Präsidialdepartement des Kantons Basel-Stadt

Statistisches Amt

Methodenbericht

Bodenpreisindex

Herausgeber Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einleitung 3
2 Hedonisches Modell 4
3 Berechnung Preisindex 5
4 Daten 6
5 Resultate 7
6 Tabellenanhang 8

Impressum

Herausgeber
Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt
Binningerstrasse 6, Postfach, 4001 Basel
Telefon 061 267 87 27
stata@bs.ch | opendata@bs.ch
www.statistik.bs.ch | data.bs.ch

Kontakt
Kevin Zaugg (061 267 87 18, kevin.zaugg@bs.ch)
Joëlle Velvart (061 267 59 10, joelle.velvart@bs.ch)

© Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt, August 2024
Nachdruck unter Quellenangabe erwünscht

1 Einleitung

Im Auftrag des Grundbuch- und Vermessungsamtes erstellt das Statistische Amt Basel-Stadt einen Index der Bodenpreisentwicklung zu verschiedenen Grundstückskategorien. Der vorliegende Bericht erläutert die verwendete Methodik.

Basierend auf Transaktionsdaten von bebauten Grundstücken wird für das Grundbuch- und Vermessungsamt (GVA) ein Index der Bodenpreisentwicklung zu verschiedenen Grundstückskategorien berechnet. Die Fachstelle Grundstücksbewertung stellt dem Statistischen Amt (StatA) zu diesem Zweck Transaktionsdaten ab 2014 zur Verfügung, welche zu jeder Transaktion u. a. Angaben zum relativen Landwert pro Parzellenfläche bzw. Bruttogeschossfläche und zur Objektart enthalten.

Die Qualität der gehandelten Grundstücke kann sich von Jahr zu Jahr unterscheiden und folglich einen Einfluss auf die Preisentwicklung haben. Um die Preisentwicklung für vergleichbare Grundstücke schätzen zu können, müssen diese Qualitätsunterschiede aus den Daten herausgerechnet werden. Dies kann mittels Regressionsanalyse erreicht werden (siehe Kapitel 2). Als Mass für die «Qualität» eines Grundstücks dienen sogenannte Lagemerkmale, d. h. räumliche Charakteristika der Grundstücke. Beispiele für Lagemerkmale sind die Erreichbarkeit mit dem öffentlichen Verkehr oder die Nähe zum Rhein.

2 Hedonisches Modell

Die Qualitätsunterschiede in den gehandelten Grundstücken lassen sich mittels Regressionsanalyse isolieren. Dafür wird ein hedonisches Modell verwendet, mit welchem der Einfluss verschiedener Lagemerkmale auf den Preis berücksichtigt wird.

Anhand von Transaktionsdaten wird ein Index der Bodenpreisentwicklung berechnet. Die gehandelten Grundstücke können sich aber von Jahr zu Jahr bezüglich Qualität bzw. Lage oder Bebauungspotential unterscheiden. Wenn in einem Jahr mehr Grundstücke mit besserer Lage gehandelt werden, hat dies einen Einfluss auf den Preis, obwohl es sich nicht um eine eigentliche Preissteigerung handelt. Diese Qualitätsunterschiede lassen sich mit Hilfe einer Regressionsanalyse herausrechnen. Dazu werden Lagemerkmale und Grundstückseigenschaften als Kontrollvariablen in die Regression einbezogen.

$$Preis\ pro\ m^2{}_i = \beta_0 + \sum_{t=1}^{T-1} \beta_t\ Jahr_{i,t} + \sum_{l=T}^{L} \beta_l\ Lagemerkmal_{i,l} + \sum_{p=L+1}^{P} \beta_p\ \mathrm{Grundstückseigenschaft}_{i,p} + \varepsilon_i$$

Der Quadratmeterpreis des Grundstücks i wird in Relation zu den Lagemerkmalen des Grundstücks i gesetzt. Weiter werden zur Kontrolle auch lageunabhängige Eigenschaften des Grundstücks i im Modell berücksichtigt. Beispiele sind die Ausnützungsziffer und die Squareness (Quadratähnlichkeit). Die Koeffizienten β_t beschreiben in diesem Fall den Preisanstieg im Transaktionsjahr t relativ zum Basisjahr. Das Ziel dieser Regression ist es folglich, den Einfluss der Lagemerkmale auf den Preis des gehandelten Grundstücks zu isolieren, sodass die Parameter β_t die tatsächliche Preisentwicklung vergleichbarer Objekte abbilden, was einer «direkten» Ableitung des Preisindex aus einem über alle Jahre gepoolten Datensatz entspricht. Diese Methode wird als Time-Dummy-Methode beschrieben und kann aufgrund des Poolings über alle Jahre auch für Datensätze mit relativ wenigen Beobachtungen pro Jahr angewendet werden.

