

## UV Licht im Terrarium



## **UV Licht im Terrarium: Inhalt**

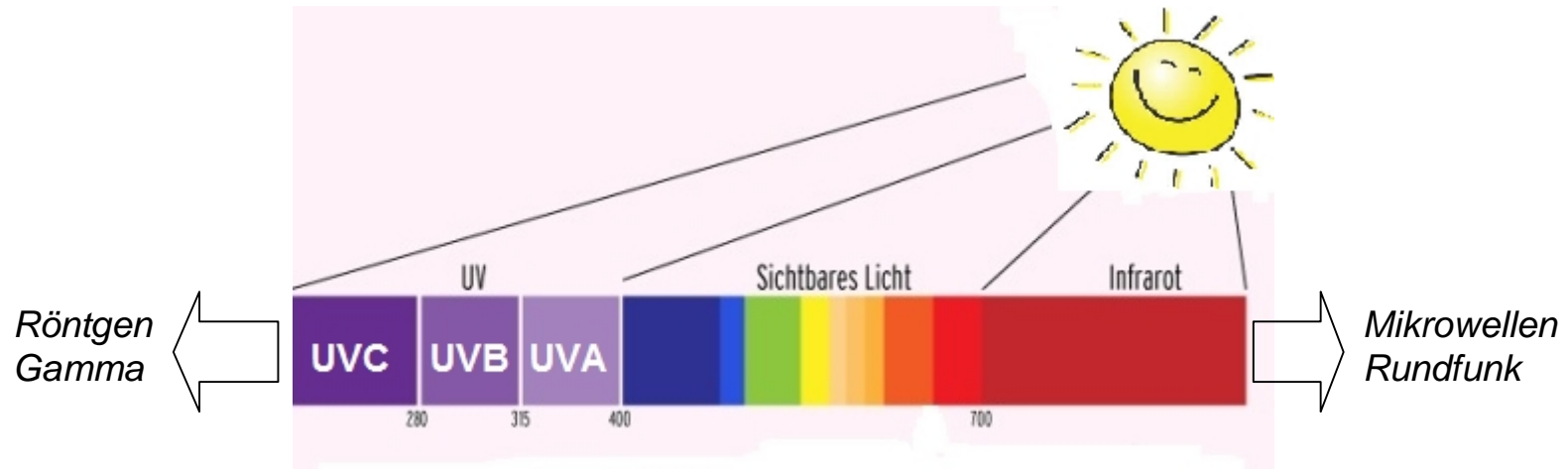
- **Licht – Grundbegriffe**
- **Leuchtmittel – Technologien**
- **Reptilien: Licht, UVB, Vitamin D3 Synthese etc.**
- **Die ideale UVB Beleuchtung**

## Die ideale Lichtquelle

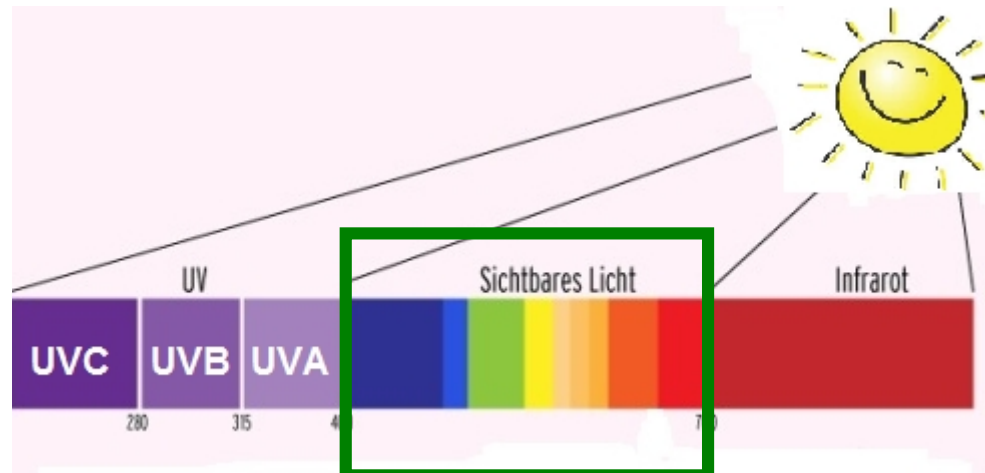


**Sonne**

## Licht: elektromagnetische Wellen

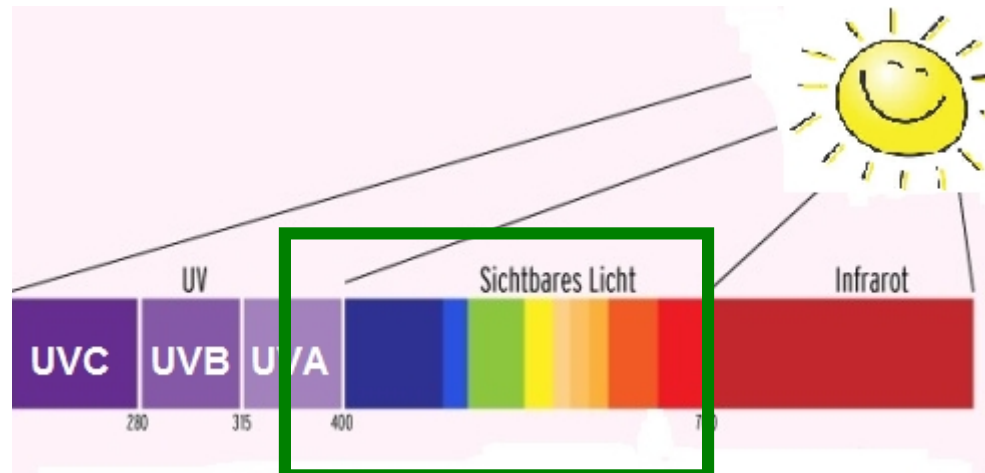


## Sichtbar für den Menschen



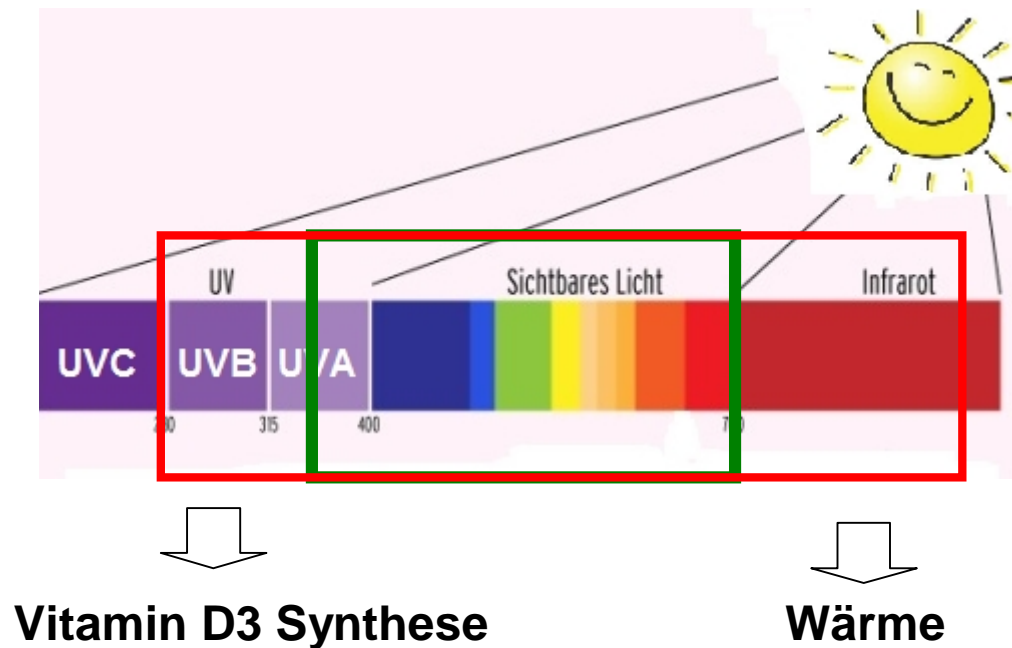
blau grün rot Rezeptoren

## Sichtbar für Reptilien



UVA blau grün rot Rezeptoren

## Wichtig für Reptilien

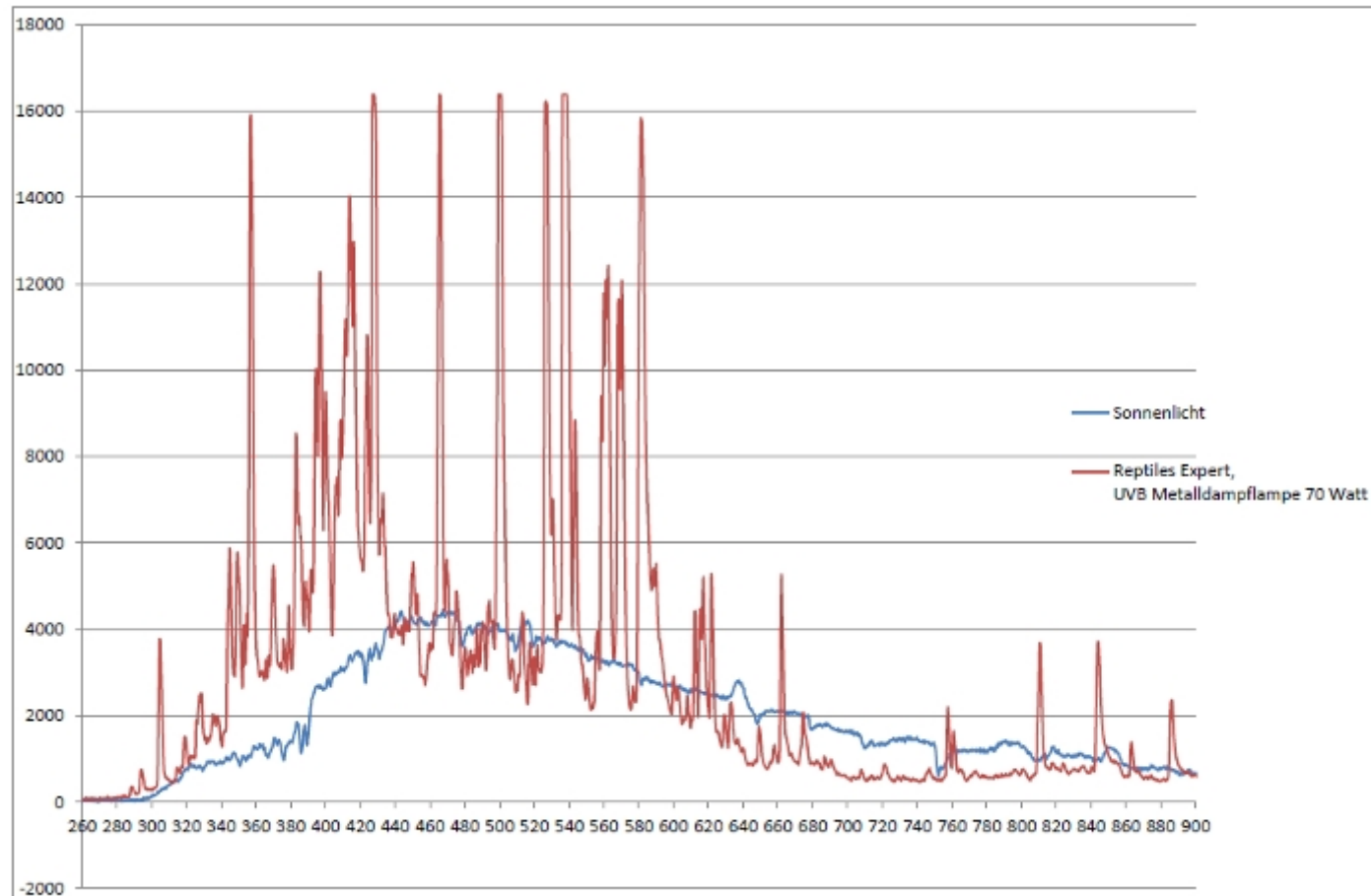


## UVA – B – C

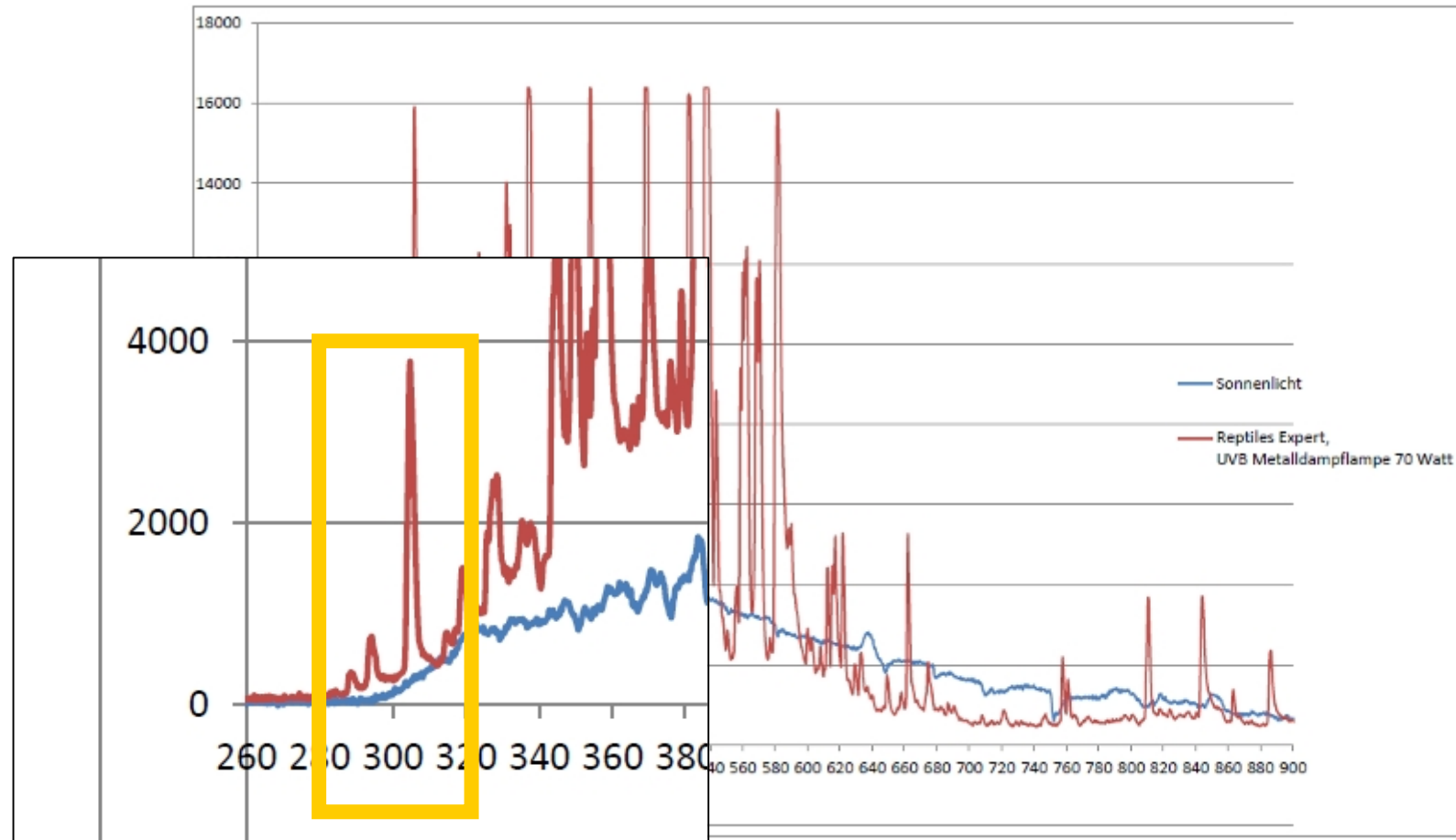
- **UVC (200-280nm):** natürlich fast nicht vorhanden (Atmosphäre filtert 100%)  
sehr gefährlich – wird für Entkeimung verwendet
- **UVB (280-315nm):** wird bis zu 90% von der Atmosphäre gefiltert  
wichtig für Vit D3 Synthese – Optimum um 295nm  
verantwortlich für Sonnenbrand & Bräunung
- **UVA (315-400nm):** gelangt nahezu vollständig auf die Erdoberfläche  
kurzfristige Bräunung



## Lichtspektrum einer UV-Lampe im Vergleich zur Sonne



## Relevanter UVB-Bereich für die Vit D3 Synthese



## **Leuchtmittel-Technologien**

### **Glühlampen:**

**Glühbirne**  
**Halogenlampen**

### **Gasentladungslampen:**

**Niederdruck**  
**Leuchtstoffröhre**  
**Energiesparlampe**

**Hochdruck**  
**Quecksilberdampf Lampe**  
**Halogen-Metaldampf Lampe (Quarzglas)**  
**Halogen-Metaldampf Lampe (Keramikglas)**

### **LEDs:**

## Leuchtmittel-Technologien

### Glühlampen:

Glühbirne  
Halogenlampen

Jahr der Einführung

1880  
1959

### Gasentladungslampen:

#### Niederdruck

Leuchtstoffröhre  
Energiesparlampe

1938  
1980

#### Hochdruck

Quecksilberdampf Lampe  
Halogen-MD (Quarz)  
Halogen-MD (Keramik)

1934  
1964  
1992

### LEDs:

1993

## Leuchtmittel mit UVB-Strahlung

### Glühlampen:

Glühbirne  
Halogenlampen

Bezeichnungen:

„Baustrahler“

### Gasentladungslampen:

#### Niederdruck

Leuchtstoffröhre  
Energiesparlampe

„Neonröhre“  
Kompaktlampe

#### Hochdruck

Quecksilberdampf Lampe  
Halogen-MD (Quarz)  
Halogen-MD (Keramik)

HID  
HQL, Mischlichtlampe  
HQI, HRI, MD, MH  
CMH, CDM, HCI

### LEDs:

## Kompakt- / Energiesparlampe oder Leuchtstoffröhre

- Effiziente Lichtausbeute
- Mittlere UV-Leistung
- Wenig / keine Wärmeabstrahlung
- Mittlere Lichtqualität (Lichtfarbe und Helligkeit)
- Langlebigkeit
- Sehr hohe Effizienz = sehr niedrige Betriebskosten
- Geringer Anschaffungspreis



<b>UVB</b>	<b>+</b>
<b>Sichtbares Licht</b>	<b>+</b>
<b>Wärme</b>	<b>-</b>
<b>Betriebskosten</b>	<b>+++ (sehr niedrig)</b>

