
Fahrländer Partner AG
Raumentwicklung
Eichstrasse 23
8045 Zürich

+41 (0)44 466 70 08
sf@fpre.ch
www.fpre.ch

**FP
RE**

Projekt: 40019

Zürich, 27. Mai 2016

Immobilien-Preisindizes von Fahrländer Partner Methodenbeschrieb

von Stefan Fahrländer und Manuel Lehner

1 Indexfamilie von FP RE

Tabelle 1: Die Immobilien-Preisindizes von Fahrländer Partner im Überblick

Nutzung	Verfügbare Indizes	Startjahr	Aktualisierung
Eigentumswohnungen (EWG)	Transaktionspreisindizes, drei Marktsegmente sowie Gesamtindex, Neubau	1985	Quartalsweise
Einfamilienhäuser (EFH)	Transaktionspreisindizes, drei Marktsegmente sowie Gesamtindex, Neubau	1985	Quartalsweise
Mietwohnungen (MWG)	Marktmietenindizes, mittleres Segment, Altbau und Neubau sowie Gesamtindex	2008	Quartalsweise
Büroflächen	Marktmietenindizes, mittleres Segment, Neubau	2008	Quartalsweise
Bauland für MFH mit EWG	Baulandindizes, drei Marktsegmente sowie Gesamtindex, Residualwerte	1985	Quartalsweise
Bauland für EFH	Baulandindizes, drei Marktsegmente sowie Gesamtindex, Residualwerte	1985	Quartalsweise
Bauland für MFH mit MWG	Baulandindizes, mittleres Segment, Residualwerte	2008	Quartalsweise
Bauland für Bürohäuser	Baulandindizes, mittleres Segment, Residualwerte	2008	Quartalsweise

Anmerkung: MFH = Mehrfamilienhäuser.

Quelle: Fahrländer Partner.

2 Konstruktion von Immobilien-Preisindizes

2.1 Einfache Indizes auf der Basis von Immobilienpreisen

Die Indexierung der **Summe der Preise** aller gehandelten Objekte im Wohneigentum erlaubt die Aussage, wann die Haushalte im Zeitverlauf mehr oder weniger Geld für Wohneigentum ausgegeben haben. Sie können mehr Geld ausgegeben haben, weil die Preise gestiegen sind, weil vermehrt an attraktiven Standorten gekauft wurde, weil sie grössere, besser ausgestattete Objekte gekauft haben oder weil insgesamt mehr Immobilien gekauft wurden. Aus einem solchen Index den Schluss zu ziehen, dass die Preise angestiegen sind, ist aber nicht zulässig, denn diese Frage kann so nicht beantwortet werden.

Die Indexierung der **mittleren Preise** aller gehandelten Liegenschaften erlaubt die Aussage, wann die Haushalte im Zeitverlauf im Mittel mehr oder weniger Geld für Wohneigentum ausgegeben haben. Daraus den Schluss steigender Preise zu ziehen ist aber ebenfalls nicht zulässig, denn die Gründe können wiederum vielfältig sein.

Dennoch sind solche Indizes nicht trivial und auch nicht falsch, sondern enthalten sehr nützliche Informationen für unterschiedliche Fragestellungen. Für die Beantwortung der Frage, ob Wohneigentum teurer oder billiger geworden ist, eignen sie sich aber offensichtlich nicht.¹

2.2 Qualitätsbereinigte Preisindizes («repeat sales» und hedonische Indizes)

Preisindizes, die die Qualitäten der gehandelten Objekte berücksichtigen, können mittels der «repeat sales»-Methode – der Messung von Preisveränderungen bei Wiederverkäufen von Objekten – gemessen werden oder mittels hedonischer Modelle.²

Während bei «repeat sales» die Objektqualitäten – mit Ausnahme der Altersentwertung/Demodierung und bei Abwesenheit von Renovationen, Umbauten und Erweiterungen – perfekt gemessen werden können, ist hingegen der Bedarf nach entsprechenden Daten sehr gross.

