

Strukturverschiebungen der privaten Konsumnachfrage in Deutschland 1850 bis 1913

Von *Rudi Rettig*, Essen

0. Vorbemerkung

Die Zeitspanne 1850 bis 1913 wird allgemein als Übergangsphase der deutschen Wirtschaft vom Agrar- zum Industriestaat angesehen. Sie war geprägt durch die Einführung technischer Neuerungen und durch den Aufbau moderner Industrien. Die Ausweitung der Marktwirtschaft auf Kosten der hauswirtschaftlichen Produktion erfolgte auf dem Hintergrund einer wachsenden Bevölkerung und einer Ausbreitung effizienter ökonomischer Organisationsformen, insbesondere im Verkehrs- und Bankenbereich.

Ausdruck der wirtschaftlichen Entwicklung im Zeitraum von 1850 bis 1913 ist ein starkes Wachstum des realen Volkseinkommens je Einwohner: Im Jahre 1913 war das reale Pro-Kopf-Einkommen gegenüber 1850 auf das Zweieinhalbfache angewachsen. Hierbei lag der Einkommensanteil der privaten Haushalte am Volkseinkommen bei durchschnittlich über 90 v. H., wobei die Ausgaben für den privaten Konsum zwischen 85 v. H. und 75 v. H. des Nettoinlandsproduktes umfaßten.¹ Der private Verbrauch ist somit eine sehr wichtige Nachfragekomponente in der Phase der deutschen Industrialisierung gewesen. Deshalb sollte der Analyse dieses bedeutenden Wachstumsfaktors eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Langfristige Strukturwandlungen im Konsum der privaten Haushalte sind durch Änderungen in der Einkommensschichtung, im Altersaufbau der Bevölkerung, in der Verteilung der Bevölkerung zwischen Stadt und Land und durch Verschiebungen in der Ernährungsweise infolge veränderter Arbeits- und Siedlungsweisen begleitet gewesen. Eine Zunahme der realen Pro-Kopf-Einkommen äußerte sich in einer Verbesserung der allgemeinen Lebensverhältnisse, nämlich in einer ausreichenden Ernährung, einer Zunahme der Freizeit, einer Verbesserung der allgemeinen Gesundheitsverhältnisse und einer kollektiven Versicherungsvorsorge. Diese Faktoren haben sicherlich Einfluß auf die Entwicklung der Verbrauchsgewohnheiten der privaten Haushalte gehabt. Realeinkommenssteigerun-

¹ Vgl. hier und zum folgenden: *Schmucker*, H., Die langfristigen Strukturwandlungen des Verbrauchs der privaten Haushalte in ihrer Interdependenz mit den übrigen Bereichen einer wachsenden Wirtschaft. Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 30/I, Berlin 1964, 106–183.

gen führten zu höherer Kaufkraft, die ihrerseits eine bessere Bedürfnisbefriedigung nach sich zog.

Die vom preußischen Statistiker E. Engel² vorgenommenen Erhebungen von Haushaltsrechnungen bieten die Grundlage für eine Analyse der Konsumstruktur von 1850 bis 1913. E. Engel stellte in seinem berühmten „Engelschen Gesetz“ fest, daß bei steigendem Einkommen die Ausgaben für Nahrungsmittel zwar absolut steigen, anteilmäßig jedoch zurückgehen. In Zusammenhang mit Untersuchungen der Struktur von verschiedenen Haushaltsbudgets versuchte Engel einen allgemeinen Maßstab zu finden, der den Verbrauch einer Person umschreiben konnte. So bezeichnete er den Bedarf eines ungeborenen Kindes als sog. Quetelet-Einheit.³ Das Hochrechnen auf den Verbrauch eines Erwachsenen erfolgte mit Hilfe bestimmter Multiplikatoren.

Ausgangspunkt der Engelschen Analyse von Verbrauchsgewohnheiten waren Haushaltsrechnungen, aus denen ersichtlich war, daß die Ausgaben für den Grundbedarf (Nahrung, Wohnen) den überwiegenden Teil des Einkommens beanspruchten.⁴ Eine Analyse der zeitlichen Entwicklung der Nahrungsmittelausgaben am gesamten Haushaltseinkommen führte schließlich zum Ergebnis, daß nunmehr der Anteil der Ernährungsausgaben allgemein als Wohlstandsindex angesehen wird.⁵ Ein zu Engel analoges Gesetz hat H. Schwabe (1886)⁶ über die Ent-

² Engel, E., Die Produktions- und Consumtionsverhältnisse des Königreichs Sachsen. Zeitschrift des Statistischen Bureaus des Königlich Sächsischen Ministeriums des Innern, Nr. 8 und 9, 1857; wieder erschienen in: Bulletin of the International Institute of Statistics, Vol. 9, 1 ff.

³ Wahrscheinlich ist die Bezeichnung dieser Meßziffer auf den Belgier Adolphe Quetelet zurückzuführen, mit dem E. Engel die Methodik der amtlichen Statistik im Bereich der Haushaltsrechnungen wesentlich verbessert hat.

⁴ Vgl. Engel, E., Die Lebenskosten belgischer Arbeiterfamilien früher und jetzt. Dresden 1895 und Engel, E., Der Wert des Menschen. Teil I: Der Kostenwert des Menschen. Volkswirtschaftliche Zeitfragen, Heft 37 und 38. Berlin 1883. Zur Thematik der Haushaltsrechnungen vgl. auch: Hampke, C., Das Ausgabebudget der Privatwirtschaften. Jena 1887, Albrecht, G., Die Struktur des Ausgabenbudgets verschiedener Bevölkerungsschichten auf Grund neuerer haushaltsstatistischer Erhebungen. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, 3. Folge, Bd. 47, Jena 1914, 300 ff. und Houthakker, H. S., The Analysis of Family Budgets. Cambridge 1955.

