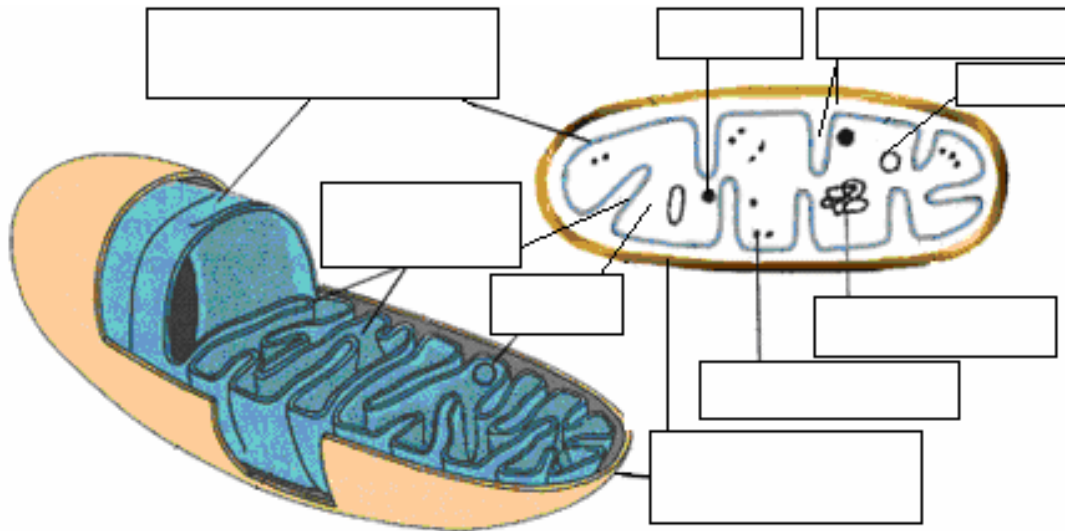


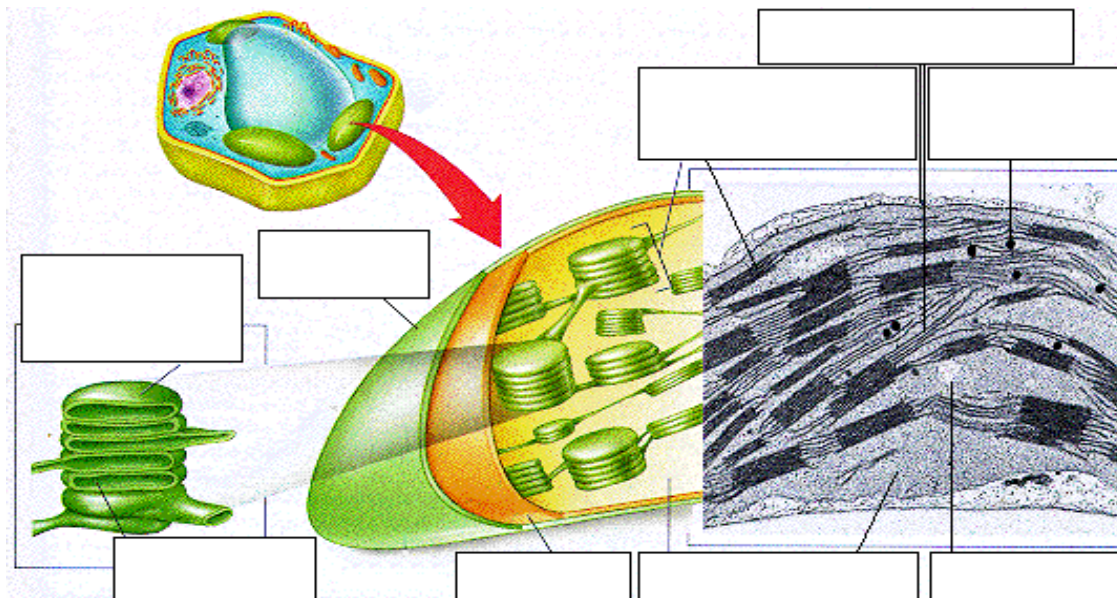


I. CHLOROPLASTEN

- a) Informieren Sie sich mit Hilfe Ihres Buchs über den Bau der Chloroplasten!
- b) Beschriften Sie die im Folgenden abgebildete Grafik mit den Begriffen *innere Membran*, *Thylakoidmembran*, *Stroma*, *Membraneinstülpung*, *Lipidtropfen*, *Stärke Korn*, *Plasmid-DNS*, *Ribosom*, *Intermembranraum/ Thylakoidinnenraum* und geben Sie der Grafik eine Überschrift! Es sind Doppeltbeschriftungen möglich.



- c) Übertragen Sie die Beschriftungen (bis auf Plasmid-DNS und Ribosomen, dafür mit Granum) auf die untere Grafik!



