

## Monatsthema

## Das Seeklima an Nord- und Ostsee

Unser Körper ist ständig physikalischen und chemischen Prozessen ausgesetzt, die mit dem Wetter verbunden sind. Unterschiedliche Temperaturen und Feuchtigkeit, Wind, Sonne und nicht zuletzt die Beimengungen der Luft bedeuten intensive körperliche Reize, die den Organismus fordern und Anpassungsreaktionen bewirken (Abb. 7.1). In der Umweltmedizin unterscheidet man drei verschiedene sogenannte Wirkungskomplexe, die im Folgenden näher beschrieben werden. In diesem Monatsthema geht es außerdem speziell darum, welche Wirkungen die Seeluft an Nord- und Ostsee auf unsere Gesundheit haben kann.

## Der thermische Wirkungskomplex

Alle Wetterelemente, die den Wärmehaushalt des Menschen betreffen, umfasst der sogenannte thermische Wetterkomplex: Lufttemperatur und Luftfeuchte, Sonneneinstrahlung und Wärmestrahlung. Der körpereigene Wärmehaushalt wird durch das Thermoregulationssystem gesteuert, das die Körperkerntemperatur bei 37 °C stabilisiert.



Abb. 7.1: Sonne, Wind und Meeresluft erzeugen an Nord- und Ostsee ein spezielles Reizklima.

Für den Organismus belastend sind insbesondere hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit, gepaart mit Windstille und starker Sonneneinstrahlung. Die Thermorezeptoren der Haut melden dann „zu warm!“ an das Steuerzentrum Hypothalamus im Gehirn, wo die „äußeren Messdaten“ gesammelt und ausgewertet werden. Ohne uns dessen bewusst zu sein, werden die Blutgefäße der Haut geweitet und besser durchblutet, wodurch in verstärktem Maße innere Wärme über die Hautoberfläche nach außen abgegeben wird. Gleichzeitig wird die Haut durch vermehrte Schweißproduktion befeuchtet. Verdunstung auf der Hautoberfläche bringt schließlich den besten Kühleffekt, allerdings weniger bei Windstille und hoher Luftfeuchte, weil dann die Verdunstungsprozesse langsamer ablaufen. Immer wenn das körpereigene Thermoregulationssystem aktiv wird, muss das Herzkreislaufsystem mehr leisten und belastet so den Organismus mehr oder weniger – je nach Grad der individuellen Fitness. Diese belastenden Wetterbedingungen sind an der See aber äußerst selten und wenn, dann nur tagsüber bei einer deutlich ablandigen Luftströmung zu erwarten. Die riesigen Wasserflächen wirken immer ausgleichend: Höchsttemperaturen über 25 °C (Sommertage) treten im Vergleich zum Binnenland viel seltener auf (Abb. 7.2), sogenannte heiße Tage (über 30 °C) sind die Ausnahme. Von 1996 bis 2010 gab es in Hamburg dreimal so viele Sommertage wie in Westerland auf Sylt und doppelt so viele heiße Tage.

Das dominierende Wetterelement an der Küste ist ein sehr häufig wehender Wind, der über Haut und Kleidung streicht und für Abkühlung sorgt. Deshalb wird eine aktive Thermoregulation nur selten gebraucht und

das Herzkreislaufsystem geschont. Bei sonnig-warmen Hochdruckwetterlagen mit geringen Luftdruckgegensätzen sorgt das thermische Land-Seewind-System mit der Seebrise an der Küste speziell am Nachmittag immer für schonende Abkühlung. Phasen mit wechselhaftem Wetter führen dazu, dass der Wind für längere Zeit auch mal kräftig wehen kann. Je nachdem, wie die Luftmasse gerade temperiert ist, kommt es dann zu deutlich schwankenden Abkühlungseffekten, auf die sich unser Organismus ständig einstellen muss. Eine physiologische Reaktion ist die gesteigerte Durchblutung der Schleimhäute mit vermehrter Sekretion von Antikörpern. Diese Form der Abhärtung wirkt Infekten entgegen. Positiv zu werten ist auch die Tatsache, dass sich die meisten Menschen in windigen Situationen an der Küste mehr bewegen, um die Körpertemperatur durch Muskelarbeit im komfortablen Bereich zu halten, was ihrer Gesundheit natürlich ebenfalls gut tut. Leichte Kältereize trainieren sowohl das Herzkreislaufsystem als auch die Thermoregulation, und steigern so die Ausdauerleistung des Herzens und die Elastizität der Blutgefäße. Zu starke Reizempfindungen können kranke oder empfindliche Personen allerdings auch überfordern.

### Der luftchemische Wirkungskomplex

Er berücksichtigt, wie alle natürlichen und anthropogenen Luftbestandteile inklusive ihrer Beimengungen (Bakterien, Pollen, Aerosolteilchen und im weitesten Sinn Schwebstäube) in den Atemwegen wirken. Aus gesundheitlicher Sicht ist die lufthygienische Situation an der Küste günstig, vor allem bei auflandigem Wind. Der oft kräftige Wind sorgt nämlich für intensive Durchmischung, so dass eventuell vorhandene Luftbeimengungen gut verteilt und dadurch

