Europäische Kommission

Copernicus
Europas Blick auf die Erde

Weltraum

Copernicus Broschüre
Europäische Kommission
Generaldirektion Kommunikation
Veröffentlichungen
1049 Brüssel
BELGIEN

Europe Direct soll Ihnen helfen, Antworten auf Ihre Fragen zur Europäischen Union zu finden

Gebührenfreie Telefonnummer (*): 00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Sie erhalten die bereitgestellten Informationen kostenlos, und in den meisten Fällen entstehen auch keine Gesprächsgebühren (außer bei bestimmten Telefonanbietern sowie für Gespräche aus Telefonzellen oder Hotels).

Deckblattgestaltung: © Europäische Union, 2015
Interne Seiten:
Seite 2 © ESA
Seite 4 © ESA
Seite 6 © Thinkstock
Seite 9 © ESA
Seite 10 © ESA
Seite 12 © UN Photo/Evan Schneider
Seite 14 © Bec Thomas
Seite 16 © Shutterstock
Seite 18 © European Union
Seite 20 © Garry Knight

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet, Server Europa (http://europa.eu).
Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2015

ISBN 978-92-79-45663-3
doi 10.2873/65425

© Europäische Union, 2015
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Printed in Belgium
GEDRUCKT AUF ELEMENTAR CHLORFREI GEBLEICHTEM PAPIER (ECF)

opernicus
Europe's eyes on Earth

COPERNICUS: EUROPAS BLICK AUF DIE ERDE

„Copernicus wird ein bisher beispielloses Volumen an frei verfügbaren Daten bereitstellen, neue operationelle Dienste anbieten, und dabei neue Möglichkeiten für kommerzielle Aktivitäten eröffnen und Arbeitsplätze schaffen."

Elżbieta Bieńkowska
Kommissarin der Europäischen Kommission für Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU

Seit Nicolaus Copernicus sein heliozentrisches Weltbild formulierte, haben sich die Grenzen des menschlichen Wissens weit über die Grenzen des Sonnensystems und den damit von N. Copernicus beschriebenen Raum ausgedehnt. Trotzdem gibt es immer noch ungeklärte Fragen und einige der größten mit denen die Menschheit konfrontiert ist, beziehen sich auf unseren eigenen Planeten und unsere Beziehung zu ihm.

Viele – zu viele – der natürlichen Ressourcen der Erde, von welchen wir abhängen, um unser Überleben und unsere Weiterentwicklung zu sichern, sind begrenzt oder sogar erschöpfbar. Gleichzeitig erlebt die Erde ein nie dagewesenes Bevölkerungswachstum, das mit einem permanent ansteigenden Bedarf nach sicherem Lebensraum, Trinkwasser, fruchtbarem Land und sauberer Luft einhergeht. Dieser Widerspruch bringt viele Fragen mit sich, wie z.B.:

- Wie können wir am besten unseren Bedarf und den Verbrauch natürlicher Ressourcen unserer Erde steuern und die Umwelt nachhaltig für die zukünftigen Generationen schützen?
- Wie können wir die Sicherheit und die Lebensqualität für Millionen zukünftiger Einwohner unserer Städte und Regionen garantieren und effektiv auf Naturkatastrophen und Krisen reagieren?
- Wie können wir unser Verständnis der Ursachen und Konsequenzen des Klimawandels verbessern und entsprechende Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen vorbereiten?

Um diese und ähnliche Fragen beantworten zu können, ist die kontinuierliche Beobachtung des aktuellen Zustandes und der Qualität der Umwelt, wie auch die Fähigkeit erforderlich, Information in wirksame Entscheidungen überführen zu können.

Das Copernicus-Programm stellt einen Eckpfeiler in den Bemühungen der Europäischen Union dar, die Erde mit ihren zahlreichen Ökosystemen zu überwachen. Gleichzeitig soll damit sichergestellt werden, dass EU-Bürger auf Krisen und natürliche oder vom Menschen verursachte Katastrophen vorbereitet sind und vor ihren Auswirkungen besser geschützt werden. Aufbauend auf tiefgreifenden wissenschaftlichen Erkenntnissen und einer jahrzehntelangen EU-geförderten Investition in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, ist Copernicus ein Paradebeispiel der europäischen strategischen Zusammenarbeit in der Weltraumforschung und der industriellen Entwicklung.

Copernicus stellt den Bürgern, den Behörden und Entscheidungsträgern, den Wissenschaftlern, Unternehmern und Firmen auf einer vollständigen, freien und offenen Grundlage eine ganze Welt des Wissens zu unserem Planeten zur Verfügung. Dadurch, dass der Großteil der Copernicus-Daten, -Analysen, -Vorhersagen und -Karten frei verfügbar und zugänglich gemacht wird, trägt Copernicus zur Entwicklung von neuen Anwendungen und Diensten bei. Diese können auf die Bedürfnisse spezieller Benutzergruppen zugeschnitten werden und auf diese Weise eine breite Palette von wirtschaftlichen und kulturellen Aktivitäten, wie z.B. Städteplanung, Segeln, Versicherungen und Archäologie, abdecken.

Die Copernicus-Dienste basieren auf den Beobachtungen einer dezidierten Satellitenkonstellation, den sogenannten „Sentinels", sowie auf Informationen weiterer Satelliten dritter Parteien, die als „beitragende Missionen" bezeichnet werden. Diese Satellitendaten werden durch „In-situ-Daten" (d.h. durch lokale oder Vorort-Beobachtungsdaten) ergänzt.

Als eine von Natur aus multidisziplinäre und wahrhaftig europäische Unternehmung vereint Copernicus das gesamte Spektrum der Geoinformation und Umweltwissenschaften und liefert operationelle Dienste, welche von der Eisüberwachung in der Arktis zum Notfallmanagement und von der Aufspürung von Ölteppichen bis hin zur Beobachtung der Zersiedelung reichen. Die Copernicus-Dienste unterstützen eine breite Palette von Umwelt- und Sicherheitsanwendungen, wie die Beobachtung des Klimawandels, nachhaltige Entwicklung, Transport und Mobilität, regionale und lokalen Planung, Überwachung der Meere, sowie Landwirtschaft und Gesundheit.

Copernicus steht für eine neue Ära der Erdbeobachtung. Mit dem Start der Sentinel-Satelliten und der Verfügbarkeit der operationellen Copernicus-Dienste sind die ersten Ansätze einer „Copernicus-Wirtschaft" entstanden, die sich in der Form von Anwendungen in den nachgelagerten Märkten (Seite 22) erkennbar macht.

Mit Hilfe dieser Broschüre möchten wir Sie einladen die vielen Facetten des Copernicus-Programmes kennenzulernen; die Akteure und ihre Rollen, die Mechanismen und die Erfolgsgeschichten, die Möglichkeiten und die Nutzungsmöglichkeiten für Europa und seine Bürger. Ein spezielles Hauptaugenmerk gilt dabei sechs Querschnittsthemen die sich mit wichtigen gesellschaftlichen Themen auseinandersetzen.

- Klima und Energie - Seite 8;
- Katastrophen- und Krisenmanagement - Seite 10;
- Öffentliches Gesundheitswesen - Seite 12;
- Planung auf städtischer und regionaler Ebene - Seite 14;
- Biodiversität und Umweltschutz - Seite 16 sowie
- Transport und Sicherheit - Seite 18;

WARUM COPERNICUS?

Copernicus ist das revolutionäre Erdbeobachtungsprogramm der europäischen Union, das unseren Planeten und seine Umwelt zum Nutzen der europäischen Bürger unter die Lupe nimmt. Dank einer Vielzahl an Technologien, von Weltraumsatelliten bis hin zu Messsystemen am Boden, im Meer und in der Luft, ist Copernicus in der Lage operationelle Daten und Informationsdienste in freier und offener Weise in einer großen Bandbreite von Anwendungsbereichen zur Verfügung zu stellen.

ZUR ERREICHUNG WICHTIGER GESELLSCHAFTLICHER ZIELE

Die gesamte Gesellschaft steht einer Vielzahl von globalen Bedrohungen gegenüber, wie dem Klimawandel, einer sich abzeichnenden Energiekrise, dem Bevölkerungsanstieg, möglicher Nahrungsmittelknappheit, sowie immer häufigeren - und schwereren - natürlichen und vom Menschen verursachten Katastrophen. Copernicus kann einerseits bei der Bewältigung dieser Herausforderungen helfen und andererseits die Umsetzung wichtiger gesellschaftlicher Aufgaben, wie z.B. den Übergang zu erneuerbaren Energien, die Nahrungsmittelsicherheit, Risikovorsorge im Zusammenhang mit Katastrophen und die Begrenzung des Klimawandels bzw. die Anpassung an seine Folgen unterstützen.

VON DER EUROPÄISCHEN UNION FÜR EUROPÄISCHE BÜRGER

Copernicus ist ein ziviles europäisches Programm, das auf die Bedürfnisse seiner Nutzer und damit auch auf die der europäischen Bürger auf zweifache Weise eingeht; in direkter Weise durch konkrete Produkte und Anwendungen und in indirekter Weise durch seine gesellschafts-, wirtschafts- und umweltrelevanten Nutzungsmöglichkeiten. Copernicus trägt zur Stärkung der europäischen Weltraumindustrie bei – einem höchst strategischen Sektor mit großem Wachstumspotential. Die Erdbeobachtung ist nur eine der Aktivitäten, bei der es von Vorteil ist die nationalen Ressourcen zu bündeln und auf der Ebene der Europäischen Union statt auf einzelstaatlicher Ebene zu agieren.

FÜR DIE ROLLE DER EU ALS EIN STARKER GLOBALER AKTEUR

Um ein globaler Akteur auf der Weltbühne sein zu können, braucht die EU unabhängige Informationen darüber, wie sich ihre Gesetzgebung und Entscheidungen auf andere Länder und Regionen in der restlichen Welt auswirken. Copernicus ermöglicht Europa eine unabhängige Erdbeobachtungskapazität während es gleichzeitig die Voraussetzungen dafür schafft, dass Europa in globalen Initiativen, [1] sowohl auf bi- als auch auf multilateraler[2] Ebene, agieren kann. Die Politik des freien und offenen Datenzugangs im Rahmen des Copernicus-Programmes fördert die internationale Rolle der EU als „soft power". Die Daten und Informationen von Copernicus unterstützen die Position der EU in internationalen Verhandlungen zum Thema Klima, Umwelt und Biodiversität und stärken gleichzeitig die Rolle der EU im Weltraumbereich.

