

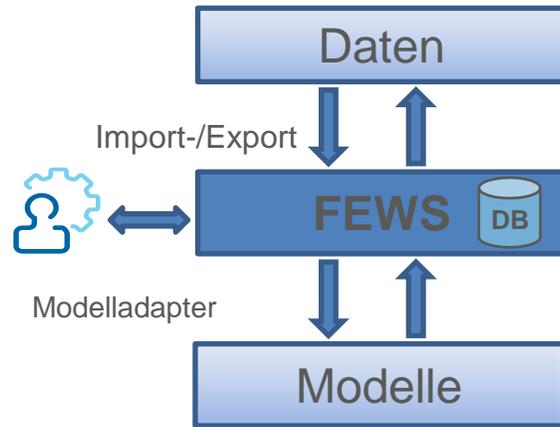
Aktuelle Entwicklungen und Informationen aus dem Hydrotec Team

Einbetten von Programmiersprachen in Delft-FEWS

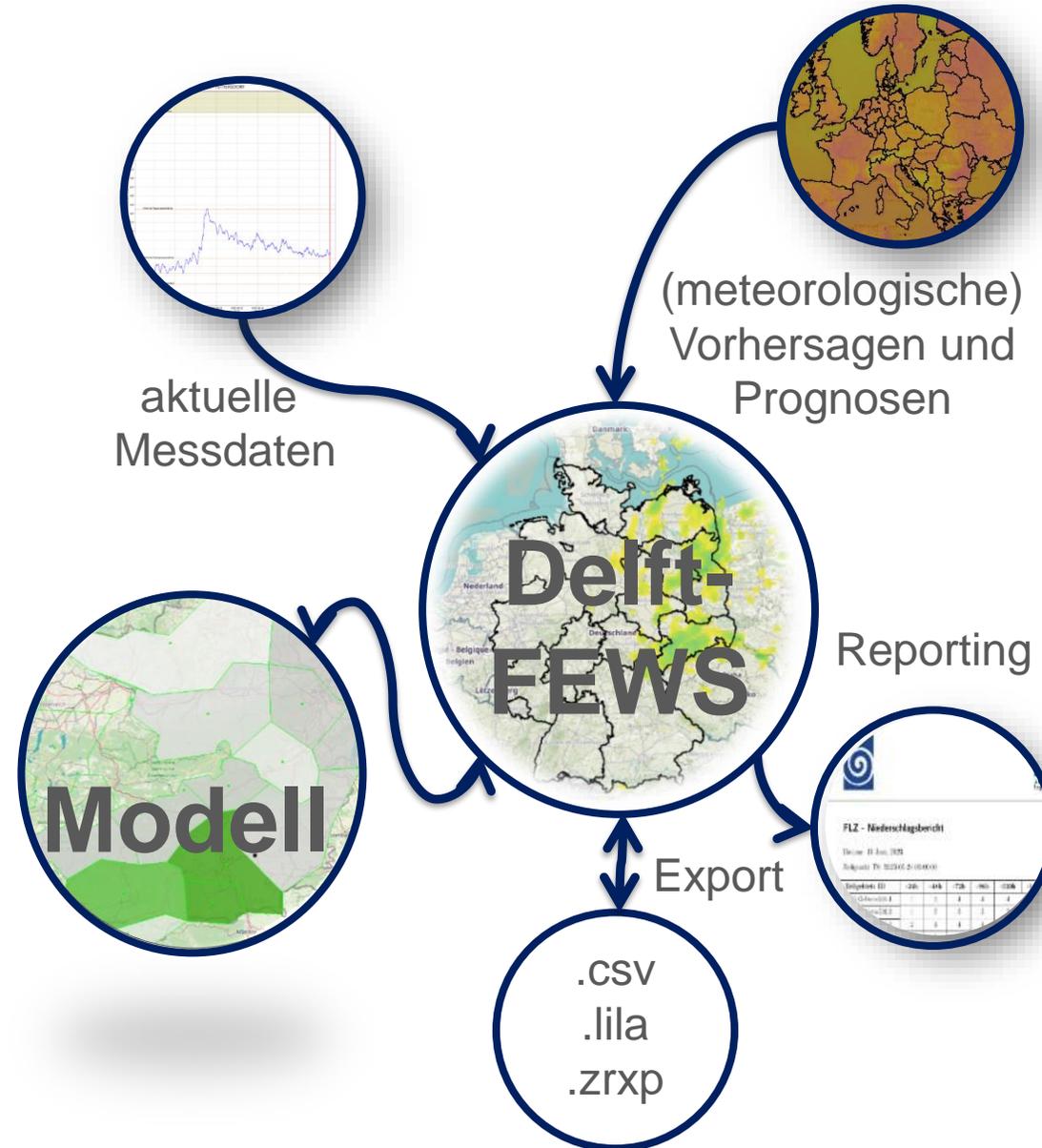
Hendrik Burkamp, Marvin Müsgen-von den Driesch

15.06.2023

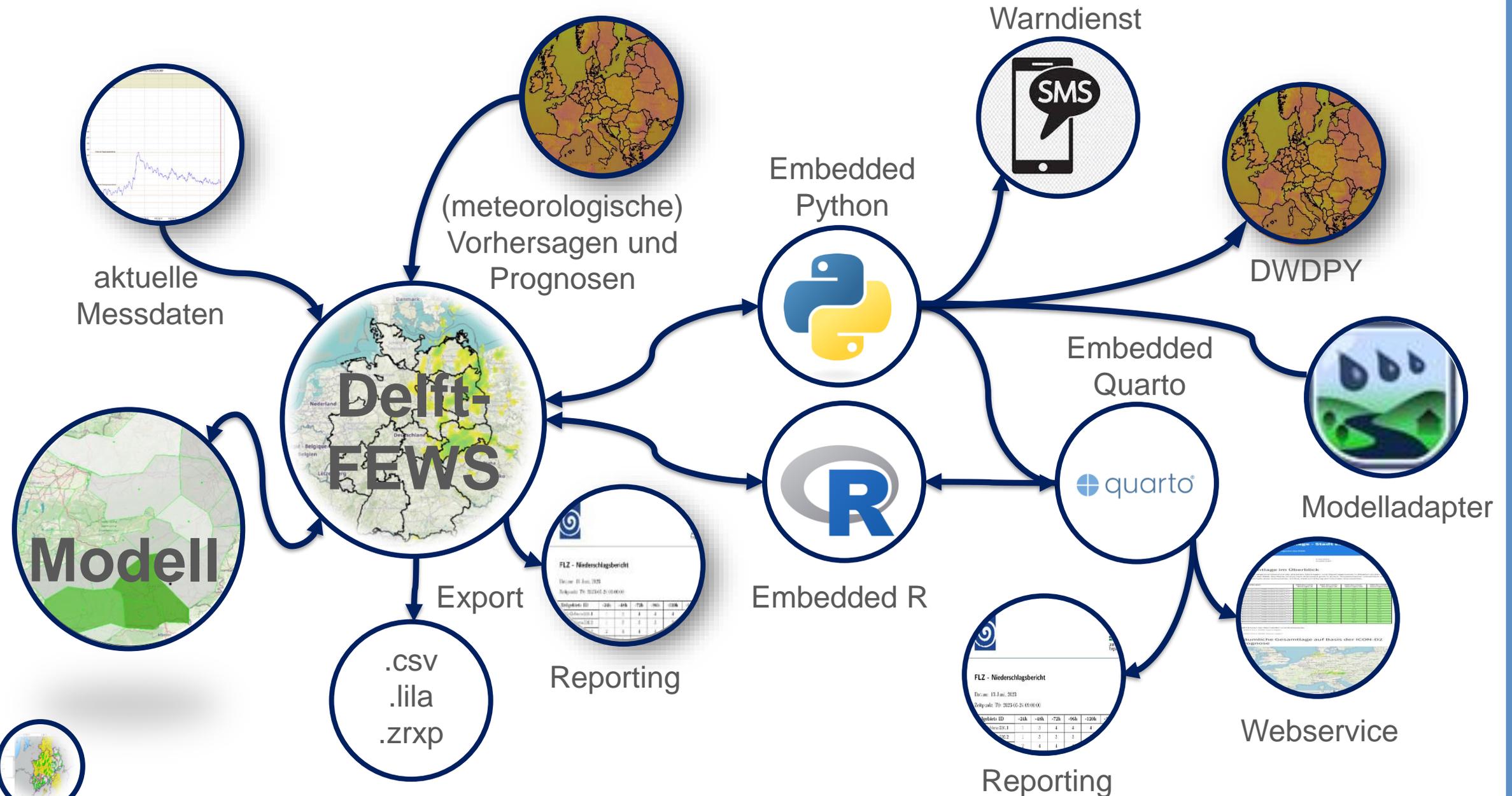
Wachsende Anforderungen Rund um Delft-FEWS



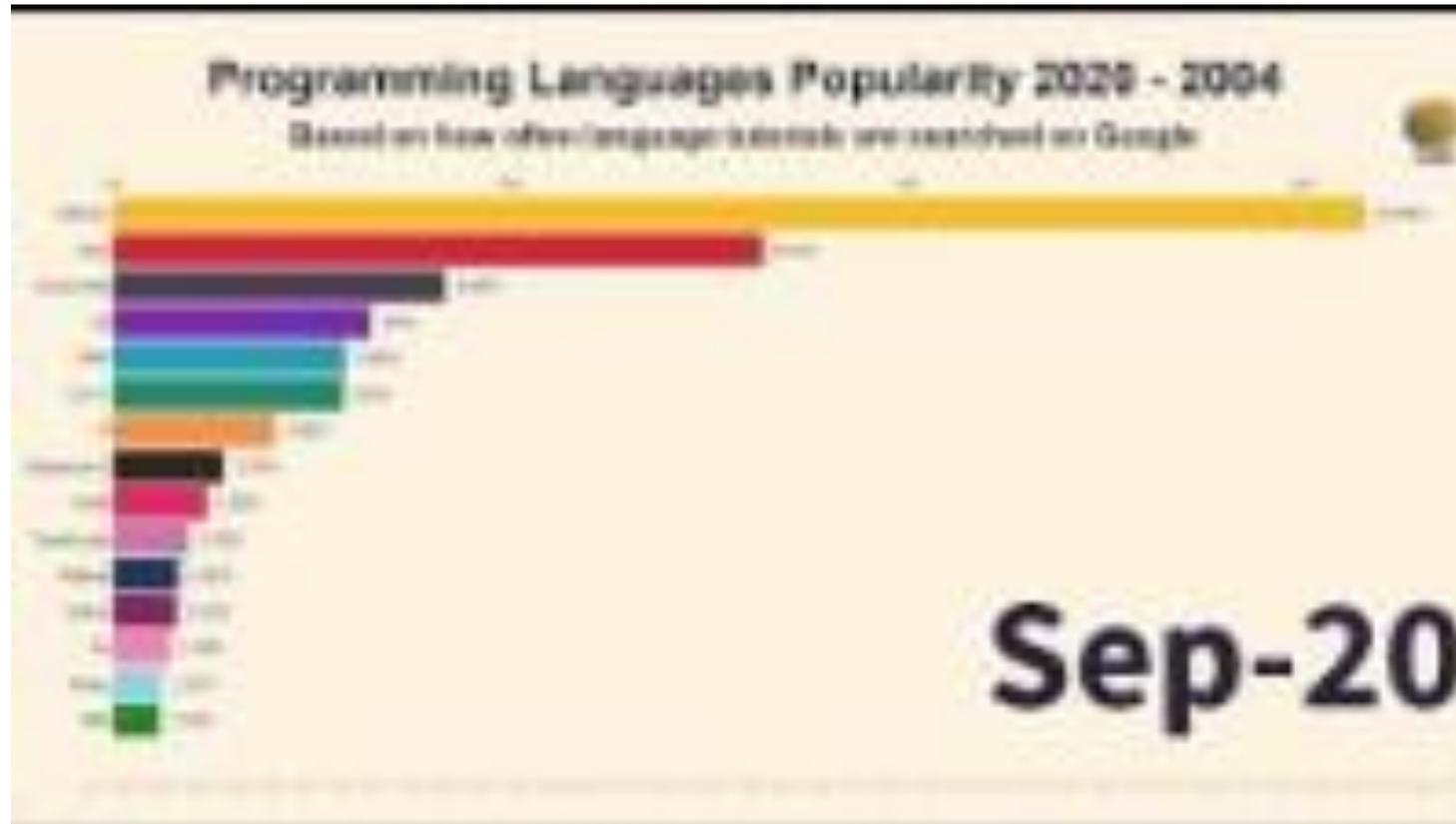
- ▶ Import meteorologischer Daten
- ▶ Individuelle Berichte
- ▶ Nutzung von Webservice
- ▶ Warndienst
- ▶ Modelladapter
- ▶ Kundenspezifische Programme/Skripte



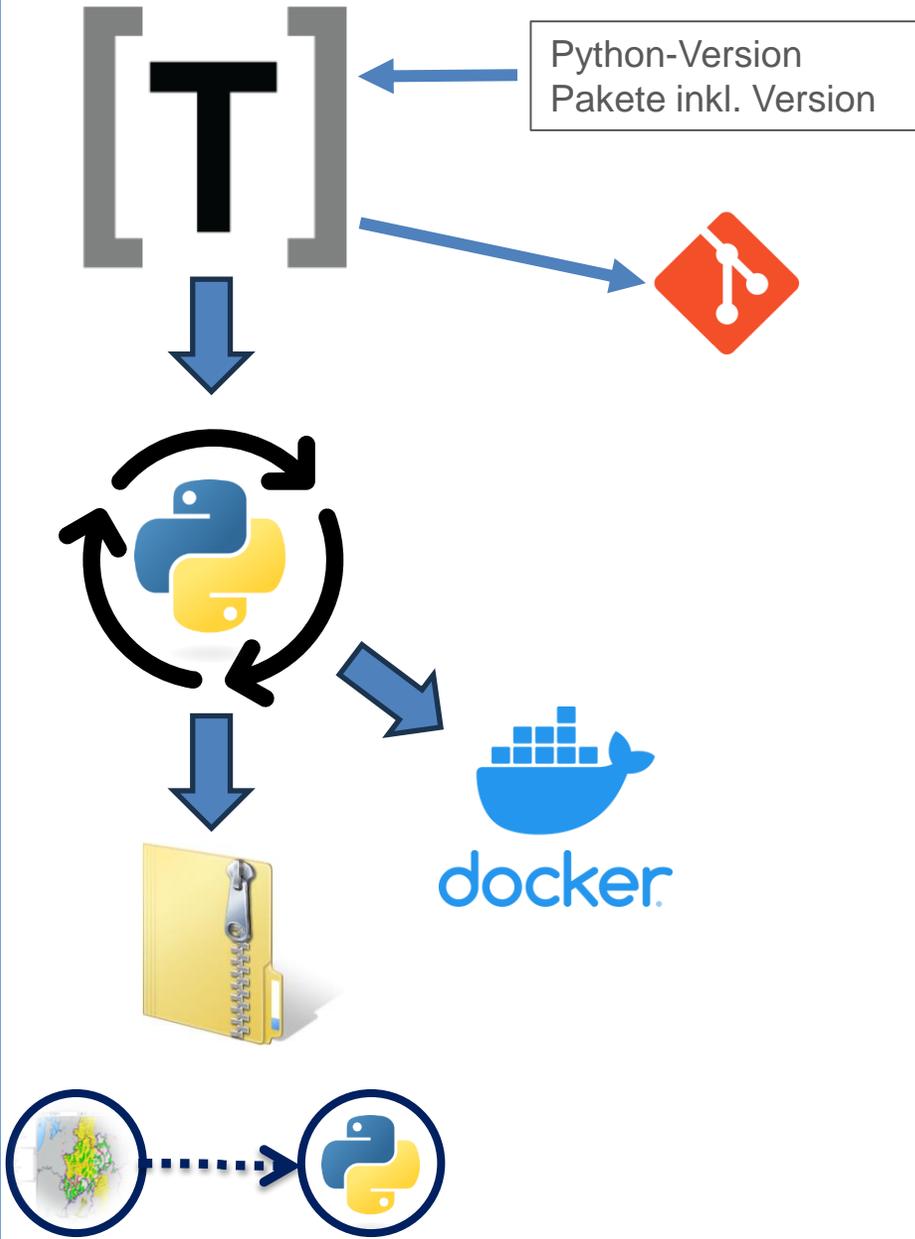
Neue Entwicklungen von Hydrotec Rund um Delft-FEWS



Warum Python und R?



Embedded Python



› TOML

- › Minimalistische, standardisierte Konfigurationsdatei
- › In über 40 Sprachen implementiert
- › In git Repositorien der Systeme versioniert

› Auto Embedded

- › Python-Tool zum Ableiten einer Embedded Installation aus TOML-Dateien
- › Verschiedene Ausgabeformate möglich
 - › ZIP-Paket als ModuleDataSet
 - › Docker-Image

➤ NASIM-Adapter ist schon immer ein Python-Tool – was ist die Neuentwicklung?

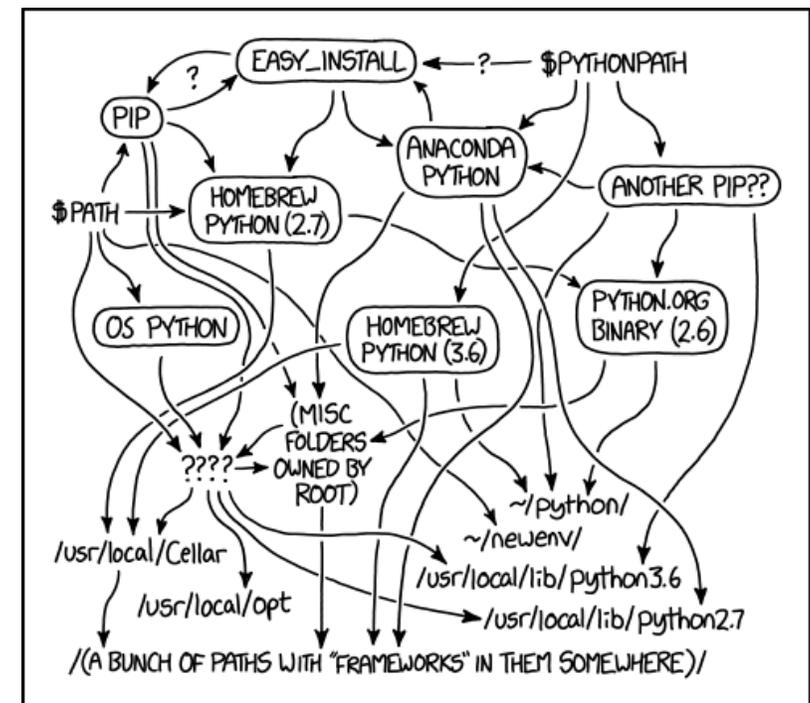
➤ Problem:

- Python-Systeminstallation als Flaschenhals, insb. bei mehreren Endnutzer*innen
- Unterschiedliche Python-Versionen für verschiedene NASIM-Versionen → Teilweise noch Python 2

➤ Lösung:

- Embedded Installationen bieten standardisierte Python-Installation
- Nutzbar von jedem SA, OC und FSS → Installation bei Endnutzer*innen entfällt
- Updates und Patches der Installation werden automatisch mit der Konfiguration ausgerollt

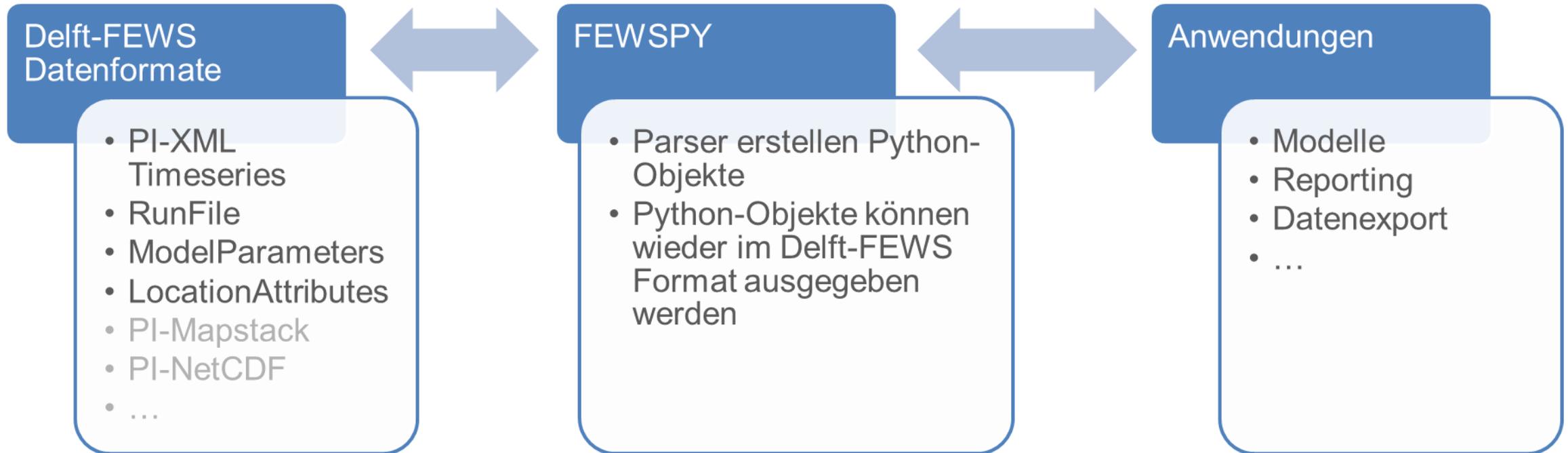
<https://xkcd.com/1987/>



MY PYTHON ENVIRONMENT HAS BECOME SO DEGRADED
THAT MY LAPTOP HAS BEEN DECLARED A SUPERFUND SITE.

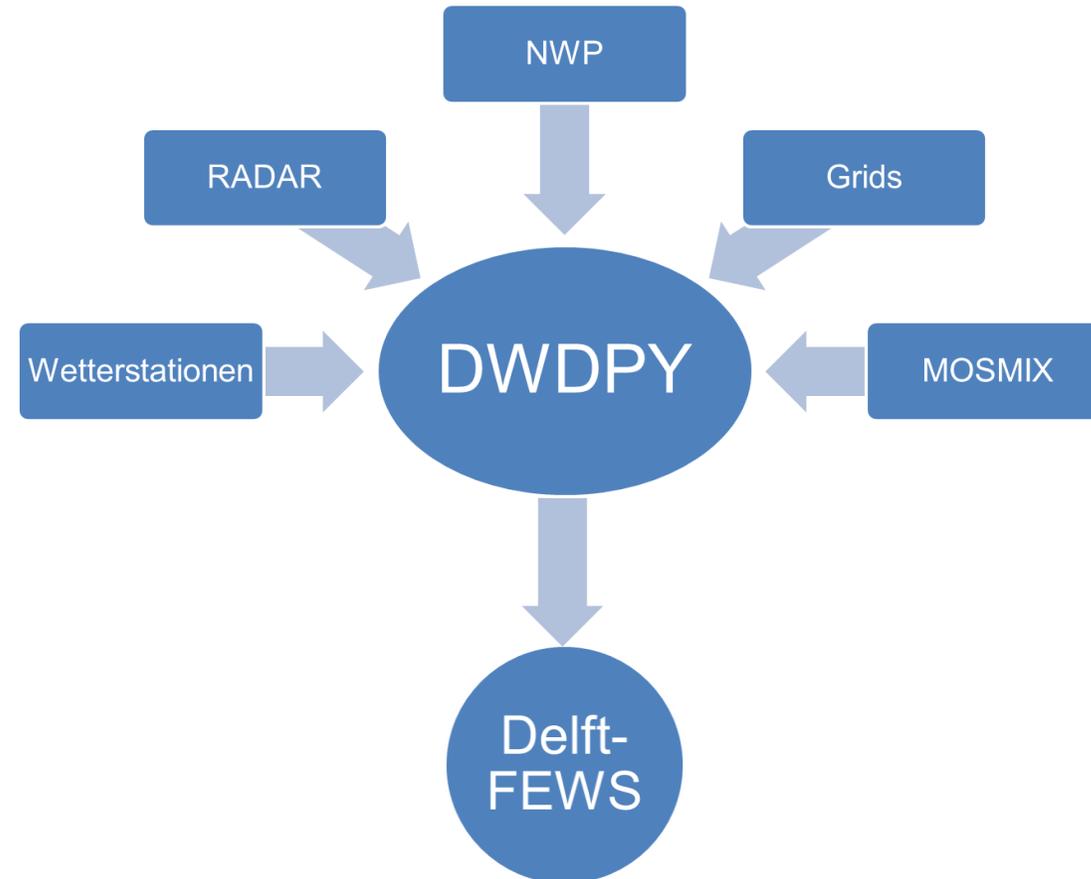


- ▶ Python-Modul für das Handling von Delft-FEWS Datenformaten → Erste Hälfte eines generischen Adapters