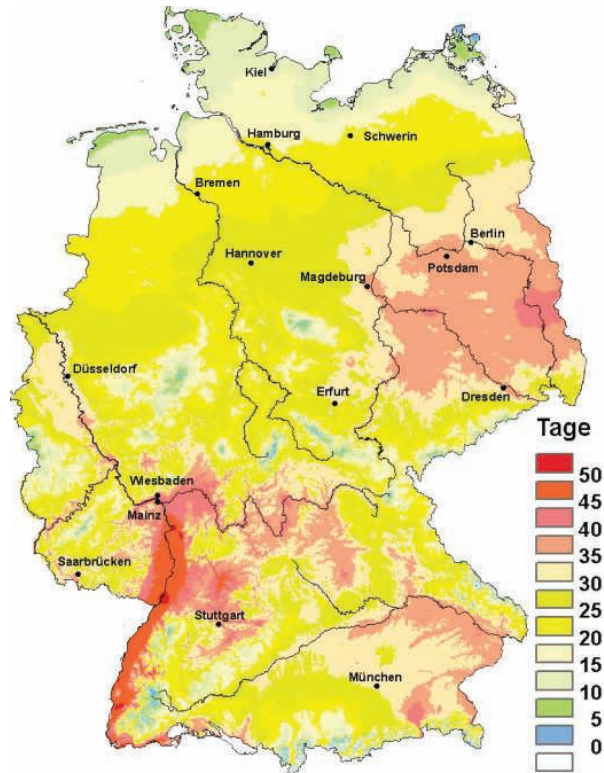


Abb. 7.2: Mittlere Anzahl der Sommertage pro Jahr im Zeitraum 1961 bis 1990 (DWD, Klimaatlas).

verdünnt werden. Meist sind auch Pollen als Allergene nur in geringer Konzentration vorhanden. Die im wahrsten Sinn des Wortes reine Seeluft enthält zwar winzige Brandungsaerosolteilchen (Abb. 7.3), diese wirken sich jedoch positiv aus. Wegen des hohen Salzgehalts wirkt Brandungsaerosol in den Atemwegen schleimlösend und entzündungshemmend. Wenn der Durchmesser der salzigen Tröpfchen größer als zehn Tausendstel Millimeter ist, werden sie schon in der Nase abgesetzt, ist er kleiner, können sie bis in die Bronchien vordringen. Die Situation verschlechtert sich natürlich, wenn der Wind vom Binnenland her weht und die mit Schadstoffen belastete Luft herantransportiert.



Abb. 7.3: An windigen Tagen enthält die Seeluft sichtbar viele Brandungsaerosolteilchen.

Von Interesse ist auch die Konzentration des troposphärischen Ozons im Küstenbereich. Ozon ist ein Reizgas, das zellschädigend wirkt und wegen der geringen Wasserlöslichkeit bis weit in die Lunge eindringen und dort zu Entzündungen führen kann. Im Binnenland sind Phasen hoher Ozonkonzentration immer auch mit hoher Schadstoffkonzentration verbunden. Im Küstenbereich ist besonders bei Seewindlagen mit mittelhohen Konzentrationen zu rechnen, die im Tagesverlauf kaum schwanken, weil dort der nächtliche Ozonabbau wegen fehlender Luftschadstoffe geringer ist. Es handelt sich dabei um die sogenannte Hintergrundkonzentration des Ozons, die in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen ist. Medizinische Studien haben jedoch in diesem Zusammenhang ergeben, dass wiederholte tägliche Aufenthalte unter mittleren Ozonbelastungen zu einer Anpassungsreaktion des Körpers führen können. Dieser Effekt wird nur im Küstenbereich beobachtet, nicht aber in Regionen, die zusätzlich durch andere Luftschadstoffe wie Stickoxide und Kohlenwasserstoffe belastet sind.

## Der photoaktinische Wirkungskomplex

Dieser Begriff fasst alle biologischen Wirkungen zusammen, die von der Sonnenstrahlung ausgehen und vor allem unsere Augen und die Haut betreffen. Der sichtbare Bereich (42 Prozent Anteil an der gesamten Strahlungsintensität der Sonnenstrahlung) hat für den Organismus eine Zeitgeberfunktion und wirkt auch auf die Psyche. An der Wärmewirkung sind sowohl Licht als auch der Infrarotbereich der Sonnenstrahlung (49 Prozent Anteil) beteiligt. Die stärkste biologische Wirkung geht aber von der energiereichen UV-Strahlung (sieben Prozent Anteil) aus, die vor allem vom Sonnenstand abhängt. Am ungefährlichsten ist UVA-Strahlung, die zwar tiefer in die Haut eindringen kann, dafür bräunt und so vor der energiereicheren UVB-Strahlung schützt, die positive wie negative Wirkungen erzeugt. Schon eine geringe Dosis UVB reicht, um die gesunde Vitamin D<sub>3</sub>-Synthese auszulösen; eine zu hohe Dosis ist aber gesundheitsschädlich: akut durch Sonnenbrand und im schlimmsten Fall chronisch durch bösartige Hauttumore.

Betrachtet man den UV-Index, ein Maß für die sonnenbrandwirksame UV-Strahlung (vgl. Serviceteil ab S. 164), zeigt sich: In Norddeutschland werden im Sommer Höchstwerte von 6 bis 7 erreicht, in Süddeutschland schon 8, in den Alpen auch 9. Dabei nimmt pro 1000 Höhenmeter die UV-Strahlung um acht bis zehn Prozent zu. An den norddeutschen Küsten ist wegen der Breiten- und Höhenlage also mit vergleichsweise wenig UV-Strahlung zu rechnen. Man kann sich deshalb länger im Freien aufhalten, wobei die Dosis natürlich vom individuellen Verhalten abhängt. Wichtig ist allerdings zu wissen, dass wegen der gemäßigten Temperaturen und dem kühlenden Wind die Bestrahlungsstärke der Sonne leicht unterschätzt wird.