

ÜBERWACHUNG DER SCHWINDENDEN GLETSCHER AUF ISLAND

In Island werden Karten und Geodaten von Gletschergebieten mit Hilfe von Sentinel-2 Daten aktualisiert, ein neuartiges Verfahren, um die rasanten Veränderungen durch den Klimawandel zu dokumentieren.

Die Herausforderung

Auf Island gibt es die größten Gletscher Europas, deren Gletscherflüsse auf dem Weg ins Meer an vielen Stellen das Straßennetz queren. Die Gletscher ziehen sich aufgrund des Klimawandels ins Landesinnere zurück und dadurch ändert sich auch der Verlauf der Gletscherflüsse. Der Wasserstand schwankt von Jahr zu Jahr, was sich auf das Straßennetz auswirkt. Da sich unter den Gletschern Vulkane befinden, sind auch Schmelzwasserausbrüche nicht ungewöhnlich. Die Isländer nennen das massenhafte Abschmelzen von Eis unter diesen Bedingungen, bei dem plötzlich bis zu 50 000 m³/s Schmelzwasser freigesetzt werden können, „Jökulhlaup“. Ein Beispiel ist die Gjálp-Eruption von 1996. Mit einer Bevölkerung von weniger als 340 000 Menschen und einer Gesamtfläche von 103 000 km² ist Island das Land mit der siebtgeringsten Bevölkerungsdichte weltweit. Das bedeutet, dass die Landüberwachung mit Flugzeugen für Gletscher in entlegenen Gebieten viel zu teuer ist. Erdbeobachtung aus dem Weltraum mit den Sentinel-Satelliten ist da eine gute Alternative. Sie ist kostenlos, hat eine hohe Überflugrate und deckt große Flächen ab, was bei der Überwachung der sich schnell veränderten Gletscherlandschaft sehr wichtig ist.

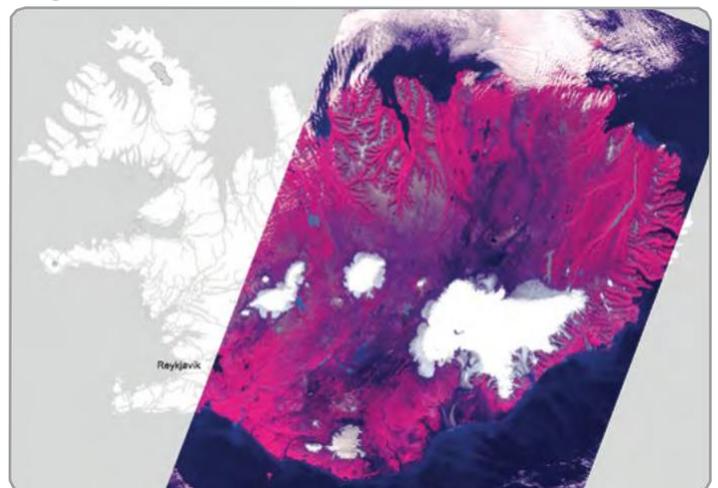
Die Lösung mit Copernicus

Das isländische Vermessungsamt führt eine kostenlose und offene Datenbank mit Basiskarten. Bisher konnten Daten über die Gletschergebiete nicht regelmäßig aktualisiert werden, weil die Kosten zu hoch waren und keine einheitlichen Daten vorlagen. Dadurch waren die Informationen über den Verlauf von Gletscherflüssen und die Ausdehnung der Gletscher veraltet. Die optimale Lösung dieses Problems brachte der Überflug des

Sentinel-2A über Island am 30. August 2017, bei dem der Satellit Bilddaten von fast 2/3 des Landes erfasste. Dank des Zeitpunkts im Spätsommer war es möglich, aus den Daten die exakten Umrisse fast aller isländischen Gletscher zu extrahieren. So konnte die Spätsommerschneegrenze ermittelt werden, die ungefähr der Gleichgewichtslinie entspricht und als Indikator für die jährliche Mindestausdehnung des Gletschers dient. Dank der dichten Zeitreihen von Sentinel-1 und Sentinel-2 ist es außerdem möglich, die Geschwindigkeit der Gletscher zu schätzen. Die Daten wurden seitdem auch dazu verwendet, die Gletscherflussverläufe sowie die Ausdehnung der Gletscher zu kartieren. Die Ergebnisse werden durch den visuellen Abgleich von vor Ort erhobenen Daten mit den Bilddaten der Sentinel-Satelliten noch verbessert.

