisierte Prognosen nutzbar gemacht werden.

Die Bedeutung dieser Einbindung regionaler bzw. auch nationaler Prognosen in übergeordnete globale Prognosen zeigt die Tatsache, daß die 73er Ölkrise zum Teil aufgrund weitgehend isolierter Betrachtungsweise („Bedarfs“-Vorausschätzung) in den untersuchten Prognosen mehrheitlich nicht vorhergesehen wurde. Daß die 73er Ölkrise andererseits nicht völlig unvorhersehbar war, geht aus einer in die Unter-

1 Siehe hierzu *Sandner, N.*: Die Grenzen der mittel- und langfristigen Prognose des Energieverbrauchs. In: *Glückauf*. Nov. 1972.

2 Vgl. hierzu ausführlich *Bohnen, U.*: Zur Erfolgskontrolle von Energieprognosen. In: *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. (1979) H. 1.

suchung aufgenommen (allerdings nicht quantifizierten und damit weniger informativen) Prognose hervor, die unter dem Eindruck des „Sechs-Tage-Krieges“ von 1967 entstand.

Wie ist das angedeutete methodische Vorgehen in Regionalprognosen zu bewerten? Unter regionaltheoretischen Aspekten mag es insofern als unbefriedigend erscheinen, als die regionalen Unterschiede im zukünftigen Energiebedarf und seinen Determinanten als gegeben hingenommen werden, obwohl tatsächlich gewisse Wechselwirkungen vorliegen. So dürften die energiewirtschaftlichen Daten und ihre Veränderungen eine wesentliche Rolle bei der Erklärung der regionalen Unterschiede raumwirtschaftlich relevanter Größen (regionale Einkommensverteilung, Industriestand-

orte usw.) spielen. Die Analyse dieser zum Teil nur über sehr lange Zeiträume wirksam werdenden Beziehungen geht allerdings im allgemeinen über die Fragestellung einer reinen Energiebedarfsprognose hinaus; sie stellt jedoch auch eine Herausforderung für den Prognostiker bzw. den Regionalforscher dar.

Zur durchgeführten Untersuchung, von der in diesem Beitrag vielleicht ein Eindruck vermittelt werden konnte, ist abschließend anzumerken, daß sie eine Grundlage für die sachliche Beurteilung von (nie vollkommenen) Energieprognosen und für ihre Weiterentwicklung darstellen kann.

Ulrich Bohnen