⁵ Zum Indexproblem in Verbindung mit dem Engelschen Gesetz vgl.: Berridge, W. A., Winslow, A. and Flinn, E. A., Purchasing Power of the Consumer. A Statistical Index. Chicago und New York 1925. Berridge erstellt Indexreihen von Arbeiterlöhnen ausgewählter Industriezweige und kombiniert sie zu einem allgemeinen Lohnindex von Industriearbeitern. Dieser allgemeine Index wird in einen Kaufkraft-Index transformiert und mit anderen Indizes (Ersparnis, Umsätze etc.) verglichen. Winslow bringt detaillierte Ergebnisse über Ausgabenbudgets, die als Indizes für das Kaufkraftvolumen angesehen werden. Im Gegensatz zu den meisten anderen Untersuchungen, deren Indexbildung auf Lohn- oder Einkommensreihen basieren, greift Winslow auf das Engelsche Gesetz zurück und errechnet einen Index über das Familien-Haushaltsbudget. Flinn verwendet den Quotienten aus der Bewerberanzahl um Arbeitsplätze und den tatsächlich verfügbaren Stellen im öffentlichen Bereich als einen Index für Kaufkraft-Schwankungen.

⁶ Schwabe, H., Das Verhältnis von Mieten und Einkommen in Berlin. Beiträge zu einer Consumptionsstatistik. Berlin 1886; vgl. auch Lütge, F., Das Schwabesche Gesetz und das Engelsche Gesetz in der jüngsten Reichsstatistik über Wirtschaftsrechnungen von Einzelhaushaltungen. Deutsches Statistisches Zentralblatt, Heft 22, 1930.

wicklung der Ausgaben für Wohnungsmiete aufgestellt. Auch hier wurde die Entwicklung der Einkommenselastizität einer Ausgabeart (Miete) im Wirtschaftswachstum analysiert. Natürlich gibt es andere Bedarfstypen, die nicht dem Engelschen Gesetz folgen. Das Korrelat hierzu wurde von C. Clark⁷ formuliert: Wenn der Anteil der Nahrungsmittel am Gesamtkonsum zurückgeht, dann muß bei Konstanz der Sparquote irgendeine andere Konsumrichtung an Bedeutung gewinnen. Das sind nach Clark vor allem die Dienstleistungen. S. Kuznets⁸ hat in diesem Zusammenhang jedoch darauf hingewiesen, daß gleichzeitig mit der Hinwendung zu vermehrten Dienstleistungsausgaben innerhalb des tertiären Ausgabenbereichs selbst ein Substitutionsprozeß eintreten kann. Niedere Dienstleistungen (z. B. häusliche Dienste) werden durch höhere Dienstleistungen (z. B. Bildung und Erholung, Verkehr) ersetzt. Eine verallgemeinerte Engel-Kurve, die die funktionelle Beziehung zwischen einer Verbrauchsausgabe und dem Einkommen mißt, müßte demnach auch diesen Entwicklungsprozeß umfassen. Güter unterliegen im Wachstumsprozeß einer Veränderung ihres Verbrauchscharakters: Der Luxuskonsum von gestern ist vielfach der Konsum der breiten Masse von heute. Die Verschiebung von Gütern notwendiger Art zu entbehrlicheren Gütern sollte bei der Untersuchung der Verbrauchsstruktur im Wirtschaftswachstum beobachtbar sein.

Dennoch kann der Engelsche Ansatz allein nicht zur Erklärung der Verbrauchsgewohnheiten ausreichend sein. Das Engelsche Gesetz stellt auf eine einzige Variable – das Einkommen – ab. Mit Hilfe der Engel-Kurven⁹ ist somit nur die Einkommenselastizität eines Verbrauchsgutes meßbar, nicht dagegen der Einfluß von Preisveränderungen auf die Verbrauchsgestaltung, d. h. die Nachfrageelastizität eines Konsumgutes in bezug auf den Preis. Im Prozeßablauf ist infolge unterschiedlicher Produktivitätsentwicklungen bei der Produktion einzelner Güter und Dienstleistungen damit zu rechnen, daß sich die Preisrelationen und damit auch die Verbrauchsgewohnheiten der Haushalte ändern. Das Zentralproblem lautet somit: Die Preise aller Waren des Bedarfsschemas eines Haushaltes und sein Einkommen beeinflussen die Entwicklung seiner Konsumgewohnheiten. Das Engelsche Gesetz, welches nur auf den Einkommenseffekt abstellt, muß folglich um den sog. Substitutionseffekt¹⁰, der die Änderungen in der Konsumstruktur aufgrund von Verschiebungen im Preisgefüge der Verbrauchsgüter aufzeigt, erweitert werden. Beide Effekte müssen demnach bei einer Analyse der langfristigen Strukturwandlungen des privaten Konsums herausgearbeitet werden. Ziel der Untersu-

⁷ Clark, C., *The Conditions of Economic Progress*. London 1940, 375 ff.

⁸ Kuznets, S., *Six Lectures of Economic Growth*, Glencoe 1959, 61 f.

⁹ Aitchinson, J. and Brown, J. A. C., *A Synthesis of Engel Curve Theory*. *Review of Economic Studies* 22, 1954/55, 34–46.

