

Dr. Stefan Linz, Dipl.-Kauffrau Verena Dexheimer

# Dezentrale hedonische Indizes in der Preisstatistik

Seit Berichtsmonat Januar 2005 nutzt das Statistische Bundesamt die hedonische Methode der Preismessung für zwei weitere Produktkategorien des Verbraucherpreisindex, für Waschmaschinen und Fernseher. Die Ergebnisse der hedonischen Preisindizes werden dabei erstmals nicht nur für Deutschland insgesamt, sondern explizit auch für jedes einzelne Bundesland berechnet. Die Erhebung der Daten erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Statistischen Ämtern der Länder. Die Vorgehensweise der Datenerhebung und Indexberechnung wird im folgenden Aufsatz dargestellt.

## Vorbemerkung

Das Ziel der amtlichen Preisstatistik besteht darin, die so genannte „reine“ Preisänderung, unbeeinflusst von Änderungen der Verbrauchsgewohnheiten, Güterarten oder Güterqualitäten, zu messen. Insbesondere können die Preise eines Gutes aus zwei Perioden nur dann aussagekräftig miteinander verglichen werden, wenn die Qualität des Gutes konstant bleibt. Ist dies nicht gegeben – zum Beispiel aufgrund des technischen Fortschritts –, so wird in der Regel eine Qualitätsbereinigung vorgenommen. Diese zielt darauf ab, den Geldwert der veränderten Güterqualität beim Preisvergleich zu berücksichtigen. Bei der hedonischen Qualitätsbereinigung wird mit Hilfe der Regressionsanalyse ein rechnerischer Zusammenhang zwischen der Güterqualität und den Verkaufspreisen hergestellt. Auf diese Weise kann ein Maß für die Qualitätsänderung geschätzt und bei der Preismessung berücksichtigt werden.<sup>1)</sup>

## 1 Dezentrale Preisindizes

Die Erhebung der Preise erfolgt in der Verbraucherpreisstatistik in den meisten Fällen dezentral. Die Statistischen Landesämter erheben die Daten und berechnen Landesergebnisse. Das Bundesergebnis für Deutschland wird dann in einem zweiten Schritt aus den Landesergebnissen zusammengesetzt. In einigen Bereichen der Verbraucherpreisstatistik wird jedoch von vornherein nur ein Bundesergebnis berechnet, das auch die Bundesländer übernehmen. Das gilt in erster Linie für Produkte mit bundesweit einheitlichen Preisen (etwa Bücher, Zigaretten). Aber auch bei Produkten mit regional unterschiedlichen Preisen wird in einigen Ausnahmefällen nur ein Bundesergebnis berechnet, beispielsweise wenn die Preiserhebung sehr aufwändig ist. Das gilt insbesondere für einige Produkte mit hohem technischem Fortschritt, zum Beispiel Personalcomputer oder Kraftfahrzeuge, weil in diesen Fällen neben den Preisen auch Qualitätsmerkmale erhoben werden müssen.

Die zentrale Erhebung der Preise für solche technischen Produkte hat zwar den Vorteil, dass Qualitätsmerkmale berücksichtigt und damit komplexere Qualitätsbereinigungsverfahren angewendet werden können. Der Nachteil besteht aber darin, dass auf die Abbildung der regionalen Preisentwicklung auf der Ebene von Bundesländern verzichtet werden muss. Daher wurden im Statistischen Bundesamt die Methoden der Qualitätsbereinigung so weiterentwickelt, dass sie auch für die Berechnung von dezentralen

<sup>1)</sup> Zur hedonischen Preismessung siehe auch Linz, S./Eckert, G.: „Zur Einführung hedonischer Methoden in die Preisstatistik“ in WiSta 10/2002, S. 857 ff., Linz, S./Dexheimer, V./Kathe, A.: „Hedonische Preismessung bei Gebrauchtwagen“ in WiSta 6/2003, S. 538 ff., Behrmann, T./Kathe, A.: „Zur Anwendung hedonischer Methoden beim Häuserpreisindex“ in WiSta 5/2004, S. 525 ff., Linz, S./Behrmann, T./Becker, U.: „Hedonische Preismessung bei EDV-Investitionsgütern“ in WiSta 6/2004, S. 682 f. sowie die dort angegebene Literatur.

Preisindizes eingesetzt werden können. Das gilt sowohl für die traditionellen Qualitätsbereinigungsverfahren (etwa das Option Pricing) als auch für die hedonische Methode der Qualitätsbereinigung. Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der Berechnung dezentraler hedonischer Indizes beschrieben.

