

Statistik für die Immobilienwirtschaft

Lehrveranstaltung an der FH Wien

DI Matthias Grosse, MA

Sommersemester 2026

Programm

- Datengrundlagen: Immobiliendaten und Quellen
 - Anwendungsfelder in der Immobilienwirtschaft
 - Deskriptive Statistik
 - Zentrale Tendenz
 - Streuung
 - Graphische Darstellung
 - Induktive Statistik
 - Datenbanken
 - Automatisierte Bewertung (AVM, hedonische Methode)
- NICHT: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen

Literaturempfehlungen

Statistik:

- Schendera, C. (2015): Deskriptive Statistik verstehen, utb, Stuttgart
- Grabmeier, J., Hagl, S. (2016): Statistik Grundwissen und Formeln, Haufe
- Tiemann, V. (2012): Statistik für Studienanfänger, utb, Konstanz
- Nussbaumer Knaflitz, C. (2015): Storytelling with Data, John Wiley & Sons Inc

Immobilienwirtschaft:

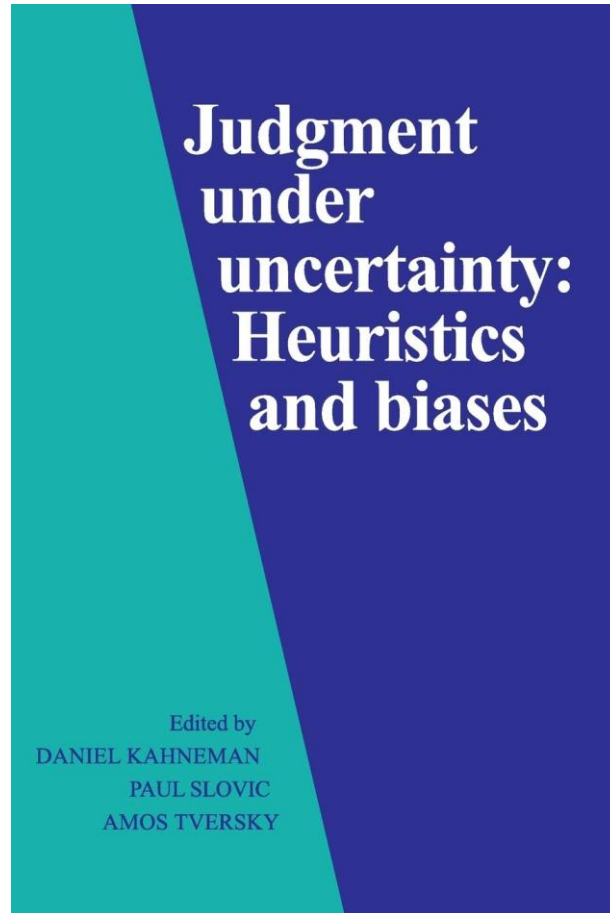
- Bienert/Funk (Hrsg.; 2022): Immobilienbewertung Österreich, ÖVI Immobilienakademie

Einheit 1: Übung 1

- Warm-up: Immobilienmarktentwicklung

Zeigen Sie mit Hilfe von Daten, wie sich der Immobilienmarkt entwickelt hat.

Wozu Statistik



ÖWT 2023

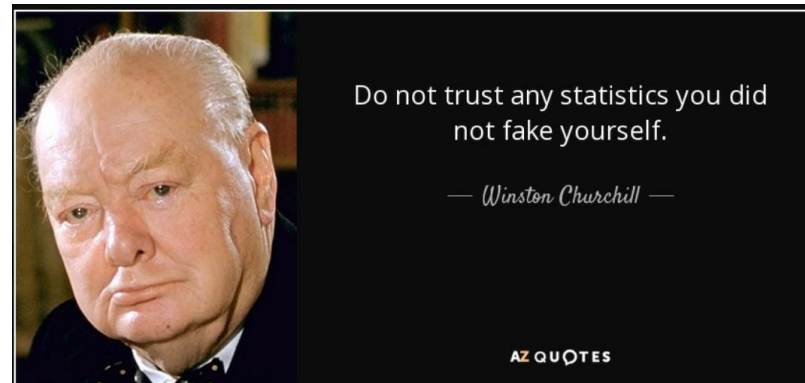
„Wissenschaft und Politik“

Wissenschaft in Zeiten der „Emokratie“

Thomas Hofer

Politikberater und Geschäftsführer der H&P Public Affairs GmbH

Spätestens mit der COVID-19-Krise wurde offensichtlich, was sich schon länger angekündigt hatte: Immer emotionalere politische Diskurse rücken die Wissenschaft nicht nur ins Zentrum der Aufmerksamkeit, sondern auch ins politische Schussfeld.



Daten in der Statistik

- Warum gibt es die Daten, welcher Zweck wird mit der Erhebung verfolgt?
- Welche allgemeinen Erkenntnisse sind angestrebt?
- Habe ich dafür die richtigen Daten gesammelt bzw. vorliegen?

