

# Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

## Übung 1

# Inhalt der Übung heute

- Ablauf der Übungen, Organisatorisches
- Erste Versuche mit der Statistik:  
Aufgaben Modul A
- Datenerhebung

## Ziele der Übungsstunden

- Anwendung der in der Vorlesung vorgestellten Themen.
- Anleitung zum selbstständigen Rechnen.
- Vorbereitung auf die Prüfung.

## Wie hilft es euch am meisten?

- Vorbereitung auf die Vorlesung und die Übung.
- Fragen stellen.
- Selbständige Bearbeitung der Übungen.
- Abgabe der freiwilligen Hausübungen zur Korrektur.

**Die regelmässige Teilnahme an der Übung ist nicht ausreichend als Prüfungsvorbereitung!**

# Organisation

## Übungen

- 7.45 – 8.30, Pause 15 Minuten, 8.45 – 9.30
- Bitte selbst Übungen ausdrucken und mitbringen!  
Es werden keine Übungen verteilt.

## Download auf [www.ibk.ethz.ch/fa/education/ss\\_statistics](http://www.ibk.ethz.ch/fa/education/ss_statistics)

- Aufgabenblätter: Befinden sich bereits jetzt auf der Homepage.
- Übungen: Sind jeweils vor der Übungsstunde auf dem Web.
- Lösungen: Werden jeweils nach den Übungsstunden veröffentlicht.

## Sprechstunden

- Uhrzeit & Ort der Sprechstunden werden auf der Homepage veröffentlicht.

# Abgabe von Hausübungen zur Korrektur

- In den Übungsstunden werden regelmässig Übungsaufgaben als freiwillige Hausübungen vorgestellt.
- Die richtige Lösung der Hausübung wird in der nächsten Übungsstunde gezeigt.
- Unser Angebot: Korrektur der Hausübungen
  - > Direktes Feedback für euch!
- Die Bewertung hat keinen Einfluss auf die Statistik-Note.
- Ablauf (normalerweise):
  - Vorstellung der Hausübung in der Übungsstunde am Donnerstag
  - Abgabe der Hausübung in der Vorlesung am Dienstag (mit eurem Namen und dem des Übungsleiters beschriften!)
  - Rückgabe der Hausübung in der nächsten Übungsstunde am Donnerstag

# Testatprüfung am 5. Mai 2011

## Ablauf der Prüfung:

- Ziel: Stoff der Vorlesung und der Übungen kontinuierlich lernen
- 60 min Multiple Choice
- Ohne Unterlagen, ohne Taschenrechner
- Eine DIN A 4 Seite (doppelseitig) Formelsammlung erlaubt

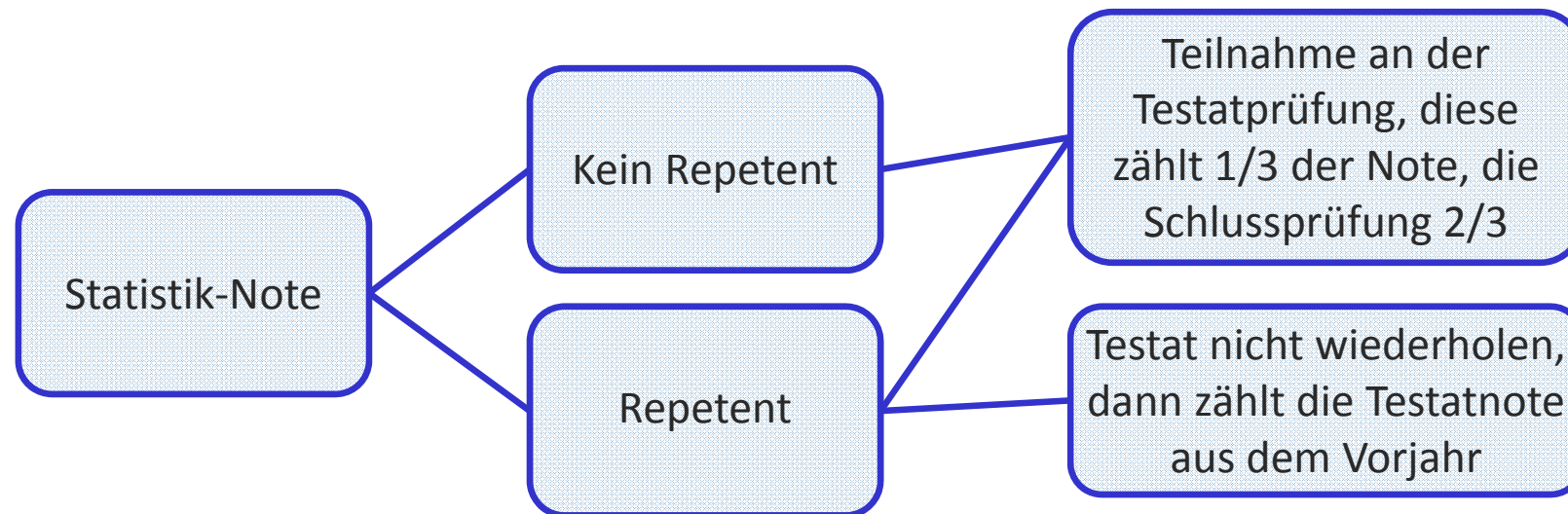
## Beitrag zur Statistik-Note:

- Testatprüfung:  $1/3$
- Basisprüfung:  $2/3$
- Zusammen:  $3/3 = \text{Note in Statistik}$

# Testatprüfung am 5. Mai 2011

Obligatorisch!

- Bei Abwesenheit zur Testatprüfung muss ein ärztliches Zeugnis oder den Militärschein vorliegen (bis 1 Woche nach der Teilprüfung).
- Unbedingt melden! Sonst: Nicht Erscheinen = Note 1 ☹

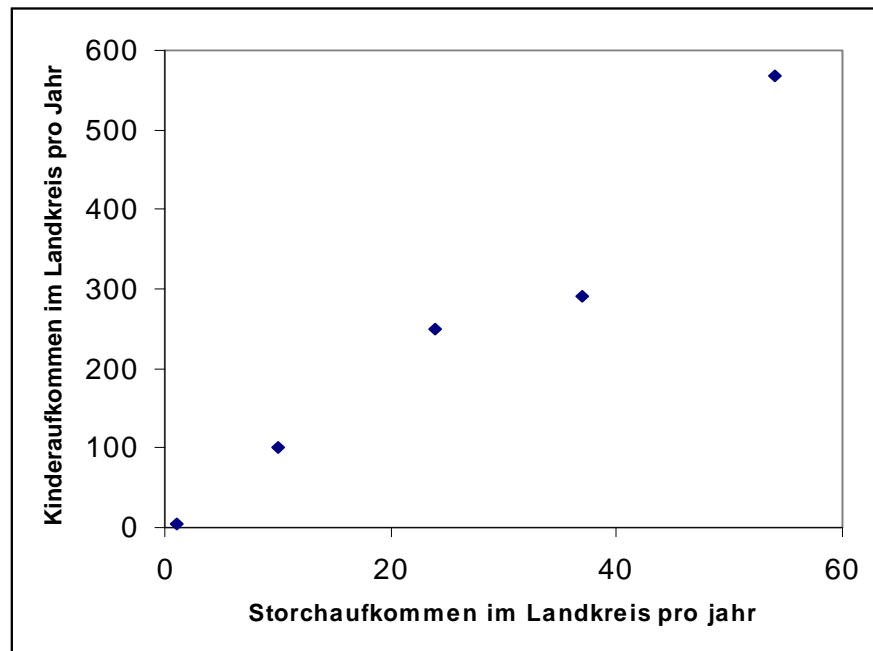


- Repetenten müssen sich bis zur Testatprüfung für eine der beiden Möglichkeiten entscheiden und sich bei einem der Assistenten melden!

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.1

In einer Region wurde die Anzahl der Störche wie auch die Geburtenrate statistisch festgehalten. Dabei stellte sich heraus, dass bei einer Abnahme der Anzahl von Störchen auch weniger Kinder zur Welt kamen, und vice versa.

Die Statistiken sagen demnach aus, dass diese beiden Grössen – die Geburtenrate und die Anzahl der Störche – korreliert sind.



Was meint ihr?

