

# **Beispiele zur Statistik**

**Dr. rer. nat. Ulrich Stefenelli  
97070 Würzburg  
0157 740 58 477  
0931 / 260 72 110**

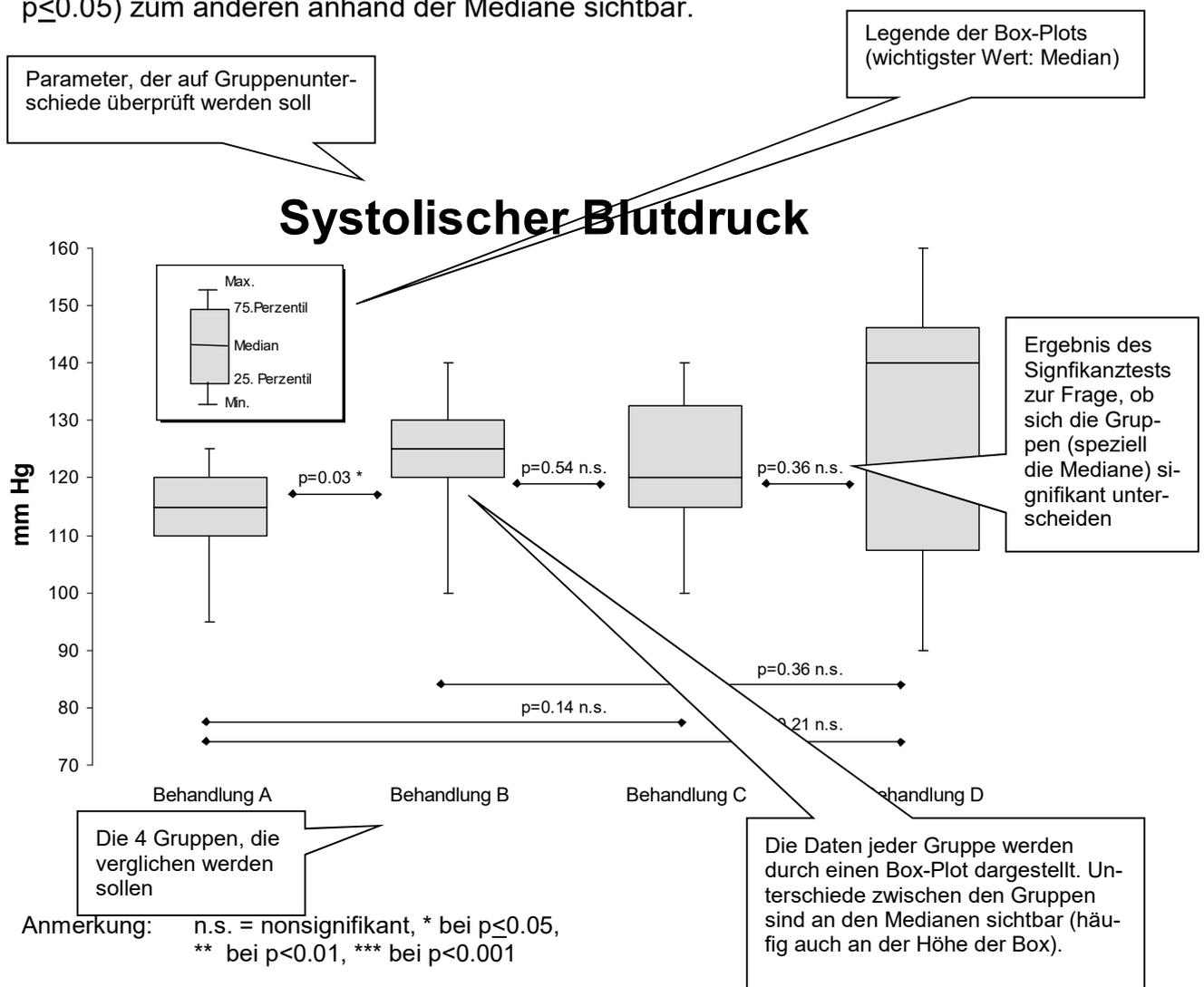
### Interpretationsbeispiele zu sogenannten Box-Plots

Eine häufige und gerne genutzte Darstellungsart von Daten sind die sogenannten Box-Plots (siehe hierzu die untere Graphik).

Box-Plots ermöglichen einen schnellen Überblick über folgende Kennwerte:

- die Datenmitte (der Median, d.h. der Wert, den nur die Hälfte der Fälle überschreitet, siehe die schwarze Linie in der grauen Box),
- das untere Viertel der Werteskala (25. Perzentil, siehe den schwarzen dünnen Balken unterhalb der Box),
- das obere Viertel der Werteskala (75. Perzentil, siehe den schwarzen dünnen Balken oberhalb der Box),
- innerhalb der Box liegen 50% der Daten (vom 25. bis zum 75. Perzentil),
- schließlich kann das Minimum und das Maximum abgelesen werden.

