

Photosynthese = Ernährung der Pflanzen

Bevor man sich über Düngierzusammensetzung und ähnliches Gedanken macht, galt es herauszufinden, wie sich die Pflanzen eigentlich ernähren.

Erhält eine Pflanze Licht, beginnt sie sofort mit der Photosynthese nach der bekannten Formel:



Über die Wurzel wird Wasser mit den darin enthaltenen Salzen angesaugt und über den Stängel in die Blätter transportiert. In den Blättern werden die anorganischen Nährsalze umgeformt in Eiweiß, Zucker, Blattgrün usw.. Dieses sind dann die organisch aktiven Bausteine, die überall in der Pflanze, z.B. für das Wachstum und die Blüte gebraucht werden.

Die treibende Kraft für die Wasseraufnahme in der Wurzel ist die Verdampfung des Wasser auf den Blättern (Transpiration). Die Transpiration auf den Blättern ist abhängig vom Klima, insbesondere von der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit.

Bei warmer Luft und geringer Luftfeuchtigkeit haben wir eine optimale Transpiration, bei Temperaturen über 35 ° C stopt die Transpiration und damit die Photosynthese. Ist die Luftfeuchtigkeit sehr hoch, kann die Pflanze kein Wasser verdunsten.

Ist nicht ausreichend Wasser im Wurzelbereich oder ist das Wasser zu kalt findet ebenfalls keine Verdunstung statt. Die Konsequenz: keine Verdunstung = keine Energie = kein Wachstum.

Wie funktioniert die Photosynthese nun im einzelnen:

Wasser in den Blättern wird durch Licht zerlegt in seine Einzelteile (Wasserstoff und Sauerstoff). Wasserstoff liefert die Energie und Sauerstoff ist das Auspuffgas, das die Pflanze ausatmet.

Das Licht (Energie) wird durch den grünen Farbstoff (Chlorophyll) der Zelle eingefangen. Es gibt auch noch rote und gelbe Farbstoffe (Carotine) in den Blättern. Diese Farbstoffe bleiben als Herbstlaubfärbung zurück, wenn vor dem Winter das Blattgrün in die Stämme der Bäume zurückgezogen wird.

Chlorophyll ist ein Molekül mit interessanter geometrischer Form. Das Zentralatom besteht aus Magnesium, umgeben von vier gleichen Bausteinen mit Anheftpunkten für Eiweiße an den Seiten.

Aus diesem Grund verfärben sie die Blätter der Pflanzen bei Magnesiummangel recht schnell gelb.

Typischerweise für Magnesiummangel färben sich die älteren Blätter oder Bulben gelb, die Pflanze ist in der Lage, Magnesium aus den alten Blättern für die neuen Blätter oder für den Kraftaufwand einer Blüte zu mobilisieren. Hierdurch kann die Pflanze kürzere Phasen von Magnesiummangel überleben. Bei Normalisierung der Magnesiumzufuhr werden auch gelbliche Blätter wieder grün, wenn sie nicht schon zu weit geschädigt sind.

Im Gegensatz dazu der Stickstoffmangel: hier werden alle Blätter gelb, vor allen die jungen Triebe.

Bei Stickstoffmangel ist die Pflanze nicht in der Lage, das Defizit durch Abbau von anderen Stoffen auszugleichen, da auch die Werkzeuge für die Umbauarbeit, die Enzyme, aus Stickstoff bestehen und diese ebenfalls nicht aufgebaut werden können.

Licht:

Damit Pflanzen auch bei wenig Licht assimilieren können, arbeitet die Pflanze mit Pigmentkollektiven. Die Blattgrünpigmente sind so organisiert, dass jedes Kollektiv ein Reaktionszentrum hat, das ist ein aktives Chlorophyll, das umgeben ist von 300 bis 1000 anderen, nicht photoaktiven Blattgrünanteilen. Auch diese nicht aktiven Pigmente absorbieren Licht, schieben es aber in Richtung Lichtzentrum.

