

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

- Hinweise zur Vorbereitung der Exkursion



Juni 2016

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach zahlreichen Erprobungen der Unterrichtsmaterialien und einer Auswertung der Rückmeldungen von Schülerinnen/ Schülern sowie Lehrerinnen/ Lehrern sind folgende Vorkenntnisse für ein leichteres Bearbeiten der Aufgaben als sinnvoll eingestuft worden:

- Verteilung von Messpunkten zur gleichmäßigen Erfassung einer Untersuchungsfläche (Entwicklung eines Rasters)
- Zeichnen von biologischen Skizzen mit dem Bleistift (Linienführung, Einsatz von Schraffur, Vereinfachung der Darstellung, Beschriftung)
- Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg (Beobachtung, Fragestellung, Hypothese, Untersuchung...)
- Ablesen eines MinMaxThermometers
- Klärung der Begriffe „Morphologie“ und „Anatomie“
- Grundbauplan der höheren Pflanzen (Wurzel, Sprossachse, Blatt)
- Grundbedürfnisse der Pflanze (Verankerung, Wasser- und Mineralstoffversorgung und Licht zur Fotosynthese)
- Grundaufbau eines Blattes (Gewebearten und –schichten)/ Mikroskopie eines Blattquerschnitts, eventuell Vergleich mit einheimischen Arten
- Unterscheidung zwischen Farbstoffen der Chloroplasten und der Vakuolen (Anthocyane)
- Metamorphosen des Blattes (Ranken, Dornen (im Gegensatz zu Stacheln))
- Unterschiede zwischen Parasiten und Symbionten

Sollten Sie Fragen zur Vorbereitung Ihrer Exkursion haben, schreiben Sie eine E-Mail und wir werden versuchen auf alle Ihren Fragen eine Antwort zu finden!

Mit herzlichen Grüßen

Peter Heinrichs

Schulberater für pädagogische Arbeit im Botanischen Garten/Museum und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)/Klimaschutz in Steglitz-Zehlendorf und Charlottenburg-Wilmersdorf.

Botanikschule im Botanischen Garten/ Museum

Eingang: Unter den Eichen (50m rechts vom Haupteingang des Botanischen Gartens/ Bus M 48)

Postadresse: c/o Botanikschule, Königin-Luise-Str.6; 14195 Berlin-Dahlem)

Tel.: +49 (0)30 838-59484 (AB), (Montag und Donnerstag 9:00 - 15:00 Uhr)

E-Mail: info@bne-zentrum.de / peter.heinrichs@bne-zentrum.de

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil A - Messung und Auswertung der klimatischen Bedingungen



Forschungsauftrag

Um die klimatische Situation im tropischen Regenwald einschätzen zu können, sind folgende **Parameter** sinnvoll:

- Lufttemperatur (Maßeinheit: °C)
- Lichtstärke (Maßeinheit: Lux)
- Luftfeuchte (in %)

1. Machen Sie sich mit den Messgeräten vertraut, indem Sie vor dem Haupteingang des Tropenhauses die **Außenbedingungen** ermitteln und dokumentieren. (Tipp: Die einzelnen Messungen sollten mindestens 3 Minuten dauern. Verwenden Sie einen Mittelwert oder die „HOLD“-Taste der Geräte.)
Ergebnisse:

Datum	Aktuelle Wetterlage (bewölkt/sonnig)	Lufttemperatur	Lichtstärke	Luftfeuchte
Uhrzeit				

2. Beginnen Sie nun mit den Messungen im Tropenhaus. Wichtig sind dabei jeweils **verschiedene Messhöhen**:
- direkt auf dem Boden
 - in 1 Meter Lufthöhe unter schattenbildenden Blättern!
 - in 5 Meter Lufthöhe (Balkon über dem Wasserfall).

3. Haben Sie für diese Vorgehensweise eine Vermutung?

4. Stellen Sie sich selbst ein Raster der einzelnen **Messpunkte** her, mit dem die gewählten Parameter ein realistisches Bild der Klimasituation im Tropenhaus wiedergeben. Und tragen Sie die Werte in die Tabellen (auf der Rückseite) ein.

Messpunkt 1			
	Boden	1m	5m
Temperatur			
Lichtstärke			
Luftfeuchte			

Beispiel eines Messpunktes

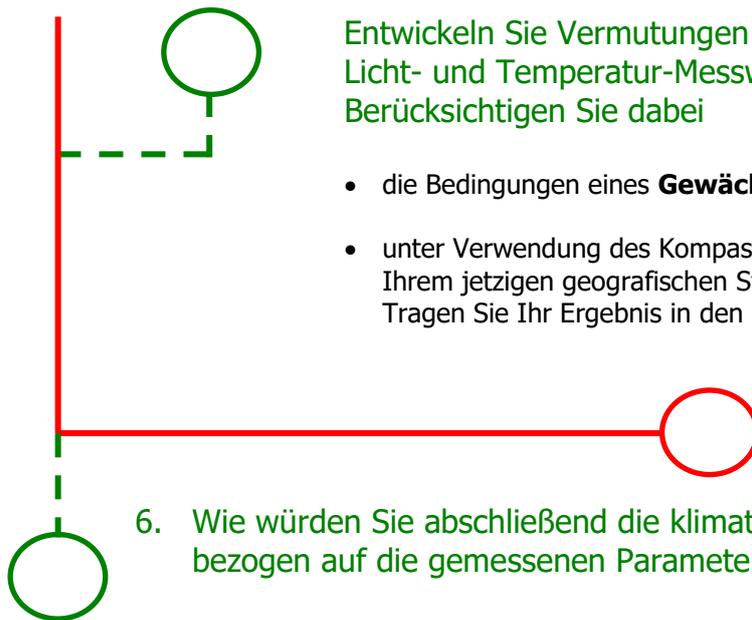
5. Verwenden Sie ergänzend die Werte der aufgehängten **MinMaxThermometer** (im Übersichtsplan des Tropenhauses eingezeichnet)

MinMaxThermometer	Temperatur-Minimum	Temperatur-Maximum
1		
2		
3		

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil A - Messung und Auswertung der klimatischen Bedingungen



Entwickeln Sie Vermutungen zur Erklärung der ermittelten Licht- und Temperatur-Messwerte. Berücksichtigen Sie dabei

- die Bedingungen eines **Gewächshauses**
- unter Verwendung des Kompasses den **Verlauf der Sonne** (Vergleich Ihrem jetzigen geografischen Standort und der Lage am Äquator). Tragen Sie Ihr Ergebnis in den Übersichtsplan ein.

6. Wie würden Sie abschließend die klimatische Situation der Tropen – bezogen auf die gemessenen Parameter – beschreiben?

Messpunkt 1			
	Boden	1m	5m
Temperatur			
Lichtstärke			
Luftfeuchte			

Messpunkt 2		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 5		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 3		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 6		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 4		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 7		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil A - Messung und Auswertung der klimatischen Bedingungen



Forschungsauftrag

Um die klimatische Situation im tropischen Regenwald einschätzen zu können, benötigen folgende **Parameter** sinnvoll:

- Lufttemperatur (Maßeinheit: °C)
- Lichtstärke (Maßeinheit: Lux)
- Luftfeuchte (in %)

1. Machen Sie sich mit den Messgeräten vertraut, indem Sie vor dem Haupteingang des Tropenhauses die **Außenbedingungen** ermitteln und dokumentieren. (Tipp: Die einzelnen Messungen sollten mindestens 3 Minuten dauern. Verwenden Sie einen Mittelwert oder die „HOLD“-Taste der Geräte.)
Ergebnisse:

Datum <i>5.11.2015</i>	Aktuelle Wetterlage (bewölkt/sonnig)	Lufttemperatur	Lichtstärke	Luftfeuchte
Uhrzeit <i>11:15-12:15</i>	<i>Leicht bewölkt</i>	<i>13-14°C</i>	<i>15.000 Lux</i>	<i>55-58%</i>

2. Beginnen Sie nun mit den Messungen im Tropenhaus.
Wichtig sind dabei jeweils **verschiedene Messhöhen**:
 - direkt auf dem Boden
 - in 1 Meter Lufthöhe unter schattenbildenden Blättern!
 - in 5 Meter Lufthöhe (Balkon über dem Wasserfall).

3. Haben Sie für diese Vorgehensweise eine Vermutung?
- *Messung verschiedener Schichtungen/ Mikroklimabereiche*

4. Stellen Sie sich selbst ein Raster der einzelnen **Messpunkte** her, mit dem die gewählten Parameter ein realistisches Bild der Klimasituation im Tropenhaus wiedergeben. Und tragen Sie die Werte in die Tabellen (auf der Rückseite) ein.