Daten in der Immobilienwirtschaft

1. Kaufpreisdaten:
Kaufverträge aus dem österreichischen Grundbuch, eigene Kaufpreissammlung
2. Mietverträge (Hausverwaltungen, Makler)
3. Angebotspreisdaten:
Inserate aus online-Immobilienplattformen, Immobilien-Softwareanbieter
4. Befragungen:
zB WKO Immobilienpreisspiegel, Statistik Austria (Konsumerhebung, Mikrozensus-Wohnungserhebung, EU-SILC Statistics on Income and Living Conditions)
5. abgeleitete Immobilienpreisindizes:
zB Statistik Austria, ONB

Kaufpreise vs Angebotspreise

	Kaufpreise	Angebotspreise
Preisangabe	tatsächliche Transaktion, Problematik Schwarzzahlungen (aufgrund ImmoEst kaum), share deals nicht erfasst	Abgebervorstellung, angebotene Objekte nicht deckungsgleich mit gehandelten Objekten
Zeithorizont	erst nach Verbücherung des Kaufvertrages, bei Neubauprojekten oft Jahre später	Vor Zustandekommen der Transaktion
Verwendung in Liegenschaftsbewertung	Gerichtsgutachten nach Vergleichswertverfahren, Grundkostenanteil	Plausibilisierung, ggfs Marktanpassung nach ÖNORM
Wertbestimmungsmerkmale	wenige Objekteigenschaften (Gewährleistungsproblematik), Verortung	umfassende Objekteigenschaften, Bilder, textliche Beschreibung, idR keine exakte Verortung!
Datenqualität	abhängig von Vertragserrichter, außer Mindestvertragsinhalte	abhängig von Software, in Ö kein Standard

Das Grundbuch als Datenquelle

Prinzipien des Grundbuchrechtes:

- Intabulationsprinzip (Eintragungsgrundsatz)
- Publizitätsprinzip (Öffentlichkeitsgrundsatz, Vertrauensgrundsatz)
- Antragsprinzip (Dispositionsgrundsatz)
- Legalitätsprinzip
- Rangprinzip (Prioritätsgrundsatz)
- Spezialitätsprinzip (Bestimmtheitsgrundsatz)
- Prinzip des bücherlichen Vormanns

Das Grundbuch als Datenquelle

Aufbau des Grundbuchs:

- Hauptbuch
 - Grundbuchseinlagen
 - Aufschrift
 - A-Blatt: Gutsbestandsblatt inkl Katastereintragungen
 - B-Blatt: Eigentumsblatt
 - C-Blatt: Lastenblatt
- Urkundensammlung
- Hilfseinrichtungen, zB Anschriftenverzeichnis, Personenverzeichnis
- Verzeichnis der gelöschten Eintragungen

Das Grundbuch als Datenquelle

JUSTIZ REPUBLIK ÖSTERREICH
GRUNDBUCH **GB**

Auszug aus dem Hauptbuch

KATASTRALGEMEINSDE 01206 Münsteldorf
BEZIRKSGERICHT Fünfhaus EINLAGEZAHL ■■■

Letzte TZ 6809/2014
Wohnungseigentum
Einlage umgeschrieben gemäß Verordnung BGBl. II, 149/2012 am 07.05.2012

***** A1 *****

GST-NR	GA (NUTZUNG)	FLÄCHE	GST-ADRESSE
395/9	GST-Fläche	2318	
	Bauf. (10)	898	
	Gärten (10)	1420	■■■■■
395/10	Sonst (10)	21	
GESAMTFLÄCHE		2339	

***** A2 *****

1 a 8684/1980 Verpflichtung zur Herstellung der Höhenlage gem P 1 Bescheid
1980-08-05 und zur Übergabe

***** B *****

2 ANTEIL: 56/4010

■■■■■

GEB: 1868-02-18 ADR: Ruthnergasse 8/12, Wien 1210

B 190/1977 Wohnungseigentum an Stg I W 3

8423/2013 Kaufvertrag 2012-07-13 Eigentumsrecht

4 ANTEIL: 105/4010

***** C *****

1 auf Anteil B-LNR 7 10 15 20 24 25 27 28 29 42 44 59 60 62 74
90 91

a 3496/1969 Schuldschein 1969-07-11

PFANDRECHT 5.900.000,--

1 * 2, 6 * VuZZ, NGS 590.030,-- für Stadt Wien

- Verortung über Katastralgemeinde + Einlagezahl bzw. Grundstücksnummern oder GST-Adresse
 - Fläche und Nutzungsarten gemäß Grenzkataster oder Grundsteuerkataster
 - Eigentümerdaten
 - Tagebuchzahl (TZ) der Kaufverträge
 - Tagebuchzahl (TZ) der Wohnungseigentumsbegründung
 - Pfandrechte
- Mit TZ Zugriff auf Urkundensammlung:
- Kaufverträge
 - Nutzwertgutachten

Datenanbieter (Auszug)