Jede Pflanze passt sich über diese Pigmentkollektive an die jeweiligen Lichtverhältnisse an, größere Veränderungen bedeuten Stress für die Pflanzen. Durch die Anpassung an die neuen Lichtverhältnisse geht Wachstum verloren.

Bei zu viel Licht (Überproduktion von Zucker) entsteht Transportstau und die Photosynthese stoppt.

Das bedeutet Wachstumsstopp, bis die Normalsituation wiederhergestellt ist, d.h. die Pflanze sich angepasst hat.

CO₂ – Bausteine des Lebens

Der Baustein der Zuckermoleküle ist das Kohlendioxid.

Der erste Schritt der Biosynthese durch Lichtenergie (kurz Photosynthese) ist das Aneinanderknüpfen eines Kohlenstoffatoms (vom Kohlendioxid) an einen Zuckerbaustein. Es entstehen Fruchtzucker (Fructose) und Traubenzucker (Glucose). Übrig bleiben zwei Atome Sauerstoff.

Für den Zuckertransport werden Fructose und Glucose in Saccharose umgewandelt. Da der Zucker wegen seiner Wasserlöslichkeit und hohen Reaktivität nicht gut aufbewahrt werden kann, werden diese Zuckerteilchen zu einer langen Kette aneinandergereiht zu Polyzucker. Es bildet sich die wenig wasserlösliche Stärke, die in Depots (z.B. Bulben, aber auch als Stärkekörper mitten in der Zelle) bis auf Abruf gespeichert wird. So bewahrt die Pflanze die in Zucker umgeformte Lichtenergie für später auf.

Wie gelangt CO₂ in die Pflanze

An der Blattunterseite befinden sich Poren (Spaltöffnungen), die von den Pflanzen aktiv geöffnet und geschlossen werden können. Über diese Poren verdunstet das Wasser (Wasserdampf) und Sauerstoff.

Im Gegenzug strömt Luft und somit auch CO₂- Gas in die Pflanze.

In der Natur kann es nie zu CO₂-Mangel kommen. Im Haus oder Gewächshaus ist durch regelmäßige Frischluftzufuhr CO₂-Mangel vorzubeugen.

Versuche mit zusätzlicher Zufuhr von CO₂ bewirken für ca. 1 Woche ein zusätzliches Pflanzenwachstum, danach hat sich die Pflanze auf die erhöhten CO₂-Werte eingestellt und die Pflanze kehrt zu ihrem „normalen“ Wachstum zurück. Langfristig sind damit keine Ertragssteigerungen zu erwarten.

Durch die Spaltöffnung dringen natürlich auch andere Gase in die Pflanzen ein. Bekannt ist, dass am Naturstandort Ammoniak von der vermodernden Vegetation als Stickstoffquelle genutzt werden kann.

In Gebieten mit intensiver Tierhaltung ist nachgewiesen worden, dass 10 – 20 % des Pflanzenstickstoffes durch Ammoniak der Pflanze geliefert werden. Aus diesem Grund sind früher in Orchideengewächshäusern Moderlaub oder Pferdekot unter die Pflanzische gebracht worden.

Licht und Dunkel

Die Photosynthese läuft in zwei Schritten ab. In der lichtabhängigen Photoreaktion wird unter Gewinnung von Energie Wasser gespalten und Sauerstoff freigesetzt. In der lichtunabhängigen Phase wird dann Kohlendioxid letztlich in Zucker katalysiert.

Im Dunkeln sind die Poren soweit geschlossen, dass eine minimale Strömung gewährleistet wird. In der Dunkelphase wird die gespeicherte Energie teilweise verbraucht, um die chemische Pflanzenfabrik in Schwung zu halten. In der Nacht unterhält die Pflanze einen regen Stoffwechsel und bildet mit der gespeicherten Energie und aus den Nährstoffen (Saftstrom) die Bausteine wie Enzyme, Zellwand (Wachstum) und DNA. Hierbei wird Sauerstoff verbraucht und Kohlendioxid ausgeatmet.