Bei hedonischen Modellen – die in der Schweiz aufgrund der typischerweise langen Haltedauer von Wohneigentum aber auch bei Mietobjekten (Wohnungen und Büroflächen) verbreitet sind – sind gewisse Objektqualitäten zwar nicht perfekt erfasst, solche Modelle funktionieren aber auch bei dünner Datenlage gut.³

2.2.1 Was sind hedonische Modelle?

Bei hedonischen Modellen werden typischerweise beobachtete Transaktionspreise von Immobilien bzw. Abschlussmieten von Wohnungen und Büroflächen auf die Eigenschaften dieser Immobilien regressiert. In einem einfachen Modell ist der Preis eine Funktion der Wohnfläche und mittels Statistik wird gemessen, um wie viel sich der Preis der Immobilien bei einer prozentualen Veränderung der Wohnfläche verändert (so genannte hedonische Preise).

In den in der Schweiz bekannten Modellen werden die Preise auf den Standort (Makrolage und Mikrolage), sowie unterschiedliche Objektqualitäten (Grösse, Zustand, Baujahr, Ausbaustandard u.a.) regressiert.

Dabei sind zwei Punkte zentral:

1. Mit dem identischen Datensatz können unterschiedliche Modelle konzipiert werden, denn ein Modell ist immer eine Vereinfachung der Realität und diese kann mehr oder weniger vereinfacht werden. So kann beispielsweise das Alter als stetiger linearer Abschlag pro Altersjahr modelliert werden – was nicht realitätsnah ist und zu Verzerrungen führt – oder es können andere Modelle gewählt werden.⁴ Dasselbe gilt für die anderen Objekteigenschaften.

¹ Vgl. z.B. Fahrländer (2007), S. 129ff.

² Vgl. z.B. Lancaster (1966), Rosen (1974), Otha und Grilliches (1975), Lucas (1975 und 1977), MacIennan (1977), Kinoshita (1987) sowie Ekeland, Heckman und Nesheim (2003) für theoretische Literatur, Malpezzi (2002) für einen Überblick über neuere empirische Studien, sowie beispielsweise Scognamiglio (2002) oder Fahrländer (2007).

³ Vgl. z.B. Schwann (1998).

⁴ Vgl. z.B. Fahrländer (2007, S. 78ff.)

2. Hedonische Modelle können nie tagesaktuell geschätzt werden, d.h. es müssen immer Daten über einen gewissen Zeitraum hinweg gepoolt werden. Dabei muss dieser Zeitraum möglichst kurz gewählt werden, denn die hedonischen Preise können im Zeitverlauf ändern. Werden die Daten über einen langen Zeitraum gepoolt, eignet sich das Modell ausschliesslich zur Vorhersage von Marktwerten von Objekten, die bezüglich sämtlicher Eigenschaften der jeweils mittleren Ausprägung in der Stichprobe sehr ähnlich sind. Sie eignen sich aber beispielsweise nicht zur Bewertung von überdurchschnittlich grossen oder kleinen Objekten.⁵

Hedonische Modelle sind Vergleichswertmodelle, wobei im Gegensatz zu manuellen Vergleichswertanalysen eine grosse Zahl von Immobilientransaktionen berücksichtigt werden kann.

2.2.2 Wie werden Indizes typischerweise berechnet?

Indizes basieren meistens auf der direkten Methode, weniger oft auf der indirekten Methode.

Bei der **direkten** Methode werden die Daten über einen langen Zeitraum gepoolt und die Preisveränderungen können direkt aus den Daten geschätzt werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass der Aufwand vergleichsweise klein ist. Der Nachteil dieser Methode ist es, dass damit nur die Preisveränderungen des mittleren Objekts des Datenpools gemessen werden kann. Für nicht durchschnittliche Objekte sind solche Indizes verzerrt, denn die hedonischen Preise ändern im Zeitverlauf.⁶ Zentral ist, dass die berücksichtigten Objekte insbesondere in räumlicher Hinsicht den Markt repräsentativ abbilden. Ansonsten können ebenfalls Verzerrungen auftreten. Letzteres Problem kann dadurch behoben werden, dass für jeden Zeitpunkt für jeden Standort Marktwerte geschätzt und diese indexiert werden. Die Konstruktion höher aggregierter Indizes erfolgt mittels einer geeigneten Gewichtung.

Bei der **indirekten** Methode werden mehrere hedonische Modelle – z.B. jeweils mit den Daten eines Jahres – geschätzt. Mit den resultierenden hedonischen Modellen wird nun für jeden Zeitpunkt und für jeden Standort der Marktwert eines praktisch beliebig spezifizierten Objekts geschätzt und die Marktwerte werden indexiert und geeignet auf höhere Aggregate (z.B. Kanton, Schweiz) aggregiert. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass die hedonischen Preise im Zeitverlauf ändern können und den Nachteil, dass dieses Verfahren entsprechend aufwendiger ist.