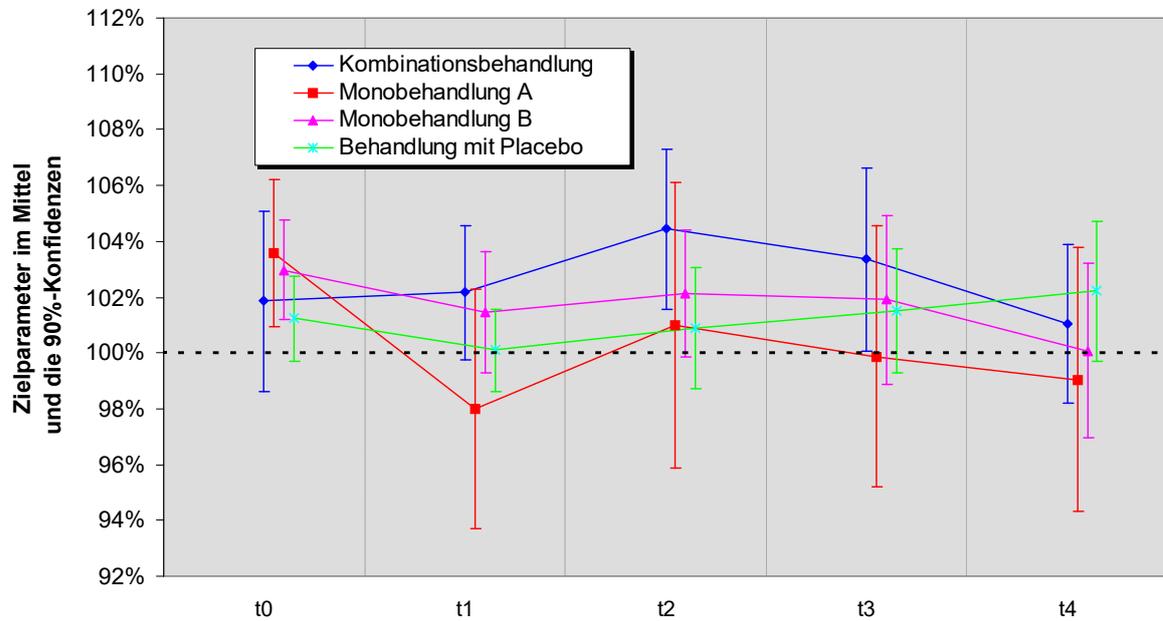
Insgesamt zeigen Box-Plots die Verteilung der Daten recht gut an, signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen sind zum einen anhand des statistischen Tests (wenn  $p \leq 0.05$ ) zum anderen anhand der Mediane sichtbar.



## Verläufe

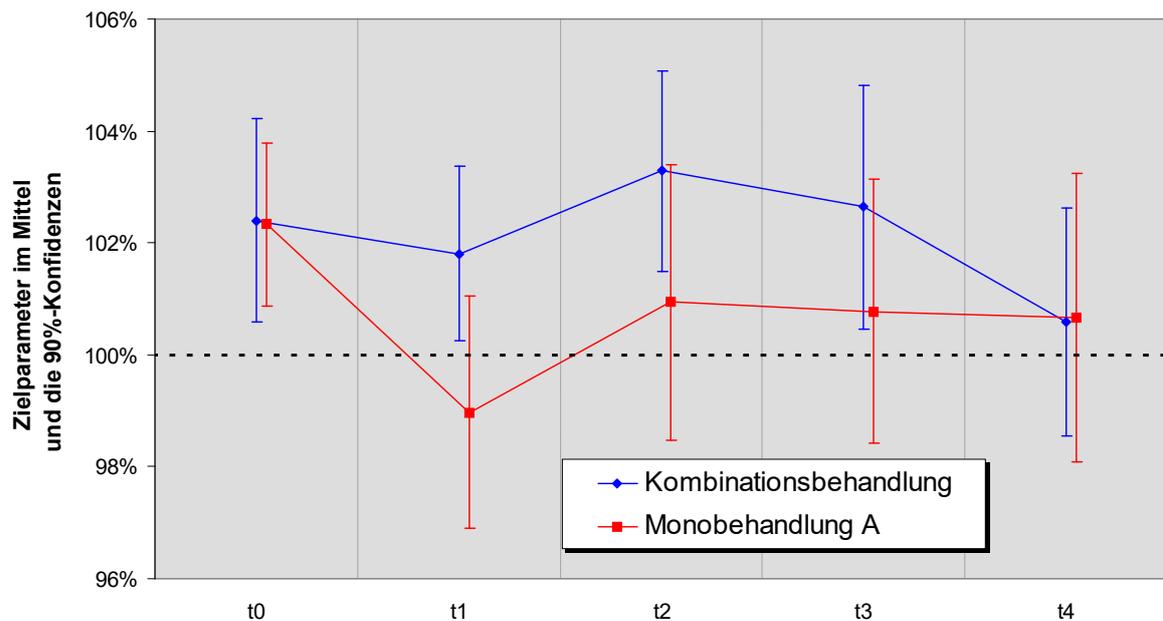
Ein Beispiel für einen Parameter, dessen prozentuale Veränderung interessiert.

### Der Zielparameter im Zeitverlauf



Beispiele für Parameter, deren prozentuale Veränderung im Verlauf interessiert (hier bei zwei Gruppen).

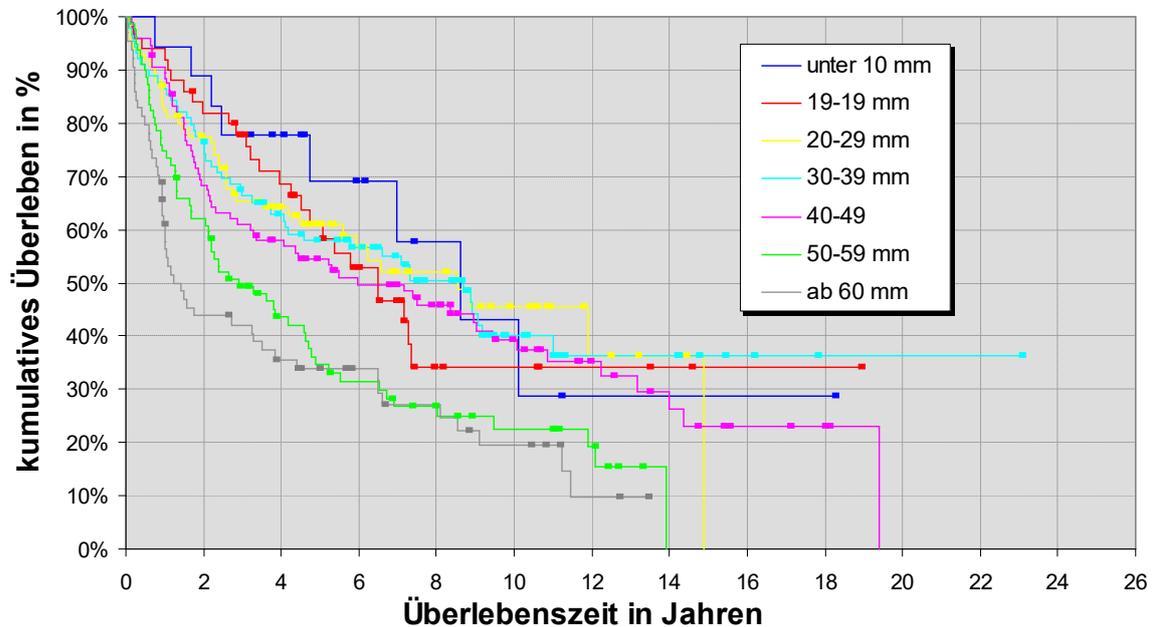
### Der Zielparameter im Zeitverlauf



## Überlebensanalysen

Beispiele für Analysen des Überlebens (z.B. in Abhängigkeit von der Tumorgröße in mm):