## Technologische Fortschritte Metalldampf Lampen

### 1934: Erste Hochdruck-Quecksilberdampf Lampe

**HID:** *High Intensity Discharge Lamp* = Hochdruck Gasentladung Lampe

**HQL:** *Hochdruck Quecksilberdampf Lampe*

**Mischlichtlampen:** *HQL mit Glühwendel*

### 1964: Erste Halogen-Metalldampf Lampe

= **bessere Lichtausbeute und Farbwiedergabe**

**HQI-Strahler:** „*Hydrargyrum Quartz Iodide*“ – Osram Markenname

**MD:** *Metalldampf Lampe* = **MH:** *Metal Halid Lamp*

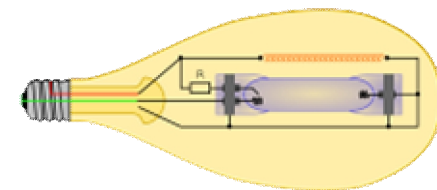
### 1992: Erste Halogen-Metalldampf Lampe mit Keramikglas

= **nochmals heller, farbstabiler und langlebiger**

**CMH:** *Ceramic Metal Halid Lamp* (= *CDM/Philips; HCI/Osram*)

## Mischlichtlampe

- Hohe Lichtausbeute
- Gute UV-Leistung
- Gute Wärmeabstrahlung
- kein EVG / Vorschaltgerät notwendig
- Höherer Stromverbrauch im Betrieb
- fragil / nicht so langlebig



<b>UVB</b>	<b>+++</b>
<b>Sichtbares Licht</b>	<b>++</b>
<b>Wärme</b>	<b>+++</b>
<b>Betriebskosten</b>	<b>- (hoch)</b>



## Moderne Halogen-Metaldampf Lampe

- Sehr hohe Lichtausbeute
- Hohe UV-Leistung
- Gute Wärmeabstrahlung
- Sehr gute Lichtqualität (Lichtfarbe und Helligkeit)
- Langlebigkeit
- Sehr hohe Effizienz = mittlere Betriebskosten
- EVG / Vorschaltgerät notwendig



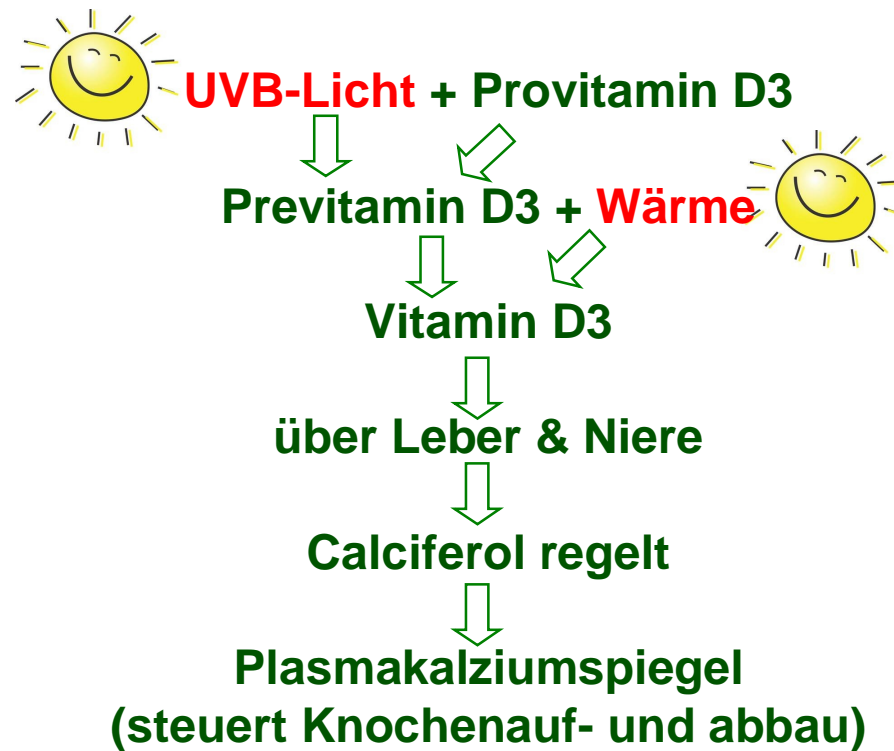
<b>UVB</b>	<b>+++</b>
<b>Sichtbares Licht</b>	<b>+++</b>
<b>Wärme</b>	<b>+++</b>
<b>Betriebskosten</b>	<b>+ (mittel)</b>

<u>Stromkostenvergleich *)</u>	<u>Ampere</u>	<u>Watt</u>	<u>Kosten / 3000h</u>
<i>160 Watt <b>Mischlichtlampe</b></i>	1,0	225	135 €
<i>150 Watt <b>MD-Lampe</b> mit EVG</i>	0,7	163	97 €
<i>70 Watt <b>MD-Lampe</b> mit EVG</i>	0,3	75	45 €
<b>Compact-Lampe</b>	0,1	11	7 €
<i>100 Watt <b>Halogen Lampe</b></i>	0,5	110	66 €

\*) gemessen mit handelsüblichem Energiekosten-Messgerät

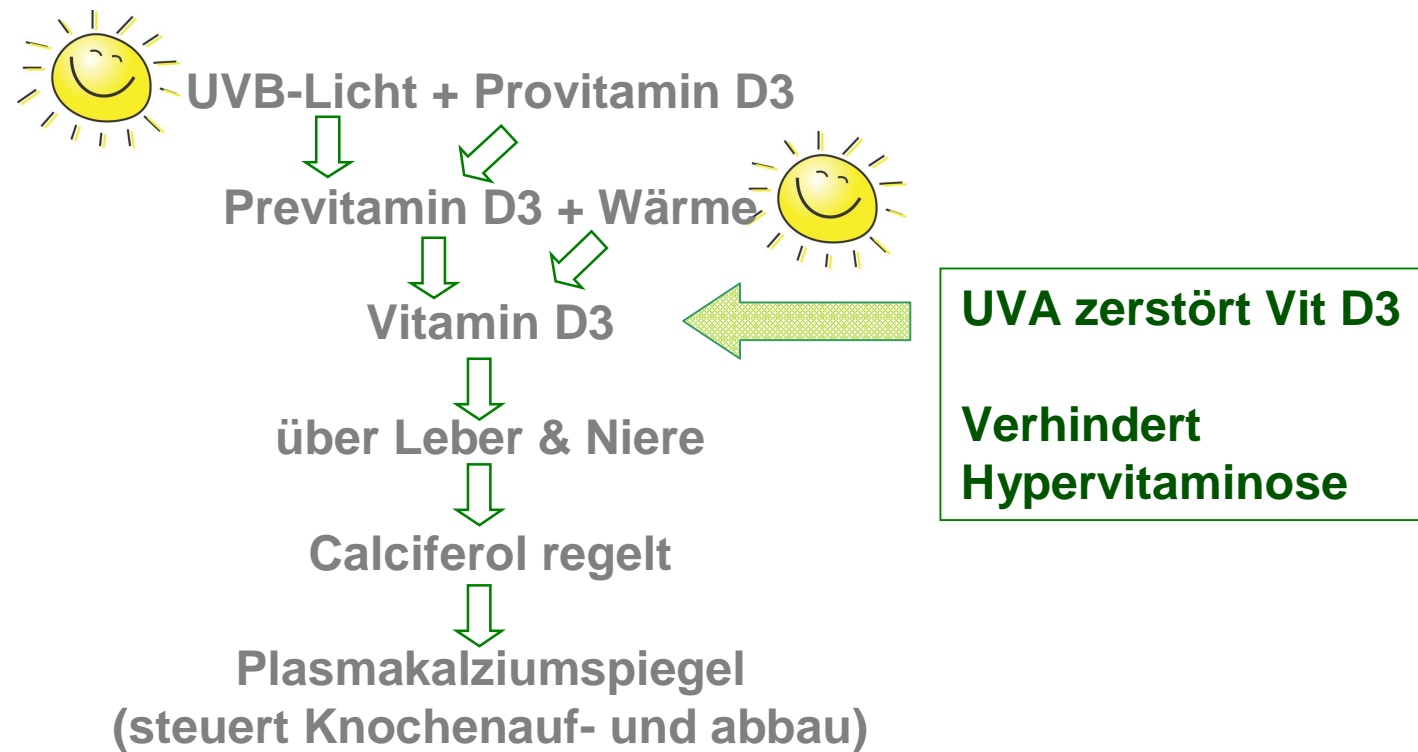
## Vitamin D3 Synthese und UV Licht

### Der Kalziumstoffwechsel



## Vitamin D3 Synthese und UV Licht

### Der Kalziumstoffwechsel



## Faktoren für die Auswahl der UVB-Beleuchtung

- **Reptilienart** – benötigt das Tier mehr (Wüste) oder weniger UVB-Licht (Regenwald, gemäßigte Breiten)
- Die **Stärke** der künstlichen UVB-Quelle (abhängig von Technologie und Alter des Leuchtmittels)
- Der **Abstand** zur UVB-Quelle
- Die tägliche durchschnittliche **Bestrahlungsdauer**

## REPTILES EXPERT MATRIX

### ECHSEN

#### UVB-Empfehlung:

Compact / Tube 5.0	Compact / Tube 10.0	MD 35 Watt	MD 70 Watt	MD 150 Watt
10-15µW/cm² <30cm	15-20µW/cm² <30cm	50-70µW/cm² >30cm	100-120µW/cm² >40cm	110-150µW/cm² >50cm

### LANDSCHILDKRÖTEN

Name	Lateinischer Name					
Pantherschildkröte	Stigmochelys pardalis				X	X
Spornschildkröte	Centrochelys sulcata				X	X
Strahlenschildkröte	Astrochelys radiata				X	X
Carolina Dosenschildkröte	Terrapene carolina	X	X			
Maurische Landschildkröte	Testudo Graeca			X	X	
Griechische Landschildkröte	Testudo hermanni			X	X	
Köhlerschildkröte	Chelonoidis carbonaria	X	X			
Vierzehen-Landschildkröte	Testudo horsfieldii			X	X	

### WASSERSCHILDKRÖTEN

Name	Lateinischer Name					
Rotwangen-Schmuckschildkröte	Trachemys scripta elegans			X	X	
Gelbbauch-Schmuckschildkröte	Trachemys scripta scripta			X	X	
Zierschildkröte	Chrisemys picta			X	X	
Landkarten-Höckerschildkröte	Graptemys geographica			X	X	

## REPTILES EXPERT MATRIX

### ECHSEN

#### UVB-Empfehlung:

Compact / Tube 5.0 10-15µW/cm² <30cm	Compact / Tube 10.0 15-20µW/cm² <30cm	MD 35 Watt 50-70µW/cm² >30cm	MD 70 Watt 100-120µW/cm² >40cm	MD 150 Watt 110-150µW/cm² >50cm
---	--	---------------------------------------	---	--

Name	Lateinischer Name	Compact / Tube 5.0 10-15µW/cm² <30cm	Compact / Tube 10.0 15-20µW/cm² <30cm	MD 35 Watt 50-70µW/cm² >30cm	MD 70 Watt 100-120µW/cm² >40cm	MD 150 Watt 110-150µW/cm² >50cm
Bartagame & Zwergbartagame	Pogona vitticeps & Pogona henrylawsoni			x	x	x
Blauzungenskink	Tiliqua scincoides			x	x	
Dornschwanzagame	Uromastix ocellata				x	x
Gelbkopf-Zwerggecko	Lygodactylus picturatus		x	x		
Jemenchamäleon	Chamaeleo calypttratus			x	x	
Kragenechse	Chlamydosaurus kingii			x	x	
Texaskrötenechse	Phrynosoma cornutum				x	x
Weißkehlwaran	Varanus albigularis			x	x	
Halsbandleguan	Crotaphytus collaris			x	x	
Langschwanzzeidechse	Takydromus sexlineatus		x	x		
Steppenrenner	Eremias arguta			x	x	
Taggecko	Phelsuma spec.	x	x	x		
Anolis	Anolis carolinensis	x	x	x		
Feuerskink	Riopa fernandi	x	x			
Grüne Wasseragame	Physignathus cocincinus	x	x			
Grüner Leguan	Iguana iguana	x	x	x		
Blattschwanzgecko	Uroplatus henkeli	x				
Pantherchamäleon	Furcifer pardalis	x	x	x		
Stirnlappenbasilisk	Basiliscus plumifrons	x	x			
Schwarzweißer Teju	Tupinambis merianae	x	x	x		
Wüstenleguan	Dipsosaurus dorsalis				x	x
Dickschwanzgecko	Nephurus milii	x	x			
Kronengecko	Rhacodactylus ciliatus	x				
Leopardgecko	Eublepharis macularius	x				
Wundergecko	Teratoscincus scincus	x	x			

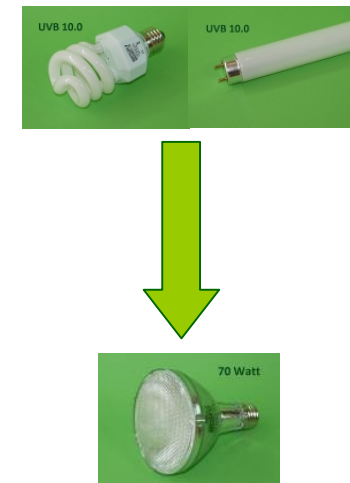
## Ferguson Zonen

**Zone 1: Nacht- oder dämmerungsaktive Schattenbewohner**

**Zone 2: Gelegentliche Halbschatten-Sonner**

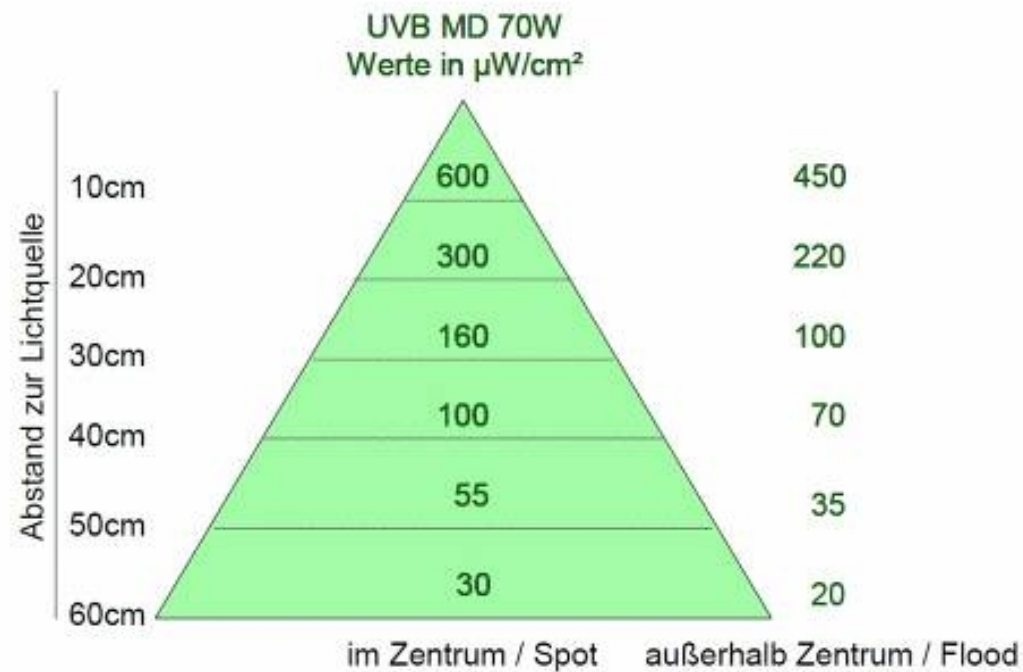
**Zone 3: Wärmeliebende Halbsonner**

**Zone 4: Sonnenanbeter**



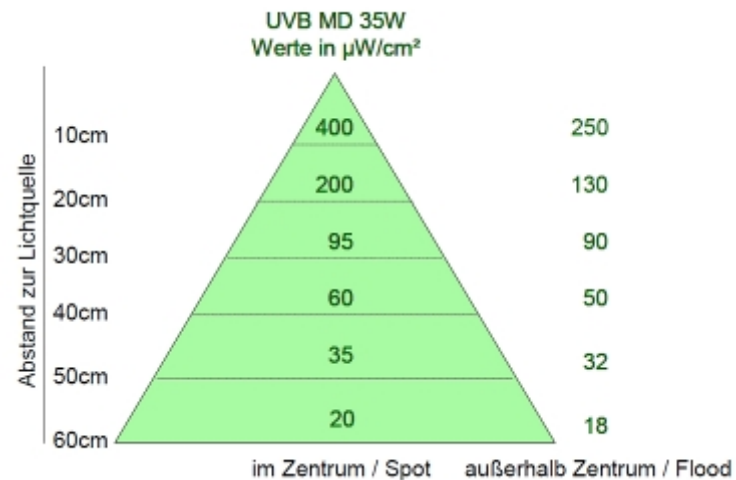
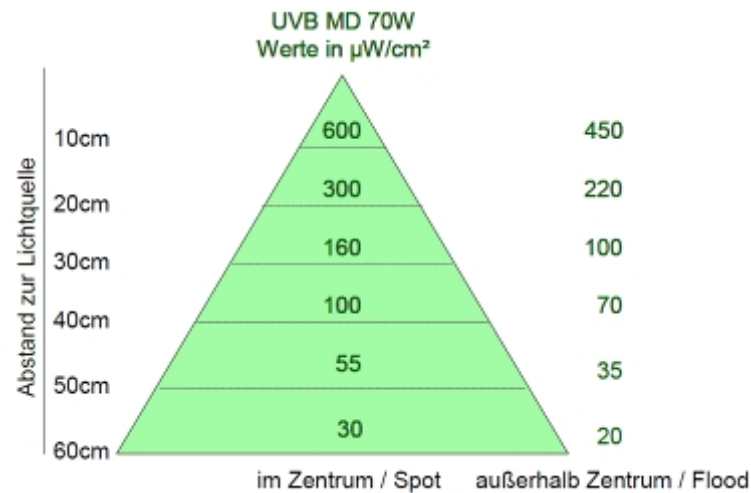
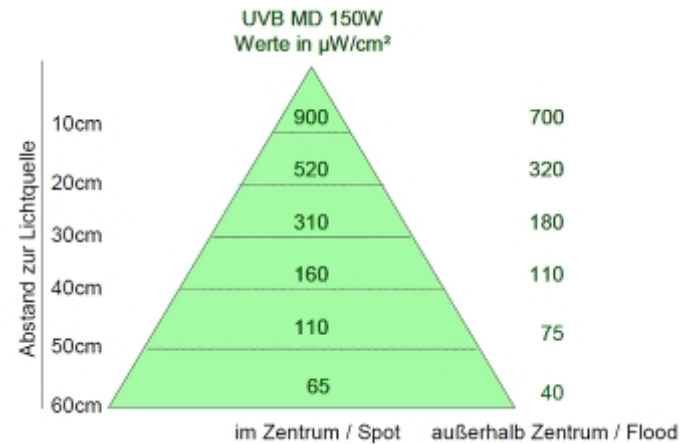


