

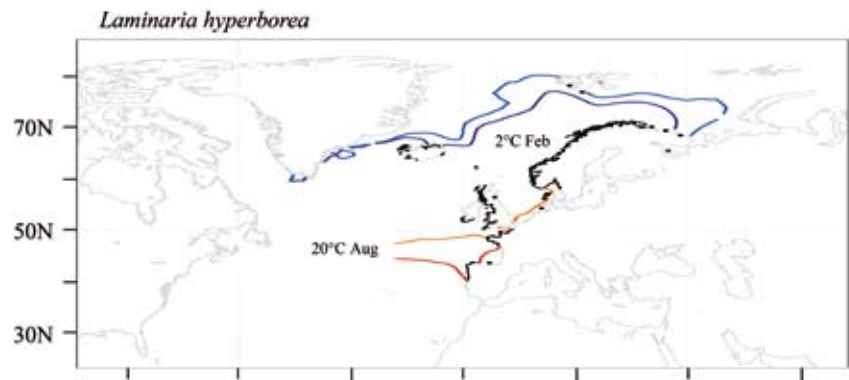
## MARINE ART DES MONATS

## Der Fingertang, *Laminaria digitata*, eine nordatlantische Braunalge

Laminarien sind mehrere Meter lange Braunalgen, die aufgrund ihrer Wuchsform und ledrigen Beschaffenheit als Seetange bezeichnet werden. Sie bilden große waldartige Unterwasserbestände an lichtdurchfluteten Felsküsten (Kelpwälder). Da sie vielen anderen Meeresorganismen Schutz, Nahrung und Habitat bieten, sind sie für Küstenökosysteme besonders wichtig. Der hier vorgestellte Fingertang ist, je nach Lokalität, bis in Wassertiefen von 20 m verbreitet und hat eine Lebensdauer von 3 bis 7 Jahren. Aufgrund seines Gehaltes an Alginaten, die u.a. in der Lebensmittel und Kosmetikindustrie genutzt werden, ist er auch von großer ökonomischer Bedeutung. Allein in Frankreich werden jährlich ca. 75 000 t Biomasse geerntet. Da Laminarien bevorzugt in kühlen Gewässern wachsen, die sommerliche Temperaturen von 20 °C nicht auf Dauer überschreiten, sind sie durch die globale Erwärmung potentiell gefährdet.



**Abb. 1.** Der Fingertang, *Laminaria digitata*, vor Helgoland. [Photo Markus Molis]



**Abb. 2.** Die derzeitige Verbreitung des Palmentanges (*Laminaria hyperborea*) (schwarze Linien entlang der Küsten) und seine prognostizierte Verbreitungsänderung zum Ende des 21. Jahrhunderts (dunkelrote und dunkelblaue Linien: Sommer und Winterisothermen, die zur Zeit die Verbreitung der Art bestimmen; orange und hellblaue Linie: prognostizierte Verschiebung dieser Isothermen für den Zeitraum 2080-2100. Verändert nach [2])

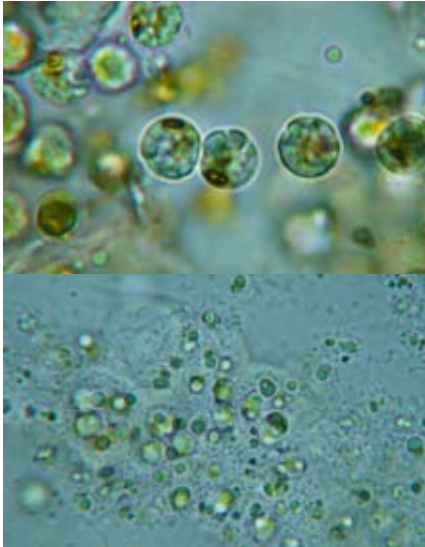
Die Laminarien mittlerer und hoher Breiten sind durch globale Klimaänderungen wie Treibhauseffekt oder stratosphärischer Ozonabbau extrem bedroht [1, 2]. Sie sind auf Hartböden angewiesen, auf denen sie sich mit ihren Wurzelkrallen dauerhaft festsetzen. An der Küste Helgolands gibt es drei Laminarien: Neben der hier vorgestellten *Laminaria digitata* (Abb. 1), wachsen dort noch der Palmentang (*L. hyperborea*) sowie der Zuckertang (*Saccharina latissima*).