Der Nutzen für die Bürger

Die Verwendung von Sentinel-Bildmaterial zur Aktualisierung der Datensätze über die isländischen Gletschergebiete hat viele Vorteile. Der erste und besonders offensichtliche ist die Überwachung des durch den Klimawandel verursachten Gletscherschwunds. Ebenso wichtig ist der Beitrag dieser Arbeit zur Beobachtung der gefährlichen Bereiche vor den Gletschern, in denen der Lauf



Das wolkenlose Sentinel-Bild vom 30. August 2017 zeigt rund 2/3 von Island. *Quellenangabe: Enthält bearbeitete Daten der Copernicus-Sentinel-Satelliten [2017]*

Themenbereich



KLIMA, WASSER
UND ENERGIE

Region der Anwendung



LANDSBYGGÐ

Genutzte Sentinel-Mission



S2

Genutzter Copernicus-Service



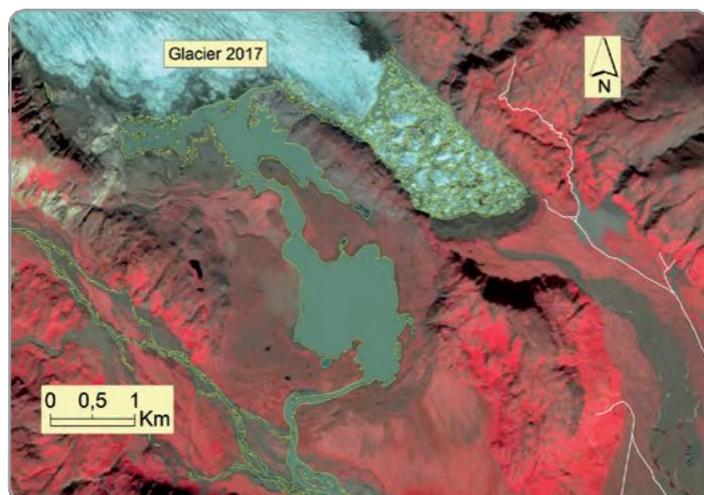
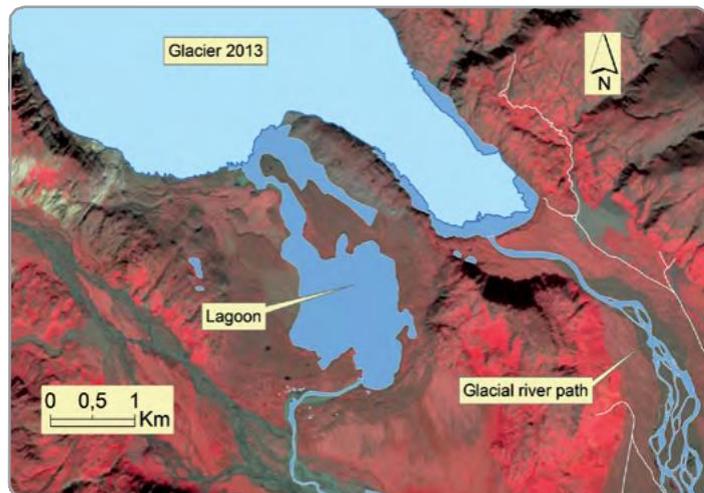
–

Nutzerkompetenzstufe



5

der Gletscherflüsse regelmäßig aktualisiert werden muss, um Karten und Kartendienste anzugleichen. Diese aktualisierten Daten machen das Reisen im Umfeld der Gletscher sicherer, insbesondere für Touristen, die das Gletscherumfeld kaum kennen. Außerdem ist zu erwähnen, dass rund 87 % des Energieverbrauchs in Island aus erneuerbaren Quellen stammt, von denen 80 % durch Wasserkraft erzeugt werden, überwiegend von Gletscherflüssen.



