

# Dip und Rake

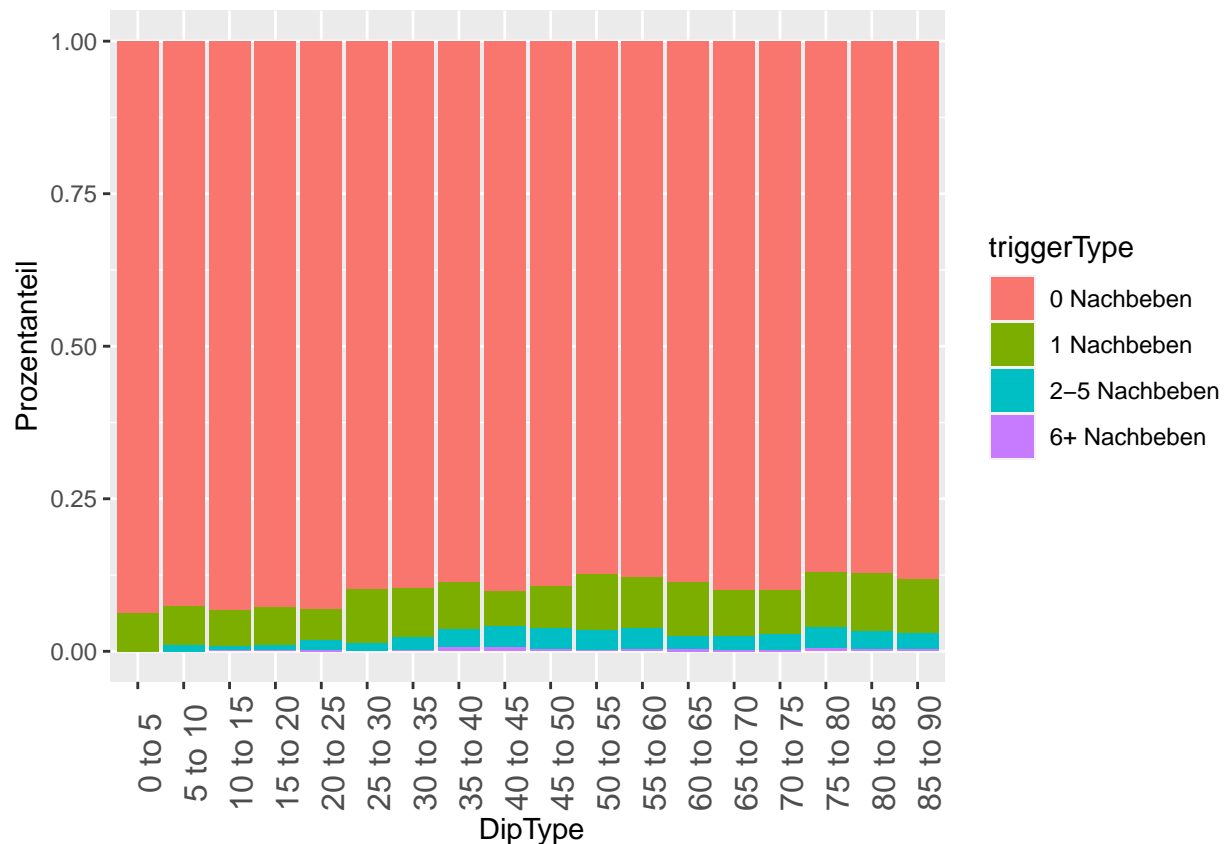
Erdbeben-Gruppe

14.1.2021

Zuallererst zwei Barplots (zu 100% skaliert) zu dip und rake unterteilt in Intervalle der Winkel.

```
# Temporäre Hilfsspalte
full_data$count <- rep(1, nrow(full_data))
# Intervalle fuer dip
labels_dip <- character(18)
for (i in seq_len(length(labels_dip))) {
  labels_dip[[i]] <- paste0(seq(-0, 90, 5)[[i]], " to ", c(seq(-0, 90, 5)[[i + 1]]))
}
full_data$dipType <- cut(full_data$dip, breaks = c(-0.1, seq(5, 90, 5)),
  labels = labels_dip)

# Barplots
ggplot(data = full_data, aes(x = dipType, y = count, fill = triggerType)) +
  geom_bar(position = "fill", stat = "identity") + xlab("DipType") +
  ylab("Prozentanteil") + theme(axis.text.x = element_text(angle = 90, size = 12))
```

