

Künstliche Intelligenz deckt mikrobielle Botschaften auf

Im Zukunftskuster Ocean Technology Campus Rostock untersucht die Arbeitsgruppe von Matthias Labrenz, IOW, wie sich natürlich vorkommende Mikroorganismen als Detektoren für Schadstoffbelastung nutzen lassen.



OTC-Genomics ist eines der Leitprojekte des Ocean Technology Campus Rostock, einer groß angelegten Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, mit der neue regionale Innovationsnetzwerke geschaffen werden sollen.

So könnte die Zukunft des Meeresschutzes aussehen: in einer einzigen Wasserprobe im Handumdrehen das volle Spektrum aller vor Ort lebenden Meeresorganismen zu erfassen, und gleichzeitig zu erkennen, ob sie gestresst sind. Und was sie stresst. Die Realität sieht anders aus. Beim biologischen Monitoring müssen viele Wasserproben filtriert und die separierten Organismen mikroskopisch bestimmt werden. Bis Ergebnisse vorliegen, vergehen Monate. Aussagen zum Zustand der biologischen Gemeinschaft lassen sich sogar erst über Jahre erfassen.

Tatort Ökosystem

Um das Tor zur Zukunft zu öffnen, arbeitet die Wissenschaft mit zwei Schlüsseln. Der eine heißt „Umwelt-DNA“: Jeder Krimi lehrt uns, dass Lebewesen ihre DNA am Tatort zurücklassen. Das ist im Meer nicht anders. Alle Tiere, Pflanzen oder Bakterien, die sich in einem Gebiet aufhalten, hinterlassen ihre genetische Spur. So kann durch die Erfassung der Umwelt-DNA in einer einzigen Wasserprobe die Artenvielfalt eines Gebietes umfänglich festgestellt werden. Aufgrund einiger Verfahrensschwierigkeiten wird diese Methode bei der Umweltüberwachung noch nicht eingesetzt. Matthias Labrenz und sein Kollege Theodor Sperlea suchen nach Wegen, die Unzulänglichkeiten zu beheben und noch mehr Informationen aus den genetischen Analysen zu ziehen.

Das Mikrobiom als Alarmsystem

„In den Ökosystemen spielen Kleinstlebewesen eine zentrale Rolle – zum Teil als Futter für andere Organismen, aber zu einem großen Teil auch als Reinigungskräfte, die Abfälle anderer Organismen aufnehmen. Es ist daher kein Wunder, dass das Mikrobiom, also die Gesamtheit aller Mikroorganismen in einem Ökosystem, jede Veränderung registriert.“ Projektkoordinator Theodor Sperlea ist überzeugt, dass sich der Zustand eines Ökosystems erkennen ließe, wenn man genau genug ermitteln könnte, wie es dem Mikrobiom geht.

Um dieses Ziel zu erreichen, nimmt das Team zweimal pro Woche an 15 Stellen entlang der Küste Mecklenburgs Wasser-

proben. Durch DNA-Sequenzierung wird die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften erfasst, parallel werden Umweltparameter gemessen. Als Indikatoren für den Einfluss des Menschen werden außerdem Herbizide, Pharmazeutika und UV-Filter im Wasser bestimmt. So kommen pro Jahr sagenhafte 225 Mio. Daten in einer zentralen Datenbank zusammen.

KI findet Muster im Datenmeer

„Für Menschen ist es unmöglich eine solche Datenflut zu verarbeiten. Dafür brauchen wir einen zweiten ‚Schlüssel‘: Topaktuelle Machine-Learning-Methoden aus dem Werkzeugkasten der Künstlichen Intelligenz. Sie sollen im Datenmeer Muster erkennen, zum Beispiel wie sich das Mikrobiom unter dem Einfluss von Schadstoffen verändert. So kommt das Mikrobielle und das Digitale zusammen und eröffnet neue Möglichkeiten.“ Projektleiter Matthias Labrenz sieht am Ende der Entwicklung ein weltweit standardmäßig einsetzbares Werkzeug für den Meeresschutz, mit dem innerhalb weniger Tage nicht nur die Biodiversität eines Seegebietes, sondern auch der Einfluss schädigender Substanzen entdeckt werden könnte.



Ansprechpartner:

Prof. Dr. Matthias Labrenz
matthias.labrenz@io-warnemuende.de

Dr. Theodor Sperlea
theodor.sperlea@io-warnemuende.de



Großes Bild: Conor Glackin, Doktorand im Genomics-Projekt bei der Probenahme. Mit der Mess-Sonde (rechts) misst er bei jeder Entnahme Salzgehalt, Temperatur und Strömung. Foto: C. Nietz, IOW
Kleines Bild: Projektleiter Matthias Labrenz (links) und Koordinator Theodor Sperlea. Foto: K. Beck, IOW