[1] Wie GEOSS – Globales System von Erdbeobachtungssystemen und CEOS – Committee on Earth Observation Satellites (das Komitee der Erdbeobachtungssatelliten).

[2] Wie zum Beispiel im Rahmen der EU-Afrika Strategie.

ZUR BÜNDELUNG EUROPÄISCHER STÄRKEN

Copernicus baut auf vielen Jahren europäischer Forschung und Entwicklung, sowie auf europäischen und nationalen Fähigkeiten, Erfahrungen und Know-how auf. So hat beispielsweise die europäische Weltraumorganisation ESA im Zuge ihrer Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten einige Missionen mit kurzer und mittlerer Missionsdauer gestartet. Des Weiteren haben mehrere europäische Länder unabhängig voneinander Erdbeobachtungsaktivitäten durchgeführt – diese waren naturgemäß isoliert, kostspielig und daher war es schwierig diese Aktivitäten für einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten. Copernicus ist das Ergebnis einer EU-Langzeitverpflichtung, Informationen auf kontinuierlicher, vergleichbarer, nachhaltiger und hoch-qualitativer Basis zur Verfügung zu stellen, um damit für alle teilnehmenden Organisationen entsprechende Synergien zu generieren.

EIN ÖFFENTLICHES GUT FÜR GLOBALEN NUTZEN

Die von Copernicus, auf vollständiger, freier und offener Basis, zur Verfügung gestellten Daten und Informationen, werden regionale, nationale, europäische und internationale Bemühungen unterstützen, die zur Identifikation globaler Phänomene und der Suche nach angepassten Reaktionen unternommen werden, wie die Anpassung an den Klimawandel, Planung von Landnutzung, Luftverschmutzung, Gewässerzustand – um nur einige zu nennen. Durch diese Unterstützung der europäischen Verantwortlichkeiten als globaler Akteur in den Bereichen Friedenssicherung, Katastrophen- und Entwicklungshilfe, bringt Copernicus gleichermaßen Nutzen für die EU-Bürger wie auch für die internationale Gemeinschaft.

ALS BEITRAG FÜR DIE WIRTSCHAFT

Laut eines OECD Berichts, „spielt der Weltraumsektor eine zunehmend entscheidende Rolle für das Funktionieren der modernen Gesellschaften und ihrer wirtschaftlichen Entwicklung, da die Nutzung der Satellitentechnologie neue Anwendungen, Einsatzmöglichkeiten und Märkte ermöglicht." Die OECD schätzt, dass der Dienstleistungssektor bzw. die Anwendungen in den nachgelagerten Märkten 58%[3] der „globalen Weltraumwirtschaft" umfasst und Akteure beinhaltet, welche per se nicht Teil des Weltraumsektors sind, aber für ihre Geschäftstätigkeit auf Satellitendaten und -signale zurückgreifen.

Copernicus wird neben seiner Umwelt- und Zivilschutzrolle die europäische Wirtschaft dahingehend stimulieren, dass neue Wachstumsmärkte und Geschäftsbereiche erschlossen werden und die Schaffung von Arbeitsplätzen angeregt wird. Der von Copernicus zu erwartende positive Effekt für die europäische Wirtschaft und den Arbeitsmarkt ist von drei unabhängigen Studien bestätigt worden.[4]

ZUR FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSFÖRDERUNG

Copernicus unterstützt die topaktuelle Forschung und Entwicklung, indem es Wissenschaftler und Forscher mit regelmäßig aktualisierter Information sowie operationellen Produkten und Diensten versorgt. Durch die Datenpolitik auf vollständiger, freier und offener Grundlage generiert Copernicus außerdem Innovationspotenzial durch die Entwicklung neuer Mehrwertanwendungen und -dienste (der sogenannte Sektor der nachgelagerten Märkte). Daher steht Copernicus für einen wichtigen Beitrag zur fortlaufenden Weiterentwicklung der europäischen Fähigkeiten im wissenschaftlich-technischen Bereich.

[3] http://www.oecd.org/sti/the-space-economy-at-a-glance-2014-9789264217294-en.htm.

[4] SpaceTec Partners (2013) Injection paper: Preliminary Note in Preparation for Copernicus Impact Assessment; SpaceTec Partners (2012) Assessing the Economic Value of Copernicus: "European Earth Observation and Copernicus Downstream Services Market Study»; Booz&Co (2011) Cost-Benefit Analysis for GMES.

AKTEURE, ROLLEN UND MECHANISMEN

WIE FUNKTIONIERT COPERNICUS?

DATEN AUS DEM WELTRAUM

Copernicus wird durch eine Familie dezidierter, im Eigentum der EU stehender Satelliten unterstützt. Diese „Sentinel-Satelliten" sind speziell für die Bedürfnisse der Copernicus-Dienste und ihrer Nutzer entwickelt worden. Seit dem Start der ersten Mission – Sentinel-1A – im Jahre 2014, hat die EU einen Prozess in Gang gesetzt, um in den nächsten zehn Jahren mehr als ein Dutzend Satelliten in den Umlauf um die Erde zu bringen, damit die Forderung nach einer konsistenten und unabhängigen Quelle von hoch-qualitativen Daten für die Copernicus-Dienste erfüllt wird.

Copernicus baut aber auch auf bereits existierender Infrastruktur auf, wie z.B. Satelliten, die von der europäischen Weltraumagentur ESA, der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten EUMETSAT, von EU-Mitgliedsstaaten, anderen Drittländern oder kommerziellen Anbietern betrieben werden. Diese Fremdsatelliten, welche als „beitragende Missionen" bezeichnet werden, haben ihre Daten dem Copernicus-Programm seit dessen Anfängen zur Verfügung gestellt und werden dies auch weiterhin tun, speziell dort, wo hochauflösende Daten erforderlich sind, wie z.B. in den Notfall- oder Sicherheitsanwendungen.

DATEN VOM BODEN, AUS DEM MEER UND DER LUFT

Die Copernicus-Satellitendaten werden durch eine große Anzahl von „In-situ" (d.h. durch lokale oder Vorort) Messsystemen ergänzt, welche dem Programm von EU-Mitgliedstaaten zur Verfügung gestellt werden. Diese Sensoren können an Flussufern platziert sein, an einem Wetterballon hängend durch die Luft getragen und mittels Schiff durch den Ozean geschleppt werden oder aber auf dem Meer treiben. Diese In-Situ Daten werden dazu benützt, die von den Satelliten erhaltenen Informationen zu kalibrieren und zu verifizieren, bzw. um diese zu ergänzen. Dies ist wichtig, um einen verlässlichen und konsistenten Datensatz über einen langen Zeitraum sicherstellen zu können.

COPERNICUS-DIENSTE: VON DATEN ZU INFORMATION

Die Copernicus-Dienste verwandeln die Flut an Satelliten- und In-Situ-Daten in Mehrwertinformationen, indem sie die Daten verarbeiten und analysieren, mit anderen Quellen integrieren und die so erhaltenen Ergebnisse verifizieren. Datensätze, die viele Jahre und Jahrzehnte in die Vergangenheit reichen werden vergleichbar und durchsuchfähig gemacht, um Veränderungen beobachten zu können. Auf diese Weise festgestellte Muster werden genauer untersucht und verwendet, um bessere Vorhersagen erstellen zu können wie z.B. für das Verhalten der Meere oder der Atmosphäre. In ähnlicher Weise werden aus Bildern Karten erstellt, Eigenschaften und Abweichungen identifiziert und statistische Informationen extrahiert. Die Mehrwertdienste werden in sechs thematische Bereiche der Copernicus-Dienste zusammengefasst und gegliedert:

- Überwachung der Atmosphäre;
- Überwachung der Meeresumwelt;
- Landbeobachtung;
- Klimawandel;
- Katastrophen- und Krisenmanagement;
- Sicherheit.

In den o.a. Bereichen haben sich konkrete Nutzergruppen entwickelt, doch wie die nächsten Seiten zeigen werden, profitieren auch viele andere Sektoren direkt und indirekt von den Copernicus-Diensten.

WER STECKT HINTER COPERNICUS?

Copernicus repräsentiert ein einzigartiges, europäisches, gemeinschaftliches Unterfangen. Als ein öffentlich finanziertes EU-Programm, ist Copernicus zuallererst ein Gut der europäischen Bürger, die letztendlich auch die Eigentümer und Nutznießer des Programms sind.

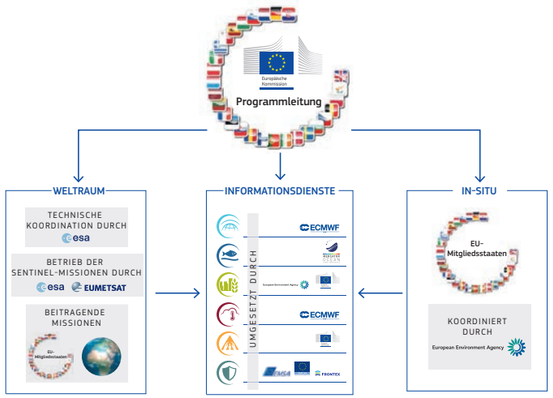
Die Europäische Kommission beaufsichtigt und koordiniert das Programm gemeinsam mit den EU-Mitgliedsstaaten und stellt gleichzeitig sicher, dass es benutzergesteuert bleibt. Die Europäische Kommission trägt auch die Verantwortung dafür, dass die politische Vision für das Copernicus-Programm definiert und weiterentwickelt wird und dass alle Elemente, welche für ein reibungsloses Funktionieren des Systems wichtig sind, zur Verfügung stehen. In Zusammenarbeit mit dem Europäischen Parlament und dem Rat, ist die Europäische Kommission auch für die Sicherstellung der langfristigen Finanzmittel zuständig, welche die Grundlage für die Nachhaltigkeit des Programms garantieren.

Die EU-Mitgliedsstaaten tragen auf verschiedene Weise zu Copernicus bei. Durch die Bereitstellung von Daten nationaler Weltraumprogramme, durch die Versorgung mit Daten aus nicht-weltraumgestützten („in-situ") Datenquellen oder durch die – von der Europäischen Kommission koordinierte – Mitarbeit in den gemeinschaftlichen Bodensegmenten, mittels derer die Mitgliedsstaaten direkten Zugang zu den Sentinel-Daten erlangen können. Letzteres kann über die Finanzierung und die Entwicklung eigener Bodenstationselemente (Empfangsstationen, Datenverarbeitungs- und -archivierungszentren, länderspezifische Anwendungen, etc.) geschehen.

