

Zusammenfassung 2

- Alle physikalischen Größen lassen sich durch Länge, Zeit, Masse ausdrücken
- Das SI-System beruht auf der operationellen Definition von 7 Basisgrößen: Länge, Zeit, Masse, Stromstärke, Temperatur, Stoffmenge und Lichtstärke
- Dimensionsüberlegungen erlauben es, funktionale Zusammenhänge intelligent zu raten
- Die Begriffe Fehler und Unsicherheit werden häufig synonym verwendet.
- Systematische Fehler sind Verzerrungen des Messergebnisses, die von nicht ausreichend berücksichtigten störenden Einflüssen verursacht werden.
- Statistische Fehler sind zufälliger Natur. Sie können durch Wiederholung der Messung unter konstanten Bedingungen (meistens) erfasst werden.

Histogramm

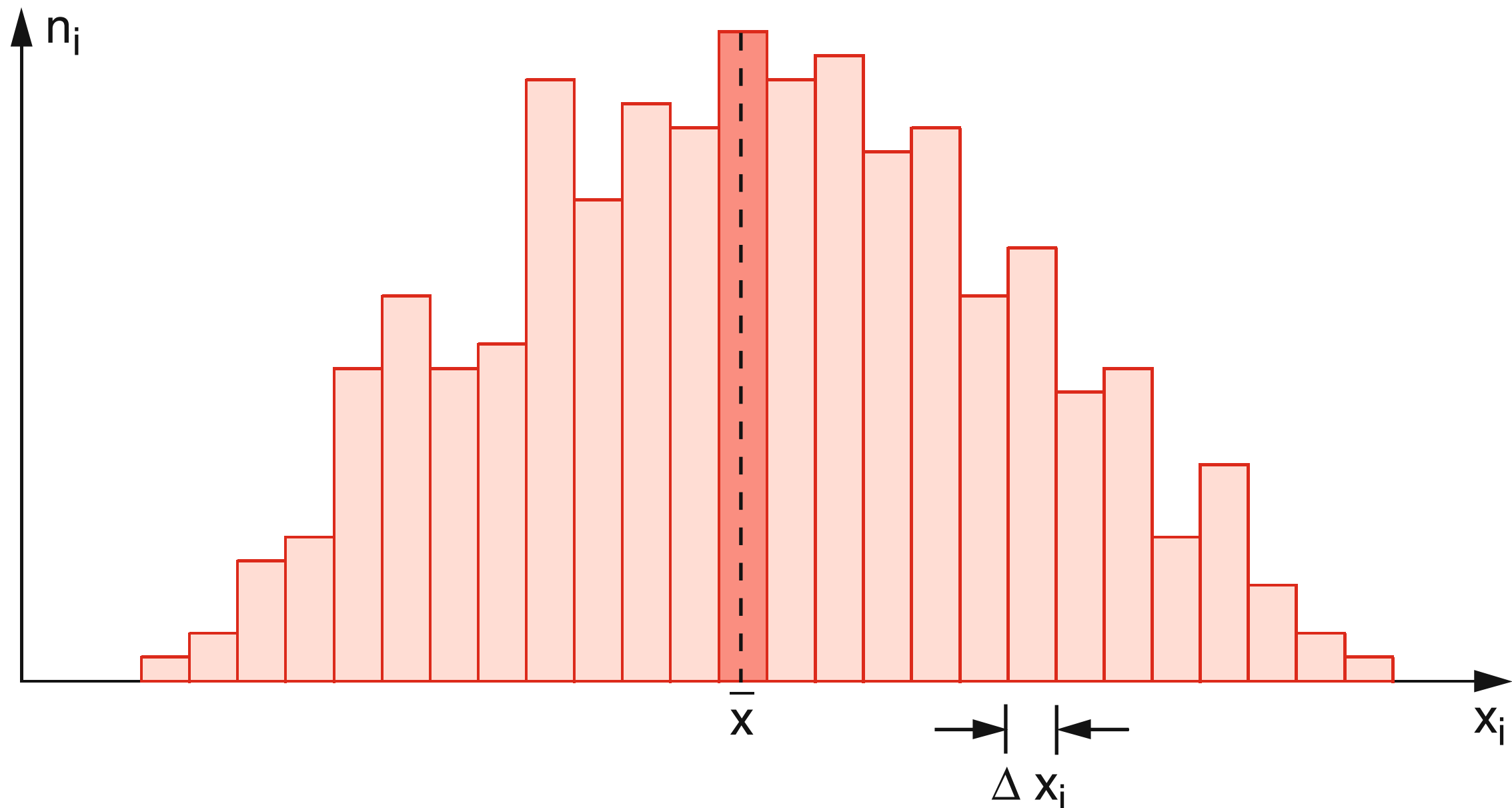
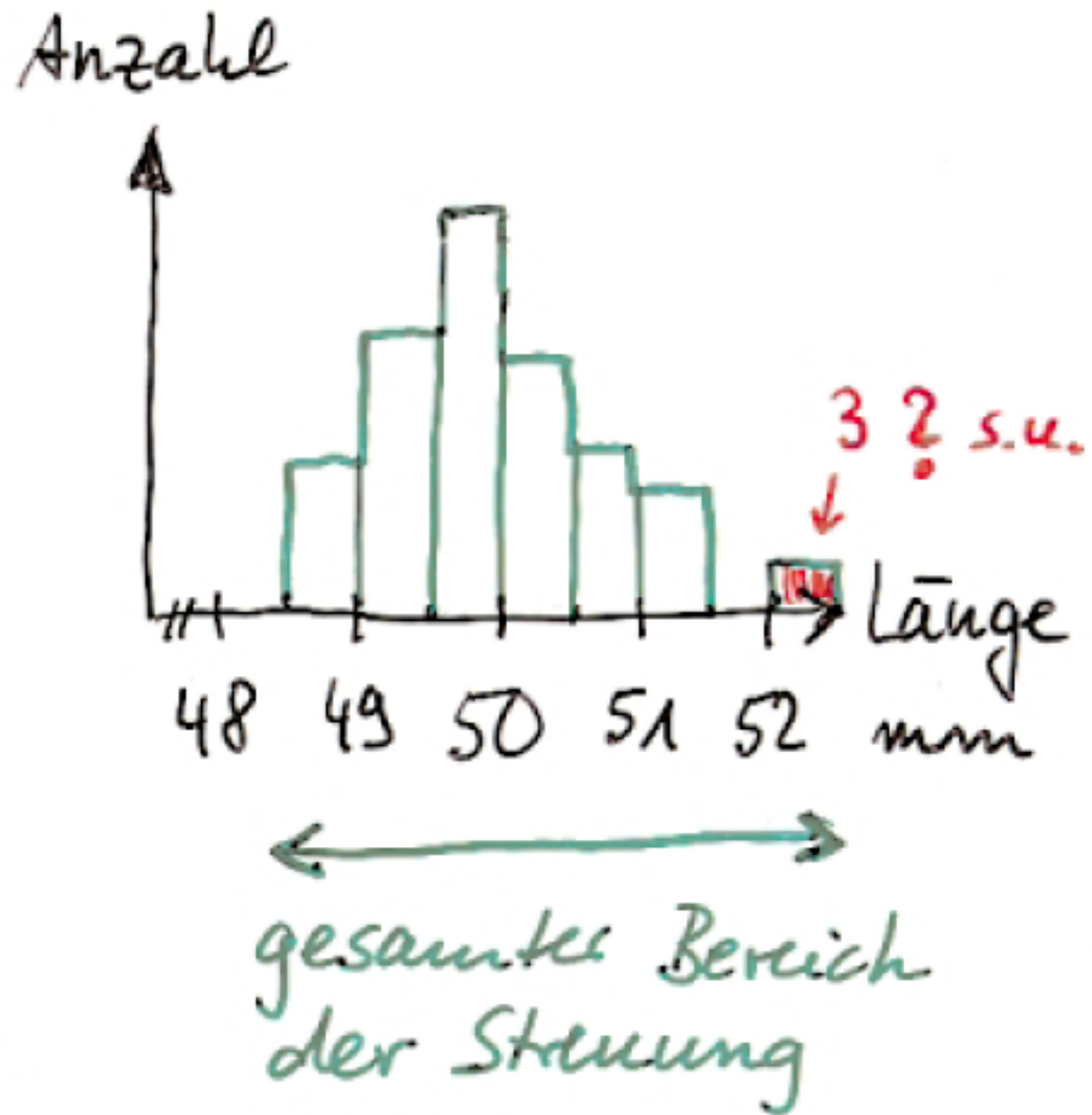
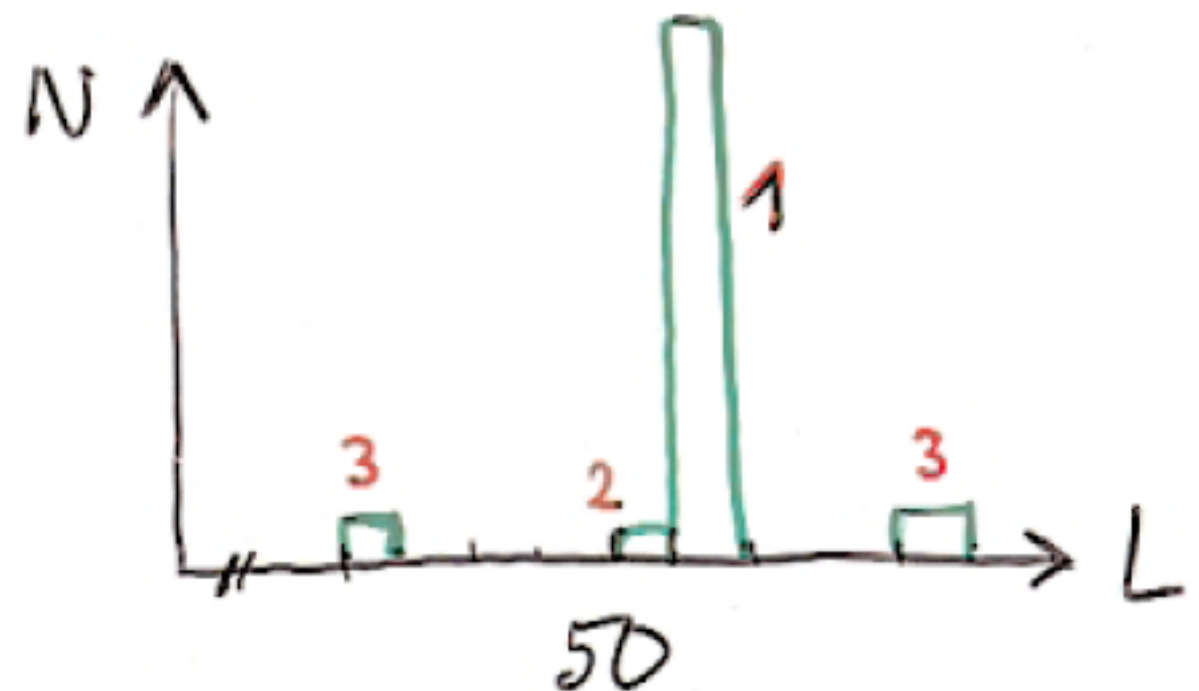


