

# Levendige aquariumverlichting

voor zichtbaar mooiere onderwaterwerelden



De optimale lichtopstelling  
voor uw aquarium



**DENNERLE**

Natuur beleven

# Zet uw aquarium in het juiste licht

Een optimale verlichting laat het aquarium stralen in zijn volledige schoonheid en levert de energie voor de fotosynthese van de planten.

Hoe kunnen echter optimale lichtverhoudingen voor uw planten worden gecreëerd, zonder dat de algengroei daarbij onnodig wordt gestimuleerd?

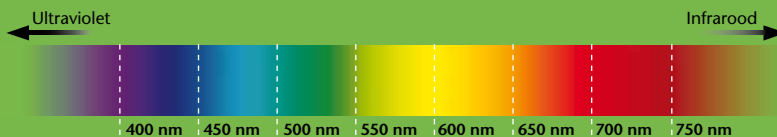
Daarvoor heeft Dennerle de natuur opnieuw op de vingers gekeken. De oplossing om een aquarium optimaal van het passende licht te voorzien, ligt in het spectrum van de kleuren.

## Wat is licht?

Licht bestaat uit elektromagnetische golven, die zich golfvormig van een lichtbron zoals bijvoorbeeld de zon verspreiden. Alle elektromagnetische golven die voor de mens waarneembaar is, wordt als licht gekenmerkt. De golflengte wordt in nanometer (nm) uitgedrukt. Iedere golflengte heeft een andere kleur. Daglicht kan door het gebruik van een prisma in haar individuele spectrumkleuren getoond worden. Hetzelfde gebeurt ook bij een regenboog.

Met het menselijke oog is alleen het bereik van infrarood (380 tot 780 nm) en ultraviolet licht waarneembaar. Buiten dit zijn er nog vele andere golflengten, welke korter of langer zijn. De kortste golflengten van het spectrum zijn de sterksten. Het begint met de gammastralen, gevolgd door de röntgenstralen en ultraviolet licht. Pas dan komt het bereik van het zichtbare licht, dat bij blauw begint en bij rood eindigt. Blauw is het licht met de meeste kracht. Dit filtreert het diepste in de zee.

## Zichtbaar spectrum (licht)



## **Interessante feiten uit de ontwikkelingsgeschiedenis van de waterplanten**

De huidige waterplanten zijn nakomelingen van planten, die het water in de loop van hun ontwikkelingsgeschiedenis hebben verlaten. Ze groeiden al miljoenen jaren op het land – vaak als ondergroei in de moerassige oerbossen. Dergelijke soorten worden ook wel schaduwplanten genoemd.

Net als planten in het kreupelhout moesten ook de water- en moerasplanten zich aanpassen aan het door de hoge bomen gefilterde licht, dat minder blauw, hoogrood en bijna geen UV-licht bevat. Pas veel later keerden deze soorten weer terug naar het water.

In de natuur zijn in stilstaand of stromend water ook grote populaties waterplanten te vinden, die volledig door de zon worden beschenen. Het water is dan echter vaak licht troebel, of heeft een o.a. door afgefallen blad veroorzaakte bruinachtige, eigen kleur. De UV- en blauwtinten van het zonlicht worden daardoor sterk weggefilterd.

Uit onderzoek blijkt dat UV-stralen diep in heldere meren resp. in zee kunnen doordringen, maar dat iets gelig of licht troebel water al voor een zeer sterke filtering van de UV-stralen zorgt. Hoe bruiner de eigen kleur is, hoe sterker het filtereffect – we kunnen er dan vanuit gaan dat in dergelijke wateren bijna geen UV-straling meer in het water doordringt.



Overall in de natuur, waar de omstandigheden om te groeien goed zijn, tref je prachtige plantenbestanden aan.



Plantenkas voor aquariumplanten. Assimilatieverlichting met natriumdamp-licht.

### **Ervaringen uit de kas**

Door het kweken van aquariumplanten in onze kassen hebben we leerzame ervaringen kunnen verzamelen. Juist in het lichtarme seizoen blijken de beste groeieresultaten met natriumlampen te kunnen worden bereikt. Deze hebben een sterk oranje-rood lichtspectrum. Dat resulteert in een zeer goede groei bij aquariumplanten. Natriumlicht is echter voor aquariums zelf niet aan te bevelen. Tenzij u bereid bent een aquarium met een fel oranje-rode uitstraling te accepteren.



Schaduw bij een sterke bestraling door de zon.



Jonge echinodorusplanten in de DENNERLE-plantenkas.