Die Entwicklung der Weltraumkomponente, welche den Start der spezifischen Sentinel-Satelliten beinhaltet, wurde an die ESA delegiert. Die ESA fungiert somit als oberster Systemarchitekt der Weltraumkomponente und gewährleistet die technische Koordination. Der Betrieb der Sentinels wurde an die ESA und an EUMETSAT, auf der Basis des jeweiligen spezifischen Know-hows übertragen. Die Sentinels selbst stehen im Eigentum der Europäischen Union.

Die operative Umsetzung des Programmes, welche von der Generaldirektion Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU (DG GROW) der Europäischen Kommission überwacht wird, wird entweder direkt durch einen kompetenten Dienst der Europäischen Kommission (insbesondere die Gemeinschaftliche Forschungsstelle) wahrgenommen oder aber es werden europäische Institutionen und Agenturen, welche die erforderlichen Expertise aufweisen, betraut.

Die europäischen Agenturen die auf diese Weise involviert sind, sind die Europäische Umweltagentur (EEA), die Europäische Agentur für die operative Zusammenarbeit an den Außengrenzen der Mitgliedstaaten der Europäischen Union (FRONTEX), die Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) oder das Satellitenzentrum der Europäischen Union (SatCen). Andere involvierte kompetente Organisationen sind das Europäische Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF) und Mercator Océan. Die Bereitstellung der Daten durch die In-Situ Infrastruktur wird durch die Europäische Umweltagentur koordiniert.



Eine Konstellation von Akteuren

ÜBERBLICK ZU DEN VORTEILEN UND ANWENDUNGEN

Copernicus ermöglicht uns die Erde als ganzheitliches System besser zu verstehen. Die europäischen Bürger, vom Entscheidungsträger, Forscher, bis hin zum kommerziellen und privaten Nutzer, wie auch die globale Wissenschaftsgemeinde, profitieren in vielerlei Weise von der Information, welche von den verschiedenen Copernicus-Diensten zur Verfügung gestellt wird. Im Folgenden wollen wir einige Beispiele für den Mehrwert, den Copernicus für unser tägliches Leben bereithält, vorstellen (einiges davon wird auf den folgenden Seiten noch weiter ausgeführt).

LANDWIRTSCHAFT

Regelmäßige Bewertung der Anbauflächen; Überwachung des Getreidewachstums auf globaler und regionaler Ebene; Nahrungsmittelsicherheitsbewertungen; Erntevorhersagen; Unterstützung für nachhaltige Anbaumethoden (z.B. Abschätzung des Bewässerungsbedarfs);

ZIVILSCHUTZ UND HUMANITÄRE HILFE

Mit Hilfe des Zentrums für die Koordination von Notfallmaßnahmen:[5] koordinierte Vorhersagen von und Reaktionen auf große Katastrophen und humanitäre Krisen, genaue geographische Informationen für Rettungsaktionen, Logistik, Wasserversorgungsinfrastrukturen, Bevölkerungsstatistiken, sanitäre Einrichtungen und die Ausstattungen jener Gebiete, die durch eine Natur- oder eine vom Menschen versursachte Katastrophe betroffen sind (Seiten 12-13);

KLIMAWANDEL

Zuverlässige wissenschaftliche Beweise für geophysikalische Parameter, welche im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen, Klimaindikatoren (z.B. Temperatur- und Meeresspiegelanstieg, Schmelzen der Eiskappen, Erwärmung der Ozeane), Klimaindizes (z.B. Verlauf der Temperatur, Regenmenge, Dürreperioden) (Seiten 10-11);

[5] Emergency Response and Coordination Centre, ERCC

ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENARBEIT

Anwendungen um die Landwirtschaft und Nahrungsmittelsicherheit zu überwachen, Abholzung und Versteppung, Biodiversität in Entwicklungsländern in Zusammenarbeit mit Partnerländern und internationalen Organisationen (wie der Afrikanischen Union, Institutionen der UNO);

ENERGIE

Unterstützung in der Auswahl und dem Management von Produktionslokalitäten durch die Bereitstellung spezifischer Informationen wie z.B. Wasserspeicherung, Niederschlagsmenge und Schneefall im Winter, Überwachung und Schutz kritischer Infrastrukturen wie z.B. von Kernkraftwerken im speziellen und Kraftwerken und Pipelines im Allgemeinen; Energieeffizienzbewertung von industriellen Anlagen und Gebäuden (Seiten 10-11);

UMWELT

Beobachtung der Zusammensetzung der Atmosphäre, von Schnee und Eis und der Biodiversität, Bewertung von Wasserkreislaufparametern wie Bodenfeuchtigkeit und Wassermenge, Beobachtung von Wäldern und Küstengebieten, regelmäßige Beobachtung des Bodens und Bewertung der Oberflächenschichten, Abschätzung von Waldschäden und Kontrolle der Versteppung (Seiten 18-19); Beobachtung der Ozeane und der europäischen Meere, der Meeres- und der Küstengebiete, sowie der Meereswasserqualität; Beobachtung der Ozeanfarbe und des Meeresspiegels;

GESUNDHEIT

Überwachung der Luftqualität in Europa und der weltweiten chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre, Kartierung möglicher Epidemien, vorbereitende Planung für Notfälle im Gesundheitswesen (Seiten 14-15);

VERSICHERUNG

Anwendungen in der Unterstützung von Risikomodellierung, Gefahren- und Schadensabschätzung und Versicherungsfallmanagement;

BLUE ECONOMY

Überwachung der Meeresumwelt zur Verbesserung des maritimen Wissens und Unterstützung der nachhaltigen Entwicklung der Meereswirtschaft in Sektoren wie küstennahe Erdöl- und Erdgasförderanlagen und dem maritimen Tourismus;

TOURISMUS

Überwachung der Küstengebiete, Bereitstellung kritischer Indikatoren und Indizes für die Bewertung und Planung von saisonalen Tourismusaktivitäten, wie Schneebedeckung und -höhe, europäische Badewasserqualität, Beiträge zum Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes;

TRANSPORT (LUFT, LAND UND WASSER)

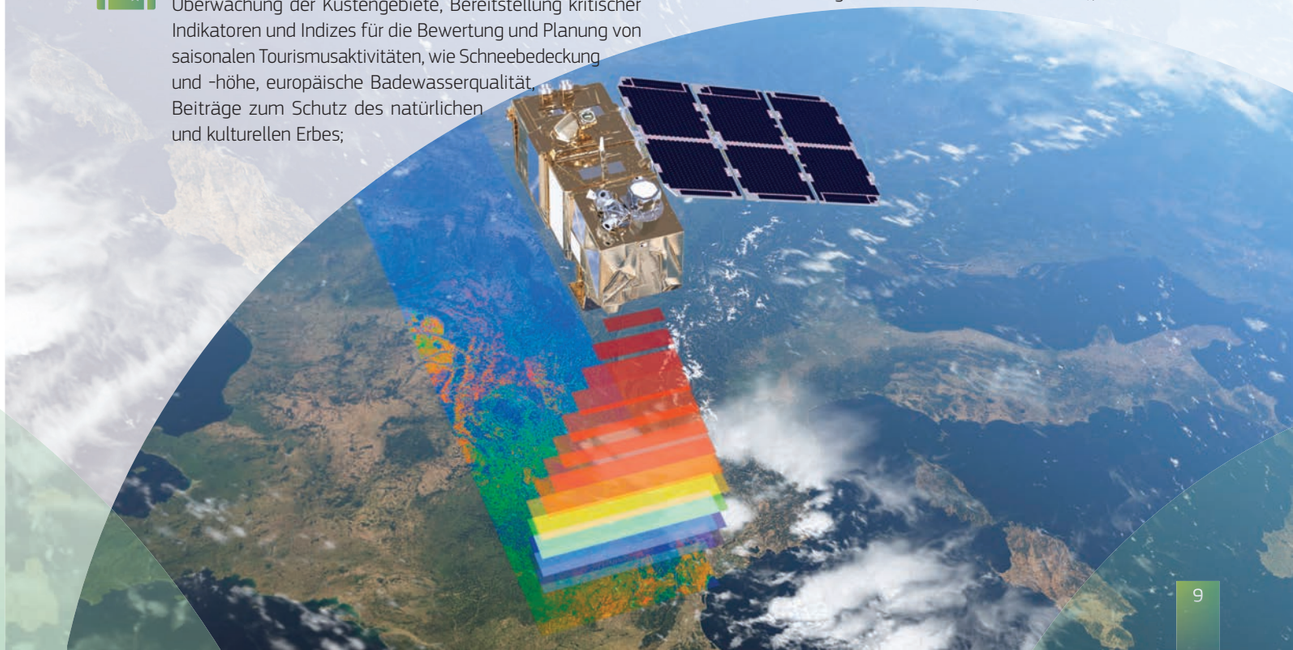
Überwachung von Schifffahrtsrouten und möglicher Ölteppiche, Kontrolle des maritimen Verkehrs für Sicherheits- und Überwachungszwecke; Luftfahrtsicherheit und Unterstützung des Luftverkehrs im Falle extremer Ereignisse; Abschätzungen geophysikalischer Gefahren und Umweltrisiken für Landtransporte (Seiten 20-21);

SICHERHEIT

Unterstützung des Europäischen Auswärtigen Dienstes der EU im Rahmen von friedenserhaltenden Maßnahmen, Überwachung von europäischen Landes- und Seegrenzen und umfassende maritime Überwachung zur Unterstützung einer breiten Palette von Nutzergruppen;

PLANUNG AUF STÄDTISCHER UND REGIONALER EBENE

Landnutzung und -veränderung auf regionaler oder städtischer Ebene, Bereitstellung detaillierter hochauflösender Karten großer EU-Städte zur Unterstützung der Städteplanung, um eine nachhaltige und ausbalancierte Entwicklung sicherzustellen (Seiten 16-17);



QUERSCHNITTSTHEMA: KLIMA UND ENERGIE

Die Temperatur – und damit die Gesundheit – unseres Planeten wird durch eine feines Gleichgewicht von Naturphänomenen, wie den Meeresströmungen, dem Kohlenstoffkreislauf zwischen Land, Meer und Luft und der Menge des Sonnenlichts, das von der Erdoberfläche absorbiert oder reflektiert wird, gesteuert. Dieses Gleichgewicht ist aber delikat und kann – wie wir mit steigender Besorgnis feststellen – relativ leicht gestört werden. Die internationale Gemeinschaft stimmt darin überein, dass die Abhängigkeit der menschlichen Gesellschaft von fossilen Treibstoffen zur Energiegewinnung einer der Gründe für den globalen Klimawandel ist, während sich gleichzeitig eine Energiekrise abzeichnet, die durch das globale Ölfördermaximum („Peak Oil") charakterisiert wird.