## UVB Messwerte

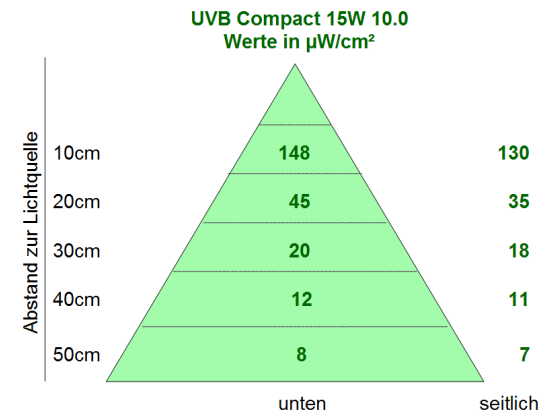
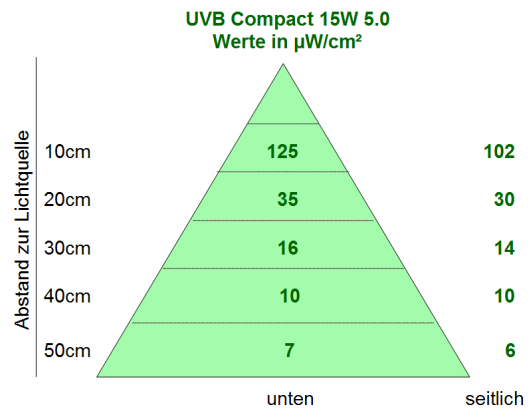


Solarmeter 6.2

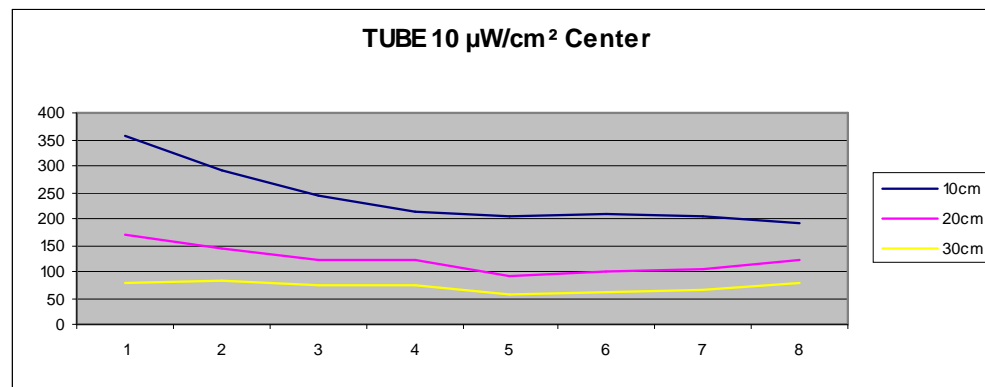
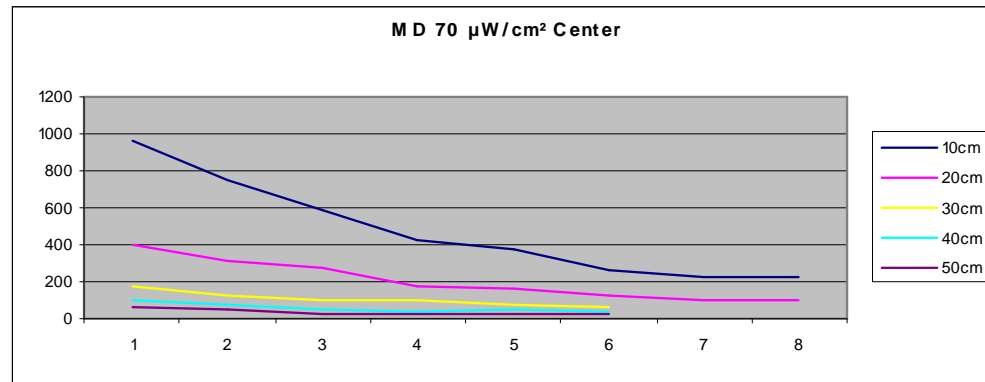
## UVB Werte moderne Metalldampf-Lampen



