



**Bielefeld**

16.05.2019

# **Statistische Auswertung von Sielhautergebnissen**

**Stadt Bielefeld**  
Umweltamt

1. Wann brauche ich ein Statistikprogramm
2. Gängige Programm-Pakete
3. Statistische Auswertungen
4. Grafische Darstellung
5. Diskussion

## Wann brauche ich ein Statistikprogramm

- Auswerte- oder Darstellungsmöglichkeiten von Tabellenkalkulation reichen nicht aus
  - Dichtverteilungskurve
  - Individuelle Diagrammgestaltung
- Wenn Automatisierung gewünscht ist

## Gängige Programm-Pakete

- SPSS
- SAS / STATA
- Python
- R

## SPSS (IBM)

- Leicht erlernbar
- Erweiterbar über kommerzielle Module
- Umfangreiche Literatur
- Schwierig automatisierbar
- Lizenzkosten: beginnen bei ca. 1.200 € bis ca. 8.000 € pro Jahr

- Sehr gute Dokumentation
- Vielzahl von (kostenpflichtigen) Modulen
- Professioneller Support
- Lizenzkosten: SAS ab 7.500 €/a  
STATA ab 730 €/Lizenz

- Voll leistungsfähige Programmiersprache
- Sehr gut automatisierbar
- Verwendung wächst – sehr zukunftssicher
- Riesige und stetig wachsende Community
- Nicht alle statistischen Verfahren verfügbar
- Hohe Einstiegshürde
- Lizenzkosten: keine

- Sehr großer Funktionsumfang
- Sehr gut automatisierbar
- Zukunftssicher durch sehr große, aktive Entwickler-Community
- Einarbeitung in die R-Syntax kann eine Einstiegshürde darstellen
- Lizenzkosten: keine



# Statistische Auswertung

- `blei_routine <- read.csv2(„Pfad zur Datei“, sep=";", header = FALSE)`

liest Daten aus einer csv-Datei ein

- `pb_routine <- as.numeric(as.character(unlist(blei_routine[3])))`

wandelt die 3. Spalte einer Tabelle in Zahlen um und speichert sie in eine neue Tabelle

- `boxplot(pb_routine, col="lightblue", ylim=c(0,80), main="Boxplot für Blei an Routinepunkten", ylab="Concentration [mg/kg dm]")`

erzeugt einen Boxplot

- `summary(pb_routine)`

gibt die Werte für Min., 1st Qu., Median, Mean, 3rd Qu. und Max. aus

## Statistische Auswertung - Histogramm

- `hist(pb_routine, freq=F, breaks="FD", xlim=c(0,80), main="Histogramm für Blei", xlab="Konzentration [mg/kg TS])`  
erzeugt ein Histogramm
- `lines(density(pb_routine [pb_routine< 100]), col="red", lwd=2)`  
fügt dem Histogramm eine Dichtekurve hinzu
- `density(pb_routine [pb_routine< 100])$x[which.max(density(pb_routine [pb_routine< 100])$y)]`  
gibt den Wert aus, an dem die Kurve ein Maximum hat

# Grafische Darstellung - Diagramm

```

drv <- dbDriver("PostgreSQL")
con <- dbConnect(drv, dbname = "fisumwelt", host = "172.22.100.25", port = 5432, user = "auikread", password = "reader1")
imageDefs <- getImageDefs()
imageDefs$dispWidth <- 2
imageDefs$dispHeight <- 2
setImageDefs(imageDefs)
out=dbGetQuery(con, "SELECT
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Cadmium\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Chrom\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Kupfer\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Quecksilber\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Nickel\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Blei\",
    view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.\"Zink\"
FROM
labor.view_sielhautqb_kreuztabelle_routine
WHERE
view_sielhautqb_kreuztabelle_routine.bezeichnung = '101AP';")
df.bar <- barplot(((data.matrix(out)-1)), main="101AP \n Adenauerplatz", xpd=FALSE, cex.main=2, beside=TRUE, cex.names=2, cex.axis=2,
space=c(0.2,1), width = c(1.5), names.arg = c('Cd','Cr','Cu','Hg','Ni','Pb','Zn'), ylim = c(0,5), border=NA, offset=1,
col=rep(c("#ffaa00","#8802FF","#cc0000","#FF00FF","#008000","#400040","#004081"),each=5))
points(x=df.bar, y=(data.matrix(out)), col=rep(c("#ffaa00","#8802FF","#cc0000","#FF00FF","#008000","#400040","#004081"),each=5), pch=16,
cex=1.5)
abline(h=c(1), col="black")
abline(h=c(0), col="black")
abline(h=c(3), col="red")
dbDisconnect(con)