¹⁰ Jede Preisveränderung hat einen Kaufkrafteffekt: Wenn der Preis eines Gutes sinkt, wird für die gesamte monetäre Nachfrage nach der relativen Preissenkung ein geringerer Teil des Einkommens gebunden. Dieser freiwerdende Einkommensbetrag steht für zusätzliche Nachfrage zur Verfügung, entweder für das relativ billigere Gut oder für den Kauf anderer Güter (Substitutionseffekt).

chung ist somit die Zusammensetzung und relative Bedeutung der einzelnen Ausgabegüter nach der Dringlichkeit der Nachfrage (Existenz-, gehobener und Luxusbedarf) und nach Art und Dauer der Nutzung (Verbrauchsgüter, langlebige Gebrauchsgüter und Dienstleistungen) zu beschreiben. Hierbei muß die Entwicklung des Verbrauchs und die Änderung der Verbrauchsstruktur sowohl unter dem Einfluß eines langfristig steigenden Einkommens als auch auf dem Hintergrund der Entwicklung der relativen Preise analysiert werden.¹¹

Im folgenden wird deshalb zunächst ein Modell vorgestellt, welches eine simultane Schätzung der o. a. Einkommens- und Substitutionseffekte des privaten Verbrauchs im Zeitraum 1850–1913 gestattet.

1. Das lineare Ausgabensystem

Das linear expenditure-System (LES) beruht auf der bekannten Rationalitätsannahme, daß ein Konsument sein gesamtes zur Verfügung stehendes Einkommen so auf die verschiedenen Konsumgüter aufteilt, daß er hierbei den maximalen Gesamtnutzen erzielt.¹² Dem LES liegt hierbei die direkt-additive Stone-Geary-Nutzenfunktion¹³ zugrunde.

$$(1) \quad u = \sum_{i=1}^m c_i \cdot \ln (x_i - b_i)$$

mit:

c_i = Anteil des i-ten Gutes am Gesamtkonsum

x_i = Nachgefragte Menge des i-ten Gutes

b_i = Basisverbrauch des i-ten Gutes

Der Gesamtnutzen der Konsummenge ergibt sich additiv aus der Summe der Teilnutzen der einzelnen Güter, wobei für den Nutzen zwischen den Gütern Unabhängigkeit angenommen wird. Infolgedessen sollte die Analyse auf große Aggregate des privaten Verbrauchs beschränkt sein.

Maximiert man die direkt-additive Nutzenfunktion unter der Budgetrestriktion

$$(2) \quad \sum_{i=1}^m p_i x_i = y$$

mit:

p_i = Preis der Ausgabegruppe i

x_i = Nachgefragte Menge der Ausgabegruppe i

y = Gesamtausgaben,

¹¹ Vgl. Knorring, E. von, Strukturwandlungen des privaten Konsums im Wachstumsprozeß der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Schriften zur angewandten Wirtschaftsforschung. Tübingen 1971.

¹² Zum folgenden vgl. Pblips, L., Applied Consumption Analysis. Amsterdam, Oxford, New York 1974, 4 ff. und Rettig, R., Ein vollständiges Nachfragesystem für den privaten Verbrauch. Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 103. Jg. 1983, Heft 3, 205–224.

¹³ Geary, R. C., A Note on „A Constant-Utility Index of the Cost of Living“. The Review of Economic Studies 18, 1950/51, 65–66. Klein, L. R. and Rubin, H., A Constant Utility Index of the Cost of Living. The Review of Economic Studies 15, 1947/48, 84–87.

so erhält man das lineare Ausgabensystem¹⁴:

$$(3) \quad p_i x_i = p_i b_i + c_i \left(y - \sum_{j=1}^m p_j b_j \right)$$

Für das Parameter gilt:

$$(4a) \quad 0 < c_i < 1$$

$$(4b) \quad b_i < x_i$$

$$(4c) \quad \sum_{i=1}^m c_i = 1$$

Bei gegebenen Gesamtausgaben y kauft der Konsument zunächst bestimmte Mindestkonsummengen b_i . Das Subsistenz Einkommen ist dann $\sum p_j b_j$. Das Überschusseinkommen $(y - \sum p_j b_j)$ verteilt der Konsument danach gemäß der marginalen Budgetanteile c_i auf die m Güter auf.

Das lineare Ausgabensystem erfüllt die drei grundlegenden Eigenschaften von vollständigen Nachfragesystemen: Additivität, Homogenität und Symmetrie. Das Additivitäts-Kriterium¹⁵ läßt sich unmittelbar aus der Summation der marginalen Budgetanteile ableiten:

$$(5) \quad \sum_{i=1}^m p_i \frac{\partial x_i}{\partial y} = \sum_{i=1}^m \frac{\partial (p_i x_i)}{\partial y} = \sum_{i=1}^m c_i = 1.$$

Ein Anstieg in den Gesamtausgaben wird somit vollständig auf die verschiedenen Güter aufgeteilt.

Die Homogenitäts-Annahme besagt, daß der Konsument frei von Geldillusion ist. Er handelt rational, wenn bei einem Steigen bzw. Sinken aller Preise und des Einkommens um denselben Prozentsatz seine nachgefragten Mengen unverändert bleiben. Die Summe aller Preiselastizitäten der Nachfrage ist folglich gleich dem negativen Wert der Einkommenselastizität:

$$(6) \quad \sum_{j=1}^m \frac{p_j}{x_j} \cdot \frac{\partial x_j}{\partial p_j} + \frac{y}{x_i} \cdot \frac{\partial x_i}{\partial y} = 0.$$

Die Symmetrie-Bedingung läßt sich mit Hilfe der bekannten Slutsky-Gleichung¹⁶ umschreiben:

$$(7) \quad \frac{\partial x_i}{\partial p_j} + x_j \left(\frac{\partial x_i}{\partial y} \right) = \frac{\partial x_j}{\partial p_i} + x_i \left(\frac{\partial x_j}{\partial y} \right).$$

Die Matrix der partiellen Ableitungen der Nachfragefunktion nach den Güterpreisen bei konstanten Nutzenniveau ist symmetrisch.¹⁷ Diese Matrix enthält ne-

¹⁴ Zur Ableitung vgl. Geary (1950/51). Das „linear expenditure system“ wurde von Stone, J. R. N., Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand. Economic Journal 64, 1954, 511–527, entwickelt.

