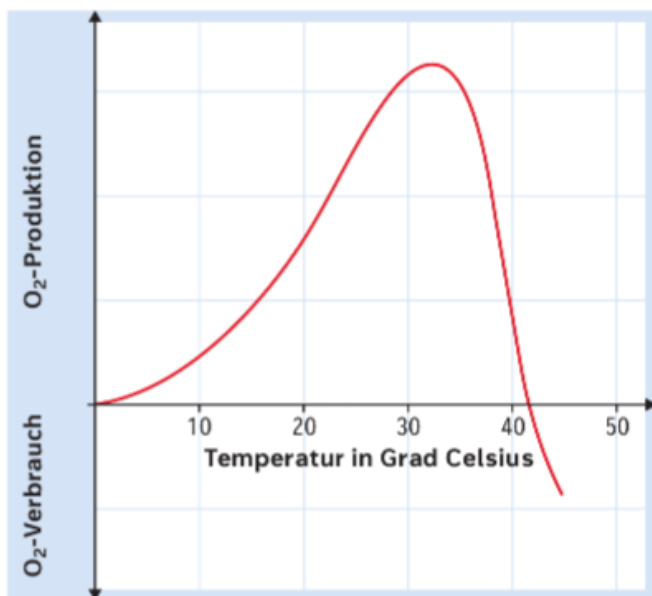


Einfluss der Temperatur auf Pflanzen

Der Naturforscher Alexander VON HUMBOLDT beobachtete in den Anden Südamerikas, dass Bäume an Berghängen nur bis zu einer bestimmten Höhe vorkommen. Auch in Polnähe ist Baumwachstum nicht möglich. Warum gibt es eine Grenze für das Wachstum von Bäumen?

Physiologische Grundlagen — Pflanzen sind wie ektotherme Tiere in ihrer Stoffwechselaktivität sehr von der Umgebungstemperatur abhängig.



2 Durchschnittliche Fotosynthese in Abhängigkeit von der Temperatur

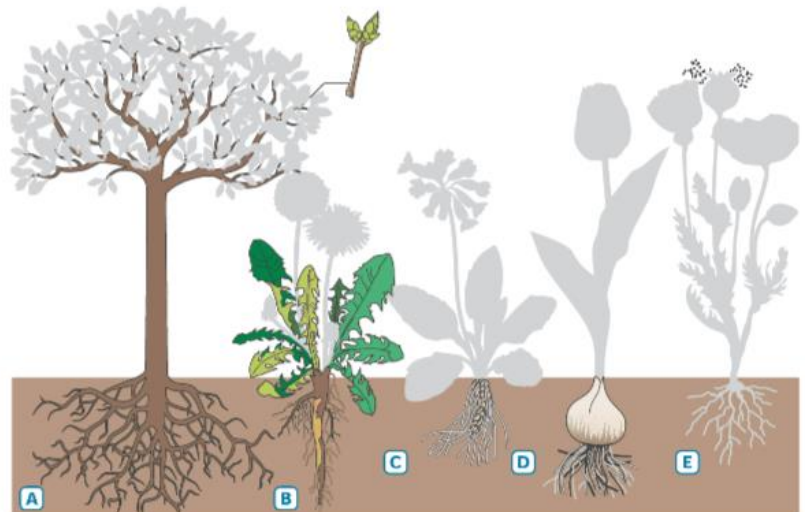
peratur abhängig. Die Fotosyntheseleistung nimmt deshalb mit steigender Temperatur zunächst zu.

Die Fotosynthese ermöglicht Pflanzen das Wachstum. Der Zeitraum, in dem dies durch entsprechend hohe Temperaturen möglich ist, bestimmt auch die Verbreitung der Pflanzen. Je größer die Pflanzen sind, desto länger muss diese Periode in der Regel dauern. Für Bäume gilt die Faustregel, dass die Temperatur mindestens einen Monat lang 10 Grad Celsius erreichen muss. Diese Grenze wird sowohl in Gebirgen als auch in Richtung der Pole unterschritten. Die montane Baumgrenze liegt beispielsweise in den Alpen bei maximal 2200 Meter über dem Meeresspiegel. Die Baumgrenze zum Nordpol liegt etwa in Höhe des 70. nördlichen Breitengrads.