Die EU hat sich in punkto Klima und Energie eine klare Verpflichtung auferlegt; bis zum Jahre 2020 sollen die erneuerbaren Energien 20% des gesamten EU-Energiebedarfs ausmachen, im Jahre 2030 sollen es 27% sein.[6] Copernicus unterstützt diese Bemühungen indem es den Klimawandel beobachtet, damit wir uns auf seine Effekte vorbereiten und reagieren können (Klimawandelanpassung), und gleichzeitig den effizienten Einsatz von erneuerbaren Ressourcen (Klimaschutz) unterstützt.

KLIMA- UND WETTERBEOBACHTUNG, VORHERSAGEN, VORAUSBERECHNUNGEN UND VORSCHAU

Copernicus verbessert unsere Beobachtung- und Vorhersagefähigkeiten und erlaubt verbesserte Klimawandelprognosen. Dies wird zu allererst durch den Zugriff auf größere und diversifiziertere Rohdatenpakete, des Weiteren durch Dienste, die auf der Integration, der Modellierung und Analyse dieser Rohdaten aufbauen und zu guter Letzt durch die koordinierte Schaffung von geprüften Klimainformationen aus vielerlei Quellen ermöglicht.

ERNEUERBARE ENERGIEN UND EINE VERBESSERTE VERWALTUNG VON EXISTIERENDEN RESSOURCEN

Energiegewinnung aus natürlichen Ressourcen, wie dem Sonnenlicht, der Wasser- und Windkraft, sowie der Wellenbewegung ist eine intelligente Lösung für die duale Klima und Energie-Herausforderung, denn einerseits reduziert sie unsere Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen und andererseits hilft sie uns den menschgemachten Anteil an der globalen Erwärmung zu verringern.

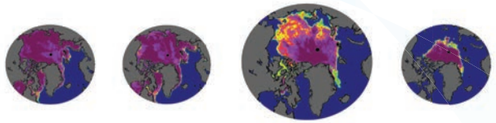
KLIMASCHUTZ UND KLIMAWANDELANPASSUNG

Das Wissen, dass sich unsere natürliche Umwelt verändert, erlaubt uns Strategien zu entwickeln, welche dem Klimaschutz (im Versuch die Schwere der Effekte des Klimawandels abzuschwächen) und der Klimawandelanpassung (im Versuch unsere Verwundbarkeit in Bezug auf den Klimawandel zu reduzieren) dienen. Copernicus unterstützt diese Bemühungen durch einen eigens dafür geschaffenen Dienst zur kontinuierlichen Beobachtung des Klimawandels. Copernicus kann uns helfen unsere Energieversorgung besser zu planen und zu verwalten, um den größten Nutzen aus diesen veränderlichen Naturphänomenen herauszuholen.

[6] http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf.

ÜBERWACHUNG DER EISDECKE IN DER ARKTIS

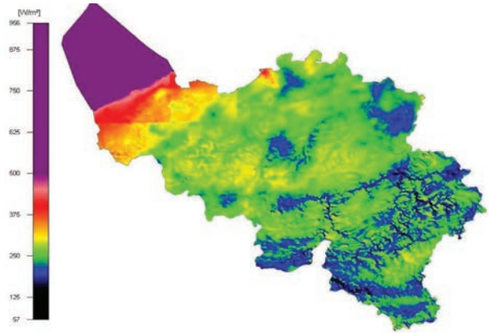
Da Sonnenlicht vom Eis reflektiert wird (während es vom Ozean absorbiert wird), ist die arktische Polkappe ein natürlicher Verteidigungsmechanismus, um die Temperatur der Ozeane und der Atmosphäre zu regulieren. Ein Temperaturanstieg in dieser Region könnte daher einen Verstärkungseffekt erzeugen (jedes Kilogramm geschmolzenes Eis erhöht die Temperatur, was wiederum mehr Eis schmelzen lässt, etc.) und dies wiederum könnte Klimamuster auf der ganzen Welt beeinflussen. Die Eisdecke in der Arktis ist in den letzten Jahren auf alarmierende Weise kleiner geworden. Die Copernicus-Dienste zur Eisüberwachung werden die Pole im Auge behalten und uns damit Einblicke geben, wie schnell sich die Eisdecke im Laufe der Zeit ändert.



Vergleich der Ausdehnung des Arktiseises während einiger Monate im Jahr 2012 – dem Jahr mit dem Negativrekord in punkto Eisausdehnung der Arktis im Sommer (Quelle: PolarView).

UNTERSTÜTZUNG IN DER ENTWICKLUNG VON ERNEUERBAREN ENERGIEN

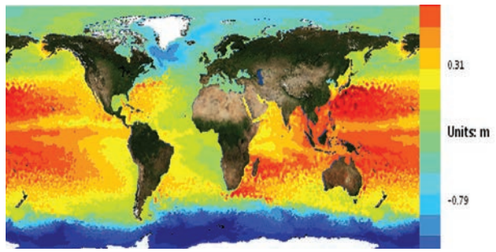
Sonnenenergie: Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Atmosphäre beobachtet und prognostiziert den Zustand der Atmosphäre. Diese Tätigkeit beinhaltet die Beobachtung von Wolken und atmosphärischen Partikeln (Aerosole), welche einen Einfluss auf die Menge der Sonnenstrahlung haben, die die Erdoberfläche erreicht.
Windenergie (land- und meergestützt): Die optimale Windenergieproduktion an Land hängt von verschiedenen Faktoren, wie dem Landprofil und der Menge und Stärke des Windes in einem Durchschnittsjahr, ab. Die Copernicus-Daten ermöglichen die Entwicklung von zielgerichteten Mehrwertdiensten, wie z.B. die Windstärkenkarte für Belgien weiter unten. Diese Karte kann Windkraftwerkbetreibern dabei helfen die zu erwartende Energie abzuschätzen, um damit die besten Plätze für neue Installationen festzulegen. Durch den Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt können auch meeresgestützte Windenergiepotentiale besser abgeschätzt und prognostiziert werden.
Wasserkraft: Copernicus kann durch die Beobachtung und Vorhersage von Schnee-, Eis- und der Ablaufmenge von Flüssen, die genaue Platzierung von Wasserkraftdämmen unterstützen.
Wellen- und Strömungsenergie: Copernicus ermöglicht die Entwicklung von Diensten zur Vorhersage von Wellen und Strömungen durch seinen Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt.



Belgische Windstärkendichtekarte (in W/m²) in 100 m Höhe (Quelle: 3E).

EIN VERSTÄNDNIS FÜR DIE EFFEKTE DES GLOBALEN MEERESSPIEGELANSTIEGS

Bereits ein geringer Anstieg des weltweiten Meeresspiegels kann große Auswirkungen auf die Weltbevölkerung haben, speziell für die Menschen, die in den Küstenregionen leben. Die Überwachung der Meeresspiegelveränderung ist notwendig um Maßnahmen für Küstenmanagement und Küstenanpassung, wie z.B. Küstenbefestigungen oder verbesserte Gebäudevorschriften und -erlässe, besser planen zu können. Mit Hilfe des Copernicus-Dienstes zur Überwachung der Meeresumwelt können kontinuierliche und verlässliche Informationen zum Ausmaß und den Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs in tiefliegenden Küstengebieten auf der ganzen Welt verfügbar gemacht werden.



Weltweite Meeresspiegelhöhe (Quelle: Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt. Zur Verfügung gestellt von Mercator Océan).

QUERSCHNITTSTHEMA: KATASTROPHEN- UND KRISENMANAGEMENT

Naturkatastrophen haben jedes Jahr Auswirkungen auf tausende Menschen in Europa und der ganzen Welt. Europäische Behörden sind mit einer weltweiten Gemeinschaft von Rettungs- und Hilfsorganisationen verbunden. Initiativen wie der EU-Zivilschutz-Mechanismus und die Internationale Charta für Weltraum und Naturkatastrophen stellen eine Plattform für die Zusammenarbeit und die grenzüberschreitende Unterstützung im Krisenfall dar. Copernicus ermöglicht weltweite und operative europäische Dienste für die Frühwarnung, die Katastrophenhilfe und das Krisenmanagement und bekräftigt damit Europas Position als verantwortungsvoller globaler Akteur.

VORBEREITUNG, RISIKOREDUKTION UND WIEDERAUFBAU

Sind die Aufenthaltsorte von gefährdeten Personen und Infrastrukturen bekannt, so können Schritte unternommen werden, um die Auswirkungen einer möglichen Katastrophe zu verringern. Der Copernicus- Risiko- und Wiederaufbaukartierungsdienst (eine Komponente des Katastrophen- und Krisenmanagementdienstes) produziert Karten in denen Gefahrenlagen mit sozio-ökonomischen Daten verknüpft sind, um auf diese Weise Aktivitäten für eine effektive Einsatzbereitschaft, eine gute Vorbeugung und eine Reduzierung des Gefahrenrisikos zu unterstützen. In weiterer Folge hilft dieser Dienst auch, um die Bedürfnisse nach einer Katastrophe abzuschätzen, die Wiederaufbauaktivitäten zu planen und um die Wirksamkeit der Sanierungsprogramme zu überwachen.

VORSORGE UND FRÜHWARNUNG

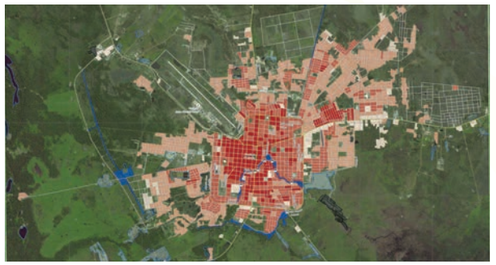
Vorabinformationen zu Feuerrisiken und Hochwasserwarnungen von Copernicus unterstützen europäische und andere Behörden in der proaktiven Vorbereitung auf eine bevorstehende Krisenintervention. Die Frühwarnkomponente des Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagementdienstes erhöht die Einsatzbereitschaft der nationalen Zivilschutzagenturen im Hinblick auf Hochwasserereignisse und Waldbrände.