### Überlebensanalysen nach Kaplan & Meier

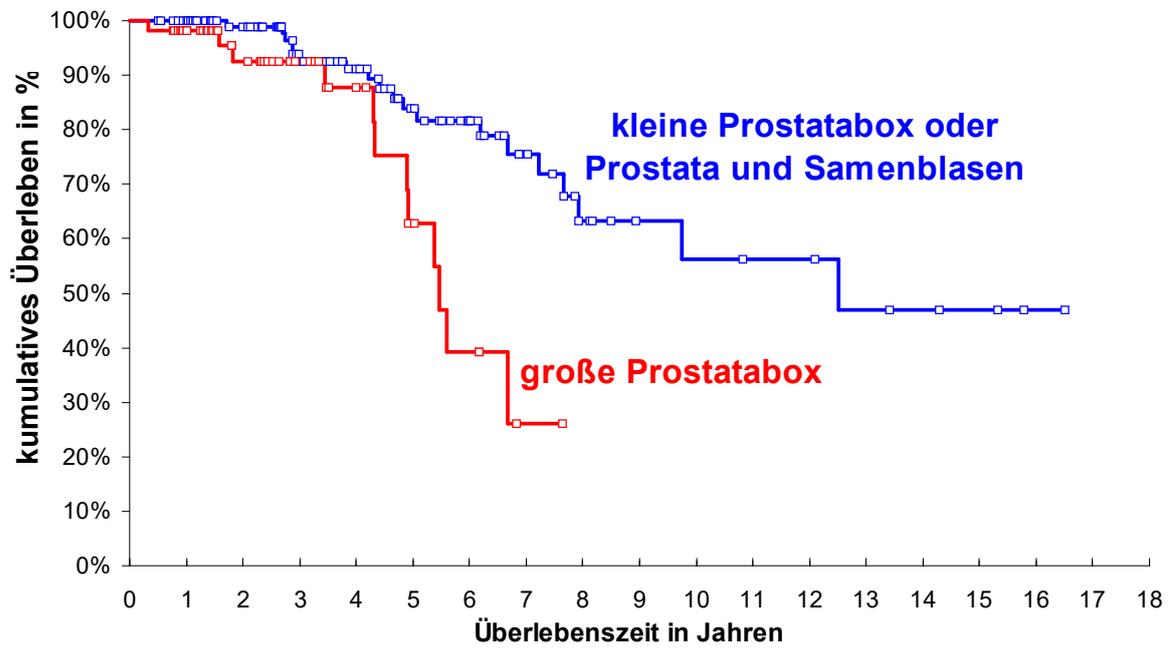


Weiteres Beispiel für eine Tabelle, die Daten zu Überlebenschancen zeigt (Gesamtstichprobe, weitere Beispieldaten):

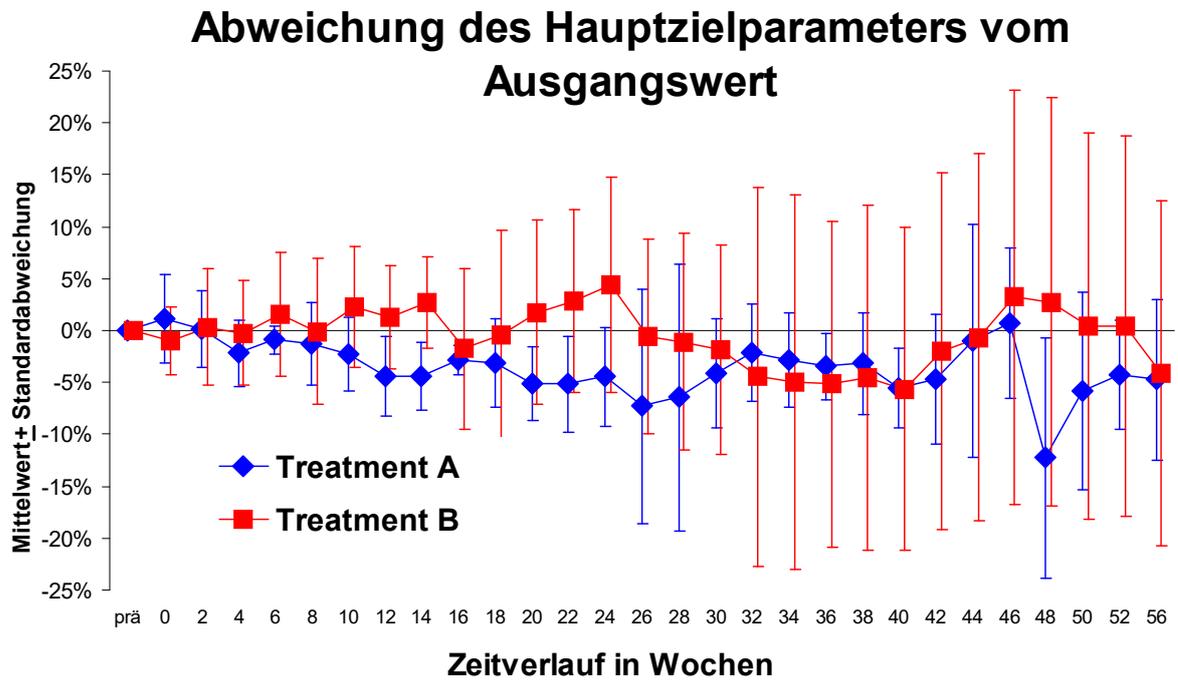
Überlebensstatus bei Beobachtungsende				Überlebenschancen							
Pat.	Todesfälle	Pat. lebend	% lebend	durchschnittl. Überlebenszeit	25%	50%	75%	1 j.	2 j.	5 j.	10 j.
174	34	140	80%	11 J.	-	10 J.	5 J.	99%	97%	79%	50%