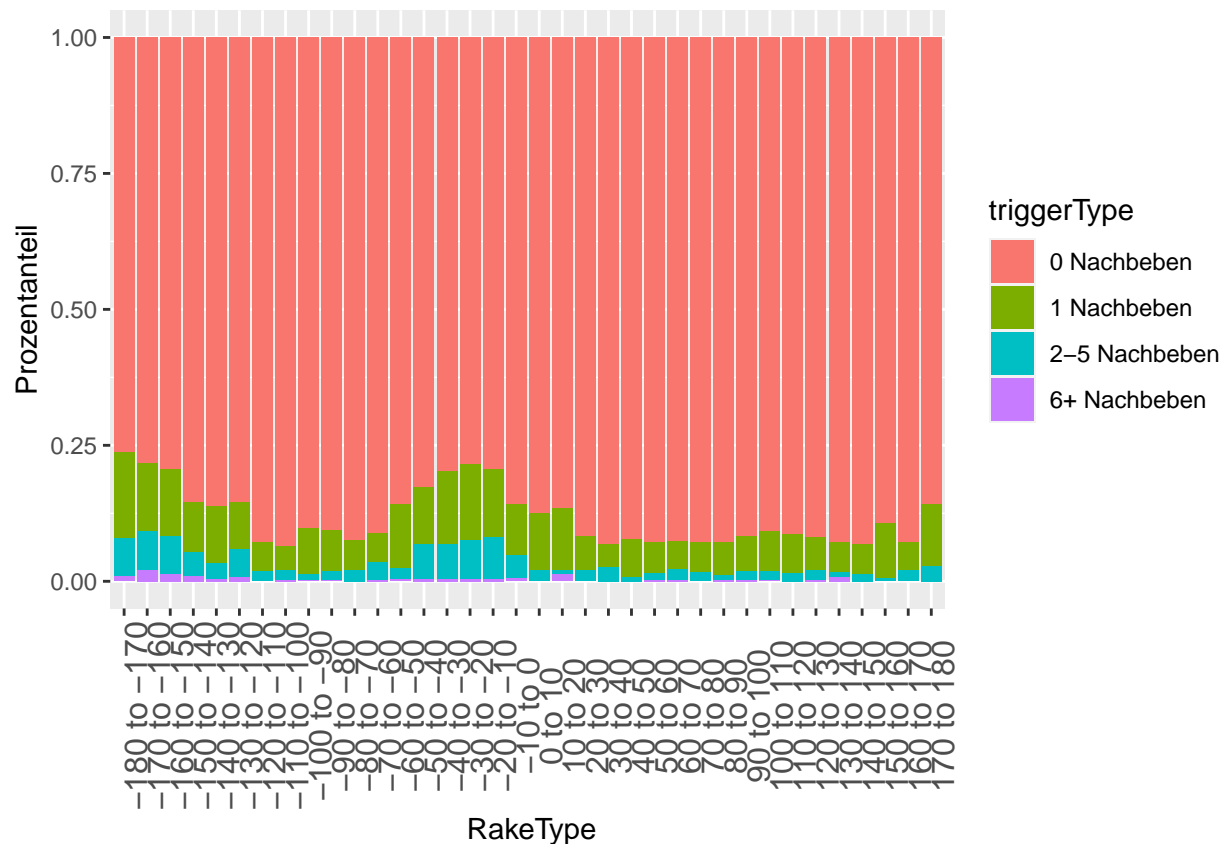


```

# Intervalle fuer rake
labels_rake <- character(36)
for (i in seq_len(length(labels_rake))) {
  labels_rake[[i]] <- paste0(seq(-180, 180, 10)[[i]], " to ",
                             c(seq(-180, 185, 10))[i + 1])
}
full_data$rakeType <- cut(full_data$rake, breaks = c(-180.1, seq(-170, 180, 10)),
                          labels = labels_rake)

# Barplot
ggplot(data = full_data, aes(x = rakeType, y = count, fill = triggerType)) +
  geom_bar(position = "fill", stat = "identity") + xlab(" RakeType") +
  ylab("Prozentanteil") + theme(axis.text.x = element_text(angle = 90, size = 12))

```

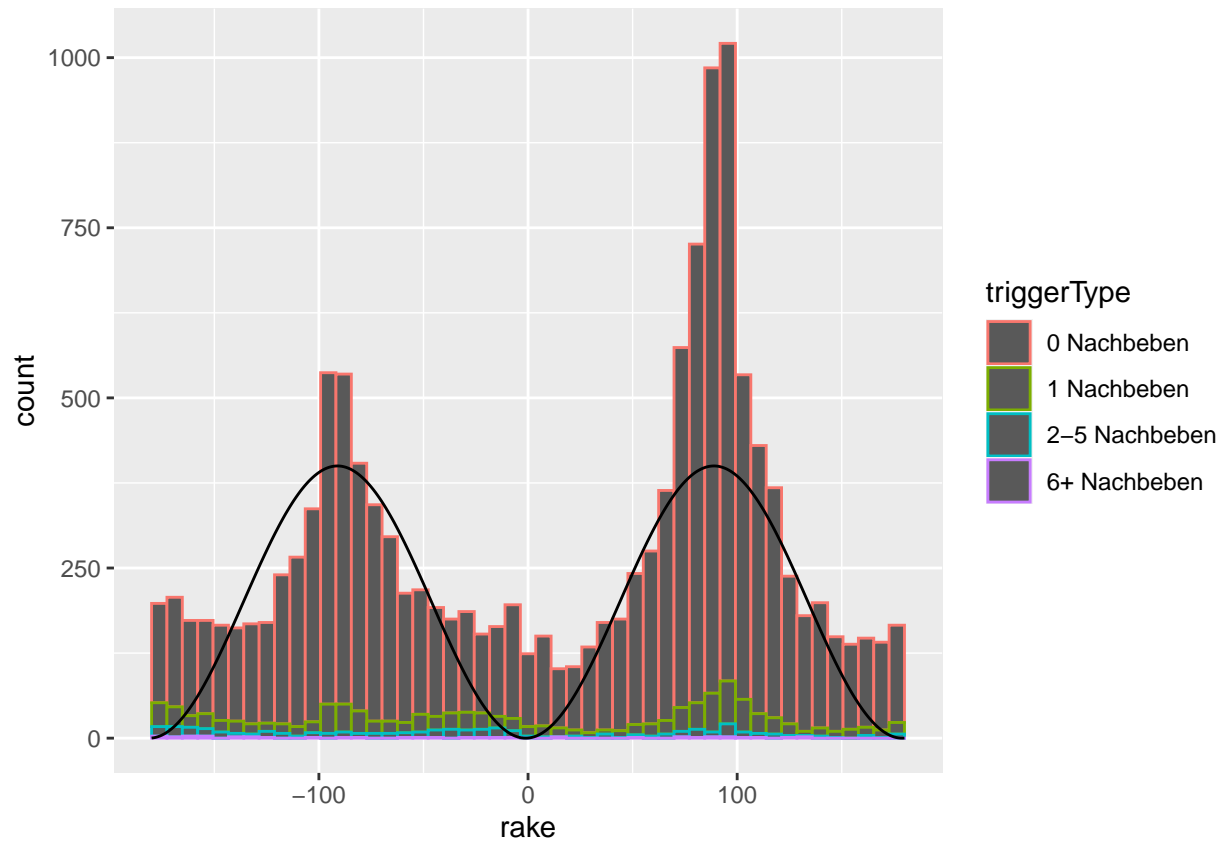


Bereits aus diesem Plot zu rake lässt sich schließen, dass unsere Vermutung, dass vermehrt Triggerbeben in Bereichen von -90/90° vermutlich falsch war. Daher biteten unsere zyklische Variable und die Variable des absoluten Abstands zu -90/90° auch fast keinen Erklärungswert und sind nicht signifikant.

```

# Grafisch versucht die Variable zyklisch ueber (-)90° laufen zu lassen
ggplot(full_data, aes(x = rake, colour = triggerType)) + geom_histogram(bins = 50) +
  geom_line(aes(y = sin(rake * 2 * pi / 180 + 110) +
                200 * cos(rake * 2 * pi / 180 + 110) + 200),
            col = "black")

```



```
# Und dann derart in ein Modell einfließen lassen
summary(lm(triggerCountTh ~ I(sin(rake * 2 * pi / 180 + 110) +
                                200 * cos(rake * 2 * pi / 180 + 110) + 1), full_data))
```

```
##
## Call:
## lm(formula = triggerCountTh ~ I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) +
##   200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1), data = full_data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.27  -0.24  -0.21  -0.20  506.80
##
## Coefficients:
##              Estimate
## (Intercept)      0.2368708
## I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) + 200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1) -0.0001887
##              Std. Error
## (Intercept)      0.0438428
## I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) + 200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1) 0.0002790
##              t value
## (Intercept)      5.403
## I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) + 200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1) -0.677
##              Pr(>|t|)
## (Intercept)      6.67e-08
## I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) + 200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1) 0.499
```

```
##
## (Intercept) ***
## I(sin(rake * 2 * pi/180 + 110) + 200 * cos(rake * 2 * pi/180 + 110) + 1)
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.516 on 13707 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  3.339e-05, Adjusted R-squared:  -3.956e-05
## F-statistic: 0.4577 on 1 and 13707 DF,  p-value: 0.4987
```

Der p-Wert bei dieser Variable liegt nur bei 0.499 (leider hier etwas verzerrt).

```
# Absoluter Abstand zu den naeheren (-)90°
rake_abs <- full_data$rake
for (i in seq_len(length(rake_abs))) {
  if (rake_abs[[i]] < 0) {
    rake_abs[[i]] <- abs(rake_abs[[i]] + 90)
  }
  else {
    rake_abs[[i]] <- abs(rake_abs[[i]] - 90)
  }
}
full_data$rake_abs <- rake_abs
head(full_data[, c("rake", "rake_abs")])
```

```
##   rake rake_abs
## 1    89        1
## 2    96        6
## 3    55       35
## 4   -130       40
## 5   -123       33
## 6   -145       55
```

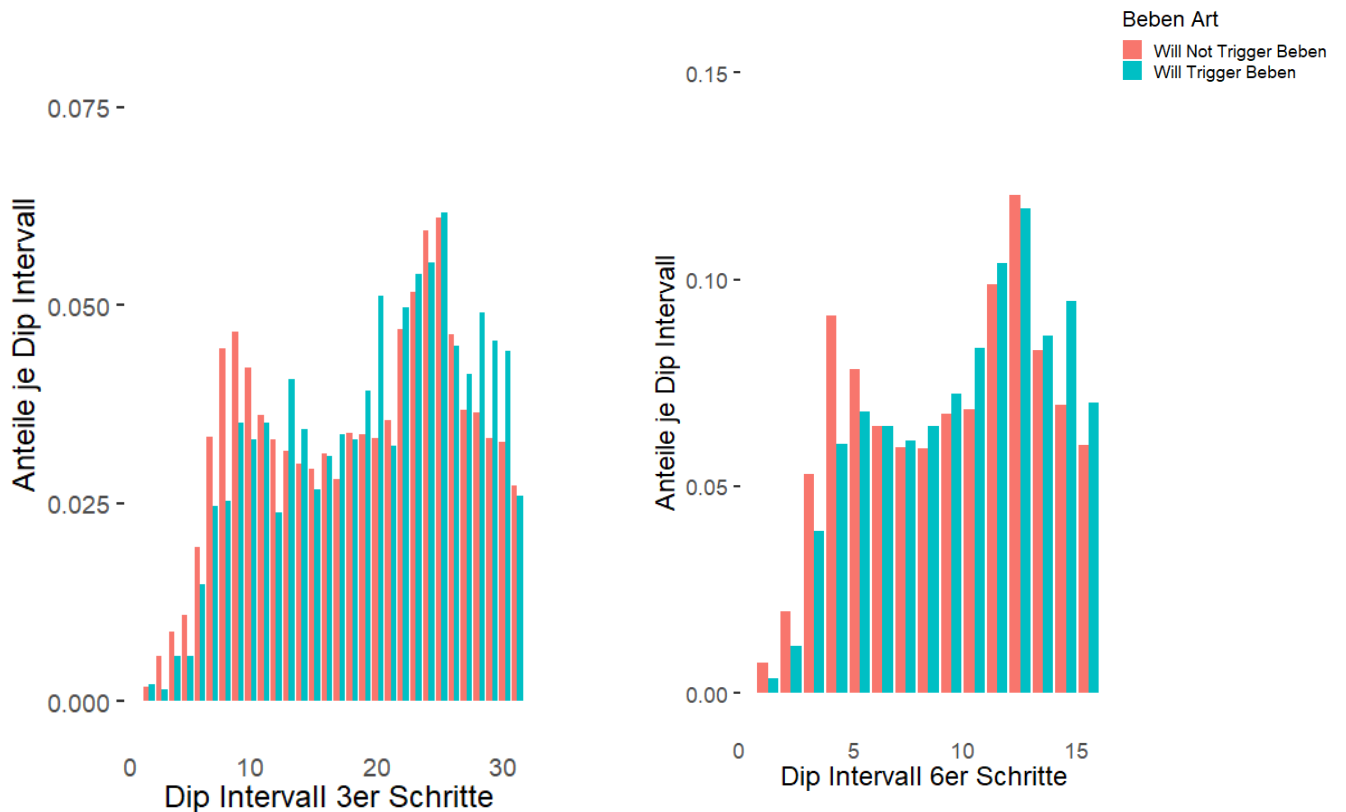
```
summary(lm(triggerCountTh ~ rake_abs, full_data))
```

```
##
## Call:
## lm(formula = triggerCountTh ~ rake_abs, data = full_data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.26  -0.23  -0.22  -0.21  506.79
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 0.2045788  0.0596579   3.429 0.000607 ***
## rake_abs    0.0005881  0.0014709   0.400 0.689309
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.517 on 13707 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  1.166e-05, Adjusted R-squared:  -6.129e-05
## F-statistic: 0.1598 on 1 and 13707 DF,  p-value: 0.6893
```

Im folgenden noch weitere Analyseergebnisse dieser beiden Winkel.

