

# Projekt – Aufgabe 3

# Aufgabe 3

- Neben der Materialänderung kommt auch eine Geometrieveränderung zur Verbesserung der Flugzeit in Frage.
- Ausgehend vom Grundmodell (Base) soll nun eine Verlängerung der Flügel untersucht werden.
- Es stehen zwei Datensätze (Base / Flügel) mit je 100 Datenpunkten zur Verfügung.
- Das Unternehmen erwartet eine Teststärke von mindestens 90%.

# Aufgabe 3

- Ist die Flügelverlängerung eine sinnvolle Maßnahme zur Flugzeitverbesserung? Ist dabei die Teststärkeforderung des Unternehmens einzuhalten?

# Lösung Aufgabe 3

- Intervallskalierte Datensätze

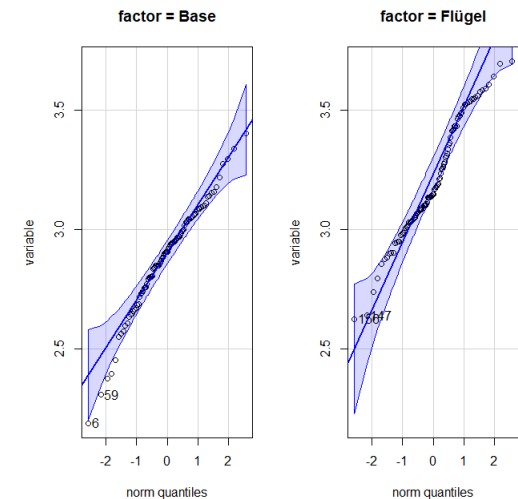
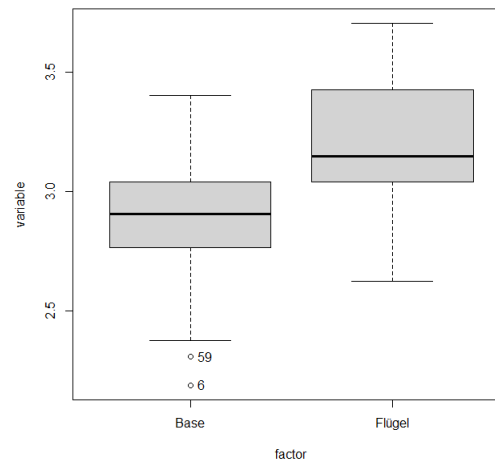
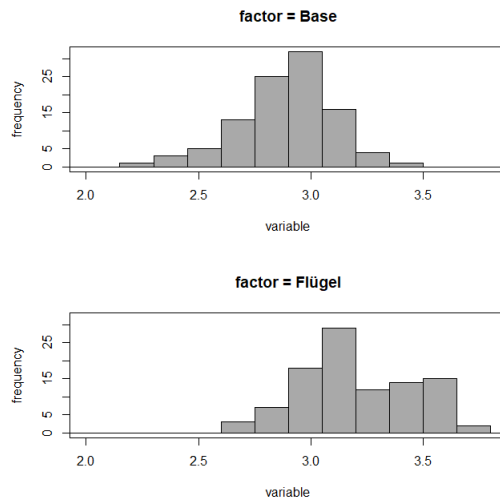
Base		Flügel	
Min.	:2.188	Min.	:2.623
1st Qu.	:2.768	1st Qu.	:3.039
Median	:2.905	Median	:3.146
Mean	:2.888	Mean	:3.206
3rd Qu.	:3.038	3rd Qu.	:3.422
Max.	:3.401	Max.	:3.703

	mean	sd	IQR	0%	25%	50%	75%	100%	n
Base	2.88768	0.2154539	0.2690	2.188	2.76850	2.9055	3.03750	3.401	100
Flügel	3.20623	0.2433217	0.3835	2.623	3.03875	3.1455	3.42225	3.703	100