## Van welk licht houden mijn vissen?

Het welzijn van de vissen hangt af van verscheidene factoren. De basisvoorwaarde is echter eenvoudig: Bekijkt u de voorwaarden van de natuurlijke leefruimten van uw vissen die u wilt houden. Bijvoorbeeld ontwikkelen labyrintvissen een bijzonder prachtige kleuring en een natuurlijke houding als zij een intensieve lichtstraling hebben, maar met planten die het wateroppervlak deels bedekken. Zij hebben zich namelijk ontwikkeld, daar waar dichte plantengroei de zonnestralen absorberen. In principe kan men zeggen dat de meeste vissen de voorkeur geven aan schemerlicht.

Hier voelen zij zich zekerder voor vijanden, waardoor de kleuring zich van haar mooiste kant laat zien. Want bij stress worden de vissen bleker. Derhalve laat de plant zich in veelvuldige wijze tonen als dienstverlener van de vis. Van de ene kant geeft zij door opname van licht en CO<sub>2</sub> genoeg zuurstof af en daarbovenop biedt zij ook schuilplaatsen – alles voor het welzijn van onze geschubde vrienden.

Blijft de vraag naar de juiste lichtkleur. Kort en bondig: de vis maakt het eigenlijk niet uit met welk spectrum het aquarium verlicht wordt. Echter verlangt hij wel naar gezonde krachtige planten, die haar taken vervullen.

Zodoende is het belangrijk een balans te vinden tussen een lichtspectrum dat de plantengroei bevordert en gelijktijdig de visbezetting in de mooiste kleuren laat stralen.

Belangrijk is echter een regelmatig ritme van licht- en donkerfasen, zodat de interne klok van de vissen niet teveel afwijkt.



TROPICAL Special-Plant levert zeer goed groeilicht op voor alle aquariumplanten - en remt tevens de groei van algen af.



In zee is al op geringe diepte sprake van slechts een minimale roodstraling.



# Algen – vriend en vijand tegelijk

Algen zijn primitieve waterplanten en hebben net als hogere planten licht nodig om te groeien. Toch verschillen de leefgebieden van algen en planten sterk.

Algen behoren tot de oudste bewoners van deze aarde. De eerste levende wezens die fotosynthese bedreven, verschenen al 3,5 miljard (3.500.000.000) jaar geleden op het toneel: cyanobacteriën, „blauwe algen“. Groenalgen en roodalgen ontstonden later. Daaruit ontwikkelden zich nog veel later de hogere planten, waartoe ook onze aquariumplanten behoren.

In tegenstelling tot de onderwaterplanten hebben de meeste algensoorten tot nu toe altijd in water geleefd. Iedereen die al eens in zee heeft gedoken, heeft zeker kunnen vaststellen dat de kleur rood op relatief geringe diepte al niet meer waarneembaar is. Op grotere diepte heerst een blauwgroen schemerlicht. Pas met kunstlichtbronnen wordt de fantastische kleurenpracht onder water zichtbaar. De al honderden miljoenen jaren in dit milieu levende algen en dieren hebben zich aan de geringe hoeveelheid rode stralen en het hoge blauwgehalte van het spectrum aangepast.

De meeste algen die later naar het zoete water trokken, zoals de zeer hinderlijke penseel- en baardalgen (die tot de tropische roodalgen behoren), zijn altijd weer te vinden in ondiepe, snelstromende heldere wateren die vol in de zon liggen. Daar is de UV- en blauwstraling duidelijk hoger dan in de ondergroei, waar de waterplanten zich vestigen.

In een aquarium zijn algen belangrijk voor een biologisch evenwicht en voor de gezondheid van de vissen. Veel vissen verlustigen de algengrasmat of eten de minuscule schepsels, die samen met de algen leven.

Doel is daarom niet een algvrij aquarium. Belangrijk is om de vermeerderingen van algenmassa's te voorkomen. Een belangrijke factor daarbij is licht.



Baardalgen zijn eigenlijk rood- en groenkleurige algen, de meest voorkomende algen in het aquarium.



Penseelalgen en puntalgen zijn algen die tekort aan voedingsstoffen hebben.



## Licht tegen algen?



de algen. Het zijn de hard-  
arium.



. Aan de bladkleur herken  
stoffen.



Er bestaat geen licht dat de algengroei direct belemmert en daarbij wel de plantengroei bevordert. Alleen met harde, directe UV-C-straling (licht met een korte golflengte tot 280 nanometer) kunnen algen worden gedood of op zijn minst zwaar worden beschadigd. Dit behoort echter niet tot het spectrum van normale tl-lampen en het gebruik van speciale UV-C-verlichting moet zeer weloverwogen plaatsvinden. Het is slechts kort effectief tegen zweefalgen, maar brengt bij langer gebruik de planten aanzienlijke schade toe.