Erhält die Pflanze Licht beginnt sie sofort mit der Photosynthese. Insbesondere in den Morgenstunden werden die Poren des Blattes weit geöffnet, damit der gesamte Stoffwechsel wieder in Schwung kommt. Jetzt muss ausreichend Wasser für den Nachschub vorhanden sein, sonst erleidet die Pflanze Mängel. Bis zum Mittag wird ein Maximum an Wasser verdampft, danach reduziert sich die Strömungsgeschwindigkeit bis zum Abend, um in der Nacht auf niedrigem Niveau zu funktionieren. Bei Störungen werden die Poren geschlossen, der Photosyntheseapparat stoppt und es kann keine Energie für Wachstum usw. gewonnen werden. Ursachen dafür können sein:

- Temperatur zu hoch – Raum oder Blatttemperatur
- Wassermangel
- chemische Gifte wie Spritzmittel
- Verdunstung wird durch zu hohe Luftfeuchtigkeit verhindert
- Temperatur zu niedrig (verringerte Transpiration)

Gleichwohl kann die Pflanze sich an die Kulturbedingungen anpassen, das kostet aber immer wieder Energie, die dann zum Wachstum fehlt.

Wegen extrem trockener Standortbedingungen greifen einige, dann besonders hartlaubige Orchideenarten, auf das sogenannte CAM-System (vgl. „Die Orchidee“ 1/2002 S. 70) zurück, dass auch sukkulente Pflanzen nutzen.

Wenn reichlich Wasser vorhanden ist, sind die Poren tagsüber geöffnet und Kohlendioxid dringt wie üblich ein. Bei großer Trockenheit am Tag werden die Spaltöffnung nur nachts geöffnet, da am Tag zu viel Feuchtigkeit verdunsten würde. Erst bei erhöhter nächtlicher Feuchte wird dann das Kohlendioxid aufgenommen und vorübergehend in der Pflanze gebunden. Tagsüber wird das CO₂ frei und zur Photosynthese verwendet.

Einfluss von Nährstoffen auf die Photosynthese

Neben der Lichtenergie und CO₂ ist insbesondere Wasser für die Photosynthese notwendig.

In dem Wasser müssen alle notwendigen Nährstoffe für die Pflanzen vorhanden sein. Die Nährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Calcium und Schwefel sind die Hauptbestandteile der Pflanzenernährung. Vor allem Stickstoff, Phosphor und Schwefel sind Bausteine für viele organische Verbindungen, die maßgeblich an der Photosynthese beteiligt sind.

Magnesium hat die zentrale Funktion im Photosyntheseapparat

Für die Bauarbeiten sind Katalysatoren notwendig, die sogenannten Enzyme. Ein Enzym ist ein großes Eiweißmolekül mit einem aktiven Reaktionszentrum. Oftmals besteht der aktive Teil eines Enzymes aus einem Spurenelement. Aus diesem Grund müssen Spurenelemente immer vorhanden sein, wenn auch in geringen Mengen. Bei Mangelerscheinungen werden die Blätter vom Rand her gelb oder bekommen gelbe Flecken.

Weiterhin werden für das Pflanzenwachstum Vitamine und Eiweiß (Aminosäuren) benötigt, diese können die Pflanzen im Gegensatz zu Mensch und Tier selber herstellen.

Werden diese Stoffe den Pflanzen in der Nährlösung angeboten, werden sie aufgenommen und die eigene Herstellung kann unterbleiben. Dieses bedeutet einen enormen Energieüberschuss der in Wachstum umgesetzt werden kann. Gleichzeitig kann diese Energie für die Abwehr gegen Krankheiten und Parasiten genutzt werden, die sonst andersartig verbraucht wird.

In der Natur nimmt die Pflanze oftmals komplexe Stoffe dieser Art auf, die durch Bodenorganismen produziert werden.

Hilfsmittel wie Wurzelpflegemittel versorgen einerseits die Pflanzen direkt mit diesen Stoffen, andererseits wird die Besiedlung des Substrates durch Bodenorganismen gefördert.