## Analysen zu Dip

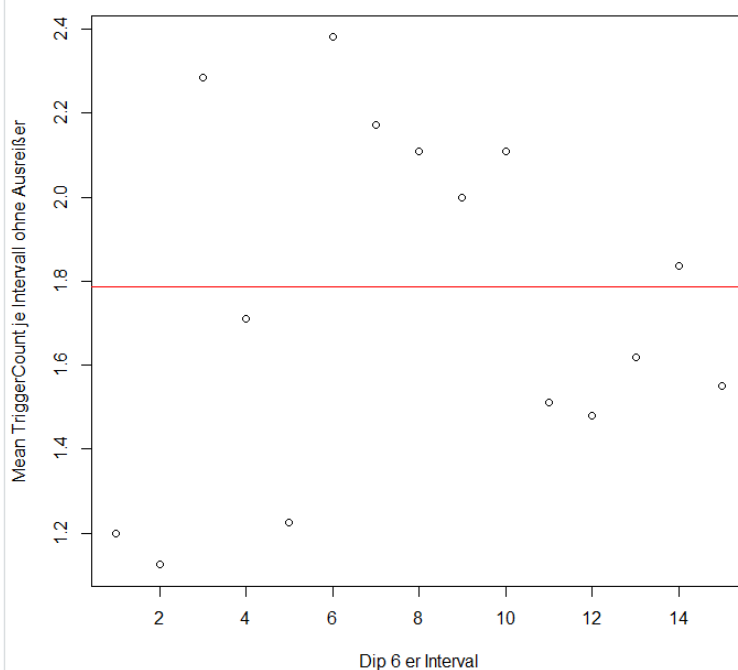
### Vergleich relative Häufigkeiten getrennt nach will Trigger / will Not Trigger



Selber Plot-Ansatz wie die Plots, die wir in unserer letzten Besprechung gezeigt haben, jetzt aber in Intervallen.

Interpretation: will Trigger Beben treten selten mit kleinen Dip Werten auf

### Mean Trigger Count je Intervall (ohne Trigger Count Ausreißer)



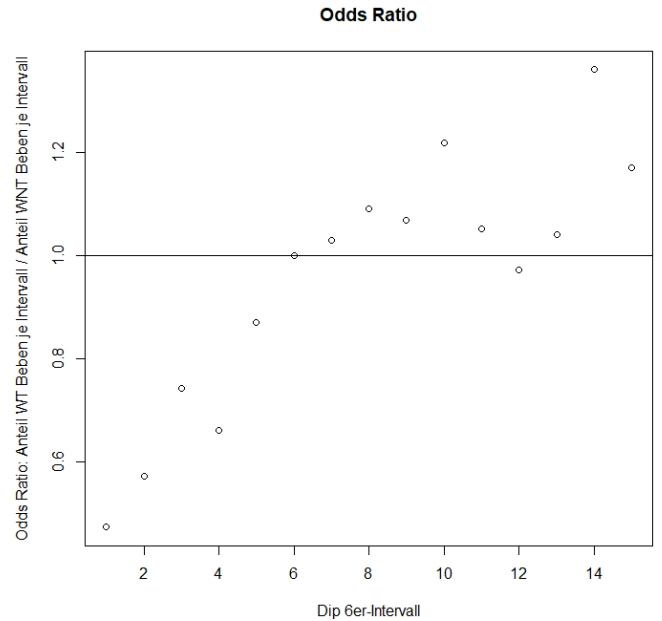
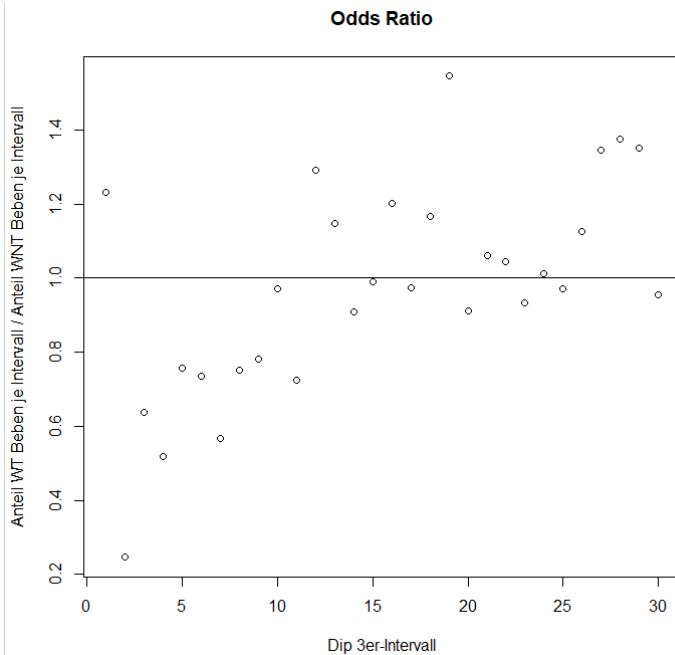
x-Achse: Dip Intervall in 6er Schritten