Principieel geldt echter dat de planten de algen beconcurreren in de strijd om licht, ruimte en voedingsstoffen. Goed verlichte en voldoende verzorgde, en daarmee goed groeiende waterplanten maken het de algen moeilijk zich overmatig te vermeerderen.

Er kan in ieder geval van worden uitgegaan dat het natuurlijke leefgebied van veel algensoorten met blauw licht en UV-licht (golflengte tot ca. 400 nanometer) wordt bestraald. Wanneer uit een aquariumverlichting iets van het blauwe en UV-spectrumdeel wordt verwijderd, worden de planten daardoor niet beïnvloed. Maar de algen wordt wel een voor hen zeer nuttig deel van het lichtspectrum ontnomen.

Dennerle heeft daarom veel onderzoek gedaan om een lichtspectrum te kunnen bepalen dat de groei van de aquariumplanten zoveel mogelijk bevordert, terwijl tegelijkertijd het aandeel ultraviolet licht wordt verlaagd.

Lampen waarvan het spectrum niet op voorhand al een klein UV-aandeel heeft, werden voorzien van een UV-beschermfolie die het gedeelte onder 400 nanometer volledig wegfilt.

Praktisch extra voordeel: de UV-beschermingsfolie fungeert tegelijkertijd als bescherming tegen glassplinters, wanneer er eens een lamp zou breken.

## Hoeveel licht heeft mijn aquarium nodig?

De vereiste belichtingsintensiteit is afhankelijk van de aquariuminhoud en de te verzorgen aquariumplanten. Een eenvoudige en doch vrij precieze vuistregel maakt een goede en toerijkende verlichting mogelijk: 0,5 watt per liter aquariumwater. Deze richtwaarde klopt voor de meeste zoetwateraquaria. Natuurlijk moet men deze waarde aanpassen met sterke beplante aquaria of met planten die meer licht nodig hebben of juist omgekeerd.

Voor diepe aquaria en welke met veel beplanting is het aan te bevelen in plaats van de klassieke T8-lampen te gebruiken, de modernere lichtsterke T5-lampen te gebruiken.

### De juiste verlichting tijdens de „gewenningsfase“ van het aquarium.

De gewenningsfase is voor het aquarium beslissend voor het verdere succes, dat plezier en vreugde in de aquaristiek zal bieden.

In het begin moet het aquarium niet volledig worden verlicht, omdat de planten het volledige licht nog niet voor de fotosynthese kunnen gebruiken. Daarom moet in de eerste weken slechts met halve intensiteit, in de tweede week voor ca. 70 %, in de derde week voor 85 % worden verlicht. Pas in de vierde week wordt het aquarium volledig verlicht. Deze stapsgewijze verhoging kan worden bereikt door

- het gebruik van lampen die afzonderlijk kunnen worden ingeschakeld
- langzaam verlengen van de verlichtingstijd
- gefaseerd gebruiken van de reflectors

### Wat brengen reflectoren teweeg?

Goede reflectoren zoals de Trocal Longlife Power Reflect kunnen de lichthoeveelheid meer dan verdubbelen. Door het gebruik van reflectoren kan men eventueel het aantal van de lampen reduceren en daardoor stroom besparen.

#### TIP

Veranderingen aan het aquarium moeten nooit in één klap uitgevoerd worden. Bij aquaria met verschillende tl-lampen, wordt eerst slechts één reflector aangebracht – het best van achteren, waar het plantenbestand normaal gesproken het dichtst is.

Met een tussentijd van telkens 2 weken installeer je dan de andere reflectoren. Zo hebben de planten tijd om aan de hogere verlichtingssterkte te wennen. Waar je ook op moet letten: Meer licht betekent automatisch meer groei en daarmee een grotere behoefte aan voedingsstoffen. De toevoer van voedingsstoffen en CO<sub>2</sub> moet derhalve evenredig worden aangepast.

Special Pl



African L



Kongo W



Amazon L



Color Plu







## Welke verlichtingstype is het beste?

De kosten voor de aquariumverlichting vormen een niet te onderschatten financiële factor. Hier blijken tl-buizen de voordeligste oplossing te zijn. Het grootste rendement, oftewel de beste lichtopbrengst, wordt ook met tl-lampen gerealiseerd.

Trocal-*tl*-buizen onderscheiden zich door een zeer goede kleurweergave en bieden daarbij een grote helderheid (lumen).

De meeste aquariumplanten stammen daarentegen oorspronkelijk uit tropische wouden. Ze hebben zich aan de lichtomstandigheden in de schaduw van dichte bomen aangepast. Daar worden UV-licht en het licht in het blauwe bereik natuurlijk gefilterd. Dennerle biedt daarom 3-bandenbuizen aan, die bovendien met een UV-beschermfolie bekleed zijn.

T8 betekent een diameter van 8/8 inch, dus 25,4 mm. Deze lampen zijn optimaal afgesteld op een omgevingstemperatuur van 25°C en relatief voordelig in aanschaf.

De modernere T5-lampen (T5 betekent een diameter van 5/8 inch, dus 16 mm) beschikken bij een lagere diameter over een hogere lichtintensiteit dan vergelijkbare T8-buizen en zijn daarmee bijzonder geschikt voor diepere aquaria die meer licht nodig hebben. Ze zijn optimaal afgestemd op een omgevingstemperatuur van 35°C.

### **Voordelen van de moderne 3-bandentechniek met UV-stop:**

- hogere lichtopbrengst (lumenwaarden)
- langere levensduur
- lichtopbrengstverlies is geringer tijdens de levensduur.
- briljante, schitterende kleuren van vissen en planten dankzij Trocal Color-Peaks

# Tips voor het verlichten van aquariums

Dennerle adviseert een verlichtingsduur van ca. 10 uur. Gun uw planten daarnaast halverwege de belichtingsduur een pauze van 2 tot 4 uur.

Voorbeeld: 9:00 tot 14:00 uur: 1e lichtfase, 5 uur  
14:00 tot 17:00 uur: lunchpauze, 3 uur  
17:00 tot 22:00 uur: 2e lichtfase, 5 uur.

Deze pauze bevordert de groei van de planten en versterkt daarmee de concurrenten van de algen.

Zo kunt ook bovendien ook in de late avonduren nog van uw aquarium genieten.

## Licht & CO<sub>2</sub>

Tijdens de „middagpauze“ hoeft de CO<sub>2</sub>-verzorging niet worden afgesloten, maar kan gewoon doorgaan.

Als een CO<sub>2</sub>-nachtschakelaar wordt gebruikt, is het aan te bevelen om een separate schakelklok op één uur eerder in te stellen.

Voorbeeld: CO<sub>2</sub> AAN: 8:00 uur  
Licht AAN: 9:00 uur  
CO<sub>2</sub> UIT: 21:00 uur  
Licht UIT: 22:00 uur

Zodoende is gegarandeerd, dat aan het begin van de verlichtingsfase reeds voldoende CO<sub>2</sub> aanwezig is en aan het einde niet onnodig lang CO<sub>2</sub> toegevoegd wordt.



## Uiteenzetting: waterchemie

In het aquarium vinden, net als in natuurlijke wateren, voortdurend oxidatie- en reductieprocessen plaats. Na het voeren neemt het zuurstofgehalte in het water door de verhoogde stofwisseling van de vissen af (reductie) en stijgt het  $\text{CO}_2$ -gehalte. Anderzijds neemt het bladgroen van de planten lichtstralen op, en met behulp van het beschikbare  $\text{CO}_2$  wordt zuurstof geproduceerd (oxidatie). De verhouding tussen oxidatie en reductie kan worden gemeten als redoxspanning. Deze is onderhevig aan schommelingen en wordt door verschillende factoren beïnvloed. Hij is weliswaar niet direct afhankelijk van het zuurstofgehalte, maar wordt er echter wel overwegend door bepaald.

Hoe intensiever zulke reductie- en oxidatieprocessen zijn, hoe actiever de micro-organismen in het aquarium. Door bacteriële oxidatie wordt ook ammonium in nitriet ( $\text{NO}_2$ ) en verder in nitraat ( $\text{NO}_3$ ) omgezet.

Talrijke biotoopstudies en metingen tonen duidelijke relaties aan: het typische leefgebied van de meeste algensoorten wordt gekenmerkt door een hoge redoxspanning en zuurstofwaarden, dus een overwegend oxiderend milieu. Hier zijn sporenelementen nauwelijks beschikbaar, de plantengroei is schamel of ontbreekt zelfs geheel. Er kunnen regelmatig grote hoeveelheden van oxidatieproducten zoals nitraat en fosfaat worden aangetoond of door de algenmassa's verbruikt zijn.

Heel anders gaat het er in natuurlijke biotopen en aquariums met een optimale plantengroei aan toe. Deze worden gekenmerkt door een opvallend laag zuurstofgehalte, rijkelijk aanwezig  $\text{CO}_2$  en alle essentiële sporenelementen. In een milieu dat naar lichte reductie neigt, vormen gezond groeiende planten een sterke concurrent voor de algen.