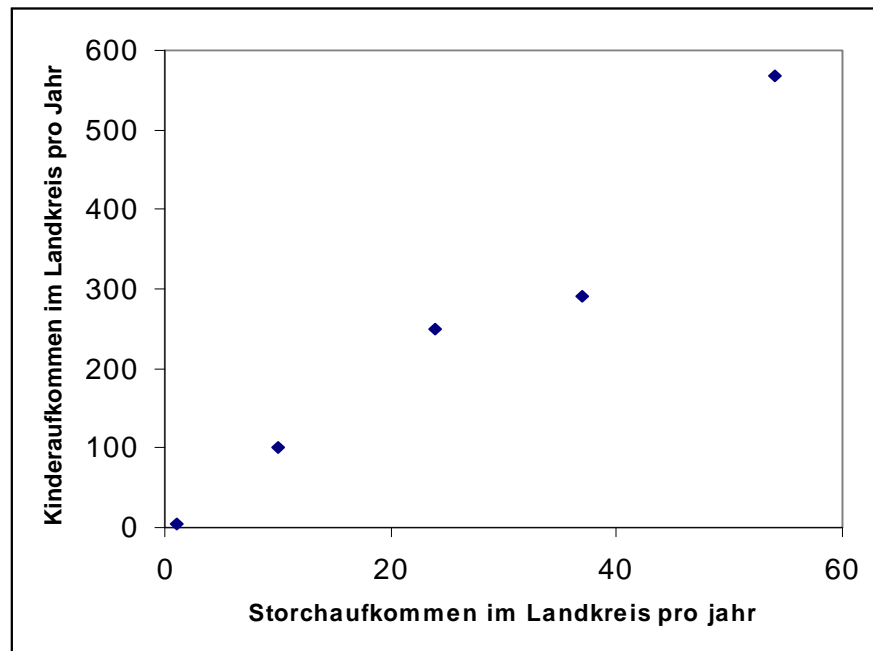
Quelle: Uni Heidelberg



# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.1

Was meint ihr dazu?

- Es ist nun statistisch erwiesen, dass die Kinder vom Storch gebracht werden.
- Da es keinen kausalen Zusammenhang gibt, können wir nicht von Korrelation sprechen.
- Der Storch ist zu Recht ein schützenswerter Vogel.



Quelle: Uni Heidelberg

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.2

Nachfolgend sind einige Aktivitäten aufgelistet, welche den Tod als mögliche Konsequenz beinhalten.

Welche Aktivität ist die riskanteste?

- Die Strasse überqueren.
  
- 20 Zigaretten pro Tag rauchen.
  
- 10'000 km mit der Bahn fahren.

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.3

Ingenieur Meier ist sich „1000 %“ sicher, dass die von ihm konstruierte Fussgängerbrücke der Belastung durch die Radrennfahrer der Tour de Suisse standhält. Was meint ihr?

- Herr Meier hat zu konservativ bemessen. 200 % Sicherheit würden durchaus reichen.
- Wenn Herr Meier keine Rechenfehler gemacht hat, dann hat er Recht.
- Es gibt weder eine 1000-prozentige noch eine absolute Sicherheit im Bauingenieurwesen.

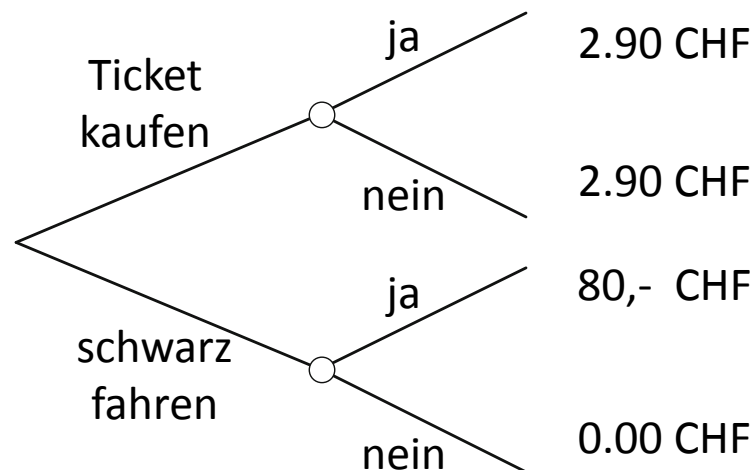


# Erste Versuche mit der Statistik: Risikobegriff

## Schwarz mit dem Bus zur Uni???

Kosten für ein ZVV-Ticket (Stadt Zürich):	2.90 CHF
Fahren ohne gültigen Fahrausweis:	80,- CHF
Wahrscheinlichkeit einer Kontrolle	0.05 (5%)