Bei den meisten hedonischen Modellen im Immobilienbereich wird für die Preismodellierung der Logarithmus des Quadratmeterpreises verwendet. Mit den vorliegenden Daten kann jedoch keine Logarithmierung angewendet werden. Die Bodenpreise ergeben sich aus den Verkaufspreisen abzüglich den Gebäudezeitwerten, wodurch teils negative Quadratmeterpreise resultieren. Die Logarithmusfunktion ist für negative Werte nicht definiert. Dies beeinflusst die Berechnungsmethode des Preisindexes, welche in Kapitel 3 erläutert wird.

3 Berechnung Preisindex

Der Preisindex wird mit modellbasierten Preisschätzungen für durchschnittliche Grundstücke ermittelt. Hierzu werden die durchschnittlichen Charakteristika aller Grundstücke im gesamten Datensatz berechnet.

Bei der in Kapitel 2 beschriebenen direkten Methode werden die Daten über mehrere Jahre gepoolt und die Preisentwicklung direkt aus dem Modell geschätzt. Dies ist ein geeigneter Ansatz für Datensätze mit relativ wenigen Beobachtungen pro Zeitperiode. Mit einem logarithmierten Modell bildet der abgeleitete Index die Preisentwicklung des durchschnittlichen Grundstücks in den Daten ab. Mit einem nicht-logarithmierten Modell muss die Preisentwicklung des durchschnittlichen Grundstücks indirekt berechnet werden. Dabei werden die geschätzten Modellparameter verwendet, um Preise für das durchschnittliche Grundstück in jeder Zeitperiode zu imputieren. Dies ist notwendig, da dieses Grundstück nicht direkt beobachtet werden kann. Im Folgenden wird deshalb die Vorgehensweise für die Bestimmung des durchschnittlichen Grundstücks im Datensatz beschrieben. Das Grundstück hat durchschnittliche Merkmale, wodurch bei den numerischen Variablen mit den Durchschnittswerten gearbeitet werden kann. Da bei den kategorischen Variablen ein Durchschnittswert keinen Sinn machen würde, wird stattdessen der Anteil jeder kategorischen Ausprägung in den Daten berechnet. Die Tabelle T-1 im Anhang fasst die Charakteristika des durchschnittlichen Grundstücks im Datensatz für die Einfamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser zusammen.

Basierend auf den oben genannten Überlegungen wird der Bodenpreisindex folgendermassen berechnet:

$$I_t = \frac{\hat{p}_{t|\bar{z}}}{\hat{p}_{0|\bar{z}}}$$

$\hat{p}_{t|\bar{z}}$ und $\hat{p}_{0|\bar{z}}$ beschreiben die aus dem Modell geschätzten Preise für das Jahr t bzw. das Referenzjahr 0 gegeben der Charakteristika des durchschnittlichen Grundstücks, $\bar{z}$. Damit wird geschätzt, was ein Grundstück mit durchschnittlichen Charakteristika im Jahr t kosten würde und setzt das ins Verhältnis dazu, wieviel es im Referenzjahr gekostet hätte.

4 Daten

Die Datengrundlage sind die im Grundbuch erfassten Freihandkäufe von Grundstücken mit Ein- oder Mehrfamilienhäusern für die Jahre ab 2014. Neben dem Quadratmeterpreis sind Angaben zum Gebäude, zum Grundstück sowie Lagemerkmale im Datensatz enthalten.

Die Datengrundlage sind die im Grundbuch erfassten Freihandkäufe von Grundstücken mit Einfamilien- (EFH) und Mehrfamilienhäusern (MFH), Bürogebäuden sowie Bauland (unbebaute Grundstücke) für die Jahre ab 2014. Die Anzahl Transaktionen bei den Bürogebäuden und beim Bauland ist zu klein, um zuverlässige Ergebnisse zu schätzen bzw. einen Bodenpreisindex zu berechnen. Diese beiden Grundstückstypen werden deshalb ausgeschlossen.