¹⁵ Die Nachfrage-Additivität ist nicht mit der Additivität von Nutzenfunktionen zu verwechseln.

¹⁶ Henderson, J. M. and Quandt, R. E., Mikroökonomische Theorie. Eine mathematische Darstellung. München und Frankfurt 1967, 26 f.

¹⁷ Hicks, J. R., A Revision of Demand Theory. Oxford 1956.

gative Diagonalelemente, da der Eigensubstitutionseffekt der Preisänderungen eines Gutes immer negativ ist (Negativitätsbedingung).

Aufgrund der postulierten Nutzenunabhängigkeit zwischen den Gütern ergibt sich, daß alle Güter Nettosubstitute¹⁸ sind:

$$(8) \quad c_i \cdot \frac{(x_j - b_j)}{p_i} > 0.$$

Das Vorzeichen des Slutsky-Substitutionseffektes ist demnach positiv, da der Einkommenseffekt so groß ist, daß der positive Substitutionseffekt überkompensiert wird. Komplementarität und Inferiorität von Gütern werden durch das LES somit nicht aufgefangen.

Mit Hilfe der Slutsky-Gleichung können die Effekte von Preisvariationen auf die Gütermengen in verschiedene Komponenten aufgeteilt werden.¹⁹

Die positiven Einkommenselastizitäten errechnen sich aus²⁰:

$$(9) \quad \epsilon_i = \frac{\partial x_i}{\partial y} \cdot \frac{y}{x_i} = c_i \cdot \frac{y}{p_i x_i}$$

Die direkten Eigenpreiselastizitäten werden bestimmt durch:

$$(10) \quad \eta_{ii} = \frac{\partial x_i}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{x_i} = (1 - c_i) \cdot \frac{b_i}{x_i} - 1,$$

und die Kreuzpreiselastizitäten durch:

$$(11) \quad \eta_{ij} = \frac{\partial x_i}{\partial p_j} \cdot \frac{p_j}{x_i} = -c_i \cdot \frac{b_j p_j}{x_i p_i}.$$

Neben diesen sog. gewöhnlichen Preiselastizitäten ist noch eine Berechnung der um den Einkommenseffekt bereinigten, sog. kompensierten Preiselastizitäten möglich. Die kompensierte Eigenpreiselastizität ist:

$$(12) \quad \eta_{ii}^+ = \eta_{ii} + c_i$$

Während die gewöhnlichen Kreuzpreiselastizitäten negativ sind, weisen die kompensierten Kreuzpreiselastizitäten i. d. R. positive Werte auf, da sämtliche Gütergruppen Substitute im Hicksschen Sinne²¹ sind:

$$(13) \quad \eta_{ij}^+ = \eta_{ij} + c_i \cdot \frac{p_j x_j}{p_i x_i}$$

¹⁸ Hicks, J. R. and Allen, R. G. D., A Reconsideration of Theory of Value (Part I and II). *Economica* 1, 1934, 52–76 und 196–219.

¹⁹ Vgl. Powell, A. A., *Empirical Analytics of Demand Systems*. Lexington, Toronto, London 1974, 36–41.

²⁰ Güter mit steigendem Budgetanteil haben im Zeitverlauf gegen eins fallende Einkommenselastizitäten, et vice versa.

²¹ Hicks und Allen (1934).

Wie gezeigt werden kann²², sind im linearen Ausgabensystem diese generellen Kreuz-Substitutionseffekte proportional zu den Einkommenseffekten:

$$(14) \quad \eta_{ij}^+ = \frac{dx_i}{dp_j} = -\psi \cdot \frac{\partial x_i}{\partial y} \cdot \frac{\partial x_j}{\partial y}$$

mit:

$$\psi = \frac{\lambda}{\partial \lambda / \partial y} = \text{Proportionalitätsfaktor}$$

und

$$\lambda = \frac{\partial u}{\partial y} = \text{Grenznutzen des Einkommens.}$$

Die Proportionalität zwischen Einkommens- und Preiselastizitäten ist als Pigousches Gesetz²³ bekannt.

Mit Hilfe des Proportionalitätsfaktors ist eine Ableitung der Einkommenselastizität in bezug auf den Grenznutzen des Geldes möglich:

$$(15a) \quad \omega = \frac{\partial \lambda}{\partial y} \cdot \frac{y}{\lambda} = \frac{y}{\psi}$$

Analog zur „money flexibility“ von R. Frisch²⁴ wird ω als Parameter der Einkommensflexibilität angesehen:

$$(15b) \quad \omega = - \frac{y}{y - \sum_{j=1}^m p_j b_j}$$

Eine im Zeitverlauf absolut sinkende Einkommensflexibilität zeigt eine Zunahme der Wohlfahrt eines Landes an, da das Überschusseinkommen ($y - \sum_{j=1}^m p_j b_j$) in Relation zum Gesamteinkommen y ansteigt. Mit Hilfe des linearen Ausgabensystems lassen sich somit simultan die Einkommens- und Preiselastizitäten der privaten Verbrauchsnachfrage und darüber hinaus der Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft quantifizieren.

Die Gleichungen des simultanen Nachfragesystems sind allerdings nicht-linear in den Parametern. Folglich muß ein Lösungsverfahren gesucht werden, das effiziente Parameterschätzungen garantiert.

²² Vgl. Powell (1974), Theil, H., Theory and Measurement of Consumer Demand (Vol. I), Amsterdam, Oxford, New York 1975, 21 f., und Theory and Measurement of Consumer Demand (Vol. II), Amsterdam, Oxford, New York 1976, und Phillips (1974), 57 ff.

²³ Pigou, A. C., A Method of Determining the Numerical Value of Elasticities of Demand. Economic Journal 20, 1910, 636–640.

²⁴ Frisch, R., A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors. Econometrica 27, 1959, 177–196.