### Entscheidung    Kontrolle?    Konsequenzen



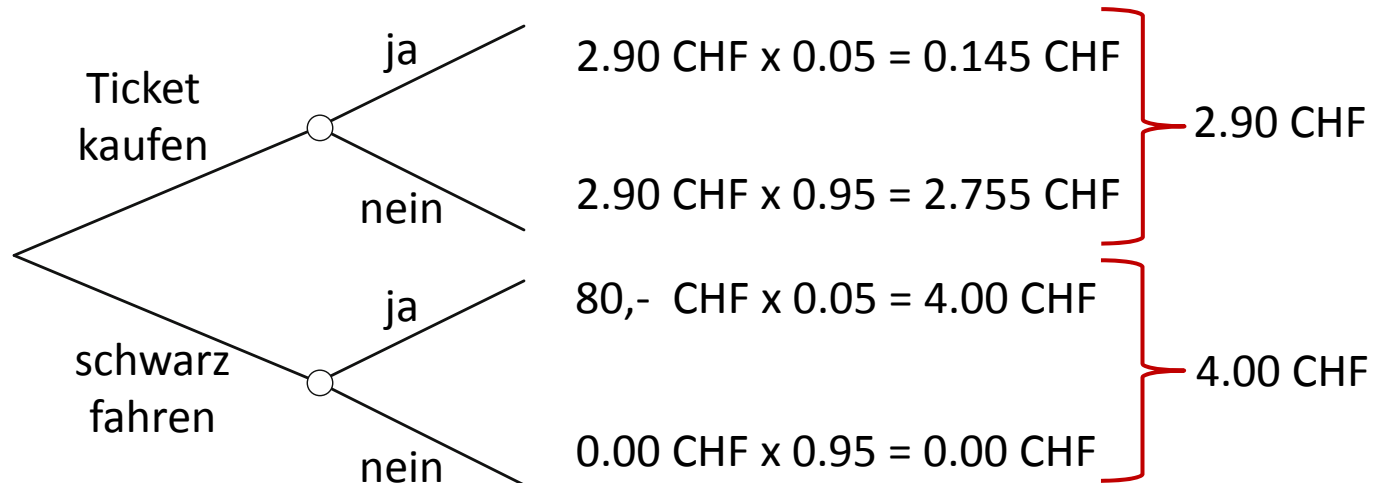
# Erste Versuche mit der Statistik: Risikobegriff