## 2 Ablauf der dezentralen hedonischen Preismessung bei Waschmaschinen und Fernsehern

Für die dezentralen hedonischen Indizes werden die Preise in einer Stichprobe von Geschäften unterschiedlicher Art (Fachgeschäfte, Fachmärkte, Verbrauchermärkte usw.) erhoben. Die Preiserheber notieren in den Geschäften sowohl den Preis als auch die Bezeichnung der Produkte. Es werden je Bundesland fünf unterschiedliche Stichprobengeschäfte einbezogen und darin jeweils etwa 10 bis 15 unterschiedliche Produkte und deren Preise aufgezeichnet.

Die erhobenen Daten werden anschließend an das Statistische Bundesamt übermittelt. Zu den vor Ort erhobenen Preisen werden dort die Qualitätsmerkmale der Produkte hinzugefügt. Qualitätsmerkmale sind zum Beispiel bei Fernsehern die Bildschirmdiagonale oder bei Waschmaschinen die Schleuderdrehzahl. Die Qualitätsmerkmale werden im Internet recherchiert und anhand der Produktbezeichnung an die Datensätze aus den Statistischen Landesämtern angefügt.

Das Ergebnis der gemeinsamen Erhebungstätigkeit der Statistischen Landesämter und des Statistischen Bundesamtes ist eine Datei der im aktuellen Monat in den Stichprobengeschäften innerhalb von Deutschland angebotenen Waschmaschinen und Fernseher. Sie enthält sowohl die Preise als auch die Qualitätsmerkmale der beobachteten Produkte. Weiterhin sind das Bundesland und der Geschäftstyp, in dem der Preis für das Produkt erhoben wurde, in der Datei enthalten.

Auf der Basis dieser Datei wird im Statistischen Bundesamt jeden Monat eine Regressionsfunktion berechnet, mit der die Produktpreise durch die Qualitätsmerkmale der Produkte erklärt werden. Anhand der Regressionsergebnisse werden anschließend monatliche länderspezifische Preisindizes für die beiden Produkte erzeugt und an die Statistischen Landesämter zurückübermittelt. Während für die Regressionsanalyse die Daten aus ganz Deutschland zusammengefasst werden, erfolgt die eigentliche Indexberechnung nur auf Basis der Daten, die im jeweiligen Bundesland erhoben wurden.

## 3 Indexberechnung

Für die Indexberechnung werden alle Produkte eines Bundeslandes aus dem aktuellen Monat und dem Vormonat zusammengefasst und in drei Unterstichproben eingeteilt (siehe die folgende Übersicht).

Teilstichprobe	Vormonat (t = 0)	Aktueller Monat (t = 1)	Qualitätsbereinigung
A: unveränderte Produkte	Produkt vorhanden	Produkt vorhanden	nein
B: alte Produkte	Produkt vorhanden	Produkt nicht mehr am Markt erhältlich	ja
C: neue Produkte	Produkt noch nicht am Markt erhältlich	Produkt vorhanden	ja

Für unveränderte Produkte, die mit gleicher Qualität sowohl im aktuellen Monat als auch im Vormonat beobachtet werden können, muss keine Qualitätsbereinigung vorgenommen werden. Die Preisentwicklung wird direkt als reine Preisänderung zwischen den Monaten berechnet.

Die hedonische Qualitätsbereinigung muss hingegen für Modelle durchgeführt werden, die im Vergleich zum Vormonat eine veränderte Güterqualität aufweisen. Alte Produkte sind solche, die im Vormonat erhoben wurden und in der aktuellen Periode nicht mehr erhältlich sind. Neue Produkte waren im Vormonat noch nicht am Markt erhältlich, wurden aber in der aktuellen Periode neu beobachtet.

Zur Qualitätsbereinigung wird zunächst ein Merkmalsdurchschnitt für die alten sowie für die neuen Modelle bestimmt. Die Mittelwerte werden dabei je Merkmal ermittelt. Bei Dummyvariablen gibt der Mittelwert den Anteil des Merkmals an der gesamten Stichprobe an. Für die beiden mittleren Modelle wird dann ein „Geldwert der Qualitätsänderung“ berechnet.