Datenbasis: n=185. Nicht eruierbare Daten: Überlebenszeit bei n=11

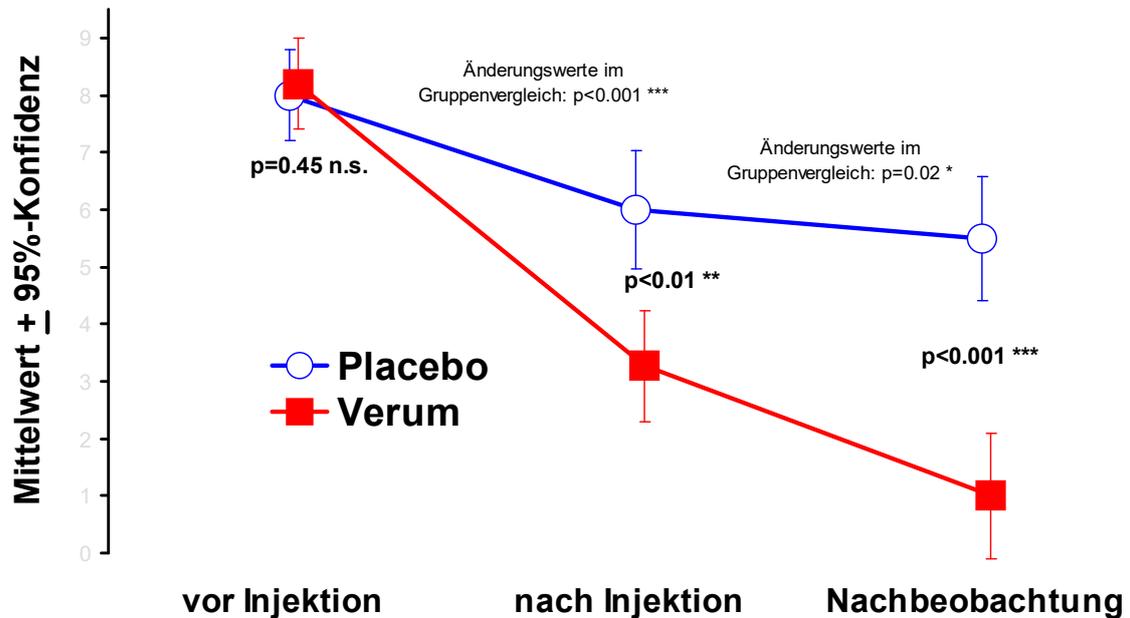
## Das Bestrahlungsfeld und die Prognose