## Schwarz mit dem Bus zur Uni???

$$R_A = \sum_{i=1}^{n_E} R_{E_i} = \sum_{i=1}^{n_E} P_{E_i} \cdot C_{E_i}$$

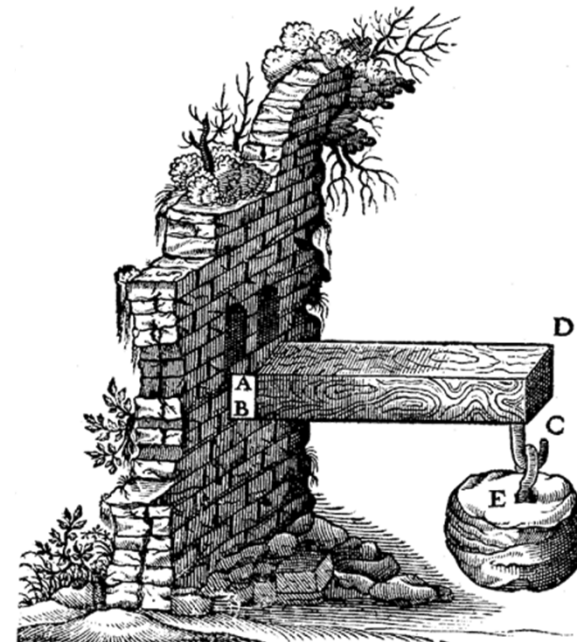
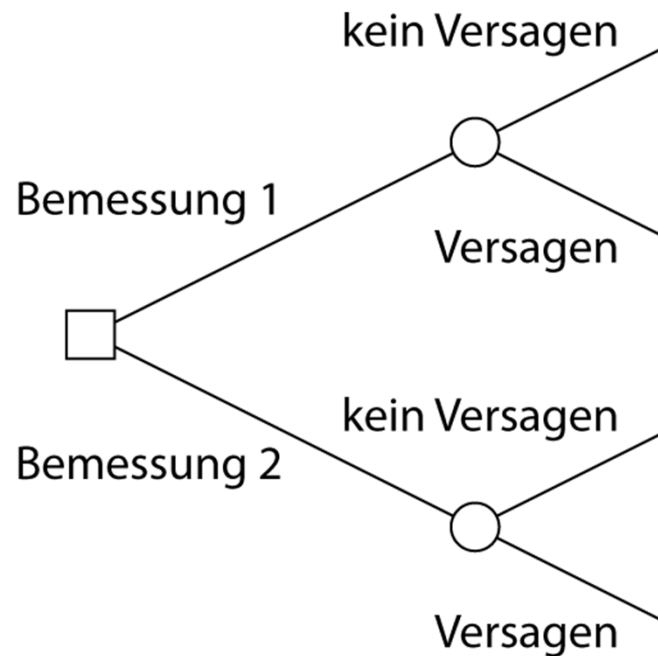
Kosten für ein ZVV-Ticket (Stadt Zürich):	2.90 CHF
Fahren ohne gültigen Fahrausweis:	80,- CHF
Wahrscheinlichkeit einer Kontrolle	0.05 (5%)

### Entscheidung    Kontrolle?    Erwartete Konsequenzen -> Risiko



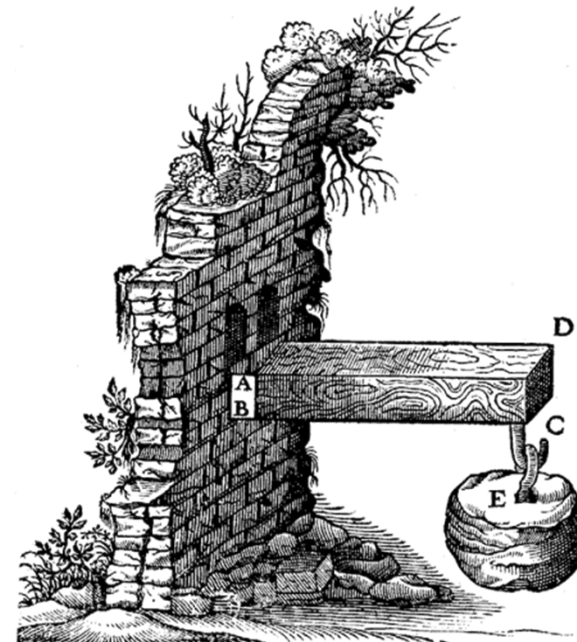
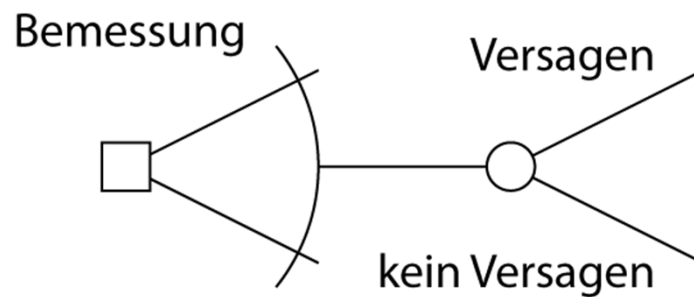
# Erste Versuche mit der Statistik: Risikobegriff

- Analog für andere Beispiele



# Erste Versuche mit der Statistik: Risikobegriff

- Analog für andere Beispiele



# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.4

Das Risiko eines Ereignisses ist definiert als:

- Produkt der Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses
- und der damit verbundenen Konsequenzen.

Welches der nachfolgenden Ereignisse ist mit dem höchsten Risiko verbunden?