y-Achse: dsh. Trigger Anzahl der will Trigger Beben im entsprechenden Intervall. (Ohne Ausreißer)

rote Linie: dsh. Trigger Anzahl für will Trigger Beben ohne den Ausreißer, dieser beträgt:  $\sim 1.7874$

Interpretation: Beben mit Dip-Werten zwischen dem 3. und 10. Intervall (ausgenommen das 4. Intervall) triggern überdurchschnittlich oft. Ab dem zehnten Intervall triggern Beben bis auf Intervall 14 unterdurchschnittlich.

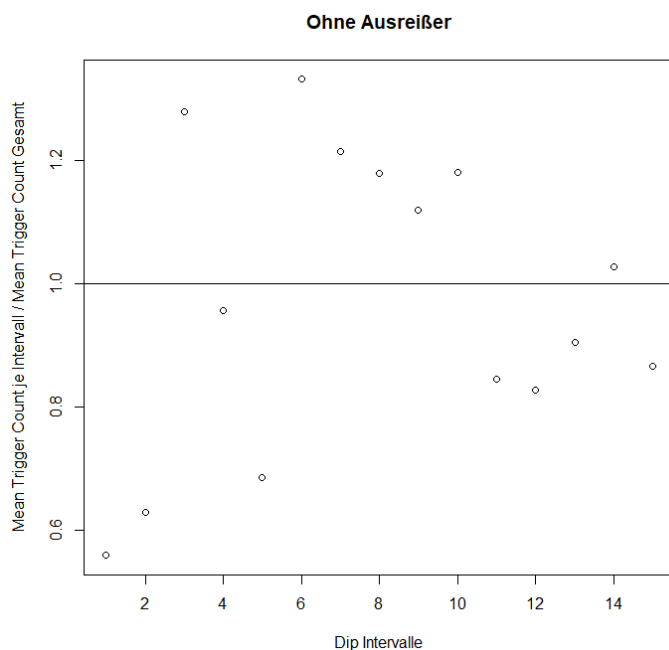
## Odds-Ratio Plots für Dip



Y-Achse:  $(\# \text{ will Trigger Beben im entsprechenden Intervall} / \# \text{ alle will Trigger Beben}) / (\# \text{ will not Trigger Beben im entsprechenden Intervall} / \# \text{ alle will not Trigger Beben})$

Punkte über der waagrechten Linie bei 1 sind also Intervalle in denen Beben im Vergleich zu den will Not Trigger Beben überdurchschnittlich häufig triggern.