Abb. 1.33. Typisches Histogramm einer Verteilung von Messwerten x_i um den Mittelwert $\langle x \rangle$ bei statistischer Fehlerverteilung

Streichhölzer-Länge



alle Streichhölzer,
je 1x gemessen



1 Streichholz
1000x gemessen

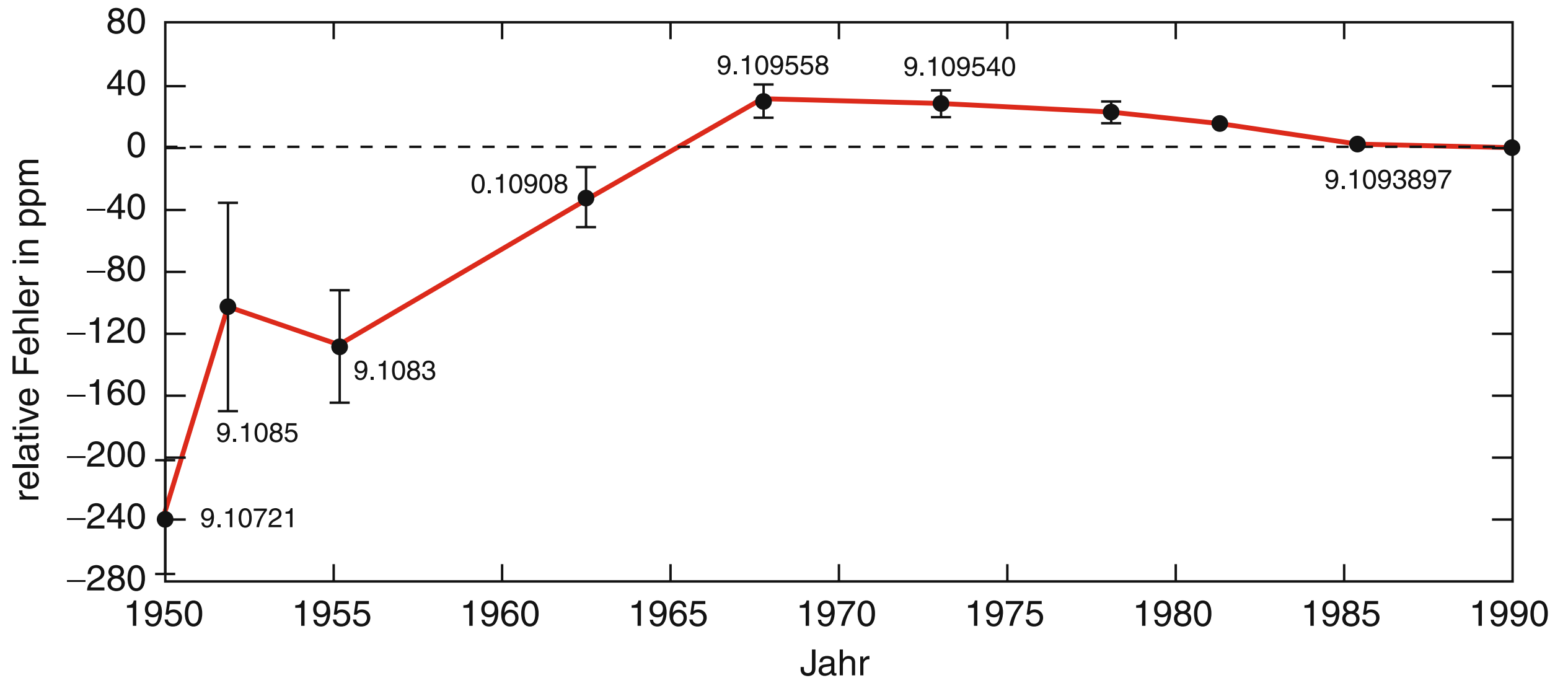
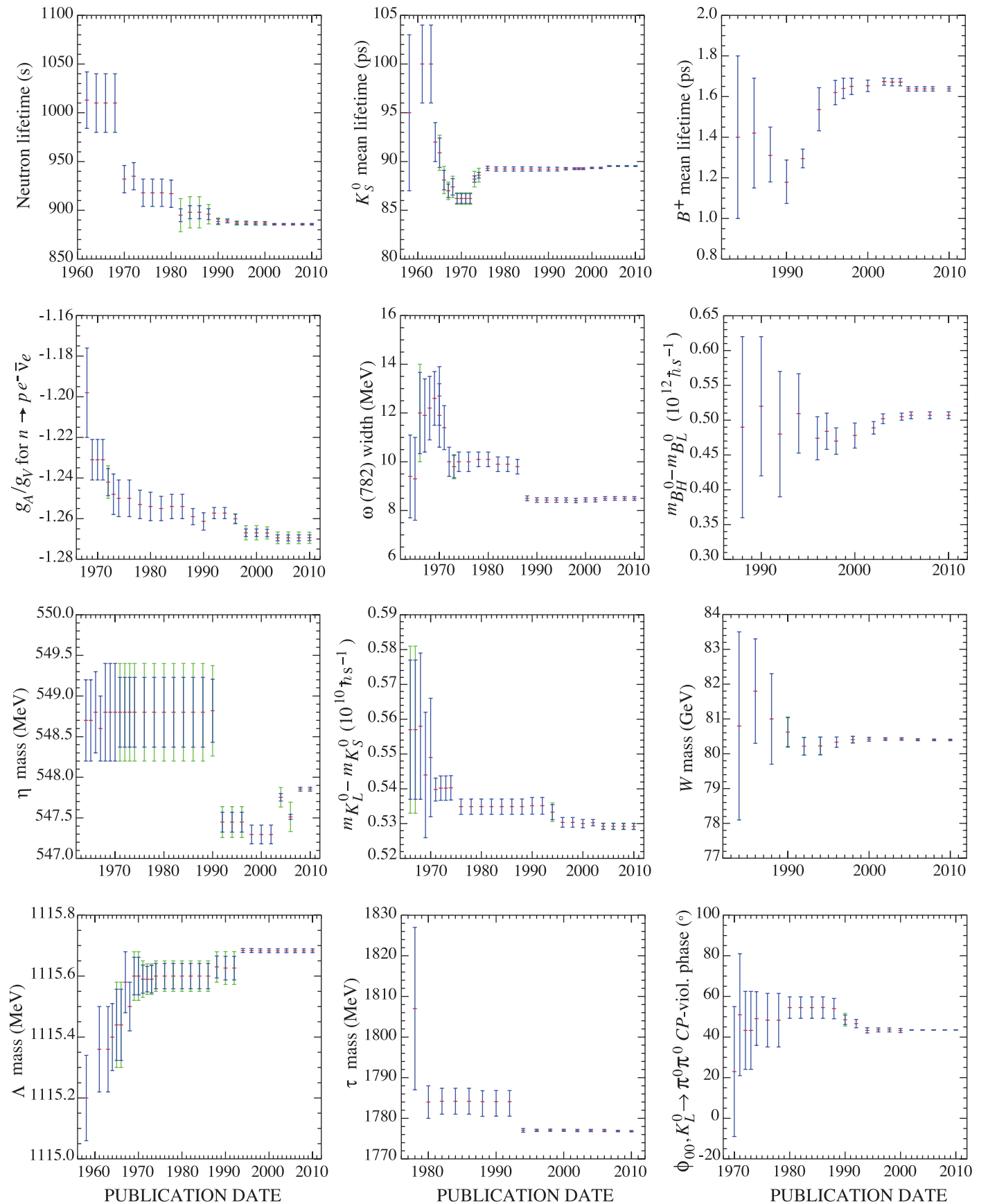


