



Datenfluss und Wasserqualität: Künstliche Intelligenz und Big Data für die nachhaltige Umweltüberwachung am Umweltbundesamt

Das Anwendungslabor für KI und Big Data am Umweltbundesamt

Dr.-Ing. Robert Wagner
Leitung | KI-Lab
robert.wagner@uba.de

Dessau-Rosslau, 17.06.2025



Das Umweltbundesamt (UBA)

- **Obere Bundesbehörde:** Das Umweltbundesamt (UBA) ist die zentrale Umweltbehörde in Deutschland
- **Ressortforschungseinrichtung:** Das UBA ist unabhängige Forschungseinrichtung, unterstützt etwa die Bundesregierung bei der Entwicklung faktenbasierter Umweltpolitik.
- **Geschichte:** Gegründet 1974 in Berlin, seit 2005 in Dessau ansässig.
- **Organisation:** 6 Fachbereiche mit 16 Abteilungen, etwa 2000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- **Luftmessstationen:** 7 Luftmessstationen in ganz Deutschland für eine umfassende Überwachung der Luftqualität.



Themenfelder, Forschungsschwerpunkte 2025-2027



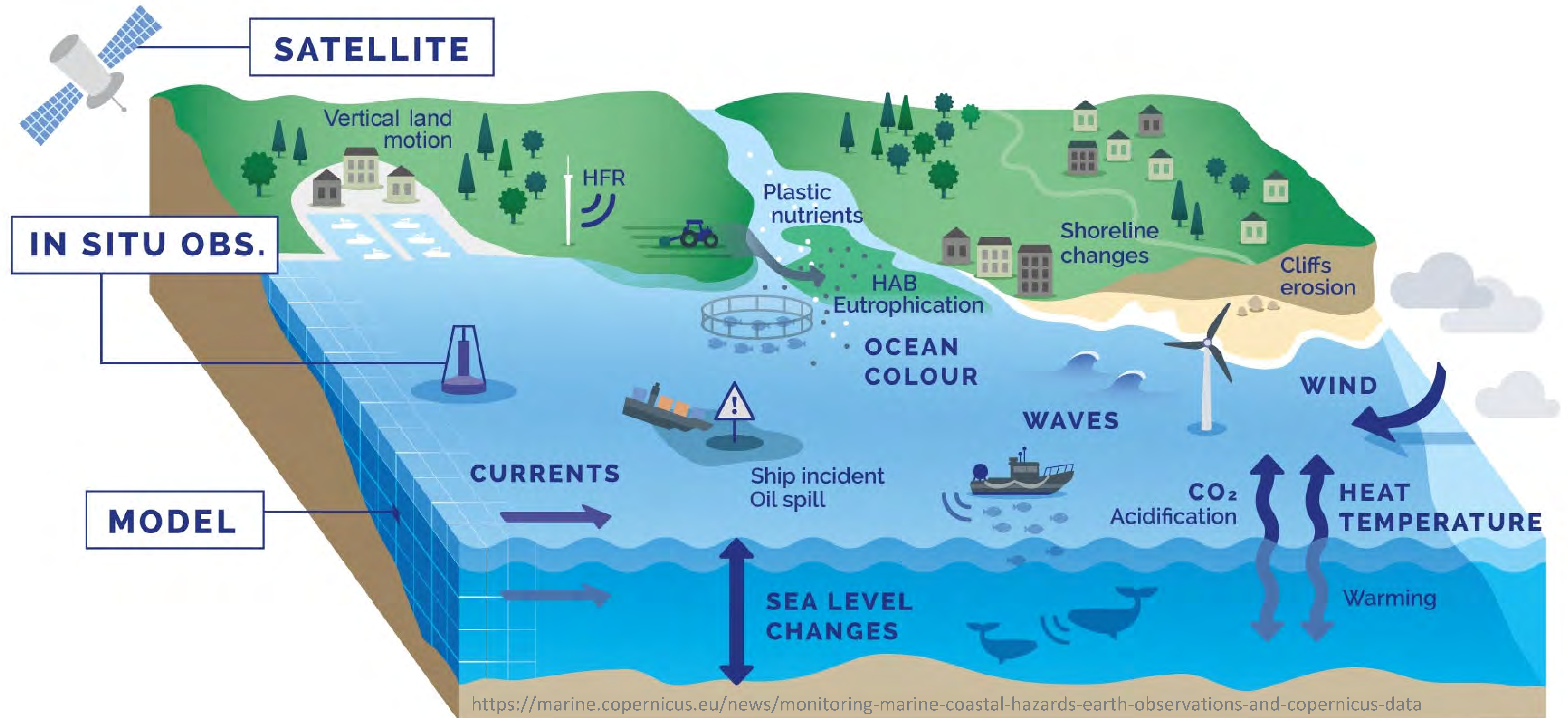
Susanne Kambor / Umweltbundesamt



Daniela Kloth / kloth-grafikdesign.de



Digitalisierung und KI in der Umweltforschung und -politik



Digitalisierung und KI im Dienst der Nachhaltigkeit

Digitalisierung ist Kulturtechnik, KI Mathematik

- Digitalisierung und KI ermöglichen die Analyse von großen Umweltdatensätzen
- Das Verständnis von Prozessen in der Umwelt basiert auf der Beobachtung der Veränderungen (Daten)

Aktivitäten am UBA

- **Umwelt.Info:** Zentrale Plattform für Umweltinformationen in Deutschland
- **Data Cube:** Ein neues System des UBA, das Umweltdaten maschinenlesbar, offen und individuell zugänglich macht, um Transparenz und Zugang zu verbessern.
- **Gewässer Kompass:** Bundesweite Gewässerdaten mit UBA-App
- **KI-Lab:** Entwicklungen von KI-Anwendungen in der Umweltverwaltung



Data Cube



KI in der Behörde?

Das Anwendungslabor für KI und Big Data am Umweltbundesamt





Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Geschäftsbereichsbehörden des BMUV