2. Das Schätzverfahren

Allgemein wird die nicht-lineare Funktion

$$(16) \quad v_t = f_t(Z_t, \beta)$$

durch eine Taylor-Approximation 1. Ordnung umschrieben²⁵:

$$(17) \quad v_t - f_t(Z_t, \beta_o) \simeq \frac{\partial f_t^T}{\partial \beta}(Z_t, \beta_o) \cdot (\beta - \beta_o)$$

Unter Vorgabe gewisser Startwerte für die Parameter β erhält man im ersten Iterationsschritt ($k = 1$) mit Hilfe der OLS-Methode neue Schätzwerte für β :

$$(18) \quad \hat{\beta}_{(1)} = \{Z_{(1)}^T \cdot Z_{(1)}\}^{-1} \cdot Z_{(1)}^T \cdot v_{(1)}$$

Diese $\hat{\beta}_{(1)}$ -Werte werden in der zweiten Stufe verwendet, um die Veränderungswerte $\Delta\beta$ errechnen zu können:

$$(19) \quad \Delta\hat{\beta}_{(1)} = \{Z_{(1)}^T \cdot Z_{(1)}\}^{-1} \cdot Z_{(1)}^T \cdot \{v - f(Z_{(1)}, \hat{\beta}_{(1)})\}$$

Die Veränderungswerte $\Delta\hat{\beta}_{(1)}$ werden zu den $\hat{\beta}_{(1)}$ -Parametern addiert und ergeben die neuen Schätzwerte für den nächsten Iterationsschritt:

$$(20) \quad \hat{\beta}_{(k+1)} = \hat{\beta}_{(k)} + \Delta\hat{\beta}_{(k)}$$

Dieser iterative Schätzvorgang wird nun solange wiederholt, bis $\Delta\hat{\beta}_{(k)}$ – mit einer vorgegebenen Genauigkeit (z. B. 10^{-4}) – Null erreicht. Dieses auf dem Marquardt-Algorithmus²⁶ beruhende Newton-Raphson-Verfahren hat sich als sehr robust erwiesen und besitzt recht gute Konvergenzeigenschaften.

Die Schätzung des linearen Ausgangssystems erfolgt anhand des Systemansatzes:

$$(21a) \quad (V_i) = (P_i : W) \cdot (\beta) + (U_i)$$

$$(21b) \quad V = Z \cdot \beta + U$$

mit:

$$(V_i) = (p_{i1} x_{i1}, \dots, p_{in} x_{in})^T$$

$$(P_i) = (p_{i1}, \dots, p_{in})^T$$

$$(W) = (y_1 - \sum_j p_{j1} b_j, \dots, y_n - \sum_j p_{jn} b_j)^T$$

$$(\beta) = (b_1, c_1, \dots, b_m, c_m)^T$$

$$(U_i) = (u_{i1}, \dots, u_{in})^T$$

$$\text{für } j = 1, 2, \dots, n$$

$$n = 64 \text{ (1850 bis 1913).}$$

²⁵ Vgl. Zellner, A., An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests für Aggregation Bias. Journal of the American Statistical Association 57, 1962, 348–368.

3. Ergebnisse

Bei der Analyse der Einkommens- und Preiselastizitäten des privaten Konsums über den Zeitraum 1850 bis 1913 konnte auf ein sehr detailliertes Zahlenmaterial von W. G. Hoffmann²⁷ zurückgegriffen werden, das den gesamten privaten Verbrauch in neun große Ausgabekategorien unterteilt. Diese langen Zeitreihen stehen sowohl in laufenden Preisen als auch in Preisen von 1913 zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt die strukturelle Entwicklung des privaten Konsums im Untersuchungszeitraum 1850 bis 1913. Aus ihr geht hervor, daß die Güter des Grundbedarfs (Nahrungs- und Genußmittel, häusliche Dienste) starke Anteilsverluste hinnehmen mußten, während sich die Nachfrage bei steigendem Realeinkommen mehr und mehr den Gütern und Dienstleistungen des gehobenen Bedarfs (Möbel, Bildung, Verkehr etc.) zuwandte.

Auf der Grundlage dieses beschriebenen Datensatzes konnten mit Hilfe des oben erläuterten Marquardt-Algorithmus die entsprechenden Parameter des linearen Ausgabensystems ermittelt werden.

Zur Entwicklung des Privaten Verbrauchs
1850 bis 1913

Tabelle 1

Lfd. Nr.	Ausgabegruppe	Anteile am Privaten Verbrauch in vH, in jeweiligen Preisen					Mengen		Preise	
							reale Wachstums- rate	Elastizi- tät ²	Wachstums- rate	Elastizi- tät ²
		1850	1870	1890	1913	Durch- schnitt 1850/1913	1850/1913	1850/1913	1850/1913	1850/1913
1	Nahrungsmittel	34,7	38,0	39,6	38,7	39,4	2,1	0,930	1,2	1,368
2	Genußmittel	16,5	16,0	16,4	12,7	15,3	1,7	0,737	1,1	1,209
3	Wohnung	14,1	13,6	13,4	16,1	14,0	2,9	1,275	0,5	0,545
4	Möbel, Hausrat, Heizung	4,5	4,5	6,1	7,8	5,8	3,4	1,464	0,7	0,829
5	Bekleidung	20,7	18,6	15,1	13,9	15,9	2,7	1,186	-0,1	-0,162
6	Körper- u. Gesundheitspflege	2,8	2,1	2,5	3,4	2,8	2,9	1,273	0,6	0,666
7	Häusliche Dienste	5,7	5,1	3,8	2,8	3,8	0,2	0,097	1,8	2,030
8	Bildung, Erholung	0,6	0,7	0,9	1,4	1,0	4,0	1,752	0,5	0,577
9	Verkehr	0,4	1,5	2,1	3,2	2,1	7,5	3,237	-0,8	-0,921
10	Privater Verbrauch	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,3	1,000	0,9	1,000

¹ Durchschnittliche jährliche Veränderungsraten in vH, in Preisen von 1913.- ² Jahresdurchschnittliche Veränderungsrate der jeweiligen Ausgabegruppe bezogen auf die Veränderungsrate des gesamten Privaten Verbrauchs.