- Öffentliche Institutionen
 - Statistik Austria
 - Österreichische Nationalbank
 - Wirtschaftskammer Österreich
 - Verband Gemeinnütziger Bauvereinigungen
 - BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
 - Gebietskörperschaften
- Privatwirtschaftliche Datendienstleister
 - IMMOUnited
 - ZT datenforum
 - Exploreal
 - DataScience Service
 - Sprengnetter

Datenanbieter (Auszug)

- Maklerunternehmen Österreich
 - EHL
 - Otto Immobilien
 - s Real
 - Re/max
 - Engel&Völkers
 - „Vienna Research Forum“ (Büro-Maklervereinigung)
- International inkl Österreich
 - CBRE
 - Deloitte
 - Drees&Sommer
- Regional
 - Hölzl Huber (Salzburg)
 - Prochecked (Innsbruck)

Datenanbieter (Auszug)

- Banken
 - Raiffeisen Research
- Immobilienplattformen
 - Willhaben
 - Immoscout
- Marktanalysen
 - IIBW Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen
 - Immokalkulator
 - KE Wohnimmobilien GmbH
 - Agenda Austria
 - Arbeiterkammer
 - WU Wien
 - TU Wien
 - Gewinn-Magazin

Öffentliche Daten

- Statistik Austria
 - Preisindizes
 - Verbraucherpreisindex
 - Baukostenindex (Bauunternehmer)
 - Baupreisindex (Bauherr)
 - aus Grundbuch:
 - HPI Häuser- und Wohnungspreisindex (Österreich, neu/gebraucht, Häuser/Wohnungen, quartalsweise)
 - OOH PI Index für selbst genutztes Wohneigentum

Öffentliche Daten

- Statistik Austria
 - Preise (aus Grundbuch, ausgewertet von ZT datenforum):
 - Baugrundstückspreise
(nach Bezirken, Grundlage für Grundstückswertverordnung; jährlich)
 - Häuserpreise
(nach Bezirken, 3 Bauperioden, 3 Wohnflächenklassen, 3 Grundstücksgrößen; jährlich)
 - Wohnungspreise
(nach Bezirken, 3 Bauperioden, 3 Wohnflächenklassen, mit/ohne Freiflächen; jährlich)
 - durchschnittliche Grund-, Häuser-, Wohnungspreise ab 2015
(Median, nach Bezirken; jährlich)
 - Transaktionszahlen
(Österreich, neu/gebraucht, quartalsweise)

Öffentliche Daten

- Statistik Austria
 - Mikrozensus-Wohnungserhebung
 - Wohnsituation (Rechtsverhältnis, Wohnzufriedenheit, Wohnfläche)
 - Wohnkosten (nach Bundesland)
 - Miete
 - Betriebskosten
 - Subjektive Wohnkostenbelastung

Öffentliche Daten

- ÖNB Österreichische Nationalbank
 - Wohnimmobilienpreisindex (Wien/Österreich, seit 1986, Häuser/Wohnungen, neu/gebraucht, quartalsweise)
 - Fundamentalpreisindex
 - Wohnimmobilien-Dashboard (neu seit 12/2025)