Die Makroalgenforscher des Alfred-Wegener-Instituts interessieren sich seit Jahren dafür, wie die sich ändernden Umweltfaktoren Temperatur und ultraviolette (UV) Strahlung die algendominierten Ökosysteme verändern werden.

Eine neue Studie belegt, dass sich der Treibhauseffekt im atlantischen Sektor des Arktischen Ozeans besonders stark zeigen wird [2]. Hier werden Ende des 21. Jahrhunderts um ca. 4 °C erhöhte Wassertemperaturen erwartet. Wie sich das auswirken könnte, wurde an verschiedenen Laminarien studiert. Das Beispiel des Palmentangs zeigt mögliche Veränderungen besonders deutlich [2]. Den Untersuchungen zufolge wird eine derartige Temperaturer-

höhung dazu führen, dass er sich aus Mittel und Westeuropa zurückziehen wird (Abb. 2), mit unabsehbaren ökologischen Folgen für die dortige Region. In Frankreich (Bretagne), wo der Palmentang neben dem Fingertang geerntet wird, ist bereits eine Abnahme der angelandeten Biomasse festzustellen.

Eine erhöhte UV-Exposition, die bei einer weiteren Abnahme der stratosphärischen Ozonkonzentration zu befürchten ist, wirkt sich dagegen anders aus. Die betroffenen Laminarien werden nicht in andere geographische Regionen abgedrängt, sondern in größere Tiefen vordringen. So wurde in den letzten Jahren an *in situ*-Untersuchungen in verschiedenen Wassertiefen in der Arktis gezeigt, dass die Keimungsrate von Fortpflanzungsstadien des Fingertanges, aber auch anderer Laminarien, artspezifisch durch UV-Strahlung gehemmt wird (siehe Abb. 3) und dass dieser Prozess letztendlich die obere Vorkommengrenze der adulten Algen bestimmt [3]. Erhöhte UV-B-Strahlung (zwischen 315 und 280 nm, der Bereich, der bei uns starken Sonnenbrand hervorruft) wird deshalb die betroffenen Algenarten in der Arktis in größere Tiefen verdrängen, soweit es die Lichtbedingungen in größeren Was-



**Abb. 3.** Frisch entlassene gesunde Sporen (a) und geschädigte Sporen (b) einer Laminarie von Spitzbergen nach UV-B-Bestrahlung, die der gemessenen erhöhten UV-Belastung an arktischen Standorten entsprechen [3, 4]. – Die Sporen werden von den großen Tangen gebildet, die die sich ungeschlechtlich vermehrende Sporophyten-Generation darstellen. Aus ihnen gehen die hier zu sehenden mikroskopisch kleinen weiblichen oder männlichen Gametophyten hervor. Das entlassene Ei bleibt am weiblichen Gametophyten haften, und wächst nach der Befruchtung zum Tang heran. [Photo Christian Wiencke]

sertiefen zulassen. Da die Laminarienwälder von vielen Arten besiedelt werden, Brutstätte vieler Meerestiere sind und darüber hinaus die Strömungsverhältnisse beeinflussen, dürften diese Veränderungen wie auch oben schon dargestellt unabsehbare ökologische Dominoeffekte verursachen. In Nord-Spanien sind Laminarienwälder bereits abgestorben und durch andere Algen ersetzt worden.

[1] K. Bischof et al., *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* **5**, 141 (2006). – [2] R. Müller et al., *Botanica Marina* **52**, 617 (2009). – [3] C. Wiencke et al., *Journal of Ecology* **94**, 455 (2006). – [4] C. Wiencke, M. N. Clayton, M. E. A. Schoenwaelder, *Marine Biology* **145**, 31 (2004).  
*Dr. Inka Barsch, Prof. Dr. Christian Wiencke, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung*