

## Neues aus dem Energiegarten...

### "Biosphäre 5": Das kleine "grüne Raumschiff" um das sich keiner kümmern muss



Der Titel "Biosphäre 5" deutet auf Vorgänger hin: Auf der ersten leben wir (unsere Erde), die Biosphäre 2 steht in Arizona. Beide sind Vorlagen für unsere eigenen Experimente die sicher auch anderswo durchgeführt wurden und werden.

Wir haben 1995 ein 1,5 x 0,8 m großes Terrarium mit Tradescantia ("Flinker Heinrich") bepflanzt, den Boden etwas gewässert und den Kasten mit einem Glasdeckel luft- und wasserdicht verschlossen. Der eingesperrte "Urwald" lebt - obwohl zwischenzeitlich weder gegossen noch gedüngt wurde - noch immer und ist im "Blauen Pavillon" des Schulbiologiezentrums zu besichtigen.

Foto: Schulbiologiezentrum

Hier sind Temperatur- und Lichtverhältnisse das ganze Jahr über konstant.

Eine einige Jahre später eingerichtete Variante für das Freiland ist anspruchsvoller und erfordert einige Zusatzmaßnahmen. Auch hier sollte aber gelten: Die Biosphäre bleibt verschlossen.

Und wasserdicht sollte sie sein schon um bei Starkregen nicht "abzusaufen". Wir haben den Glasdeckel nach schlechten Erfahrungen mit Silicon mit Fensterkitt abgedichtet.

In der Sonne wirkt der Glaskasten wie ein Treibhaus und die Pflanzen verbrennen. Wir haben es - mit zunächst mäßigem Erfolg - mit an wüstenhafte Bedingungen angepassten Sukkulenten aus unserem Pflanzenlieferungsprogramm versucht.

Bessere Verhältnisse stellten sich ein als wir mit Glasfarbe weiße "Wolken" aufgetragen haben. Sie reflektieren den größten Teil des Lichts bevor es sich am Boden der Biosphäre in Wärme verwandeln kann. Mehrere, mit Wasser gefüllte und verdeckelte große Marmeladengläser schaffen einen Temperatenausgleich, gewissermaßen ein "maritimes" Klima: Tagsüber erwärmt sich das Wasser, dabei wird der Umgebung Wärme entzogen. Nachts wird die Wärme an die Umgebung abgegeben.

Viele der Sukkulenten kümmerten dennoch, einige starben im Laufe des Sommers ab, sogar Kakteen. Die Balance zwischen "zu trocken" und "zu feucht" (Wurzelfäulnis!) zu halten ist schwierig. Fehler lassen sich nachträglich nur korrigieren wenn man sie öffnet.

Ein weiterer Versuch ging in eine ganz andere Richtung: Unter von Anbeginn sehr feuchten Bedingungen setzten wir unsere komplette Pflanzenlieferung "Sporenpflanzen" in das Glasblecken, nannten es "Farnarium" und gingen davon aus, dass sich der nasse Inhalt nicht so stark erwärmen würde. Das traf zwar zu aber es überlebten nur die gegen viel Licht unempfindlichen Farne wie der derbblättrige Geweihfarn. Alle anderen Farne wurden schnell gelb.

Sowohl tropische Sukkulenten als auch unsere Farne sind nicht frosthart. Darüber hinaus würde das Eis die Glaswände der sprengen. Die "Biosphäre" muss also jedes Jahr im Spätherbst ins Winterquartier, einen lichten moderat temperierten Platz im Alten Schulhaus gleich hinter der nach Westen zeigenden Fensterfront.

Mehrere Jahre lang hat die Biosphäre zwischen zwei Zuständen gewechselt:  
Im Sommer stand sie im Energiegarten und enthielt sie Sukkulenten, im Winter war sie "Farnarium".

## CAM-Pflanze Kalanchoe



Große Kalanchoe-Pflanzen kurz nach der Pflanzung.  
Biosphäre noch "wolkenlos".  
Dazwischen mit Wasser gefüllte Marmeladengläser

Foto: Schulbiologiezentrum

Jetzt scheinen wir eine Lösung gefunden zu haben:  
Wir haben 5 große Brutblätter in lockere und nur mäßig gewässerte Sukkulentenerde gepflanzt und dazwischen unzählige vegetativ entstandene Brutblatt-Kindel ausgestreut.  
Das Brutblatt Kalanchoe (oder Bryophyllum) daigremontianum ist ursprünglich in Madagaskar zu Hause. Es gehört zu unserer Lieferung "Sukkulente Pflanzen" und "Vegetative Vermehrung". Die zu den Crassulaceen (Dickblattgewächsen) gehörende Pflanze vermehrt sich massenhaft durch sich an den Blattspreiten vegetativ entwickelnde, oft schon Wurzeln tragende Jungpflanzen ("Klone"). Sie wachsen nach dem Herabfallen sehr schnell und bilden in der Biosphäre einen geschlossenen Teppich der andere Keimlinge ("Unkraut") wie unter einer Mulchdecke unterdrückt.



Brutblatt mit Kindeln

Foto: Schulbiologiezentrum

Kalanchoe gehört zu den so genannten CAM-Pflanzen. CAM steht für "Crassulacean Acid Metabolism" (Crassulaceen-Säure-Stoffwechsel). "Normale" Pflanzen müssen ihre Spaltöffnungen zur CO<sub>2</sub>-Aufnahme öffnen können also nur unter Wasserverlust (Transpiration) Photosynthese betreiben. CAM-Pflanzen öffnen ihre Spaltöffnungen nur nachts, bauen das CO<sub>2</sub> in Säuren (z.B. Apfelsäure) ein die es dann tagsüber, bei verschlossenen Spaltöffnungen wieder freigeben. Man kann den morgens angesäuerten und tagsüber wieder alkalischen Zellinhalt mit pH-Streifen untersuchen!

Die Transpirationsverluste halten sich also in Grenzen.

Das "Farnarium" steht nun dauernd im Alten Schulhaus, die "Biosphäre 5" draußen im Energiegarten wird aber im Winter einen geschützten Platz erhalten.

Dieser Text ist Teil einer zur Zeit in Entstehung befindlichen Arbeitshilfe

Ingo Mennerich, Schulbiologiezentrum Hannover, Juli 2012