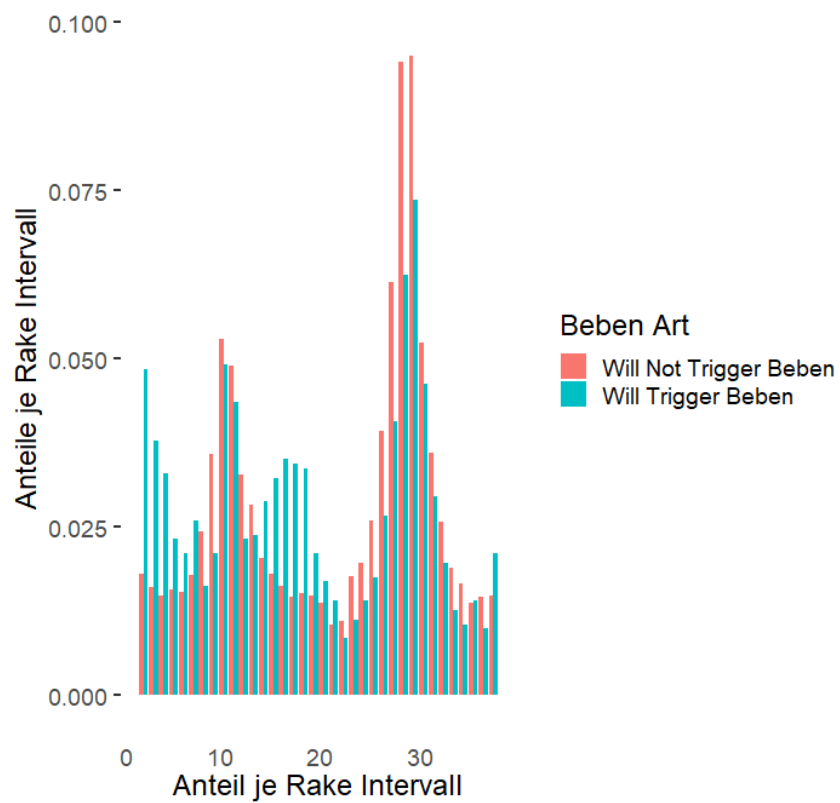
Auffällig ist, dass Erdbeben mit kleinen Dip Werten tendenziell häufiger will Not Trigger Beben sind. Erst ab dem 12. Intervall (3-er Intervall) bzw. 7. Intervall (6-er Schritte) ist der Anteil an Will Trigger Beben an allen Will Trigger Beben größer als der Anteil der Will Not Trigger Beben an allen Will Not Trigger Beben.



Y: Mean Trigger Count Will Trigger Beben im entsprechenden Dip- Intervall / Mean Trigger Count für alle Will Trigger Beben (außer Ausreißer)

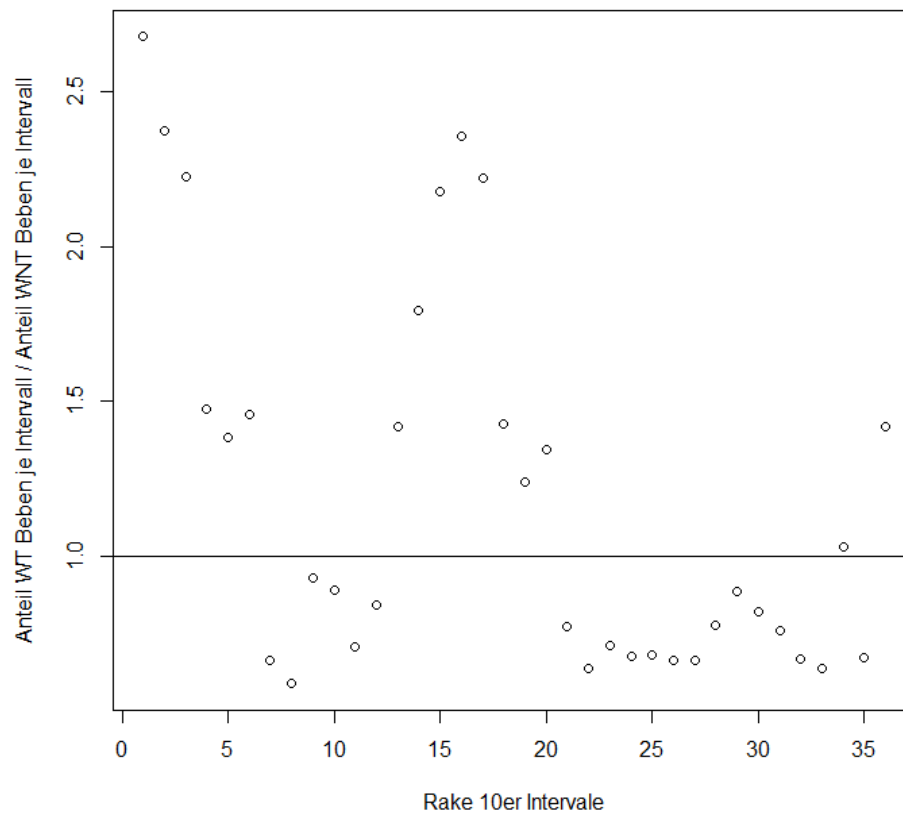
➔  $Y > 1$ : Will Trigger Beben in diesem Intervall triggern überdurchschnittlich

## Analysen zu Rake



Selber Plot-Ansatz wie der Plot, den wir in unserer letzten Besprechung gezeigt haben, jetzt aber in Intervallen

