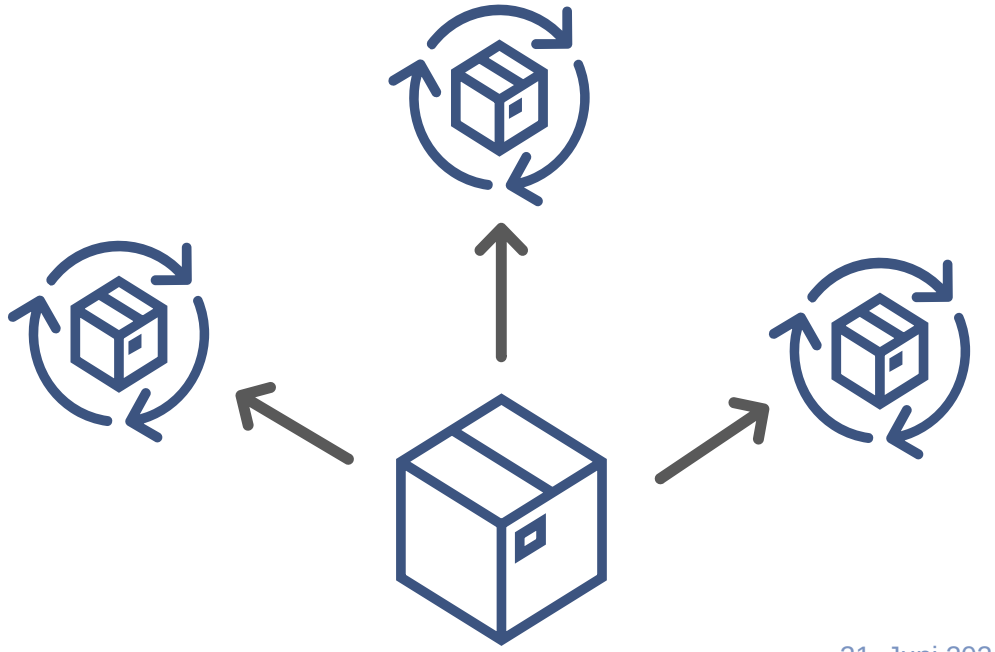
Aktuelle Entwicklungen aus dem Hydrotec Team

Delft-FEWS Installationen mit Docker
Standardisierter Warnverteiler

Delft-FEWS Anwendertreffen in Aachen, 21.06.2024

Hendrik Burkamp



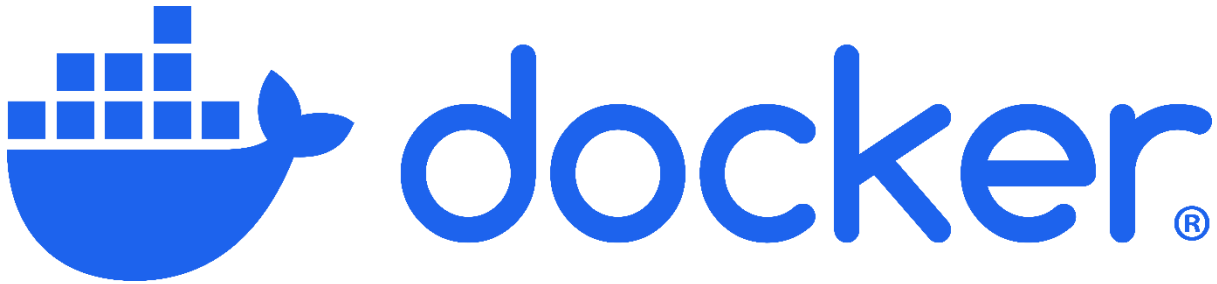
Agenda

- Delft-FEWS Installationen mit Docker
  - Docker-Basics
  - Docker und Delft-FEWS
  - Aktueller Stand und Weiterentwicklungen
- Standardisierter Warnverteiler
  - Hintergrund
  - Integration mit Delft-FEWS
  - Konfiguration und Verwendung
- Diskussion / Fragen

Delft-FEWS Installationen mit Docker – Docker-Basics

- Was ist Docker?
  - Plattform zum Paketieren, Verteilen und isolierten Ausführen von Anwendungen bis hin zu ganzen Betriebssystemen
  - Quelloffen, keine Lizenzierung nötig (in einem gewissen Rahmen)
  - Formalisierung von Infrastruktur und Installationen in Form von Code
  - Abstraktion des zugrundeliegenden Hostrechners inkl. des Betriebssystems

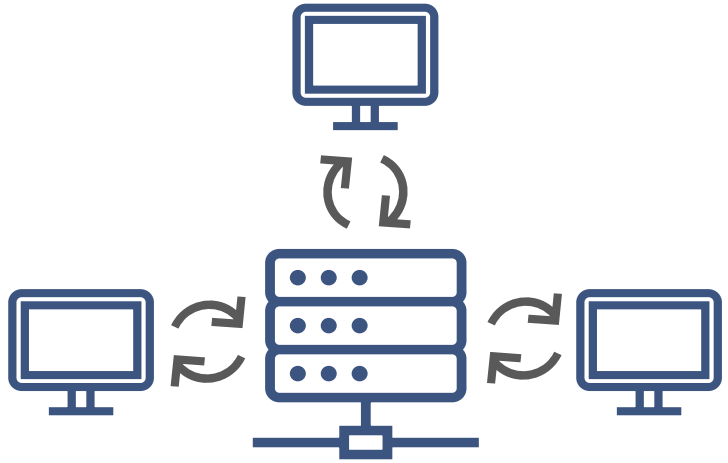
- Welche Probleme versucht Docker zu lösen?
  - Standardisierte und wiederholbare Installation von Anwendungen und ihren Abhängigkeiten, unabhängig vom Hostrechner
  - Exakte Reproduktion der Entwicklungsumgebung inkl. der Versionen des Sourcecodes, des Betriebssystems und aller weiteren Softwarekomponenten
  - Vereinfachung komplexer Systemupdates durch automatisierte Verteilung von Build-Artefakten → **Container-Images**
  - Vereinfachtes Skalieren und Isolieren von Prozessen
  - Berechtigungen exakt verwalten
  - Persistieren aller nötigen Daten, alles andere ist temporär
  - Festhalten alles Gelernten in Form von Code und VCS
  - …



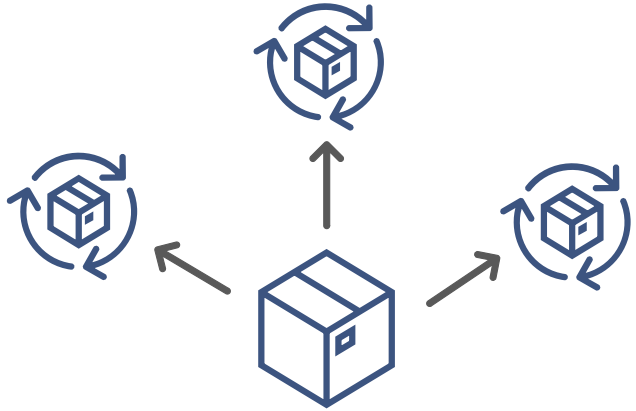
Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Virtuelle Maschinen vs. Docker Container

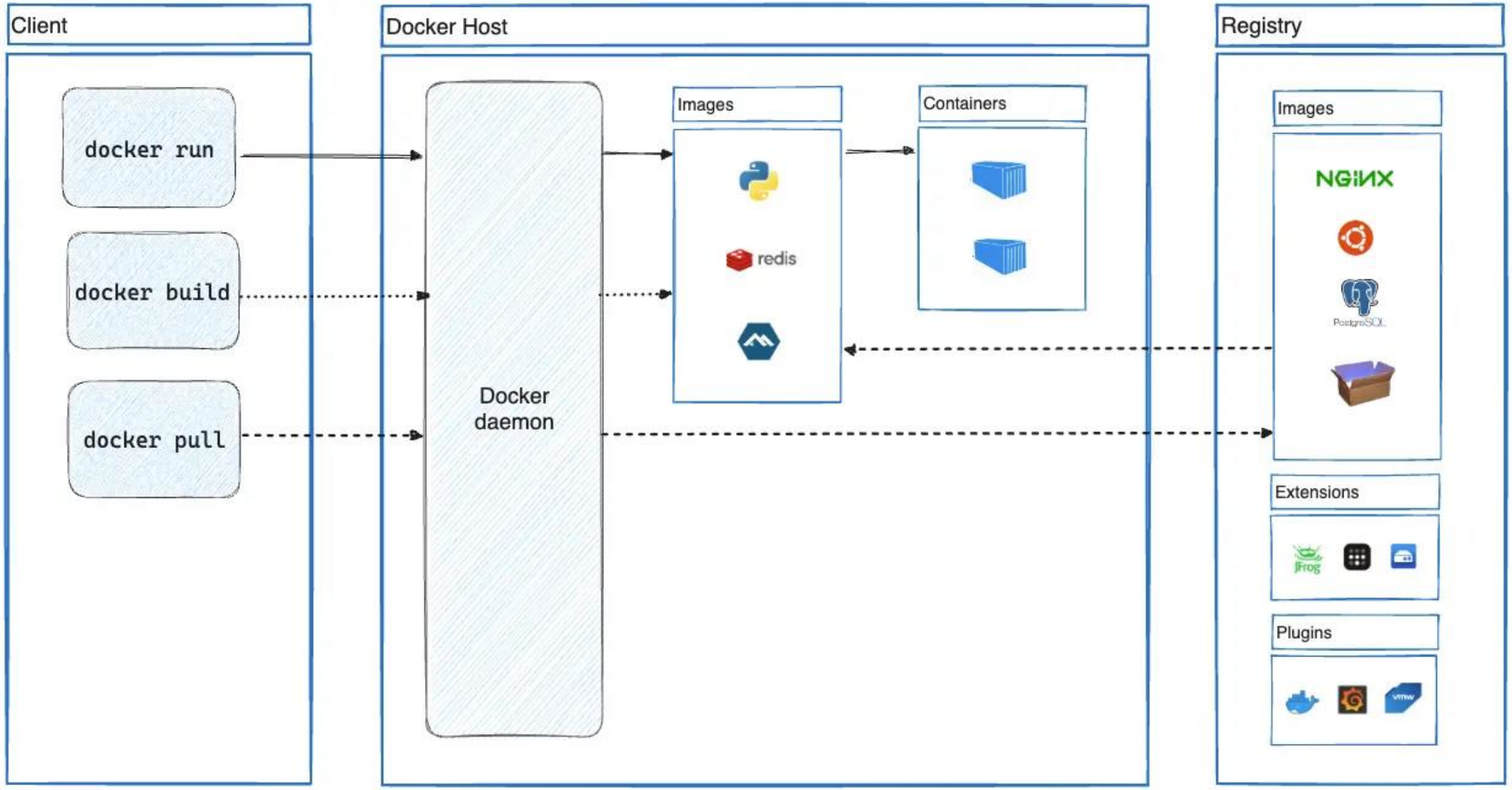
- **Virtuelle Maschinen**
  - Vollständige Virtualisierung eines physischen Computers
    - Zuordnung von eigenem CPU, RAM, Plattenspeicher, …
    - Simulation in einer Virtualisierungssoftware
    - Isolation vom Hostrechner
    - Automatisierte Einrichtung, Skalierung
    - …
  - **Problem:** Sehr ressourcenintensiv für einzelne Prozesse, Hydrotec hat keinen Einfluss auf den Betrieb



- **Docker Container**
  - Isolierte Prozesse auf dem Hostrechner
    - Nutzung der Ressourcen des Hosts
    - Bringen eigene, isolierte Umgebung mit
    - Basieren auf voneinander unabhängigen Images
    - Ausführen per Docker-Daemon
    - Wiederverwendung geteilter Ressourcen
    - Hydrotec kann vorab alles nötige definieren
  - **Fazit:** Kombinierter Ansatz sinnvoll mit VM als Container-Host



Delft-FEWS Installationen mit Docker – Docker-Basics

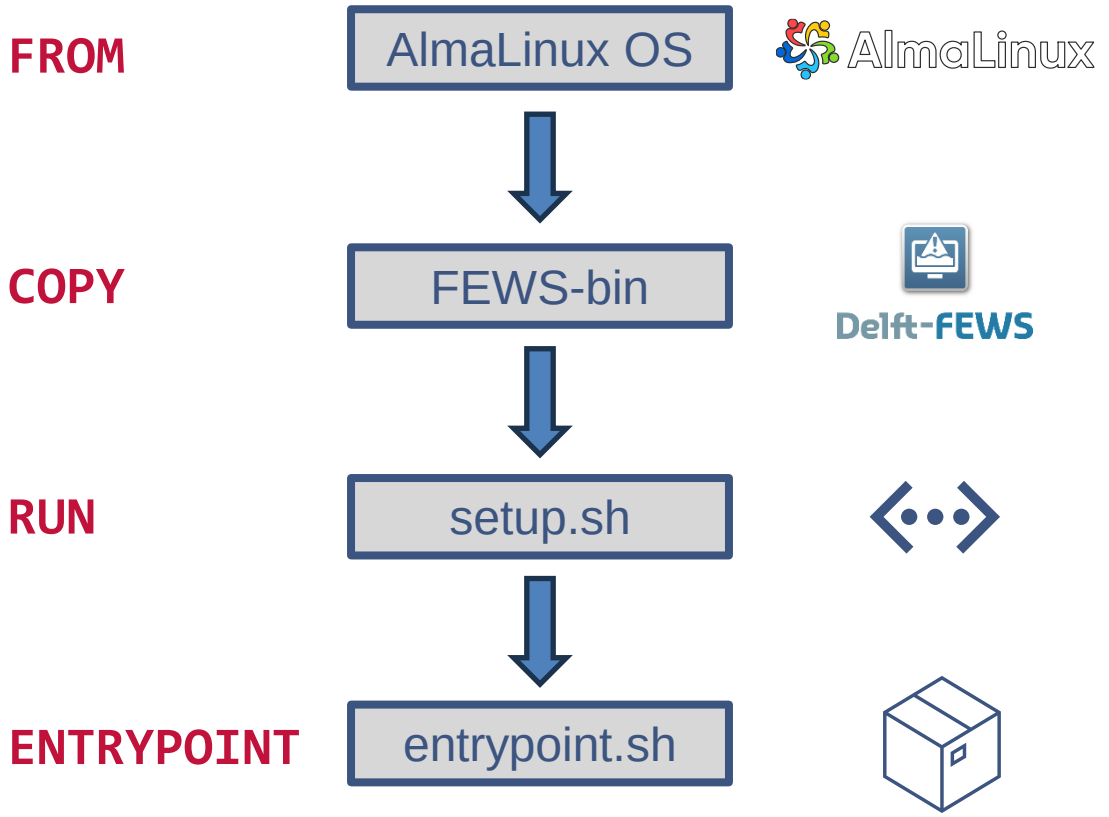


Bildquelle: Docker

Delft-FEWS Installationen mit Docker – Docker-Basics

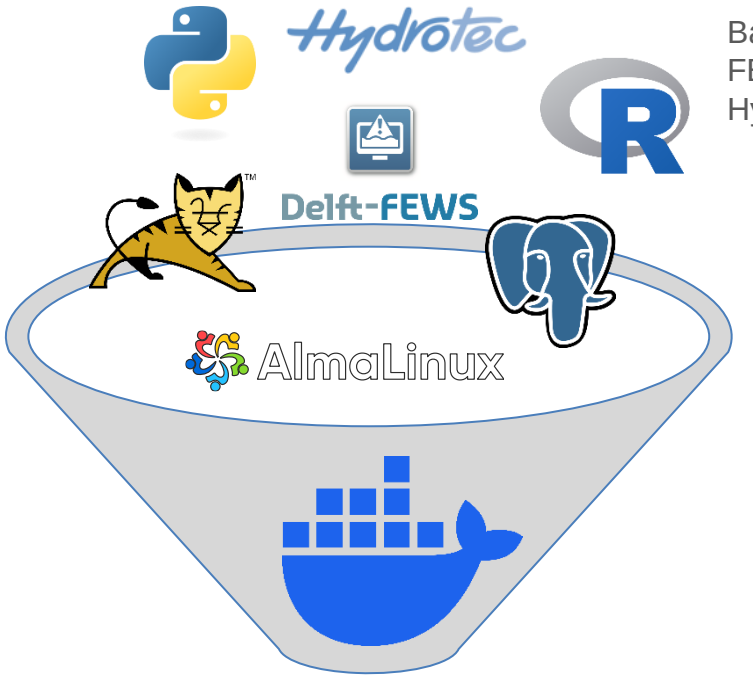
- Was ist eigentlich ein Image?
  - Standardisiertes Paket mit allen Abhängigkeiten, Binärdateien und Konfigurationen, die ein Container braucht
    Oder auch: Ein Container ist ein ausgeführtes Image
  - Images sind unveränderlich
- Images bestehen aus sog. Layern
  - Layer = Veränderungen am Image-Dateisystem
  - ADD, COPY, RUN, ENTRYPOINT, …
- Images können aufeinander aufbauen
  - Base-Image kann eine Linux-Distribution sein (z.B. Ubuntu)
  - Alle Anpassungen daran / neuen Layer definieren das daraus abgeleitete Image

Ein Beispiel: Das FEWS-Base Image



Delft-FEWS Installationen mit Docker – Docker und Delft-FEWS

Base-Images
FEWS-bin
Hydrotec Dockerfiles



MC-Container
Tomcat-Container
DB-Container
FEWS-DB Volume
MC-Host VM

Hydrotec Skripte
- Docker-Compose
- Installationen
- Betrieb
- Backups

Python-Container
R-Container
FSS-Container
FSS-Host VM

Hydrotec GitLab-Instanz
- VCS
- CI/CD
- Container Registry

Deployment auf Kundensystemen

Hydrotec FEWS-Images

Delft-FEWS Installationen mit Docker – Docker und Delft-FEWS

Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

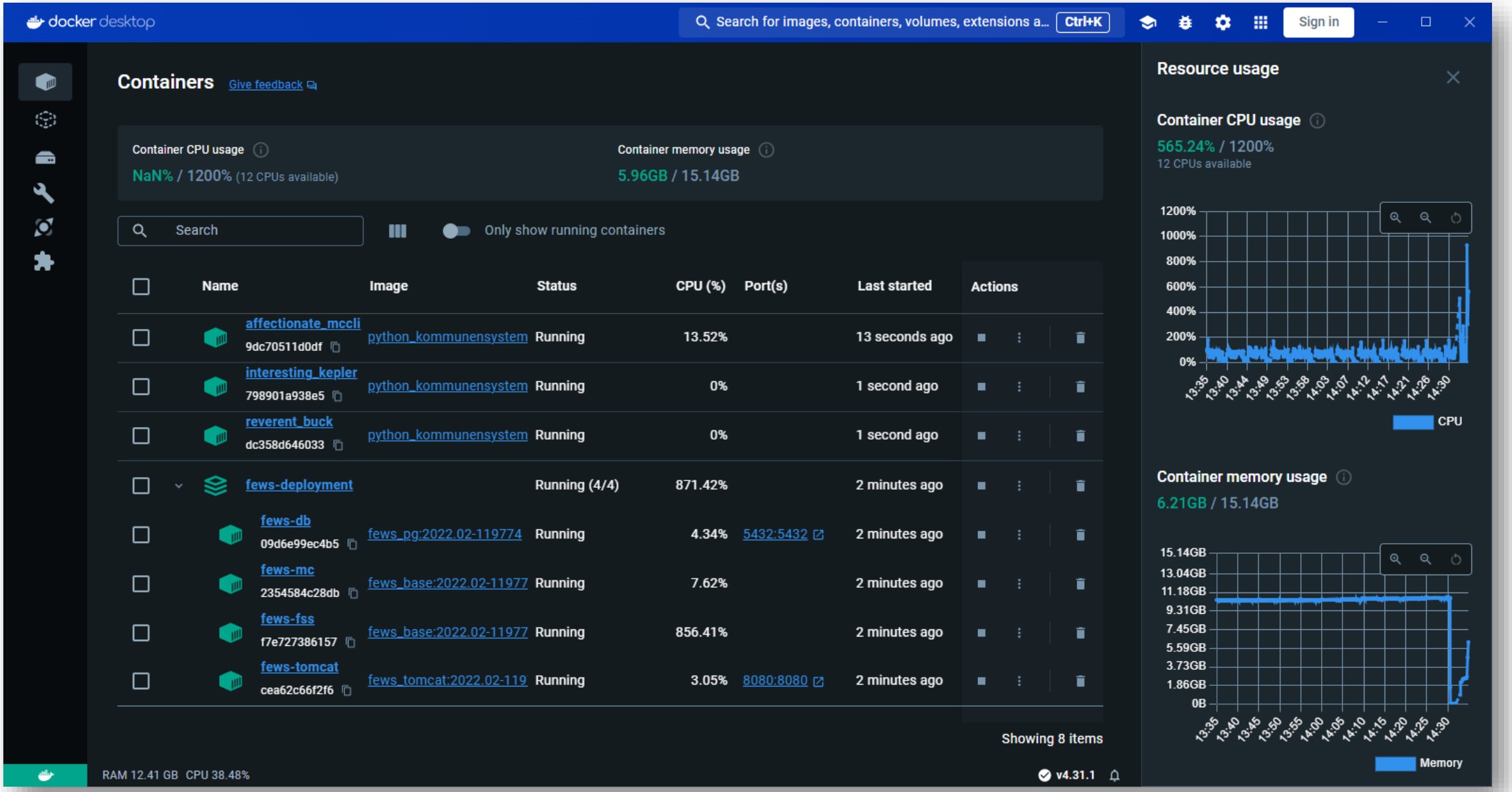
Automatisierung von Installationen & Updates

- Zeitersparnis & Standardisierung
- Best-Practices und Erfahrungen in Form von Code dokumentieren sowie im VCS festhalten
- Häufigere Updates der Systemkomponenten

Bessere Entwicklung & Wartung der Systeme

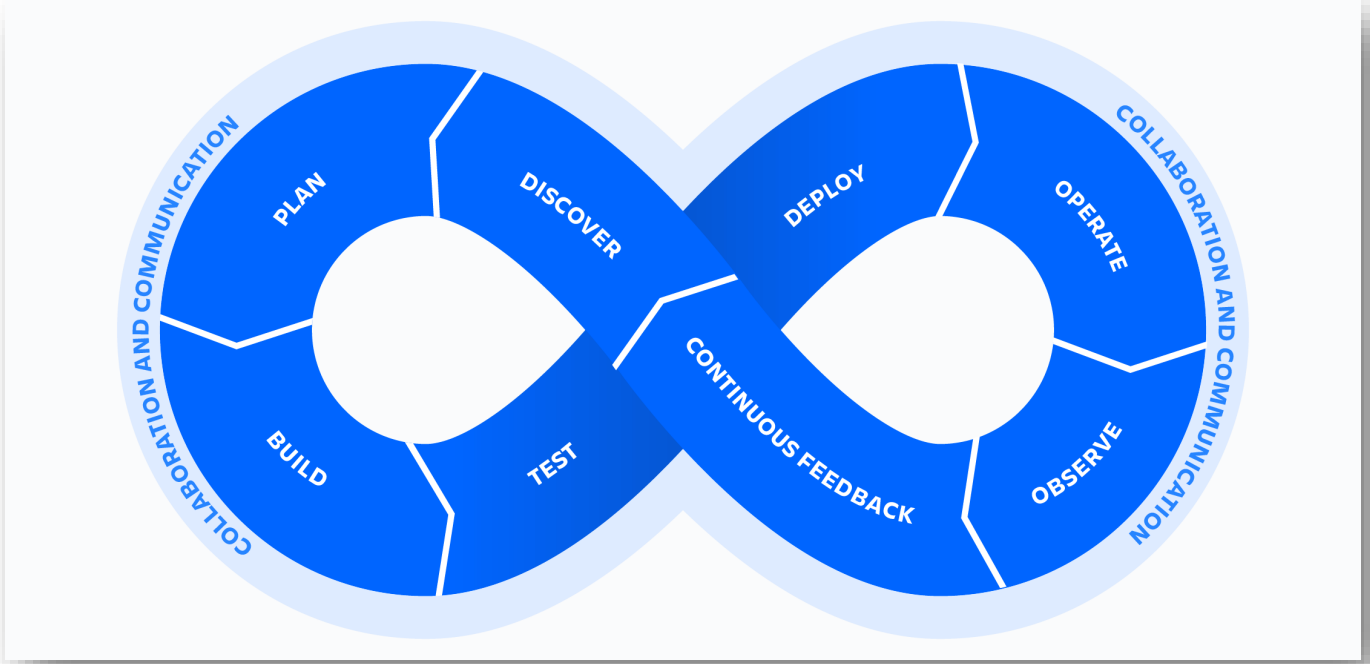
- Lokale Entwicklung kann im C/S-Betrieb passieren
  - Entwicklung von Web-Komponenten vereinfacht
- Replikation von Problemen der Live-Systeme in Entwicklungsumgebung

Delft-FEWS Installationen mit Docker – Aktueller Stand



Delft-FEWS Installationen mit Docker – Weiterentwicklungen

- Härten der Images
  - Berechtigungsmanagement verfeinern
  - Isolationsgrad erhöhen
- Betrieb der Images verbessern
  - Spalten des Tomcat-Images in einzelne Webapps
    - Bessere Skalierbarkeit
    - Trennen von Webapps mit bzw. ohne Client-Side State
- Automatisierungsgrad steigern
  - Scheduling der Build-Prozesse im GitLab-CI/CD
  - FEWS-bin im Build-Prozess anfragen
- …



Bildquelle: Atlassian

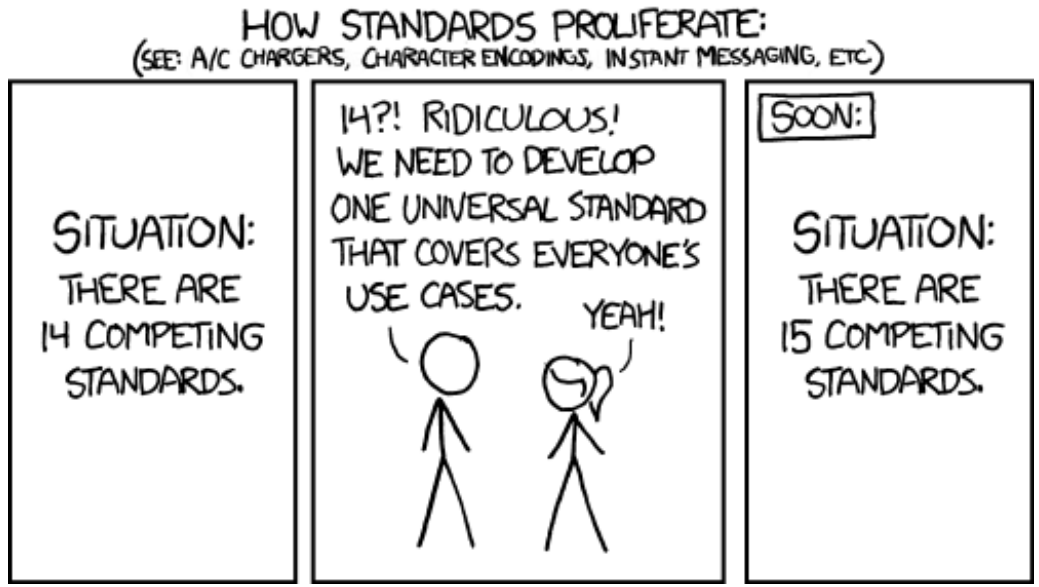
Standardisierter Warnverteiler – Hintergrund

Wozu das Rad neu erfinden?

- Es existieren bereits verschiedene Warnverteiler
  - Entstanden über die Jahre mit unterschiedlich starker Nutzung von FEWS-Features
  - Jede Implementierung funktioniert komplett unterschiedlich

- Probleme:
  - Nicht alle Konfigurator*innen kennen alle Implementierungen
  - Effiziente, lokale Entwicklung und Testen sind nicht immer mitgedacht worden
  - Wartung und Betrieb sind aufwendiger & anfälliger als nötig

```
<transformation id="Warning_ICON-EU-EPS_W">
  <user>
    <simple>
      <expression>if(IEUEPS_Q25.AR &gt; 150, 1, 0)</expression>
      <outputVariable>
        <variableId>IEUEPS_Q25.AR_warning</variableId>
      </outputVariable>
    </simple>
  </user>
</transformation>
```



Bildquelle: XKCD

Standardisierter Warnverteiler – Integration mit Delft-FEWS

Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Umwelt mbH

Neuer Ansatz

- Delft-FEWS liefert benötigte Logik und Schnittstellen für Grenzwertanalysen
  - Diese Komponenten werden aktiv entwickelt und sollten entsprechend verwendet werden
  - Gemeinsame Konfiguration über Attributtabellen aus z.B. Shapefiles und LocationAttributes
- Kund*innen liefern Provider für SMS- / E-Mail-Versand
  - Hydrotec schließt keine Verträge mit Providern im Namen der Kund*innen ab
- Hydrotec liefert eine einheitlich definierte Verbindung dieser beiden Endpunkte
  - Übrig bleibt die Aufgabe, diese beiden Welten miteinander zu verknüpfen
  - Wartung und Weiterentwicklung sollten möglichst effizient sein und Kund*innen voneinander profitieren
  - Auslieferung im Embedded Python-Paket nach Hydrotec-Standard

Standardisierter Warnverteiler – Integration mit Delft-FEWS

ThresholdValueSets.xml

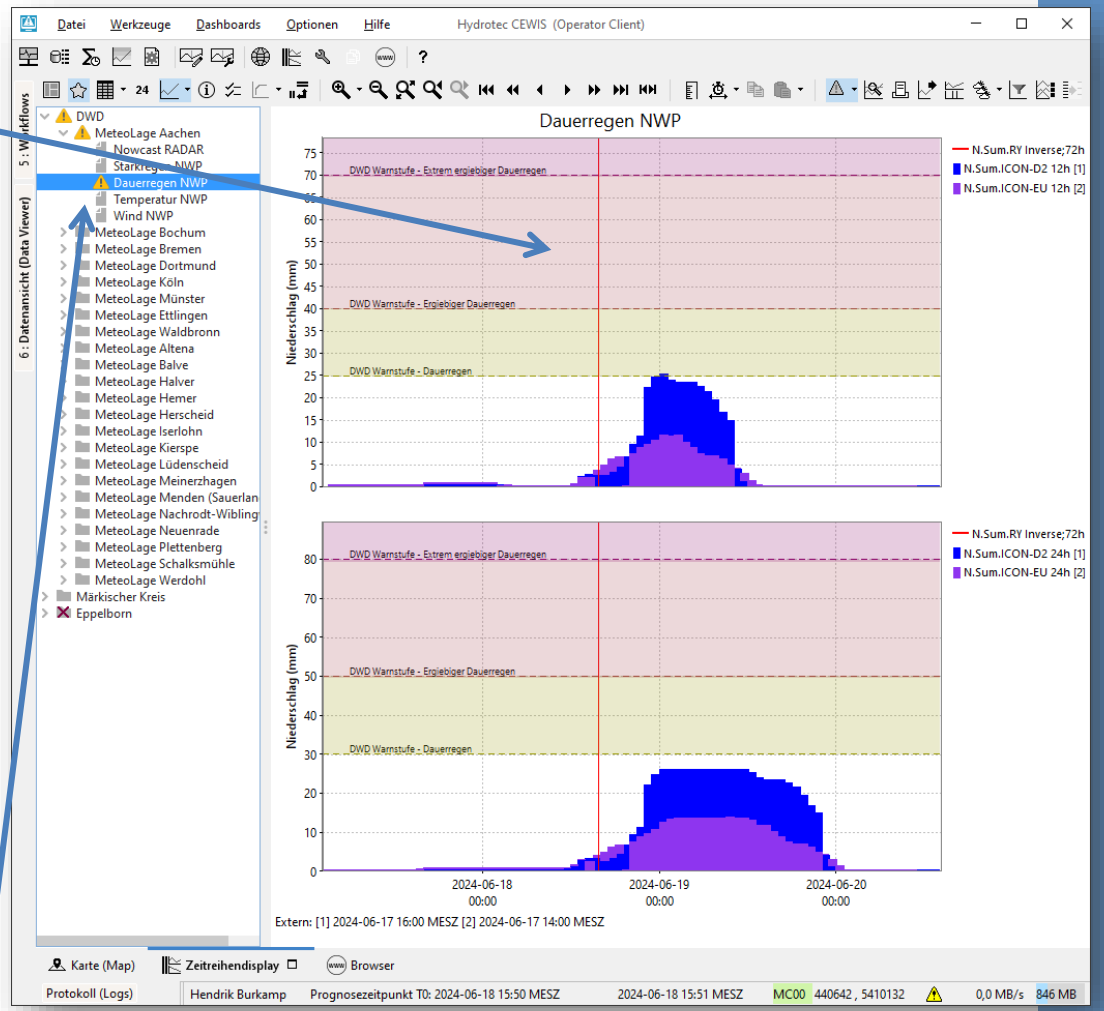
- Ordnet den Zeitreihen die Grenzwerte zu
  - Z.B. ein Wert von 40mm/12h ist „Ergiebiger Dauerregen“
  - Grenzwerte werden im Zeitreihendisplay angezeigt

Thresholds.xml

- Ordnet den Grenzwerten die Warnlevel zu
  - Z. B. „Grenzwert 1“ bedeutet „Meldestufe 1“
  - Unterschiedliche Grenzwerte können demselben Warnlevel zugeordnet werden
  - Warnlevel können Über- oder Unterschritten werden

ThresholdWarningLevels.xml

- Definiert die Warnlevel
  - Z.B. „Meldestufe 1“, „HSW“, „Hochwasser“
  - Das Warnlevel wird im Zeitreihendisplay mit dem Grenzwert angezeigt
  - Basierend auf Warnleveln werden Icons in der GUI angepasst oder Aktionen getriggert
  - Die Optik der Warnlevel kann frei konfiguriert werden

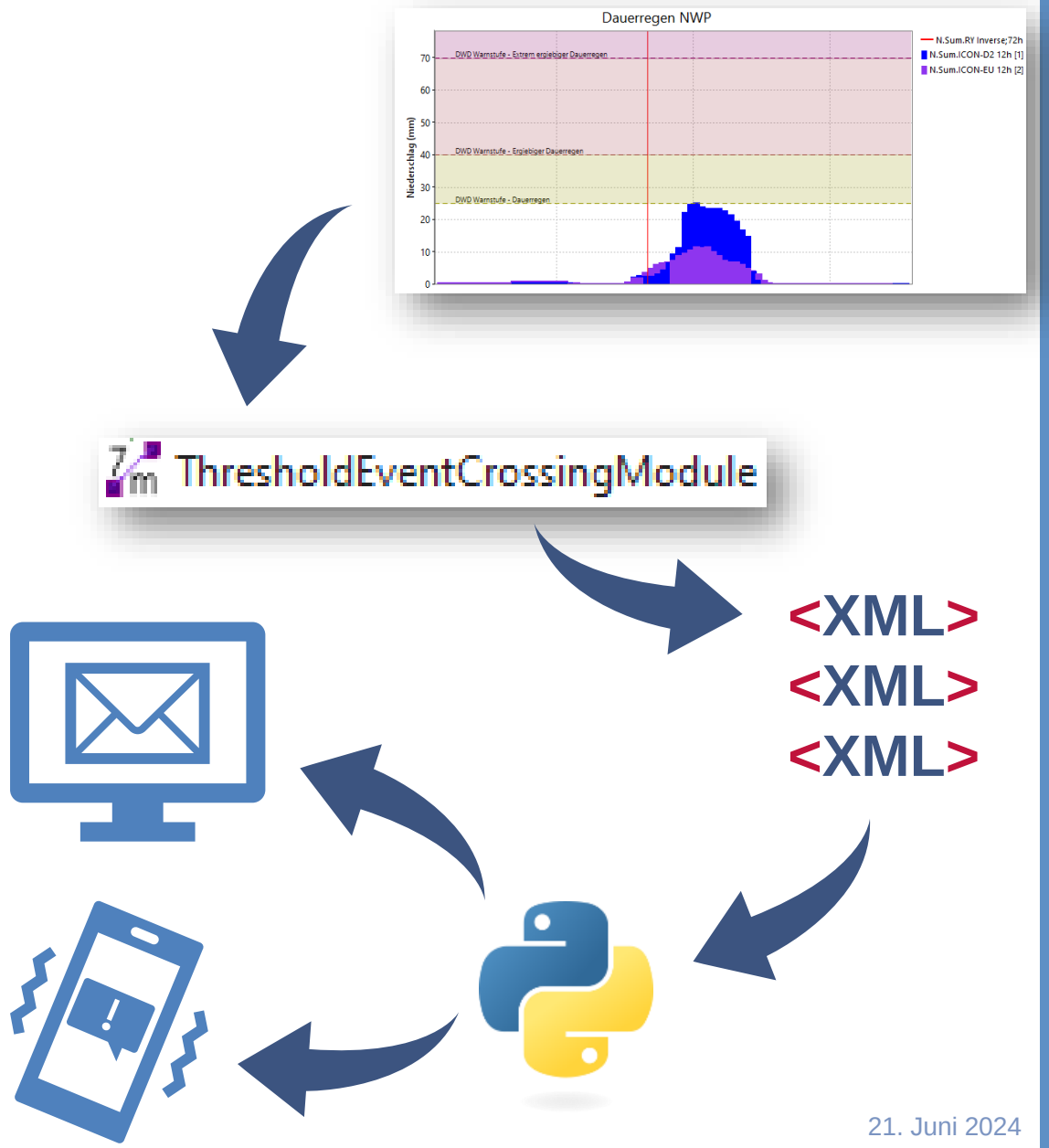


Standardisierter Warnverteiler – Integration mit Delft-FEWS

- Export von Grenzwertüberschreitungen
  - Delft-FEWS liefert Analysen, Even-Export, Expiry-Times, …
  - Hydrotec hat ein XML-basiertes Exportformat für Metadaten von Überschreitungs-Events definiert

- Datenverarbeitung im Warnverteiler → **Python-Library**
  - Einlesen einer XML-basierten Konfigurationsdatei
  - Einlesen der Datenexporte
  - Erzeugen von Python-Objekten mit allen nötigen Informationen zu einer Warnmeldung

- Anbindung über minimales Python-Skript
  - Python-Objekte liefern alles mit: Kontaktdaten, Text, Metadaten
  - Skript definiert nur noch Anbindung zu einem jeweiligen Provider
    → Solange es ein API gibt, ist das Endprodukt egal
    → SMS & E-Mail sind implementiert, aber nicht das Ende



Standardisierter Warnverteiler – Konfiguration und Verwendung

- Definition von Usern
  - ID
  - Name
  - Kontaktdaten

```
<users>
 <defaultUser id="HYD_PL" name="Hendrik Burkamp" mail="hendrik.burkamp@hydrotec.de" phone="01742748808"/>
 <user id="ORG_SB" name="Sachbearbeitung Organisation" mail="email@organisation.de" phone="0123456789"/>
</users>
```

- Definition von Warnmeldungen
  - ID
  - Name
  - Location(s)
  - Parameter(s)
  - Threshold(s)
  - User(s)
  - Textbausteine
    - Opening
    - Dynamischer Inhalt
    - Closing

Beliebige Aggregation:
- Eine Warnmeldung für alle Events
- Eine Warnmeldung je Event
- Mischformen mit unterschiedlichen Empfängerkreisen, etc.

```
<text_opening>DWD ICON-D2 Starkregenwarnung:</text_opening>
<text_threshold>{location_name}: Überschreitung von {threshold_name} mit dem Wert {value}mm/h um {crossing_time}.</text_threshold>
<text_closing>Viele Grüße aus Delft-FEWS!</text_closing>
```

Diskussion / Fragen

- Feedback, Fragen und Anmerkungen zur Delft-FEWS Installation mit Docker
  - Interesse am Testen?
  - Mögliche Probleme beim Ausrollen in der eigenen IT-Infrastruktur?
  - …
- Feedback, Fragen und Anmerkungen zum standardisierten Warnverteiler
  - Interesse am Umstieg / Einstieg?
  - Nicht berücksichtigte Anwendungsfälle?
  - …

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!