Ausdehnung des Hoffellsjökull-Gletschers und Flussverlauf im Jahr 2013 (oben) und 2017 (unten). Zu erkennen ist ein Rückgang um 1-2 km.
Quellenangabe: Enthält bearbeitete Daten der CopernicusSentinel-Satelliten [2017]

“Die Nutzung von Sentinel-Bildern für die Aktualisierung unserer Kartendatenbank hat nicht nur unsere Daten verbessert, sondern auch unsere Produktivität erhöht.”

Magnús Guðmundsson,
Generaldirektor NLSI

Die Überwachung der Gletschergebiete ist daher auch wichtig, um die Zukunft dieser Kraftwerke zu sichern. Die Kosten für die Aktualisierung dieser Daten mit dem Sentinel-Bildmaterial sind im Vergleich zur Luftbildfotografie oder sehr hochauflösenden Satellitenbildern marginal. Verglichen mit Luftaufnahmen hat das Sentinel-Bildmaterial den Vorteil, dass gleichzeitig eine große Fläche erfasst wird.

Blick in die Zukunft

Da Sentinel-2 qualitativ hochwertige Bilder aufnimmt und eine hohe Überflugrate hat, liefert der Satellit eine gute Basis, um in Island auch in Zukunft Veränderungen bei der Gletscherausdehnung und den Gletscherflussverläufen überwachen zu können. Wir können diese Veränderungen jetzt häufiger und präziser überwachen als zuvor. In Island liegen die größten Vulkane unter den Gletschern. Das Sentinel-Bildmaterial kann auch Veränderungen der Gletscheroberfläche zeigen, die als Indikatoren für eine mögliche vulkanische Aktivität dienen, z. B. Absenkungstendenzen der Gletscheroberfläche, die durch geothermale Schmelzprozesse entstehen. Wenn die Gletscher durch vulkanische Aktivitäten unter dem Eis sehr schnell schmelzen, kann das Schmelzwasser große Mengen an vulkanischem Schutt bzw. Asche enthalten, die sich dann möglicherweise im Rückhaltebecken von Kraftwerken ablagern und deren Jahresleistung stark mindern.

Gunnar H Kristinsson und Johann Helgason

Isländisches Vermessungsamt, Island

E-Mail: johann@lmi.is

gunnar@lmi.is

ÜBER COPERNICUS4REGIONS

Dieser Copernicus-Nutzerbericht ist ein Auszug der Veröffentlichung „The Ever Growing use of Copernicus across Europe’s Regions: a selection of 99 user stories by local and regional authorities“ aus dem Jahr 2018, die vom Netzwerk NEREUS, der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der Europäischen Kommission herausgegeben wurde.

Die Fallbeispiele konzentrieren sich auf kommunale und regionale Bedarfsträger, die Copernicus-Daten in acht wichtigen Bereichen der öffentlichen Politik erfolgreich eingesetzt haben. Die in den Copernicus-Nutzerberichten zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind die der Autoren und geben in keiner Weise den offiziellen Standpunkt der Europäischen Weltraumorganisation ESA oder der Europäischen Kommission wieder. Finanziert von der Europäischen Union in Zusammenarbeit mit NEREUS. Layout, Druck und Vertrieb finanziert durch die Europäische Weltraumorganisation ESA. Es gilt das Recht des geistigen Eigentums. Material aus Copernicus4Regions darf ausschließlich zu nichtgewerblichen Zwecken und unter Verweis auf die Urheberrechte genutzt werden.

