

Die Lebensbedingungen der Planktonalge im Sommer

Um zu verstehen, was die Stickstoff-Einträge mit Flusswasser und aus der Atmosphäre für das Phytoplankton-Geschehen im Sommer bedeuten, muss man sich mit der Hydrographie der Nordsee vertraut machen.

In den Regionen der Deutschen Bucht, wo die Wassertiefe mehr als etwa 30 Meter beträgt, bildet sich bei normalen Wetterlagen im Sommer eine Wasserschichtung aus. Durch die Sonnenstrahlung wird das Oberflächenwasser erwärmt, während das Tiefenwasser kalt bleibt. Die Grenzschicht zwischen dem warmen Oberflächenwasser und dem kalten Tiefenwasser nennt man Sprungschicht, weil hier sprunghaft mit der Tiefe die Temperatur abfällt. Warmes Wasser ist weniger dicht, ist - volkstümlich ausgedrückt - leichter als das kalte Tiefenwasser. Deshalb liegt das warme Oberflächenwasser wie ein Deckel über dem kalten Tiefenwasser. Nur im Wasser oberhalb von der Sprungschicht bewirkt der Wind eine intensive Verwirbelung (Turbulenz) der Wasserteilchen. Die Verwirbelung erreicht zwar vielleicht bei Starkwind die Oberkante der Sprungschicht, aber sie betrifft nicht das Tiefenwasser darunter.

Diese Wasserschichtung ist für das Phytoplankton entscheidend. Algen sind ja auf Sonnenlicht angewiesen. Nur wenn sie über der Sprungschicht in der Oberflächenschicht bleiben, die vom Tageslicht durchleuchtet wird, können Algen wachsen und sich vermehren. In Tiefen ab 10 bis 20 Meter ist die Nordsee dunkel. Wird bei Stürmen die Wasserschichtung aufgebrochen, dann verwirbeln die Planktonalgen auch in die dunklen Tiefenzonen. Dort können sie wegen Lichtmangel nicht wachsen. Eine Massenentwicklung der Planktonalgen ist unter diesen Umständen nicht möglich.

In der warmen Oberflächenschicht sind Nährstoffe knapp. Stickstoff lässt sich oft kaum noch nachweisen. Das Phytoplankton in der nährstoffarmen Oberflächenschicht lebt deshalb mit einem perfekten Recycling der Nährstoffe: Wird eine Algenzelle von einem Zooplankter gefressen, dann werden die bei der Verdauung remineralisierten Nährstoffe gleich wieder an das Wasser abgegeben und werden sofort wieder von einer Phytoplanktonalge genutzt. Aber zu einer Massenvermehrung der Phytoplankter kann es trotz aller Sparsamkeit bei solchem Nährstoffmangel nicht kommen.

In der Sprungschicht gibt es höhere Nährstoffkonzentrationen. Diese werden von bestimmten Flagellaten (Geißelalgen) ausgenutzt, die sich langsam im Wasser auf- oder abbewegen können. Unter günstigen Bedingungen sammeln sie sich in der Sprungschicht an und finden dann dort beides, hinreichende Lichtintensität von oben und hinreichende Nährstoffkonzentrationen aus dem Tiefenwasser. Deshalb kann es im Bereich der Sprungschicht zu Massenentwicklungen von Planktonalgen kommen. Das sind die Fröhsommerblüten des Phytoplanktons, die nur dann an der Meeresoberfläche sichtbar werden, wenn Tiefenwasser an der Grenze verschiedener Wasserkörper nach oben gleitet.

Vermutlich entstehen die meisten Massenentwicklungen von Giftalgen im Bereich der Sprungschicht. Sie haben wenig mit dem vom Menschen verursachten Nährstoffeintrag in die Nordsee zu tun, außer dass sich grundsätzlich die Bedingungen für das Phytoplanktonwachstum in der Nordsee durch die Eutrophierung verbessert haben.