Direkte Indizes auf der Basis gepoolter Daten sind schnell zu berechnen, aber nur zur Darstellung der Entwicklung der Preise von – bezogen auf den Datenpool – durchschnittlichen Objekten geeignet. Für alle anderen Objekte und falls die Stichprobe nicht repräsentativ ist, sind sie verzerrt.

Praktisch in jeder wissenschaftlichen Arbeit wird darauf hingewiesen, dass die so genannte indirekte Methode verwendet werden sollte.⁷

2.3 Gewichte für höhere Aggregate als Gemeinde

Absolut zentral bei der Konstruktion von höheren Aggregaten ist die Verwendung geeigneter Gewichte. Dabei hängen die zu verwendenden Gewichte davon ab, was mit dem Preisindex ausgesagt werden soll.

Den Einfluss unterschiedlicher Gewichte zeigt nachstehendes einfaches Beispiel:

In einem Warenkorb seien 5 kg Rüebli und 1 Mietwohnung. Die Rüebli ändern nun z.B. um 100% in ihrem Preis, die Mietwohnung um 1%. Im Durchschnitt ändern die Preise in diesem Warenkorb ANZAHL-gewichtet demnach um $(5 \cdot 100\% + 1 \cdot 1\%) / 6$ also um 83.5%.

Im Beispiel ist es offensichtlich, dass dies zwar mathematisch stimmt, aber nicht die Aussage ist, die man gemeinhin mit einem Index messen will. Im Beispiel möchte man eher wissen «wie viel ist der Warenkorb teurer geworden?». Falls die Rüebli pro Kilo im Ausgangsjahr 1 CHF kosten und die Mietwohnung 1'000 CHF verzeichnen die Elemente des Warenkorbes zwar eine mittlere Preissteigerung von 83.5% (ANZAHL-gewichtet), die Ausgaben (WERT-gewichtet) sind aber nur um $(5 \cdot 100\% \cdot 1 + 1 \cdot 1\% \cdot 1000) / 1005 = 1.5\%$ angestiegen.

⁵ Ebd. S. 137.

⁶ Vgl. z.B. Fahrländer (2007, S. 78ff.)

⁷ FPRE berechnet die Indizes nach der indirekten Methode.

Aus diesem Grund werden sowohl Konsumentenpreiseindizes als auch Börsenindizes WERT-gewichtet berechnet.

Im Falle von Immobilien sind die Preisunterschiede zwar nicht so extrem, auf grossräumiger Ebene sind sie aber dennoch sehr gross, so dass sich schweizweite Indizes bei ANZAHL- und WERT-Gewichtung c.p. im Zeitverlauf immer weiter voneinander entfernen.⁸

2.4 Laspeyres, Paasche, Fisher oder Törnqvist?

Der wohl am weitesten verbreitete Index ist der so genannte Laspeyres-Index.⁹ Dabei werden die Gewichte, die beispielsweise den Immobilienmarkt zum Ausgangszeitpunkt der Betrachtung am besten abbilden, verwendet und konstant gehalten. Entsprechend wird auch das Indexobjekt so gewählt, dass es dem typischen Objekt zum Ausgangszeitpunkt entspricht. Da sowohl die räumlichen Aspekte der Immobilienmärkte als auch die Ausprägungen der typischen Objekte im Zeitverlauf ändern, werden Laspeyres-Indizes in der Praxis nach einigen Jahren oftmals neu spezifiziert und die so resultierenden Indexstücke, die jeweils nur eine vergleichsweise kurze Periode abdecken, werden verkettet.

Diese Verkettung von Indizes ist insbesondere bei den Konsumentenpreisen relevant, da der Warenkorb laufend ändert.

Der Paasche-Index ist das Pendant zum Laspeyres-Index, mit dem Unterschied, dass die Gewichte und die Spezifikation der Indexobjekte so gewählt werden, dass sie den Endzeitpunkt der Betrachtung ideal abbilden.

Als ideale Indizes werden der Fisher-Index – eine Kombination aus Laspeyres und Paasche – sowie neuerdings wieder der Törnqvist-Index¹⁰ empfohlen.

Während die Wahl des Index' bei der Konstruktion von Konsumentenpreisindizes in der Tat von sehr grosser Bedeutung ist, sind die in der Schweiz aufgrund der Datenlage beobachtbaren Zeitspannen relativ kurz, so dass die Verschiebungen des Marktes – z.B. bei einer Bestandesgewichtung – und auch die Ausprägungen der Indexobjekte c.p. nur zu minimalen Veränderungen des Resultats führen.

⁸ FPRE berechnet die Indizes Wert-gewichtet.

⁹ Zur Konstruktion dieser Indizes vgl. z.B. Bohley (1998).

¹⁰ Vgl. Törnqvist (1936).

3 Die Preisindizes von Fahländer Partner Raumentwicklung

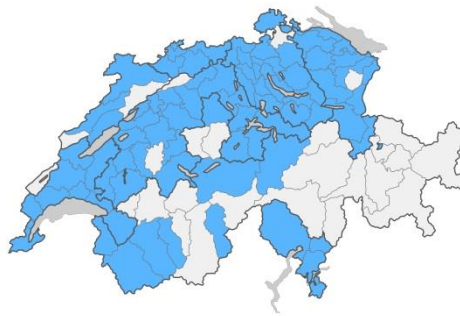
3.1 Transaktionsdaten als Grundlage der Indizes

Beim Wohneigentum liegen gut beschriebene Transaktionsdaten verschiedener Banken und Versicherungen sowie die Daten des Swiss Real Estate Datapools (SRED) vor. Dabei variiert die Marktabdeckung nach Regionen und liegt landesweit im Bereich von 60% des Transaktionsmarktes. Obschon in Randregionen, wie dem Glarner Hinterland oder dem Misoix nur sehr wenige Daten vorliegen, werden die Transaktionspreisindizes flächendeckend berechnet.

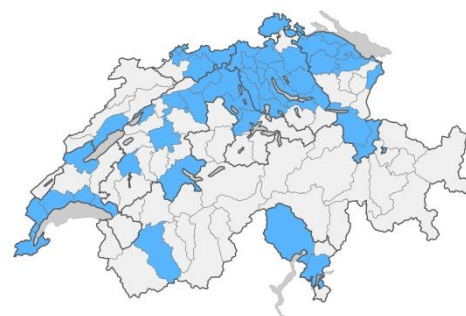
Im Mietbereich stehen FPRE umfangreiche Mieterspiegel und Liegenschaftsdaten von institutionellen Investoren sowie die Datenbank REIDA zur Verfügung. Bei diesen Nutzungen werden keine flächendeckenden Indizes berechnet, denn für einige Regionen liegen praktisch keine Mietabschlussdaten von MWG vor. Bei den Büroflächen ist dies noch ausgeprägter, denn diese konzentrieren sich naturgemäss auf die Zentren und deren Umland (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Räumliche Abdeckung der Marktmietenindizes (MS-Regionen)

Mietwohnungen



Büroflächen



Quelle: Fahländer Partner.

3.2 Methodisches

3.2.1 Vorgehen

Die Preisindizes von Fahländer Partner werden wie folgt berechnet:

1. Jährliche Schätzgleichung (1985 bis 1998) bzw. quartalsweise Schätzgleichung¹¹ (ab 1999) mit Datenpooling über vier bis sechs Quartale. Dabei wird der Transaktionszeitpunkt entsprechend berücksichtigt (indirekte Methode).
2. Schätzung der quartalsweisen Marktwerte für jedes Segment aller Nutzungen. Die Spezifikation entspricht den heutigen Marktverhältnissen.
3. Aggregation der Marktwerte WERT-gewichtet auf Stufe MS-Regionen, Kantone, FPRE-Regionen und Schweiz.

Die Indizes von Fahländer Partner basieren auf der indirekten Methode und entsprechen einem Laspeyres-Index.¹²

Gemäss dem Gutachten der Professoren Gerfin und Neusser (2011) sowie der Studie von Thalmann et al. (2012) entsprechen sowohl die hedonischen Modelle als auch die Preisindizes dem aktuellen Stand der Forschung, sind also «State of the Art».

¹¹ Zur Spezifikation der Modelle vgl. Fahländer (2006) und (2007).