Öffentliche Daten

- WKO Wirtschaftskammer Österreich
 - Immobilienpreisspiegel
 - Neubaubericht

Mietwohnungen für welche die Mietzinsobergrenzen gem. § 16 Abs 2 MRG nicht gelten																											
WIEN	gute Wohnlage € / m ²													sehr gute Wohnlage € / m ²													
	brauchbarer Zustand						neuwertiger Zustand							brauchbarer Zustand						neuwertiger Zustand							
	bis 50 m ² € / m ²			ab 50 m ² € / m ²			bis 50 m ² € / m ²			ab 50 m ² € / m ²				bis 50 m ² € / m ²			ab 50 m ² € / m ²			bis 50 m ² € / m ²			ab 50 m ² € / m ²				
	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %
Bezirk	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %	PS 19	PS 20	+/- %
1010	14,98	15,60	4,14	13,53	13,90	2,73	16,80	17,05	1,49	16,13	16,21	0,50	15,23	15,50	1,77	14,43	14,70	1,87	17,44	17,48	0,23	15,98	16,28	1,88			
1020	9,19	9,73	5,88	8,80	9,24	5,00	10,18	10,50	3,14	9,83	10,25	4,27	10,75	11,18	4,00	10,30	10,57	2,62	12,63	12,37	-2,06	12,49	12,07	-3,36			
1030	9,10	9,58	5,27	8,79	9,14	3,98	10,10	10,45	3,47	9,74	10,08	3,49	10,78	10,82	0,37	10,40	10,40	0,00	12,49	12,69	1,60	12,32	12,50	1,46			
1040	9,21	9,55	3,69	9,07	9,18	1,21	10,44	10,70	2,49	9,97	10,30	3,31	10,84	11,12	2,58	10,26	10,86	5,85	12,70	13,82	8,82	12,28	13,14	7,00			
1050	8,74	8,87	1,49	8,25	8,37	1,45	9,25	10,03	8,43	9,07	9,75	7,50	10,01	10,83	8,19	9,74	10,40	6,78	10,78	11,66	8,16	10,55	11,34	7,49			
1060	8,92	8,93	0,11	8,59	8,50	-1,05	9,53	9,67	1,47	9,14	9,55	4,49	10,40	10,58	1,73	9,87	10,29	4,26	11,96	12,00	0,33	11,47	11,85	3,31			
1070	9,05	9,30	2,76	8,65	8,95	3,47	9,74	10,40	6,78	9,30	9,70	4,30	10,50	11,05	5,24	10,05	10,52	4,68	12,07	12,52	3,73	11,73	12,10	3,15			
1080	8,98	9,75	8,57	8,72	9,50	8,94	9,80	10,80	10,20	9,43	10,48	11,13	10,55	11,30	7,11	10,19	10,95	7,46	12,20	12,60	3,28	11,85	12,52	5,65			
1090	9,11	9,65	5,93	8,82	9,22	4,54	9,91	10,60	6,96	9,50	9,85	3,68	10,69	11,00	2,90	10,35	10,50	1,45	12,33	12,38	0,41	11,87	12,13	2,19			
1100	8,25	9,00	9,09	7,75	8,25	6,45	8,73	9,50	8,82	8,40	8,55	1,79	8,75	9,38	7,20	8,23	8,47	2,92	9,55	10,30	7,85	9,15	9,58	4,70			
1110	7,90	8,12	2,78	7,50	7,90	5,33	8,25	8,80	6,67	7,90	8,20	3,80	8,12	8,40	3,45	7,92	8,26	4,29	8,65	9,55	10,40	8,40	8,90	5,95			
1120	8,27	8,55	3,39	7,81	8,05	3,07	8,89	9,42	5,96	8,65	8,80	1,73	8,95	9,25	3,35	8,47	8,70	2,72	10,10	10,92	8,12	9,89	10,36	4,75			
1130	8,90	9,65	8,43	8,52	9,25	8,57	9,50	10,50	10,53	9,05	9,50	4,97	9,46	10,05	6,24	9,20	9,53	3,59	11,42	12,22	7,01	10,88	11,30	3,86			
1140	8,50	9,10	7,06	8,28	8,86	7,00	9,00	9,65	7,22	8,70	9,30	6,90	9,11	10,27	12,73	8,75	9,62	9,94	10,48	11,10	5,92	10,15	10,54	3,84			
1150	7,85	8,60	9,55	7,33	7,59	3,55	8,76	9,25	5,59	8,47	8,85	4,49	8,40	9,40	11,90	8,10	8,75	8,02	9,72	10,53	8,33	9,28	9,60	3,45			
1160	7,94	8,50	7,05	7,44	7,73	3,90	8,96	9,03	0,78	8,63	8,77	1,62	8,75	8,85	1,14	8,40	8,42	0,24	10,33	10,87	5,23	9,63	10,07	4,57			
1170	8,14	8,72	7,13	7,61	8,39	10,25	9,31	9,60	3,11	8,76	9,12	4,11	9,22	9,26	0,43	8,90	9,07	1,91	11,08	11,65	5,14	10,50	10,89	3,71			
1180	8,98	9,49	5,68	8,78	8,92	1,59	9,97	10,45	4,81	9,67	10,22	5,69	9,34	9,92	6,21	9,10	9,72	6,81	11,74	12,52	6,64	11,37	12,02	5,72			
1190	9,10	9,28	1,98	8,86	8,76	-1,13	10,05	10,64	5,87	9,81	10,18	3,77	10,45	10,69	2,30	9,97	10,25	2,81	13,07	13,67	4,59	12,63	12,75	0,95			
1200	8,32	8,43	1,32	8,02	8,13	1,37	8,95	9,21	2,91	8,75	8,94	2,17	8,58	8,72	1,63	8,28	8,40	1,45	10,49	10,95	4,39	9,69	10,10	4,23			
1210	8,25	8,45	2,42	8,03	8,22	2,37	8,58	9,48	10,49	7,96	8,33	4,65	8,77	9,34	6,50	8,50	8,70	2,35	10,67	11,33	6,19	10,11	10,68	5,64			
1220	8,35	8,77	5,03	7,96	8,32	4,52	9,16	9,70	5,90	8,85	9,28	4,86	8,97	9,33	4,01	8,40	8,85	5,36	11,03	11,76	6,62	10,80	11,41	5,65			
1230	8,70	9,10	4,60	8,45	8,62	2,01	9,25	10,08	8,97	9,03	9,52	5,43	9,50	9,95	4,74	9,33	9,64	3,32	11,15	12,30	10,31	10,95	11,77	7,49			

Daten in der Statistik

- Skalenniveaus:
 - nominal: Unterschiedlichkeit (zB Geschlecht der Käufer/in)
 - ordinal: natürliche Reihenfolge (zB Wohnungsgrößeklassen)
 - kardinal: sinnvolle Unterschiede
 - Intervallskala: absolute Unterschiede (zB Zimmeranzahl)
 - Verhältnisskala: relative Unterschiede (zB Nutzfläche)
- Mächtigkeit der Ausprägungsmenge:
 - diskret: endlich/abzählbar unendlich (zB Geschlecht)
 - stetig: überabzählbar groß (zB Kaufvertragsdatum)