- d) Stellen Sie tabellarisch die Bestandteile der Chloroplasten ihren Funktionen gegenüber!



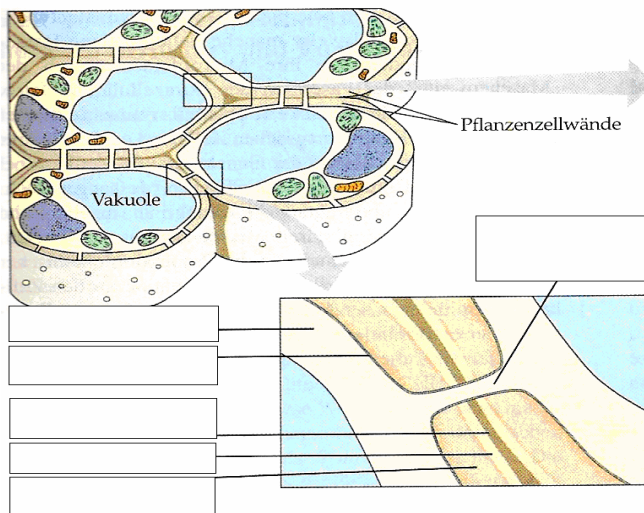
II. ZELLWAND

- a) Informieren Sie sich mit Hilfe Ihres Buchs und der im Folgenden aufgeführten Texte über den Bau der Zellwand!
- b) Beschriften Sie die im Folgenden abgebildete Grafik mit den Begriffen *Cytoplasma*, *Plasmodesmen*, *Sekundärwand*, *Primärwand*, *Mittellamelle*, *Plasmamembran* und geben Sie der Grafik eine Überschrift!

Die Zellwände der Pflanzenzellen sind mit 0,1 bis mehrere μm wesentlich dicker als die Plasmamembran. Ihre chemische Zusammensetzung unterscheidet sich in den Einzelheiten von einer Pflanzenart zur nächsten und auch zwischen den verschiedenen Zelltypen derselben Pflanze, aber ihr grundlegender Aufbau ist stets der gleiche (siehe Abbildung 5.8). Mikrofibrillen aus dem Polysaccharid Cellulose sind in eine Matrix aus anderen Polysacchariden und Proteinen eingelagert. Das gleiche Bauprinzip mit starken Fasern, die in eine Grundsubstanz (Matrix) eingebettet sind, findet man auch beim Stahlbeton und bei Fiberglasmaterialien.

Eine junge Pflanzenzelle scheidet zunächst die relativ dünne, biegsame **primäre Zellwand** ab (Abbildung 7.28). Zwischen den primären Zellwänden benachbarter Zellen liegt die **Mittellamelle**, eine dünne Schicht, die reich an klebrigen Polysacchariden aus der Gruppe der Pektine ist. Die Mittellamelle hält die Zellen zusammen (Pektin dient auch als Geliermittel von Marmelade). Wenn die Zelle heranreift und das Wachstum einstellt, verstärkt sie die Zellwand. Manche Zellen lagern dazu einfach härtere Substanzen in die primäre Zellwand ein, andere bilden zwischen Plasmamembran und primärer Zellwand eine **sekundäre Zellwand** aus. Diese sekundäre Wand, die oft aus mehreren lamellenartigen Schichten besteht, hat eine kräftige, widerstandsfähige Matrix, die der Zelle Schutz und Stütze bietet. Holz besteht beispielsweise überwiegend aus sekundären Zellwänden.

Die Zellwände der Pflanzenzellen sind mit 0,1 bis mehrere μm wesentlich dicker als die Plasmamembran. Ihre chemische Zusammensetzung unterscheidet sich in den Einzelheiten von einer Pflanzenart zur nächsten und auch zwischen den verschiedenen Zelltypen derselben Pflanze, aber ihr grundlegender Aufbau ist stets der gleiche (siehe Abbildung 5.8). Mikrofibrillen aus dem Polysaccharid Cellulose sind in eine Matrix aus anderen Polysacchariden und Proteinen eingelagert. Das gleiche Bauprinzip mit starken Fasern, die in eine Grundsubstanz (Matrix) eingebettet sind, findet man auch beim Stahlbeton und bei Fiberglasmaterialien.