Eine weitere methodische Herausforderung liegt darin, dass die berücksichtigten Grundstücke mit EFH oder MFH bebaut sind. Entsprechend muss eine Form der Bereinigung um den Wert des Gebäudes stattfinden. Dies wird durch einen Abzug des Gebäudezeitwertes vom Verkaufspreis realisiert. Weil der Gebäudezeitwert teilweise grösser ist als der Transaktionspreis, resultieren in einigen Fällen negative Landwerte.

Im Datensatz sind neben dem Quadratmeterpreis und dem Transaktionsdatum auch Informationen zu den Eigenschaften der Parzellen (Fläche, Squareness), zum Gebäude, zur Hauptbauzone und zur Ausnützungsziffer enthalten. Zudem enthalten die Daten u. a. folgende Lagemerkmale der Grundstücke:

- ÖV-Güteklasse (Durchschnitt)
- Strassenlärm (Tag/Nacht)
- Distanz zu Strassen (Anschluss an Hochleistungsstrasse, Verbindungsstrasse und Durchgangsstrasse)
- Distanz zu Bahn, Bus und Tram[1] (Tag/Nacht)
- Distanz zum Rhein (0 bis 30 m, über 30 bis 100 m, über 100 bis 500 m, über 500 m)
- Distanz zur nächstgelegenen Grünfläche (inkl. Wald)

Zusätzlich wurde aus den Daten der Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT) aus dem Jahr 2021 folgende Variable berechnet:

- Distanz zum nächstgelegenen Kindergarten

Bevor das Regressionsmodell geschätzt wird, werden die Daten noch um inkonsistente und unvollständige Beobachtungen bereinigt. Dabei reduziert sich die Anzahl Transaktionen bei den Grundstücken der Gebäudeart EFH von 1 587 auf 1 563, bei der Gebäudeart MFH von 1 609 auf 1 588 Transaktionen.

[1] Im Regressionsmodell wird nur die Distanz zum Tram tagsüber berücksichtigt, da der Tramanschluss nachts sehr ähnlich ausgeprägt ist.

5 Resultate

Aus den Resultaten der Regressionsanalyse lässt sich der Bodenpreisindex ableiten, welcher die Preisentwicklung vergleichbarer Grundstücke zwischen 2014 und 2023 abbildet. Dabei wird unterschieden, ob die Grundstücke mit Einfamilien- oder Mehrfamilienhäusern bebaut sind.

Die Tabelle T-2 im Anhang zeigt die Resultate des in Kapitel 2 besprochenen hedonischen Modells bzw. der Regressionsanalyse. Wie in Kapitel 3 beschrieben, lässt sich aus dem geschätzten Modell ein Preisindex herleiten. In Abb. 5-1 sind die aus dem Modell abgeleiteten Indizes für die Einfamilienhaus-Grundstücke und Mehrfamilienhaus-Grundstücke abgebildet. Sie sind um die unterschiedlichen Qualitäten der gehandelten Grundstücke bereinigt und widerspiegeln die Preisentwicklung für ein durchschnittliches Grundstück wie in Kapitel 3 beschrieben. Tabelle T-3 im Anhang fasst die Ergebnisse zusammen.

Mit den Resultaten der Regressionsanalyse lässt sich aber nicht nur der Bodenpreisindex berechnen, aus den Koeffizienten bzw. deren Vorzeichen lässt sich auch ableiten, welchen Einfluss die jeweiligen Merkmale auf den Bodenpreis haben. Je höher bspw. die Ausnützungsziffer, d. h. je stärker ein Grundstück überbaut ist, desto höher der Bodenpreis. Dies gilt sowohl für die Ein- als auch die Mehrfamilienhaus-Grundstücke. Bei den Mehrfamilienhaus-Grundstücken wirkt sich zudem die Squareness der Parzellen preissteigernd aus. Je günstiger also die Form der Parzellen und damit je besser die Bebaubarkeit, desto höher der Bodenpreis. Weiter sind Grundstücke in unmittelbarer Rheinnähe (0 bis 30 Meter entfernt) deutlich teurer als weiter entfernte. Die Koeffizienten der weiteren erklärenden Variablen bzw. die vollständigen Ergebnisse der Regressionsanalyse sind in Tabelle T-2 im Anhang ersichtlich.