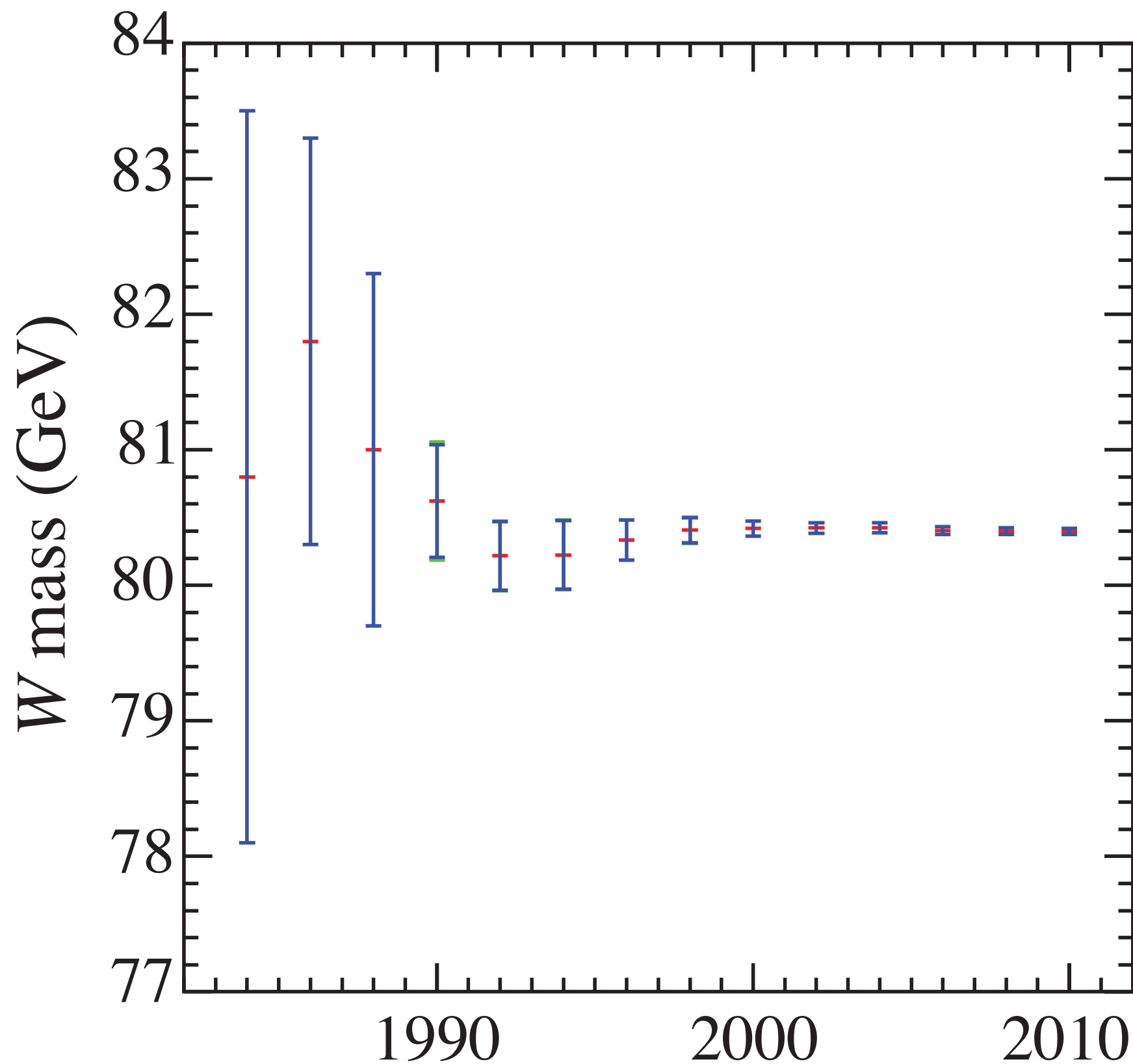
Abb. 1.32. Historische Messwerte für die Elektronenmasse in Einheiten von 10^{-31} kg. Dargestellt sind die relativen Abweichungen $\Delta m/m$ vom heutigen Bestwert in Einheiten von 10^{-6} (*parts per million*, ppm)