Ereignis	1	2	3
Eintrittswahrscheinlichkeit	0.10	0.01	0.20
Konsequenz	100 SFr	500 SFr	100 SFr
Risiko			



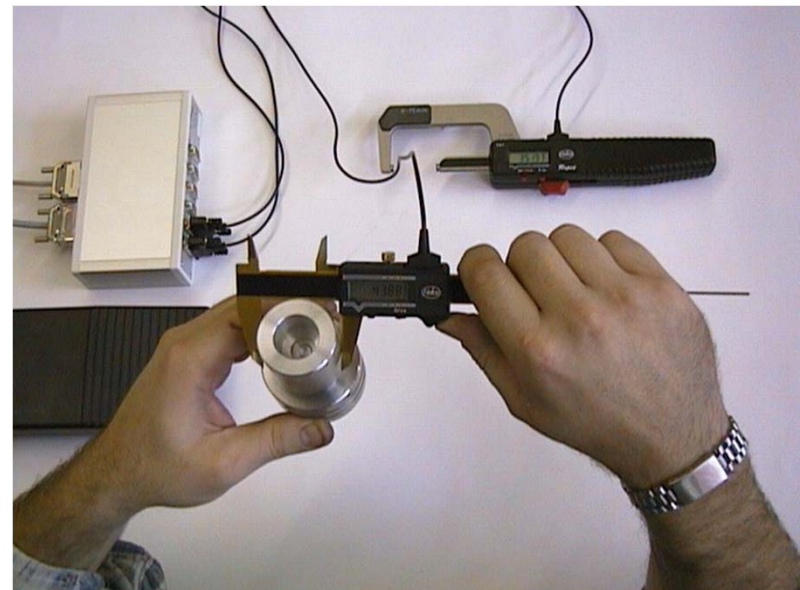
# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.5

Es kostet 60 SFr, die Komponente einer Maschine darauf zu prüfen, ob sie defekt ist.

Wird die Komponente ohne Prüfung installiert, und stellt sich dann beim Produktionsprozess heraus, dass sie defekt war, dann kostet dies 1'200 SFr.

Lohnt es sich, die Komponente ohne Prüfung zu installieren, wenn:

- Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.04 die Komponente defekt ist?
- Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.06 die Komponente defekt ist?



# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.5

Es kostet 60 SFr, die Komponente einer Maschine darauf zu prüfen, ob sie defekt ist.

Wird die Komponente ohne Prüfung installiert, und stellt sich dann beim Produktionsprozess heraus, dass sie defekt war, dann kostet dies 1'200 SFr.

- Versuchen wir zu rechnen! Mit 100 Komponenten:

Wenn 4% aller Komponenten defekt sind, dann:

- Eine Prüfung aller Komponenten kostet \_\_\_\_\_[SFr]
- Aus 100 Komponenten wären 4 defekt, Kosten: \_\_\_\_\_[SFr]
- \_\_\_\_\_ [SFr] ? \_\_\_\_\_ [SFr]

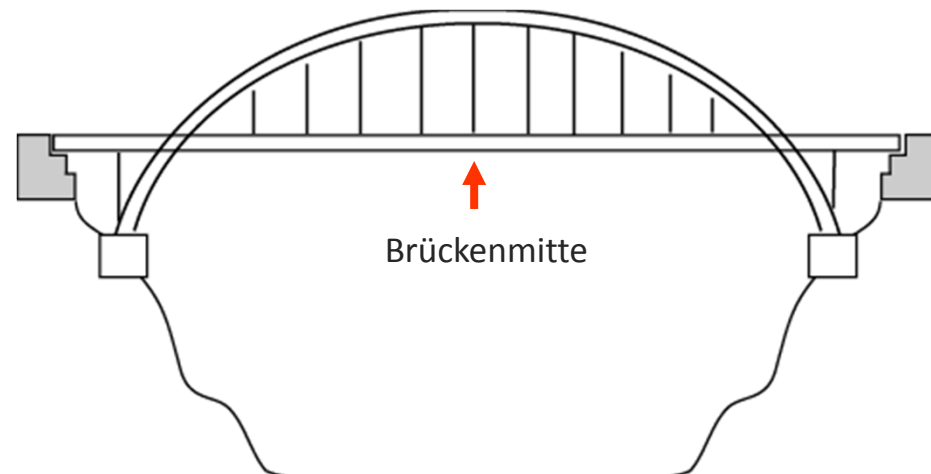
Wenn 6% aller Komponenten defekt sind, dann:

- Eine Prüfung aller Komponenten kostet \_\_\_\_\_[SFr]
- Aus 100 Komponenten wären 6 defekt, Kosten: \_\_\_\_\_[SFr]
- \_\_\_\_\_ [SFr] ? \_\_\_\_\_ [SFr]

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.6

Eine Stahlbetonbrücke weist in der Feldmitte grosse Risse auf. Infolge dessen kann Wasser zur Bewehrung gelangen, was Korrosion zur Folge hat. Welches der folgenden Ereignisse ist wahrscheinlicher?

- Ereignis A: Ein Versagen der Brücke in Brückenmitte infolge eines Sondertransportes.
- Ereignis B: Ein Versagen der Brücke infolge eines Sondertransportes.



# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.7

Eine zerstörungsfreie Prüfmethode wird herangezogen um herauszufinden, ob das Kabel einer Brücke korrodiert (gerostet) ist.

Aufgrund von Experimenten kann man annehmen, dass das Kabel mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.01 korrodiert ist.

Ist das Kabel korrodiert, so wird dies vom Prüfgerät zuverlässig angezeigt. Allerdings zeigt dieses Gerät in 10% aller Fälle auch einen Korrosionszustand an, obwohl das Kabel nicht korrodiert ist.



Das zerstörungsfreie Prüfverfahren zeigt Korrosion an - Wie gross ist nun die Wahrscheinlichkeit, dass das Kabel tatsächlich korrodiert ist?

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.7

Aufgrund von Experimenten kann man annehmen, dass das Kabel mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.01 korrodiert ist.

Ist das Kabel angerostet, so wird dies vom Prüfgerät zuverlässig angezeigt.

Allerdings zeigt dieses Gerät in 10% aller Fälle auch einen Korrosionszustand an, obwohl das Kabel nicht angerostet ist.

Versuchen wir zu rechnen! Mit 1000 Kabeln.

- Wieviele Kabel sind korrodiert?
- Wieviele Kabel sind nicht korrodiert?
- Wieviele Kabel werden als korrodiert angezeigt?

# Erste Versuche mit der Statistik: Aufgabe A.7

Versuchen wir zu rechnen! Mit 1000 Kabeln.

Annahme: 1 % korrodiert

- \_\_\_\_\_ korrodiert, \_\_\_\_\_ nicht korrodiert.

Anzeige Gerät:

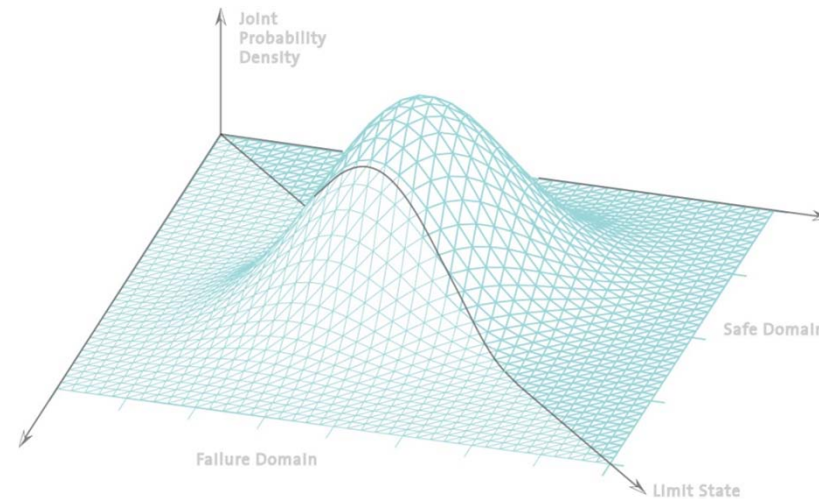
- \_\_\_\_\_ korrodiert.

Das Gerät zeigt 10 % von den nicht korrodierten \_\_\_\_\_ Kabeln als korrodiert an:

- \_\_\_\_\_ „korrodiert“.

Fazit:

- \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ als korrodiert angezeigt.
- Korrodiert sind jedoch nur \_\_\_\_\_!



# Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung