

# HIGHTECH HILFT HELFEN

## Eine DLR-Initiative entwickelt neue Technologien für humanitäre Zwecke

Von Bernadette Jung

**J**eden Tag hungert einer von neun Menschen und die Folgen von Klimawandel, Naturkatastrophen oder bewaffneten Konflikten bedrohen vielerorts die Lebensgrundlage der Betroffenen. Dennoch erhalten immer mehr Bedürftige keine oder nur unzureichende Unterstützung. Deutschland gehört weltweit zu den größten Gebern in der humanitären Hilfe und ist für seinen engagierten und professionellen Einsatz anerkannt. Qualitäten, die in der Weltgemeinschaft dringend gefragt sind, da der Bedarf an humanitärer Hilfe seit Jahren weiter steigt. Um Maßnahmen noch effektiver und nachhaltiger zu gestalten, suchen Hilfsorganisationen daher zunehmend technologische Unterstützung. Das DLR ist hier seit vielen Jahren als Partner aktiv und verstärkt nun dieses Engagement.

Automatische Schadensanalyse von Beira, Mosambik, nach dem tropischen Zyklon Idai im März 2019: Im DLR-Projekt Data4Human werden Gebäudeschäden von Siedlungsgebieten mit intelligenten Datenverarbeitungsmethoden aus der Fernerkundung erfasst und humanitären Hilfsorganisationen zur Verfügung gestellt

Im Mai 2019 hat der Bereich Raumfahrtforschung und -technologie des DLR eine Initiative ins Leben gerufen, die den humanitären Technologiebedarf in den Fokus der Forschung rückt: Mit „Humanitarian Technologies“ stellt das DLR seine Kompetenzen in den humanitären Dienst. In dem Projekt werden Spitzentechnologien für humanitäre Zwecke weiterentwickelt und in die Praxis umgesetzt.

Die Initiative vernetzt die Fachleute des DLR mit Hilfsorganisationen, politischen Entscheidern und weiteren Partnern – sowohl nach außen als auch fach- und institutsübergreifend nach innen. Für den Erfolg ist eine nationale und internationale Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der humanitären Hilfe, den Akteuren in den betroffenen Ländern und der Forschung unerlässlich. Die Netzwerkpartner tauschen Erfahrungen aus und formulieren Bedarfe. Diese reichen von Logistik für Menschen und Hilfsgüter, Monitoring der humanitären Lage und Situation vor Ort über den Umgang mit den Ursachen und Folgen des Klimawandels, bis hin zur Fluchtursachenvermeidung oder dezentralen Energieversorgung in Krisengebieten. Aus den Ergebnissen dieses engen Dialogs entstehen passgenaue Technologien.

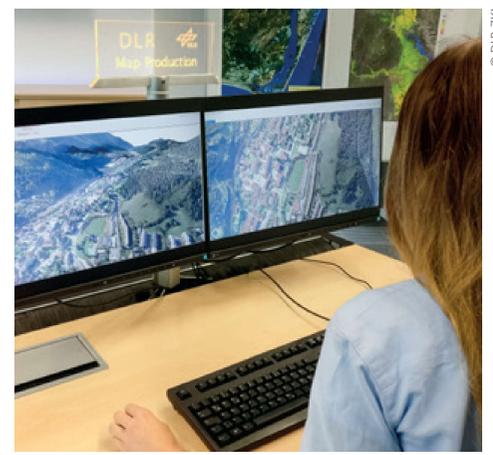
„Ich freue mich, dass die humanitäre Gemeinschaft heute so offen für technologische Innovation ist. Seit dem Start der Initiative kommen immer mehr Nichtregierungsorganisationen und Akteure mit Fragen und Wünschen auf uns zu. Das führt bereits jetzt zu vielen guten Ideen für neue Projekte“, sagt Dr. Stefan Voigt, Koordinator von Humanitarian Technologies. Die ersten beiden Projekte der Initiative, das mobile Gewächshaus MEPA (siehe Infokasten) und der Datendienst Data4Human, sind Anfang dieses Jahres gestartet.