Wie gelangen die Nährstoffe in die Pflanzen

Durch die Transpiration (Wasserverdunstung) im Blatt entsteht ein Unterdruck in den Zellen. Dieser Unterdruck wird von Zelle zu Zelle bis in die Wurzel weitergegeben. Nur mit den Haarwurzeln an der Wurzelspitze kann die Pflanze Wasser und Salze aufnehmen.

Eine Haarwurzel lebt nur sehr kurz, es werden lfd. neue gebildet (Wurzelwachstum). Nachdem das Wasser in die Haarwurzel eingedrungen ist, strömt es in die Mitte des Wurzelstranges, wo sich der Zentralzylinder befindet. Alle Zentralzylinder eines Wurzelballens führen in Richtung Stängel und damit nach oben zum Blatt.

Beim Umtopfen in ein anderes Substrat werden die Wurzeln doppelt belastet, sie müssen sich schnellstmöglich verankern und gleichzeitig die grünen Pflanzenteile mit Wasser versorgen. In dieser Stresssituation ist ein Wurzelpflegemittel oder Blattdüngung eine echte Hilfe für die Pflanzen.

Während der Rest der Wurzel mit einer wasserundurchdringlichen Außenhaut umgeben ist, ist die Haarwurzel nur mit einer dünnen Membrane versehen, die ungehindert Wasser und die darin gelösten Stoffe passieren lässt. Das geschieht nahezu ohne Widerstand.

Den größten Widerstand für das Wasser stellt der Übergang von Haarwurzel zum Zentralzylinder dar, denn hier werden mehrere Zellmembranen durchdrungen. Kaltes Bodenwasser erhöht den Widerstand beim passieren des Zentralzylinders, d.h. bei kalter Bodentemperatur und warmer Luft (hohe Transpiration) kann die Pflanze wegen Wassermangel welken. Bei nassem Boden werden dann schnell Wurzelfäule u.ä. folgen. Aus diesem Grund soll man Pflanzen auch nicht mit zu kaltem Wasser gießen. Die Wurzel hat verglichen mit dem Pflanzenmedium durch die Verdunstung einen Unterdruck, dadurch strömt das Wasser vom Boden in die Wurzel und nicht umgekehrt. Bei ganz trockenem Boden kann aber das Wasser aus den Wurzeln in den Boden laufen (= höherer Unterdruck im Boden), d.h. die Pflanze vertrocknet.

Für die Ernährung muss von der Pflanze eine aktive Sortierung der Nährelemente vorgenommen werden. Die Düngesalze werden beim Durchdringen der Zellmembrane ins Innere der Zelle selektiert. Diese Selektion der Düngeteile kostet die Pflanze Energie. Bei hoher Salzkonzentration verbraucht die Pflanze für die Selektion der Nährstoffe viel Energie, diese Energie wird dann vom Wachstum abgezweigt. Ist die Salzkonzentration wiederum zu niedrig, benötigt die Pflanze ebenfalls zusätzlich Energie um an die notwendigen Nährelemente zu gelangen. Fehlen gewisse Elemente, stoppt das Wachstum. Die Außenseiten der Zellen (Zellmembrane) arbeiten nach dem Prinzip eines Ionenaustauschers.

Nach einem bisher nur ansatzweise geklärten Prinzips werden die Salzteilchen einzeln durch komplexe Schleusen nach innen transportiert oder auch einfach draußen gelassen, je nach dem, ob sie von der Pflanze benötigt werden oder nicht. Auf die Weise werden die durch den Stoffwechsel **verbrauchten Nährelemente ersetzt**.

Durch die so genannte Osmose wandern die Ionen immer in Richtung höherer Salzkonzentration. Das bedeutet, dass in den Zellen der Pflanze immer ein höhere Salzgehalt vorhanden sein sollte, als im Gießwasser – anderenfalls werden der Pflanze Nährstoffe entzogen.