```

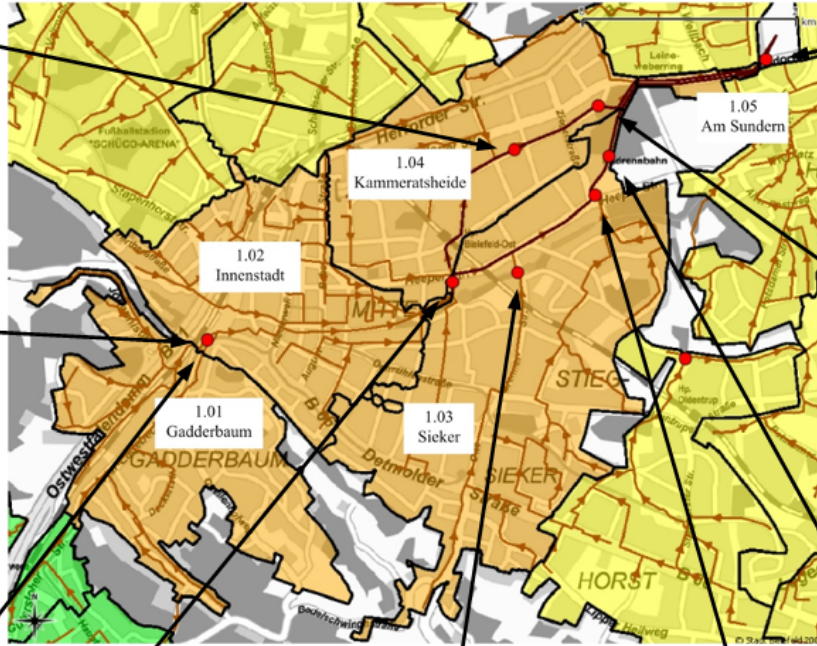
# Grafische Darstellung - Quartalsbericht

## Einzugsgebiet Heepen

```
<<104PE,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/104PE.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<101AP,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/101AP.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<101Bet,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/101Bet.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```



```
<<105KA,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/105KA.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<104MP,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/104MP.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<103RA,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/103RA.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<102AW,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/102AW.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