3.3 Zellbestandteile

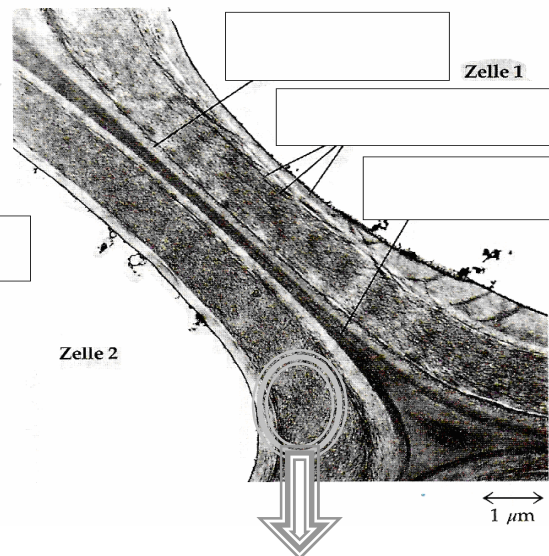
Die Zelltheorie von SCHWANN und SCHLEIDEN (1839) besagt, dass alle Pflanzen und Tiere aus Zellen bestehen. In der weiteren Entwicklung der Zellbiologie führten chemische und physikalische Verfahren zur weiteren Aufklärung über den Bau von Zellen sowie die Funktion ihrer Zellbestandteile. Als HOOKE im Jahre 1665 Zellen aus der Rinde der Korkkeiche beschrieb, hatte er eigentlich nur die Zellwände der Korkzellen entdeckt. Kork besteht aus verkorkten Zellwänden, das Cytoplasma mit den Zellorganellen ist abgestorben.

Zellwand. Zellwände sind typisch für pflanzliche Zellen. Geschlechtszellen von Pflanzen dagegen haben wie tierische Zellen keine Zellwände und sind nur vom Plasmalemma begrenzt. Erst nach der Befruchtung scheidet die pflanzliche Eizelle an ihrer Oberfläche eine dünne Schicht gelartiger Stoffe ab, die die *Primordialwand* bilden. Bei diesen Stoffen handelt es sich hauptsächlich um *Pektine*. Sie sind aus langkettigen Kohlenhydratmolekülen zusammengesetzt, die über Ionen miteinander verbunden sein können. Bei jeder Zellteilung wird als erste Trennwand der entstehenden Tochterzellen eine *Primordialwand* angelegt, die als *Mittellamelle* beide Zellen zusammenhält. Jede Tochterzelle beginnt nun, neues Wandmaterial auf die *Primordialwand* aufzulagern. Diese Auflagerung bildet die *Primärwand*. Sie enthält elektronenoptische Strukturen, die *Mikrofibrillen*, die regellos in einer Grundsubstanz aus

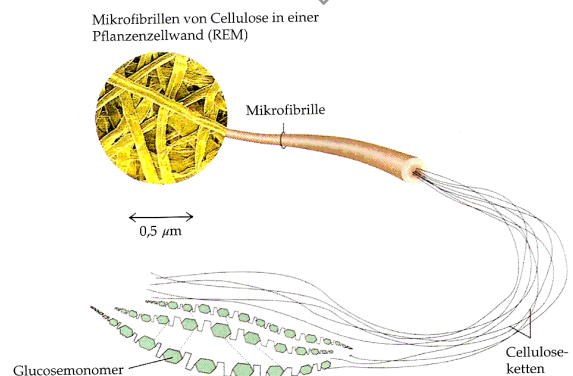
Pektinen verstreut sind. Man spricht von der *Streutextur* der Primärwand. Die Mikrofibrillen bestehen aus *Cellulose*, der Gerüstsubstanz in der Zellwand. Ein Cellulosemolekül setzt sich aus etwa 10 000 miteinander verbundenen Glucosemolekülen zusammen. Ein solches Fadenmolekül kann bis zu 5 μm lang sein. Etwa 2000 der fadenförmigen Cellulosemoleküle lagern sich jeweils zu einem *Mikrofibrillenbündel* zusammen. Solche Bündel sind die Baueinheiten der pflanzlichen Zellwand.

Während die Tochterzellen zur Größe der Mutterzelle heranwachsen, muss sich auch die elastische Primärwand dehnen. Sie wird bei diesem Flächenwachstum jedoch nicht dünner, da ständig neue Schichten von Mikrofibrillen angelagert werden. Ist die endgültige Zellgröße erreicht, setzt das Dickenwachstum der Zellwand ein. An die Primärwand schließt dann die *Sekundärwand* an. Die Anlagerung von Mikrofibrillen erfolgt in Schichten, die bei besonders dicken Sekundärwänden auch lichtoptisch sichtbar sind. Da die Mikrofibrillen meist parallel angeordnet sind, spricht man von einer *Paralleltextur*. Während des Dickenwachstums können verschiedene Stoffe wie der Holzstoff *Lignin* oder der Korkstoff *Suberin* in die Sekundärwand eingelagert werden. Verholzte Zellwände halten hohen Druck- und Zugbelastungen stand.

Die stark ausgebildete Sekundärwand wird zum Zellinneren hin meist durch eine dünne Schicht abgeschlossen, die als *Tertiärwand* oder Abschlusslamelle bezeichnet wird.



- c) Stellen Sie tabellarisch die Bestandteile der Zellwand ihren Funktionen gegenüber!





	Zellorganell mit seiner Funktion