Messpunkt 1			
	Boden	1m	5m
Temperatur			
Lichtstärke			
Luftfeuchte			

Beispiel eines Messpunktes

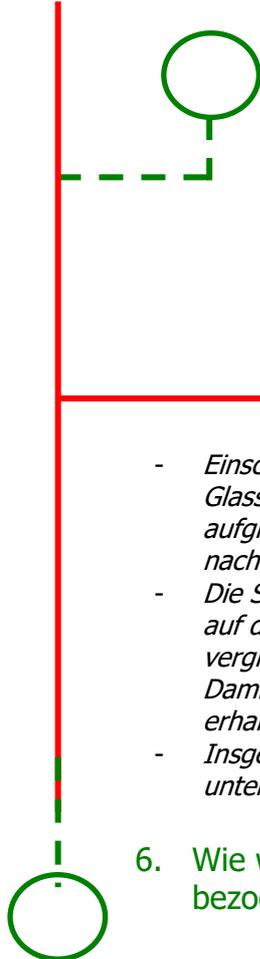
5. Verwenden Sie ergänzend die Werte der aufgehängten **MinMaxThermometer** (im Übersichtsplan des Tropenhauses eingezeichnet)

MinMaxThermometer	Temperatur-Minimum	Temperatur-Maximum
1	<i>18°C</i>	<i>35°C</i>
2	<i>12°C</i>	<i>37°C</i>
3	<i>22°C</i>	<i>26°C</i>

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil A - Messung und Auswertung der klimatischen Bedingungen



Entwickeln Sie Vermutungen zur Erklärung der ermittelten Licht- und Temperatur-Messwerte. Berücksichtigen Sie dabei

- die Bedingungen eines **Gewächshauses**
- unter Verwendung des Kompasses den **Verlauf der Sonne** (Vergleich zwischen ihrem jetzigen geografischen Standort und der Lage am Äquator). Tragen Sie Ihr Ergebnis in den Übersichtsplan ein.

- *Einschränkungen durch die Dachkonstruktion (Dichte Metallstreben und kleine Glasscheiben reduzieren den Lichteinfall). Im Allgemeinen kann die Lichtreduktion aufgrund der Beschattung einzelner Pflanzen in unterschiedlichen Höhen gut nachvollzogen werden (Achtung: nicht auf den Wegen messen!).*
- *Die Sonneneinstrahlung ist aufgrund des in unseren Breiten niedrigeren Verlaufs stärker auf der Südseite (Eingang) als auf der Nordseite (Wasserfall) und deshalb nur begrenzt vergleichbar mit dem Verlauf der Sonne am Äquator (Verlauf der Sonne über den Zenit). Damit bleibt die Luftfeuchtigkeit am Boden des Gewächshauses im nördlichen Teil länger erhalten und es gibt auch ein leichtes Temperaturgefälle zwischen beiden Bereichen.*
- *Insgesamt lässt sich aber nachweisen, dass die Schichtung der Pflanzen sehr unterschiedliche Mikroklimata erzeugt, in denen verschiedene Arten ihre Nischen finden.*

6. Wie würden Sie abschließend die klimatische Situation der Tropen – bezogen auf die gemessenen Parameter – beschreiben?

- *Relativ gleichmäßige Feuchtigkeit, geringe Temperaturdifferenzen aber sehr große Unterschiede in der Lichteinwirkung.*

Messpunkt 1			
	Boden	1m	5m
Temperatur	19°C	22°C	23°C
Lichtstärke	300-500	500-1000	2.000-6.000 Lux
Luftfeuchte	83%	81%	84%

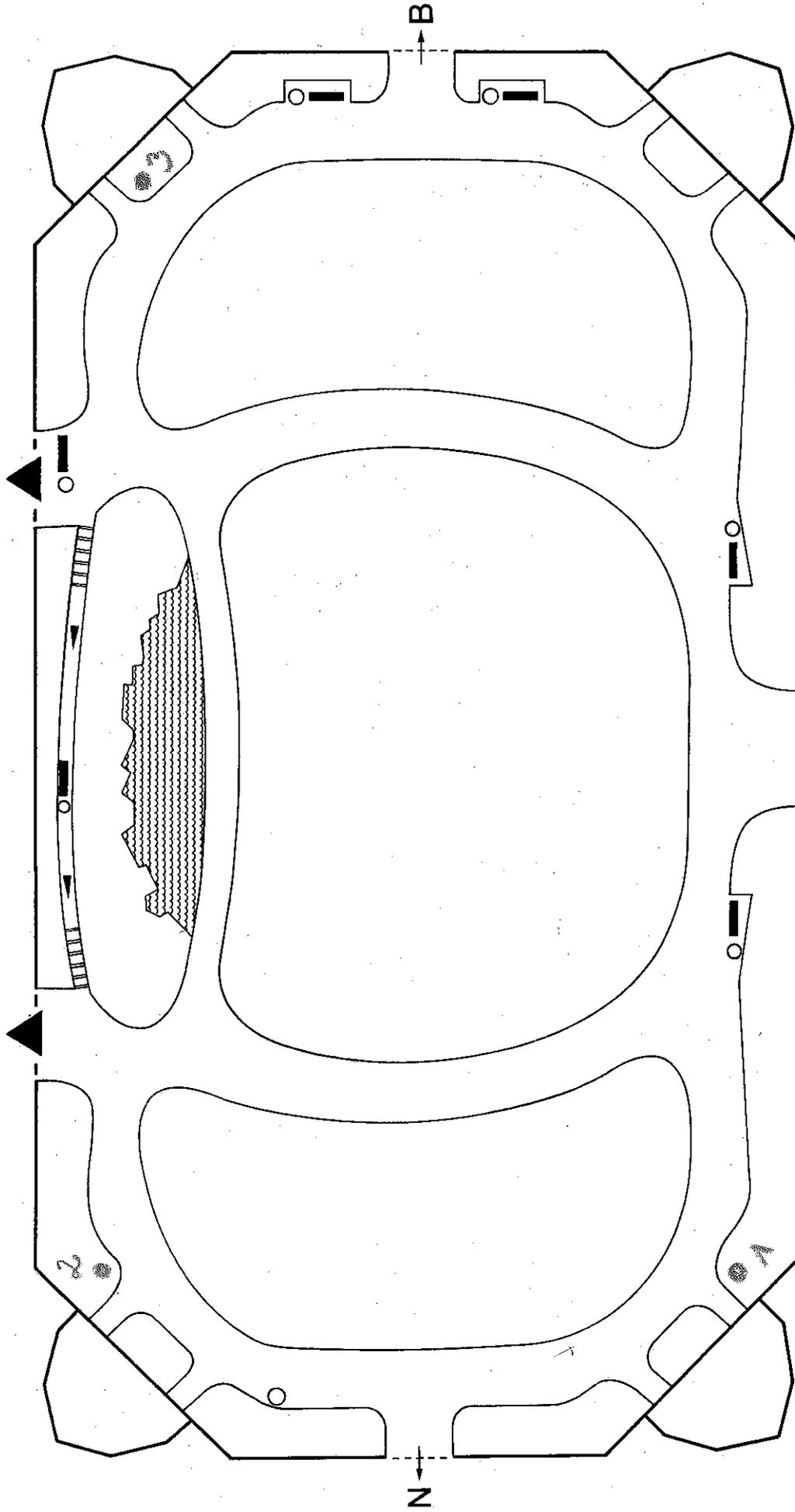
Messpunkt 2		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 5		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 3		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