BESSER INFORMIERTE HILFSDIENSTE IM FELD

Die Notfallkartierung des Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagements versorgt Hilfsteams mit aktuellen Gebietskarten in den ersten Stunden nach der Krise. Ersteinsatzkräfte erhalten eine Karte innerhalb von drei Stunden nach dem Empfang der Satellitendaten durch die Bodenstation. Diese Karten können den Teams helfen, die sichere Evakuierung und den Schutz von Personen, die durch die Krise betroffen sind, sicherzustellen.

KARTIERUNG DER EINWOHNER-SCHADENSANFÄLLIGKEIT

Bolivien wird regelmäßig durch Hochwasser während der jährlichen Regenzeit zwischen Oktober und April heimgesucht. Feuchtgebiete und große Flüsse stellen ein großes Risiko für die lokale Bevölkerung und ihre Existenz dar, da viele Häuser in der Nähe von überschwemmungsgefährdeten Gebieten errichtet worden sind. Nach Anfrage durch lokale Behörden und die Generaldirektion Humanitäre Hilfe und Katastrophenschutz der Europäischen Kommission (ECHO), hat der Copernicus Risiko- und Wiederaufbaukartierungsdienst eine Bewertung der Verwundbarkeit der Bevölkerung und der Infrastruktur im Hinblick auf Hochwasserrisiken in mehreren Gebieten in Nordbolivien vorgenommen. 45 Karten wurden produziert; das Beispiel weiter unten zeigt die Schadensanfälligkeit der Einwohner von Rio Mamore (blasse rote Gebiete entsprechen einer geringen, während dunkelrote Gebiete einer hohen Schadenanfälligkeit entsprechen).



Copernicus EMS Karte von Rio Mamore, Bolivien, mit einer Analyse zur Schadensanfälligkeit der Einwohner in Bezug auf Hochwasser (Quelle: Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagement).

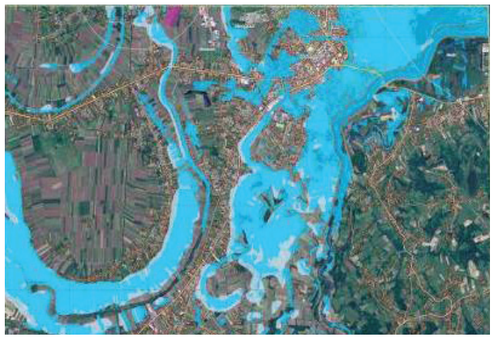
FRÜHERKENNUNG VON WALDBRÄNDEN UND HOCHWASSER

Der Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagementdienst beinhaltet das Europäische Hochwasserfrühwarnsystem (EFAS), welches Hochwasservorhersagen aller europäischen Flüsse für die verschiedenen nationalen Zivilschutzbehörden erstellt. Eine Erweiterung des Dienstes auf globale Ebene wird zurzeit getestet (ein Pilot-System ist bereits verfügbar); der Start des operativen weltweiten Systems ist für 2017 vorhergesehen. Neben EFAS beinhaltet der Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagementdienst auch ein Europäisches Waldbrandinformationssystem (EFFIS), welches Feuergefahrvorhersagen bis zu zehn Tage für die Regionen Europa, Naher Osten und Nordafrika ermöglicht. Ein Weiterentwicklungsprototyp des Systems, das Globale Lauffeuerinformationssystem (GWIS) ist ebenfalls verfügbar.

EFAS Warnungen für den Balkan, 2013 (Quelle: Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagement).

KARTIERUNG DER HOCHWASSERAUSWIRKUNGEN AM BALKAN

Im Mai 2014 kam es auf dem Balkan zum schlimmsten Hochwasser seit 120 Jahren. Serbien, Bosnien-Herzegowina, sowie Kroatien, Rumänien und die Slowakei waren betroffen. Das Tiefdruckgebiet Yvette (in den betroffenen Gebieten auch als Tamara bezeichnet), brachte innerhalb von drei Tagen Niederschlagsmengen zuwege, die normalerweise in drei Monaten zustandekommen. Dies wiederum löste schwere Überflutungen und über 2000 Hangrutsche in den betroffenen Regionen aus. Das Europäische Hochwasserfrühwarnsystem (EFAS) von Copernicus gab eine Serie von Warnungen für die Balkanregion heraus. Dank EFAS waren die Copernicus-Satelliten frühzeitig programmiert worden, um so schnell wie möglich Bilder von der Region zu erstellen. Da dies noch vor der Aktivierung der Notfallkartierung des Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagements gelungen war, konnten die dementsprechenden Karten noch schneller als üblich produziert werden.



Copernicus EMS Karte zur Hochwasserausdehnung im Gebiet von Lazarevac, Serbien. Die Karte zeigt die Verkleinerung der überfluteten Gebiete; zuvor überflutete Gebiete sind in grau dargestellt (Quelle: Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagement).

QUERSCHNITTSTHEMA:
ÖFFENTLICHES GESUNDHEITSWESEN

Es gibt viele Bedrohungen für die Gesundheit der Bevölkerung und vieles kann von nationalen und regionalen Behörden getan werden, um die Effekte zu minimieren. Copernicus kann die Gesundheitsbehörden unterstützen indem es Umweltphänomene, die eine gesundheitsrelevante Auswirkung haben, überwacht und sachdienliche Informationen zu den angestrebten Maßnahmen liefert.

LUFTVERSCHMUTZUNG: SMOG, RAUCH UND POLLEN

Die Luftverschmutzung repräsentiert eine immer größer werdende Gefahr für unsere Gesundheit. Schlechte Luftqualität verschlimmert Atemwegserkrankungen und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Betroffene allergische Reaktionen entwickeln. Copernicus stellt regelmäßig wertvolle und aktuelle Informationen über die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre und die Luftqualität zur Verfügung.

BADEGEWÄSSER UND GESUNDHEITSSCHÄDLICHE ALGENBLÜTEN

Algen sind eine wichtige ozeanische Lebensform. Unter bestimmten Bedingungen können sich Algen in einer beschleunigten Weise vermehren, ein Prozess der auch als „Algenblüte“ bezeichnet wird. Einige Arten der Algenblüte sind giftig und können Hautausschläge und Krankheiten beim Menschen hervorrufen, sowie Meereslebewesen vergiften, wenn diese die Algen fressen (z.B. Krebstiere). Das Phänomen betrifft das Meeresökosystem und kann zu wirtschaftlichen Konsequenzen für den Tourismus und die Landwirtschaft führen.

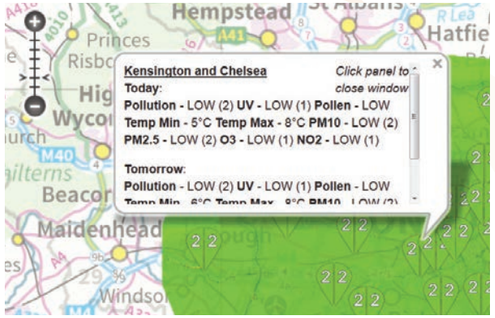
Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt erstellt Informationen und Vorhersagen zum Zustand der Ozeane und von Europas Meeren und kann damit helfen die negativen Auswirkungen von Algenblüten zu minimieren.

KRANKHEITSAUSBRÜCHE

Die Weltgesundheitsorganisation WHO hat angemerkt, dass Umweltfaktoren wie Wasser, Hygiene, Nahrung und Luftqualität einen Einfluss auf die Ausbreitung von ansteckenden Krankheiten haben können. Copernicus kann helfen Gebiete zu identifizieren, die anfällig für das Auftauchen und die Verbreitung von Epidemien sind. Indem Parameter wie die Bodenbedeckung und der Zustand von Gewässern, Wind oder Staub beobachtet werden, trägt Copernicus zur Einsatzbereitschaft, Frühwarnung, Überwachung und der schnellen Reaktion bei einem Krankheitsausbruch bei. Das Verständnis klimatischer und umweltbezogener Variablen ist unumgänglich, um die mögliche Entwicklung einer Krankheit und ihre nachfolgende Ausbreitung auszuarbeiten.

DETAILLIERTE LOKALE LUFTQUALITÄTSWARNUNGEN UND -VORHERSAGEN

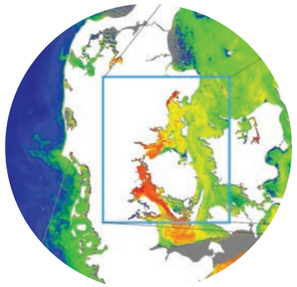
airTEXT ist ein online Dienst und eine Smartphone Applikation, welche lokale Vorhersagen zur Luftqualität (Luftverschmutzung), UV-Strahlung, Pollenbelastung und der Temperatur für die Stadtbezirke des Großraums London und für die Stadt Slough in Südengland ermöglicht. airTEXT wurde auf Grundlage der Daten, die vom Copernicus-Dienst zur Überwachung der Atmosphäre bereitgestellt werden, entworfen.



Screenshot der airTEXT Website
(Quelle: Cambridge Environmental Research Consultants).

ÜBERWACHUNG DER GESUNDHEITSSCHÄDLICHEN ALGENBLÜTEN

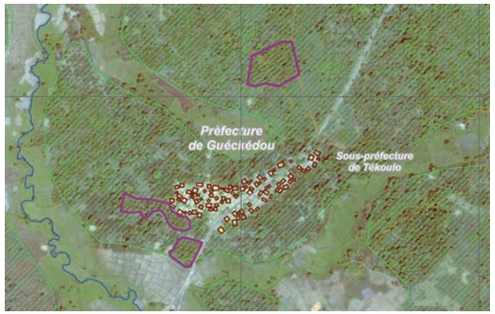
Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt kann helfen gesundheitsschädliche (giftige) Algenblüten vorherzusagen. Durch die satellitengestützte Beobachtung von Chlorophyll (einem Indikator für die Anwesenheit von Algen) können diese früh erkannt und überwacht werden. Dies geschieht mit Hilfe von speziellen Mehrwertdiensten und Anwendungen, welche auf den Daten, die der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Meeresumwelt zur Verfügung stellt, basieren.



Überwachung einer Algenblüte vor der Küste Dänemarks (Quelle: CoBiOS / DHI GRAS).