Datenanalyse

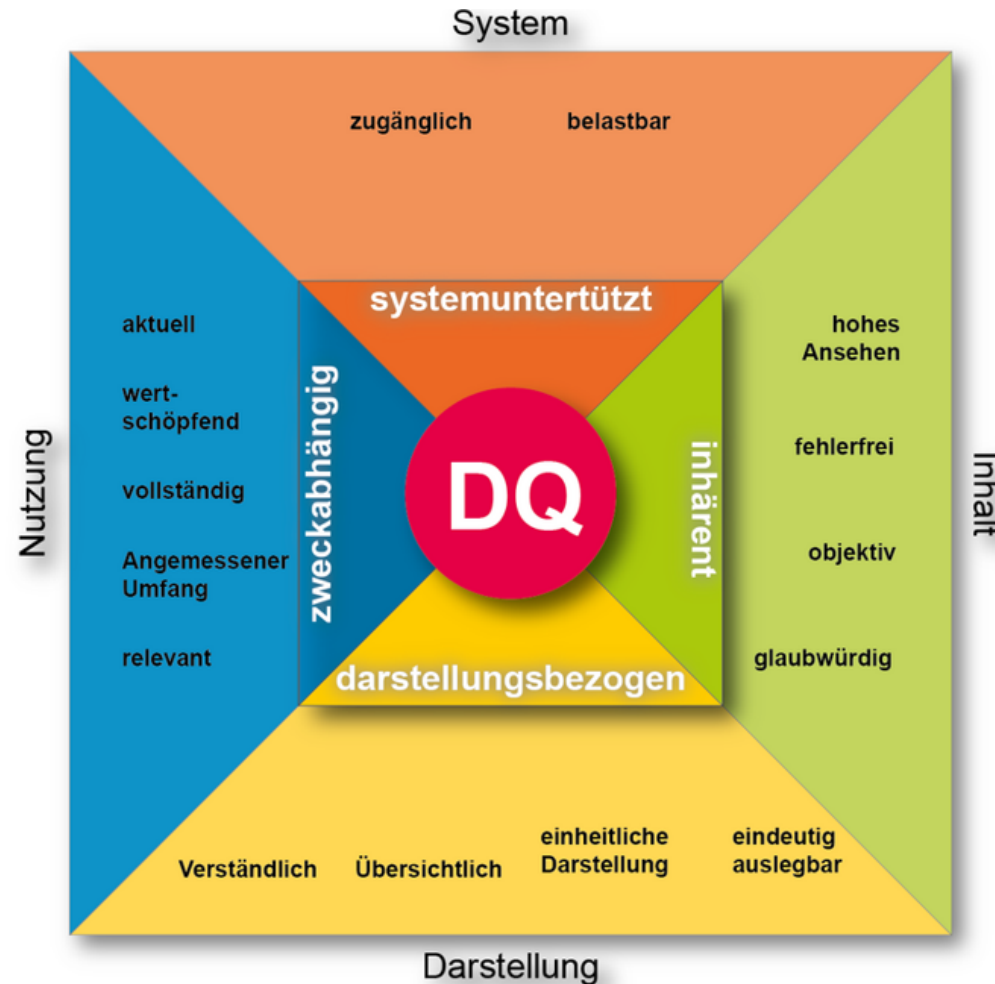
Typische Schritte in Data Science Projekten:

- Konzeption
- Datenakquise und -erhebung
- Datenbereinigung und Datenqualitätskontrolle
- Datentransformation
- Datenanalyse (Data-Mining)
- Evaluation

Datenqualität

Die Datenqualität wird zur Herausforderung von Big Data-Strategien!

Die Deutsche Gesellschaft für Informations- und Datenqualität (DGIQ) teilt Datenqualität in vier Kategorien mit insgesamt 15 Dimensionen ein. Das Datenqualitätsmodell der DGIQ basiert auf einer Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT).



Einheit 1: Übung 2

a. Datenhandling in Excel

Laden Sie den Testdatensatz „ko.csv“ so in Excel, dass Sie gut weiter damit arbeiten können.

b. Datenbereinigung

Schränken Sie den Datensatz auf Wohnungen ein, die nach dem 1.1.2018 verkauft wurden. Eliminieren Sie offensichtlich fehlerhafte Datensätze.

c. Datentransformation

Ermitteln Sie die Quadratmeterpreise. Reduzieren Sie die Daten in ihrer Komplexität (zB Entfernen von Freiflächen-Attribute) sowie Attribute ohne Skalenniveau.