RPP History Plots

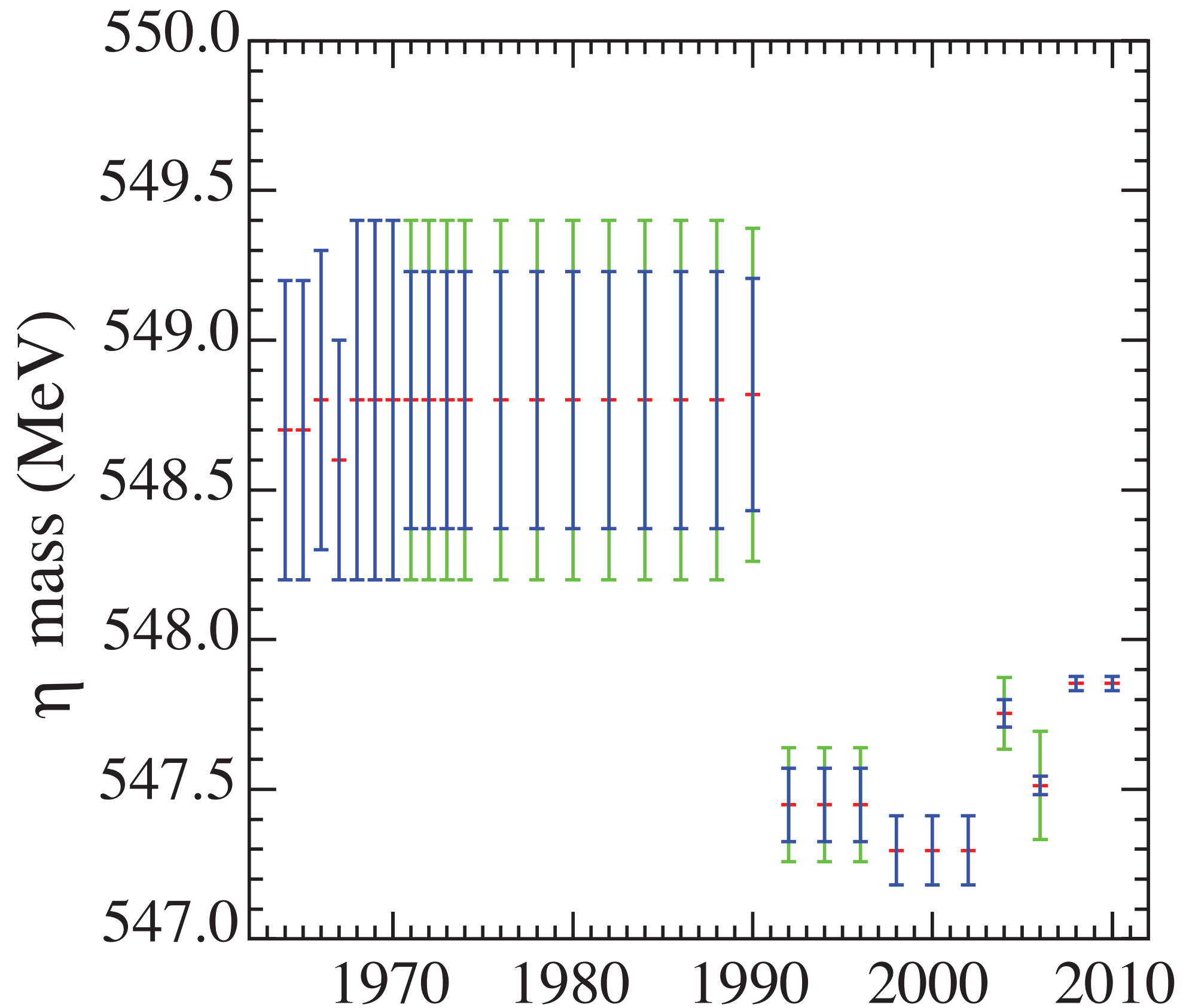
- “...but it is important to be aware that fluctuations outside of the quoted errors can and do occur.”



