DLR **Projektträger Berlin**
Eingegangen am:
30. Sep. 2020
Eingangsnr.: Lfßoß0

BRIGHTSKY

SCHLUSSBERICHT

Zuwendiingsempfänger:
JAKOB DE MAEYER

28. September 2020

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen **01IS19S24** gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Zusammenfassung

Der Deutsche Wetterdienst erzeugt Wetteraufzeichnungen und -Vorhersagen für das gesamte Bundesgebiet. Die so erhaltenen öffentlich finanzierten Daten werden der Öffentlichkeit zwar kostenfrei zur Verfügung gestellt, zur Nutzung derselben ist aber ein erheblicher Programmieraufwand – zur Zusammenführung der vielen verschiedenen Wetterparameter und zum Parsing der Vielzahl unterschiedlicher Datenformate auf dem DWD-Server – notwendig. Dem gegenüber stehen kommerzielle Lösungen, welche fertig aufbereitete Wetterdaten in sehr leicht zu bedienenden Schnittstellen anbieten. Bright Sky überbrückt diesen Spalt und stellt auf Basis der öffentlichen Wetteraufzeichnungen eine kostenfreie Schnittstelle bereit, welche in der Einfachheit ihrer Nutzung den kommerziellen Anbietern ebenbürtig ist.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Motivation 2
2 Meilensteine 2
3 Beitrag zu den Zielen der Förderinitative „Software Sprint" 3
4 Ergebnisse 4
3 Präsentationsmöglichkeiten 5
6 Ausblick 6

1 MOTIVATION

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) bietet eine Vielzahl wetter- und klimabezogener Dienste an. Neben der Bereitstellung von Wetterwarnungen und der Erstellung von Wettervorhersagen gehört dazu auch der Betrieb von knapp 200 hauptamtlichen Wetterstationen in Deutschland sowie das Sammeln von weiteren Aufzeichnungen von etwa 1800 ehrenamtlich betreuten Wetterstationen. Die 2017 in Kraft getretene umfangreiche Reform des Gesetzes über den Deutschen Wetterdienst berechtigte den DWD diese öffentlich finanzierten Aufzeichnungen und andere Leistungen entgeltfrei der Öffentlichkeit bereitzustellen. Seitdem wurde das Angebot an Wetterdaten auf dem DWD Open Data Server[1] kontinuiertlich verbessert und erweitert.

Doch das Format, in dem Wetteraufzeichnungen gespeichert werden, ist naturgemäß bestimmt durch die Art, wie diese erhoben werden: als Zeitreihen einzelner Messinstrumente. So findet sich auf dem Open-Data-Server beispielsweise eine einzelne Datei mit allen Niederschlagsaufzeichnungen der Station 1766 (Münster/Osnabrück) von 1995 bis 2019. Dem gegenüber sind typische Nutzer*innen von Wetterdaten – z. B. der Betreiber einer Wetterapp, oder die Wissenschaftlerin, welche Ernteausfälle untersucht – weder an den Details des DWD-Stationsnetzes (welche Station liegt wo?, welche Station misst welche Parameter?) noch an lediglich einzelnen Messinstrumenten interessiert; ihre Frage hat die Form „wie waren (oder werden) Temperatur, Niederschlag, Wind und Wolkendichte an den Koordinaten XY zum Zeitpunkt Z?"

Zur Nutzung der DWD-Aufzeichnungen ist daher ein erheblicher Programmieraufwand – zur Zusammenführung der vielen verschiedenen Wetterparameter und zum Parsing der Vielzahl unterschiedlicher Datenformate auf dem DWD-Server – notwendig. Die Konsequenz ist häufig die Aufgabe des Vorhabens oder das Ausweichen auf kommerzielle Anbieter, welche Wetterdaten im gewünschten Format bereitstellen. Ziel von Bright Sky ist es, diesen Spalt zwischen Format der DWD-Daten und Nutzer*innenansprüchen zu überbrücken und auf Basis der öffentlichen Wetteraufzeichnungen eine kostenfreie Schnittstelle bereitzustellen, welche in der Einfachheit ihrer Nutzung den kommerziellen Anbietern ebenbürtig ist.

2 MEILENSTEINE

Bright Sky's technische Umsetzung lässt sich grob in drei Aufgabengebiete teilen:

1. Laden und Parsing der Rohdaten vom DWD-Datenserver,
2. Entwicklung einer Datenbankstruktur zum Hinterlegen der aufbereiteten Wetter- und Stationsdaten, sowie
3. Bereitstellung der aufbereiteten Daten durch eine öffentlich verfügbare, leicht bedienbare, maschinelle Schnittstelle (JSON API).

Aus diesen lassen sich die folgenden Meilensteine ableiten, welche als Grundlage zur Strukturierung der sechsmonatigen Entwicklungszeit dienten:

1. Erste stabile Version eines Parsers für Wettervorhersagen (MOSMIX)
2. Erste stabile Version eines Parsers für historische Wetterdaten

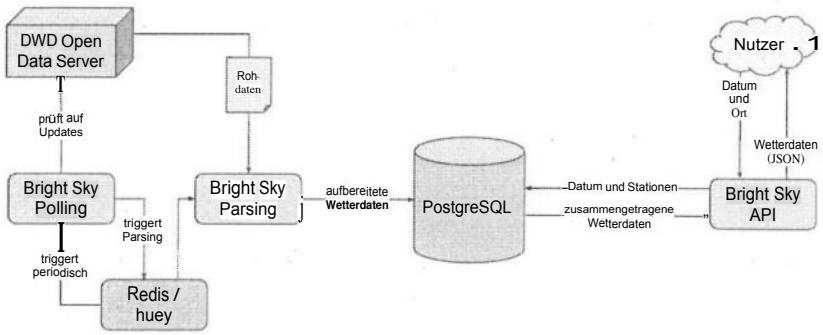


Abbildung 1: Bright Sky's Architektur und Datenfluss.

3. Erste stabile Version eines Parsers für augenblickliche Wetterdaten (SYNOP)
4. Fertigstellung der Datenbankstruktur zum Speichern von Stations- und Wetterdaten
3. Automatische Erkennung neuer Updates auf dem DWD-Server inkl. Verarbeitung und Update der Datenbank
6. Erste Version der JSON API
7. „Hardening" der API unter hoher Auslastung
8. Deployment der Infrastruktur in Production-Umgebung
9. Fertigstellung einer Landing Page und Dokumentation der API

3 BEITRAG ZU DEN ZIELEN DER FÖRDERINITATIVE „SOFTWARE SPRINT"

Zielgruppe des *Software Sprint* sind Softwareprojekte, die zivilgesellschaftliche Interessen realisieren. Dass ein solches Interesse besteht, zeigt allein der Posten von fast 400 Millionen Euro im jährlichen Bundeshaushalt[2], mit dem die Bundesrepublik den Deutschen Wetterdienst finanziert.

Durch die Nutzbarmachung der DWD-Wetteraufzeichnungen tritt Bright Sky vor allem als *Wegbereiter* für Vorhaben in den Bereichen Civic Tech und Civic Science auf. So wurde die Projektidee beispielsweise geboren, als Code for Münster, ein lockerer Zusammenschluss an Open-Data-interessierten münsteraner Menschen, nach langem Hinwirken bei der Polizei an einen Datensatz zu Verkehrsunfällen im Raum Münster gelangen konnte.[3] Korreliert mit den DWD-Wetterdaten ließen sich hieraus beispielsweise Hinweise ableiten, welche Kreuzungen oder Straßenabschnitte bei Nässe besonders gefährlich sind. Doch der hohe Aufwand, der mit dem Auslesen der DWD-Rohdaten verbunden war, legten diese Auswertung damals (vor der Veröffentlichung von Bright Sky) auf Eis. Schon kurz nach der ersten Veröffentlichung einer frühen Version von Bright Sky erreichten mich Emails von Anwenderinnen, die die Wetterdaten für Forschung an Erntevorhersagen, in Open-Source-Projekten zur Heimautomatisierung, in Software zur Unterstützung von Segelvereinen und sogar als Warnsystem vor Starkregen in Mittelamerika nutzen.

4 ERGEBNISSE

Bright Sky's Entwicklung profitierte vom glücklichen und seltenen Umstand, dass das Endergebnis stets sehr klar definiert war: Eine JSON-API für historische Wetterdaten ähnlich den kommerziellen Anbietern, nur auf Basis des DWD-Datensatzes. Als Folge entsprach jeder der in Abschnitt 2 vorgestellten Meilensteine einem klaren und umsetzbaren Entwicklungsschritt. So konnte nach drei Monaten eine erste Version der Wetter-API öffentlich verfügbar gemacht werden, und der Förderzeitraum kulminierte mit der Veröffentlichung einer stabilen Version 1.0.

```
$ curl https://api.brightsky.dev/weather?lat=52&lon=7.6&date=2020-04-21

{
  "weather": [
    {
      "timestamp": "2020-04-21T00:00:00+00:00",
      "source_id": 6007,
      "cloud_cover": 0,
      "dew_point": -2.5,
      "precipitation": 0,
      "pressure_msl": 1015.1,
      "relative_humidity": 40,
      "sunshine": 0,
      "temperature": 10.6,
      "visibility": 50000,
      "wind_direction": 70,
      "wind_speed": 12.6,
      "wind_gust_direction": 50,
      "wind_gust_speed": 33.5,
      "condition": "dry",
      "icon": "clear-night"
    },
    ...
  ],
  "sources": [
    {
      "id": 6007,
      "dwd_station_id": "01766",
      "wmo_station_id": "10315",
      "station_name": "Muenster/Osnabrueck",
      "observation_type": "recent",
      "first_record": "2020-01-01T00:00:00+00:00",
      "last_record": "2020-08-13T23:00:00+00:00",
      "lat": 52.1344,
      "lon": 7.6969,
      "height": 47.8,
      "distance": 16365
    }
  ]
}
```

Auflistung 1: Beispielanfrage und Auszug aus Bright Sky's Antwort für das Wetter vom 21. April 2020 am Breitengrad 52, Längengrad 7,6.

Bright Sky bietet drei Schnittstellen zum maschinellen Auslesen von Wetterdaten:

- Stündliche Wetterdaten, sowohl historisch (rückgehend bis 2010) als auch prognostiziert (bis zu 10 Tage)
- Aktuelle SYNOP-Meldungen
- Aus den aktuellen SYNOP-Meldungen zusammengefasstes „derzeitiges Wetter"

Alle Endpunkte lassen sich sowohl mit Breiten- und Längengrad als auch mit DWD-Stationsnummer ansprechen. Der Datensatz enthält die meisten der gängigen Wetterparameter, u.a.:

- Temperatur
- Taupunkt
- Bewölkung
- Luftdruck
- Luftfeuchtigkeit
- Sichtweite
- Windstärke und -richtung

Eine öffentlich verfügbare Instanz der Schnittstelle ist unter

https://api.brightsky.dev/

verfügbar. Diese bedient derzeit etwa 10.000 Anfragen pro Tag. Updates von Datensätzen auf dem Open-Data-Server des DWD sind typischerweise nicht später als fünf Minuten nach ihrer Veröffentlichung auch in Bright Sky eingepflegt.

Bright Sky folgt vielen „Good Practices" in der Softwareentwicklung. So ist die Schnittstelle in einer OpenAPI-Spezifikation abgebildet, folgt die gesamte Codebasis dem in Python gängigen Stylestandard PEP8 und sind alle kritischen Teile des Projektes mit Unit Tests abgedeckt. Die für eine Instanz erforderliche Infrastruktur lässt sich durch ebenfalls veröffentlichte modulare Docker Compose-Konfigurationen leicht reproduzieren.

5 PRÄSENTATIONSMÖGLICHKEITEN

Die Ergebnisse dieses Fördervorhabens sind für die Öffentlichkeit unter

https://brightsky.dev/

mit einer Landing Page inklusive Online-Demo und ausgiebiger technischer Dokumentation der Schnittstelle aufbereitet. Der Quellcode und die Projektverwaltung sind über GitHub veröffentlicht und über die Adresse

https://github.com/jdemaeyer/brightsky

abrufbar. Parallel dazu finden sich Konfigurationsdateien und Informationen zur Infrastruktur unter

https://github.com/jdemaeyer/brightsky-infrastructure.

6 AUSBLICK

Das primäre Ziel dieses Fördervorhabens war eine öffentliche, für alle Zwecke kostenfrei verwendbare und nutzerfreundliche Schnittstelle für Wetterdaten auf Basis der im Rahmen des Open-Data-Programms des Deutschen Wetterdienstes veröffentlichten Wetteraufzeichnungen und -prognosen. Eine solche API steht der Öffentlichkeit und insbesondere den Civic-Science- und Open-Source-Communities nun und für die absehbare Zukunft unter

https://brightsky.dev/

zur Verfügung.

Trotz seines jungen Alters wird Bright Sky schon jetzt bspw. in Home Assistant, einem beliebten Open-Source-Projekt zur Heimautomatisierung[4], eingesetzt. Für ihre Lösung zur Flugplanung und -auswertung im Segelfliegen haben Entwickler von WeGlide[5] zudem Unterstützung bei der Erweiterung um eine Schnittstelle für flächendeckende Wetterkarten angekündigt.

Die monatlichen Kosten zum Betrieb der öffentlichen Instanz liegen unter zehn Euro, so dass ich diese und auch das Management für die weitere Entwicklung von Bright Sky mit Freude weiterhin ehrenamtlich betreibe.

ANMERKUNGEN

[1] https://www.dwd.de/DE/leistungen/opendata/opendata.html

[2] https://www.dwd.de/SharedDocs/downloads/DE/allgemein/zahlen_und_takten.pdf

[3] https://crashes.codeformuenster.org/

[4] https://www.home-assistant.io/

[5] https://weglide.org/