Verwendung von CAMS-Daten für die Emissionsverifikation der Treibhausgase

Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus
Fachsession C3
22. Juni 2022, Berlin

Dr. Andrea Kaiser-Weiss

Referat Emissionsverifikation Treibhausgase

Kontext

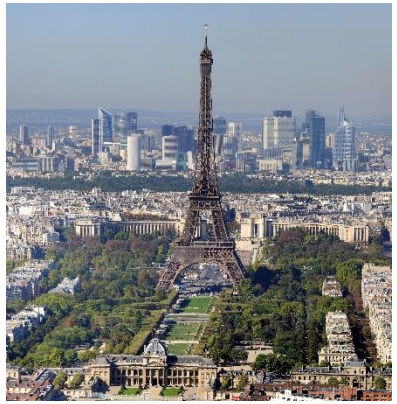


Image: Wladyslaw (Taxiarchos228), CC BY 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>, via Wikimedia Commons

Umwelt Bundesamt

Global Stocktake, Nationale Selbstverpflichtung (NDC), Nationale Inventare (NIR) und Berichte

+

Weltklimarat (IPCC)

x 2019 refinements of IPCC 2006 inventory guidelines

Klimarahmenkonvention

United Nations Framework Convention on Climate Change

GLOBAL ATMOSPHERE WATCH

World Meteorological Organisation

Memorandum of Understanding between WMO and UNFCCC

- Collaborative projects
  - Annual reporting on atmospheric GHG concentrations and the state of the global climate
  - Observation-based tools for improved national greenhouse gas emission estimates [IG^{3}IS]
  - Climate services for supporting adaptation planning and implementation
  - Regional collaboration for supporting adaptation and mitigation action

WMO OMM

credits: Oksana Tarasova, Phil De Cola and BIG IG3IS TEAM

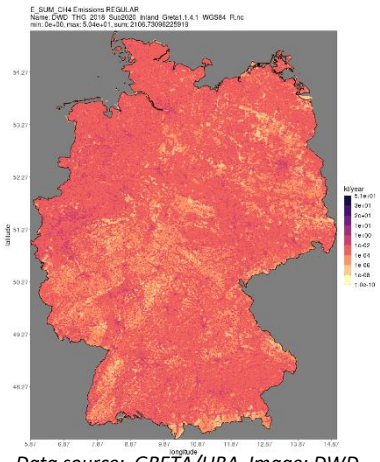
Grundidee: Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