Aus Tabelle 2 sind die Schätzwerte für die marginalen Konsumquoten und die Basiskonsummengen ersichtlich. Die ausgewiesenen Signifikanz-Testwerte deuten darauf hin, daß das lineare Ausgabensystem sehr gut das Verhalten der Konsumenten in der deutschen Industrialisierungsphase zu umschreiben vermag. Insbesondere die Schätzwerte für die Mindestkonsummengen können sehr anschaulich die Struktur des Basiskonsums während des Untersuchungszeitraums ablichten.

²⁶ Marquardt, D. W., An Algorithm for Least Squares Estimation of Non-Linear Parameters. The Journal of the Society of Industrial and Applied Mathematics 11, 1963, 431-441.

²⁷ Hoffmann, W. G. unter Mitarbeit von Grumbach, F. und Hesse, H., Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. Berlin, Heidelberg, New York 1965.

Parameter des linearen Ausgabensystems

Tabelle 2

Lfd. Nr.	Ausgabegruppe	Basiskonsum in Mill. Mark		Marginale Budgetanteile		R ²
		b _i	t-Werte	c _i	t-Werte	
1	Nahrungsmittel	4128,8	46,00	0,382	167,87	0,999
2	Genußmittel	2087,4	20,59	0,116	44,72	0,994
3	Wohnung	1031,9	12,98	0,167	82,78	0,998
4	Möbel, Hausrat, Heizung	296,7	3,34	0,084	37,67	0,994
5	Bekleidung	1298,2	22,75	0,154	83,64	0,996
6	Körper- u. Gesundheitspflege	140,0	1,67	0,039	17,16	0,994
7	Häusliche Dienste	958,8	6,77	0,004	1,08	0,999
8	Bildung, Erholung	22,3	0,28	0,016	7,63	0,989
9	Verkehr	9,1	0,24	0,038	19,74	0,995
10	Summe	9973,1		1,000		

In Tabelle 3 sind die im Zeitverlauf variablen Elastizitäten aufgeführt. Die aus dem Modell ermittelten Einkommenselastizitäten liegen ziemlich genau im Bereich der in Tabelle 1 ausgewiesenen einfachen Streckenelastizitäten. Das unterproportionale Wachstum der Konsumgruppen des Standardbedarfs wird ebenso wiedergegeben wie der sehr hohe Nachfrageanstieg der Bildungs- und Verkehrsausgaben. Insbesondere weisen die Ergebnisse auf eine Verifizierung des „Engelschen Gesetzes“ hin, nach dem mit steigendem realen Pro-Kopf-Einkommen der Anteil der Nahrungsmittel in bezug auf das Einkommen abnimmt. Sehr deutlich kommt auch der Trend zur Nachfrage nach Dienstleistungen (Bildung und Erholung, Verkehrsausgaben) zum Ausdruck, dem auf der anderen Seite die zunehmende Abneigung, Dienstleistungen irgendwelcher Art anzubieten, gegenübersteht.²⁸

Elastizitäten des linearen Ausgabensystems

Tabelle 3

Lfd. Nr.	Ausgabegruppe	Einkommenselastizitäten					Eigenpreiselastizitäten ¹	
		1850	1870	1890	1913	Durchschnitt 1850/1913	gewöhnliche	kompensierte
1	Nahrungsmittel	1,101	1,006	0,967	0,988	0,970	-0,626	-0,243
2	Genußmittel	0,704	0,726	0,704	0,910	0,747	-0,359	-0,243
3	Wohnung	1,187	1,230	1,250	1,041	1,248	-0,579	-0,411
4	Möbel, Hausrat, Heizung	1,883	1,885	1,378	1,077	1,688	-0,665	-0,582
5	Bekleidung	0,747	0,833	1,025	1,109	0,940	-0,480	-0,326
6	Körper- u. Gesundheitspflege	1,361	1,826	1,519	1,115	1,535	-0,651	-0,612
7	Häusliche Dienste	0,072	0,081	0,107	0,148	0,101	-0,064	-0,060
8	Bildung, Erholung	2,581	2,118	1,676	1,138	1,910	-0,807	-0,792
9	Verkehr	8,985	2,599	1,804	1,213	2,792	-0,895	-0,856

¹ Durchschnittswerte im Untersuchungszeitraum 1850-1913 bei Gültigkeit der Stone-Geary-Nutzenfunktion.

²⁸ Vgl. Hoffmann (1965), 136 f. und Knorring (1971), 187.

Die schwindende Bedeutung der häuslichen Dienste ist hierbei wohl weniger von der Nachfrage- als vielmehr von der Angebotsseite her zu erklären. Im Zeitablauf verbot es das soziale Prestige wahrscheinlich, sich in die direkte persönliche Abhängigkeit zu begeben. Die hierdurch freigewordenen Ausgabenbestandteile der privaten Konsumenten wurden sicherlich zu einem Teil für andere Ausgaben im Wohnungsbereich, z. B. für Wohnungsmieten verwendet. Ursache für eine überproportionale Einkommenselastizität der Wohnungsausgaben dürfte in einer Mehrnachfrage nach größeren und qualitativ besseren Wohnungen gelegen haben. Offensichtlich ist auch eine Ursache in der Wanderung der Bevölkerung vom Land in die Städte zu suchen.