### Tip:

Overdreven intensieve, langdurige verlichting zonder onderbreking leidt uiteindelijk tot deficiëntieverschijnselen bij de planten, hetgeen een grotere algengroei kan veroorzaken. Met een „lunchpauze“ wordt daarmee dus vooral bij aquariums met intensieve verlichting het zuurstofgehalte genormaliseerd en wordt een zwakke reductie mogelijk. Planten kunnen daarnaast tijdens deze rustfase gevaarlijke zuurstofradicalen afbreken.

## Uiteenzetting: lichttechniek

### Lichtkleur:

de lichtkleur ontstaat door de samenstelling, oftewel het spectrum, van verschillende golflengten, die een lichtbron afgeeft.

### Kleurtemperatuur:

de kleurtemperatuur is de maatstaf voor het kleurkarakter van een lichtbron en wordt gemeten in kelvin (°K).

Bijv.: 3.000 K = warmwit, zoals 's ochtends kort na zonsopgang;  
4.000 K = neutraalwit, zoals 's ochtends tegen 10 uur;  
6.000 K = daglichtwit, zoals op een mooie zomerdag tegen 12 uur

### Verlichtingsintensiteit:

de verlichtingssterkte drukt uit met welke helderheid een lichtstroom op een te verlichten oppervlak aankomt. Hij wordt gemeten in lux (lux = lumen per m<sup>2</sup>). Met een grotere afstand van de lichtbron neemt de verlichtingsintensiteit bij een stabiele lichtstroom af.

### Lichtstroom:

de lichtstroom geeft de afgegeven hoeveelheid licht aan en wordt gemeten in lumen. Een lichtstroom van 1 lumen genereert op een oppervlak van 1 m<sup>2</sup> een verlichtingsintensiteit van 1 lux.

### Lichtopbrengst:

de lichtopbrengst geeft de verhouding van de lichtstroom tot het lampvermogen aan (lumen per watt). Die zijn maat voor de werkzaamheid van een lichtbron.

Hoe hoger de lichtopbrengst, so effectiever is de lichtbron:  
d.w.z. hoe meer stroom er in een lichtenergie wordt omgezet.



**Meer dan 100 %  
meer licht!**

**De reflector met groot vermogen  
Voor alle aquaria en terraria**

## **TROCAL Longlife Power Reflect**

Met de computer berekende dubbele ellipsoïdevorm: Brengt het licht diep in het aquarium! Speciaal gestructureerd honingraatoppervlak: Voor een gelijkmatige grondige verlichting! Corrosiebestendig hoogglans aluminium in longlife kwaliteit: Buitengewone stabiliteit! Hoogwaardige, uv-bestendige longlife clips: Lange houdbaarheid! Veilig in gebruik door beschermde hoeken: Geen gevaar voor letsel bij het werken in het aquarium!

**Klaar gemonteerd - direct inzetbaar.**

Voor alle tl-lampen met 26 mm diameter (T8) en 16 mm (T5)

**UITPAKKEN  
EROP ZETTEN  
KLAAR!**



### **TIP**

#### **Energie besparen met reflectoren:**


Bij een aanpassing van 4 lampen zonder reflector naar 3 lampen met reflector bespaart men – bij een vergelijkbare lichtopbrengst - ca. 25% energie.





# Overzicht van het Dennerle Trocal assortiment

**Trocal T5**  
16 mm




Special Plant  
Amazon Day  
Color Plus

24 Watt / 549 mm  
39 Watt / 849 mm  
54 Watt / 1.149 mm  
80 Watt / 1.449 mm

**Trocal T5**  
 passend für Jewel-Aquarien

24 Watt / 438 mm  
28 Watt / 590 mm  
35 Watt / 742 mm  
45 Watt / 895 mm  
54 Watt / 1.047 mm  
54 Watt / 1.200 mm



**Trocal T8**  
26 mm



Special Plant  
Amazon Day  
Color Plus  
Kongo White  
African Lake

15 Watt / 438 mm  
18 Watt / 590 mm  
25 Watt / 742 mm  
30 Watt / 895 mm  
36 Watt / 1.200 mm  
38 Watt / 1.047 mm  
58 Watt / 1.500 mm



**INFO**

**TROCAL UV-stop –  
Preventief tegen algen**

Uniek voordeel van de Dennerle buizen-technologie is de UV-Stop. Alle buizen zijn voorzien van een speciale UV-stop-beschermfolie\*, welke het algenbevorderend UV-licht onder 400 nm compleet uitfiltreert. Lastige algengroei wordt daardoor efficiënt voorkomen en aquariumplanten floreren prachtig.

\*Dit geldt niet voor buizen met principieel gering UV-aandeel.