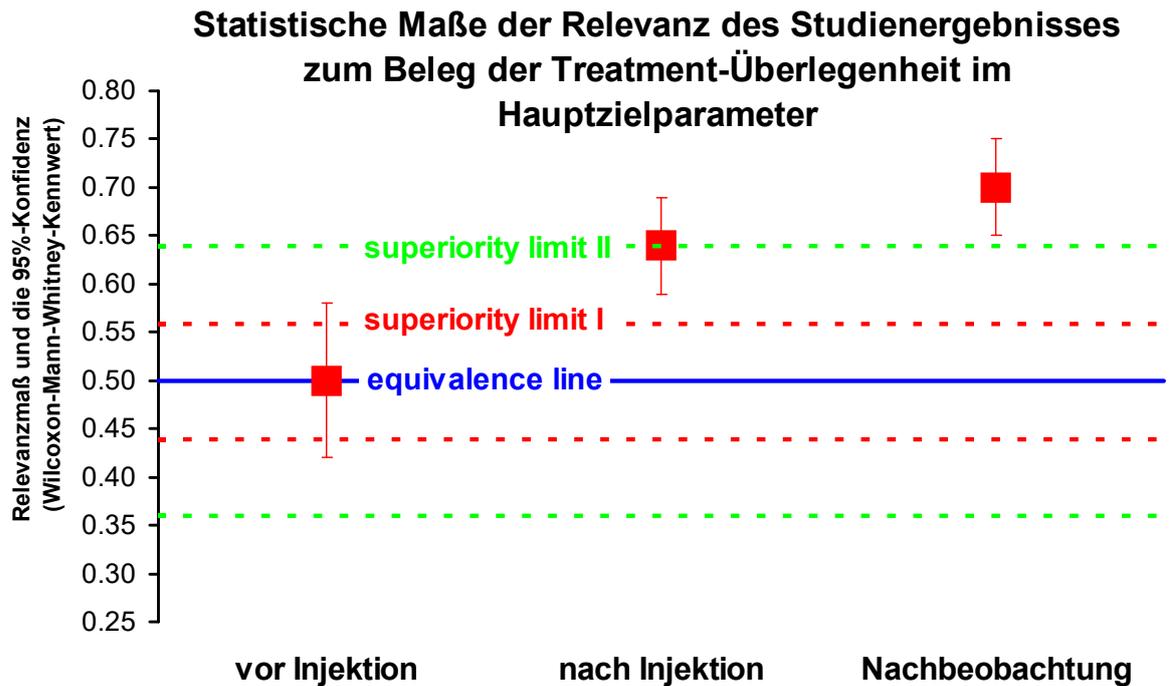
Beispiele für Verläufe



### Studienziel (Hauptzielparameter)

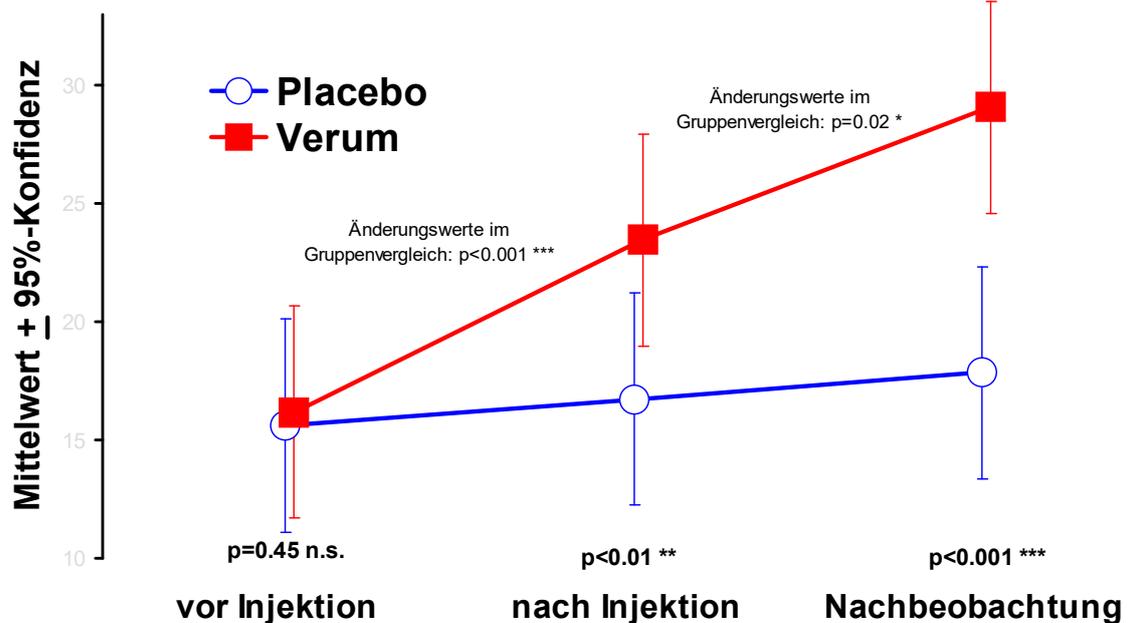


Anmerkung: n.s. = nonsignifikant, \* bei  $p \leq 0.05$ , \*\* bei  $p < 0.01$ , \*\*\* bei  $p < 0.001$



Interpretation des Studienergebnisses: Es wird die Frage der Relevanz der Wirksamkeit geklärt: Sowohl nach Injektion als auch in der Nachbeobachtung verlässt der Punktschätzer (rotes Quadrat) mit seinem Konfidenzintervall (rote Balken) die Äquivalenzlinie (blaue Linie) und überschreitet die Überlegenheitslimits (rot und grün gestrichelte Linie), was auf ein - im Vergleich zu einer unwirksamen Behandlung (Placebo) - hochwirksames und statistisch relevantes Treatment hinweist.

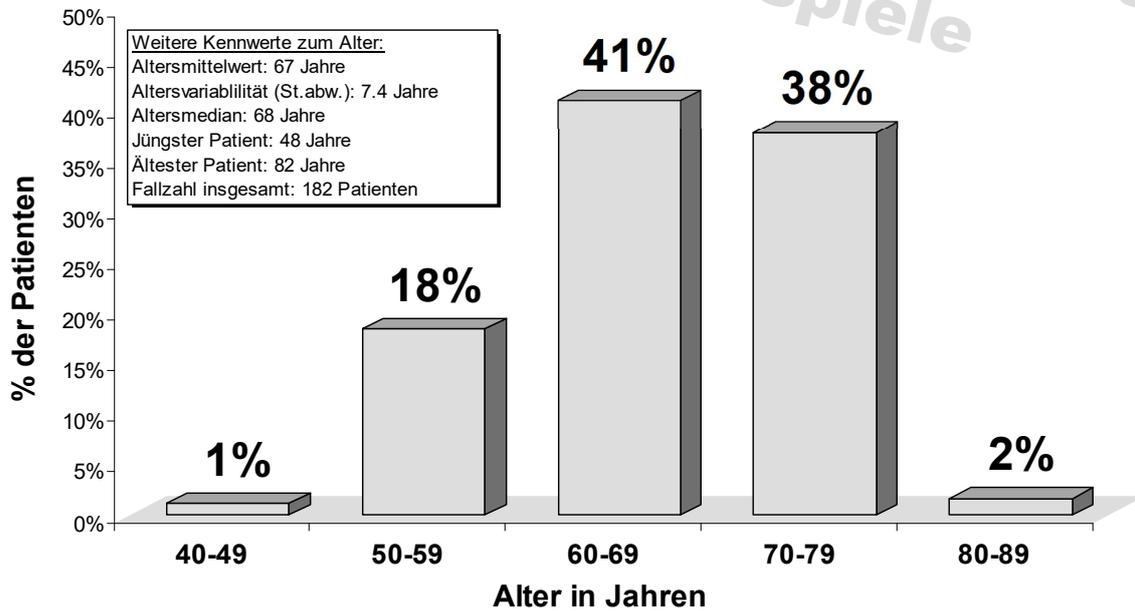
### Studienziel (Hauptzielparameter)



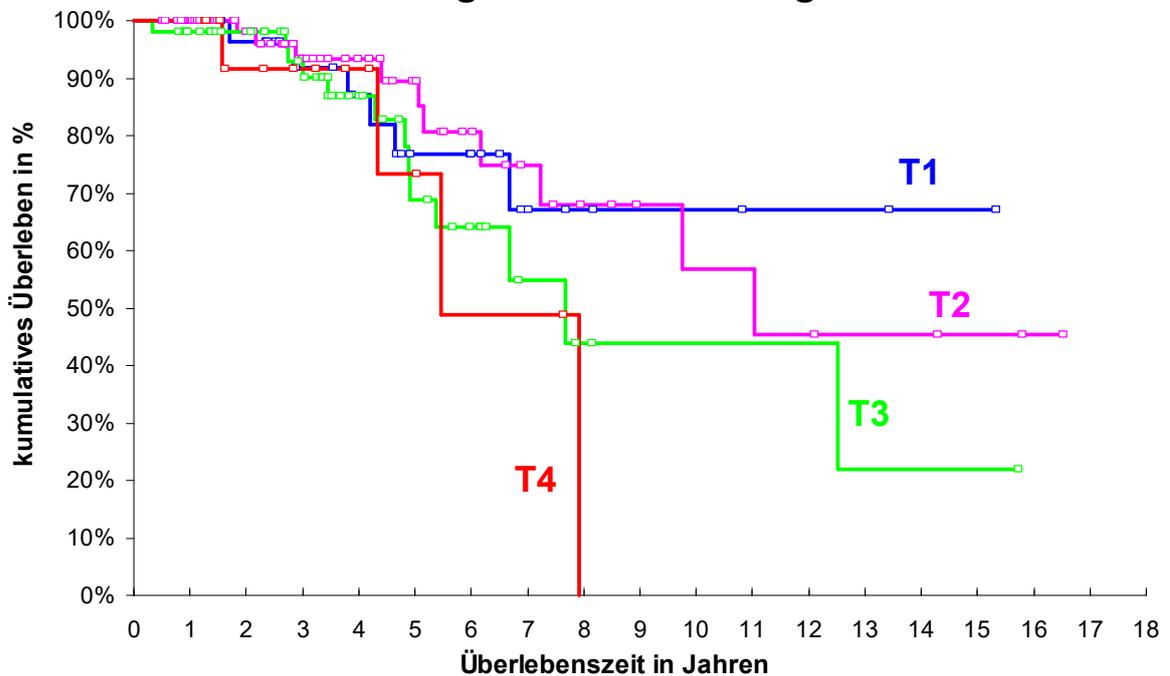
Anmerkung: n.s. = nonsignifikant, \* bei  $p \leq 0.05$ , \*\* bei  $p < 0.01$ , \*\*\* bei  $p < 0.001$

Simplem Beispiel für eine Altersverteilung:

### Die Altersverteilung

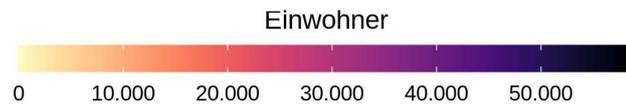
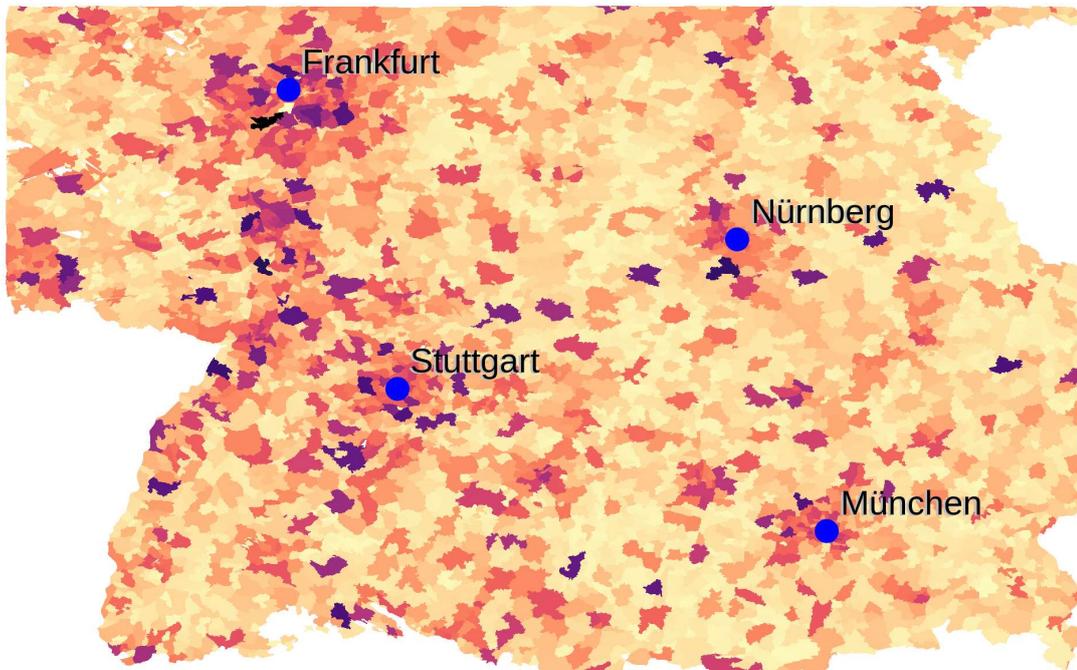


### Die Tumorgöße und die Prognose



Häufigkeiten, eingetragen auf einer Deutschlandkarte (mit R und ggplot2 erstellt)

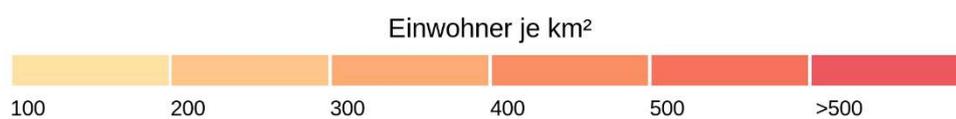
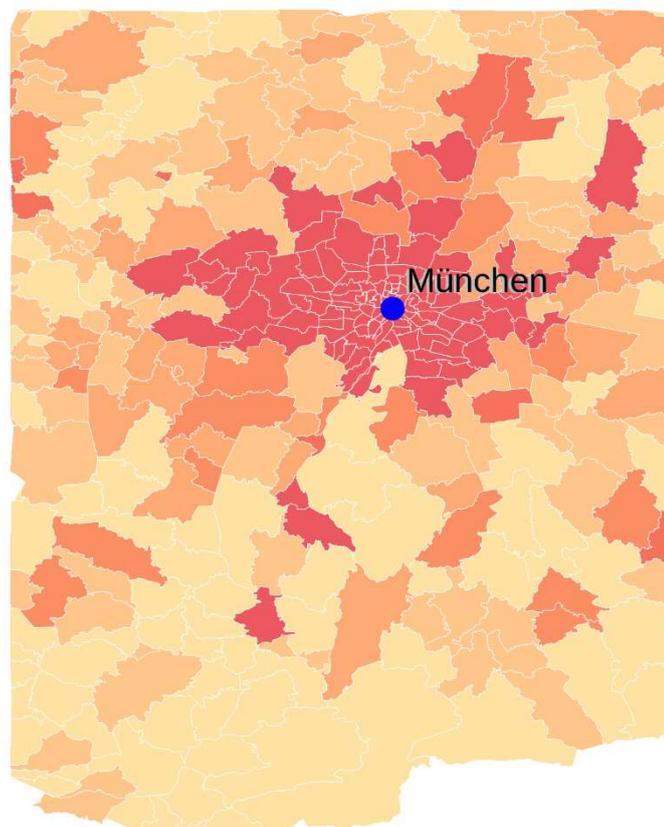
Einwohner in Deutschland  
im Jahr 2020