RPP History Plots



RPP History Plots

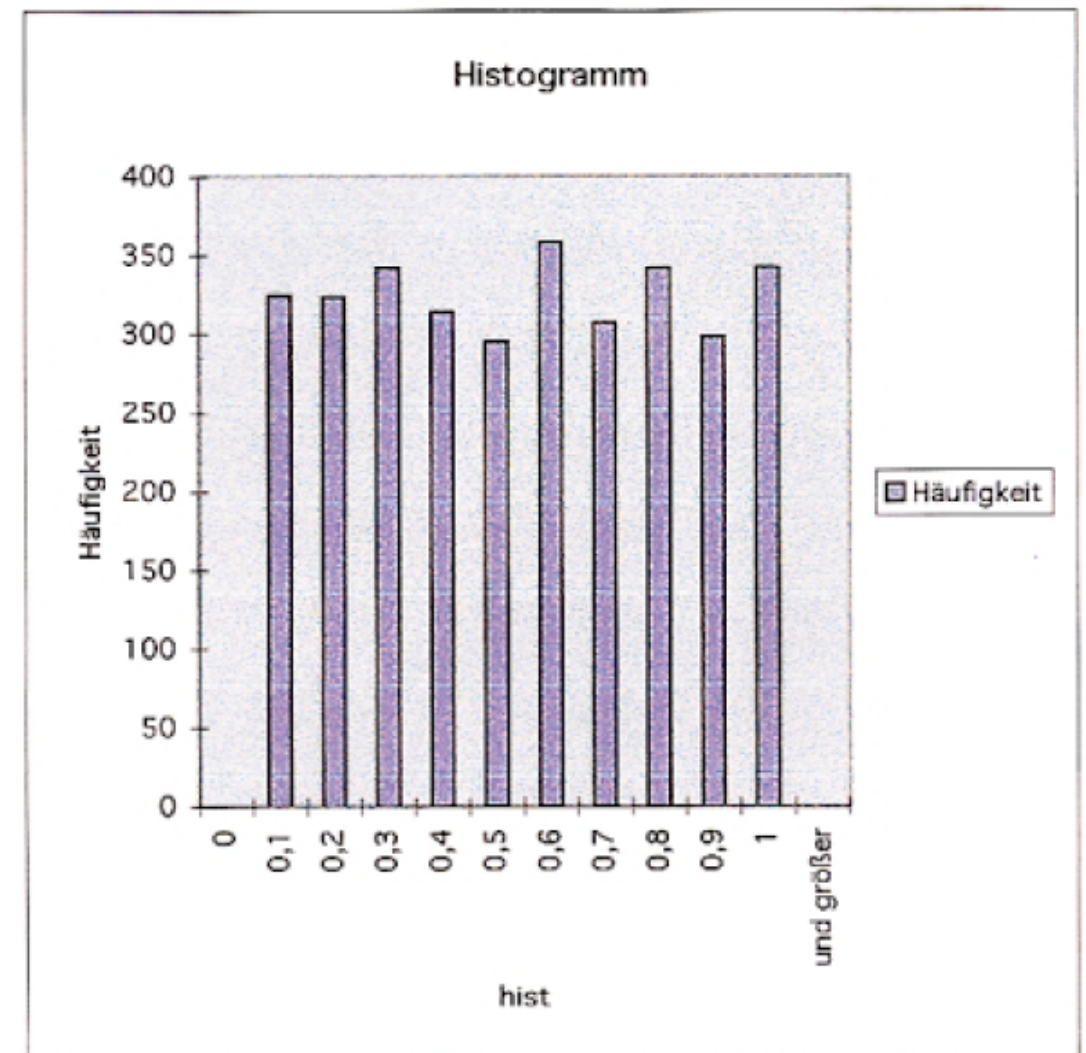


Zufallszahlen

Anzahl 3245
Mittelwert 0,50706996
Stdabw 0,29153084
Varianz 0,08499023

zz1	hist
0,31810265	0
0,29743415	0,1
0,31209759	0,2
0,32178528	0,3
0,46453197	0,4
0,37984147	0,5
0,63438383	0,6
0,49492606	0,7
0,88012492	0,8
0,91817013	0,9
0,56017629	1
0,70265296	
0,96607579	
0,04170438	
0,79000776	
0,87752672	
0,40125328	
0,91982117	
0,77500809	
0,56577128	
0,65111262	
0,78840443	
0,13123548	
0,07493709	
0,16852008	
0,24707363	
0,72142043	
0,28133258	
0,17864421	
0,67607979	
0,99095116	
0,34267799	
0,65184149	
0,94664921	
0,25324651	
0,3453101	
0,50181955	
0,58113868	

hist	Häufigkeit
0	0
0,1	324
0,2	323
0,3	342
0,4	314
0,5	295
0,6	358
0,7	307
0,8	342
0,9	298
1	342
und größer	0