Bei falschen Nährstoffen z.B. Kochsalz, wird eine Weile die Aufnahme dieser schädlichen Stoffe verhindert – bei sonstigen optimalen Bedingungen (Transpiration) wird das Kochsalz dann aber doch aufgenommen und schädigt die Pflanzen. Wird nach kurzer Zeit dieser Missstand beseitigt (z.B. klares Wasser), kann sich die Pflanze erholen. Der gleiche Grundsatz gilt auch für sehr hohe Düngergaben, andererseits können einige Pflanzen sich an hohe Düngerkonzentrationen gewöhnen.

Die Düngeteilchen werden, um in die Wurzelzelle zu gelangen, an die Außenseite geheftet. Die Kontaktpunkte sind bei Nichtgebrauch versiegelt mit einem Säureteilchen (H⁺ - Proton). Bei Anheftung eines Düngeteilchens wird das Säureteilchen freigegeben. Es wandert über die Haarwurzeln nach draußen, da im Substrat weniger (hoffentlich) Säureteilchen vorhanden sind.

Je mehr Dünger die Pflanze aufnimmt, umso mehr Säure gibt sie in den Pflanzstoff ab, der ggfs. versauert. Wenn im Substrat ebensoviel Säureteilchen vorhanden sind wie im Inneren der Wurzel, kann die Pflanze sich nicht vom Überschuss befreien und stoppt die Düngeaufnahme.

In der Praxis bedeutet das, dass wir den Pflanzstoff regelmäßig mit klarem Wasser spülen müssen und dass wir den Pflanzen permanent eine schwache, aber mit **allen notwendigen Nährstoffen** versehene Düngelösung anbieten müssen.

Wassertransport in die Blätter

Bei ausreichend Wasser und optimaler Verdunstung, strömt das Wasser aus den Wurzeln gegen die Schwerkraft im so genannten Zentralzylinder nach oben in die Blätter. Dieser so genannte Stängelsaft besteht vorwiegend aus Wasser und gelösten Salzen. Die Verteilung der Nährsalze, der pH-Wert und der Leitwert bleiben im Stängelsaft nahezu konstant, da die Nährstoffe lfd. über die Wurzeln ergänzt werden.

Am Beispiel einer Alge kann man den Unterschied zwischen dem Mineralgehalt einer Algenzelle (Stängelsaft) und dem Teichwasser als einzige Nahrungsquelle ablesen:

<u>Aschegehalt</u>	<u>Alge</u>	<u>Teichwasser</u>
Kalium K ₂ O	180 mg	50 mg/l
Phosphor P ₂ O ₅	110 mg	30 mg/l
Eisen Fe ₂ O ₃	100 mg	10 mg/l
Calcium CaO	220 mg	460 mg/l

Der Aschegehalt (entspricht in etwa dem Stängelsaft) eines Paph. callosum soll folgende Ergebnisse gebracht haben:

Stickstoff N	105,0 mg
Phosphor P ₂ O ₅	35,8 mg
Kalium K ₂ O	185,6 mg
Calcium CaO	250,9 mg
Magnesium MgO	26,9 mg

Wahrscheinlich handelte es sich um ein kultiviertes callosum, interessant wären Aschegehaltanalysen von wild gesammelten Pflanzen und Versuche, ob man mit Düngung diese Werte verändern kann.

Bodenanalysen vom einem Standort von Paph. callosum liegen vor:

Stickstoff N	70,0 mg
Phosphor P ₂ O ₅	60,0 mg
Kalium K ₂ O	190,0 mg

Auffällig ist, dass die Werte im Teich oder im Boden teilweise erheblich unter den Werten des Stängelsaftes / Aschegehaltes liegen. Das sollten wir bei unserer Düngekonzentration berücksichtigen.

Bei sehr großen Regenmengen (Regenwald) können aus den Blättern die Inhaltsstoffe (Mineralstoffe und organische Verbindungen) aufgewaschen werden (sog. Leeching).