etabliert:
Nationale
Inventare

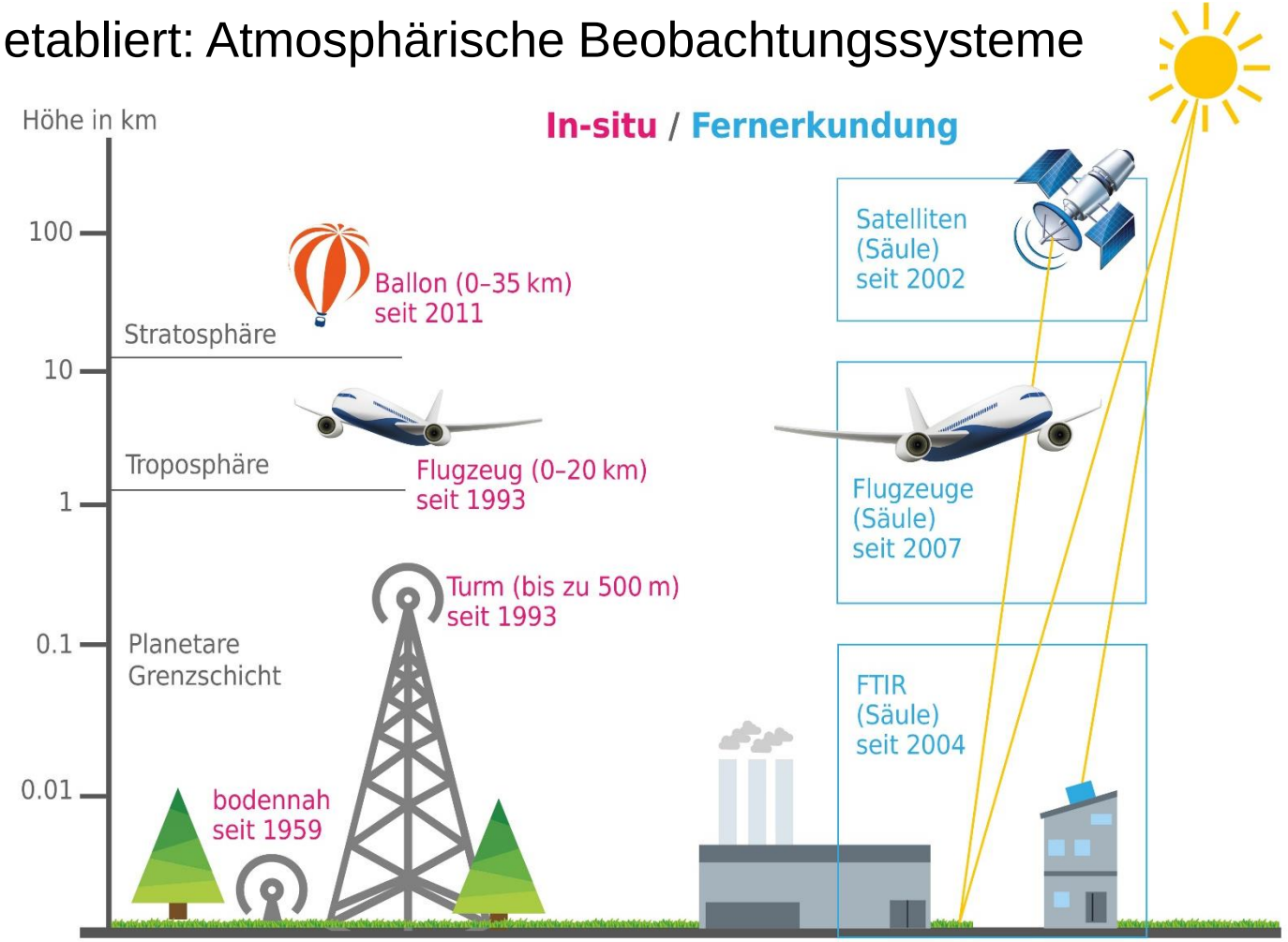
Umwelt Bundesamt

GRETA
Entwicklungen:

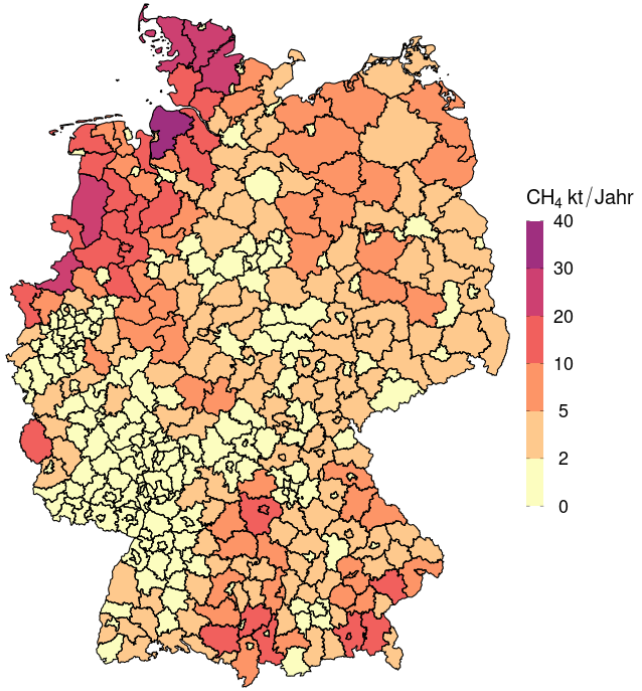


Data source: GRETA/UBA, Image: DWD

etabliert: Atmosphärische Beobachtungssysteme



Neu:
beobachtungsgestützte, räumlich, zeitlich, sektoriell aufgelöste Emissionen

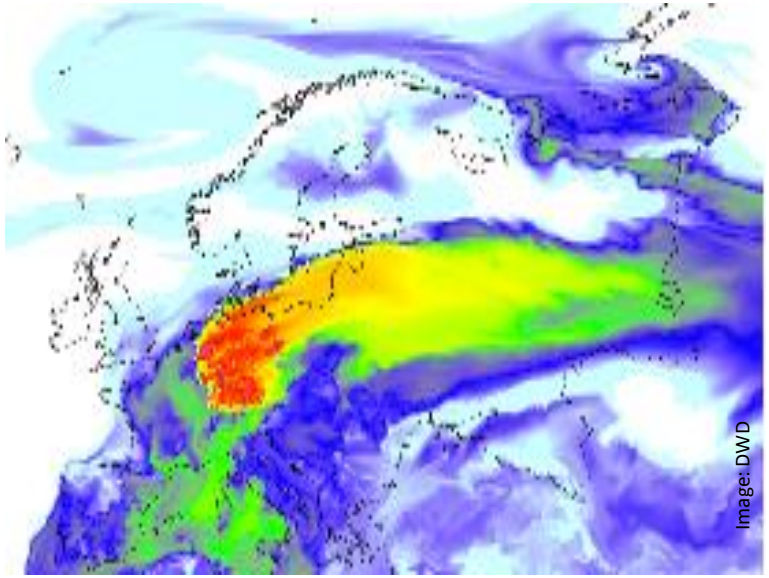


Data source: TNO/CAMS, Image: DWD

Am DWD: Modellierung und Beobachtung

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

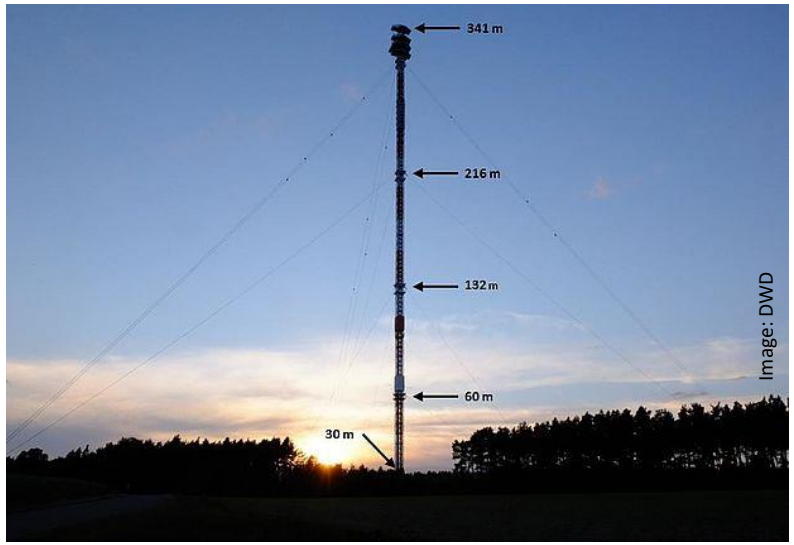
ICON ART



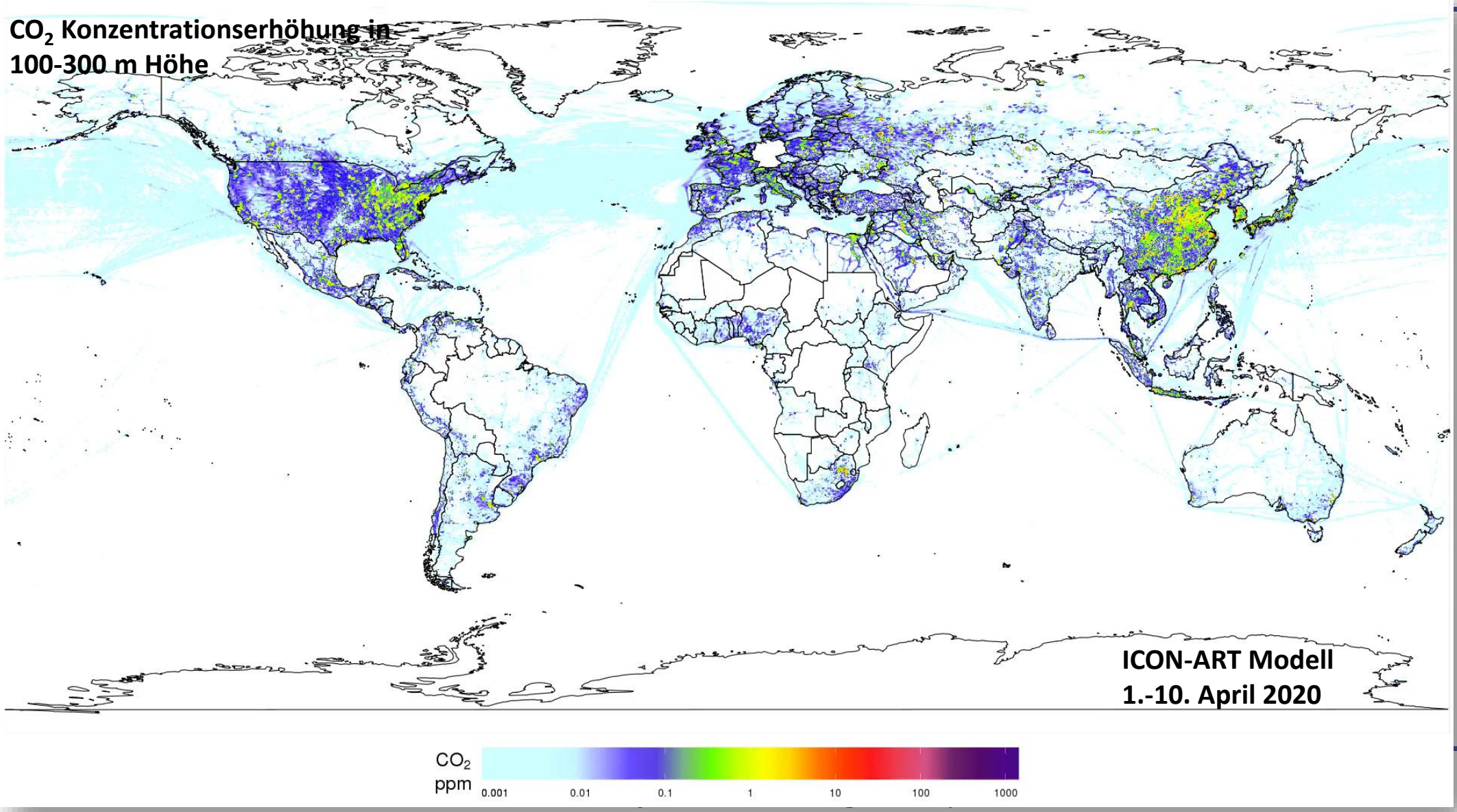
HoTC
CoCO2

… und andere Forschungs-projekte

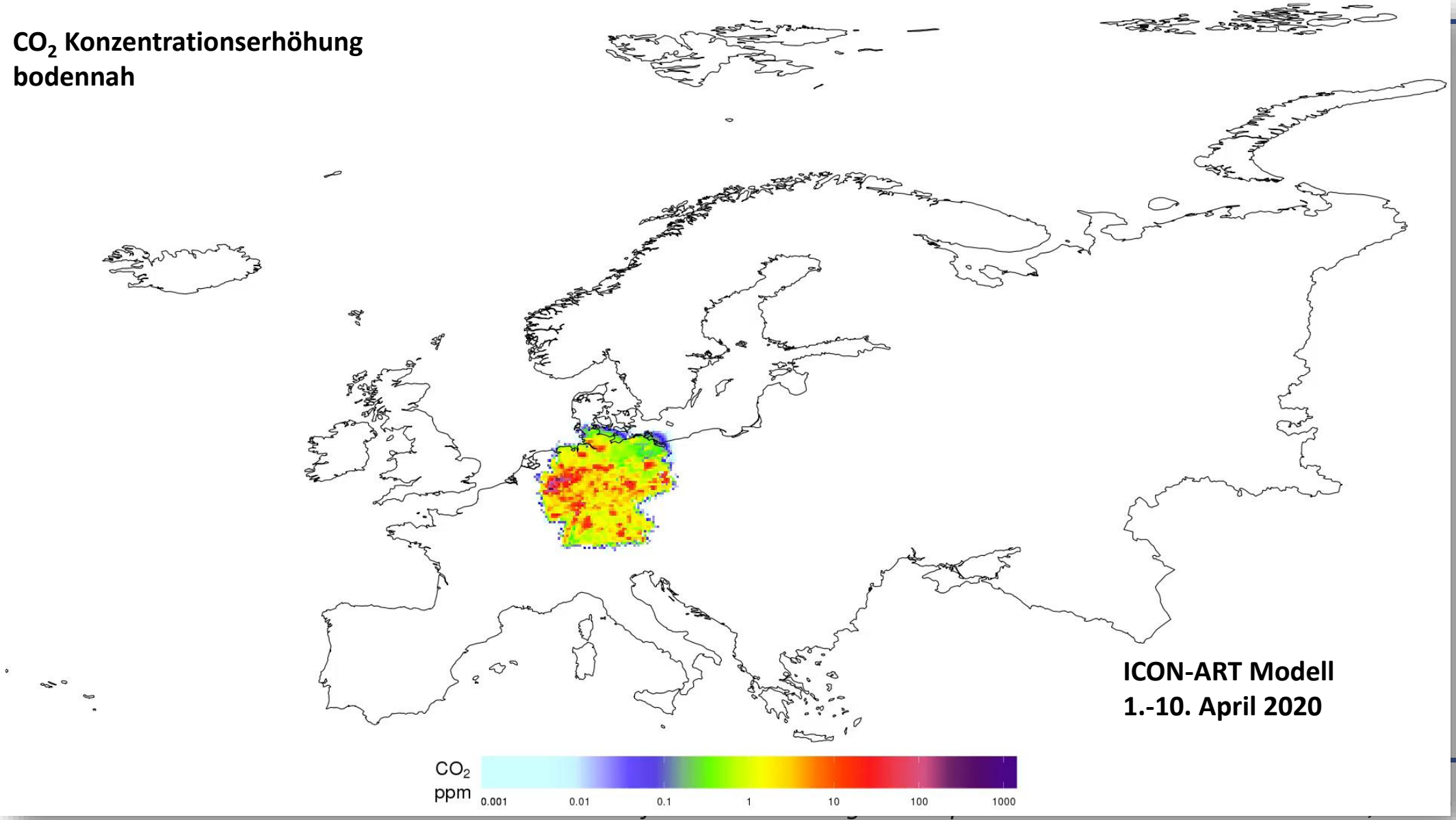
ICOS INTEGRATED CARBON OBSERVATION SYSTEM



Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem für Deutschland (ITMS)


CO_2 Konzentrationserhöhung in 100-300 m Höhe
ICON-ART Modell
1.-10. April 2020
CO_2
ppm
0.001
0.01
0.1
1
10
100
1000

CO_2 Konzentrationserhöhung bodennah



ICON-ART Modell
1.-10. April 2020

Aufbau des ITMS mit der wiss. Community

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Input_1:
Daten von ICOS, IAGOS, Satelliten, etc. (TCCON, COCCON, …),
Wiss. Input von der Community

Input_2:
Globale Randbedingungen von Copernicus-Services,
Wiss. Input von der Community

Input_3:
Emissionsdaten von CAMS, UBA, Thünen-Institut, Statistisches Bundesamt …
Wiss. Input von der Community

Beobachtungen ↔ **Modellierung** ↔ **Quellen & Senken**

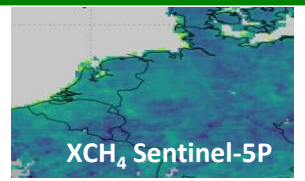


Image: IUP Uni Bremen

- Behörden, Ministerien, Bundesländer, Städte, Öffentlichkeit
- Wissenschaft (z.B. Carbon Portal)
- Minderungs- und Anpassungstrategien

Verknüpfung Beobachtungsdaten mit dem Modell

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Beobachtungen (Konzentration):

- ICOS
- Boden
- Flugzeuge
- Satelliten

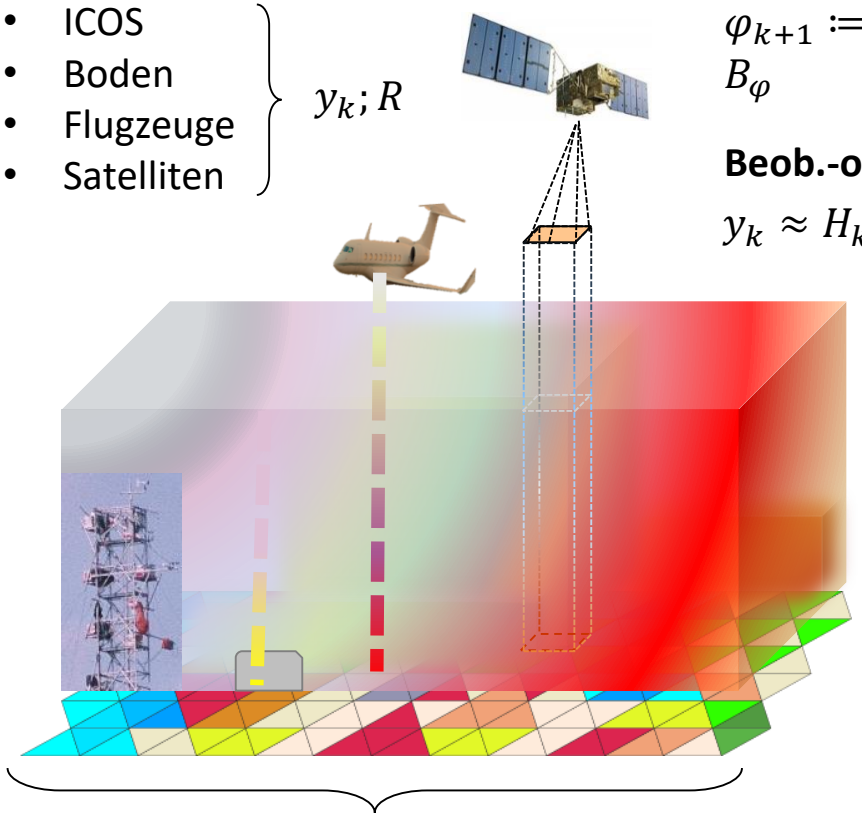
$y_k; R$

Modell (Konz.):

$\varphi_{k+1} := M_k(\varphi_k, x_k);$
B_φ

Beob.-operator:

$y_k \approx H_k(\varphi_k)$

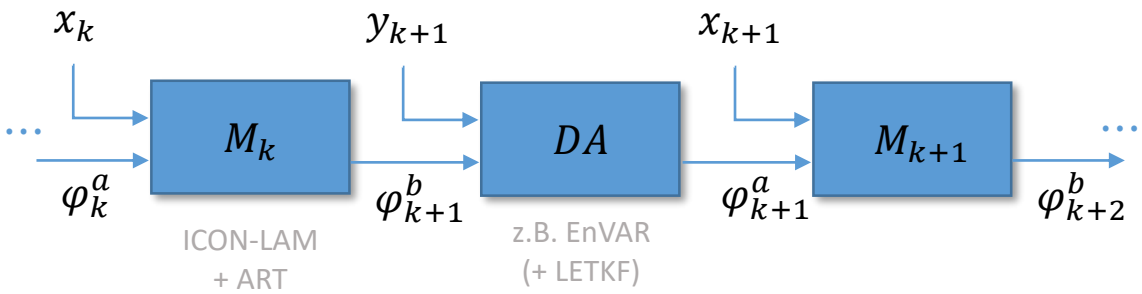


φ_k

a priori (Flüsse): $x_k; B_x$

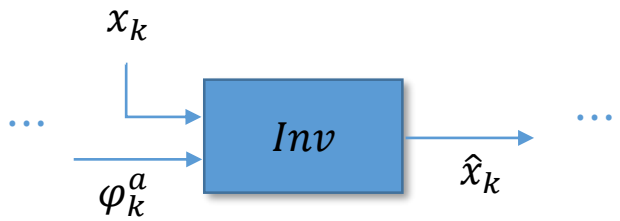
Datenassimilation:

- ähnlich zur num. Wettervorhersage



Inversion:

- Methoden: Synthesis Inversion, EnVAR, …



DWD benutzt CAMS-Produkte für THG-Modellierung

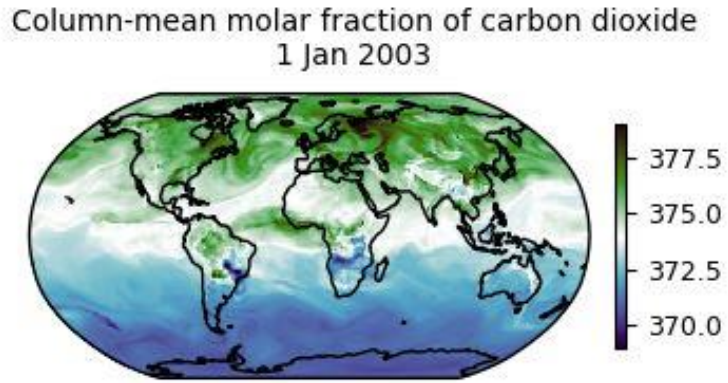
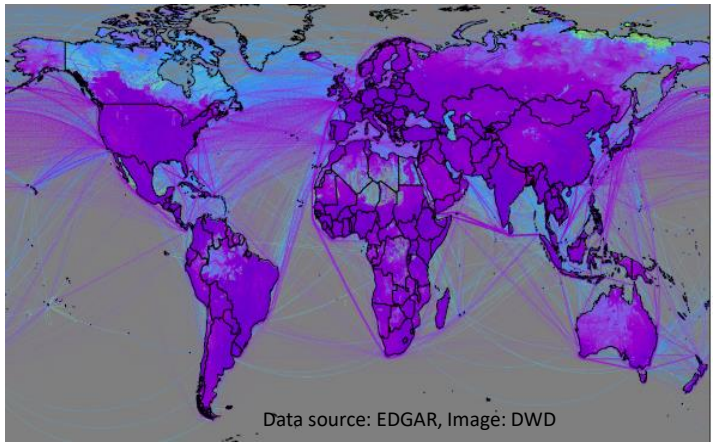


Image: Copernicus/ECMWF/CAMS/ADS


Data source: EDGAR, Image: DWD

globale Hintergrundskonzentration:

- CAMS global greenhouse gas reanalysis (EGG4) wird benutzt

Quelle: Atmospheric Data Store

https://ads.atmosphere.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/cams-global-ghg-reanalysis-egg4?tab=overview

Stoffkreisläufe:

auch die natürlichen, auch ausserhalb D

- CAMS/TNO wird benutzt

(Angestrebte Quelle für CAMS-REG: Atmospheric Data Store)

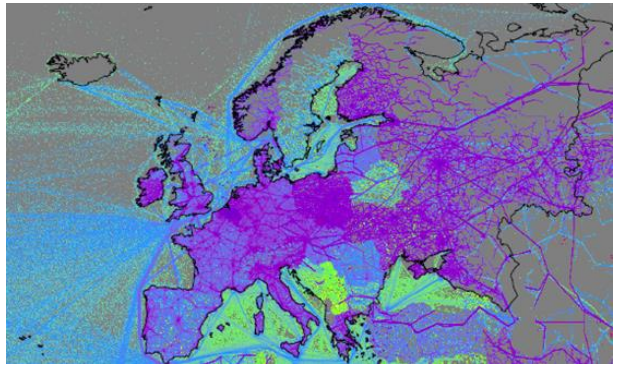
CAMS-Nutzung, Modellierung und Beobachtung am DWD

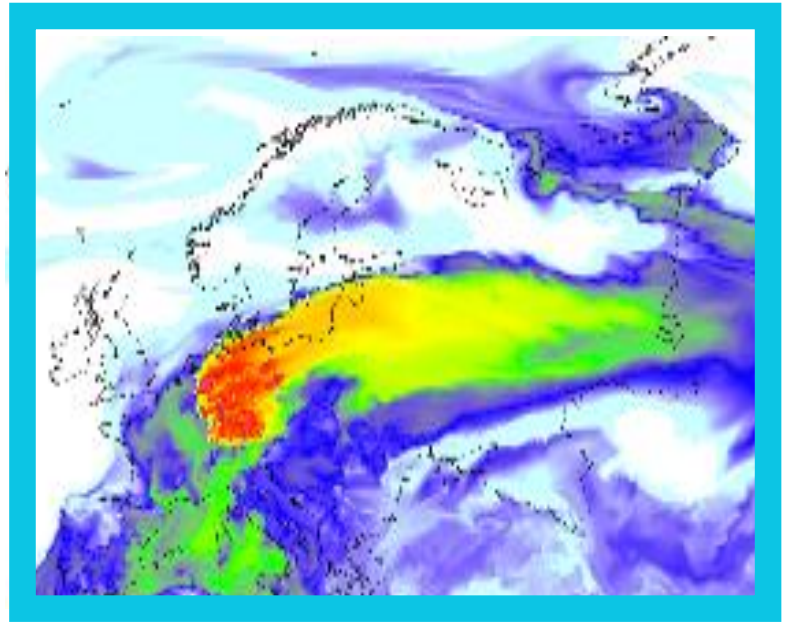
Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

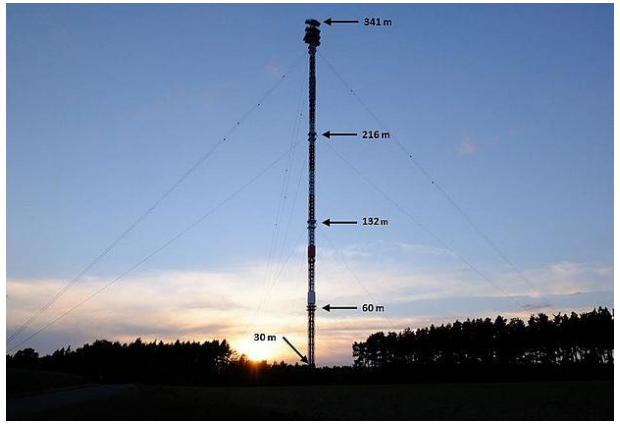
Atmosphere Monitoring Service
atmosphere.copernicus.eu

ICON ART

ICOS INTEGRATED CARBON OBSERVATION SYSTEM







Integriertes Treibhausgas-Monitoringsystem für Deutschland (ITMS)

Verwendung von CAMS-Produkten am DWD:

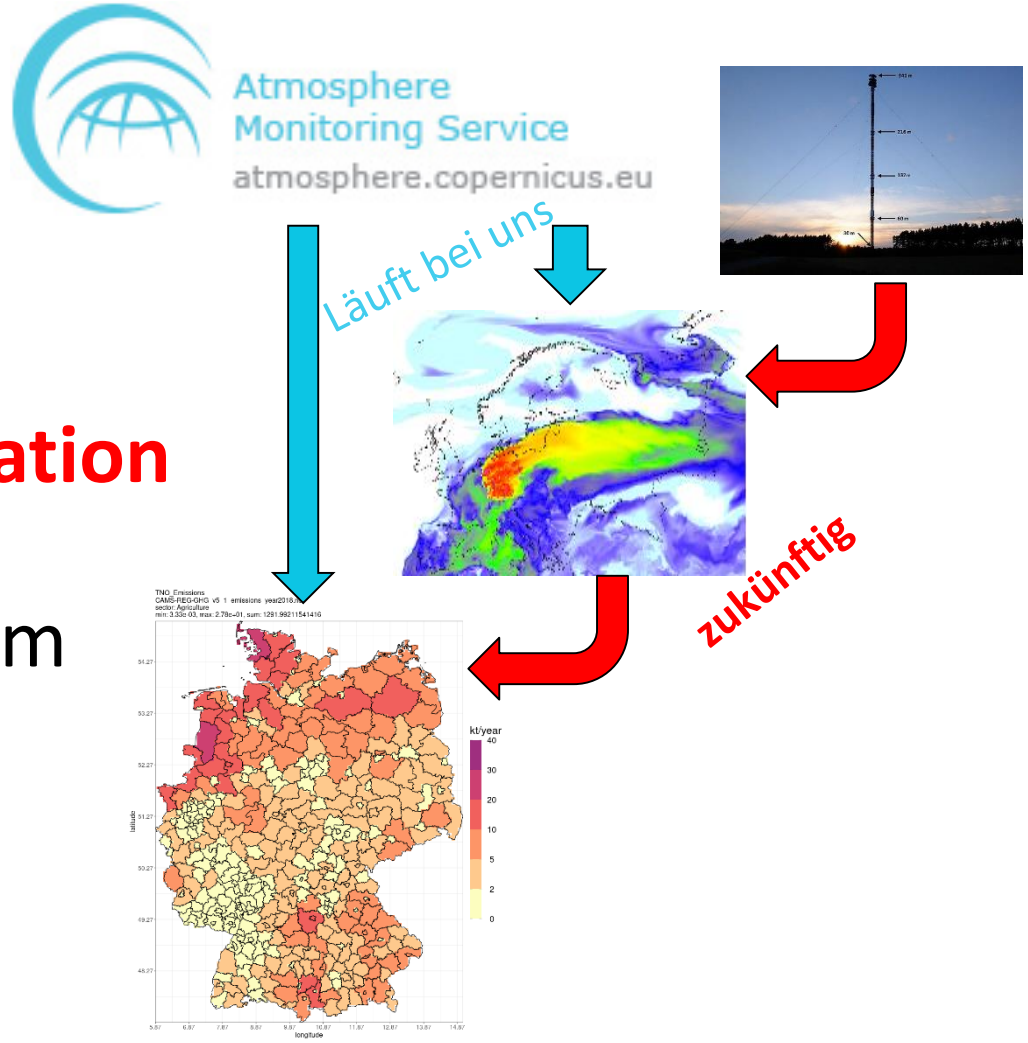
- ✓ Stoffflüsse (anthropogene Emissionen und natürliche Quellen und Senken)
- ✓ Hintergrunds- bzw. Rand-Konzentrationen

Mögliche Perspektiven - zusätzlicher Verwendung von CAMS:

- CAMS Inversionsergebnisse zum Vergleich oder zur Mitverwendung im ITMS
- Copernicus Beobachtungen

Zusammenfassung

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

CAMS THG Emissionen und CAMS THG Konzentrationen

werden für die im Aufbau befindliche **beobachtungsgestützte Emissionsverifikation** am DWD benutzt und für zukünftige das Integrierte Treibhausgas-Monitoringsystem (ITMS) eingeplant.