

## CoMPASS

Cocoa Monitoring and Productivity Assessment System

|                                 |  |                        |            |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | WRLT 24/26, WRLT 24/26, ASAP 2025  | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.10.2025   | <b>Projektende</b>     | 30.09.2027 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2027  | <b>Projektlaufzeit</b> | 24 Monate  |
| <b>Projektförderung</b>         | € 393.073  |                        |            |
| <b>Keywords</b>                 | Cocoa Swollen Shoot Virus Disease (CSSVD), Satellite-based Monitoring, Synthetic Training Data, Agroforestry, Deforestation Risk |                        |            |

### Projektbeschreibung

Die weltweiten Kakaopreise haben 2024 mit über 11.000 EUR pro Tonne einen historischen Höchststand erreicht. Hauptursachen sind steigende Nachfrage und strukturelle Produktionsprobleme in den wichtigsten Anbauregionen, insbesondere in Côte d'Ivoire und Ghana, die rund 70% des globalen Kakaos liefern. Eine Schlüsselfrage ist die rasante Ausbreitung der Cocoa Swollen Shoot Virus Disease (CSSVD), einer viralen Infektion, die bis zu 50% Ertragsverlust verursachen kann und in jüngster Zeit erhebliche Risiken für die globale Versorgungskette darstellt.

Genau hier setzt CoMPASS (Cocoa Monitoring and Productivity Assessment System) an. Das Projekt entwickelt ein modulares, satellitengestütztes Überwachungssystem, das hochaufgelöste optische und SAR-Daten (z. B. Sentinel-2, BIOMASS, VHR-Satelliten), Drohnenaufnahmen, In-situ-Erhebungen und KI-generierte synthetische Trainingsdaten integriert. Mithilfe fortgeschrittener Zeitreihenanalysen und Vegetationsmetriken (z. B. EVI, Tasseled Cap) lassen sich sowohl frühe Krankheitsherde als auch langfristige Vitalitätsverluste in Kakaoplantagen erkennen. Über gezielte Auswertungen von Bestandsdichte, Schattenanteil und Agroforststrukturen können Risikozonen frühzeitig identifiziert und Gegenmaßnahmen empfohlen werden. Zugleich erleichtert CoMPASS den Nachweis nachhaltigen Anbaus, indem potenzielle Ausweitungen auf geschützte Waldflächen erkannt werden.

Hinter dem Projekt steht ein interdisziplinäres Konsortium. Beetle ForTech entwickelt eine robuste Datenbank- und Erhebungsstruktur, führt Feldkampagnen in Westafrika durch und bringt umfassende Marktkenntnisse zur Kakao-Wertschöpfungskette ein. Another Earth spezialisiert sich auf die Erzeugung synthetischer Trainingsdatensätze mithilfe einer 3D-Simulationsumgebung, um KI-Modelle präzise auf typische Muster von CSSVD und verschiedenen Anbauformen abzustimmen. Joanneum Research übernimmt die KI-gestützte Verarbeitung der Fernerkundungsdaten, konzipiert Zeitreihenanalysen zum Aufspüren von Vitalitätsverlusten und entwickelt Prognosen zur Ertragsschätzung.

CoMPASS schafft direkten Mehrwert für Kakaoproduzenten und ihre nachgelagerte Wertschöpfungskette, indem befallene

Flächen frühzeitig identifiziert, gezielte Gegenmaßnahmen ermöglicht und Pestizideinsätze reduziert werden. Damit legt CoMPASS die Basis für ein robustes, skalierbares Monitoring-System, das globale Lieferketten stabilisiert, Erzeugereinkommen sichert und natürliche Ressourcen schützt.

## **Abstract**

Global cocoa prices soared above EUR 11,000 per ton in 2024, underscoring deep-seated production hurdles in Côte d'Ivoire and Ghana, which collectively supply around 70 percent of global cocoa and are experiencing declining yields despite expanding cultivation areas. A central driver is the rapid spread of Cocoa Swollen Shoot Virus Disease (CSSVD), a viral infection that can cut yields by up to 50 percent and poses a severe threat to livelihoods and supply chain stability. Traditional in-field detection of the disease is reactive and labor-intensive, while Earth Observation methods often lack the high-resolution data, sufficient training sets, and continuity required for effective monitoring.

CoMPASS (Cocoa Monitoring and Productivity Assessment System) addresses these gaps by developing and testing EO-based services for plantation monitoring, early CSSVD risk detection, and yield estimation. Key innovations include a modular EO system that integrates optical and SAR data (e.g. Sentinel-2, BIOMASS, VHR imagery), drone surveys, field observations, and synthetic training data generated via 3D simulations. By analyzing vegetation stress, agroforestry structure, shade cover, and tree density, CoMPASS delivers continuous insights into plantation vitality. Advanced time-series methods (e.g. BFAST, Kalman filtering, CCDC) and vegetation metrics (e.g. EVI, Tasseled Cap) enable the early identification of stress patterns, facilitating targeted interventions to safeguard yields and promote sustainability.

The CoMPASS team unites three specialized partners whose complementary strengths form a scalable monitoring solution. Beetle ForTech contributes on-the-ground knowledge from Ivory Coast fieldwork, agroforestry market insights, and proven EU-Deforestation Regulation compliance tools. Joanneum Research provides advanced Earth Observation and AI-based monitoring methods, drawing on Digital Twin expertise. Another Earth focuses on high-fidelity synthetic data generation, fueling robust machine-learning models. The project also reflects a commitment to gender equality and diversity in science. The team includes 5 female and 6 male lead researchers. Collectively, they aim to stabilize cocoa supply, protect farmers' incomes, and reduce environmental pressures in fragile agroforestry landscapes.

## **Projektkoordinator**

- Beetle ForTech GmbH

## **Projektpartner**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- Another Earth EOD FlexCo