Deskriptive Statistik I

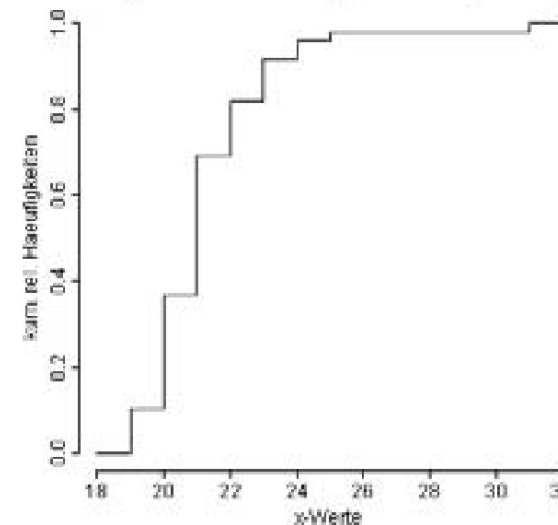
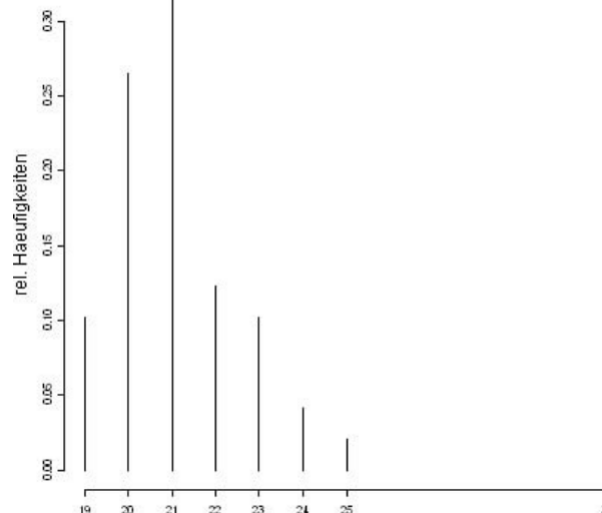
„Die beschreibende Statistik beschreibt Daten.“

- Häufigkeitsanalyse diskreter Daten
- Häufigkeitsanalyse stetiger Daten
- EDA explorative Datenanalyse
 - Lagemaßzahlen
 - Graphiken

Häufigkeitsanalyse diskreter Daten

- Häufigkeitstabelle:
 - Absolute Häufigkeit
 - Relative Häufigkeit
 - Kumulierte relative Häufigkeiten (= „empirische Verteilungsfunktion“)
- Graphiken:
 - Stabdiagramm
 - Tortendiagramm
 - Alterspyramide

i	x.i	n.i	h.i	F.i
1	19	5	0.102	0.102
2	20	13	0.265	0.367
3	21	16	0.327	0.694
4	22	6	0.122	0.816
5	23	5	0.102	0.918
6	24	2	0.041	0.959
7	25	1	0.020	0.980
8	31	1	0.020	1.000



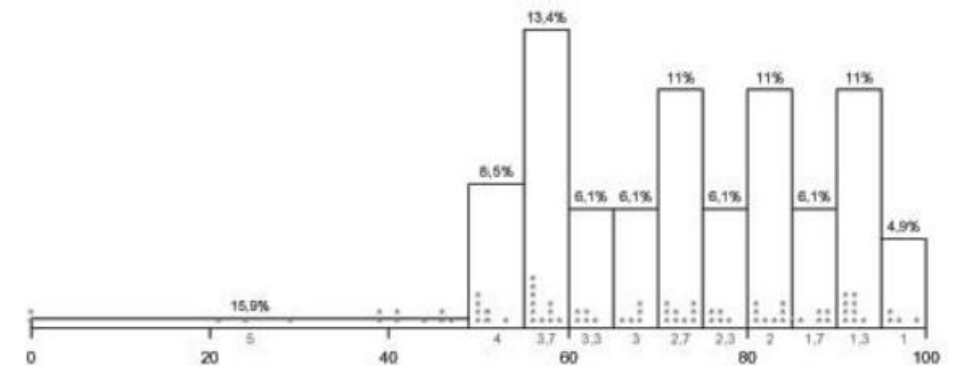
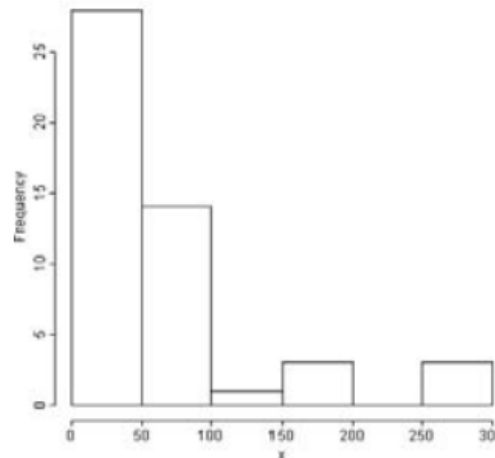
Tiemann 2012