### Vom Mangel zur Innovation

In einer akuten Krisensituation sind verlässliche Daten und Informationen wichtig, um die Gesamtlage zu beurteilen und Maßnahmen einzuleiten. Oft jedoch stehen den Hilfsorganisationen diese notwendigen Daten nicht zur Verfügung. Die Telekommunikationswege in einer Krisenregion können eingeschränkt oder gar zerstört sein. Für humanitäre Nichtregierungsorganisationen ist es zudem teils schwierig bis unmöglich, große Informationsmechanismen für ihre humanitären Einsätze zu nutzen. Ein Beispiel dafür ist die internationale Charta „Space and Major Disasters“, die im Katastrophenfall schnell und kostenfrei Satellitendaten für das Notfallmanagement bereitstellt. So müssen sich Helferinnen und Helfer andere Wege zur Lagebewertung erschließen.

Das DLR-Projektteam Data4Human entwickelt daher einen Datenservice für humanitäre Nothilfe. Eine besondere Idee von Data4Human ist es, klassische Fernerkundungsdaten von Satelliten, Flugzeugen und Drohnen mit webbasierten Informationen zu fusionieren. Soziale Medien, Nachrichtenportale und andere frei verfügbare Webdienste dienen dabei als hochaktuelle Datenquellen. Aus der Zusammenschau der verschiedenen Quellen erhalten die Akteure ein Gesamtlagebild – schnell, zuverlässig und mit Einblicken auf lokaler, regionaler und sogar globaler Ebene. Dazu stellt das DLR kombinierte Technologien aus den Bereichen Erdbeobachtung und Digitalisierung zur Verfügung. Die einzelnen Werkzeuge und Funktionalitäten des Datenservices entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Earth Observation Centers des DLR (EOC) und des DLR-Instituts für Datenwissenschaften gemeinsam mit dem Welternährungsprogramm der Vereinten Nationen (UN World Food Programme, WFP), dem Deutschen Roten Kreuz, dem Humanitarian OpenStreetMap-Team und Human Rights Watch.

Diese Kombination von Erdbeobachtungsdaten aus dem Weltraum mit Analysen aus dem Internet ist neu und treibt die Forschung am DLR



Im Katastrophenfall liefert das DLR schnelle und verlässliche Lageinformationen auf Basis aktueller Satellitendaten. Künftig werden die Erdbeobachtungsdaten verstärkt mit Informationen aus dem Internet fusioniert.



Im Projekt Data4Human entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des DLR gemeinsam mit den Nutzern einen Datendienst, der speziell auf den humanitären Informationsbedarf abgestimmt ist

### WAS BEDEUTET HUMANITÄRE HILFE?

Übergeordnetes Ziel der humanitären Hilfe ist es, Leben zu retten und Menschen zu helfen, die sich in akuten Notlagen befinden oder bei denen das Risiko besteht, dass sie aufgrund von Krisen, Konflikten, Naturkatastrophen oder anderen Ursachen in akute Not geraten. Es geht darum, den betroffenen Menschen ein Überleben in Würde und Sicherheit zu ermöglichen und das Leid derer zu lindern, die ihre akute Notlage aus eigener Kraft nicht überwinden können, und diesen Menschen Perspektiven zu ermöglichen. Diese Arbeit wird häufig in einem schwierigen politischen Umfeld mit problematischer Sicherheitslage geleistet, noch dazu meist unter hohem Zeitdruck. Die Wahrung der humanitären Prinzipien von Menschlichkeit, Unparteilichkeit, Neutralität und Unabhängigkeit ist daher zentrale Voraussetzung für die humanitäre Hilfe. Vor dem Hintergrund einer steigenden Zahl und der Dauer humanitärer Notlagen hat der Bedarf an humanitärer Hilfe in den vergangenen Jahren immer weiter zugenommen, sodass heute mehr Menschen denn je auf humanitäre Hilfe angewiesen sind.