Durch das Regressionsmodell und mit den vorhandenen Variablen lassen sich 83% der Preisunterschiede bei den Einfamilienhaus-Grundstücken erklären. Bei den Mehrfamilienhaus-Grundstücken ist der Erklärungsgehalt des Modells mit 46% tiefer. Dies bedeutet, dass es bei solchen Grundstücken noch weitere, unbeobachtete Faktoren gibt, welche die Preisunterschiede erklären können. Die Preisvarianz bei den Mehrfamilienhaus-Grundstücken ist grösser als bei den Einfamilienhaus-Grundstücken. Dadurch gibt es auch mehr unbeobachtete Heterogenität in den Qualitätsmerkmalen der Grundstücke, weil es vielfältigere Grundstücke gibt.

Bodenpreisindex (indexiert; 2014 = 100)

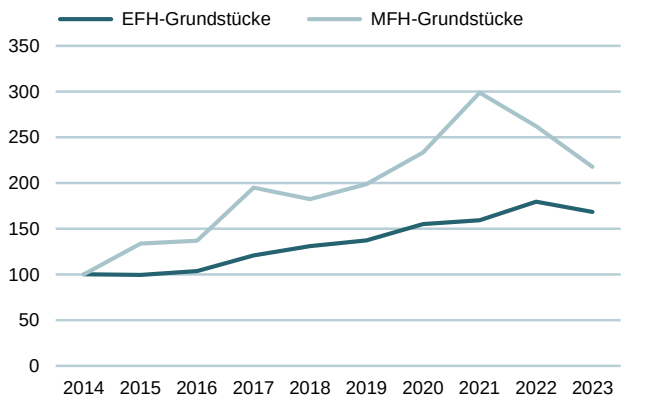

Abb. 5-1; Quelle: Grundbuch- und Vermessungsamt Basel-Stadt, Berechnungen Statistisches Amt.

Die Indizes bilden die Bodenpreisentwicklung eines durchschnittlichen Grundstücks zwischen 2014 und 2023 ab. Im Jahr 2023 erreichte der Index für Einfamilienhaus-Grundstücke den Stand von 168 Punkten, derjenige von Mehrfamilienhaus-Grundstücken lag bei 218 Punkten.

6 Tabellenanhang

T-1 Durchschnittliches Grundstück

	Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser
Numerische Variablen		
Ausnützungsziffer	0,7	2,2
Ausnützungsziffer Potential	1,0	2,3
Bruttogeschossfläche (BGF), in Quadratmeter	208,1	875,5
Strassenlärm Tag, in dB(A)	46,0	50,0
Strassenlärm Nacht, in dB(A)	35,5	39,4
ÖV-Güteklasse (Mittelwert)	1,9	1,3
Distanz Anschluss an Hochleistungsstrasse, in Meter	2 019,2	1 053,0
Distanz Verbindungsstrasse, in Meter	431,8	367,5
Distanz Durchgangsstrasse, in Meter	715,9	460,2
Distanz Grünfläche oder Wald, in Meter	207,9	225,7
Distanz Bahn (Tag), in Meter	592,3	544,8
Distanz Tram (Tag), in Meter	398,3	160,0
Distanz Bus (Tag), in Meter	166,6	125,5
Distanz Bahn (Nacht), in Meter	998,9	1 140,5
Distanz Bus (Nacht), in Meter	305,6	226,2
Distanz Kindergarten, in Meter	257,4	164,4
Squareness der Parzellen, 0-1	0,8	0,9
Baujahr	1937	1924
Hauptbauzone		
2 (Referenzkategorie)	20,0%	2,6%
2A	34,1%	4,4%
2R	9,0%	0,8%
3	7,2%	9,9%
4	2,4%	19,8%
5	0,1%	1,3%
5A	1,1%	27,0%
6	0,3%	2,5%
7	0,1%	–
GA	0,1%	–
GZ	0,1%	0,1%
NOI	–	0,1%
LW	0,1%	–
SO	15,6%	15,1%
SU	10,0%	16,4%
Nähe zum Rhein		
0 bis 30 m	0,5%	0,8%
Über 30 bis 100 m	1,2%	3,2%
Über 100 bis 500 m	4,3%	23,4%
Über 500 m	94,0%	72,6%
Bezirk		
1.1 Burgviertel	0,1%	–
1.2 Geschäftsviertel	–	0,2%
1.3 Leonhard	0,1%	0,6%
1.4 Peter	0,1%	0,6%
2.1 St.Johann und Universität	0,1%	1,3%
2.2 Spalen	–	0,3%
2.3 Steinen	0,3%	0,5%
2.4 Aeschen	–	0,6%
2.5 Alban	0,1%	0,4%
2.6 Albantal	–	–
3.1 St.Johann	0,4%	2,3%
3.2 Spalen	0,7%	2,2%
3.3 Steinen	1,6%	2,6%
3.4 Markthalle	–	0,3%
4.1 Zürcherstrasse	0,1%	2,6%
4.2 Lehenmatte	0,9%	1,3%
5.1 Heumatt	–	–
5.2 Peter Merian	0,3%	0,5%
5.3 Luftmatt	3,3%	2,2%
5.4 Gellert	1,0%	0,4%