Häufigkeitsanalyse stetiger Daten

- Klassifizierung
- Äquidistanz (= konstante Klassenbreite)
- Klassengrenzen kontextabhängig
- Aufbau einer Häufigkeitstabelle
- Histogramme

i	$UG_i < X \leq OG_i$	n_i	h_i	ΔX_i	F_i
1	$UG_1 < X \leq OG_1$	n_1	h_1	ΔX_1	$F_1 = h_1$
2	$UG_2 < X \leq OG_2$	n_2	h_2	ΔX_2	$F_2 = h_1 + h_2$
3	$UG_3 < X \leq OG_3$	n_3	h_3	ΔX_3	$F_3 = h_1 + h_2 + h_3$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
k	$UG_k < X \leq OG_k$	n_k	h_k	ΔX_k	$F_k = 1$

Tiemann 2012



Einheit 2: Übung 3

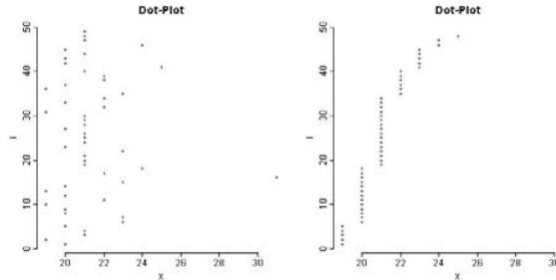
- Deskriptive Statistik

Stellen Sie für den Neubauwohnungsmarkt im 16. Wiener Gemeindebezirk mit Hilfe des Testdatensatz „ko_ber.xls“ dar:

- a. Häufigkeiten nach Zimmeranzahl
 - Häufigkeitstabelle
 - Stabdiagramm
- b. Häufigkeiten nach Wohnfläche
 - geeignete Klassifizierung
 - Histogramm

Explorative Datenanalyse

- Dotplot
- Lagemaßzahlen
 - Mittelwert
 - Arithmetisches Mittel = „Durchschnitt“: ausreißerempfindlich!
 - Gewichtetes arithmetische Mittel (zB nach Nutzfläche)
 - Getrimmtes arithmetische Mittel
 - Geometrisches Mittel
 - Median
 - Modus: der häufigste Wert
 - Midrange: arithmetische Mittel aus Minimum und Maximum
 - Extremwerte, x-te Quantile, unteres/oberes Quartil, Quartilsabstand
- Boxplot



$$\bar{x}_{\text{geom}} = \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$



Einheit 2: Übung 4

- Explorative Datenanalyse

Stellen Sie für alle in den Jahren 2022 bis 2025 in Bauträgerprojekten verkauften Wohnungen im 16. Bezirk (wie im Testdatensatz „ko_ber.xls“ enthalten)

- a. einen Dotplot über alle Quadratmeterpreise dar
- b. die durchschnittlichen Quadratmeterpreise sowie Verkaufszeitpunkte je Projekt, auch graphisch, dar
- c. Wo liegt der durchschnittliche Quadratmeterpreis für EigennutzerInnen, wo jener für AnlegerInnen? Wie viel beträgt der Unterschied (in Prozent)?
- d. Stellen Sie das arithmetische Mittel und den Median der Quadratmeterpreise für jedes Verbücherungsjahr dar.

Einheit 3: Übung 5

- Einzeldatenanalyse/Stichprobe

Wählen Sie aus dem Datensatz „ko“ (oder aus anderer Quelle) 8 bis 15 Vergleichswerte für eine Immobilienbewertung im Vergleichswertverfahren aus

Statistik in der Immobilienbewertung

- Vergleichswertverfahren
 - direkt aus dem Marktgeschehen abgeleitet
 - statistische Methoden „nur“ als Unterstützung
 - Vergleichbarkeit der Werte
 - Anpassungen mit Zu- und Abschlägen
- Statistische Kenngrößen
 - Arithmetisches Mittel
 - Standardabweichung
 - Identifikation von Ausreißern (Konfidenzintervall)
 - Variationskoeffizient
 - Regressionsanalyse (bedingt)

Statistik in der Immobilienbewertung

- gewichtetes arithmetische Mittel

$$\bar{x}_g = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \times g}{\sum g}$$

Erläuterung:

$\bar{x}_g$ = gewichtetes arithmetisches Mittel
 x_i = Stichprobenwert (Bodenwert oder Bestandsentgelt in EUR / m²)
 g = Gewichtungsfaktor des betrachteten Merkmals
 $\sum_{i=1}^n x_i \times g$ = Summe von n gewichteten Stichproben x_i
 $\sum g$ = Summe der Gewichtungsfaktoren g

Bienert/Funk 2014, S. 175

Statistik in der Immobilienbewertung

- Standardabweichung

Standardabweichung: Grundgesamtheit	Standardabweichung: Stichprobe
$s = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

Bienert/Funk 2022, S. 103

Statistik in der Immobilienbewertung

- Variationskoeffizient

$$var = \frac{\sigma_x}{\bar{x}_u}$$

Erläuterung:

var = Variationskoeffizient

σ_x = Standardabweichung der einzelnen Stichprobe

$\bar{x}_u$ = ungewichtetes arithmetisches Mittel

Variationskoeffizient	Charakteristik
0,00 bis 0,05	sehr guter Bereich
0,05 bis 0,10	noch guter Bereich
0,10 bis 0,15	unter Umständen noch ordentlicher Bereich
0,15 bis 0,20	noch unbedenklicher Bereich
Über 0,20	zu verwerfender Bereich