Um den Geldwert hedonisch zu bestimmen, wird zunächst eine Regressionsanalyse durchgeführt, auf die weiter unten genauer eingegangen wird. Die Merkmale der beiden Durchschnittsmodelle werden dann jeweils in die Regressionsgleichung des Vormonats eingesetzt. Setzt man die Merkmale des mittleren alten Modells ein, schätzt man einen Preis dafür, wie viel dieses Durchschnittsmodell in der Vorperiode am Markt gekostet hätte (Geldwert von  $\bar{x}_B$ ). Setzt man die Merkmale des mittleren neuen Modells ein, erhält man einen geschätzten Preis dafür, wie viel die mittlere Qualität der neuen Modelle im Vormonat wert gewesen wäre (Geldwert von  $\bar{x}_C$ ). Das Verhältnis der beiden Geldwerte wird als Maß für die reine Änderung der Qualität verwendet. Sie gibt an, wie sich der Preis normal am Markt entwickeln müsste, wenn er nur auf Qualitätsänderungen zurückzuführen wäre.

Dieses Qualitätsverhältnis kann dann dazu verwendet werden, die qualitätsbereinigte Preisentwicklung zu berechnen. Es wird aus dem tatsächlich beobachteten Unterschied der Durchschnittspreise der alten und neuen Modelle wie folgt berechnet:

$$(1) \text{ Qualitätsbereinigte Preisänderung} = \left( \frac{\bar{P}_C}{\bar{P}_B \cdot \text{Qualitätsverhältnis}} - 1 \right) \cdot 100$$

mit

$\bar{P}_C$  = Durchschnittspreis der neuen Modelle

$\bar{P}_B$  = Durchschnittspreis der alten Modelle

Der hedonische Teilindex für ein Bundesland setzt sich je Güterart aus der direkt zu beobachtenden Preisentwicklung für unveränderte Produkte und der qualitätsbereinigten Preisänderung für veränderte Produkte zusammen.

Die Qualitätsmerkmale der neuen Modelle unterscheiden sich meist stark von denen der bisher gängigen Produkte. Je höher der Anteil der neuen Modelle ist, desto häufiger treten daher auch starke Schwankungen in der Preisänderung gegenüber dem Vormonat auf.

Die Schwankungen reduzieren sich, wenn der Anteil der neuen Modelle in den Stichproben verringert wird. Eine Befragung von Marktexperten hat gezeigt, dass bei Waschmaschinen und Fernsehern monatlich etwa 5 bis 10% neue Modelle am Markt auftreten (also Verbrauchsbedeutung erlangen). Damit sich dieser Prozentsatz auch in den hedonischen Indizes für Waschmaschinen und Fernseher widerspiegelt, wird die hedonisch qualitätsbereinigte Preisänderung der neuen Modelle mit 5% gewichtet. Die direkte Preisänderung der Modelle, die in beiden Monaten vorhanden waren, geht somit mit 95% in die gesamte Preisänderung ein.

## 4 Regressionsanalyse

Die Regressionsfunktion wird anhand der jeweils aktuellen Daten der Berichtsperiode monatlich neu berechnet. Zur monatlichen Berechnung werden die Daten aller Bundesländer zusammengefasst, um einen möglichst allgemein gültigen Preis-Qualitäts-Zusammenhang mit Hilfe größerer Fallzahlen abzubilden. Für Waschmaschinen und Farbfernseher liegen monatlich jeweils etwa 850 Preisbeobachtungen zur Berechnung vor.

Bei der Erstellung der Regressionsfunktion kommt es sehr darauf an, dass möglichst alle preisbestimmenden Merkmale des Produkts in die Analyse eingehen. Eine semilogarithmische Funktionsform bildet den Preis-Qualitäts-Zusammenhang der beiden Produkte am besten ab. Der Preis geht dabei logarithmisch und die erklärenden Variablen absolut in die Gleichung ein.

Zunächst werden dabei quantitative Variablen einbezogen. Der Preis eines Farbfernsehers hängt zum Beispiel vor allem von der Größe der Bildschirmdiagonale ab. Der Preis einer Waschmaschine wird hauptsächlich durch die beiden Merkmale Schleuderdrehzahl und Wasserverbrauch erklärt. Auch die Variable Stromverbrauch hat einen Einfluss auf den Preis. Da diese Variable allerdings meist sehr stark mit dem Wasserverbrauch korreliert, wird sie aus der Regression herausgelassen, um Verzerrungen aufgrund von Multikollinearität zu vermeiden.

Zusätzlich werden Dummyvariablen einbezogen, die die Qualität der Güter abbilden. Bei Fernsehern haben zum Beispiel das eingebaute Soundsystem oder die Qualität des Videotextes einen Einfluss auf den Preis. Bei Waschmaschinen hängt der Preis u. a. davon ab, ob es sich um einen Front- oder Toplader handelt oder ob das Modell ein überdurchschnittliches Fassungsvermögen aufweist.

Als weitere preisbestimmende Merkmale werden auch Dummyvariablen für die Bundesländer einbezogen, um mögliche regionale Preisniveauunterschiede zwischen Bundesländern abzubilden. Liegt in einem Bundesland das Preisniveau höher als in anderen, wird dies durch den Aufschlag eines bestimmten Faktors auf den Preis berücksichtigt. Der Aufschlagsfaktor wird durch die Dummyvariable gemessen. Darüber hinaus werden Preisaufläge durch weitere Dummyvariablen für Geschäftstypen (wie Fachgeschäft, Fachmarkt, Filialist, Kaufhaus) und Marken (z. B. Loewe, Sony, Grundig) einbezogen. Dies berücksichtigt, dass Modelle in unterschiedlichen Geschäftstypen andere Preise haben können oder aufgrund einer anderen Marke Preisunterschiede aufweisen.

Die Auswahl der Merkmale wird monatlich angepasst. In der Tabelle 1 sind beispielhaft die Ergebnisse einer Regressionsanalyse für Farbfernseher im Januar 2005 angegeben. Es sind lediglich die signifikanten Bundesländer sowie exemplarisch zwei Marken mit dem größten und dem kleinsten Parameterschätzer abgebildet. Bei Farbfernsehern werden bisher nur herkömmliche Bildröhrengeräte einbezogen. Mit steigender Marktbedeutung sollen neue LCD- bzw. Plasma-Technologien zukünftig ebenfalls berücksichtigt werden.

Das Modell für Farbfernseher weist mit einem Bestimmtheitsmaß von 88% einen hohen Erklärungsgehalt auf. Der Varianzinflationsfaktor als Maß für Multikollinearität nimmt hier meist Werte unter bzw. nur knapp über zwei an.

Den größten Einfluss auf den Preis eines Farbfernsehers hat das Merkmal „Bildschirmdiagonale“. Der Koeffizient für die gesamte Bildschirmdiagonale ( $\beta_{bsd} = 0,033$ ) lässt sich im semilogarithmischen Modell wie folgt interpretieren: Weist der Farbfernseher eine 1 cm größere Bildschirmdiagonale auf, so zahlen die Käufer in der Regel einen etwa 3,3% höheren Kaufpreis.

Tabelle 1: Ergebnisse der Regressionsanalyse für Farbfernseher im Januar 2005

Variable	Parameterschätzer	Standardfehler	t-Wert	Varianzinflationsfaktor
Absolutglied .....	2,840	0,08	37,31	0,00
signifikante Dummies Bundesländer				
Hamburg .....	0,133	0,05	2,45	1,34
Niedersachsen .....	0,095	0,04	2,29	1,77
signifikante Dummies Marken				
Maximum (Metz) .....	0,757	0,06	12,67	1,50
Minimum (Karcher) .....	-0,419	0,14	-2,92	1,03
Dummy Fachgeschäft .....	0,257	0,03	9,06	1,53
Dummy Fachmarkt .....	0,081	0,02	3,60	1,81
Gesamte Bildschirmdiagonale	0,033	0,00	36,23	2,04
Frequenz/Bildschirmdiagonale	0,475	0,03	13,91	1,19
Dummy Abschaltautomatik (ja/nein) .....	0,096	0,04	2,22	1,15
Dummy besserer Videotext (ja/nein) .....	0,081	0,02	3,59	1,42
Dummy Stereo-Sound (ja/nein)	0,085	0,02	4,31	1,45
Dummy Format 16:9 (ja/nein) .	0,200	0,02	8,51	1,69

Des Weiteren zeigt sich, dass die meisten Koeffizienten der Dummyvariablen für die Bundesländer nicht signifikant sind (im Januar waren lediglich zwei Bundesländer schwach

signifikant im Vergleich zum Referenzland Bayern). Hingegen zeigten die Koeffizienten der Dummyvariablen für den Fachmarkt und das Fachgeschäft einen signifikanten Einfluss des Geschäftstyps auf den Preis an. Die Preise liegen in diesen beiden Geschäftstypen höher als im SB-Warenhaus. Es existieren demnach kaum signifikante regionale Preisniveauunterschiede zwischen den Bundesländern. Die gemessene Preisentwicklung hängt vielmehr davon ab, in welchem Geschäftstyp die Preise beobachtet wurden. Entsprechend ergaben Untersuchungen des Statistischen Bundesamtes zu den Marktanteilen von Geschäftstypen, dass eben diese beiden Geschäftstypen (Fachmarkt und Fachgeschäft) die größten Umsatzzahlen für Elektroartikel aufweisen. Dies spiegelt den anhaltenden Strukturwandel im Einzelhandel wider. Für die Verbraucher ist es immer wichtiger, welche Güter sie in welchen Geschäften einkaufen können; die Frage nach dem Standort der Einkaufsstätte tritt in den Hintergrund.