- ▶ Python-Modul für den Download von DWD-Datensätzen
 - ▶ Überwachung der serverseitigen Daten
 - ▶ Handling der Import-Verzeichnisse
 - ▶ Gedächtnis über den Download
 - ▶ Ausführliches Logging

- ▶ Basis für weitere Schnittstellen
 - ▶ PegelOnline, OpenHygon, ...
 - ▶ Drittanbieter API
 - ▶ ...



Warnverteiler

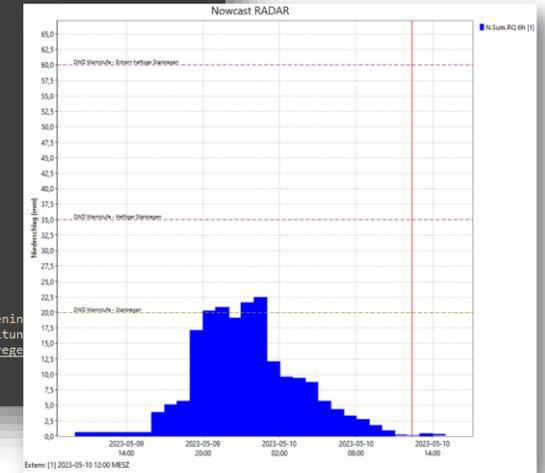
- ▶ Python-Tool zum Generieren von Warnmeldungen

- ▶ Basiert auf Delft-FEWS Event-Export
- ▶ Schnittstelle zwischen Delft-FEWS und API-Providern
- ▶ Unabhängig von Provider und Message-Typ

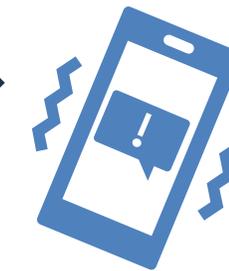
- ▶ Konfiguration in eigenem XML-Format

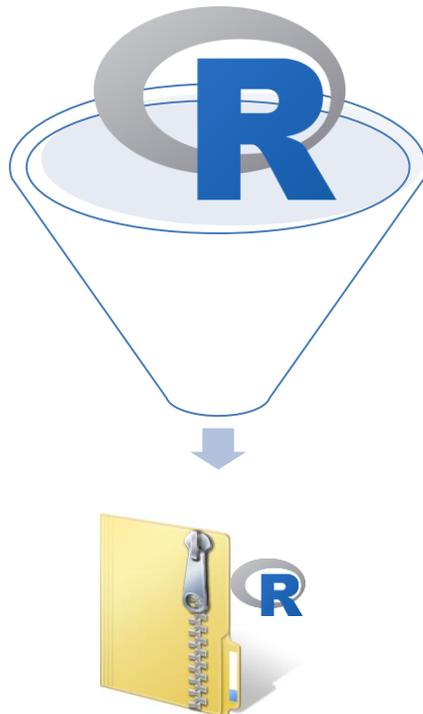
- ▶ Beliebige Aggregation nach Parameter, Location & Threshold
- ▶ Dynamische Empfängerkreise

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<warningDispenser xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation=
  <users>
    <defaultUser id="HYD_HB" name="Hendrik Burkamp" mail="hendrik.burkamp@hydrotec.de" phone="0174
    <user id="HYD_MMvD" name="Marvin Müsgen-von den Driesch" mail="marvin.muesgen@hydrotec.de" ph
  </users>
  <warnings>
    <warning id="Niederschlag" type="email">
      <locationIDs>
        <locationID>DEU.10.47.1.1_1</locationID>
        <locationID>DEU.10.2.1.1_1</locationID>
        <locationID>DEU.5.1.1.1_1</locationID>
        <locationID>DEU.10.7.1.1_1</locationID>
        <locationID>DEU.10.33.1.1_1</locationID>
      </locationIDs>
      <parameterIDs>
        <parameterID>N.ICON-D2</parameterID>
      </parameterIDs>
      <thresholdIDs>
        <thresholdID>DWD_SR_2</thresholdID>
        <thresholdID>DWD_SR_3</thresholdID>
        <thresholdID>DWD_SR_4</thresholdID>
      </thresholdIDs>
      <userIDs>
        <userID>HYD_MMvD</userID>
      </userIDs>
      <text_opening>DWD ICON-D2 Niederschlagswarnungen:</text_openin
      <text_threshold{location_name}: Prognostizierte Überschreitun
      <text_closing>Weiterführende Daten unter https://www.starkregen
    </warning>
  </warnings>
</warningDispenser>
```