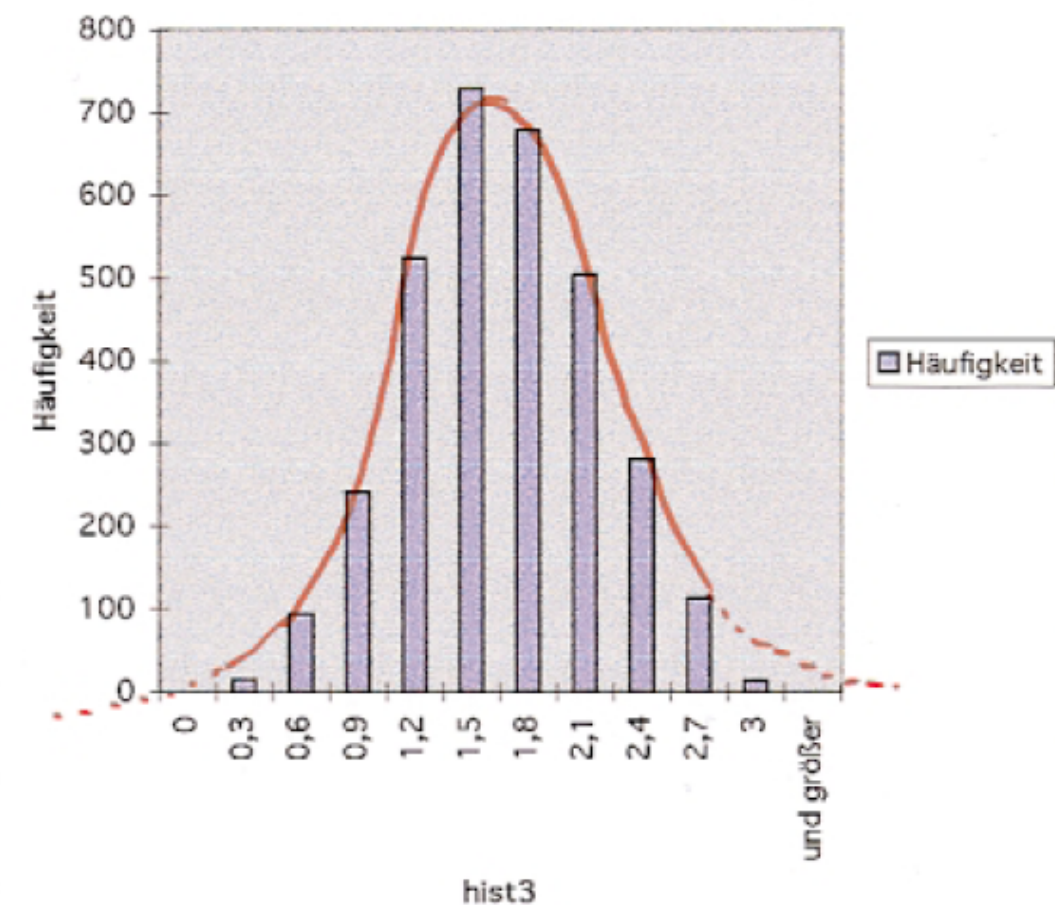
Summe aus 3 ZZ

Anzahl 3191
Mittelwert 1,50022175
Stdabw 0,49833276
Varianz 0,24833554

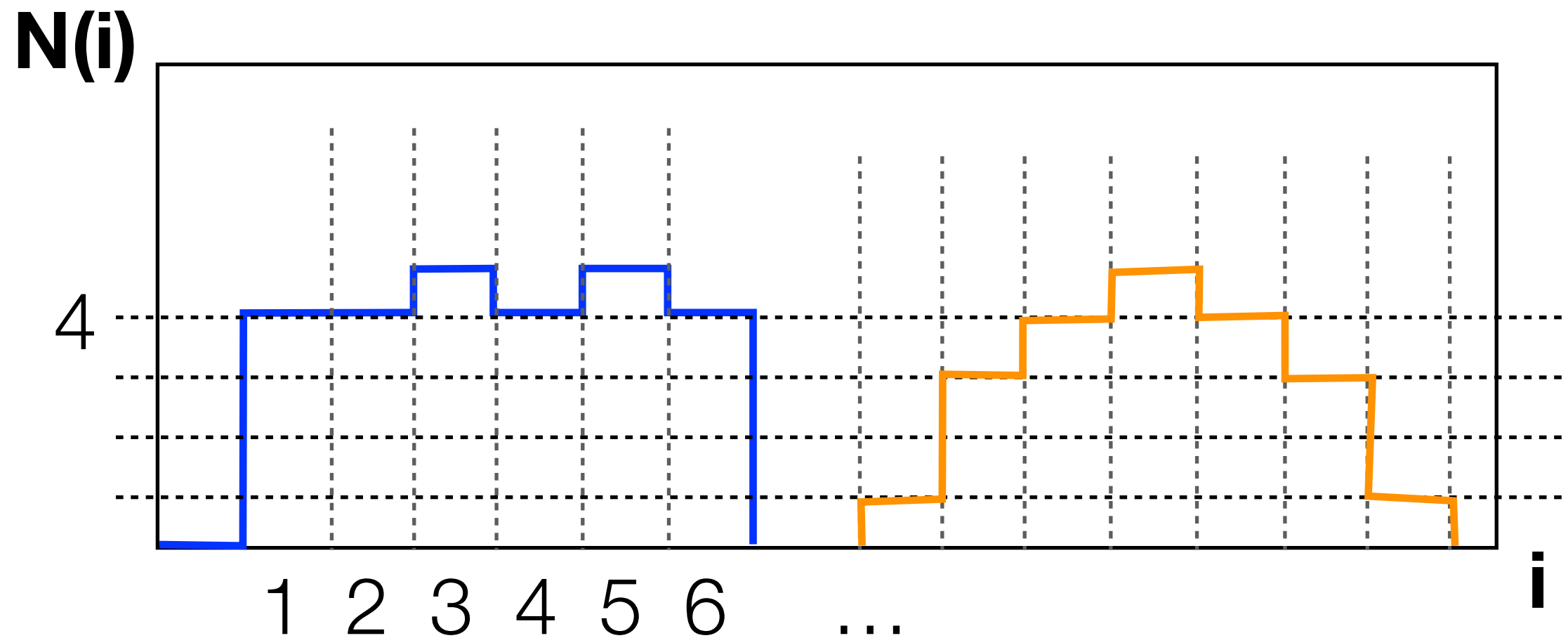
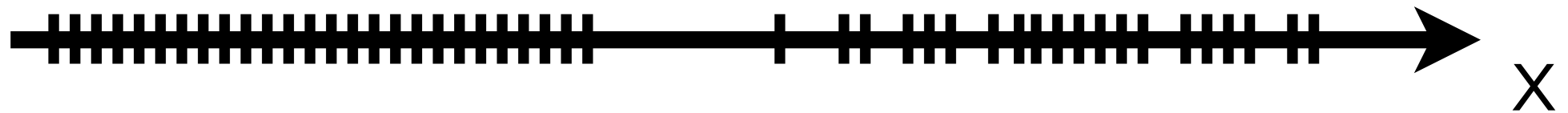
zz3	hist3
2,54104446	0
1,19635492	0,3
1,27554462	0,6
1,97825226	0,9
0,97877081	1,2
2,17039887	1,5
1,48344448	1,8
0,63375581	2,1
1,34456604	2,4
2,19123385	2,7
2,17220671	3
2,10558008	
1,52620562	
0,95740407	
1,14014467	
1,76799927	
1,62235576	
2,33978925	
1,51900349	
1,64480639	
0,95592566	
1,32349198	
0,60744724	
1,22114995	
1,7394469	
1,58246919	
2,14304358	
1,46981906	
1,59722888	
1,62600842	
1,90358818	
2,47009518	
2,33293263	
1,60865357	
1,61315525	
0,82632779	
0,99033597	

hist3	Häufigkeit
0	0
0,3	15
0,6	94
0,9	241
1,2	524
1,5	728
1,8	678
2,1	504
2,4	281
2,7	113
3	13
und größer	0

Histogramm



Gebinnte und ungebinnte Daten



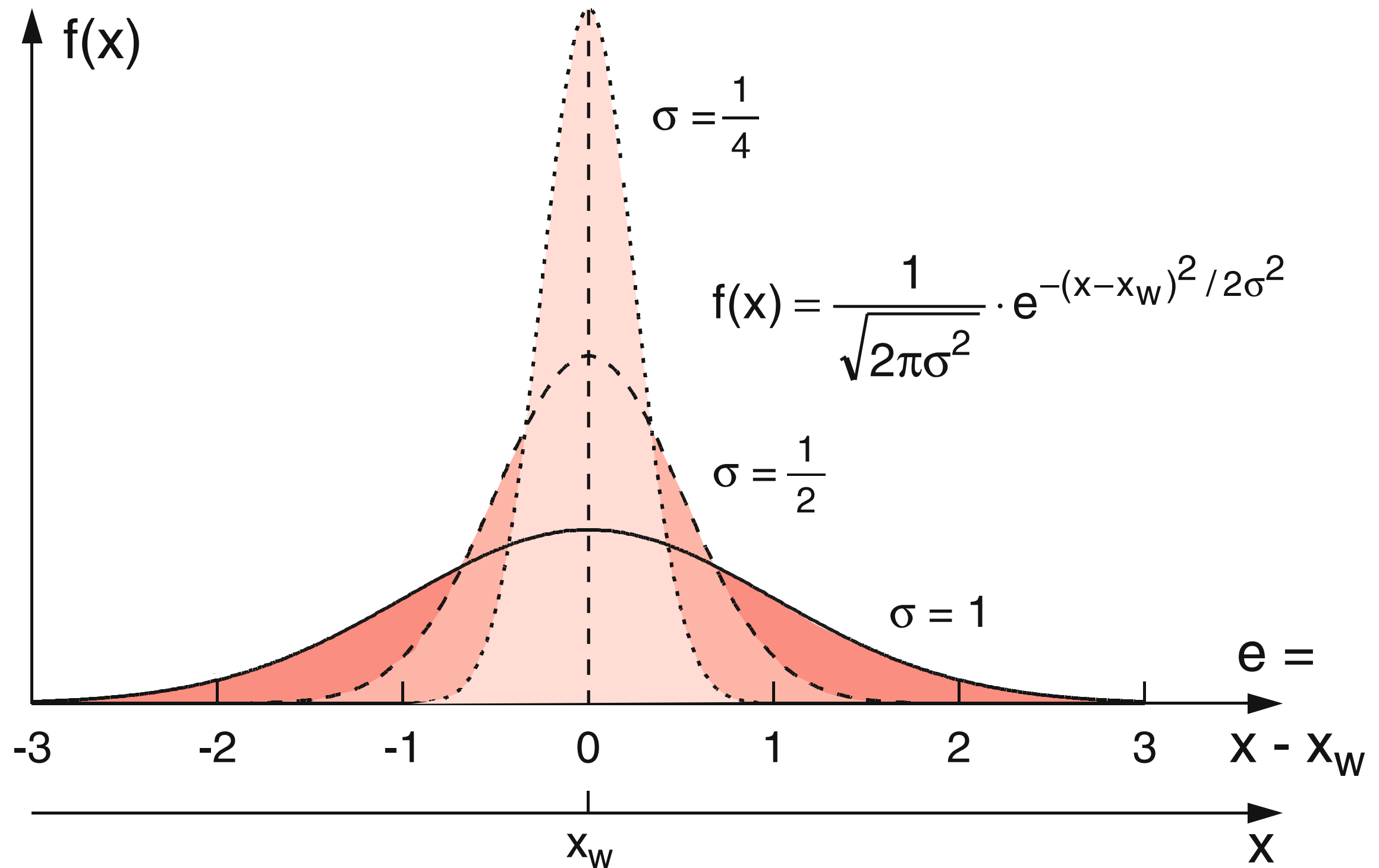


Abb. 1.35. Fehlerverteilungskurven für verschiedene Werte der Standardabweichung σ um den wahren Wert x_w

Numerical Recipes – Cambridge University Press



(We might also comment that if the difference between N and $N - 1$ ever matters to you, then you are probably up to no good anyway — e.g., trying to substantiate a questionable hypothesis with marginal data.)