Bei extremer Sonneneinstrahlung, reichlicher Wasserversorgung mit hoher Luftfeuchte oder keine Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, kann die Pflanze überschüssige Mineralien oder Zuckergehalte über die Blattspitzen abgeben. Diesen Vorgang nennt man Guttation.

Diese abgesonderten Inhaltsstoffe wie Mineralien, Zucker usw. könnten am Naturstandort Epiphyten und andere Pflanzen ernähren.

Transport des Zuckers in der Pflanze

Durch so genannte Energieversorgungsbahnen, die an der Außenseite des Säengels um den Zentralzylinder angeordnet sind, wird der **Zuckersaft** in der Pflanze verteilt. Er besteht aus Wasser und organischen Molekülen, nicht aber aus Salzen (zum Unterschied - der **Stängelsaft** besteht fast ausschließlich **nur aus mineralischen Salzen**).

Neunzig Prozent des „Zuckersaftes“ bestehen aus Zucker (Saccharose=Rohrzucker), derselbe Zucker, den wir aus Zuckerrohr und Zuckerrüben gewinnen. Die anderen 10 % sind vorwiegend Aminosäuren (Bausteine der Eiweiße). In sehr kleinen Konzentrationen befinden sich auch große Eiweiße (Enzyme) oder sogar Stückchen DNA reisen mit auf dem Weg nach unten.

Die Leitungen laufen immer von den Blättern (Zuckerproduktionsstätte) zum Bedarfsort. Der kann in allen Teilen der Pflanze liegen und verändert sich laufend durch das Wachstum. Die Zuckerleitungen müssen daher immer wieder angepasst werden. Bei Verletzungen werden sofort „Hilfstrupps“ mit Zuckerenergie, Enzymen und Aminosäuren zu dem Verletzungsort geschickt, um die Wunde durch Wachstum zu schließen. Wenn keine bestehenden Leitungen vorhanden sind, müssen diese erst gebaut werden.

Auch bei abrupten Veränderungen der Lichtbedingungen, z.B. durch Standortveränderungen der Pflanze werden neue Energiebahnen angelegt, da sich die Wachstumsrichtung verändert. Diese Energie fehlt dann für das Wachstum.

Zusammenfassung:

Das Wachstum der Pflanzen wird ausschließlich über die Photosynthese gesteuert. Tagsüber bleibt der Materialstrom immer stark abhängig von den äußeren klimatischen Gegebenheiten, wie Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, frische Luft (mit CO₂) und ausreichend Wasser.

Ist es warm und die Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch, läuft die Verdunstung reibungslos. Ist aber die Luftfeuchtigkeit sehr hoch, wird auch bei maximaler Porenöffnung die Transpiration gehemmt (Wachstumsstopp). Das gleiche gilt für zu hohe Temperaturen – natürlich auch für zu niedrige.

Innerhalb ihrer genetischen Bandbreite ist eine Pflanze in der Lage, sich ihren Kulturbedingungen anzupassen. Bei einer Lichterhöhung (= auch Wärme) muss auch der Wasserbedarf (Dünger) und der CO₂-Zufluss (frische Luft) erhöht werden. Nach kurzer Anpassungsphase wird die Pflanze ihr Wachstum optimieren.

Werden jedoch Pflanzen, die unter optimalen Bedingungen kultiviert worden sind (viel Licht bei 28 ° C) ggfs. auch noch im Winter in unsere Gewächshäuser (fehlendes Licht und zu wenig Wärme) gebracht, ist mit einem mehrmonatigen Wachstumsstillstand zu rechnen. Importe oder bisher optimal kultivierte Pflanzen sollten deshalb im Frühjahr/Frühsummer gekauft werden. Die Umstellung, d.h. neue Wurzeln und Wachstum wird dann einfacher gelingen.

Eine wesentliche Rolle fällt dem Gießwasser in der Orchideenkultur zu.

Wenn nicht ausreichend Wasser und Dünger mitströmt, werden selbst bei optimaler Kulturführung nicht genügend Bausteine für die Photosynthese bereitgestellt.

In dem Wasser müssen alle notwendigen Nährelemente in geringer Dosierung permanent vorhanden sein. Fehlt ein für das Wachstum wichtiges Element, oder ist es im Übermaß vertreten, so entstehen je nach Empfindlichkeit der Pflanze mehr oder weniger deutliche Schadbilder.

Anhaltspunkte für die Düngerzusammensetzung könnten uns Bodenanalysen vom Standort der Orchideen bringen (wer hat Bodenanalysen vorliegen? bitte melden!). Weiterhin ist bekannt, dass zur Blütenproduktion ein erhöhter Phosphor (P) und Kalium (K) Bedarf entsteht.

In der zweiten Phase der Blüte ist der Bedarf so hoch, dass zu den handelsüblichen Blühdüngern noch P und K dazugereicht werden sollte.

Die Verträglichkeit der Düngekonzentration ist bei den verschiedenen Orchideenarten unterschiedlich. Im Hobbybereich sollte man seine Düngung an die empfindlichen Arten anpassen.

Der Blick auf die Verhältnisse am Naturstandort (eher geringe Konzentration) ist angebracht, allerdings ist auch zu berücksichtigen, dass bei dem geringen Nahrungsangebot dort nur die Stärksten überleben.

Vitamine, Aminosäuren und andere organische Verbindungen im Düngewasser entlasten die Pflanze, die überschüssige Energie kann in Pflanzenwachstum und Pflanzenstärkung umgesetzt werden. Gerade Orchideen reagieren positiv auf organische Stoffe (vgl. Die Orchidee 1987, S. 45 – Wie ernähren sich Orchideen in der Natur).

Wenn nach dem Umtopfen die Nährstoffversorgung über die Wurzel noch nicht wieder optimal läuft, ist eine Blattdüngung hilfreich. Das gleiche gilt für Orchideen mit schwachen Wurzeln oder für Importpflanzen. Der Nachweis der Ionenaufnahme über die Orchideenblätter ist erbracht worden (vgl. Die Orchidee 1980, S. 203), die Nährstoffe gelangen über bestimmte Zellen wie bei der Wurzel in den Stängelsaft. Bei hartblättrigen Orchideen (Cattleyen usw.) kann eine Düngeaufnahme nur über die Blattunterseiten erfolgen, bei allen übrigen auch über die Blattoberseite.

Blattdüngung kann aber auch das Wurzelwachstum reduzieren. Die Hauptdüngung sollte immer über die Wurzeln erfolgen.

Obwohl Orchideen keine feinen Wurzelhaare haben (Ausnahme Paphipedilum) erfolgt die Nahrungsaufnahme auch hier über die Wurzelspitzen. Die grünen Wurzelspitzen sollen einen 6 – 36 fachen höheren Chlorophyllgehalt enthalten, als Blätter (vgl. Die Orchidee 1976, S. 23 – Was uns die Orchideenwurzeln sagen). Diese grünen Wurzelspitzen können daher die Photosynthese der Orchideen auch an dunkleren Standorten unterstützen.

Wenn die Wurzelspitzen weniger als 1 cm grün sind, dann sollten die Wachstumsbedingungen verbessert werden. Wenn die grüne Spitze zu wachsen aufhört, sobald sie an die Pflanzstoffoberfläche stößt, ist der Pflanzstoff versalzen (umpflanzen oder mit reinem Wasser mehrmals spülen).

Die grüne Spitze geht ebenfalls zurück, wenn das Gießwasser einen zu hohen Salzgehalt hat oder sich pH-Wert Schwankungen ergeben.

Eine sehr gute Entwicklung der grünen Wurzelspitzen hat sich bei regelmäßigem Sprühen mit einem Salzgehalt von ca. 200 – 300 µS ergeben (austesten).

Wachsen die grünen Wurzelspitzen, wächst auch die Pflanze, gleichwohl scheint es einen Wechsel zwischen Trieb- und Wurzelwachstum zu geben.