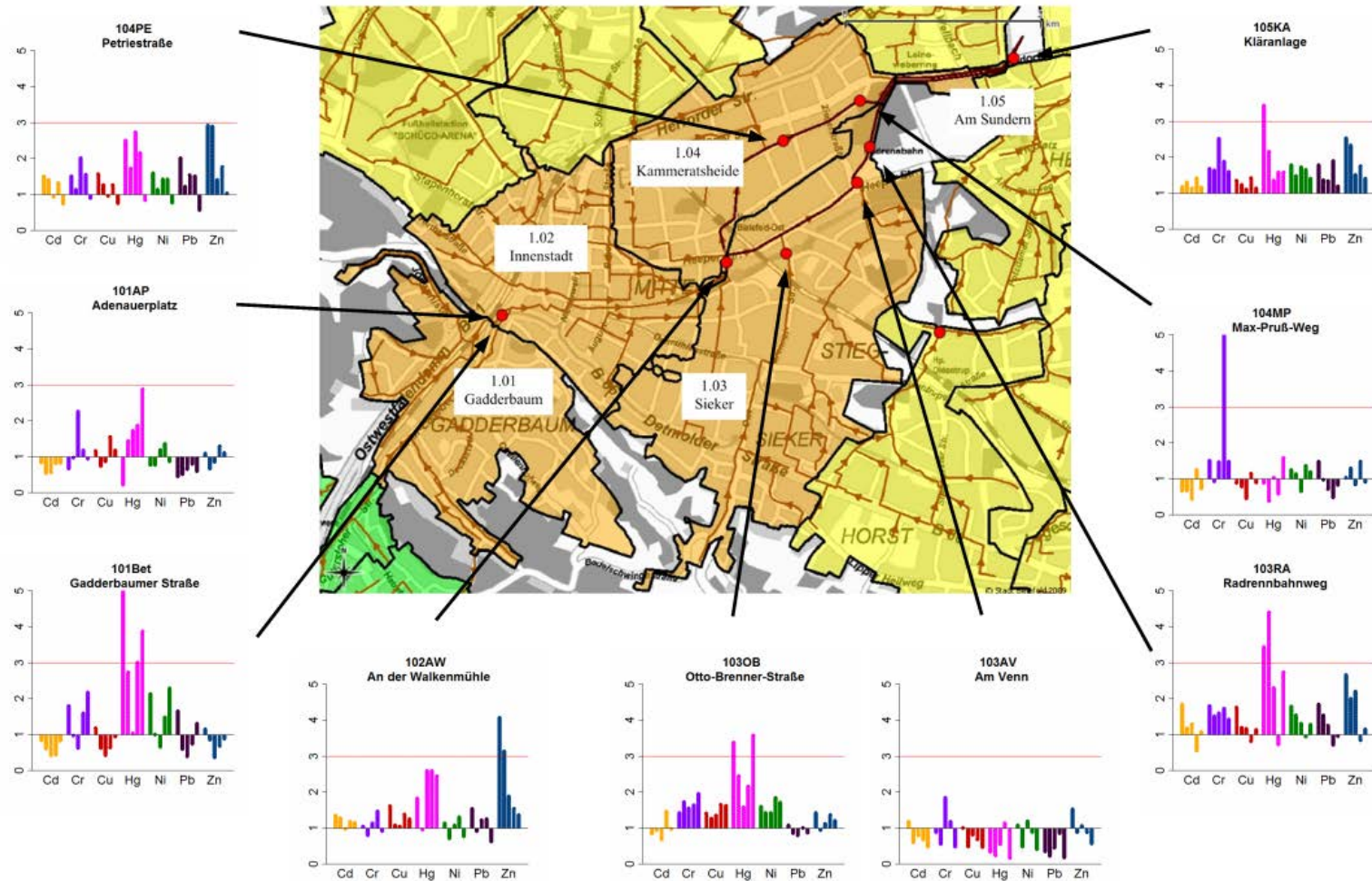
```
<<1030B,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/1030B.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

```
<<103AV,echo=FALSE,
results=hide,
fig=TRUE>>=
out=source('x:/orga/3
60/360-3/360-3-
3/Alle//Sielhaut/Quar
talsberichte/QB_Routi
ne/Vorlage/R_scripte/
routine/103AV.R',
echo=TRUE)
print(out)
@
```

- odfWeave  
 („Pfad\_zur\_Vorlage“,  
 „Pfad\_zum\_Bericht“)
- odfWeave("X:/Orga/360/360-3/360-3-3/Alle/Sielhaut/Quartalsberichte/QB\_Routine/Vorlage/routine.odt", "X:/Orga/360/360-3/360-3-3/Alle/Sielhaut/Quartalsberichte/QB\_Routine/Vorlage/routine\_bericht.odt")

# Grafische Darstellung - Quartalsbericht

## Einzugsgebiet Heepen



# Quellen

<https://www.inwt-statistics.de/home.html>

[https://de.wikibooks.org/wiki/GNU\\_R](https://de.wikibooks.org/wiki/GNU_R)

<https://www.r-project.org/>

<https://www.statmethods.net/index.html>