Humanitäre Mission in der Dominikanischen Republik: Im Juli 2018 führte das DLR-Institut für Flugsystemtechnik Flugversuche durch, um Hilfsgüter mit dem unbemannten Hubschrauber superARTIS (Autonomous Rotorcraft Testbed for Intelligent Systems) in schwer zu erreichende Gebiete zu transportieren. An der mobilen Bodenkontrollstation wurden die Flüge geplant und überwacht.



© DLR

Bis zu 25 Kilogramm Nahrung, Wasser und Medikamente transportierte der unbemannte Hubschrauber sechs Kilometer weit über den Salzsee Enriquillo und warf die Nutzlastboxen sicher am anderen Ufer ab



Der unbemannte Kleinhubschrauber superARTIS wird am Institut für Flugsystemtechnik als Experimentalträger betrieben. Dank seiner Reichweite, Robustheit und Nutzlastfähigkeit eignet er sich gut für humanitäre Einsätze.

weiter nach vorn. Obwohl es sich bei dem Bereich humanitäre Technologien um ein noch relativ junges Forschungsfeld handelt, hat es großes Innovationspotenzial. Das DLR zählt dabei zu den Vorreitern. Vor rund 20 Jahren begannen Spezialisten im EOC damit, Satellitendaten für den Katastrophenschutz aufzubereiten – eine Expertise, die heute weltweit gefragt ist und nun für humanitäre Anwendungen weiterentwickelt wird. Das WFP nutzte sie bereits, um anhand eines „Spatial Risk Calendars“ räumliche Muster von wiederkehrenden Naturgefahren für die globale Ernährungsversorgung genauer bewerten und vorhersagen zu können. Seit 2019 verbindet das WFP als die weltweit größte humanitäre Organisation und das DLR ein Abkommen zur Entwicklung und Umsetzung von Technologien, die die Vereinten Nationen beim Erreichen des Nachhaltigkeitsziels „Zero Hunger“ unterstützen.

#### Erdbeoachtungsdaten für die Nothilfe

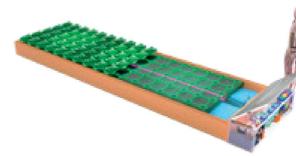
Zu den Arbeitspaketen von Data4Human gehört es auch, Schäden an Infrastrukturen und Gebäuden nach Naturkatastrophen automatisiert zu kartieren. Hierzu nutzt das EOC eigene Methoden zur Datenverarbeitung aus den Bereichen Big Data und maschinelles Lernen und entwickelt sie weiter. In Zusammenarbeit mit dem Humanitarian-Open-StreetMap-Team werden auch schnelle und interaktive Kartierungen von Katastrophengebieten erarbeitet. Im Rahmen des Projekts erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler außerdem, wie mit

Hilfe von Fernkundungsdaten Menschenrechtsverletzungen aufgedeckt und dokumentiert werden können, beispielsweise bei der Vertreibung der Rohingya in Myanmar. Für die Menschenrechtsorganisation Human Rights Watch ist es wichtig zu wissen, wann welche Dorfbewohner vertrieben wurden, um korrekt argumentieren und den Fall verfolgen zu können. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind die Beobachtung von Flüchtlingsströmen und die Übergangshilfe, etwa zu beobachten, wie schnell der Wiederaufbau nach einer Katastrophe voranschreitet. Die humanitären Partner sollen die einsatzfähigen Datendienste ab Ende des Jahres 2021 nutzen können.

Ein wichtiger Teil der Innovationen kommt derzeit aus Technologietransfers der DLR-Raumfahrtforschung, beschränkt sich aber nicht darauf. Ein Beispiel ist der Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen zum Abwurf von Hilfsgütern in schwer zugänglichen Katastrophengebieten: In der Dominikanischen Republik testete das DLR 2018 diese Technik erfolgreich mit einem unbemannten Hubschrauber. Auch die Aufbereitung von Trinkwasser mittels Solarenergie, die Entwicklung eines Alarmerungssystems für die Bevölkerung oder die Detektion von Landminen per Radar gehören zu den weiteren erfolgreichen DLR-Forschungsprojekten mit humanitärem Bezug. Künftig sind auch Technologieentwicklungen für humanitäre Such- und Rettungsmaßnahmen oder Robotikanwendungen zur Unterstützung lebensrettender Einsätze denkbar.