## 5 Ergebnisse

Im Monat Dezember 2004 wurden für Deutschland die in Tabelle 2 angegebenen Änderungsraten gegenüber dem Vormonat berechnet.

Tabelle 2: Preisänderung im Dezember 2004 gegenüber November 2004  
Prozent

Teilindex	Altes Verfahren	Hedonische Indizes
Fernseher .....	-0,6	-0,5
Waschmaschinen .....	-0,2	-0,8

Im Dezember 2004 sind in Deutschland insgesamt bei Anwendung des bisherigen Verfahrens die Preise für Fernseher um 0,6% und für Waschmaschinen um 0,2% gesunken. Die bereits im Dezember zu Testzwecken berechneten hedonischen Preisindizes lagen für Fernseher bei -0,5% und für Waschmaschinen bei -0,8%.

Aufgrund des geringen Gewichts von Waschmaschinen und Fernsehern im Warenkorb des Verbraucherpreisindex für Deutschland und aufgrund der geringen zahlenmäßigen Abweichung vom Ergebnis des bisherigen Verfahrens hätte sich der Methodenwechsel im Monat Dezember 2004 nicht auf die Höhe der Inflationsrate ausgewirkt. Der gesamte Verbraucherpreisindex hätte sich im Dezember 2004 nur dann um ein Zehntel verändert, wenn die Preissenkung zum Vormonat sowohl bei Waschmaschinen als auch bei Fernsehern mindestens -18% betragen hätte. Derart starke Preisrückgänge sind auch zukünftig bei Verwendung der hedonischen Methode nicht zu erwarten.

Nach Ablauf der Pilotphase wurden im Januar 2005 erstmals die hedonischen Preisindizes für Waschmaschinen und Fernseher in den Verbraucherpreisindex implementiert und die bisherige Berechnungsmethode eingestellt.

## 6 Fazit

Auch wenn die Einführung hedonischer Methoden bei Waschmaschinen und Fernsehern nur geringe Auswirkungen

gen auf das Bundesergebnis hatte, so konnten vor allem Erfahrungen für die Umsetzung der Hedonik im dezentralen System der Verbraucherpreisstatistik gesammelt werden. Die Qualitätsbereinigung der Preisentwicklung für diese beiden Produkte wurde bisher in den einzelnen Bundesländern vorgenommen. Die Einführung der hedonischen Methode führt hier zu einer Vereinheitlichung der Methode der Qualitätsbereinigung über alle Bundesländer. Damit wird eine bessere Vergleichbarkeit der Landesindizes erreicht.

Der wesentliche Vorteil der dezentralen hedonischen Indizes liegt darin, dass die Preisentwicklung nun auf regionaler Ebene gemessen werden kann, ohne dass die aufwändige hedonische Qualitätsbereinigung in allen 16 Bundesländern parallel durchgeführt werden muss. Dadurch können die Länderergebnisse sehr effizient berechnet werden. [U](#)

## Auszug aus Wirtschaft und Statistik

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2005

Für nichtgewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung, auch auszugsweise, über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

Schriftleitung: Johann Hahlen  
Präsident des Statistischen Bundesamtes  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Brigitte Reimann,  
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 20 86
- E-Mail: [wirtschaft-und-statistik@destatis.de](mailto:wirtschaft-und-statistik@destatis.de)

Vertriebspartner: SFG Servicecenter Fachverlage  
Part of the Elsevier Group  
Postfach 43 43  
72774 Reutlingen  
Telefon: +49 (0) 70 71/93 53 50  
Telefax: +49 (0) 70 71/93 53 35  
E-Mail: [destatis@s-f-g.com](mailto:destatis@s-f-g.com)

Erscheinungsfolge: monatlich



Allgemeine Informationen über das Statistische Bundesamt und sein Datenangebot erhalten Sie:

- im Internet: [www.destatis.de](http://www.destatis.de)

oder bei unserem Informationsservice  
65180 Wiesbaden

- Telefon: +49 (0) 6 11/75 24 05
- Telefax: +49 (0) 6 11/75 33 30
- E-Mail: [info@destatis.de](mailto:info@destatis.de)