ÜBERWACHUNG DER AUSBREITUNG GEFÄHRLICHER KRANKHEITEN

Guinea war der Ursprung des Ebola-Ausbruchs im Jahre 2014; von dort verbreitete sich die Krankheit schnell in andere westafrikanische Länder. Fledermäuse, die auf Ölpalmen leben, werden als die primären Seuchenüberträger der Krankheit angesehen. Epidemiologen bemühten sich daher Flächen mit Ölpalmenplantagen zu identifizieren, um damit mögliche Hochrisikogebiete und auch potentielle Krankheitsopfer zu lokalisieren. Rechts ist ein Auszug einer Referenzkarte des Meliandou-Gebietes in Guinea dargestellt, welche am 27. März 2014 produziert worden ist. Palmplantagen sind von einer lila Linie umrandet, während die grünschraffierten Bereiche Buschwerk mit spärlichem Palmenbewuchs ausweisen.



Auszug einer Referenzkarte von Meliandou, Guinea, 2014
(Quelle: Copernicus-Katastrophen- und Krisenmanagement)

QUERSCHNITTSTHEMA: PLANUNG AUF STÄDTISCHER UND REGIONALER EBENE

Mit der wachsenden Weltbevölkerung steigt auch die Anzahl urbaner Ballungsräume – von Ansiedlungen, Städten und großen Metropolen. Die Sicherstellung eines nachhaltigen Managements in punkto Ausbreitung und Ausdehnung der Stadtgebiete, die Planung des Wachstums und der Verbindungen und die Stärkung der Widerstandskraft gegenüber natürlichen Bedrohungen; alle diese Aktivitäten können in signifikanter Weise von den Copernicus-Daten und -Diensten profitieren.

URBANISIERUNG

Ungefähr dreiviertel der europäischen Bürger leben in Städten, die damit auch den Großteil von Europas Wohlstand produzieren. Nichtsdestotrotz sind Städte aber auch sehr stark von ihrer ländlichen Umgebung abhängig, um dort auf Ressourcen, wie Energie, Wasser und Nahrung, zuzugreifen. Da Städte, Dörfer und Ansiedlungen zunehmend in das sie umgebende Gebiet expandieren, müssen Städteplaner eine Balance zwischen der Infrastrukturentwicklung und der Bewahrung der natürlichen Umgebung finden. Der Copernicus-Landüberwachungsdienst kann die Entscheidungsfindung in diesem Prozess, sowohl auf lokaler, als auch regionaler Ebene, unterstützen.

DIE KARTIERUNG GEOPHYSIKALISCHER GEFAHREN FÜR EINE SICHERE PLANUNG UND ENTWICKLUNG

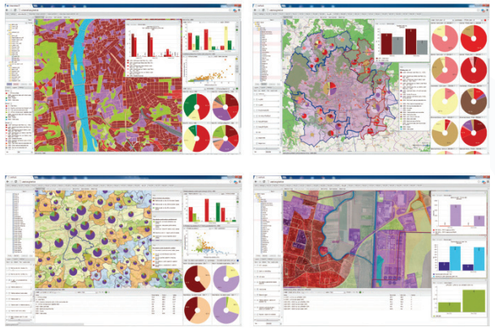
Die Erdoberfläche unter unseren Füßen ist lebendig und bewegt sich, wenn auch nur im Bereich von wenigen Millimetern pro Jahr. Geländeabsenkungen oder -hebungen können durch eine Vielzahl von geologischen Prozessen, aber auch durch menschliche Aktivitäten, wie z.B. Tunnel- oder Bergbau hervorgerufen werden. Diese winzigen Bodendeformierungen können ein Risiko für Infrastrukturen und Gebäude sein. Copernicus unterstützt durch den Sentinel-1 Satelliten die Beobachtung geophysikalischer Gefahren, wie z.B. Geländeabsenkungen, um damit die Konstruktion und die Planung von Neuerschließungen oder Sanierungen zu verbessern.

STÄDTISCHE HITZEINSEL

Es wird erwartet, dass der Klimawandel mit einer größeren Intensität und Frequenz von Hitzewellen einhergeht. Große Ballungsräume sind speziell gefährdet, da sie dem Phänomen der „städtischen Hitzeinsel“ unterliegen, das durch die sehr gute Hitzespeicherung in Betonstrukturen und -oberflächen begründet ist. Während einer Hitzeperiode kann es durch eine städtische Hitzeinsel zu einem starken Anstieg des Energiebedarfs (und einem möglichen Stromausfall) durch Klimaanlagen und Kühlsysteme kommen. Die damit einhergehende Luftverschmutzung, gefährdet die Gesundheit der Einwohner. Die Daten der Copernicus-Satelliten können bei der Überwachung des Phänomens und der Bewertung möglicher Gegenmaßnahmen (wie z.B. die Grünraumgestaltung und die Erhöhung der Rückstrahlung von Dächern, Fußwegen und Straßen) helfen.

EIN VERSTÄNDNIS FÜR DIE DYNAMIK DER STÄDTEBAULICHEN ENTWICKLUNG IN TSCHECHIEN

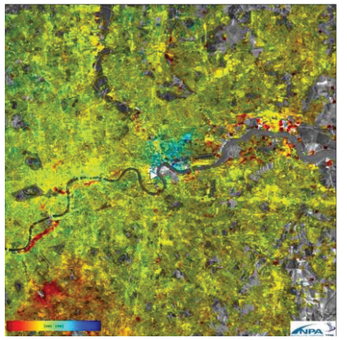
Der Copernicus Städteatlas, welcher mit Unterstützung der Generaldirektion Regionalpolitik und Stadtentwicklung (DG REGIO) entwickelt wurde, ist ein ortsbezogener Dienst, der für große EU-Städte und ihre Umgebungen freie und detaillierte Informationen über die verschiedenen Arten der Bodenbedeckung bietet. Die Graphik zeigt eine onlinebasierte Applikation, die für die tschechischen Regionalbehörden durch einen lokalen Dienstleistungsanbieter entwickelt wurde. Die Applikation verknüpft den Städteatlas mit sozio-ökonomischen Daten und liefert auf diese Weise Einblicke in Landnutzungstrends und in die Dynamik der städtebaulichen Entwicklung für mehrere tschechische Städte.



Screenshot der UrbanAtlas+ Applikation (Quelle: GISAT)

DIE KARTIERUNG DER GEOLOGISCHEN GEFAHREN FÜR LONDON

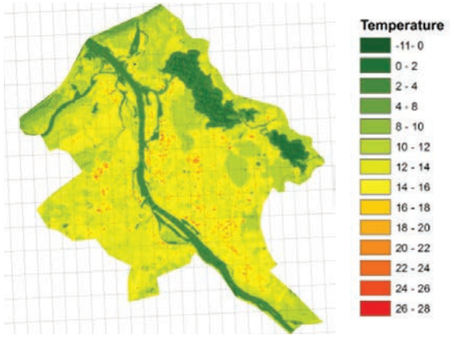
Die nebenstehende Karte von London zeigt Geländeabsenkungen (rot) und –hebungen (blau) im Bereich der Stadt. Die Auswirkungen des Tunnelbaus für die U-Bahn sind in der linken unteren Ecke erkennbar; der blaue Bereich in der Mitte der Karte ist durch einen Anstieg des Grundwasserspiegels begründet.



Geophysikalische Gefahrenkarte für London (Quelle: Pangeo/Fugro NPA).

DIE KARTIERUNG STÄDTISCHER HITZEINSELN IN RIGA

Die Graphik zeigt ein Satelliteninfrarotbild von Riga, welches 2013 erstellt wurde. Der gelbe Zentralbereich repräsentiert den „Städtische Hitzeinsel-Effekt“; der Temperaturunterschied zwischen dem Stadtzentrum und der Umgebung der Stadt beträgt mehrere Grad Celsius.



Städtische Hitzeinseln , Riga, 25. März 2013, (Quelle: ThermCERT).

QUERSCHNITTSTHEMA: BIODIVERSITÄT UND UMWELTSCHUTZ

Der Begriff Biodiversität bezieht sich auf die Vielfalt der irdischen Tier- und Pflanzenwelt und erstreckt sich über alle Pflanzen- und Tierarten, Mikroorganismen und die Ökosysteme in denen diese Arten leben und miteinander interagieren. Die Biodiversität ist bereits für sich selbst genommen sehr wertvoll, unabdingbar wird sie jedoch im Hinblick auf die Gesundheit und Widerstandskraft der Umwelt, von welcher wir schon alleine wegen der natürlichen Ressourcen abhängig sind.