¹² Da Spezifikation der Indexobjekte und Gewichte im Zeitverlauf wenig ändern, ist die Diskussion über die Indexmethode etwas mässig.

3.2.2 Elementarindizes auf Ebene Ortschaft/Stadtquartier

Zunächst wird für jede Nutzung und jedes Segment pro Ortschaft/Stadtquartier ein Preisverlauf berechnet. Insgesamt werden also neun Preisverläufe für jede der rund 5'500 Ortschaften und Stadtquartiere berechnet. Für jede Nutzung werden typische Objekte definiert, bei den Wohnnutzungen zusätzlich verschiedene Segmente (vgl. Tabelle 2). Die Indexobjekte für Wohneigentum unterscheiden sich hinsichtlich Flächen/Volumen, Ausbaustandard und Mikrolage. Damit kann die Bandbreite der Preisentwicklung detailliert abgebildet werden. Bei den Mietwohnungen wird zwischen Alt- und Neubau unterschieden, wobei beide Indexobjekte – für das jeweilige Segment – typische Wohnflächen aufweisen. Bei den Büroflächen werden Neubau-Indizes für Objekte im Edelrohnbau berechnet.

Tabelle 2: Indexobjekte nach Segmenten

Indexobjekte EWG	HNF SIA 416	Standard	Mikrolage	
Unteres Segment	75 m ²	3.0	3.0	
Mittleres Segment	115 m ²	3.0	4.0	
Gehobenes Segment	180 m ²	5.0	5.0	
Indexobjekte EFH	Volumen SIA 416	Grundstück	Standard	Mikrolage
Unteres Segment (angebaut)	650 m ³	350 m ²	3.0	3.0
Mittleres Segment (freistehend)	710 m ³	500 m ²	3.0	4.0
Gehobenes Segment (freistehend)	1'250 m ³	900 m ²	5.0	5.0
Indexobjekte MWG	HNF SIA 416	Standard	Mikrolage	
Neubau	85 m ²	3.0	3.0	
Altbau (Alter: 25 Jahre)	75 m ²	3.0	3.0	
Indexobjekt Büroflächen	HNF SIA 416	Standard	Mikrolage	
Neubau (Edelrohnbau)	150 m ²	3.0	3.0	

Quelle: Fahrländer Partner.

3.2.3 Baulandindizes

Ausgangslage für die Baulandindizes auf Ebene Ortschaft/Stadtquartier bilden die Elementarindizes gemäss Abschnitt 3.2.2. Für jeden Zeitpunkt und jede/s Ortschaft/Stadtquartier wird für eine genau spezifizierte Liegenschaft (vgl. Tabelle 3) mittels Residualwertmethode der Landwert berechnet. Das Modell wird parametrisiert mit FPRE-Benchmarks zu Baukosten, Leerständen, laufenden Kosten und Diskontierungssätzen. Zudem werden die zeitlichen Verhältnisse und die Entwicklungsrisiken berücksichtigt.

Tabelle 3: Spezifikation Baulandindizes

Bauland für Mehrfamilienhäuser mit EWG	Anz. EWG	AZ*	Mikrolage
Unteres Segment	8	0.6	3.0
Mittleres Segment	8	0.6	4.0
Gehobenes Segment	8	0.6	5.0
Bauland für Einfamilienhäuser	Grundstück		Mikrolage
Unteres Segment	350 m ²		3.0
Mittleres Segment	500 m ²		4.0
Gehobenes Segment	900 m ²		5.0
Bauland für Renditeliegenschaften	Anz. MWG / Bürofl.	AZ*	Mikrolage
Mehrfamilienhäuser mit Mietwohnungen	8	0.6	3.0
Bürohäuser	6	0.6	3.0

*Ausnützungsziffer: Verhältnis von Geschossfläche zur Grundstücksfläche.

Quelle: Fahrländer Partner.

3.2.4 Aggregation

Für viele Analysen interessieren nicht die kleinräumige Ebene der Ortschaften und Quartiere, sondern grossräumigere Aggregate. Auf regionaler oder landesweiter Ebene können Aussagen über die generelle Preisentwicklung im Immobilienmarkt gemacht werden, die nicht von lokalen Gegebenheiten oder gar Einzelprojekten beeinflusst sind.

