

# Hypothesentest

---

Einseitiger und zweiseitiger Signifikanztest

Operationscharakteristik

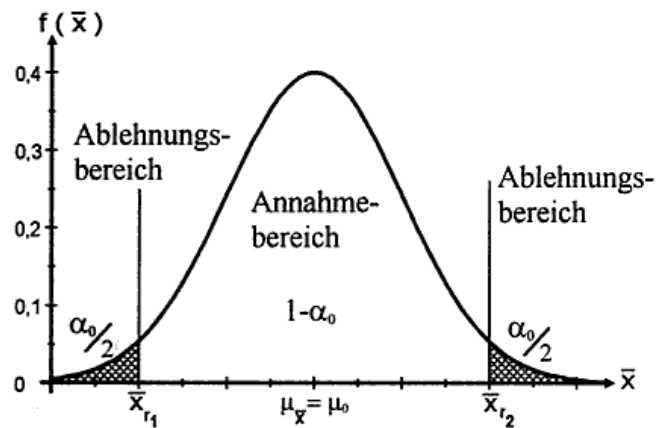
- Kiana Gaini-Rahimi -

# Inhaltsverzeichnis

- Übersicht & Nutzen
- Beispiel 1
- Mathematische Formulierung
- Fehlerarten bei Hypothesentests
- Anwendung
- Beispiel 2
- Operationscharakteristik
- Hausaufgabe ;)



# Übersicht & Nutzen



- Statistisches Testverfahren zur Überprüfung von Behauptungen
- Sich widersprechendes Hypothesenpaar: Gegenhypothese  $H_1$  wird geprüft gegen Nullhypothese  $H_0$
- Welche der beiden Hypothesen soll angenommen und welche verworfen werden?
- Keine 100%ige Sicherheit

# Beispiel 1

- Wir haben die Hypothese, dass **mehr** als 70 % der Schüler in unserem Jahrgang Geschwister haben.
- Das ist nun unsere Gegenhypothese  $H_1$ , denn diese wollen wir belegen oder verwerfen.
- Die Nullhypothese  $H_0$  ist entsprechend: 70% oder weniger der Schüler haben Geschwister.
- Wir befragen jetzt aber nicht alle Schüler, sondern nur den Kurs hier:







	0,7
3	0
4	0,002
5	0,008
6	0,031
7	0,093
8	0,219
9	0,416
10	0,645
11	0,839
12	0,953
13	0,993
14	1

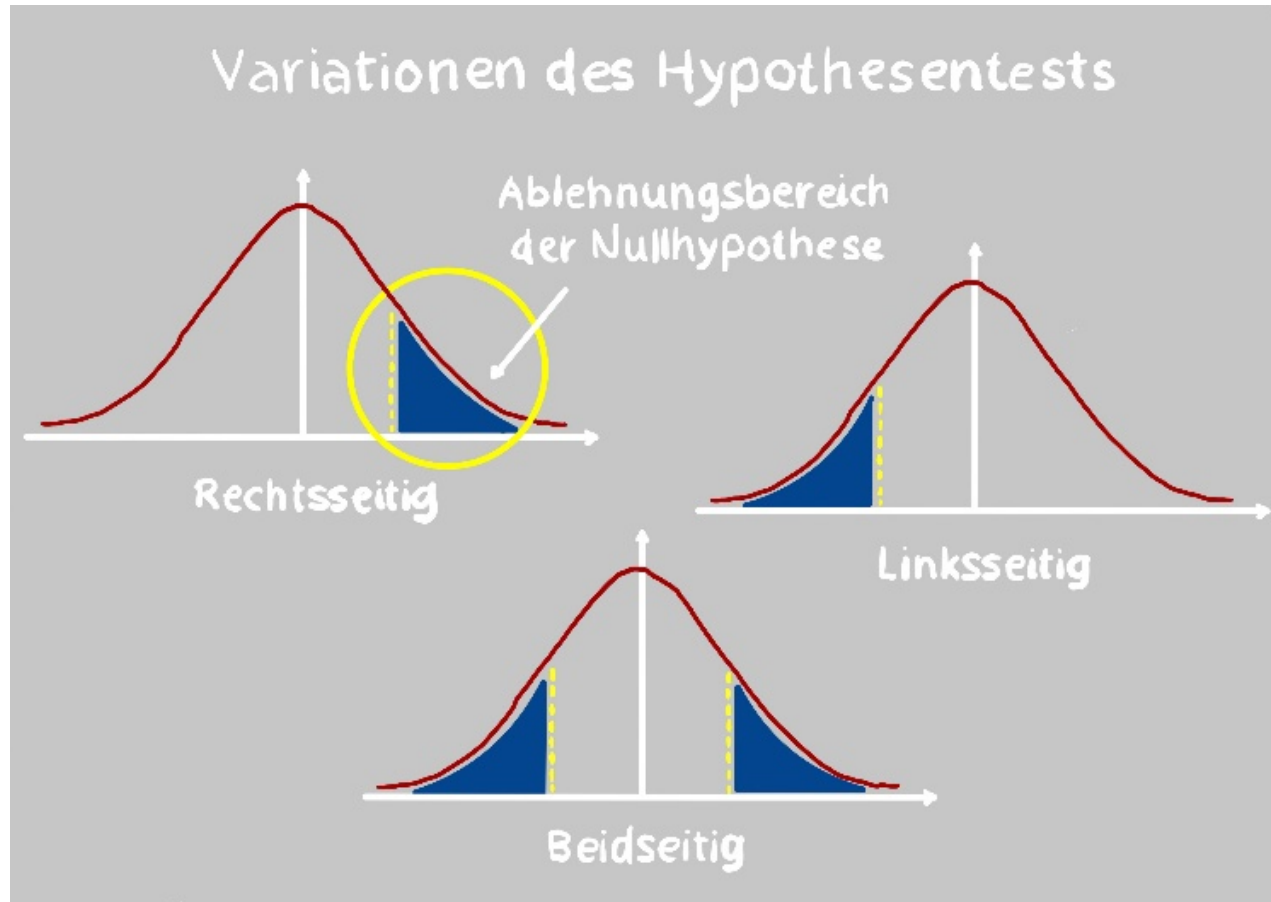
# Mathematische Formulierung

- Gegenhypothese gegen Nullhypothese geprüft
- $H_0$  ist die Nullhypothese
- $H_1$  ist die Gegenhypothese

Typ	$H_0$	$H_1$
<b>Alternativtest</b>	$p = p_0$	$p = p_1$
<b>Rechtsseitiger Signifikanztest</b>	$p \leq p_0$	$p > p_0$
<b>Linksseitiger Signifikanztest</b>	$p \geq p_0$	$p < p_0$
<b>Zweiseitiger Signifikanztest</b>	$p = p_0$	$p \neq p_0$



# Mathematische Formulierung



- $n$  ist die Größe der Stichprobe
- $X$  ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Testgröße unter der Annahme, dass  $p = p_0$  ist
- $A$  ist der Annahmebereich, also der Bereich, in dem die Nullhypothese angenommen wird
- $\bar{A}$  ist der Ablehnungsbereich, also der Bereich, in dem die Nullhypothese verworfen wird

# Fehlerarten bei Hypothesentests

- $\alpha$ -Fehler (Fehler 1. Art): Nullhypothese wird verworfen, obwohl sie richtig ist.  $\alpha$  muss vorgegeben werden, normalerweise 5 %
- $\beta$ -Fehler (Fehler 2. Art): Nullhypothese wird beibehalten, obwohl sie falsch ist

	Entscheidung	
	Für $H_0$	Gegen $H_0$
$H_0$ wahr	Richtig	Fehler 1. Art
$H_0$ falsch	Fehler 2. Art	Richtig

# Anwendung

1. Überlegung: Was ist die Gegenhypothese, was die Nullhypothese?
2. Formulierung  $H_0$  und  $H_1$  mit  $p_0$ . Aus der Tabelle ablesen, um welchen Testtyp es sich handelt (Alternativtest, rechts- oder linksseitiger oder zweiseitiger Signifikanztest?)
3. Bestimmung von  $n$  und  $p_0$ .
4. Vorgeben von  $\alpha$ .
5. Anhand dieser Angaben mithilfe der Binomialtabellen Bestimmung des Annahmebereiches  $A$ .

# Beispiel 2

Eine Fabrik produziert Nägel. In der Vergangenheit hat sich herausgestellt, dass 10% der hergestellten Nägel unbrauchbar waren. Aus diesem Grund hat man das Herstellungsverfahren revolutioniert und möchte nun wissen, ob sich der Anteil der unbrauchbaren Nägel verändert hat.

Man möchte einen Fehler 1. Art, also dass man irrtümlich denkt, dass sich der Anteil verändert hat, auf fünf Prozent festsetzen und untersucht aus diesem Grund eine Stichprobe von 100 Nägeln.