5.5 St.Jakob-Dreispitz	–	0,1%
6.1 Margarethen	0,1%	3,1%
6.2 Thierstein	0,1%	4,0%
6.3 Delsbergerallee	0,1%	3,4%
7.1 Thiersteinerrain	9,4%	2,6%
7.2 Batterie-Nord	6,5%	0,6%
7.3 Batterie-Süd	1,0%	–
8.1 Paulus	1,2%	1,6%
8.2 Bernerring	2,6%	1,1%
8.3 Holee	0,6%	0,9%
8.4 Schützenmatte	2,6%	0,7%
8.5 Weiherhof	11,8%	3,6%
9.1 Blauen	1,5%	4,4%
9.2 Gottfried Keller	1,1%	0,1%
10.1 Oekolampad	1,7%	5,2%
10.2 Wasgenring-Ost	0,2%	1,8%
10.3 Wasgenring-West	0,3%	1,8%
11.1 Pestalozzi	0,2%	2,1%
11.2 Kannenfeld	0,6%	1,7%
11.3 Landskron	0,1%	3,6%
11.4 Lysbüchel	–	1,1%
11.5 Friedmattviertel	3,1%	1,4%
12.1 Theodor	0,7%	1,1%
12.2 Klingental	–	0,6%
13.1 Clarahof	–	0,8%
13.2 Claramatte	–	2,1%
14.1 Rosengarten	1,0%	1,3%
14.2 Solitude	1,5%	1,3%
15.1 Eglisee	0,3%	0,8%
15.2 Kleinriehen-Nord	6,4%	0,6%
15.3 Kleinriehen-Süd	1,2%	0,9%
16.1 Messe	0,3%	2,9%
16.2 Erlenmatt	–	0,1%
17.1 Flora	0,1%	1,0%
17.2 Dreirosen	0,2%	2,6%
17.3 Haltingerstrasse	–	3,4%
17.4 Bläsi	0,3%	6,4%
18.0 Klybeck	0,3%	2,8%
19.0 Kleinhüningen	0,5%	0,9%
20.1 Riehen-Dorf	1,2%	1,3%
20.2 Stettenfeld	1,2%	1,4%
20.3 Bischoffhöhe	4,6%	0,2%
20.4 Moos	3,3%	0,5%
20.5 Wenken	7,2%	0,5%
20.6 Kornfeld	5,7%	0,3%
20.7 Niederholz	4,6%	0,9%
20.8 Pfaffenloh	3,4%	0,6%
30.1 Bettingen-Dorf	2,6%	0,5%
30.2 Chrischona	–	–

T-2 Ergebnisse der Regressionsanalyse

	Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser
Transaktionsjahr		
2014 (Referenzkategorie)		
2015	-15,862 (150,180)	922,732*** (262,564)
2016	101,130 (132,952)	1 006,131*** (299,877)
2017	575,949*** (146,425)	2 594,641*** (313,020)
2018	851,203*** (125,191)	2 248,222*** (331,655)
2019	1 022,418*** (141,624)	2 701,059*** (312,801)
2020	1 516,817*** (140,660)	3 647,237*** (329,647)
2021	1 625,204*** (172,680)	5 437,435*** (457,521)
2022	2 187,935*** (158,647)	4 431,816*** (362,882)
2023	1 874,125*** (173,762)	3 216,322*** (361,597)
Numerische Variablen		
Ausnützungsziffer	2 795,811*** (342,098)	2 058,636*** (186,678)
Ausnützungsziffer Potential	465,502 (453,291)	-112,268 (312,020)
Bruttogeschossfläche (BGF)	-2,447 (2,248)	-0,452*** (0,127)
Bruttogeschossfläche (BGF) quadriert	-0,002 (0,004)	0,000*** (0,000)
Strassenlärm Tag	5,943 (13,238)	56,950 (53,475)
Strassenlärm Nacht	-22,646* (12,256)	-128,751** (52,573)
ÖV-Güteklasse (Mittelwert)	-18,118 (82,452)	-196,872 (244,825)
Distanz Anschluss an Hochleistungsstrasse	-0,056 (0,164)	0,681 (0,647)
Distanz zur nächsten Verbindungsstrasse	0,112 (0,260)	0,039 (0,595)
Distanz zur nächsten Durchgangsstrasse	0,485 (0,313)	-0,303 (0,784)
Distanz zur nächstgelegenen Grünfläche (inkl. Wald)	0,210 (0,465)	0,215 (0,935)
Distanz zur nächsten Bahnlinie (Tag)	1,594** (0,647)	0,451 (0,853)
Distanz zur nächsten Tramlinie (Tag)	-0,599** (0,294)	0,646 (0,825)
Distanz zur nächsten Buslinie (Tag)	-0,465 (0,497)	-0,966 (1,339)
Distanz zur nächsten Bahnlinie (Nacht)	-1,718*** (0,632)	-0,464 (0,720)
Distanz zur nächsten Buslinie (Nacht)	-0,188 (0,357)	0,561 (0,985)
Distanz zum nächstgelegenen Kindergarten	1,414*** (0,345)	1,112 (1,107)
Squareness der Parzellen	-209,601 (350,491)	4 053,305*** (1 058,112)
Baujahr	76,963** (35,222)	50,070** (19,821)
Baujahr quadriert	-0,020** (0,009)	-0,016*** (0,006)
Rheinnähe		
0 bis 30 m (Referenzkategorie)		
Über 30 bis 100 m	-8 448,474*** (2 896,029)	-4 857,853*** (1 841,552)
Über 100 bis 500 m	-9 248,473*** (2 909,851)	-4 364,935** (2 061,144)
Über 500 m	-8 513,284*** (2 903,659)	-5 036,543** (2 058,927)
Hauptbauzone		
2 (Referenzkategorie)		
2A	-177,426 (211,577)	-1 017,265* (520,605)

2R	-743,765** (290,226)	-4 596,729*** (763,250)
3	-543,335 (331,176)	-1 329,995*** (417,606)
4	-977,342* (575,320)	-1 085,053** (476,899)
5	-5 030,524*** (1 867,986)	-4 814,783*** (1 635,364)
5A	-711,707 (1 036,272)	-840,914 (555,300)
6	-749,054 (2 525,255)	1 550,350 (1 462,527)
7	-2 501,710** (1 000,810)	–
GA	-1 923,521** (875,430)	–
GZ	16,411 (804,152)	-365,072 (1 110,980)
NOI	–	579,871 (604,603)
LW	348,556 (496,296)	–
SO	227,293 (259,251)	-425,621 (479,019)
SU	327,126 (310,366)	-975,673** (481,927)
Weitere berücksichtigte Variablen		
Bezirk	Ja	Ja
Weitere Informationen zur Schätzung		
Konstante	-19 608,670	-18 193,150
Anzahl Beobachtungen	1563	1588
Adjustiertes R^2	0,828	0,460

[1]Zeichenerklärung: "***" bedeutet statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau, "**" statistisch signifikant auf dem 5%-Niveau und "*" statistisch signifikant auf dem 10%-Niveau.

T-3 Bodenpreisindizes

	Einfamilienhaus-Grundstücke	Mehrfamilienhaus-Grundstücke
2014	100,0	100,0
2015	99,4	133,7
2016	103,7	136,8
2017	121,0	194,8
2018	131,0	182,2
2019	137,2	198,7
2020	155,2	233,3
2021	159,1	298,7
2022	179,6	262,0
2023	168,2	217,6

Statistisches Amt des Kantons Basel-Stadt
Binningerstrasse 6, Postfach, 4001 Basel

Telefon: 061 267 87 27
E-Mail: stata@bs.ch

Besuchen Sie uns unter www.statistik.bs.ch und data.bs.ch