Für die Gewichtung der Elementarindizes wird die mittlere Zahl der Beobachtungen 2005 bis 2014 verwendet und über das Marktvolumenmodell von FPRE skaliert. Um Ortschaften ohne Beobachtungen ein minimales Gewicht zu geben, wird ein minimales Gewicht von 0.1 (Weiler) bis 2 (Quartiere von Grosszentren bei MWG, EWG) Beobachtungen vergeben. Dies sowohl beim Wohneigentum als auch bei den Mietwohnungen. Bei den Büroflächen wird kein minimales Gewicht vergeben. Die Gewichte werden pro Nutzung und Segment berechnet. Dies bedeutet, dass eine Ortschaft im gehobenen Marktsegment ein anderes Gewicht haben kann als im mittleren oder unteren Marktsegment.

3.2.5 Glättung der Reihen

Die Quartalsreihen auf Ebene MS-Regionen und Kantone werden auch geglättet ausgewiesen. Die Glättung erfolgt durch die Berechnung eines gleitend zentrierten Mittelwertes über drei Quartale. So wird sichergestellt, dass durch die Glättung keine Verschiebung von Wendepunkten im Indexverlauf resultiert. Alle Indexreihen werden aber auch ungeglättet zur Verfügung gestellt.

Der jeweils aktuellste Datenpunkt der geglätteten Reihen ist provisorisch.

4 Literatur

- Bohley, P. (1998)
Formeln, Rechenregeln, EDV und Tabellen zur Statistik, 7. Auflage, München, Wien.
- Ekeland, I., J. P. Heckman und L. P. Nesheim (2003)
Identification and estimation of hedonic models, *NBER Working Paper 9910*.
- Fahrländer, S. (2006)
Semiparametric Construction of Spatial Generalized Hedonic Models for Private Properties, in:
Swiss Journal of Economics and Statistics, Vol. 142 (4), pp. 501-528.
- Fahrländer, S. (2007)
Hedonische Immobilienbewertung: Eine empirische Untersuchung der Schweizer Märkte für Wohneigentum 1985 bis 2005, München.
- Gerfin, M. und K. Neusser (2011)
Gutachten: Der hedonische Ansatz von Fahrländer Partner Raumentwicklung zur Bewertung von Immobilien. Bern.
- Kinoshita, T. (1987)
Working Hours and Hedonic Wages in the Market Equilibrium, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 95, S. 1262-1277.
- Lancaster, K. J. (1966)
A New Approach to Consumer Theory, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 74, S. 132-157.
- Lucas, R. E. B. (1975)
Hedonic Price Functions, in: *Economic Inquiry*, Vol. 13, S. 157-177.
- Lucas, R. E. B. (1977)
Hedonic Wage Equations and Physic Wages in the Returns to Schooling, in: *American Economic Review*, Vol. 67, S. 549-558.
- Maclennan, D. (1977)
Some Thoughts on the Nature and Purpose of Hedonic Price Functions, in: *Urban Studies*, Vol. 14, S. 59-71.
- Malpezzi S. (2002)
Hedonic Pricing Models: A Selective and Applied Review, prepared for *Housing Economics: Essays in Honor of Duncan Maclennan*, <http://www.bus.wisc.edu/realestate>.
- Otha, M. und Z. Grilliches (1975)
Automobile Prices Revisited: Extensions of the Hedonic Price Hypothesis, in: Terleckyj N. E. (Hrsg.), *Household Production and Consumption*, Studies in Income and Wealth, vol. 40, S. 325-398, Chicago.
- Rosen, S. (1974)
Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 82, S. 34-55.
- Schwann, G. M. (1998)
A Real Estate Price Index for Thin Marktes, in: *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 16, Nr. 3, S. 269-287.
- Scognamiglio, D. (2002)
Methoden zur Immobilienbewertung, Hrsg.: *HEV Schweiz*, Zürich.
- Thalmann, P., A. Baranzini, M. Salvi, C. Schaerer und F. Vöhringer (2012)
Machbarkeitsstudie für die statistische Erfassung der Immobilienpreise, Bericht der ARG EPFL – Econability – HEG zu Handen des Bundesamts für Statistik, Sektion Preise. Lausanne.
- Törnqvist, L. (1936),
The Bank of Finland's Consumption Price Index, in: *Bank of Finland Monthly Bulletin*, Vol. 10, S. 27-33.