1. Welcher Test liegt vor?
2. Bestimme den Annahmehbereich für den Test.



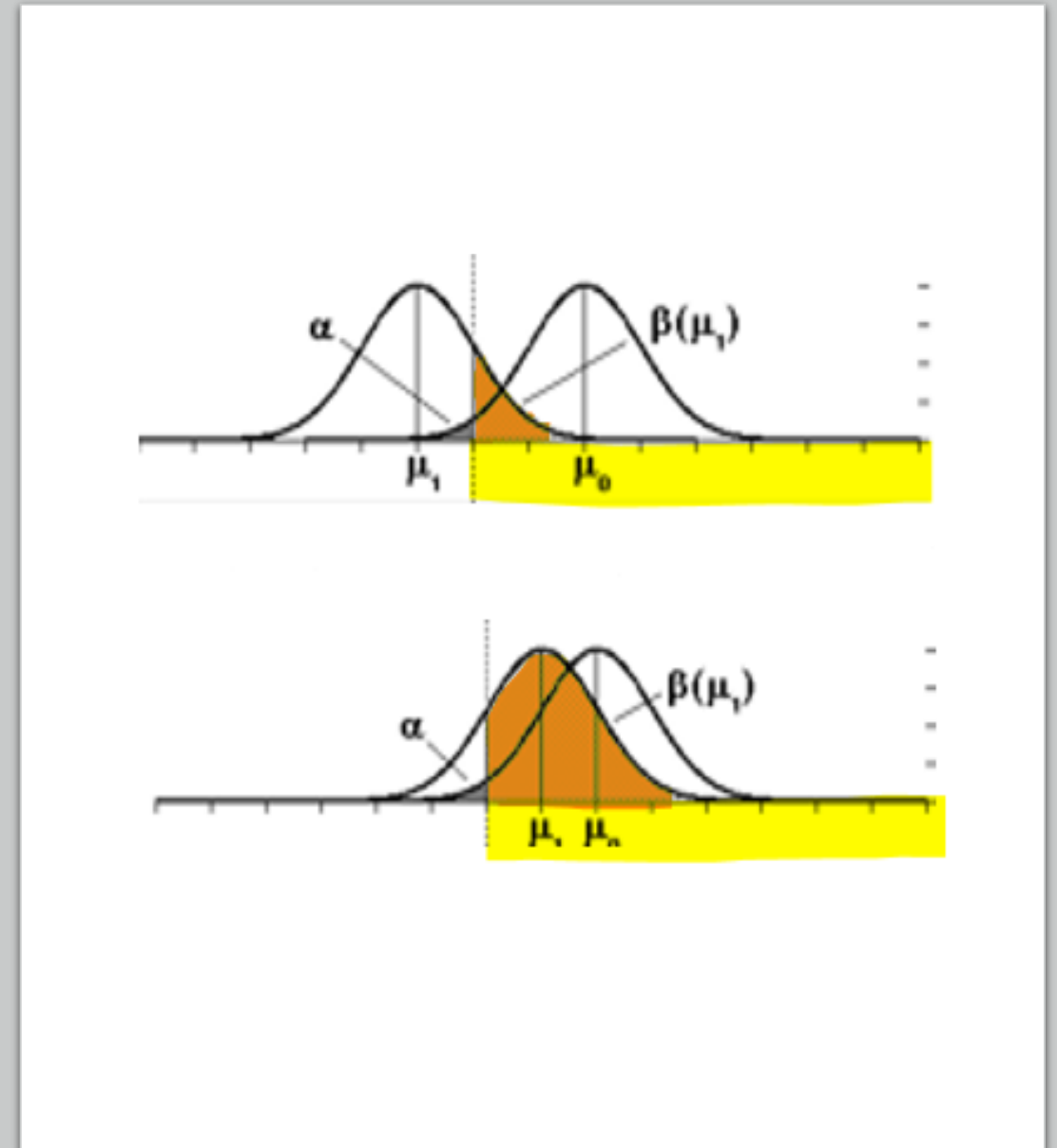




	0,1
0	0
1	0
2	0,002
3	0,008
4	0,024
5	0,058
6	0,117
7	0,206
8	0,321
9	0,451
10	0,583
11	0,703
12	0,802
13	0,876
14	0,927
15	0,960
16	0,979
17	0,990
18	0,995
19	0,998
20	0,999
21	1

# Operationscharakteristik

- $\beta$ -Fehler = Fehler 2. Art hängt vom tatsächlichen  $p_1$  ab
- Funktion  $\beta = f(p_1)$  ist die Operationscharakteristik (OC) eines Tests
- Der Fehler 2. Art ist umso größer, je näher das echte  $p_1$  dem  $p_0$  ist:
- Durch Vergrößerung der Stichprobe kann man den Fehler reduzieren







	0,05
0	0,006
1	0,037
2	0,118
3	0,258
4	0,436
5	0,616
6	0,766
7	0,872
8	0,937
9	0,972
10	0,989
11	0,996
12	0,999
13	1

	0,08
0	0
1	0,002
2	0,011
3	0,037
4	0,090
5	0,180
6	0,303
7	0,447
8	0,593
9	0,722
10	0,824
11	0,897
12	0,944
13	0,972
14	0,987
15	0,994
16	0,998
17	0,999
18	1



# Quellen

- <https://datatab.de/tutorial/hypothesentest>
- <https://www.schlauerlernen.de/linksseitiger-rechtsseitiger-test/>
- <https://www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/binverttab.htm?tn=14&ck=on&sa=html-Tabelle&sd=3&sk=Komma&tp=0%2C9>
- <https://www.studyhelp.de/online-lernen/mathe/hypothesentests/>
- <https://studyflix.de/statistik/signifikanztest-2043>
- <https://de.serlo.org/mathe/1965/hypothesentest>
- <https://abiturma.de/mathe-lernen/stochastik/hypothesentest/operationscharakteristik>

Vielen Dank für  
Eure  
Aufmerksamkeit