```
Message(message_id=WarningId(id='Niederschlag_ICON-D2_SR'),
  message_type='email',
  location_ids=[LocationId(id='DEU.1.22.1.1_1'), LocationId(id='DEU.16.8.3.1_1'), LocationId(id='DEU.16.22.8.1
  parameter_ids=[ParameterId(id='N.ICON-D2')],
  threshold_ids=[ThresholdId(id='DWD_SR_2'), ThresholdId(id='DWD_SR_3'), ThresholdId(id='DWD_SR_4')],
  users=[User(user_id=UserId(id='HYD_MMvD'),
    user_name=UserName(name='Marvin Müsgen-von den Driesch'),
    user_mail=UserMail(email_address='marvin.muesgen@hydrotec.de'),
    user_phone=UserPhone(phone_number='+49-172-8589006'),
    user_default=False),
    User(user_id=UserId(id='HYD_HB'),
    user_name=UserName(name='Hendrik Burkamp'),
    user_mail=UserMail(email_address='hendrik.burkamp@hydrotec.de'),
    user_phone=UserPhone(phone_number='01742748808'),
    user_default=True)],
  message_opening='Temperaturwarnung der Stadt:',
  message_thresholds={datetime.datetime(2023, 3, 15, 10, 0, tzinfo=datetime.timezone.utc): 'Überschreitung der
    datetime.datetime(2023, 3, 16, 7, 0, tzinfo=datetime.timezone.utc): 'Überschreitung der
    datetime.datetime(2023, 3, 16, 7, 0, tzinfo=datetime.timezone.utc): 'Überschreitung der
    'dem Wert 21.0mm/h u
  message_closing='Weiterführende Daten unter 
```

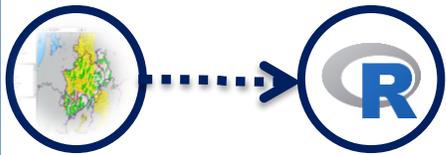




- ▶ Abgespecktes R
 - ▶ Auf das Minimum reduziert
 - ▶ Enthält nur „lebensnotwendige“ Bibliotheken
 - ▶ Ist nicht kompatibel mit Rstudio
 - ▶ ZIP-Paket als ModuleDataSet
 - ▶ Ansprechbar über General Adapter aus Delft-FEWS
 - ▶ Autoexport bei Start des Clients

- ▶ Nutzung ohne Umgebungsvariablen:
 - ▶ ML/KI Anbindung
 - ▶ Webframeworks (Shiny, Quarto)
 - ▶ Dokumenterstellung (PDF, PPTX, Word)
 - ▶ Einbindung externer Skripte

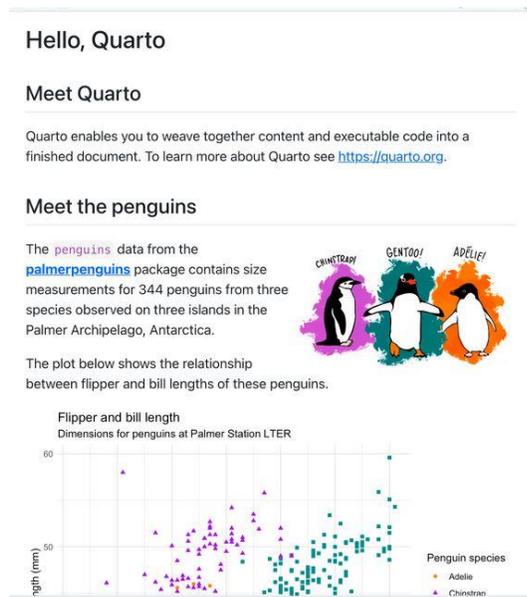
- ▶ Kompatibel mit Rest-Schnittstelle und Timeseries Import und Export



Embedded Quarto



- ▶ Open-source scientific and technical publishing system
- ▶ Dynamische Inhalte mit Python, R, Javascript, Julia und Observable
- ▶ Publizieren von reproduzierbaren Artikeln, Präsentationen, Websites, Blogs
- ▶ Formate: HTML, PDF, MS Word und mehr



```

title: "Hello, Quarto"
format: html
editor: visual

---

{r}
#| label: load-packages
#| include: false

library(tidyverse)
library(palmerpenguins)

Meet Quarto

Quarto enables you to weave together content and executable code into a finished document. To learn more about Quarto see https://quarto.org.

Meet the penguins

The penguins data from the palmerpenguins package contains size measurements for r nrow(penguins) penguins from three species observed on three islands in the Palmer Archipelago, Antarctica.

The plot below shows the relationship between flipper and bill lengths of these penguins.

{r}
#| label: plot-penguins
#| warning: false
#| echo: false

ggplot(penguins,
  aes(x = flipper_length_mm, y = bill_length_mm)) +
  geom_point(aes(color = species, shape = species)) +
  
```

```

1 title: "Hello, Quarto"
2 format: html
3 editor: visual
4
5 ---
6
7 {r}
8 #| label: load-packages
9 #| include: false
10
11 library(tidyverse)
12 library(palmerpenguins)
13
14
15 ## Meet Quarto
16
17 Quarto enables you to weave together content and executable code into a finished document.
18 To learn more about Quarto see https://quarto.org.
19
20 ## Meet the penguins
21
22 ![[images/lter_penguins.png]](style="float:right;" fig-alt="Illustration of three species of Palmer Archipelago penguins: Chinstrap, Gentoo, and Adélie. Artwork by @allison_horst." width="300")
23
24 The 'penguins' data from the palmerpenguins package contains size measurements for r nrow(penguins) penguins from three species observed on three islands in the Palmer Archipelago, Antarctica.
25
26 The plot below shows the relationship between flipper and bill lengths of these penguins.
27
28 {r}
29 #| label: plot-penguins
30 #| warning: false
31 #| echo: false
32
33 ggplot(penguins,
34   aes(x = flipper_length_mm, y = bill_length_mm)) +
35   geom_point(aes(color = species, shape = species)) +
  
```

Quelle: quarto.org



Reporting

Modules

images	14.06.2023 09:11	Dateiordner	
input	14.06.2023 09:11	Dateiordner	
in_body.tex	01.06.2023 18:35	TEX-Datei	1 KB
in_header.tex	02.06.2023 19:48	TEX-Datei	1 KB
Report_Oder_Vorhersage.pdf	07.06.2023 10:03	PDF-Datei	451 KB
Report_Oder_Vorhersage.qmd	06.06.2023 17:08	QMD-Datei	16 KB



FLZ - Niederschlagsbericht

Datum: 13 Juni, 2023

Zeitpunkt T0: 2023-05-24 09:00:00

Teilgebiets ID	-24h	-48h	-72h	-96h	-120h	-144h	-168h	-192h
STG.Gebiete.501.1	1	3	4	4	4	4	4	4
STG.Gebiete.502.2	1	3	3	3	3	3	3	3
STG.Gebiete.506.3	2	4	4	4	4	4	4	4
STG.Gebiete.503.4	4	6	7	7	7	7	7	7
STG.Gebiete.504.5	4	7	7	7	7	7	7	7
STG.Gebiete.505.6	2	5	6	6	6	6	6	6

```

---
format:
  pdf:
    lof: false
    lot: false
    geometry:
      - top=15mm
      - left=25mm
      - heightrounded
    theme: flatly
    toc: false
    number-sections: false
    include-in-header:
      file: in_header.tex
    include-before-body:
      file: in_body.tex
    output-file: Report_Niederschlagssummerl.pdf
---
  
```

FLZ - Niederschlagsbericht

R, 74 lines

Datum: `r format(Sys.time(), '%d %B, %Y')`

Zeitpunkt T0: `r T0`

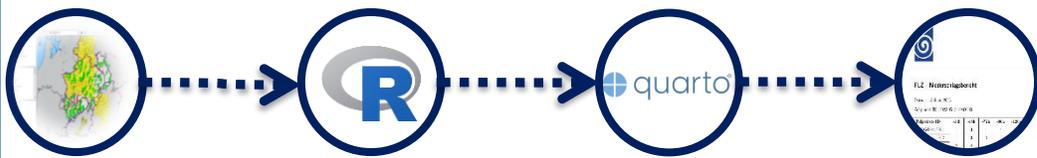
```

[r, echo=FALSE, message=FALSE, warning=FALSE]
coln <- names(table_df)
rows_first_page <- 25
max_rows_per_page <- 35

table_df <- as_huxtable(table_df, add_colnames = TRUE)
table_df <- set_bold(table_df, 1, everywhere, TRUE)
table_df <- set_top_padding(table_df, everywhere, everywhere, 0.01)
table_df <- set_all_borders(table_df, 0.8)
table_df <- map_background_color(table_df, everywhere, coln[2:length(coln)], fn =
  by_ranges(c(20,30,50),c("#ffffff", "#ffdb3", "#ffe6b3", "#ff99bb")))
table_df <- set_font_size(table_df, everywhere, everywhere, 10)
table_df <- set_align(table_df, everywhere, coln[2:length(coln)], "center")
table_df <- split_across(table_df, after = seq(rows_first_page, nrow(table_df),
  by = max_rows_per_page))

table_df[[1]]
  
```

\newpage



Reporting

Modules

images	14.06.2023 09:11	Dateiordner	
input	14.06.2023 09:11	Dateiordner	
in_body.tex	01.06.2023 18:35	TEX-Datei	1 KB
in_header.tex	02.06.2023 19:48	TEX-Datei	1 KB
Report_Oder_Vorhersage.pdf	07.06.2023 10:03	PDF-Datei	451 KB
Report_Oder_Vorhersage.qmd	06.06.2023 17:08	QMD-Datei	16 KB

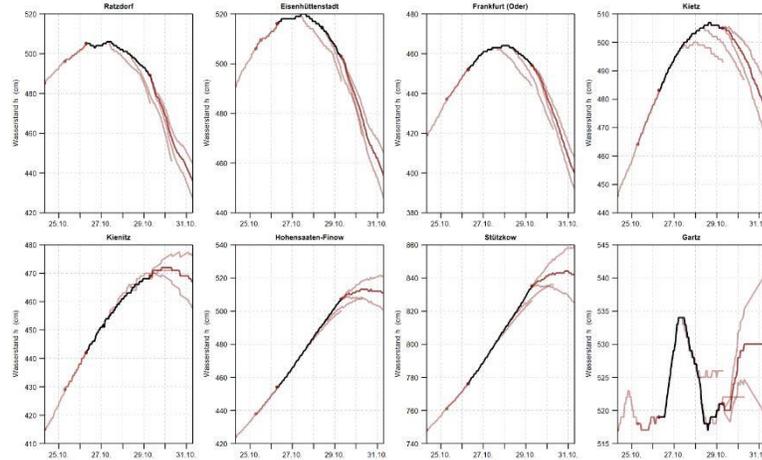


Landesamt für Umwelt Brandenburg, Hochwassermeldezentrale

Telefon: +49 (0)335 60676 5400
E-Mail: hwmz-bb@lfu.brandenburg.de
Internet: <https://pegelportal.brandenburg.de>



Grafische Darstellung aktueller Vorhersagen



Vorhersage für den Grenzüberschnitt

07.06.2023 10:03 Uhr

Seite 2

```

---
format:
  pdf:
    documentclass: article
    classoption: [a4paper, landscape] #A4 Querformat
    lof: false
    lot: false
    geometry:
      - top=50mm
      - bottom=20mm
      - left=20mm
      - right=20mm
      - headheight=35mm
      - headsep=5mm
      - footskip=10mm
    theme: flatly
    toc: false
    number-sections: false
    mainfont: "Arial Narrow"
    fontsize: 11pt
    include-in-header:
      file: in_header.tex
    include-before-body:
      file: in_body.tex
---

# Datenverarbeitung

input_pixml <- list.files(path = file.path(getwd(), "input"), pattern = ".xml$",
full.names = T)
input_pixml <- input_pixml[c(1:2)]

xml_ts <- lapply(input_pixml, function(x) pixml_read_TS(x))

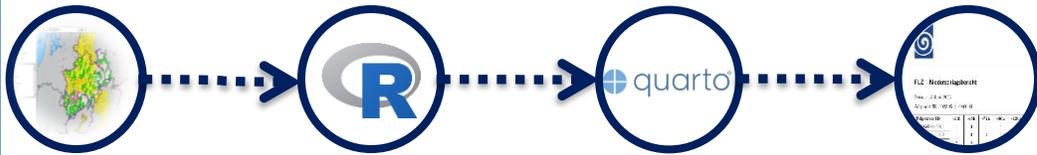
elems <- unique(do.call(c, lapply(xml_ts, names)))
names(elems) <- elems
xml_ts <- lapply(elems, function(x) do.call(c, lapply(xml_ts, function(y) y[[x]])))

info <- lapply(xml_ts, series, function(x){
  xml_header <- x$header[[1]]
  info <- c()
  elems <- names(xmlChildren(xml_header))
  for(ii in elems){
    val <- XML::xmlValue(xml_header[[ii]])
    if(val != ""){
      names(val) <- ii
      info <- c(info, val)
    }
  }
  att <- XML::xmlAttrs(xml_header[[ii]])
  if(!is.null(att)){
    names(att) <- paste(ii, names(att), sep = "_")
    info <- c(info, att)
  }
})

return(as.data.frame(t(info)))
}

info <- Reduce(rbind, Map(function(x) {
  x[, setdiff(unique(unlist(lapply(info, colnames))), names(x))] <- NA
  return(x)
}

```



- Multi-Language nächste Generation von Markdown
- Webseiten erstellen von Scratch
- Webseiten reproduzierbar automatisiert gestalten
- Kaum Webentwicklungskennntnisse notwendig
- Visuelles editieren
- Vielfalt an nutzbaren und verbreiteten Programmiersprachen

The image shows a workflow for creating a web page. On the left, a code editor displays a Markdown document with the following content:

```
---
title: "Starkregen Warnlage - Stadt Ettlingen"
subtitle: "Kommunen Frühwarnsystem"
author: "Hydrotec"
date: "r format(Sys.time(), "%d %B, %Y")"
date-form:
descripti:
last-modif:
title-bloc:
format: Die Tabelle zeigt eine Übersicht der aktuellen Starkregen- und Dauerregenwerte in Relation zu den
Warnstufen des DWD. Die Werte sind je nach Grenzwert grob in einem "Ampelschema" visualisiert. Von
html: Grün, unterh:
code-:
embed-:
smootl:
theme: R, 92 lines
light:
dark:
font-f:
font-s:
toc-1:
toc-2:
toc-d:
toc-d:
editor: Von Starkreg:
markdown: Bewölkung (:
wrap: Wasserstände
Bodenerosior
Der DWD war
überschritten
R, 24 lines
```

The central part of the image shows a preview window with the following content:

Gesamtlage im Überblick

Räumliche Gesamtlage auf Basis der ICON-D2

Prognose

Definitionen (

<details> <link rel = "stylesheet" href = "http://cdn.leafletjs.com/leaflet-0.7.3/leaflet.css"/> <link rel="stylesheet"

<summary>Dt href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/leaflet-timedimension@1.1.1/dist/leaflet.timedimension.control.min.css" />

von Starkreg:

```
<script src = "http://cdn.leafletjs.com/leaflet-0.7.3/leaflet.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript" src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/iso8601-js-poly@v2.1/iso8601.min.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript" src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/leaflet-timedimension@1.1.1/dist/leaflet.timedimension.min.js"></script>
```

On the right, a map visualization is shown with a "Div Attributes" dialog box open, displaying the following information:

Div Attributes

ID (e.g. #overview)

#map

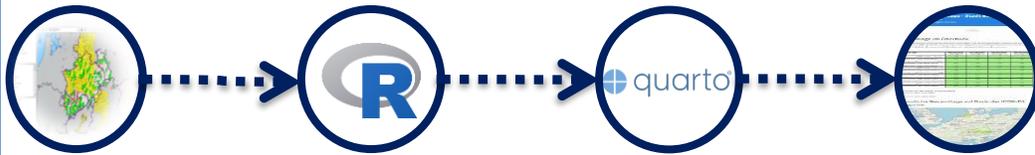
Classes (e.g. illustration)

CSS styles (e.g. color: gray)

width: 800px; height: 580px

Other (key=value, one per line)

Unwrap Div OK Cancel





Starkregen Warnlage - Stadt Ettlingen

Kommunen Frühwarnsystem

Auf Basis der DWD Icon-D2 Prognose des DWD



AUTHOR
Hydrotec

PUBLISHED
Invalid Date

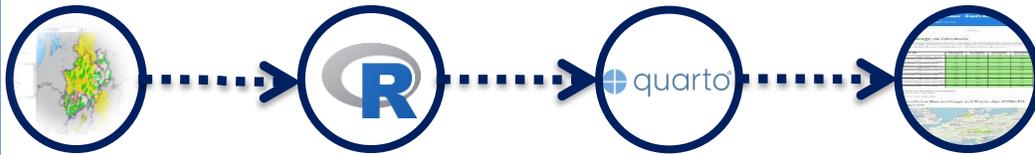
Gesamtlage im Überblick

Die Tabelle zeigt eine Übersicht der aktuellen Starkregen- und Dauerregenwerte in Relation zu den Warnstufen des DWD. Die Werte sind je nach Grenzwert grob in einem "Ampelschema" visualisiert. Von Grün, unterhalb jeder Grenzwerte, bis Rot, Überschreitung des höchsten Grenzwertes.

Table of contents

- [Gesamtlage im Überblick](#)
- [Räumliche Gesamtlage auf Basis der ICON-D2 Prognose](#)
- [Lage im Detail](#)

locationIds_json	DWD Warnstufe - Starkregen 1h	DWD Warnstufe - Starkregen 6h	DWD Warnstufe - Dauerregen 12h	DWD Warnstufe - Dauerregen 24h
Belastungszonen_SRRM.EttWld.SuedOst_3_1	1.59	-Inf	-Inf	-Inf
Belastungszonen_SRRM.EttWld.SuedOst_3_2	0.91	10.9	14.2	16.5
Belastungszonen_SRRM.EttWld.SuedOst_2_1	1.31	9.94	13.4	15
Belastungszonen_SRRM.EttWld.SuedOst_2_2	0.62	13.4	15.4	18.5
Belastungszonen_SRRM.EttWld.SuedOst_1_1	1.42	9.33	11.9	14.1



Benefits?

- ▶ Reduktion des Wartungs- und Installationsaufwands
 - ▶ Software verfügbar auch auf Stand Alone Clients
 - ▶ Keine Abhängigkeiten zu Umgebungsvariablen
- ▶ Verfügbar machen des gesamten DWD OpenData-Bereichs mit standardisiertem Verfahren
- ▶ Vereinfachte Modellanbindung
- ▶ Vereinfachte, standardisierte und automatisierte Berichtserstellung und Warnwesen
- ▶ Vereinfachte HTML-Seiten erzeugen
- ▶ 2 Adapter mit mehreren Funktionalitäten
- ▶ Einbinden externer Skripte oder ML/KI Modellen
- ▶ Mitarbeit und Lesbarkeit