In Zusammenhang mit der Entwicklung der Wohnungsausgaben stehen die Ausgaben für Möbel, Hausrat und Heizung. In der ständigen Verbesserung der Wohnungseinrichtung kommt der Wunsch der Konsumenten zum Ausdruck, sein Wohnumfeld qualitativ besser auszustatten und hierfür steigende Einkommensanteile aufzuwenden.

Ein etwa gleiches Gewicht wie die Wohnungsausgaben haben die Aufwendungen für Bekleidung. Die Einkommenselastizität für Bekleidung liegt zwar etwas unter eins, die Bekleidungs Ausgaben nehmen allerdings aufgrund ihrer relativ hohen Basiskonsummenge eine wichtige Stellung im Haushaltsbudget ein. Diesen großen Hauptkomponenten der Konsumausgaben stehen die geringeren Aufwendungen für Körper- und Gesundheitspflege, Bildung und Erholung und Verkehr gegenüber, die jedoch im Zeitverlauf mit vergleichsweise hohen Einkommenselastizitäten versehen sind. Insbesondere fällt die spezifische Entwicklung der Verkehrsausgaben im Zeitraum 1850 bis 1913 auf, die bei fallenden relativen Preisen eine stürmische Nachfrageexpansion aufweisen. Das zunehmende Gewicht der Verkehrsleistungen innerhalb des privaten Konsums wurde in besonderem Maße durch den technischen Fortschritt ermöglicht, der im Untersuchungszeitraum vor allem durch die Entwicklung der Eisenbahn, die die Verkehrsleistungen wesentlich verbesserte, zum Ausdruck kam.

Über die Einkommensentwicklung hinaus sind die Veränderungen im Konsumgefüge der privaten Haushalte von der Entwicklung der relativen Preispositionen der einzelnen Ausgabekategorien abhängig. Unterschiedliche Preisentwicklungen sind oftmals auf unterschiedliche Produktivitätsentwicklungen in den einzelnen Produktionsbereichen zurückzuführen. Wie aus Tabelle 1 zu erschen ist, weisen insbesondere die häuslichen Dienste sehr hohe Preissteigerungsraten auf. Eine zunehmend ablehnende Haltung gegenüber einer solchen Beschäftigung konnte nur über eine ständig höhere Entlohnung kompensiert werden.

Obwohl die Landwirtschaft im Untersuchungszeitraum sehr hohe Produktivitätssteigerungen zu verzeichnen hatte, sind dennoch die Nahrungs- und Genußmittel mit überdurchschnittlichen Preissteigerungsraten versehen. Dieses Ergebnis ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß die Nahrungsmittel verarbeitende Industrie wesentlich geringere Produktivitätssteigerungsraten hatte und damit höhere Preissteigerungsraten durchsetzen mußte. Dieses ist in Verbindung mit der

Durchschnittliche gewöhnliche Preiselastizitäten¹ nach 9 Ausgabegruppen
1850 bis 1913

Tabelle 4

Lfd. Nr.	Ausgabegruppe	Ausgabegruppe								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nahrungsmittel	-0,626	-0,109	-0,064	-0,017	-0,104	-0,008	-0,039	-0,001	-0,001
2	Genußmittel	-0,179	-0,359	-0,049	-0,013	-0,079	-0,006	-0,030	-0,001	-0,001
3	Wohnung	-0,307	-0,144	-0,579	-0,022	-0,138	-0,011	-0,051	-0,002	-0,001
4	Möbel, Hausrat, Heizung	-0,433	-0,203	-0,121	-0,665	-0,198	-0,016	-0,072	-0,003	-0,002
5	Bekleidung	-0,218	-0,103	-0,060	-0,015	-0,480	-0,008	-0,037	-0,001	-0,001
6	Körper- u. Gesundheitspflege	-0,386	-0,180	-0,107	-0,028	-0,174	-0,651	-0,064	-0,002	-0,002
7	Häusliche Dienste	-0,022	-0,010	-0,006	-0,002	-0,009	-0,001	-0,064	-0,000	-0,000
8	Bildung, Erholung	-0,504	-0,235	-0,141	-0,036	-0,233	-0,018	-0,082	-0,807	-0,002
9	Verkehr	-0,817	-0,382	-0,135	-0,060	-0,399	-0,030	-0,128	-0,005	-0,895

¹ Kreuzpreiselastizitäten. In der Diagonalen erscheinen die Eigenpreiselastizitäten.

zunehmenden Nachfrage der Konsumenten nach verarbeiteten und qualitativ besseren Nahrungsmitteln zu sehen, so daß die Nachfrageverschiebung von typischen Agrarprodukten zu weiterverarbeiteten Produkten mit höheren Preissteigerungsraten parallel lief.

Besonders starke Preissenkungen haben innerhalb des Verkehrsbereichs stattgefunden. Diese Entwicklung ist vor allem auf die enormen Produktivitätssteigerungen infolge umwälzender Erfindungen wie Eisenbahn, Dampfschiff und Motorantrieb zurückzuführen.

Mit Hilfe des linearen Ausgabensystems ist eine Berechnung sowohl aller direkten Eigenpreiselastizitäten als auch sämtlicher Kreuzpreiseffekte möglich.

Die in Tabelle 4 angegebenen gewöhnlichen Eigenpreiselastizitäten besitzen sämtlich negative Vorzeichen. Auch die um die Einkommenseffekte bereinigten, kompensierten Eigenpreiselastizitäten (vgl. Tabelle 5) sind mit den erforderlichen negativen Vorzeichen versehen, die Negativitätsbedingung wird also erfüllt.

Die stärkste Preisreagibilität findet man bei den Verkehrsausgaben und bei den Ausgaben für Bildung und Erholung, während am preisunempfindlichsten die Ausgabekategorie häusliche Dienste ist und sich somit als relativ inferiores Gut erweist.