► Lange levensduur dankzij Trocal-Longlife-Techniek. Dit betekent:

- 10.000 branduren bij T5 (= ca. 2-3 jaar)
- 15.000 branduren bij T8\* (= ca. 3-4 jaar)

► Kleurenweergave volgens index: zeer goed

\*T8 Trocal Color-Plus: 10.000 branduren

# Ideaal voor plantenaquaria

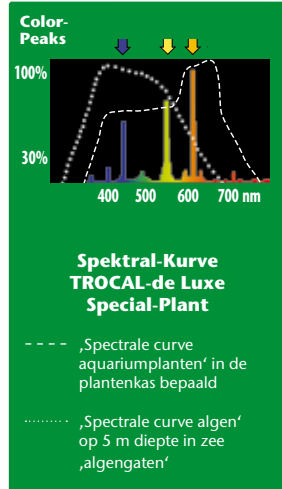
## Groeilicht voor aquariumplanten

# T8 TROCAL-de Luxe Special-Plant

### Standaardverlichting voor prachtige plantenaquaria

Aquariumplanten groeien in de natuur vaak in de schaduw of halfschaduw van de bomen. Daar, waar het groene bladerdak van het oerwoud de blauwe straling en de uv-straling in hoge mate tegenhoudt. Want deze stralen hebben een veel kortere golflengte dan b.v. de geel- of roodstraling. De lichtstralen met een langere golf, zoals b.v. de rood- of zelfs infraroodstraling kunnen om de bladeren 'heendraaien' en tot op de bodem komen.

De TROCAL Special-Plant heeft slechts een zeer gering uv-gehalte, maar wel een hoog roodgehalte, waarop de planten zeer positief reageren. Aanbeveling voor nieuw ingerichte aquaria: Eerst alleen maar TROCAL Special-Plant gebruiken. Wanneer de biologische verhoudingen na enkele maanden gestabiliseerd zijn, kan het Special-Plant-licht naar wens met andere TROCAL lichtkleuren worden gecombineerd.



- ▶ Kleurtemperatuur: **3.000 Kelvin**
- ▶ Creëert een warme, bijzonder aangename lichtatmosfeer
- ▶ Optimale fotosynthese-spectrum en ideale kleurentemperatuur voor prachtige weelderige groei van alle aquariumplanten - zelfs voor veeleisende soorten
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED** - Vissen en planten laten zich in volle natuurlijke schoonheid zien
- ▶ Trocal Longlife-Techniek: **meer dan 15.000 branduren**
- ▶ Hoge lichtopbrengst = minder stroomkosten
- ▶ Kan met alle TROCAL-lichtkleuren worden gecombineerd



## Ideaal voor cichlidenaquaria

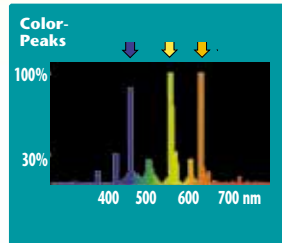
**Helder, fris licht**

# T8 TROCAL-de Luxe African-Lake

**Aanbevolen standaardverlichting  
voor cichlidenaquaria**

Het Malawimeer en Tanganyikameer worden vol beschenen door de zon met een navenant gedeelte uv-straling. Bekend is ook, dat de uv-straling in helder water diep binnendringen kan. De planten en dieren hebben zich in zulke biotopen aan deze milieuomstandigheden aangepast. Daarom heeft TROCAL African-Lake een meetbaar uv-gedeelte in het spectrum.

De meeste Malawi- en Tanganyikameer-cichliden leven daar in een steen- en rotsbiotoop op dieptes vanaf ca. 1 meter. Het natuurlijke lichtspectrum heeft dan al een relatief hoog blauwgehalte, nog een sterk groen- en geelgehalte en al een verminderde roodstraling.



- ▶ Kleurtemperatuur: **5.000 Kelvin**
- ▶ Visuele kleurindruk: natuurlijk lichteffect als in de MaTaVi meren op een diepte van ca. 50-100 cm.
- ▶ Blauwe, gele en oranje kleuren komen krachtig over; de planten zijn prachtig groen en het water wordt fris en helder
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED**
- ▶ De modernste lampentechnologie
- ▶ Extra lange levensduur: **meer dan 15.000 branduren**
- ▶ Met **TROCAL Color-Peaks**: De vissen schitteren in hun **mooiste kleuren - het beste groeilicht** voor planten
- ▶ Hoge lichtopbrengst = minder stroomkosten
- ▶ Kan met alle TROCAL-lichtkleuren worden gecombineerd



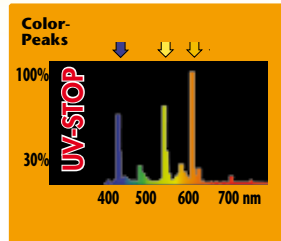
**Warm wit, aangenaam licht,  
als op een zomerochtend**

## **T8 TROCAL-de Luxe Kongo-White**

**MET UV-STOP  
preventief  
TEGEN ALGEN**



- Visuele kleurindruk: Komt ongeveer overeen met natuurlijk licht op een zomerdag tegen 10 uur 's ochtends
- Rode kleuren komen goed uit. Groen werkt zeer natuurlijk. Het lichtklimaat is aangenaam neutraal voor de toeschouwer.