Überdauerungsorgane — Unterhalb des Gefrierpunkts wird nicht nur die Fotosynthese eingestellt, sondern die Pflanzen drohen auch wegen intrazellulärer Eisbildung abzusterben. Außerdem ist das Wasser im Boden gefroren. Verdunstetes Wasser kann deshalb nicht mehr über die Wurzeln ersetzt werden. Deshalb ha-

ben die Laubbäume und Laubsträucher der gemäßigten Breiten einen Selektionsvorteil, die im Herbst ihr Laub abwerfen. Die verbleibenden Stämme und Äste können Minusgraden besser widerstehen und bilden im Frühjahr die Blätter aus kälteresistenten Knospen neu. Kräuter überdauern mit Blättern und Knospen nahe an der Erdoberfläche, die somit der Kälte nicht so ausgesetzt sind. Auch Wurzeln und andere unterirdische Speicherorgane sowie Samen sind eine Möglichkeit der Überwinterung.

Bei Pflanzen wurden verschiedene Strategien für die Überdauerung der tiefen Temperaturen selektiert. Laubbäume verlagern im Herbst Reservestoffe aus den Blättern in den überdauernden Stamm und die Wurzeln, danach werden die Blätter abgeworfen. Zusätzlich gibt es überdauernde Knospen. Mehrjährige Kräuter wie der Löwenzahn überdauern mit ihren bodennahen Rosettenblättern und den Wurzeln. Andere mehrjährige Kräuter überwintern vollständig im Boden. Sie werden als **Geophyten** bezeichnet. Schlüsselblumen überwintern zum Beispiel mit einem unterirdischen, verdickten



3 Überdauerungsorgane von Pflanzen: A Stamm und Knospen; B Rosettenblätter und Wurzeln; C Rhizom; D Zwiebel; E Samen

Sprossstiel, dem Rhizom. Viele Liliengewächse wie Tulpen bilden ausdauernde Zwiebeln. Eine Zwiebel ist eine gestauchte Sprossachse mit unterirdischen Niederblättern.

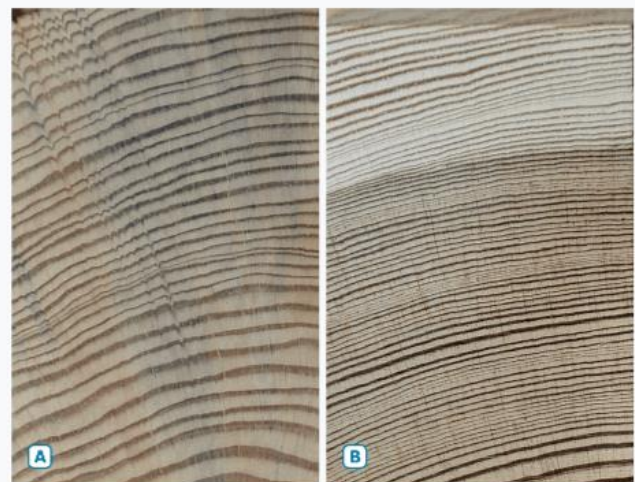
Einjährige Pflanzen hingegen sterben vor dem Winter ab. Ihre Nachkommen überdauern den Winter als frostharte Samen.

MATERIAL MIT AUFGABEN

A Bauholz aus Nordeuropa

Bauholz wird oft damit beworben, dass es aus Wäldern Nordeuropas stammt und dort in kurzen Sommern und langen, kalten Wintern langsam gewachsen ist. Das Dickenwachstum eines Baumes erfolgt durch fortwährende Zellteilungen in der Wachstumsschicht direkt unter der Rinde, dem Kambium. Dabei werden unter anderem Bastzellen nach außen und Holzzellen nach innen gebildet. Ein Teil der Bastzellen verholzt und bildet die Rinde des Baumes. Die Holzzellen bilden im Stammquerschnitt Schichten, die auch als Jahresringe bezeichnet werden. Je nachdem, wie weit die Jahresringe jeweils auseinander liegen, wird das Holz als feinhjährig oder grobjährig bezeichnet. Fichtenstämme aus Nordeuropa sind in der Regel feinhjährig. Feinhjähriges Nadelholz weist eine größere Festigkeit auf als grobjähriges und ist deshalb begehrt.

1 Vergleichen Sie die beiden Holzquerschnitte aus Nord- und Mitteleuropa. ●●○



- 2 Stellen Sie eine Hypothese auf, wie es zum Unterschied zwischen feinhjährigem und grobjährigem Holz kommt. ●●○
- 3 Ordnen Sie die Hölzer begründet einer geographischen Herkunft zu. ●●○