Die Kreuzpreiselastizitäten sind – wie die Tabellen 4 und 5 zeigen – verhältnismäßig unbedeutend. Dieses Resultat ist darauf zurückzuführen, daß zwischen den hochaggregierten Gütergruppen keine allzu starken Substitutionsbeziehungen bestehen, sondern nur innerhalb einer Ausgabegruppe enge Substitutions- und Komplementaritätseffekte auftreten. Allenfalls könnte man den Nahrungsmittelausgaben vergleichsweise hohe Kreuzpreiselastizitäten zugestehen.

Die positiven und nahe bei Null liegenden Werte der kompensierten Kreuzpreiselastizitäten spiegeln die Implikationen der direkt-additiven Nutzenfunktion des linearen Ausgabensystems wider. Insbesondere wird die proportionale Beziehung zwischen Einkommens- und Preiseffekten ersichtlich. Tabelle 6 zeigt noch einmal diesen Zusammenhang auf. In ihr ist auch eine grobe Klassifikation der neun Ausgabegruppen des privaten Verbrauchs auf der Grundlage der durch das

Durchschnittliche kompensierte Preiselastizitäten¹ nach 9 Ausgabegruppen
1850 bis 1913

Tabelle 5

Lfd. Nr.	Ausgabegruppe	Ausgabegruppe								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nahrungsmittel	-0,243	0,042	0,067	0,094	0,058	0,017	0,002	0,007	0,016
2	Genußmittel	0,116	-0,243	0,052	0,526	0,045	0,013	0,002	0,005	0,012
3	Wohnung	0,186	0,052	-0,411	0,043	0,072	0,021	0,003	0,009	0,020
4	Möbel, Hausrat, Heizung	0,235	0,063	0,105	-0,582	0,088	0,027	0,004	0,011	0,025
5	Bekleidung	0,154	0,044	0,068	0,034	-0,326	0,013	0,002	0,007	0,016
6	Körper- u. Gesundheitspflege	0,221	0,061	0,098	0,050	0,086	-0,612	0,003	0,010	0,024
7	Häusliche Dienste	0,018	0,005	0,008	0,004	0,007	0,002	-0,060	0,001	0,002
8	Bildung, Erholung	0,252	0,064	0,113	0,059	0,093	0,029	0,004	-0,792	0,028
9	Verkehr	0,288	0,053	0,134	0,074	0,088	0,039	0,004	0,016	-0,856

¹Kreuzpreiselastizitäten. In der Diagonalen erscheinen die Eigenpreiselastizitäten.

Grundbedarf und gehobener Bedarf
1850 bis 1913

Tabelle 6

Rang	Nr.	Ausgabegruppe	Einkommens- elastizität		Eigenpreis- elastizität		Basis- konsum	Marginale Budget- quote
			LES ¹	gewöhnl. ²	gewöhnl.	kompens.	in Mill. Mark	in vH
(I) Gehobener Bedarf:							(1500,0)	(0,344)
1	9	Verkehr	2,792	3,237	-0,895	-0,856	9,1	0,038
2	8	Bildung, Erholung	1,910	1,752	-0,807	-0,792	22,3	0,016
3	4	Möbel, Hausrate, Heizung	1,688	1,464	-0,665	-0,582	236,7	0,084
4	6	Körper- u. Gesundheitspfl.	1,535	1,273	-0,651	-0,612	140,0	0,039
5	3	Wohnung	1,248	1,275	-0,579	-0,411	1031,9	0,167
(II) Grundbedarf:							(8473,2)	(0,656)
6	5	Bekleidung	0,940	1,186	-0,480	-0,326	1298,2	0,154
7	1	Nahrungsmittel	0,970	0,930	-0,626	-0,243	4128,8	0,382
8	2	Genußmittel	0,747	0,757	-0,359	-0,243	2087,4	0,116
9	7	Häusliche Dienste	0,101	0,097	-0,064	-0,060	958,8	0,004

¹Vgl. Tabelle 3.- ²vgl. Tabelle 1.

¹Vgl. Tabelle 3.- ²Vgl. Tabelle 1.

Modell ermittelten Parameterwerte vorgenommen worden. Nach dieser Klassifikation kann gefolgert werden, daß im Zeitraum 1850 bis 1913 durchschnittlich knapp 85 v. H. des gesamten Basiskonsums für Güter des Grundbedarfs ausgegeben wurden, während nur ein verhältnismäßig kleiner Anteil für die im Zeitverlauf stark nachgefragten Güter und Dienstleistungen des gehobenen Bedarfs aufgewendet worden ist.

4. Zusammenfassung

In dieser Untersuchung sind die Ergebnisse eines linearen Ausgabensystems für den privaten Verbrauch im Untersuchungszeitraum 1850 bis 1913 vorgestellt worden. Auf der Grundlage einer direkt-additiven Nutzenfunktion wurde ein simultanes Gleichungssystem geschätzt, das für jede Gütergruppe sowohl einen preis- und einkommensabhängigen Basiskonsum als auch eine vom Einkommen und Güterpreisen determinierte Überschußnachfrage unterscheidet. Die Parameter des Nachfragesystems weisen eine hohe Signifikanz auf. Auf ihrer Grundlage konnten sämtliche Einkommens-, Eigenpreis- und Kreuzpreiselastizitäten errechnet werden. Hierbei zeigte sich, daß eine Klassifikation der hochaggregierten Gütergruppen in Güter des Grundbedarfs und Güter und Dienstleistungen des gehobenen Bedarfs möglich war. Entscheidende Strukturverschiebungen im Verbrauch der Haushalte konnten mit diesem Instrumentarium sichtbar gemacht werden. So verringerte sich beispielsweise mit steigendem Realeinkommen der Anteil der Ausgaben für Nahrungs- und Genußmittel, Bekleidung und häusliche Dienste, während freiwerdende Einkommensbestandteile für den Kauf von höherwertigen Gütern und Dienstleistungen (Bildung und Erholung, Körper- und