- ▶ Kleurtemperatuur: **4.000 Kelvin**
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED**
- ▶ De modernste lampentechnologie
- ▶ Extra lange levensduur: **meer dan 15.000 branduren**
- ▶ Met **TROCAL Color-Peaks**: De vissen schitteren in hun **mooiste kleuren - het beste groeilicht** voor planten
- ▶ Met UV-Stop-beschermende folie: **voorkomt algen**
- ▶ De beschermende folie is tevens een probate bescherming tegen splinters bij een eventuele breuk van de lamp.
- ▶ Activeert de chlorofyl-synthese
- ▶ Hoge lichtopbrengst = minder stroomkosten
- ▶ Kan met alle TROCAL-lichtkleuren worden gecombineerd



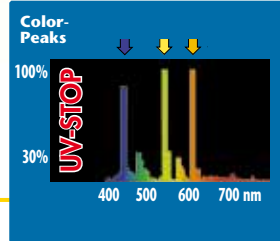
**Fris, levendig licht,  
als op een zomerdag**

## **T8 TROCAL-de Luxe Amazon-Day**

**MET UV-STOP  
preventief  
TEGEN ALGEN**



- Visuele kleurindruk: Komt ongeveer overeen met natuurlijk een zomerdag tegen 12 uur 's middags.
- Rode kleuren werken krachtig; de planten zijn prachtig groen het water oogt fris en helder.



- ▶ Kleurtemperatuur: **6.000 Kelvin**
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED**
- ▶ De modernste lampentechnologie
- ▶ Extra lange levensduur: **15.000 branduren**
- ▶ Met **TROCAL Color-Peaks**: De vissen schitteren in hun **mooiste kleuren - het beste groeilicht** voor planten
- ▶ Met UV-STOP-beschermende folie: **voorkomt algen**
- ▶ Activeert de chlorofyl-synthese
- ▶ Hoge lichtopbrengst = minder stroomkosten
- ▶ Kan met alle TROCAL-lichtkleuren worden gecombineerd



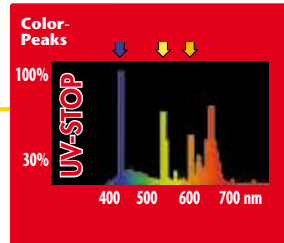


## Voor meer kleur

**Versterkt de natuurlijke kleuren  
Zeer vol effect bij rood, blauw en oranje**

## T8 TROCAL Super Color-Plus

**MET UV-STOP  
preventief  
TEGEN ALGEN**



- ▶ Visuele kleurindruk: Versterkt vooral de rode, oranje en blauwe tinten van de vissen. Roodachtige plantkleuren ogen duidelijk stralender.
- ▶ Stimuleert de plantengroei
- ▶ Met sterke TROCAL Color-Peaks in het rode en blauwe bereik voor intensief stralende kleuren.
- ▶ Met UV-Stop-beschermende folie: voorkomt algen
- ▶ De beschermende folie is tevens een probate bescherming tegen splinters bij een eventuele breuk van de lamp
- ▶ Kan met alle lichtkleuren worden gecombineerd

Opmerking: De aanduiding van de kleurenweergave in Kelvin heeft hier geen zeggingskracht, daar het zich hierbij handelt om de Trocal Color Plus met speciale buizen voor een doelgerichte kleurversterking, die over geen daglicht spectrum beschikken.