## UVB Werte Compact-Lampen



## UVB Langzeittest ca. 3000h pro Jahr



## Beleuchtungsstärke

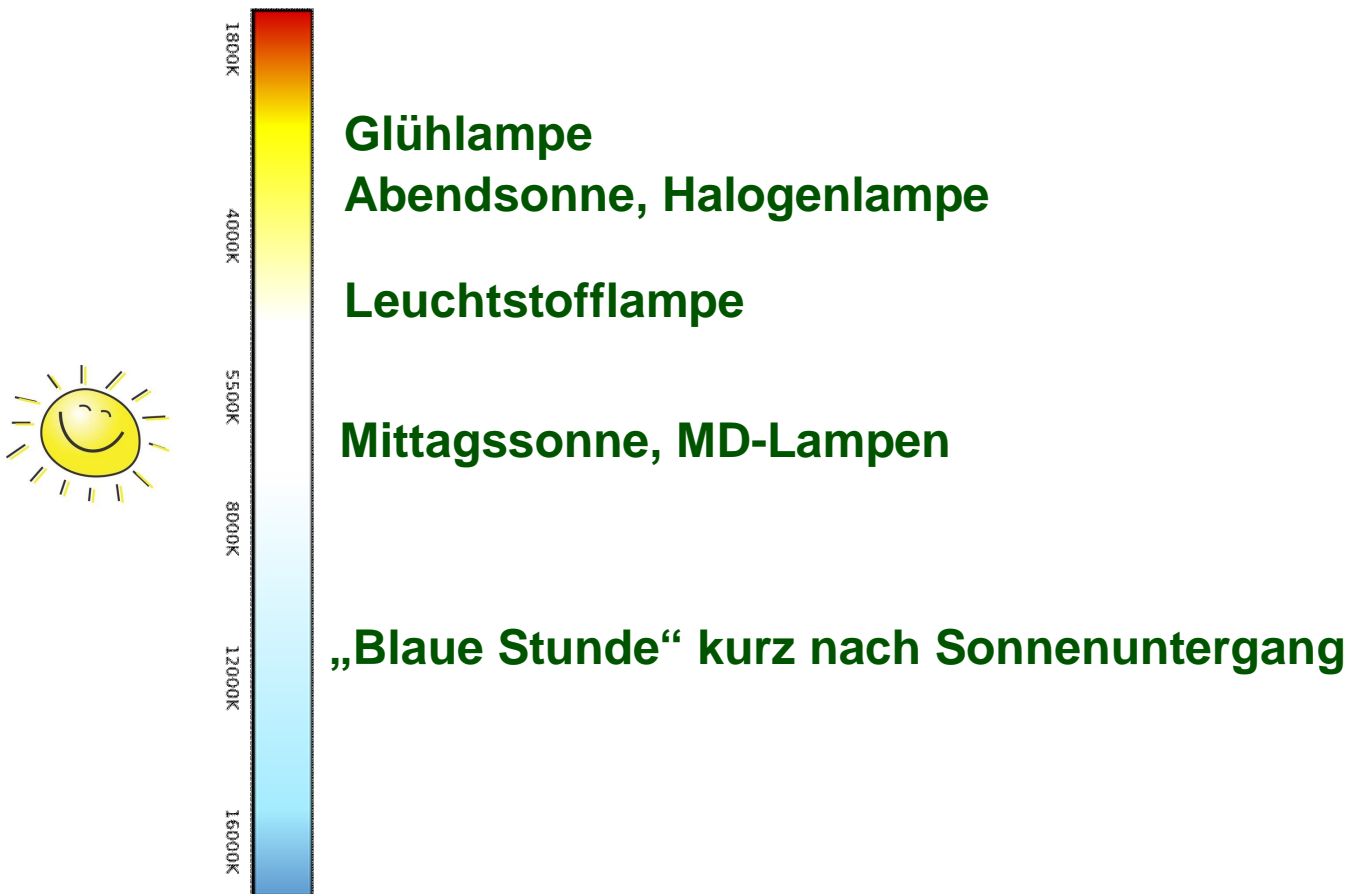
$$\text{Lux} = \text{Lumen} / \text{m}^2$$



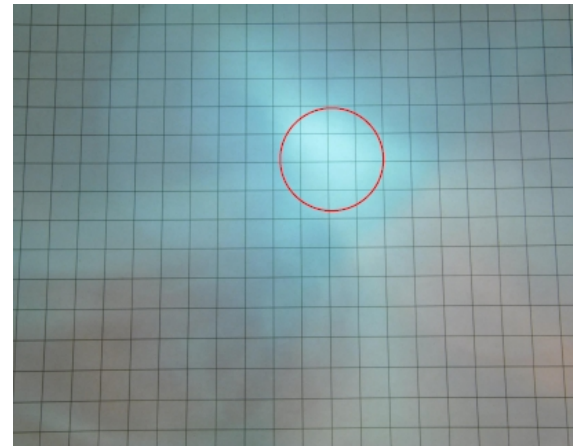
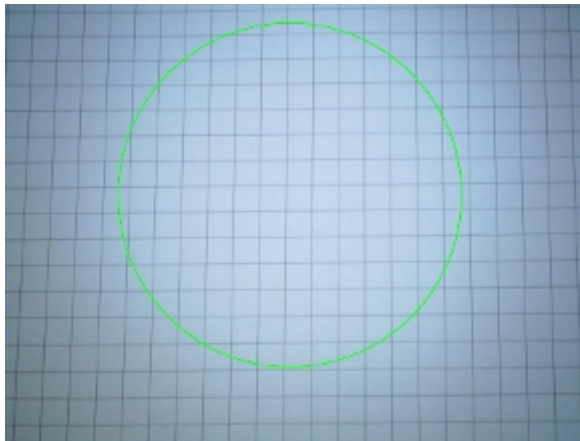
- Um die UV-Strahlung einschätzen zu können: „wo viel Licht, da ist viel UVB“
- Zusätzlicher „Feel-Good“ Faktor (subjektiv und für Immunsystem)
- Mehr als 100.000 Lux (heller Sonnentag) nur mit modernen MD-Lampen möglich

## Lichtfarbe / Farbtemperatur

Kelvin (K)



## Lichtfokussierung



## Grundregeln

- Besser mit geringeren UVB-Stärken oder kürzeren Beleuchtungzeiträumen beginnen
- Immer für schattige Rückzugsmöglichkeiten sorgen
- Leuchtmittel immer senkrecht über dem Sonnenplatz befestigen
- Mindestabstände einhalten
- UVB-Leistung nimmt mit dem Alter ab – Austausch nicht vergessen



## Die ideale UVB Beleuchtung

- **UVB Werte ausreichend (Tierart? Abstand? Dauer?)**
- **$\mu$ W-Verhältnis UVB:UVA nicht über 1:18**
- **Kein UVC!**
- **Ausreichende Lichtstärke & Lichtfarbe**
- **Gleichmäßige Lichtfokussierung**
- **Wärmequelle zusätzlich**
- **Gesamtkosten (Investition, Betrieb, Lebensdauer)**

## Die ideale UVB Beleuchtung Rot = MUSS-Bedingungen

- **UVB Werte ausreichend (Tierart? Abstand? Dauer?)**
- **$\mu$ W-Verhältnis UVB:UVA nicht über 1:18**
- **Kein UVC!**
- **Ausreichende Lichtstärke & Lichtfarbe**
- **Gleichmäßige Lichtfokussierung**
- **Wärmequelle zusätzlich**
- **Gesamtkosten (Investition, Betrieb, Lebensdauer)**

**Danke für die Aufmerksamkeit!**



**Ihre „Reptiles Experts“**