Würzburger Statistiker 2020 data-and-statistics.de

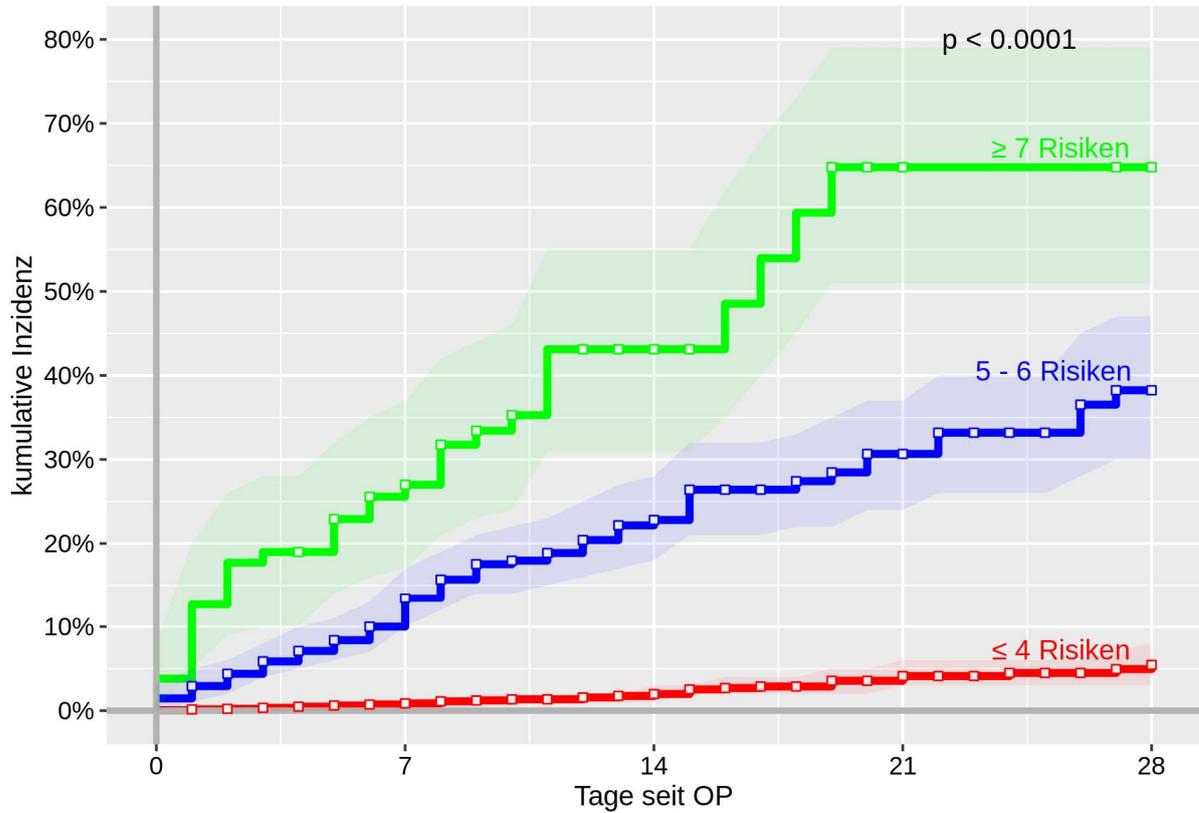
Häufigkeiten, gezoomt (mit R und ggplot2 erstellt)

Einwohner in Deutschland  
im Jahr 2020

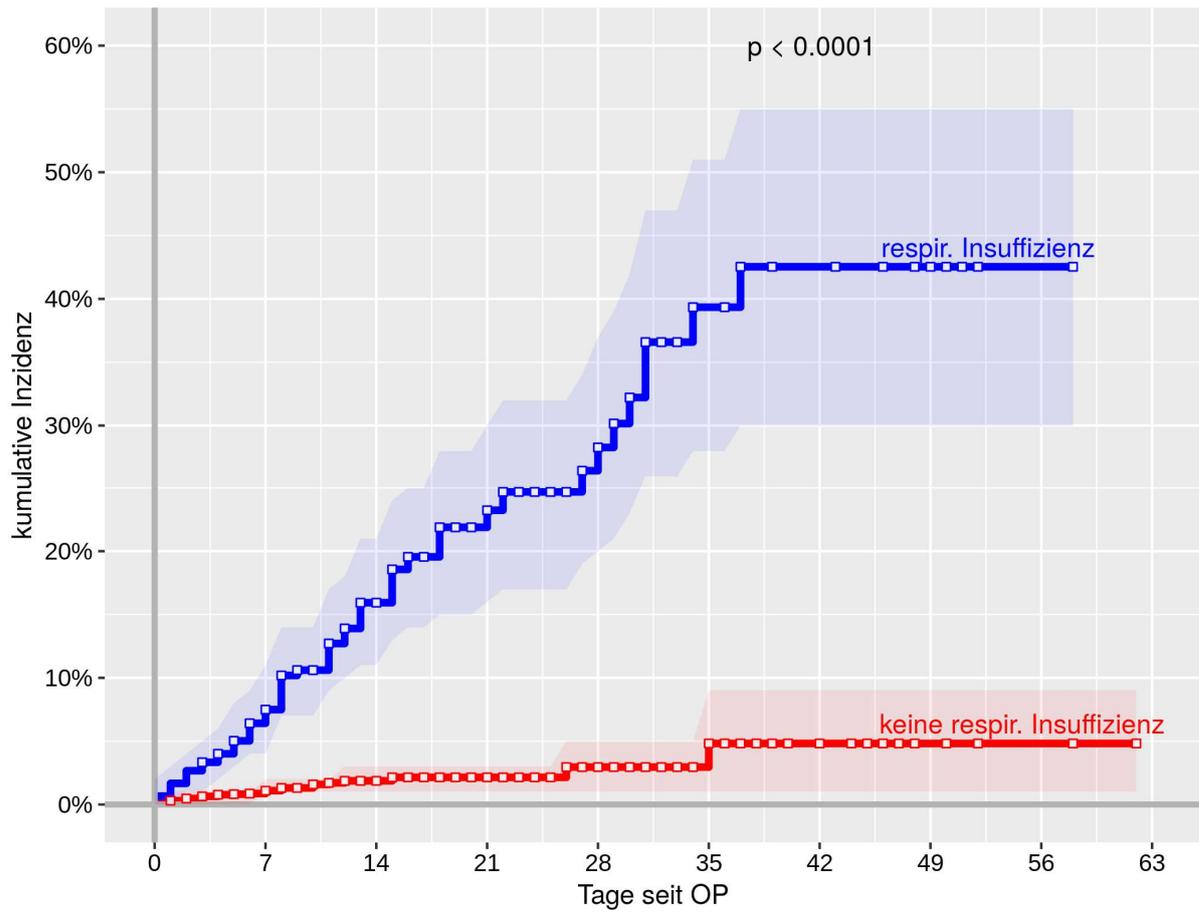


Würzburger Statistiker 2020 [data-and-statistics.de](http://data-and-statistics.de)

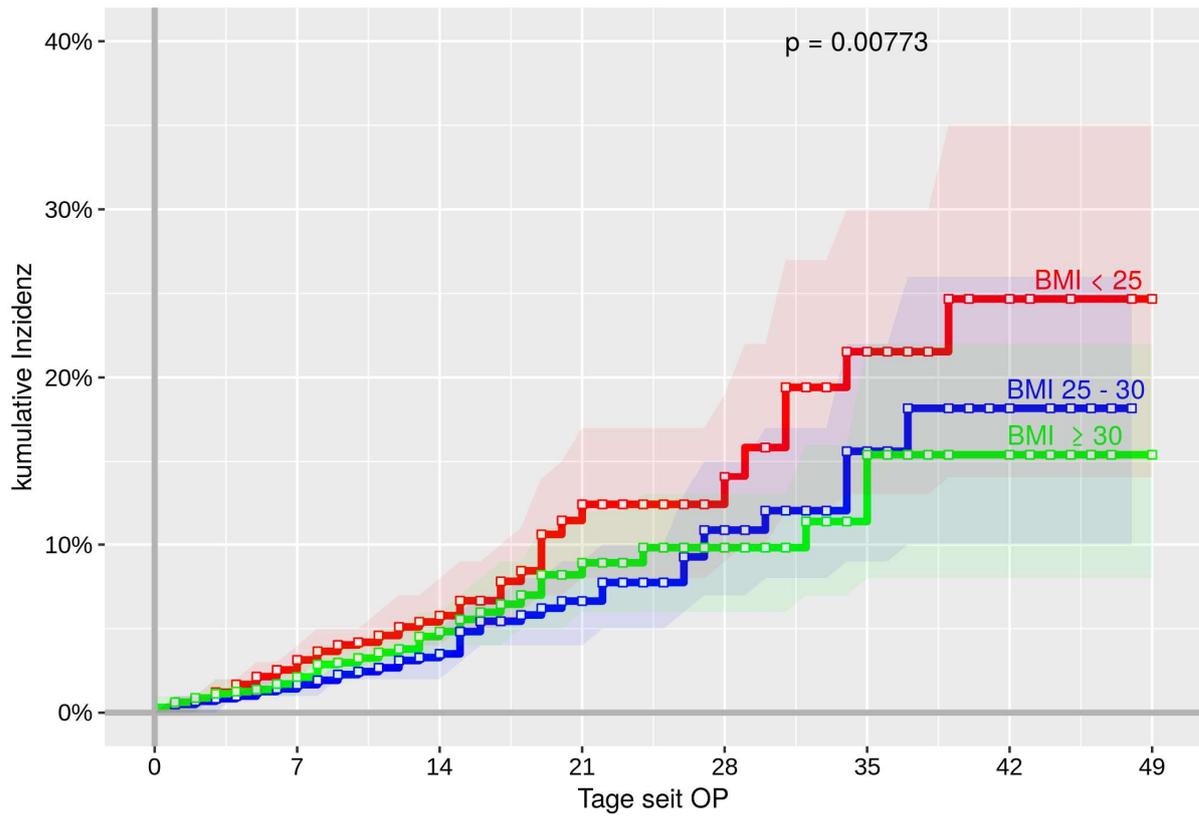
Weitere Beispiele für Survival-Statistiken (Kaplan-Meier-Kurven, y-Achse aber 100% minus x)



at risk	5064	4537	881	342	188
obs. end	490	3630	528	150	91
events	37	26	11	4	4
at risk	411	315	123	60	35
obs. end	56	159	53	20	10
events	40	33	10	5	3
at risk	79	52	24	11	8
obs. end	7	18	5	3	1
events	20	10	8	0	2



at risk	2331	2138	428	188	102	52	21	11	8	6
obs. end	173	1696	239	85	50	30	10	3	2	3
events	20	14	1	1	0	1	0	0	0	0
at risk	300	260	110	58	40	21	13	9	5	
obs. end	21	130	46	15	13	7	4	4	1	
events	19	20	6	3	6	1	0	0	0	



at risk	1315	1147	257	92	52	33	17	11
obs. end	135	869	155	39	14	15	6	2
events	33	21	10	1	5	1	0	0
at risk	2640	2343	446	193	100	43	22	14
obs. end	260	1873	242	87	54	20	8	3
events	37	24	11	6	3	1	0	0
at risk	1599	1414	325	128	79	44	26	20
obs. end	158	1065	189	47	34	16	6	5
events	27	24	8	2	1	2	0	0