

R-Skript: Beispielprogrammcode für Vortest auf Normalverteilung und Trendberechnung

```
1 library(ggplot2)
2 library(trend)
3 library(ggpmisc)
4 library(gridExtra)
5
6 ##### Trendermittlung nach Rakon IV.2 #####
7 ##### Version 0.0 #####
8
9 ##### Daten einlesen #####
10 message("\n", "Wählen Sie die Daten zur Trendermittlung enthaltende Datei in ihrem Explorer aus!", "\n")
11 file <- file.choose()
12 file_path <- dirname(file)
13 setwd(file_path)
14 data_raw = read.csv(file, header=F, sep=";")
15
16 data <- data_raw[-1:-2,]
17 names(data) <- data[1,]
18 data <- data[-1,]
19 data[,3:length(data)] <- sapply(data[,3:length(data)], as.numeric)
20 data[,2] <- as.numeric(data[,2])
21
22 Messstelle = data_raw[1,2]
23 Einheit = data_raw[2,]
24 names <- colnames(data)
25
26 ##### alpha festlegen #####
27 alpha <- 0.05
28 p_mk <- 1-alpha/2
29 Z_krit <- qnorm(p_mk)
30
31 ##### Prüfung auf Normalverteilung #####
32 # Wenn p >= alpha liegt eine Normalverteilung vor.
33 norm <- list()
34 for(i in 3:length(data)) {
35   tmp <- shapiro.test(data[,i])
36   if(tmp$p.value >= alpha) {
37     tmp <- append(tmp, c(1, "Daten sind normalverteilt"))
38     names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Verteilung"
39     names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Verteilung_Text"
40   } else {
41     tmp <- append(tmp, c(0, "Daten sind nicht normalverteilt"))
42     names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Verteilung"
43     names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Verteilung_Text"}
44   norm[[i-2]] <- tmp
45 }
46
47 ##### Prüfung auf Vorliegen eines signifikanten Trends #####
48 ##### normal verteilt --> t-test oder nicht normal verteilt --> Mann-Kendall-Test #####
49 trend <- list()
```

```

50 for(i in 1:length(norm)){
51   if(norm[[i]][[5]]==0) {
52     tmp <- mk.test(na.omit(data[,i+2]),continuity=FALSE)
53     if(abs(tmp$statistic)>Z_krit) {
54       tmp <- append(tmp, c(1,"signifikanter Trend", "Mann-Kendall-Test"))
55       names(tmp)[[length(tmp)-2]] <- "Trend"
56       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trend_Text"
57       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Test"
58     } else {
59       tmp <- append(tmp, c(0,"kein signifikanter Trend", "Mann-Kendall-Test"))
60       names(tmp)[[length(tmp)-2]] <- "Trend"
61       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trend_Text"}
62       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Test"
63     if(tmp$estimates[1]>0){
64       tmp <- append(tmp,c(1,"steigend"))
65       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trendrichtung"
66       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Trendrichtung_Text"
67     } else {
68       tmp <- append(tmp,c(0,"fallend"))
69       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trendrichtung"
70       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Trendrichtung_Text"}
71   } else {
72     n <- length(na.omit(data[,i+2]))
73     lm <- lm(data[,i+2]~data[,2])
74     t <- abs(summary(lm)$coefficients[2,3])
75     t_krit <- qt(0.95,n-2)
76     tmp <- summary(lm)
77     if(t>t_krit) {
78       tmp <- append(tmp, c(1, "signifikanter Trend", "t-test"))
79       names(tmp)[[length(tmp)-2]] <- "Trend"
80       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trend_Text"
81       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Test"
82     } else {
83       tmp <- append(tmp, c(0,"kein signifikanter Trend", "t-test"))
84       names(tmp)[[length(tmp)-2]] <- "Trend"
85       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trend_Text"
86       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Test"}
87     if(lm$coefficients[2]>0){
88       tmp <- append(tmp, c(1,"steigend"))
89       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trendrichtung"
90       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Trendrichtung_Text"
91     } else {
92       tmp <- append(tmp, c(0,"fallend"))
93       names(tmp)[[length(tmp)-1]] <- "Trendrichtung"
94       names(tmp)[[length(tmp)]] <- "Trendrichtung_Text"}
95   }
96   trend[[i]] <- tmp
97 }
98
99 ##### zusammenfassenden Dataframe erzeugen aus allen Trendanalysen #####
100 ausw <- data.frame()
101 i = 2
102 for(i in 1:length(trend)){
103   ausw[1,i] <- names[i+2]
104   ausw[2,i] <- norm[[i]]$Verteilung_Text
105   ausw[3,i] <- trend[[i]]$Test

```

```

106   if(trend[[i]]$Test[1] == "Mann-Kendall-Test"){
107     ausw[4,i] <- paste("Z: ",abs(round(trend[[i]]$statistic,3)))
108     ausw[5,i] <- paste("Z_krit: ",round(qnorm(p_mk),3))
109   } else {
110     ausw[4,i] <- paste("t: ", abs(round(trend[[i]]$coefficients[2,3],3)))
111     n <- length(na.omit(data[,i+2]))
112     ausw[5,i] <- paste("t_krit: ", round(qt(0.95,n-2),3))
113   }
114   ausw[6,i] <- trend[[i]]$Trend_Text
115   ausw[7,i] <- trend[[i]]$Trendrichtung_Text
116 }
117 names(ausw) <- ausw[1,]
118 ausw <- ausw[-1,]
119
120 ##### Plots mit Auswertung für alle Trendanalysen erzeugen #####
121 p <- list()
122 for(i in 3:length(data)){
123   table <- ausw[,i-2]
124   table <- as.data.frame(table)
125   colnames(table) <- names[i]
126   message(i)
127   p[[i-2]] <- local({
128     i <- i
129     p1 <- ggplot(data, aes(x=data[,2], y=data[,i]))+
130       geom_point(size=3)+
131       geom_line(linetype=2)+
132       geom_smooth(formula=y~x,method="lm", se=FALSE)+
133       xlab(names[2])+
134       ylab(paste("Konzentration in", Einheit[i]))+
135       ggtitle(Messstelle,names[i])+
136       annotate(geom = 'table',
137         x=min(data[,2],na.rm=T),
138         y=min(data[,i],na.rm=T),
139         label=list(table))+
140       theme_bw(base_size=15)
141     print(p1)
142   })
143 }
144 ### abspeichern der Grafiken in einem pdf
145 ggsave(
146   filename = "Auswertung_Trendermittlung_Test.pdf",
147   plot = marrangeGrob(p, nrow=1, ncol=1),
148   width = 10, height = 7
149 )

```