SCHUTZ DER BIODIVERSITÄT

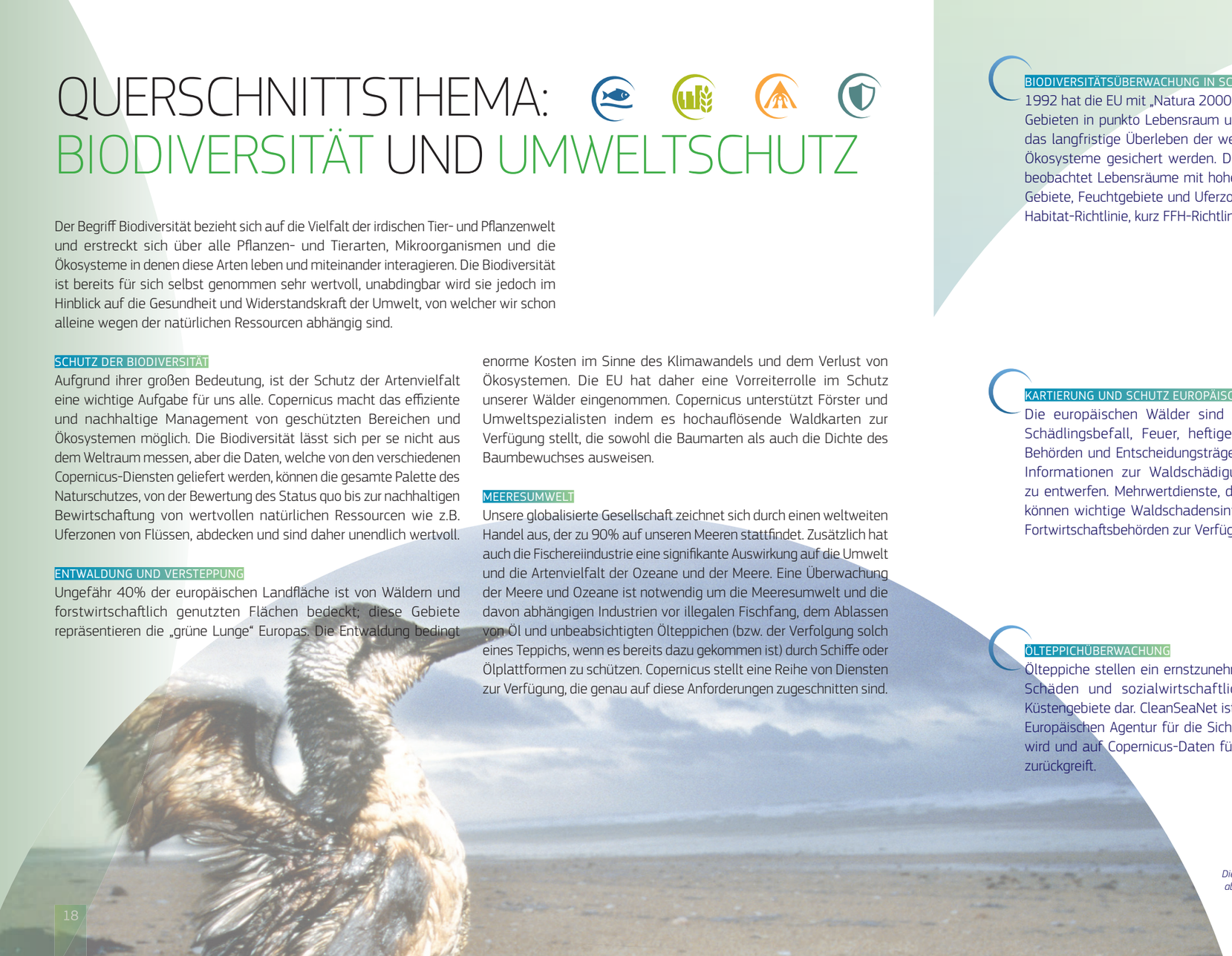
Aufgrund ihrer großen Bedeutung, ist der Schutz der Artenvielfalt eine wichtige Aufgabe für uns alle. Copernicus macht das effiziente und nachhaltige Management von geschützten Bereichen und Ökosystemen möglich. Die Biodiversität lässt sich per se nicht aus dem Weltraum messen, aber die Daten, welche von den verschiedenen Copernicus-Diensten geliefert werden, können die gesamte Palette des Naturschutzes, von der Bewertung des Status quo bis zur nachhaltigen Bewirtschaftung von wertvollen natürlichen Ressourcen wie z.B. Uferzonen von Flüssen, abdecken und sind daher unendlich wertvoll.

ENTWALDUNG UND VERSTEPPUNG

Ungefähr 40% der europäischen Landfläche ist von Wäldern und forstwirtschaftlich genutzten Flächen bedeckt; diese Gebiete repräsentieren die „grüne Lunge“ Europas. Die Entwaldung bedingt enorme Kosten im Sinne des Klimawandels und dem Verlust von Ökosystemen. Die EU hat daher eine Vorreiterrolle im Schutz unserer Wälder eingenommen. Copernicus unterstützt Förster und Umweltspezialisten indem es hochauflösende Waldkarten zur Verfügung stellt, die sowohl die Baumarten als auch die Dichte des Baumbewuchses ausweisen.

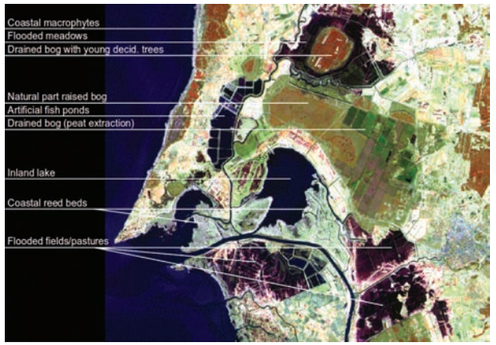
MEERESUMWELT

Unsere globalisierte Gesellschaft zeichnet sich durch einen weltweiten Handel aus, der zu 90% auf unseren Meeren stattfindet. Zusätzlich hat auch die Fischereiindustrie eine signifikante Auswirkung auf die Umwelt und die Artenvielfalt der Ozeane und der Meere. Eine Überwachung der Meere und Ozeane ist notwendig um die Meeresumwelt und die davon abhängigen Industrien vor illegalen Fischfang, dem Ablassen von Öl und unbeabsichtigten Ölteppichen (bzw. der Verfolgung solch eines Teppichs, wenn es bereits dazu gekommen ist) durch Schiffe oder Ölplattformen zu schützen. Copernicus stellt eine Reihe von Diensten zur Verfügung, die genau auf diese Anforderungen zugeschnitten sind.



BIODIVERSITÄTSÜBERWACHUNG IN SCHUTZGEBIETEN

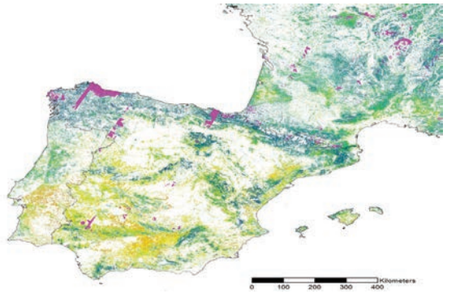
1992 hat die EU mit „Natura 2000“, ein Netz von gefährdeten und wichtigen Gebieten in punkto Lebensraum und Arten erstellt. Mit dieser Initiative soll das langfristige Überleben der wertvollsten und am meisten gefährdeten Ökosysteme gesichert werden. Der Copernicus-Landüberwachungsdienst beobachtet Lebensräume mit hoher Artenvielfalt, wie z.B. die Natura 2000 Gebiete, Feuchtgebiete und Uferzonen von Flüssen um die EU Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie zu unterstützen.



Das Satellitenbild von Ventes Ragas im Nemunas Flussdelta, Litauen, zeigt die Vielfalt der Lebensräume in einem Küstenfeuchtgebiet (Quelle: Copernicus-Landüberwachungsdienst).

KARTIERUNG UND SCHUTZ EUROPÄISCHER WÄLDER

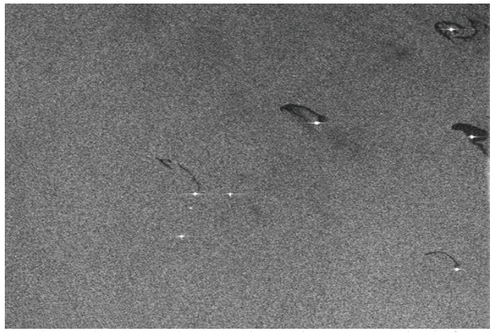
Die europäischen Wälder sind durch vielerlei natürliche Risiken, wie Schädlingsbefall, Feuer, heftigen Schneefall und Windwurf, bedroht. Behörden und Entscheidungsträger innerhalb der EU brauchen detaillierte Informationen zur Waldschädigung um geeignete Gegenmaßnahmen zu entwerfen. Mehrwertdienste, die auf den Copernicus-Daten aufbauen, können wichtige Waldschadensinformationen für die Umweltschutz- und Fortwirtschaftsbehörden zur Verfügung stellen.



Ein Beispiel für eine Anwendung, welche die Baumdichte in hochauflösender Form für Spanien und Portugal zeigt. Geringe Dichten sind in rot und orange, hohe Walddichten sind in grün und dunkelgrün dargestellt (Quelle: Copernicus-Landüberwachungsdienst).

ÖLTEPPICHÜBERWACHUNG

Ölteppiche stellen ein ernstzunehmendes Risiko in Form von ökologischen Schäden und sozialwirtschaftlichen Verlusten für die europäischen Küstengebiete dar. CleanSeaNet ist ein pan-europäischer Dienst, der von der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) betrieben wird und auf Copernicus-Daten für die Ölteppich- und Schiffsüberwachung zurückgreift.



Die hellen Flecke im Bild stellen Ölplattformen vor der Küste Norwegens dar. Die schwarzen Bereiche zeigen Gebiete, in denen Wasser von den Plattformen abgegeben wird. Dieses Wasser ist leicht ölig, allerdings ist der Verschmutzungsgrad noch innerhalb der gesetzlichen Rahmenbedingungen. Das Radar des Sentinel-1A Satelliten ist empfindlich genug, um solche Ereignisse zu identifizieren (Quelle: ESA).

QUERSCHNITTSTHEMA: TRANSPORT UND SICHERHEIT

Der Transport repräsentiert einen wichtigen Sektor der EU-Wirtschaft; die Sicherheit von Passagieren und Fracht ist eine Priorität für Verkehrsträger, Regierungen und lokale Behörden. Umweltgefahren, wie z.B. Vulkanausbrüche oder Meereseis, können Transportströme behindern oder vollständig hemmen – mit beachtlichen wirtschaftlichen Folgen. Sicherheitsbezogene Gefahren, wie die Piraterie, stellen ebenfalls eine große Sorge dar. Copernicus stellt umfangreiche Lösungen für die Transport- und Sicherheitsthemen zur Verfügung.

LUFTVERKEHR UND GEFAHREN DURCH VULKANE

Asche und Gase, welche bei einem Vulkanausbrauch freigesetzt werden, haben einen großen Einfluss auf den Straßen- und Flugverkehr. Die Sichtbarkeit auf den Autobahnen ist ernstzunehmend reduziert, Straßen werden zunehmend rutschiger und auch der Luftraum und die Flughäfen sind nicht sicher; kurzfristige Sperrungen bzw. Schließungen sind oftmals unvermeidbar, wie wir im Jahre 2010 auf dramatische Weise erfahren mussten. Dank der Copernicus-Dienste können weitreichende Vorhersagen für Luftverschmutzungen, wie z.B. Aschesträme von Vulkanausbrüchen, welche für den Flugverkehr von Bedeutung sind, getroffen werden.

SICHERER SEEVERKEHR DURCH DIE ÜBERWACHUNG VON MEERESEIS

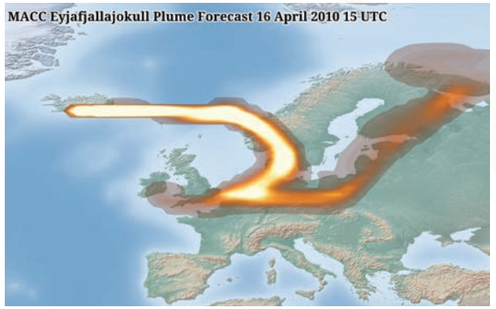
Copernicus liefert Informationen zur Eiskonzentration, zur Eisausdehnung und zur Eisdicke direkt an die Brücke des Schiffs und ermöglicht die Unterscheidung von dünnem, befahrbarem und dickem, gefährlichem Eis. Informationen zu Treibeis- und Eisbergströmungen vervollständigen das Bild. Die Überwachung erlaubt die Identifizierung von Risiken und Möglichkeiten, wie das Öffnen neuer sicherer Schifffahrtsrouten, um damit den Weg für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen.

UNTERSTÜTZUNG IM KAMPF GEGEN DIE PIRATERIE

Die Piraterie repräsentiert eine weltweite Bedrohung für das Leben von Seefahrern und die globale Wirtschaft. Unglücklicherweise sind die Boote, welche in diese kriminellen Aktivitäten verstrickt sind, nur für kurze Zeit auf See, daher ist die Detektion durch Satellitenbilder eine Herausforderung, nicht nur weil es technische Einschränkungen in der Detektion kleiner nicht-metallischer Objekte gibt, sondern auch weil das Beobachtungsfenster sehr klein ist. Als Reaktion auf diese Herausforderungen wurden für den Copernicus-Sicherheitsdienst neue Techniken zum Nachweis von kleinen und/oder schnellen Booten entwickelt, die damit bessere Informationen und eine Wahrnehmung der Situation in Bezug auf illegale Meeresaktivitäten ermöglichen.

DIE VERFOLGUNG VON VULKANISCHER ASCHE ZUR SICHERUNG DES LUFTVERKEHRS

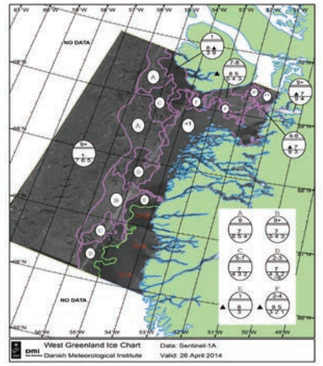
Weltweit liegen ca. 500 Flughäfen innerhalb einer Entfernung von 100 km zu Vulkanen, die in der Zeit seit 1900 ausgebrochen sind. 2010 erlebte Europa eine der größten Flugverkehrsstilllegungen seit dem zweiten Weltkrieg, als der Ausbruch des Eyjafjallajökull[7] in Island zu Millionen gestrandeter Flugpassagieren führte und die Wirtschaft mehrerer europäischer Länder beeinträchtigte. Der Copernicus-Dienst zur Überwachung der Atmosphäre lieferte tägliche Vorhersagen zur Zugrichtung der Eyjafjallajökull-Aschewolke, um die Flugsicherheitsbehörden in der Überwachung dieser prekären Situation zu unterstützen.



Verfolgung der Eyjafjallajökull-Aschewolke (Quelle: Copernicus-Dienst zur Überwachung der Atmosphäre, mit Genehmigung des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (ECMWF)).

SCHIFFNAVIGATION DURCH DAS MEERESEIS IN DER ARKTIS

Die Nordostpassage ist ein, Europa und Asien verbindender Seeweg, der für den größten Teil des Jahres mit Eis bedeckt ist. Über viele Jahre hat die Ausdehnung des arktischen Eises die Errichtung einer kommerziellen Handelsroute zwischen Europa und Asien über die Nordostpassage verhindert. Weitreichende Veränderungen im arktischen Eispanzer und speziell die Verkleinerung desselben durch den Klimawandel haben die Schifffahrt in der Region möglich – wenn auch nicht unbedingt einfach gemacht. Die Copernicus-Daten werden benützt um hochauflösende Eiskarten zu erstellen, mit denen Eisberge verfolgt und Eisentwicklungen vorhergesagt werden können.

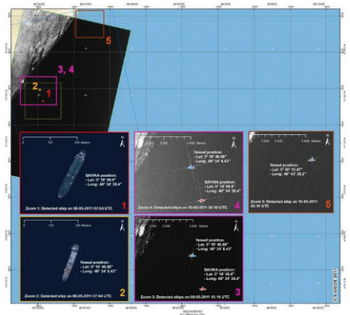


Der Buchstabe über dem „Ei" bezieht sich auf ein Gebiet in der Karte wo der selbe Buchstabe platziert ist. Die Nummer innerhalb des „Eis" liefert Details über die Eisbedingungen innerhalb dieses Gebietes. Die Kodierung und Farbgebung der Karte sind von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) festgelegt worden. Die Nummer in der obersten Zeile spezifiziert den Bruchteil des Gebietes der eisbedeckt ist in 1/10-Schritten. 9 bedeutet daher, dass 90% des Gebietes eisbedeckt und nur 10% offenes Wasser sind (Quelle: DMI).

KAMPF GEGEN DIE PIRATERIE

Copernicus benützt eine schnelle Integration von satellitengestützter Schiffdetektion mit konventionellen Informationsquellen (wie z.B. Transponderdaten von kommerziellen Schiffen) um die Überwachungsinformationen rasch an die Küstenwache, Polizeikräfte, Zollbehörden, Grenzschützer und Geheimdienste weiterzugeben. Mit Hilfe dieser Information werden potentielle Gefahren und illegale Aktivitäten erkannt.

Im folgenden Bild findet sich ein Bespiel für einen Copernicus-Dienst, der im Kampf gegen die Piraterie vor der Küste Somalias zum Einsatz kommt.



Übersichtskarte zu Orten in den der entführte italienische Tanker Savina Caylin detektiert wurde (Quelle: G-MOSAIC).

[7] Siehe auch: https://de.wikipedia.org/wiki/Ausbruch_des_Eyjafjallaj%C3%B6kull_2010.

COPERNICUS-ERFOLGSGESCHICHTEN

Die Copernicus Datenpolitik auf vollständiger, freier und offener Grundlage ebnet den Weg zur Entwicklung neuer Anwendungen und Dienste durch innovative Unternehmer. Eine ganze Palette an neuen Geschäftsmodellen können durch die, von Copernicus zur Verfügung gestellten Dienste und Daten, realisiert werden, wie die Erfolgsgeschichten auf dieser Seite zeigen. Diese Geschichten demonstrieren was mit freien und offenen Weltraumdaten möglich ist und zeigen dass nur eine einzige Einschränkung existiert – die des menschliche Einfalls- und Erfindungsreichtums!

EIN SCHOTTISCHES KLEIN- UND MITTELSTÄNDISCHES UNTERNEHMEN (KMU) ENTWICKELT DREI GESCHÄFTSMODELLE MITTELS COPERNICUS-DATEN

Ein Trio innovativer Ideen: WaveCERT, ThermCERT und Transport Sentry (Quelle: ThermCERT).

Stevenson Astrosat, ein schottisches KMU, hat bei drei Gelegenheiten den „Copernicus Masters“[8] mit innovativen Ideen, welche auf Copernicus-Daten aufbauen, gewonnen:

WaveCERT kann weltweit die Energieerzeugung mittels Wellen und Wind vorhersagen, beobachten und überwachen.

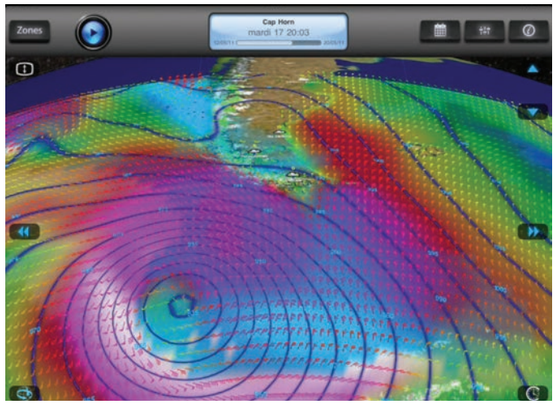
ThermCERT ist ein Dienst, der die thermische Effizienz von Gebäuden misst und die Effektivität von Wärmedämmungsmaßnahmen bewertet.

Transport Sentry hilft Behörden die Verkehrsinfrastruktur im Auge zu behalten. Durch die Benutzung von Copernicus Sentinel-, sowie anderen Daten, ist der Dienst in der Lage selbst die entlegensten Teile des Verkehrsnetzes zu beobachten. Damit lassen sich Anomalien aufdecken und zeitaufwendige Patrouillenfahrten vermeiden.

[8] Der Copernicus Masters ist ein jährlicher Wettbewerb bei welchem die Entwickler von vielversprechenden Ideen, die auf Copernicus-Daten und Informationen beruhen, mit Preisen ausgezeichnet werden um die Entwicklung neuer innovativer Dienste zu unterstützen.

SICHERES SEGELN MIT WEATHER4D

Weather4D Pro ist eine der ersten Smartphone und Tablet Applikationen, welche Wetter- und Meeresdaten kombiniert. Die Anwendung ist für die Meeresnavigation gedacht und kann die optimale Route (basierend auf Wellen und Wind, sowie anderen Parametern) für ein Schiff, Segelboot oder ein Fischerboot – mithilfe von Copernicus-Produkten – berechnen. Der Erfolg von Weather4D ist ein glaubwürdiges Zeugnis für den Mehrwert, den Copernicus im sich entwickelnden e-Navigationssektor liefern kann.



Ein Screenshot der Weather4D Applikation (Quelle: Olivier Bouyssou).

Zugriff auf Copernicus Daten und Dienste
Besuchen Sie www.copernicus.eu um auf Daten und Dienste zuzugreifen

Folgen Sie uns via:
Twitter: @CopernicusEU
Facebook: Copernicus EU

WO ERHALTE ICH EU-VERÖFFENTLICHUNGEN?

Kostenlose Veröffentlichungen:

- Einzelexemplar:
  über EU Bookshop (http://bookshop.europa.eu);
- mehrere Exemplare/Poster/Karten:
  bei den Vertretungen der Europäischen Union (http://ec.europa.eu/represent_de.htm),
  bei den Delegationen in Ländern außerhalb der Europäischen Union
  (http://eeas.europa.eu/delegations/index_de.htm),
  über den Dienst Europe Direct (http://europa.eu/europedirect/index_de.htm)
  oder unter der gebührenfreien Rufnummer 00 800 6 7 8 9 10 11 (*).

(*) Sie erhalten die bereitgestellten Informationen kostenlos, und in den meisten Fällen entstehen auch keine Gesprächsgebühren (außer bei bestimmten Telefonanbietern sowie für Gespräche aus Telefonzellen oder Hotels).

Kostenpflichtige Veröffentlichungen:

- über EU Bookshop (http://bookshop.europa.eu).

ET-04-15-101-DE-N

Amt für Veröffentlichungen

ISBN 978-92-79-45663-3
doi 10.2873/65425