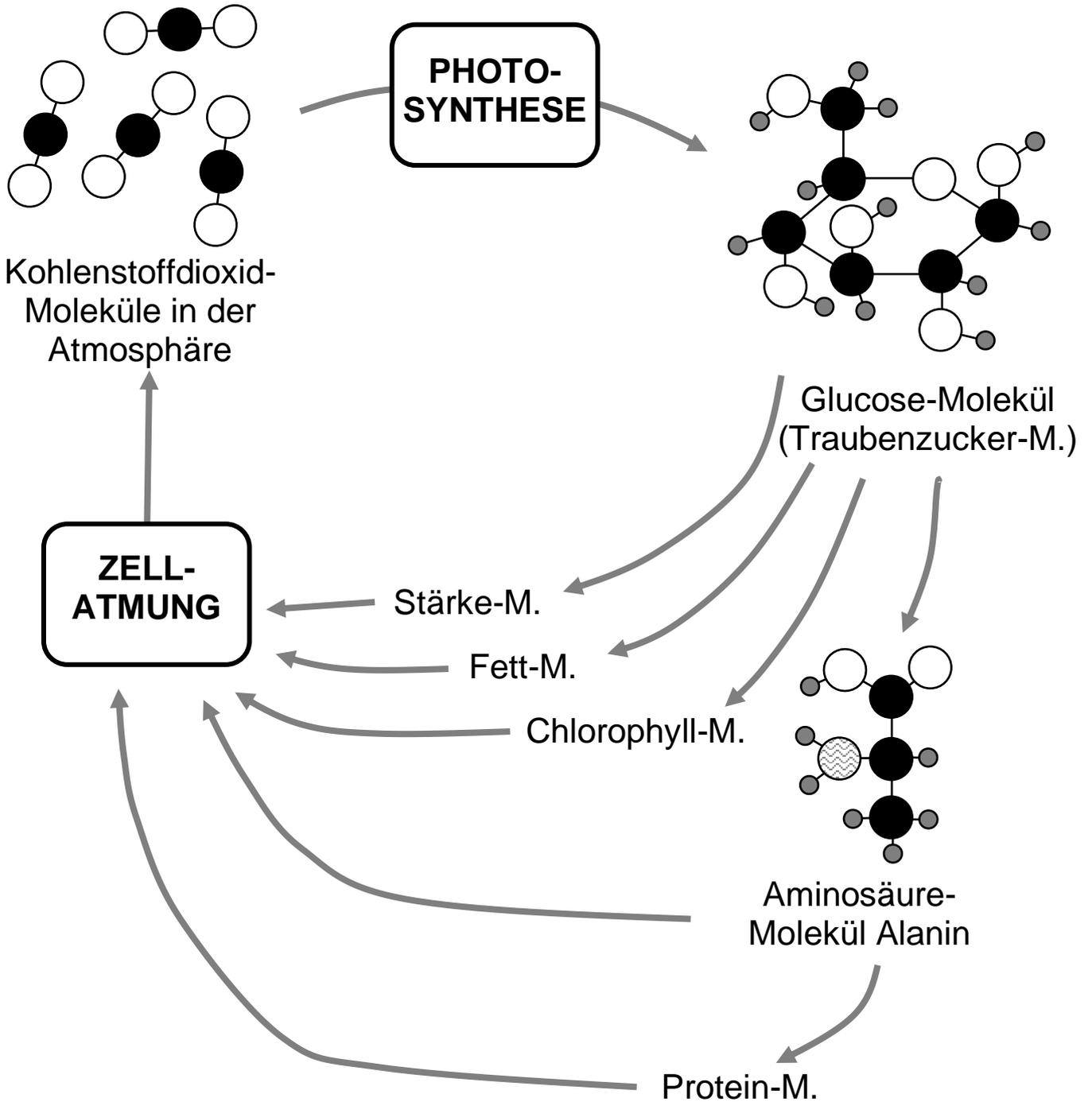


Der Kreislauf der Kohlenstoff-Atome

- Kohlenstoff-Atom
- Sauerstoff-Atom
- Wasserstoff-Atom
- ⊗ Stickstoff-Atom



Hinweise für die Lehrkraft:

Mit dem Begriff „Kohlenstoff“ wird spontan in der Regel Kohle assoziiert, ein schwarzer Feststoff. Deshalb ist es nicht einfach für die Schüler, ein tragfähiges mentales Bild von den „Abenteuern“ der Kohlenstoff-Atome in diesem Kreislauf zu erhalten, weil weder ein unsichtbares Gas noch Stoffe wie Zucker mit einer Vorstellung von Kohle vereinbar scheinen. Ich habe dafür diese Abbildung entwickelt, die chemisch korrekt ist, aber keine größeren Kenntnisse in Chemie voraussetzt. (Der molekulare Bau von Kohlenhydraten und Aminosäuren ist den Schülern aus dem Chemie-Unterricht noch nicht bekannt.)

Die Abbildung stellt keinen Lernstoff dar, sondern eine Lernhilfe: Der Weg der schwarz markierten Kohlenstoff-Atome, die in unterschiedlichen Verbindungen aufscheinen, ist mühelos nachvollziehbar. Die Schüler müssen die Struktur der dargestellten organischen Moleküle nicht begreifen, sie sollen nur erkennen, dass darin Kohlenstoff-Atome enthalten sind.

Die Auswahl der organischen Stoffe ist nicht vollständig. Um nicht nur die Makro-Nährstoffe zu berücksichtigen, wurde das Chlorophyll aufgenommen, um zu zeigen, dass letztendlich sämtliche Stoffe, die von Lebewesen gebildet werden, vollständig abgebaut werden.

Die Kästen markieren zwei wesentliche Stoffwechsel-Wege: den Aufbau von Glucose in der Photosynthese und den vollständigen Abbau organischer Substanzen in der Zellatmung. Die vielen Pfeile rechts symbolisieren weitere Stoffwechsel-Wege und damit die Vielfalt organischer Stoffe in Lebewesen.

Modellkritik: In der Abbildung ist bewusst nur der Kreislauf der Kohlenstoff-Atome vollständig dargestellt (aber ohne quantitative Beziehungen). Der Kreislauf der Sauerstoff-, Wasserstoff- oder Stickstoff-Atome ist nicht dargestellt. Deshalb fehlt auch das Wasser, das bei der Zellatmung freigesetzt und bei der Photosynthese verbraucht wird. Ebenso fehlt die Weitergabe organischer Substanz in der Nahrungskette. Dies ist mit den Schülern kurz zu diskutieren, denn die Abbildung stellt ein Modell des Kreislaufs vor, das vieles weglässt. (In der Carboxygruppe der Aminosäure ist die C-O-Doppelbindung nicht dargestellt. Dass auch das oberste Kohlenstoff-Atom vier Bindungen und deshalb eine Doppelbindung braucht, um die Edelgaskonfiguration zu erhalten, kann unter Absprache mit der Chemielehrkraft nur in NTG-Klassen erarbeitet werden.)

Thomas Nickl, Mai 2021