## MOBIL ENTFALTBARE PFLANZENANBAUEINHEIT (MEPA)

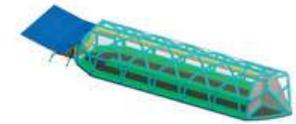
In Krisengebieten frische Nahrungsmittel produzieren – diese Möglichkeit soll MEPA schaffen, eines der ersten Projekte der Humanitarian-Technologies-Initiative. Fachleute der DLR-Institute für Raumfahrtssysteme und Raumfahrtmedizin haben dazu drei Konzepte entworfen. Allen Pflanzenanbaueinheiten ist gemeinsam, dass sie keine Erde benötigen, wiederverwendbar sind, individuell und einfach genutzt werden können und eine schnelle Produktion mit der ersten Ernte nach vier bis sechs Wochen ermöglichen.



Das **Minimalsystem** basiert auf Hydrokulturen in offenen Wasserbecken. Die Anbaufläche ist sieben Quadratmeter groß und bringt pro Erntezyklus einen Ertrag von 85 Salatköpfen mit rund 42 Kilogramm Gesamtgewicht. Das System ist mit einer automatisierten solarbetriebenen Unterstützungseinheit ausgestattet.



Das **Hybridsystem** hat rund 20 Quadratmeter Fläche und eignet sich für die Anzucht von kleinen Pflanzen. Das aufblasbare Gewächshaus ist knapp einen Meter hoch und beherbergt eine Saatanzuchtmatte, die mit LED-Bändern beleuchtet werden kann. Das halbgeschlossene System erlaubt eine Wasserrückgewinnung und wird mit Solarenergie betrieben.



Für hochwachsende oder größere Gemüsesorten wie Tomaten und Gurken wurde ein **Closed-Loop-System** konzipiert. Das begehbare Gewächshaus ist drei Meter breit und 17 Meter lang. Es bietet eine Nutzfläche von rund 30 bis 40 Quadratmetern. Bewässerung, Belüftung, Temperaturkontrolle und Energieversorgung bilden ein geschlossenes Kreislaufsystem und werden durch Unterstützungsmodulare gesteuert. In einem Frachtcontainer könnten bis zu 21 Einheiten transportiert werden und somit könnte eine Erntefläche von insgesamt 350 Quadratmetern geschaffen werden.



Zusammengefaltet können in einem Container bis zu 75 MEPA-Einheiten des Minimalsystems transportiert werden

#### Brücke in eine bessere Zukunft

„Wir bewegen uns in einem spannenden Forschungsfeld und stehen erst am Anfang, das Potenzial der Anwendungsmöglichkeiten von DLR-Technologien für humanitäre Aufgaben zu entwickeln. Es ist faszinierend zu sehen, mit wie viel Motivation und Engagement die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam mit den Hilfsorganisationen ihre Ideen in die Initiative einbringen“, freut sich Voigt und ergänzt: „Mit unserer Forschung die humanitäre Hilfe unterstützen zu können und somit etwas für Menschen in Notlagen weltweit zu tun, ist etwas Besonderes. Das gibt der Arbeit einen noch tieferen Sinn.“

Als die Satellitendatenexperten des DLR vor 20 Jahren die ersten Notfallkartierungen erstellten, besaß kaum jemand einen Laptop und

weltweit nur jeder siebte Mensch ein Handy. Heute gibt es mehr Mobilfunkanschlüsse als Menschen auf der Erde und im Durchschnitt verfügt in Entwicklungsländern fast jeder zweite Haushalt über einen Internetzugang. Der technologische Fortschritt hat auch dort die Möglichkeiten der humanitären Hilfe verbessert. Wie die wachsende Bedarfslücke zeigt, verbessert sich die Lage trotzdem nicht schnell genug. Aktuell laufen die Planungen für die nächsten Humanitarian-Technologies-Projekte, welche im Herbst 2020 starten – damit dort geholfen werden kann, wo die Not am größten ist.

**Bernadette Jung** ist Redakteurin am DLR-Standort Oberpfaffenhofen.