### Odds-Ratio Plot für Rake

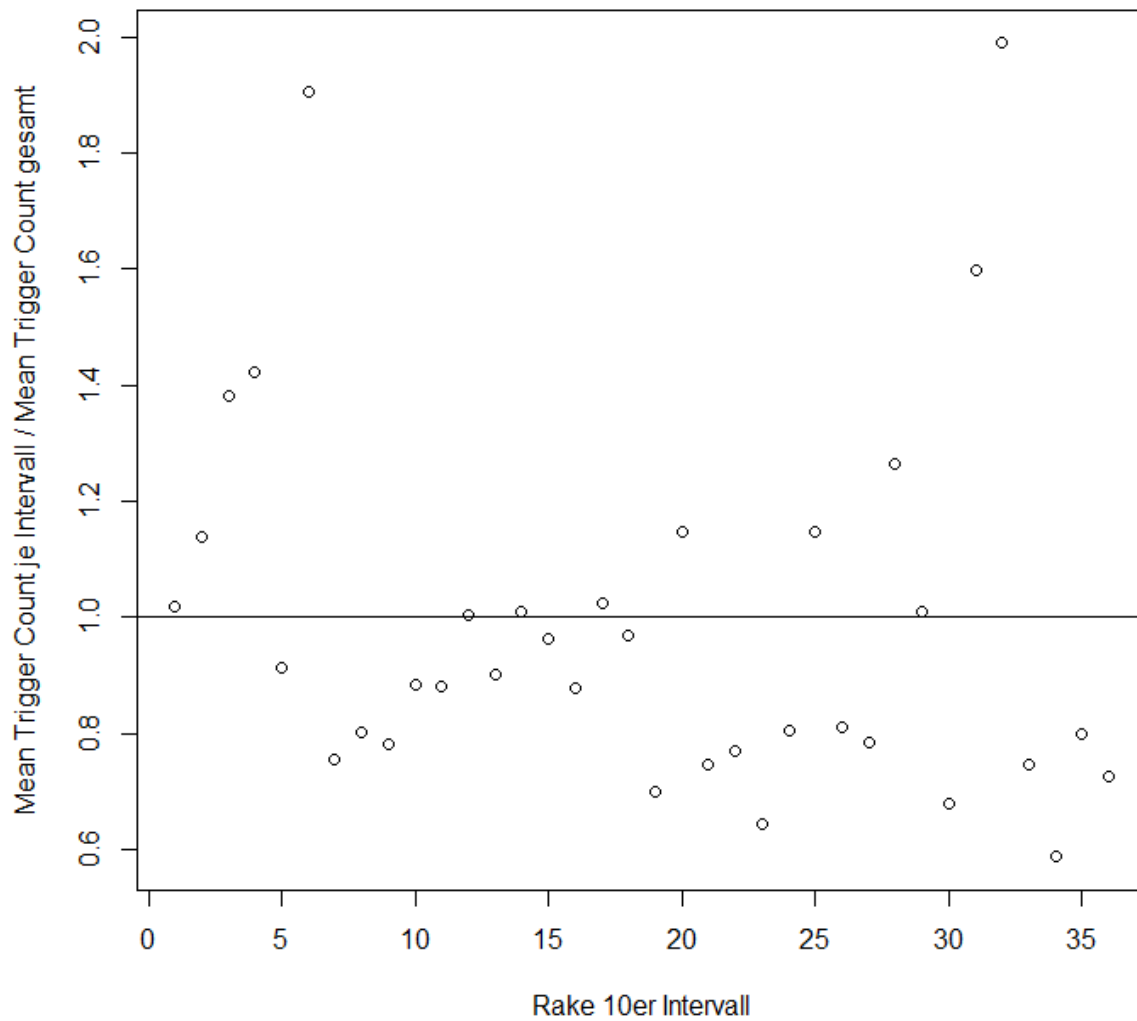


Y-Achse:  $(\# \text{ will Trigger Beben im entsprechenden Intervall} / \# \text{ alle will Trigger Beben}) / (\# \text{ will not Trigger Beben im entsprechenden Intervall} / \# \text{ alle will not Trigger Beben})$

Punkte über der waagrechten Linie bei 1 sind also Intervalle in denen Beben im Vergleich zu den will Not Trigger Beben überdurchschnittlich häufig triggern.



### Ohne Ausreißer



Y: Mean Trigger Count Will Trigger Beben im entsprechenden Rake- Intervall / Mean Trigger Count für alle Will Trigger Beben (außer Ausreißer)

➔  $Y > 1$ : Will Trigger Beben in diesem Intervall triggern überdurchschnittlich