**Umwelt
Bundesamt**



Bundesamt für
Naturschutz



Bundesamt
für Strahlenschutz



Bundesamt
für die Sicherheit
der nuklearen Entsorgung

**Umwelt
Bundesamt**

KI-Lab

Anwendungslabor für Künstliche
Intelligenz und Big Data

Forschung und Entwicklung

KI im Vollzug und
in der Forschung



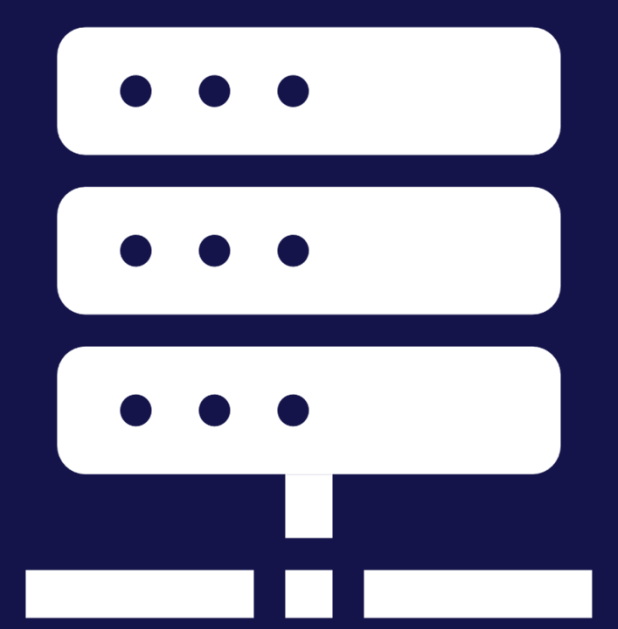
KI für nachhaltige
Entwicklung



**KI-Lab
am UBA**



Vorbild für eine
moderne Verwaltung



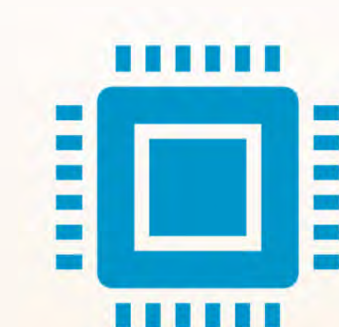
Infrastruktur
und Dienste

Kultur und Technik

Das Anwendungslabor für KI und Big Data am Umweltbundesamt



Datenwissenschaft
& Verarbeitung



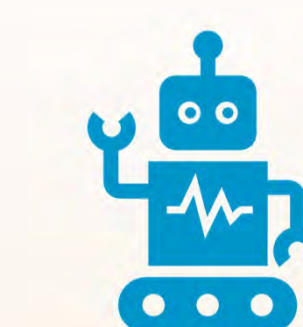
Hochleistungs-
rechnen



Fern-
erkundung



Software-
Entwicklung



KI-Ethik



UX/UI
Design



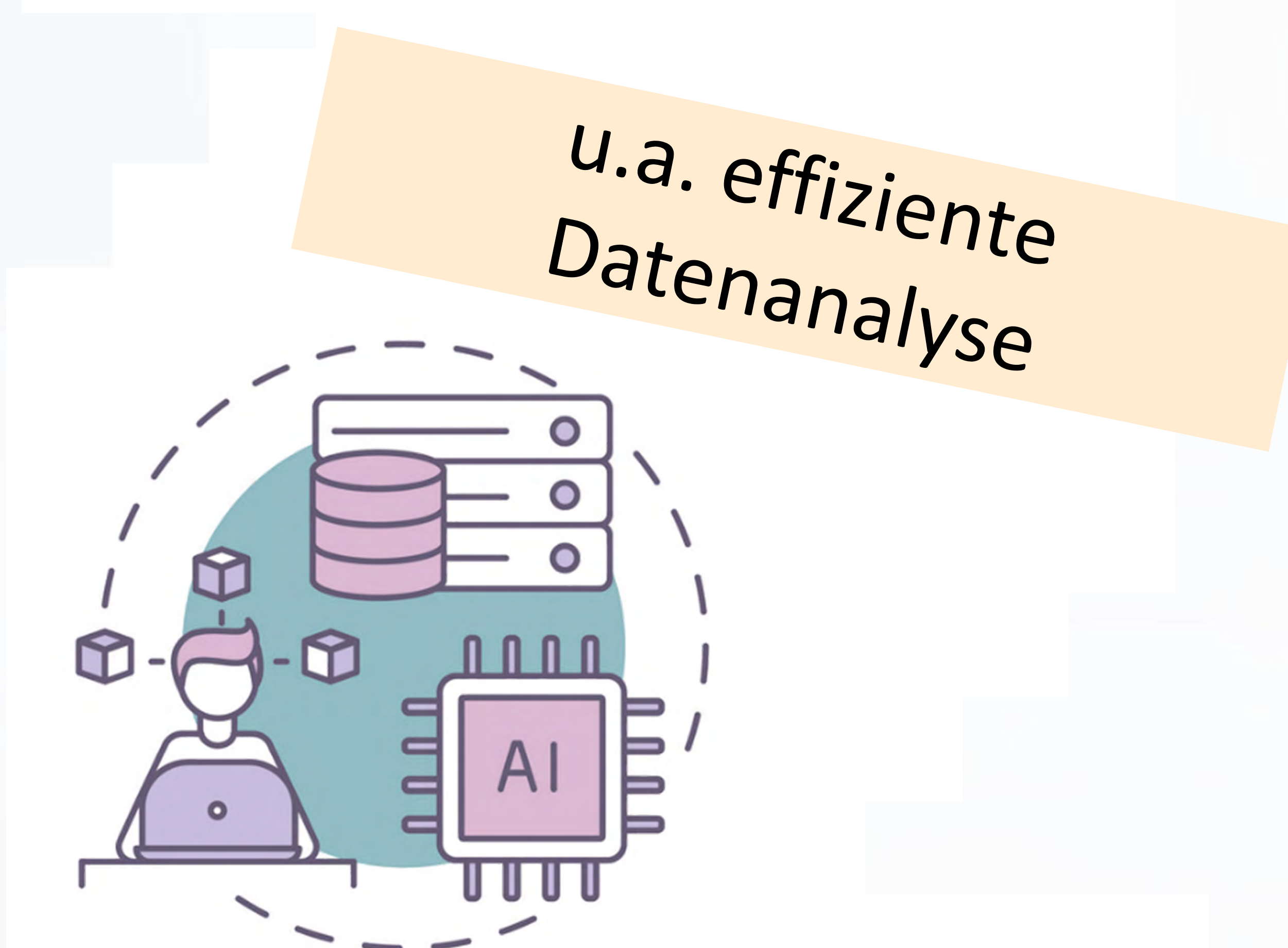
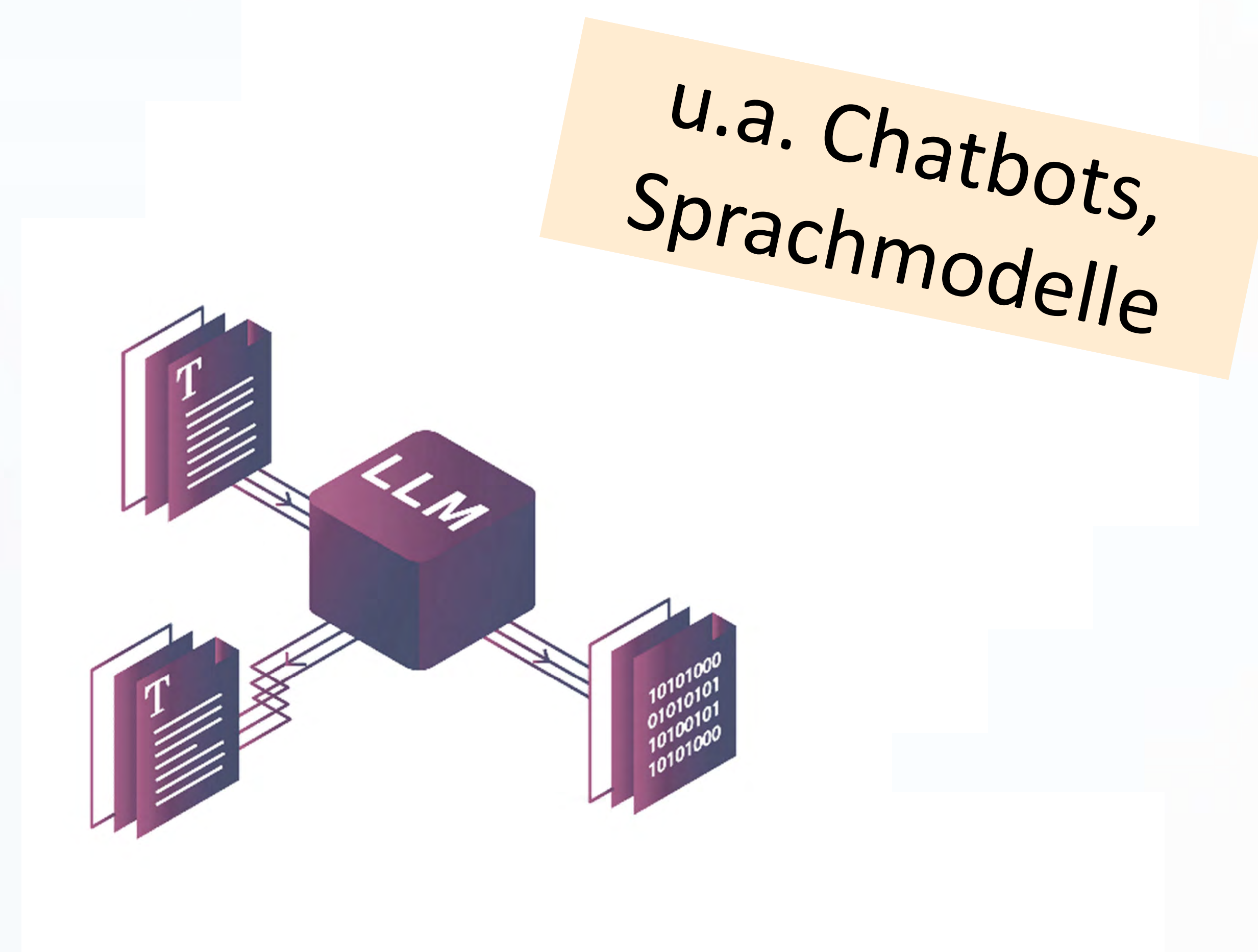
Projekt-
Management



Use Case Discovery

-

Verwaltungs- transformation und Nachhaltigkeit



© Quelle: IT asset discovery tool | IT asset management discovery tools | ITAM discovery software | Software asset discovery and inventory (manageengine.com)

Im Rahmen der **Use Case Discovery** zur Identifikation von Anwendungen wurden mehr als **70 Use Cases** eingereicht.

Umwelt
Bundesamt

KI-Lab
Anwendungslabor für Künstliche
Intelligenz und Big Data

© Quelle: zh (474x395) (bing.net)

© Quelle: data-science-concept-icon-vector-34552163.jpg (1000x1080) (vectorstock.com)

© Quelle: satellites-orbiting-the-planet-earth.jpg (4167x4167) (vecteery.com)

KI für die Überwachung der Umwelt



Use Case:
Non-Target-Screening

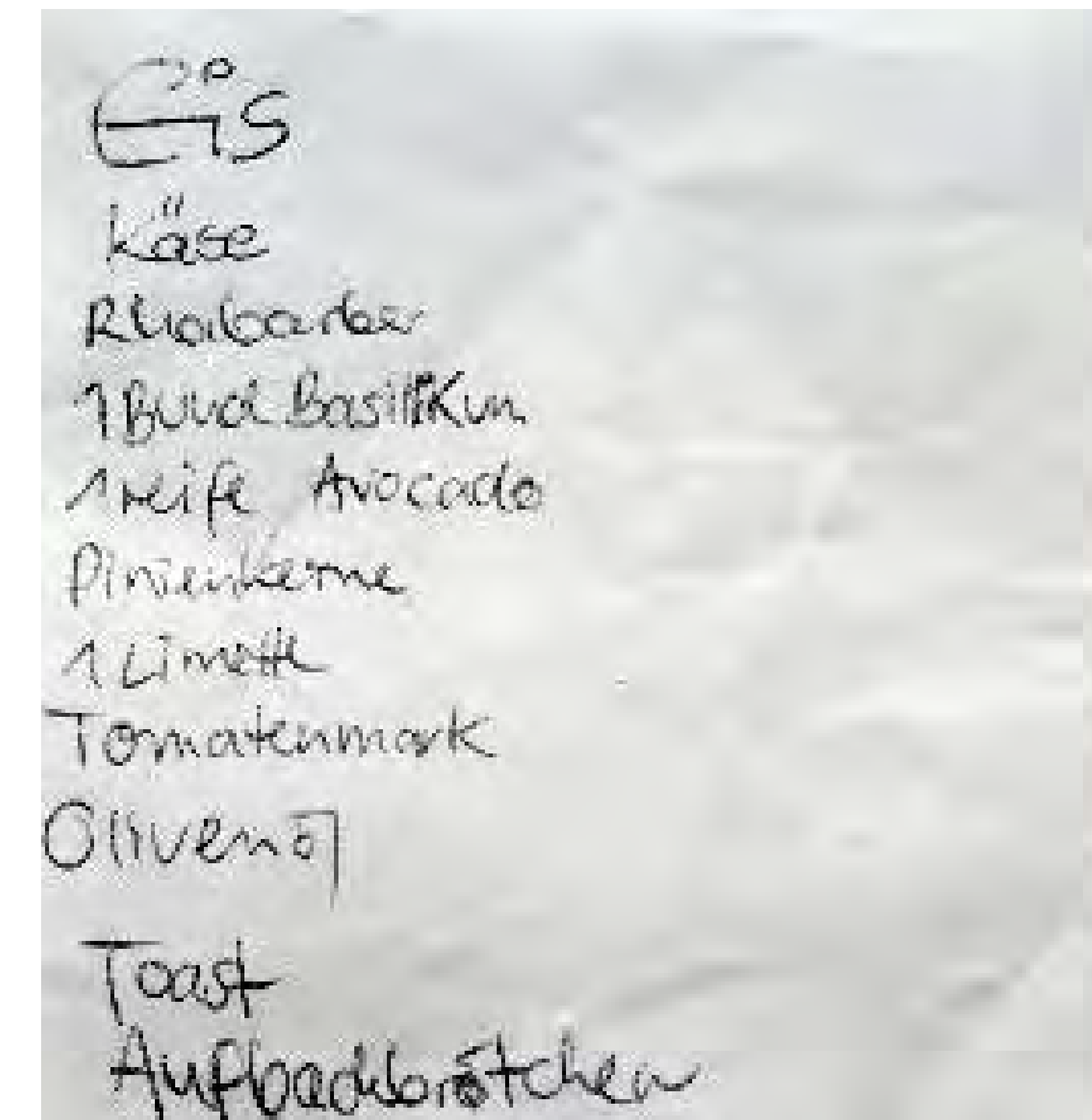
KI für die Überwachung der Umwelt



Bildquellen: Eigene Darstellung, Umweltprobenbank

Methodischer Ansatz

Standard:
Target Screening



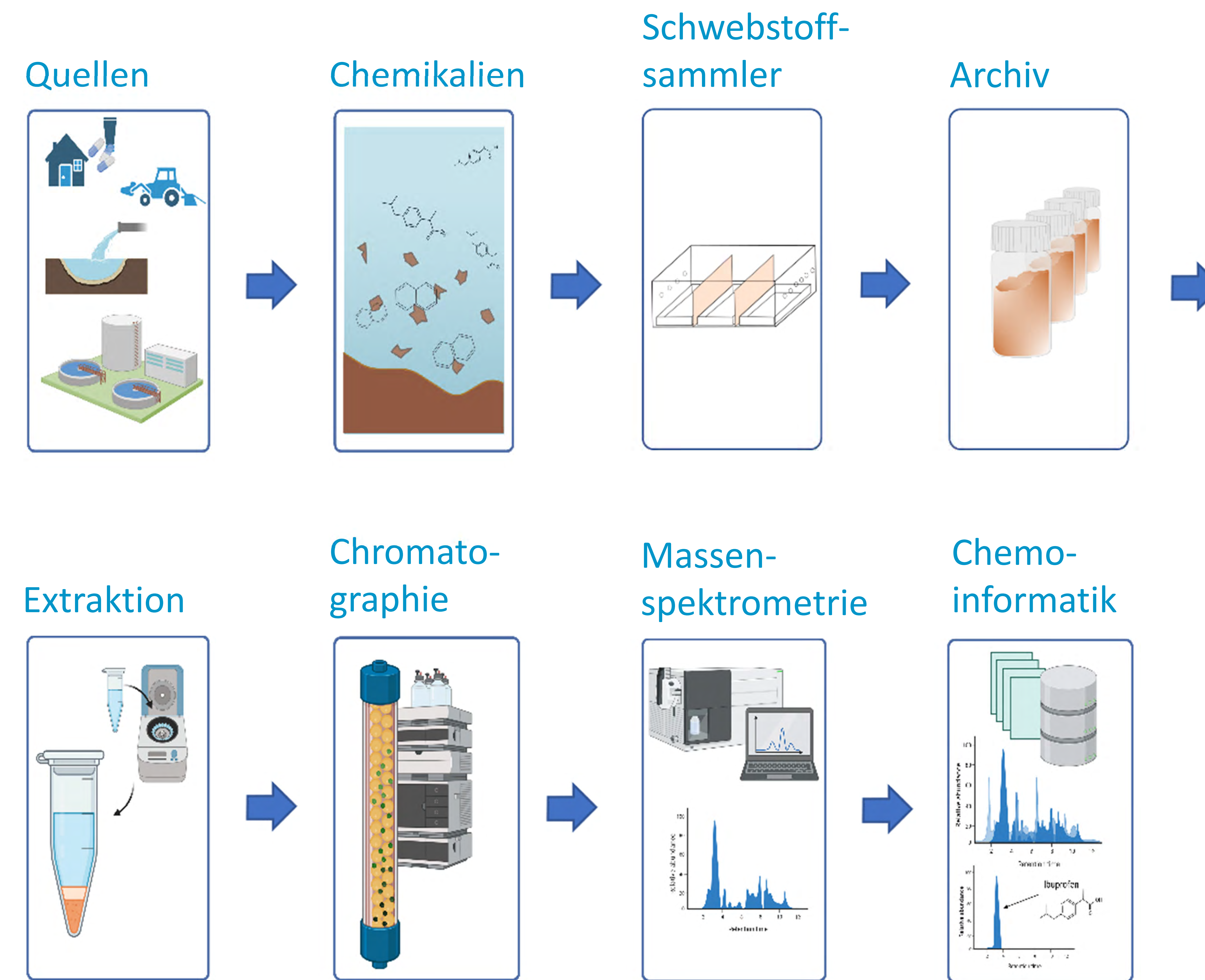
In Zukunft:
Non-Target Screening

- Nachweis neuer Substanzen
- Große Datenmengen



Bildquellen: [Flickr.com](https://www.flickr.com/photos/149111111/149111111/), [wikimedia.org](https://www.wikimedia.org/)

KI für die Überwachung der Umwelt

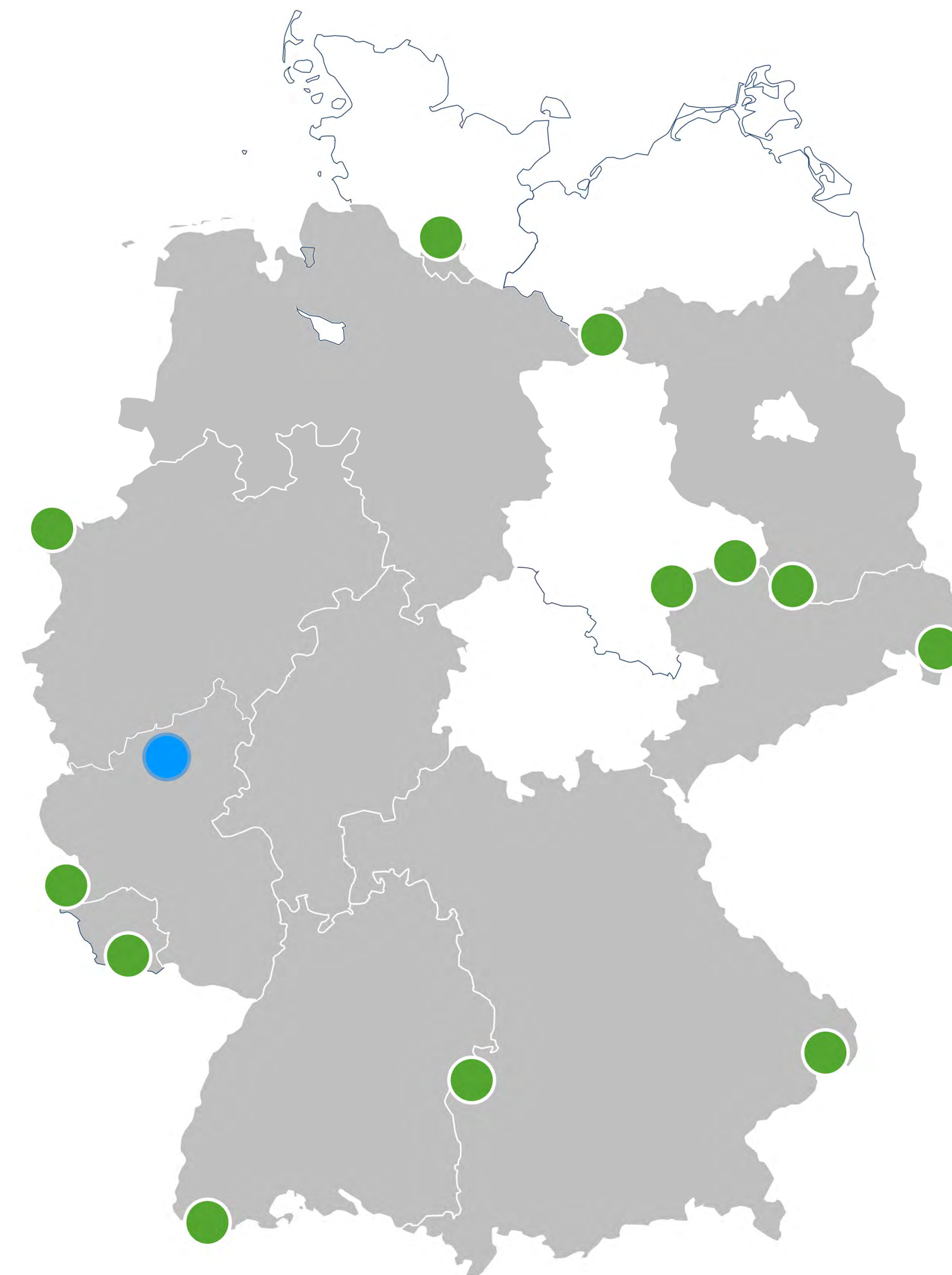


Feature- / Stofflisten

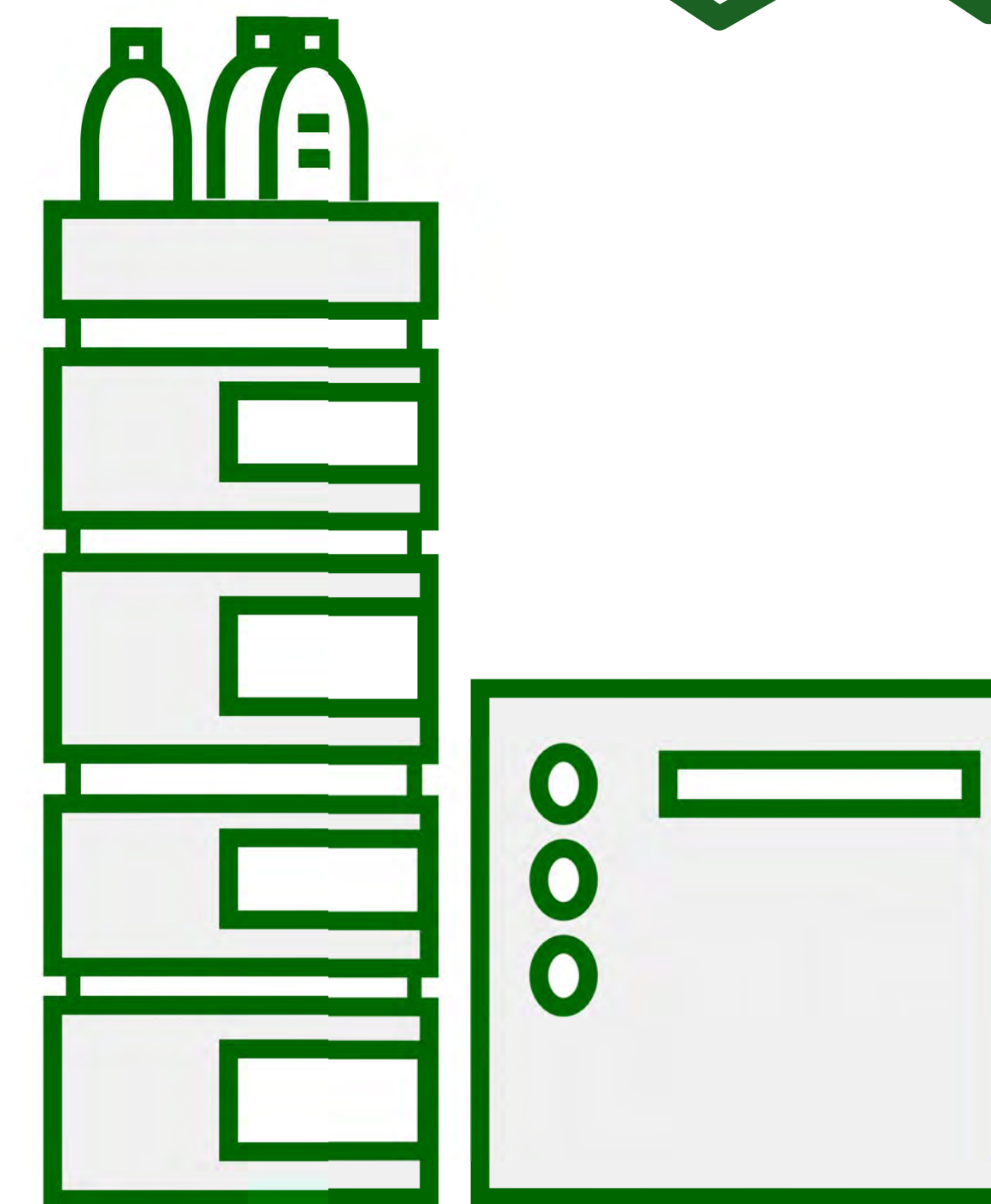
Non-Target Screening

- massenspektrometrische Methode in der keine Vorauswahl von Substanzen stattfindet
 - große Datenmengen
 - Komplexe Beziehungen
 - Analyse von Raum-Zeit-Bezügen
 - Messmethode und Datenqualität
 - Modelltraining benötigt viele Daten (Zeitreihen)
- Nachweis von Substanzen und Mischungen, die bisher nicht berücksichtigt wurden
- retrospektive Auswertung möglich
- digitale Umweltprobenbank

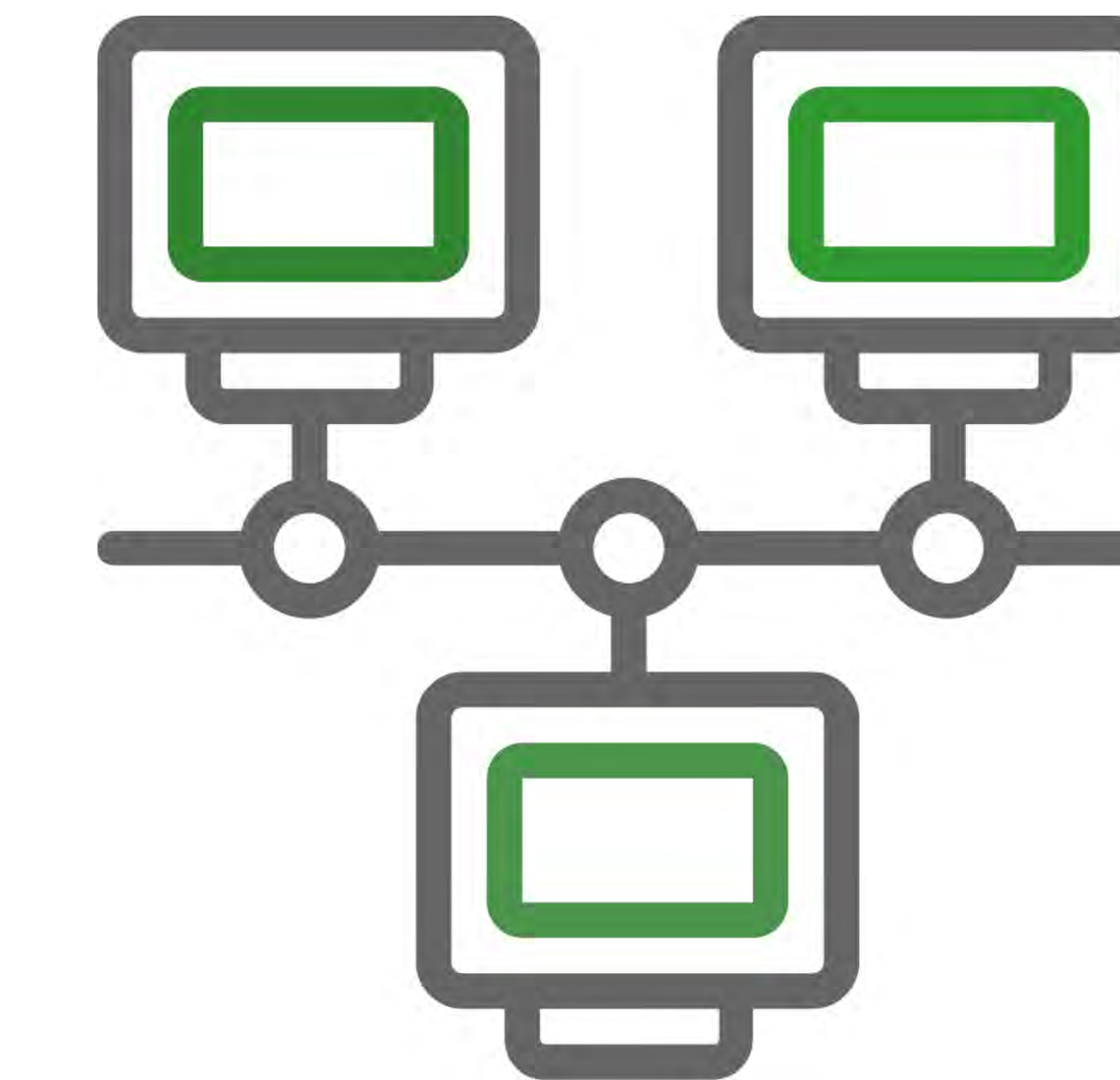
KI für die Überwachung der Umwelt



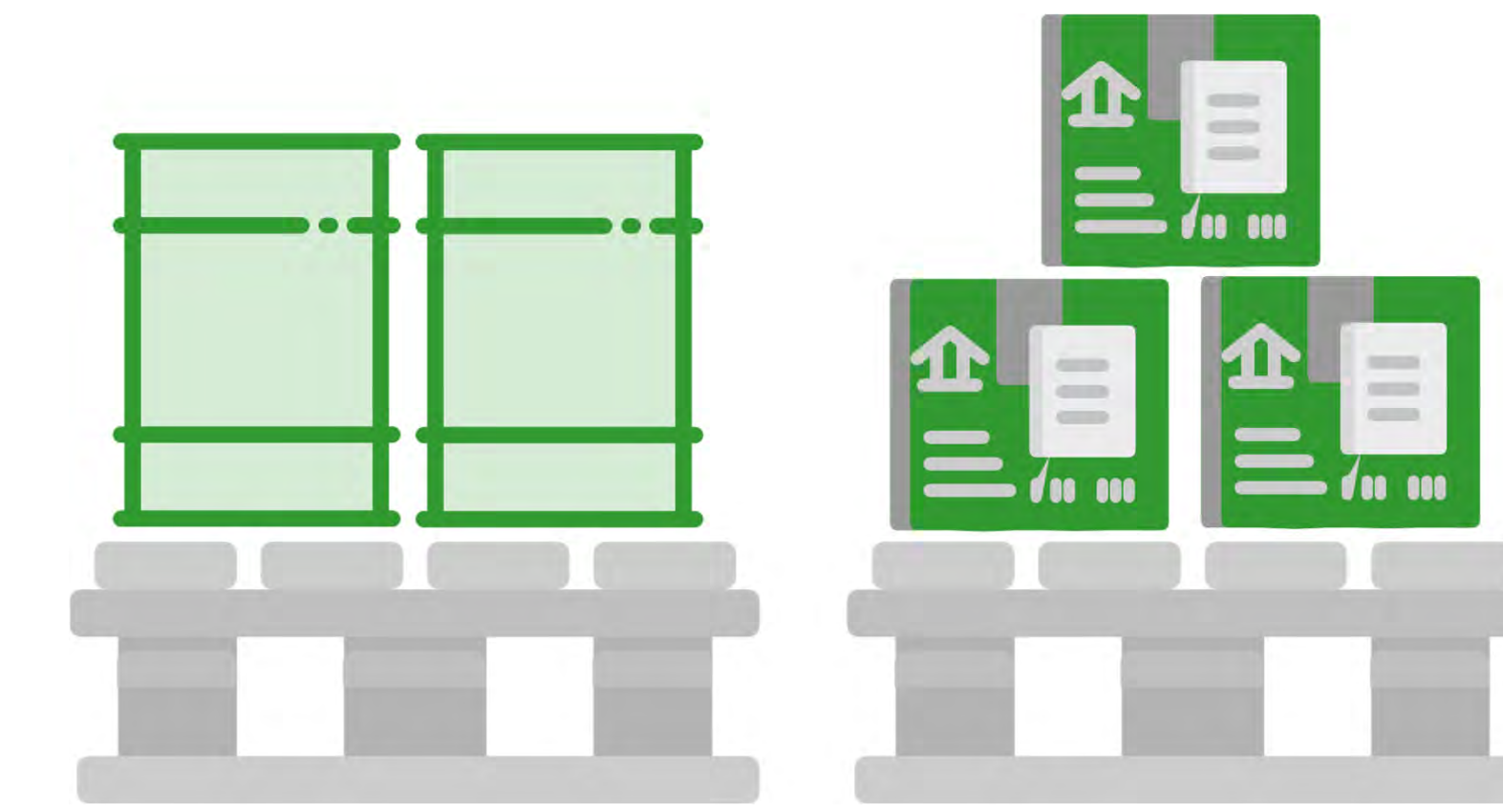
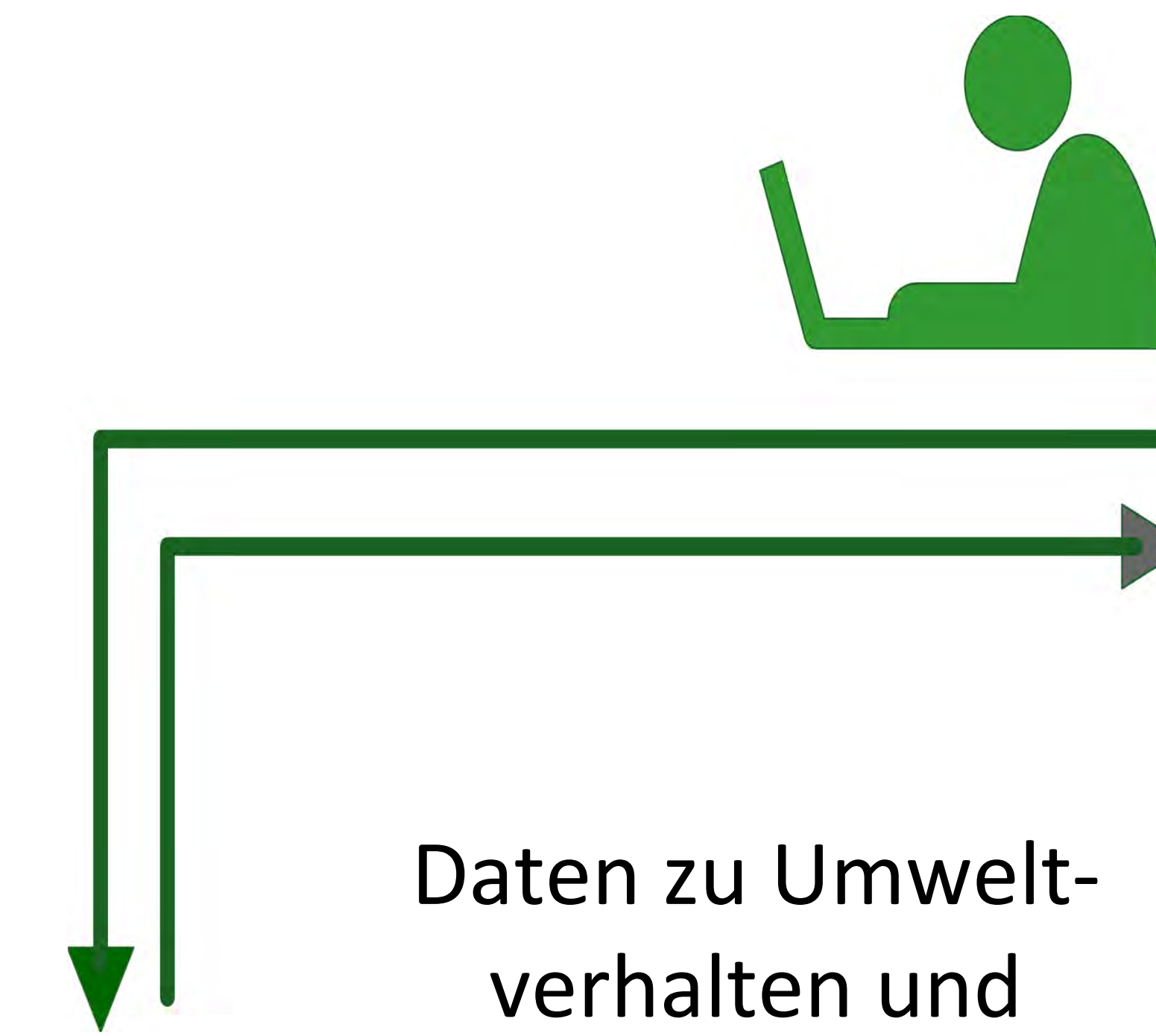
- UPB Jahrestrends
- BfG Tagestrends
- Bundesländerdaten



Stoffe und Mischungen



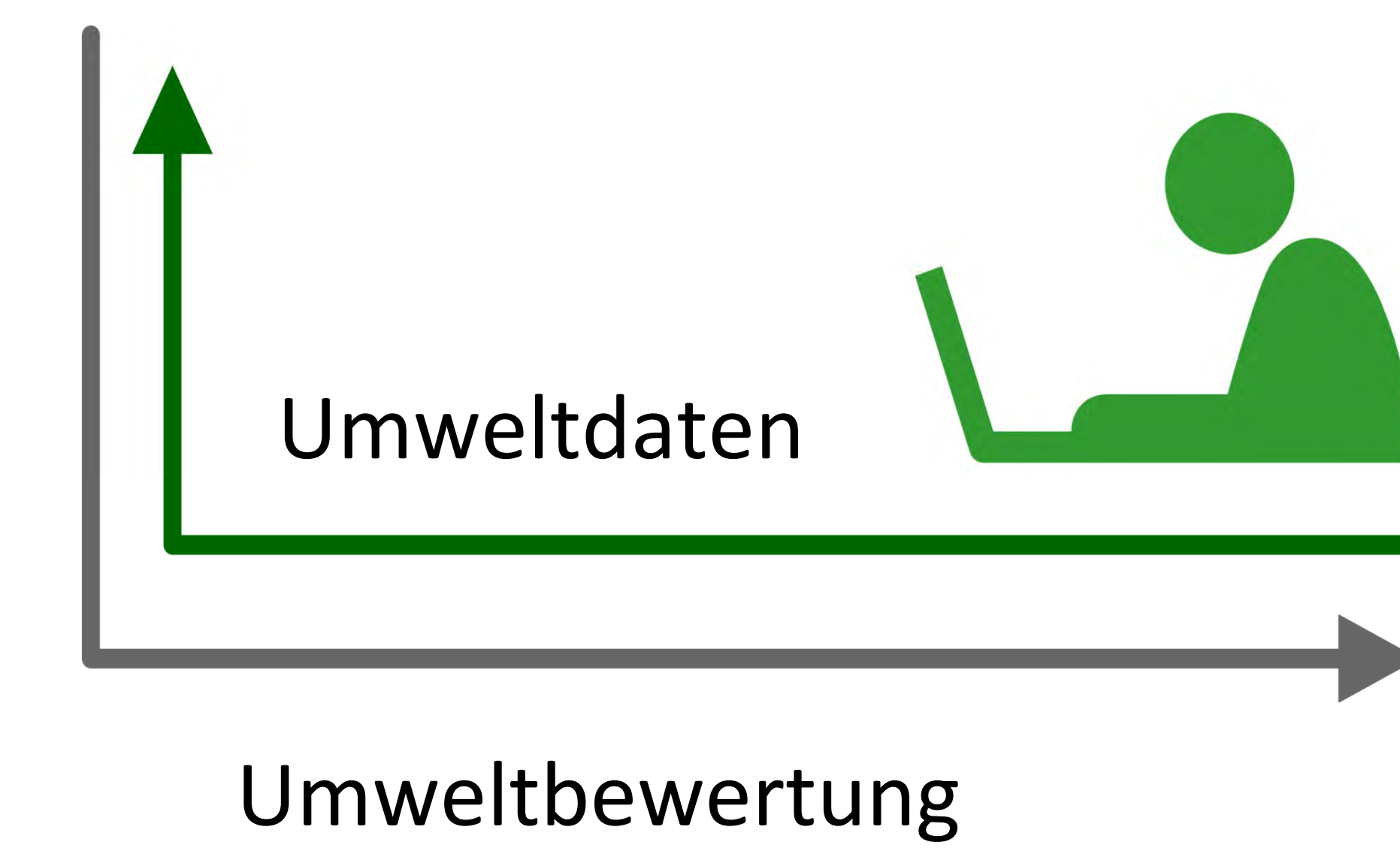
Gewässerbeobachtung der Zukunft



Chemikaliengesetze



Emissionsgesetze



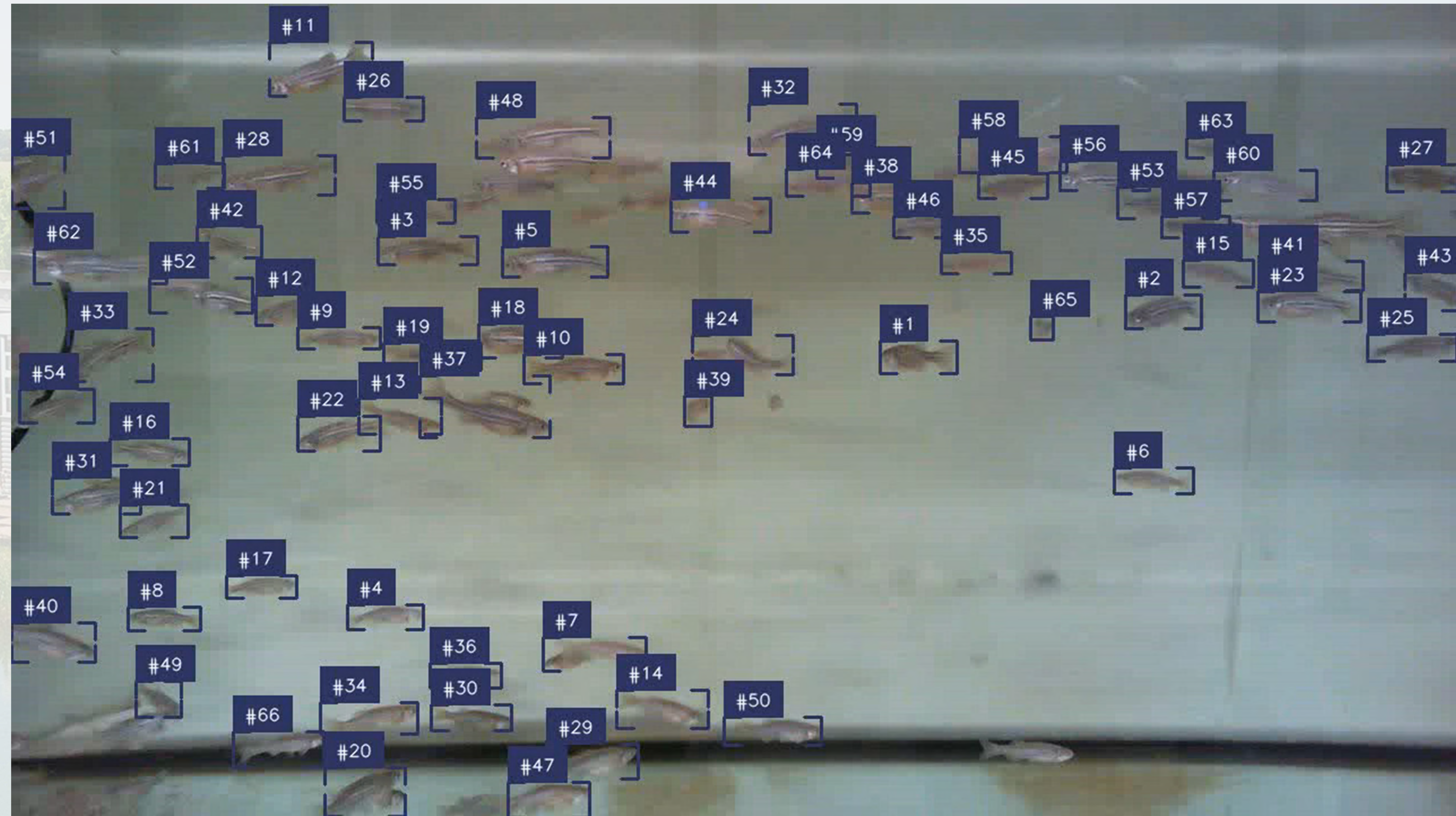
Umweltgesetze

KI für die Überwachung der Umwelt



Use Case:
Fischbeobachtung

KI für die Überwachung der Umwelt



Mobiles und
effizientes Setup

24/7 Monitoring aller
Fische mit HD
Kamerastreams

Tracking und
Auswertung mit KI
direkt vor Ort

KI für die Energiewende

Umwelt
Bundesamt



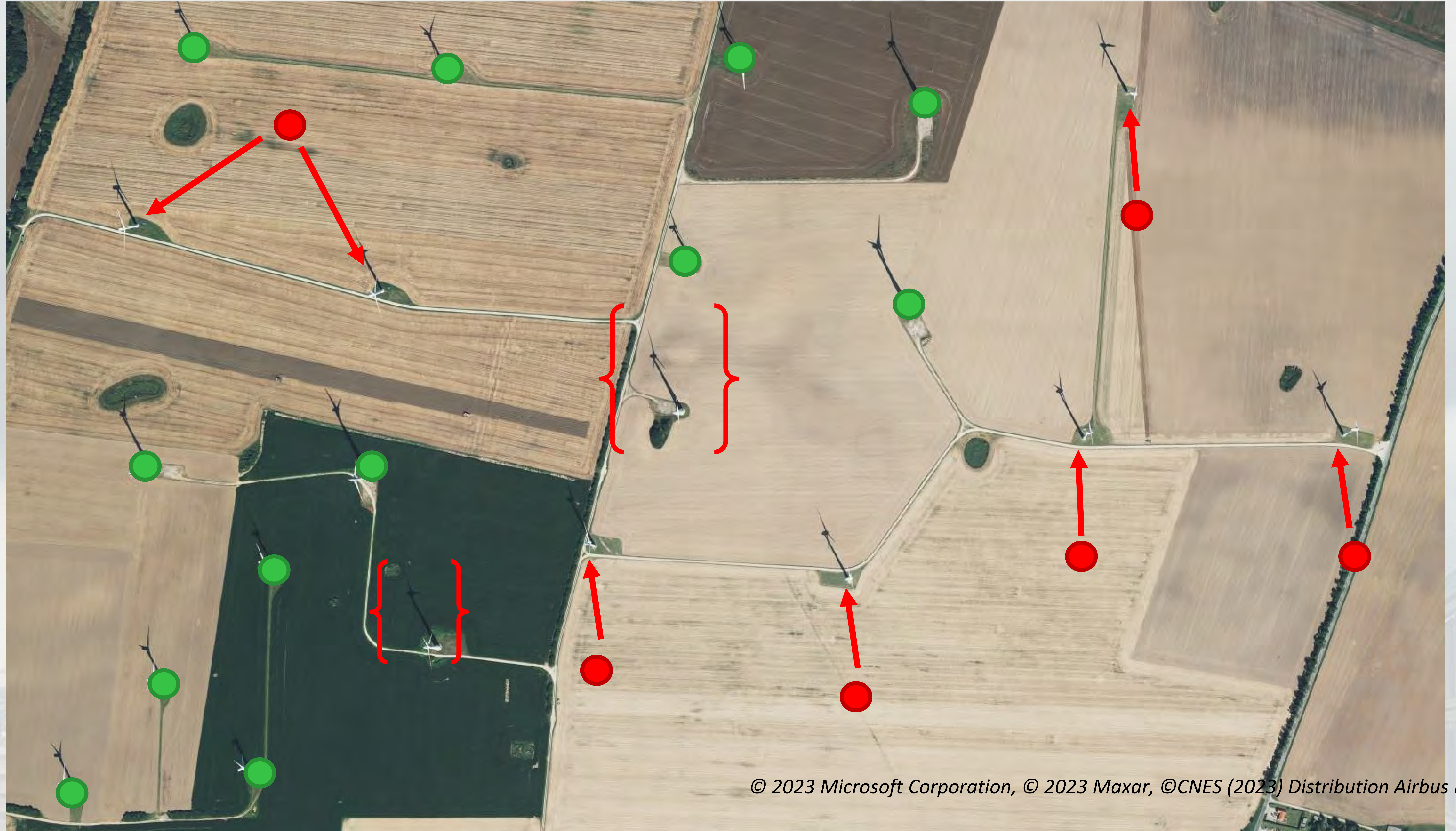
Umwelt
Bundesamt

KI-Lab
Anwendungslabor für Künstliche
Intelligenz und Big Data

Use Case:
Detektion von
Windkraft-/PV-Anlagen



KI für die Energiewende



KI für die Energiewende

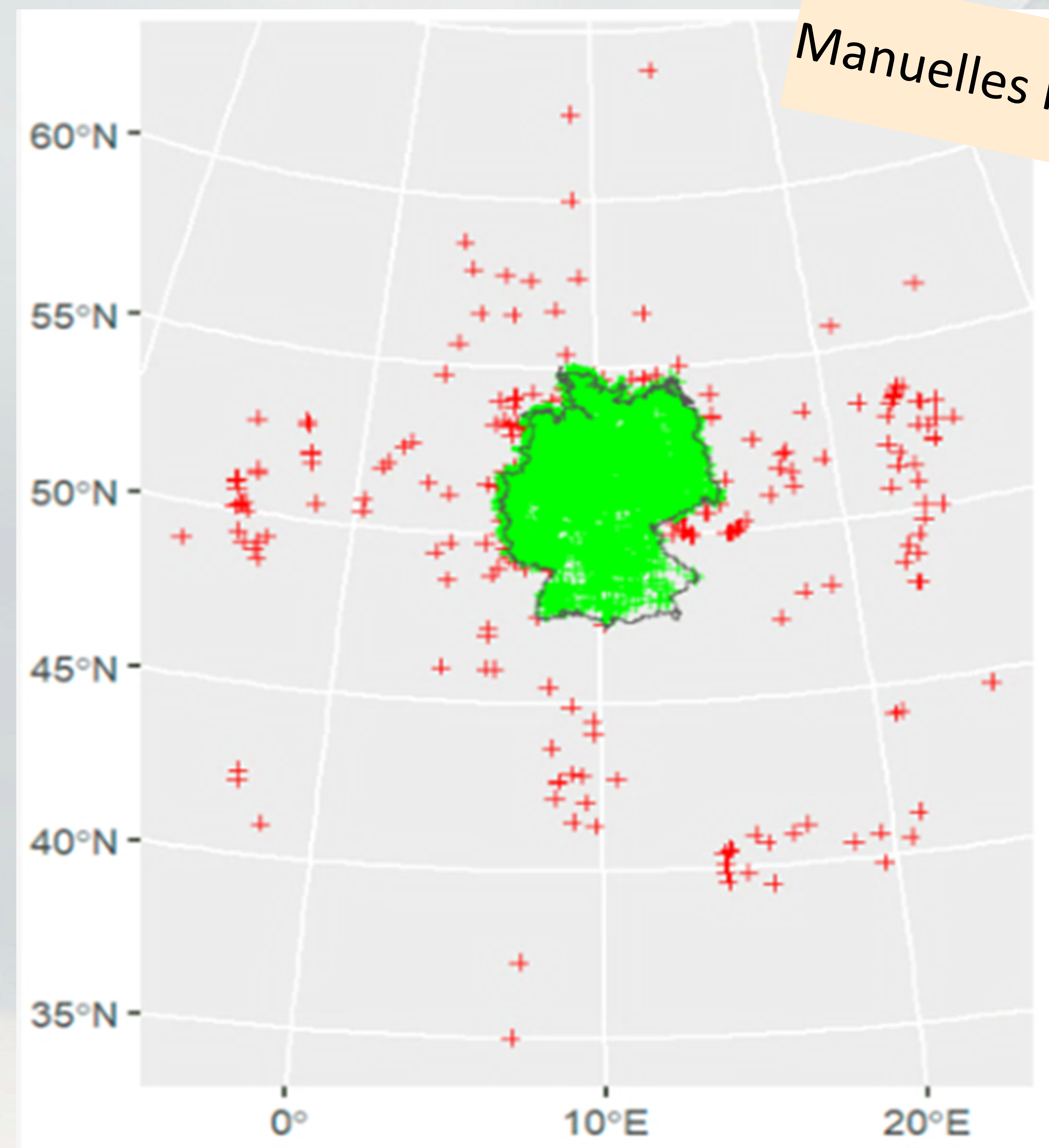
Umwelt
Bundesamt



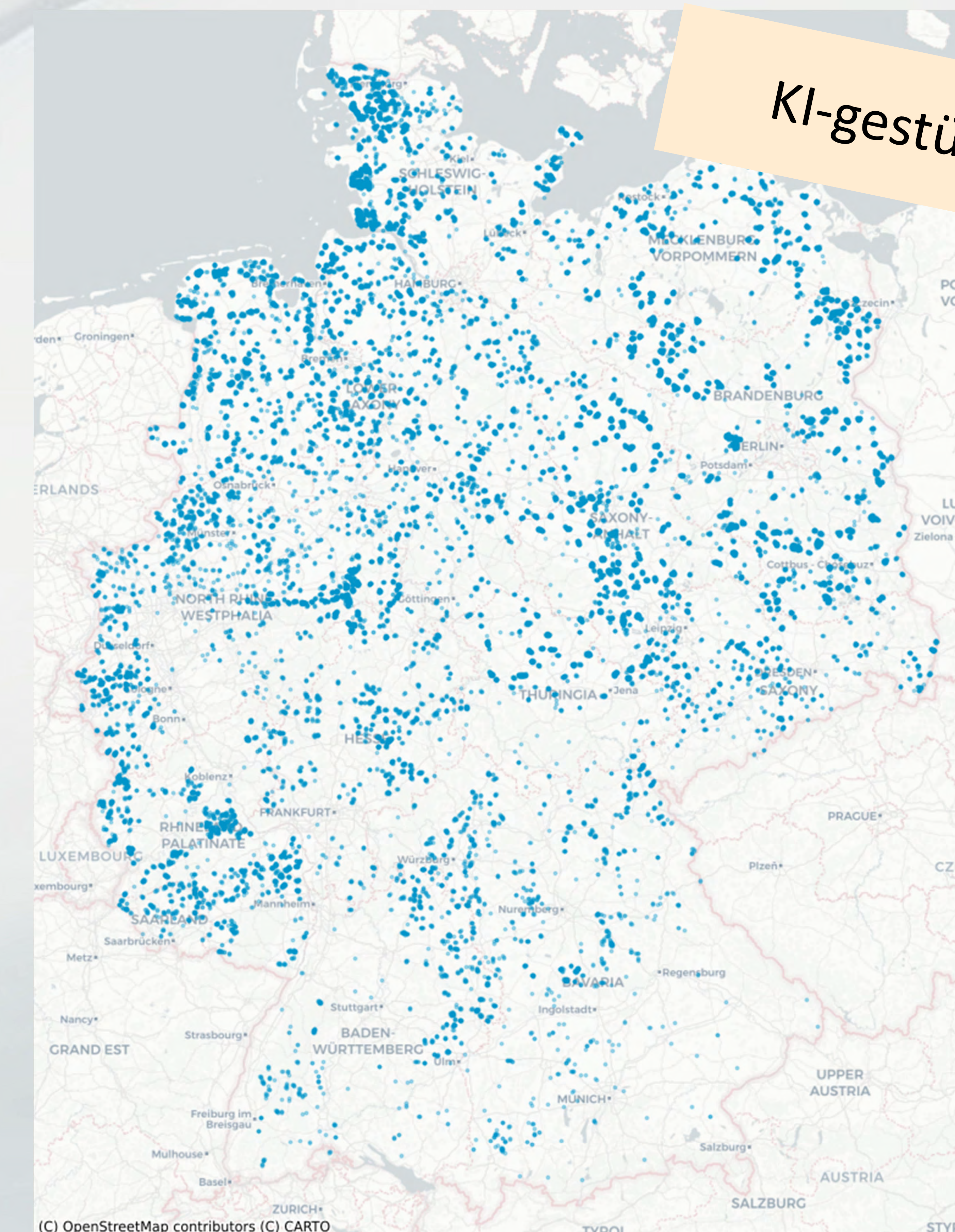
Umwelt
Bundesamt

KI-Lab
Anwendungslabor für Künstliche
Intelligenz und Big Data

Manuelles Register



KI-gestützt

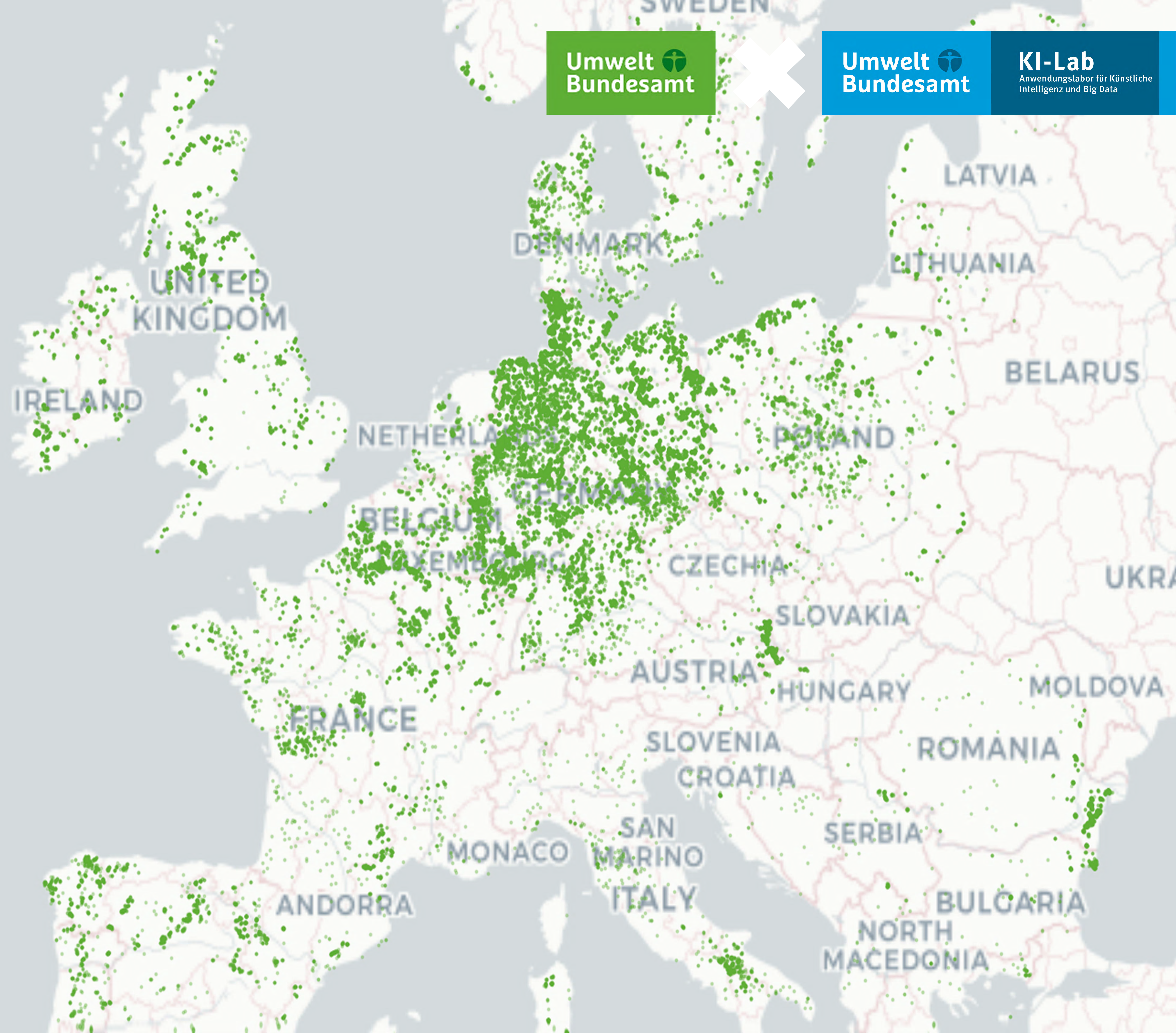


30.000
Anlagen

97,5%
Genauigkeit

2TB Daten in
20min

KI für die Energiewende



KI-Lab - KI in der Behörde

1

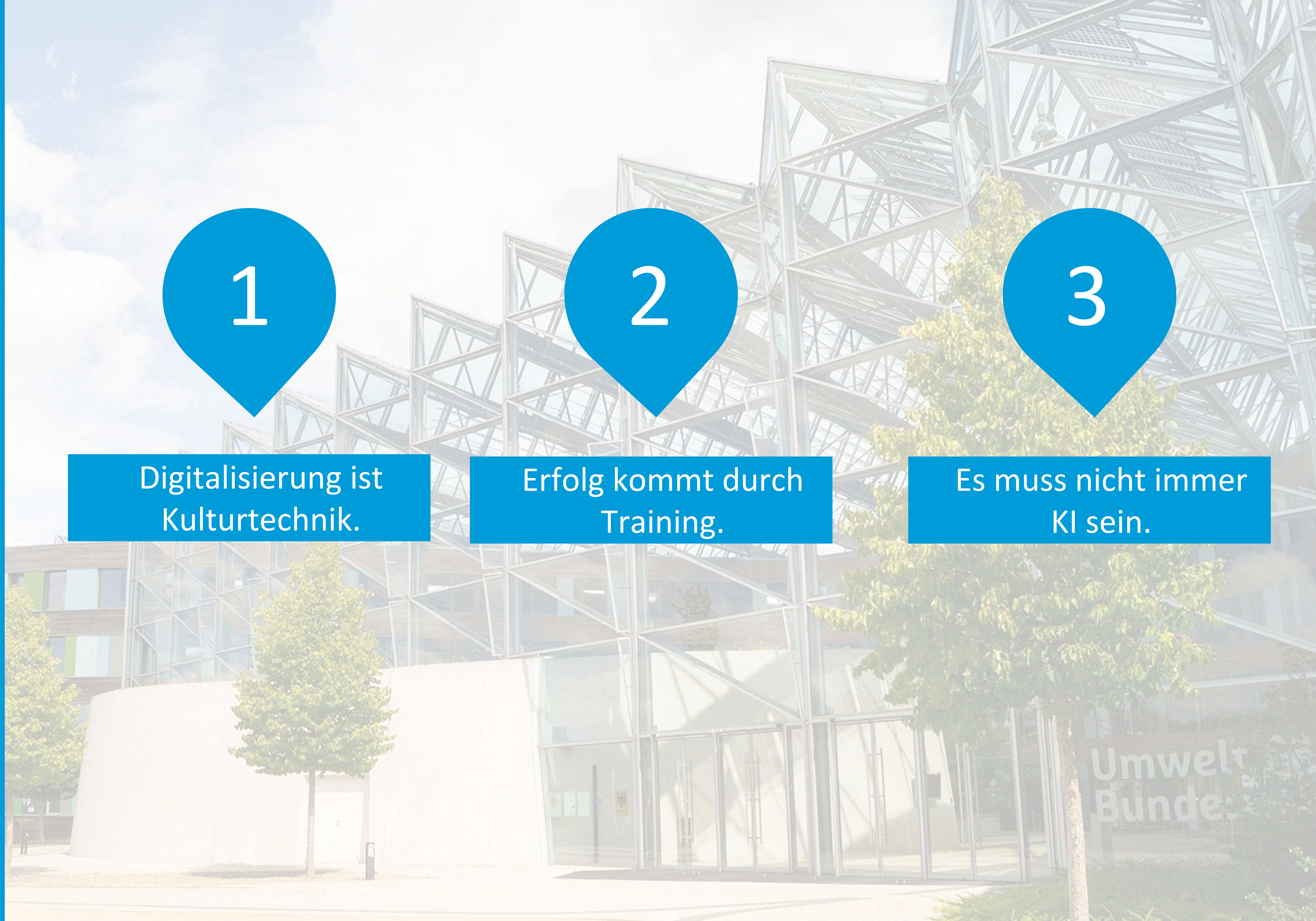
Digitalisierung ist
Kulturtechnik.

2

Erfolg kommt durch
Training.

3

Es muss nicht immer
KI sein.



Neues wagen.*

*bis 2025

ki-anwendungslabor@uba.de

Eine Initiative des



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Umgesetzt durch das

Umwelt 
Bundesamt