

# Daten analysieren

Die Größen von 400 18-jährigen Frauen sind hier aufgelistet:

167	179	166	166	164	175	155	167	180	174	161	176	171	171	172
176	170	172	162	163	171	176	154	159	161	163	158	169	165	167
168	170	166	169	162	166	150	171	157	159	162	167	168	173	161
170	167	173	162	158	178	164	167	164	173	173	174	160	158	164
169	162	169	162	171	170	172	161	173	157	157	164	168	177	169
160	172	167	169	167	172	166	164	165	168	173	170	177	176	158
165	162	173	166	164	169	167	168	158	166	170	164	174	175	166
174	160	176	169	171	167	178	163	172	160	161	162	169	168	163
178	167	162	173	167	176	168	187	164	166	172	174	173	161	179
174	170	166	172	164	170	165	158	174	162	168	163	165	170	175
163	178	166	164	172	172	164	168	162	166	169	159	176	161	171
164	163	171	163	166	165	161	167	161	170	162	178	174	168	167
169	177	174	174	166	163	167	167	166	163	165	169	172	175	165
170	161	172	159	165	170	165	170	165	171	164	166	163	171	167
157	154	176	164	161	151	156	169	168	159	163	164	170	169	174
159	159	176	160	169	168	159	164	164	168	169	167	153	170	172
167	172	169	163	173	169	165	174	177	165	165	174	165	178	168
177	169	164	155	161	154	159	160	168	165	161	173	169	175	170
168	155	173	176	165	167	172	171	163	165	171	158	164	176	170
171	170	166	170	179	162	169	166	168	173	173	170	164	167	178
169	176	168	167	166	169	162	173	168	169	162	173	171	159	172
164	166	164	167	166	167	162	170	165	163	169	165	168	159	173
165	158	167	166	171	164	166	164	163	166	163	167	176	177	159
164	163	175	160	166	170	167	162	170	168	166	170	176	170	168
182	168	166	164	168	159	172	170	179	175	169	162	157	167	177
173	168	164	161	168	166	157	172	174	171	174	173	173	163	166
167	162	170	174	170	177	164	175	172	168					



# Daten analysieren

Die Größen von 400 18-jährigen Männern sind hier aufgelistet:

172	173	173	179	183	178	190	181	170	168	173	182	180	183	174
177	189	180	178	185	179	181	188	190	189	184	174	179	162	178
182	169	174	177	175	180	187	168	182	171	175	178	189	185	181
175	172	175	167	181	160	181	186	181	171	190	176	180	183	183
172	176	182	172	169	184	178	179	179	179	170	186	176	183	177
183	182	167	175	191	180	182	183	170	187	171	190	167	186	168
173	176	174	182	183	185	181	182	172	166	180	171	181	174	185
179	176	185	178	172	185	174	172	182	176	181	176	194	180	177
177	185	185	190	173	171	184	178	186	180	170	177	179	183	184
176	176	176	185	175	173	176	183	179	190	185	176	177	174	175
179	175	173	187	179	191	177	181	182	186	181	175	169	177	174
174	180	179	173	176	175	179	175	173	180	181	178	179	182	187
173	179	173	194	180	177	186	174	181	176	182	178	179	184	169
177	184	170	180	170	182	182	184	182	185	165	178	174	181	178
179	175	170	175	179	186	190	180	193	189	168	185	184	177	175
180	174	174	168	180	171	176	173	171	173	179	174	169	174	187
182	182	190	172	176	180	172	176	179	175	188	174	174	184	183
184	176	176	183	176	187	186	171	182	182	176	189	188	172	173
177	180	180	179	178	181	180	179	177	182	174	179	160	175	172
178	184	171	173	185	173	180	186	185	174	180	176	179	171	185
184	169	168	162	173	180	177	179	173	184	171	177	173	178	181
174	173	186	167	179	172	179	169	179	185	172	182	177	190	171
179	177	184	174	171	188	175	180	180	190	179	170	190	184	174
183	177	178	172	195	191	177	179	181	172	172	168	172	178	180
179	183	178	175	174	185	190	176	180	184	183	183	181	180	175
180	173	174	189	162	173	178	193	171	177	174	177	185	173	172
173	181	183	179	173	184	176	171	184	186					

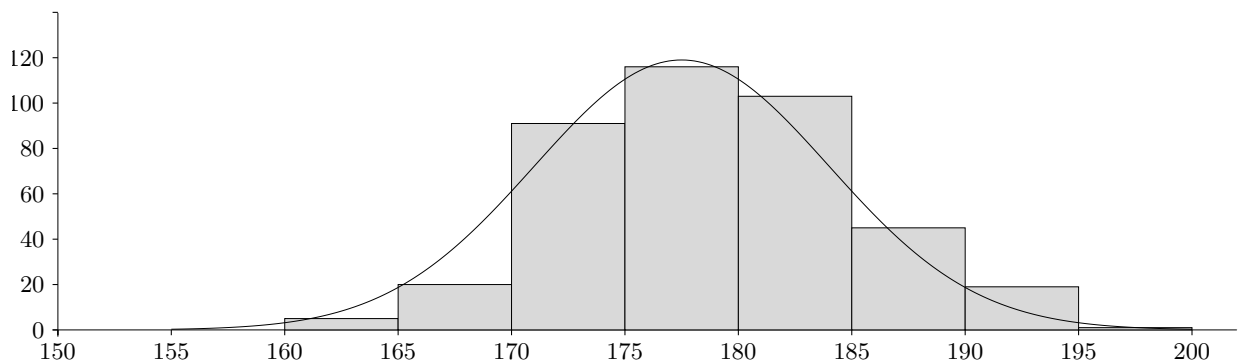
## Daten analysieren, Größe der Männer

Eine Klasseneinteilung und ein (arbeitsteiliges) Auszählen ergibt die folgende Tabelle:

<i>Größe (cm)</i>	$x < 165$	$165 \leq x < 170$	$170 \leq x < 175$	$175 \leq x < 180$	$180 \leq x < 185$
<i>absolute Häufigkeit</i>	5	20	91	116	103
				$185 \leq x < 190$	$190 \leq x < 195$
				45	19
					$195 \leq x < 200$
					1

<i>Klassenmitte (cm)</i>	162,5	167,5	172,5	177,5
<i>relative Häufigkeit</i>	0,0125	0,05	0,2275	0,29
		182,5	187,5	192,5
		0,2575	0,1125	0,0475
				197,5
				0,0025

Der Mittelwert ist hiernach 177, die Standardabweichung 6,5 (exakt  $\bar{x} = 178,4$  und  $\sigma = 6,1$ ).



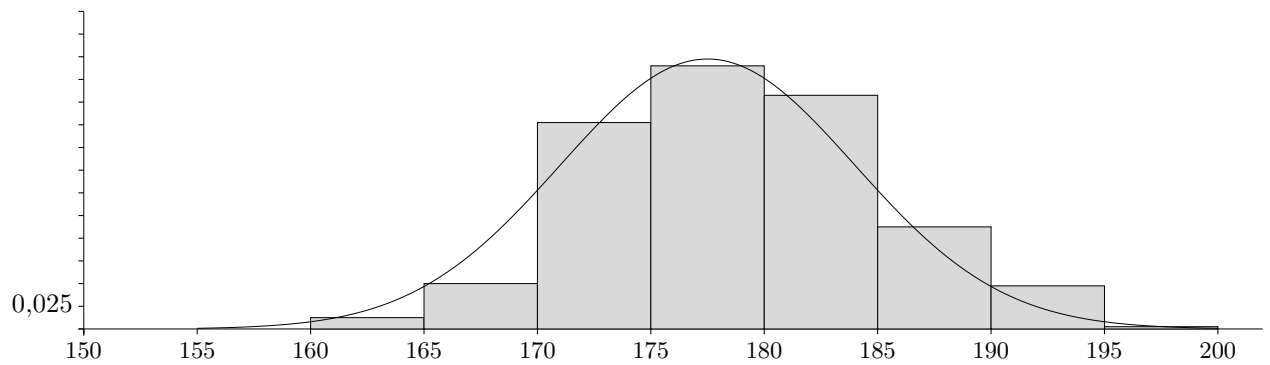
Erwin (18-jährig) tönt „Männer sind größer“. Er misst 169 cm.  
Wieviel Prozent der Frauen überragen ihn?

# Daten analysieren      Ergänzungen

1. Für die Anzahl  $N$  der Klassen bei gegebenem Stichprobenumfang  $n$  ist folgende Faustformel (hier wurde sie wegen des erforderlichen Aufwands nicht beachtet) eine Richtschnur

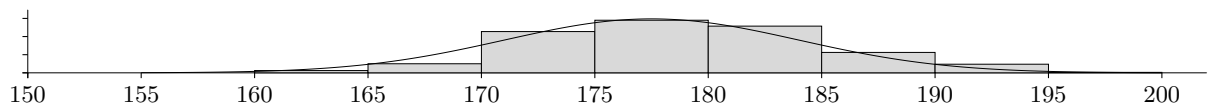
Stichprobenumfang	Klassenanzahl
$n \leq 30$	$N = 5$
$30 < n \leq 400$	$N \approx \sqrt{n}$
$n \geq 400$	$N = 20$

2. Der grafische Übergang von den absoluten zu den relativen Häufigkeiten erfolgt durch eine Änderung der  $y$ -Achseinteilung.



3. Damit der Inhalt der Rechtecksflächen mit den relativen Häufigkeiten übereinstimmt, werden die Höhen durch die Klassenbreite dividiert. Dies ermöglicht eine einfache Berechnung von Wahrscheinlichkeiten mit der gezeichneten Dichtefunktion:

$$\psi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$



4. Für die Wahrscheinlichkeiten gelten sogenannte  $\sigma$ -Regeln (Stichprobenergebnis  $X$ ,  $\mu = \bar{x}$ ):

$$P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma) \approx 68\%$$

$$P(\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma) \approx 95\%$$

# Empirische Verteilung

1. Es wurden 15 Studenten nach dem Alter befragt.  
Dabei ergibt sich folgender Datensatz:

Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Alter	19	23	21	18	20	19	21	22	22	19	20	20	26	19	20

Berechne das arithmetische Mittel, den Median und die Standardabweichung.

2. Bei einem Skisprungwettbewerb zwischen 100 Teilnehmern sind folgende Weiten in Metern erzielt worden:

von ( $\geq$ ) bis ( $<$ )	$n_i$
110 - 120	30
120 - 125	28
125 - 130	17
130 - 135	14
135 - 140	7
140 - 145	4

Berechne das arithmetische Mittel und die mittlere quadratische Abweichung.

Wie weit muss ein Springer mindestens springen, um 80% der Konkurrenz hinter sich zu lassen?