Bienert/Funk 2022, S. 212

Statistik in der Immobilienbewertung

- Ausreißeridentifikation
 - Abweichungen vom Mittelwert

$$0,65 \times x_0 \leq x_a \leq 1,35 \times x_a$$

- Abweichungen von der Standardabweichung

$$2,5 \times \sigma_x - x_a \leq x_a \leq 2,5 \times \sigma_x + x_a$$

- Konfidenzintervall

$$\text{Konfidenzintervall} = \bar{x}_u \pm \frac{\sigma_x \times t_a}{\sqrt{n}} = \bar{x}_u \pm \sigma_{\bar{x}_u} \times t_a$$

Erläuterung:

$\bar{x}_u$ = ungewichtetes arithmetisches Mittel

σ_x = Standardabweichung der einzelnen Stichprobe

t_a = Quantile der t-Verteilung bzw. Student-Verteilung

n = Anzahl der Stichproben x_i

$\sigma_{\bar{x}_u}$ = Standardabweichung des ungewichteten arithmetischen Mittels

Bienert/Funk 2022, S. 208f

Statistik in der Immobilienbewertung

- Ausreißeridentifikation
 - Konfidenzintervall

$$\text{Konfidenzintervall} = \bar{x}_u \pm \frac{\sigma_x \times t_\alpha}{\sqrt{n}} = \bar{x}_u \pm \sigma_{\bar{x}_u} \times t_\alpha$$

Erläuterung:

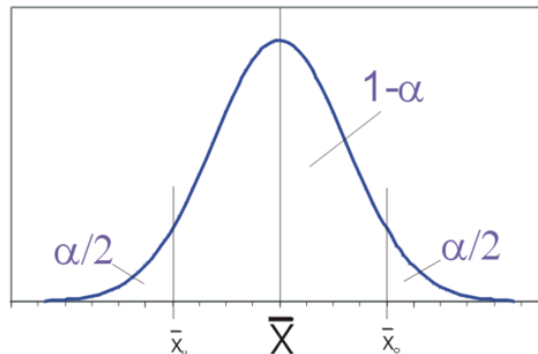
$\bar{x}_u$ = ungewichtetes arithmetisches Mittel

σ_x = Standardabweichung der einzelnen Stichprobe

t_α = Quantile der t-Verteilung bzw. Student-Verteilung

n = Anzahl der Stichproben x_i

$\sigma_{\bar{x}_u}$ = Standardabweichung des ungewichteten arithmetischen Mittels



zentrales Schwankungsintervall

Bienert/Funk 2022, S. 210f

n - 1	Quantile bei Wahrscheinlichkeit							
	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	0,950	0,990	0,999
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	63,657	318,309
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	9,925	31,598
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,707	6,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	3,169	4,087
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,947	4,073
16	0,69	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,807	3,767
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,771	3,690
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,756	3,659
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,750	3,646

Statistik in der Immobilienbewertung

- Regressionsanalyse

$$y = b_0 + b_1 \times x + u$$

b_0 und b_1 sind die unbekannten Regressionsparameter die aus den vorhandenen Daten y und x geschätzt werden:

- y = abhängige Variable – wird von der unabhängigen Variable beeinflusst
- x = unabhängige Variable – beeinflusst die abhängige Variable
- b_0 = Auch Konstante oder »Intercept« genannt. Dies ist jener Wert bei dem die Gerade die y -Achse schneidet.
- b_1 = Auch Steigungskoeffizient genannt. Dieser Wert beschreibt die Steigung der Geraden. Er gibt an, um wie viel Einheiten sich der Wert des Merkmals y durchschnittlich ändert, wenn man den Wert der unabhängigen Variable (x -Variable) um eine Einheit ändert.
- u = Störterm – stellt die Abweichung von den prognostizierten Werten zu den tatsächlich beobachtbaren Werten (y) dar.

Prognosegleichung:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \times x$$

Korrelationskoeffizient r

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Bestimmtheitsmaß R^2

Bienert/Funk 2022, S. 105ff

Statistik in der Immobilienbewertung

- Berücksichtigung zeitlicher Abweichungen
 - Regressionsanalyse
 - Indexreihen
 - nur bei konstanter Marktentwicklung!

Einheit 4 Übung 6

- Kennwerte in der Bewertung (Vergleichswertverfahren)

Ermitteln Sie für Ihren Datensatz an Vergleichswerten:

- a. die Standardabweichung der Quadratmeterpreise
- b. den Variationskoeffizienten
- c. Bereichsgrenzen für Ausreißer
- d. mittels Regressionsanalyse einen Schätzwert für einen aktuellen Quadratmeterpreis
- e. den Korrelationskoeffizienten von Quadratmeterpreis und Kaufvertragsdatum