- Datensätze mit Mittelwertsverschiebung, aber vergleichbaren Varianzen

# Lösung Aufgabe 3

- Histogramm und Boxplot deuten an, dass Datensatz Flügel asymmetrisch ist, das QQ sieht aber normalverteilt aus



# Lösung Aufgabe 3

p-values adjusted by the Holm method:

	unadjusted	adjusted
Base	0.069942	0.069942
Flügel	0.022674	0.045348

- Die Daten sind nicht normalverteilt
- Flügel liegt bei  $p = 2,2\%$

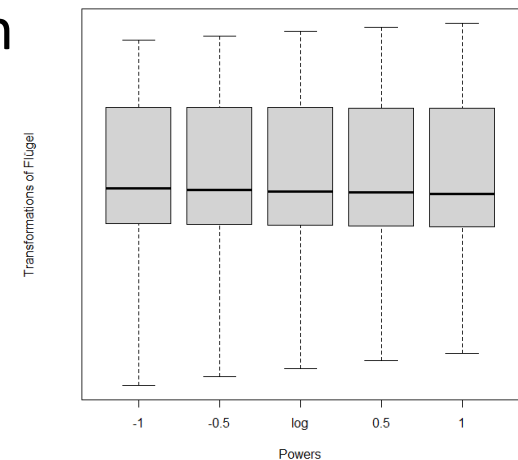
# Lösung Aufgabe 3

p-values adjusted by the Holm method:

	unadjusted	adjusted
Base	0.069942	0.069942
Flügel	0.022674	0.045348

- Die Daten sind nicht normalverteilt
- Flügel liegt bei  $p = 2,2\%$
- Das Symmetry Boxplot für Flügel weist darauf hin, dass Transformation nicht helfen wird

=> Nicht-parametrisches Verfahren



# Lösung Aufgabe 3

- Wilcoxon-Test für unabhängige Stichproben, einseitig
- Hypothesen:
- $H_0: \tilde{x}_{Flügel} \leq \tilde{x}_{Base}$
- $H_1: \tilde{x}_{Flügel} > \tilde{x}_{Base}$



# Lösung Aufgabe 3

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data: variable by factor

W = 1584, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: true location shift is less than 0

- $P < 5\%$ : Es gilt die Alternativhypothese, der Median von *Flügel* liegt über dem von *Base*
- Die Veränderung der Flügelgeometrie führt zu einer höheren Flugzeit

# Lösung Aufgabe 3

- Für die Vorgaben ergibt sich eine Teststärke von 100%
- Die Forderung des Unternehmens ist erfüllt

The screenshot shows the G\*Power 3.1.9.7 interface. The 'Protocol of power analyses' tab is active. The 't tests' section is expanded, showing the 'Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)'.

**Options:** A.R.E. method  
**Analysis:** Post hoc: Compute achieved power

**Input:**

Tail(s)	= One
Parent distribution	= Normal
Effect size d	= 1.3836872
$\alpha$ err prob	= 0.05
Sample size group 1	= 100
Sample size group 2	= 100

**Output:**

Noncentrality parameter $\delta$	= 9.5611166
Critical t	= 1.6529564
Df	= 188.9859
Power ( $1-\beta$ err prob)	= 1.0000000

**Test family:** t tests  
**Statistical test:** Means: Wilcoxon-Mann-Whitney test (two groups)  
**Type of power analysis:** Post hoc: Compute achieved power – given  $\alpha$ , sample size, and effect size

**Input Parameters:**

Tail(s)	One
Parent distribution	Normal
Effect size d	1.3836872
$\alpha$ err prob	0.05
Sample size group 1	100
Sample size group 2	100

**Output Parameters:**

Noncentrality parameter $\delta$	9.5611166
Critical t	1.6529564
Df	188.9859
Power ( $1-\beta$ err prob)	1.0000000

Buttons: Options, X-Y plot for a range of values, Calculate