DENNERLE  
T5  
24W  
540 mm  
TROCAL

Special Plant

MET UV-STOP  
PREVENTIEF  
TEGEN ALGEN

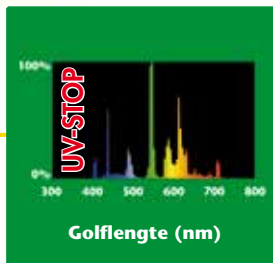


## Voor grote, hoge aquariums en voor planten die veel licht nodig hebben

Groeilicht voor aquariumplanten

### T5 TROCAL Special-Plant

**MET UV-STOP  
preventief  
TEGEN ALGEN**



- ▶ Kleurtemperatuur: **3.000 Kelvin**
- ▶ Creëert een warme, bijzonder aangename lichtatmosfeer
- ▶ Optimale fotosynthese-spectrum en ideale kleurentemperatuur voor prachtige weelderige groei van alle aquariumplanten - zelfs voor veeleisende soorten
- ▶ Bijzonder goed geschikt voor grote, hoge aquariums en voor het verlichten van planten, die veel licht nodig hebben.
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED** - Vissen en planten laten zich in volle natuurlijke schoonheid zien
- ▶ Trocal Longlife-techniek: meer dan 10.000 branduren
- ▶ Met UV-STOP preventief tegen algen

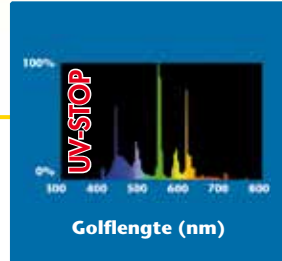


# Briljant daglicht

Voor alle zoetwater-aquaria

## T5 TROCAL Amazon-Day

**MET UV-STOP  
preventief  
TEGEN ALGEN**



- ▶ Kleurtemperatuur: **6.000 Kelvin**
- ▶ Visuele kleurindruk: Komt ongeveer overeen met natuurlijk licht op een zomerdag tegen 12 uur 's middags.
- ▶ Kleurenweergave: **ZEER GOED** – Vissen en planten laten zich in volle natuurlijke schoonheid zien
- ▶ Ideaal voor bijvoorbeeld Malawi- en Tanganjika-aquaria
- ▶ Uitstekend groeilicht voor aquariumplanten
- ▶ **Bijzonder goed geschikt voor grote, hoge aquariums en voor het verlichten van planten, die veel licht nodig hebben.**
- ▶ Trocal Longlife-techniek: **meer dan 10.000 branduren**
- ▶ **Met UV-STOP preventief tegen algen**





## Voor meer kleur

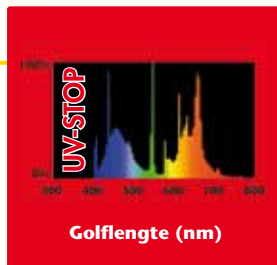
Groeilicht voor aquariumplanten

## T5 TROCAL Color-Plus

**MET UV-STOP**  
preventief  
**TEGEN ALGEN**



- ▶ Versterkt gericht de natuurlijke kleurenpracht van vissen en planten
- ▶ Intensiveert bijzonder de rood-, oranje- en blauwe kleuren
- ▶ Met extra sterke color-peaks in het rode en blauwe spectrale gedeelte voor intensief schitterende kleuren
- ▶ Ideaal te combineren met Trocal T5 Amazon Day
- ▶ Trocal Longlife-techniek: meer dan 10.000 branduren
- ▶ Met UV-STOP-beschermende folie: voorkomt algen



Opmerking: De aanduiding van de kleurenweergave in Kelvin heeft hier geen zeggingskracht, daar het zich hierbij handelt om de Trocal Color Plus met speciale buizen voor een doelgerichte kleurversterking, die over geen daglicht spectrum beschikken.



# De combinatiemogelijkheden

Voorbeelden voor verschillende lichteffecten bij een combinatie van verschillende buizen-  
types:

Combinaties	aanbevolen voor	groeigedrag planten	neiging tot algen-groei	visueel kleureffect
Special-Plant Special-Plant	Plantenaquaria	++	OO	warme lichtkleur
Special-Plant Kongo-White	Plantenaquaria	++	OO	helder lichteffect
Special-Plant Amazon-Day	Plantenaquaria	+	O	aangenaam frisse kleuren
Special-Plant Color-Plus	Plantenaquaria	+	O	warme lichtkleur, versterkt rood
African-Lake African-Lake	Steenpartijen, nauwelijks planten, algen etende vissen, zout water	+	+	aangenaam stralend licht
African-Lake Special-Plant	Cichlidenbakken met planten	++	O	warmere lichtkleur
African-Lake Kongo-White	Cichlidenbakken met planten	++	O	natuurlijk effect
African-Lake Amazon-Day	Steenpartijbiotoop met planten	+	O	frisse, koele kleuren
African-Lake Color-Plus	Cichlidenbakken met planten	+	O	versterkt de kleuren rood en blauw

Verklaring  
tekens:      ++ = zeer goed  
                  + = goed  
                  O = zwak  
                  OO = zeer zwak



## De optimale lichtopstelling voor uw aquarium



Dennerle GmbH  
D-66957 Vinningen  
[www.dennerle.com](http://www.dennerle.com)



**DENNERLE**  
Natuur beleven