Messpunkt 6		
	Boden	1m
Temperatur		
Lichtstärke		
Luftfeuchte		

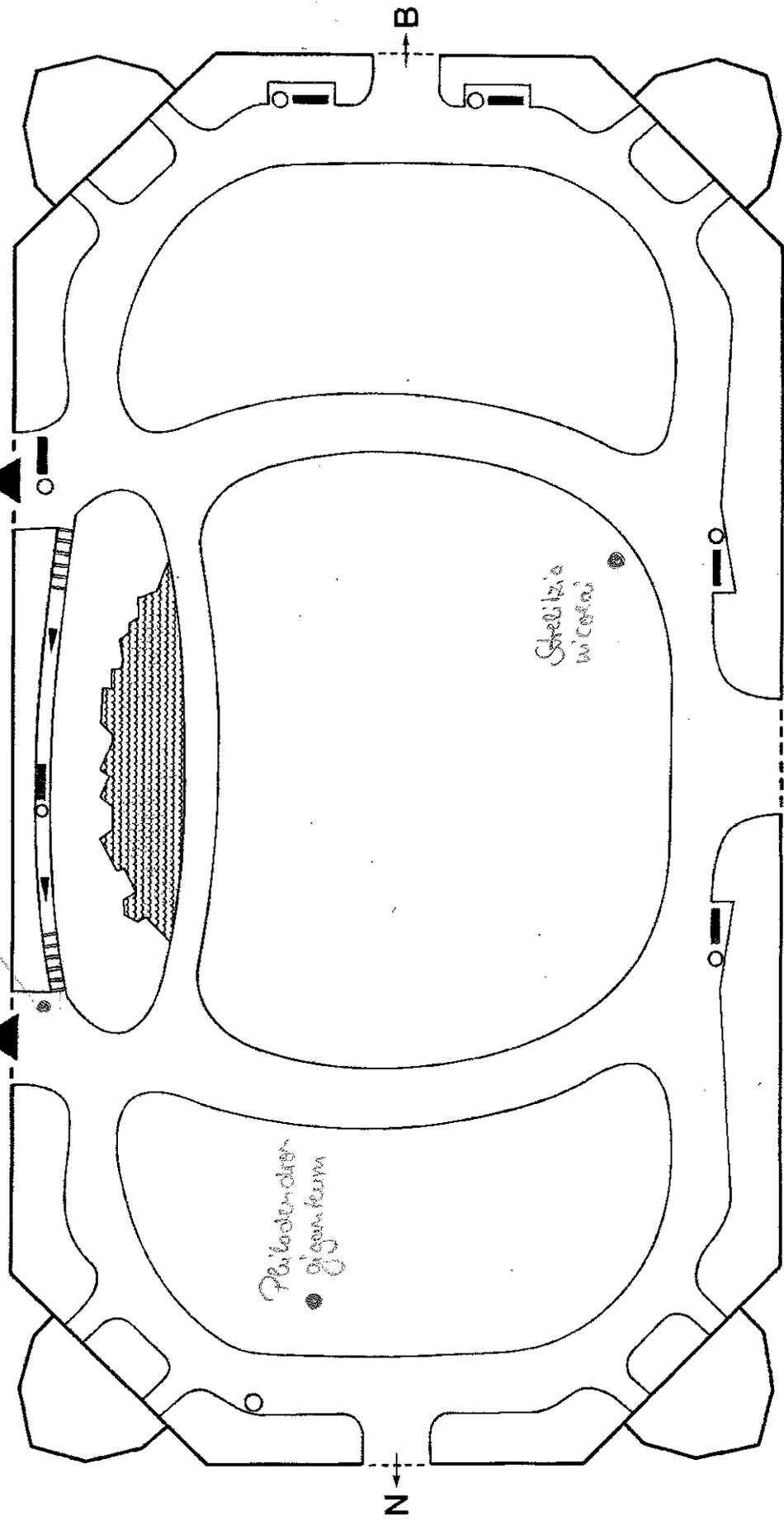
Haus A



- △ Haupteingang
- ▲ Notausgang
- ▬ Bank
- Papierkorb

Haus A

Monjea deli'osa



- △ Haupteingang
- ▲ Notausgang
- ▬ Bank
- Papierkorb

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₁

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: heftige, andauernde Regenfälle/ hohe Luftfeuchtigkeit



Pflanzen in den Tropen sind folgenden klimatischen Bedingungen ausgesetzt:

- 3500mm **Niederschlag** pro Jahr in Form von teilweise heftigen Regenfällen (Zum Vergleich in Deutschland: 600mm Niederschlag pro Jahr)
- Die **Luftfeuchtigkeit** liegt stets zwischen 80 und 100%

Wie schaffen Pflanzen es unter diesen Bedingungen zu existieren?

Untersuchen Sie die morphologischen Besonderheiten der im Tropenwald lebenden Pflanzen!

1. Gehen Sie nacheinander zu den 3 Pflanzenbeispielen im Übersichtsplan.

- *Philodendron giganteum* (A)

2. Betrachten Sie genau den charakteristischen Aufbau der einzelnen Blätter und fertigen Sie eine kleine Skizze von jedem Blatt-Typ an.

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₁

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: heftige, andauernde Regenfälle/ hohe Luftfeuchtigkeit



- *Monstera deliciosa* (B)

- *Strelitzia nicolai* (C)

3. Finden Sie weitere Pflanzenbeispiele für Anpassungen an die Feuchtigkeit. Benennen Sie die ausgewählte Pflanzenart und erläutern Sie Ihre Überlegungen.

4. Stellen Sie Hypothesen auf, welche Veränderungen im Blattaufbau einer starken Regeneinwirkung entgegengesetzt werden. Die folgenden Beispiele aus dem Alltag sollen Sie dabei unterstützen.



Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₁

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: heftige, andauernde Regenfälle/ hohe Luftfeuchtigkeit



Lösungen

Der schnelle Ablauf des Wassers

- *verhindert die Ansiedlung vorwiegend von Algen aber auch von Flechten und Moosen (Reduzierung der Lichteinstrahlung) und parasitischen Pilzen*
- *wirkt Fäulnis und Brennglaseffekt entgegen*

wird ermöglicht durch

- *Träufelspitzen und Neigung der Blätter (Philodendron) – Beispiel: Tülle des Milchtopfes
(Träufelspitzen lassen sich an zahlreichen tropischen Pflanzen nachweisen und können auch als analoge Entwicklungen (Konvergenz) innerhalb der Evolution angesehen werden)*
- *Regenschirmartige Blattspreite mit zahlreichen Löchern (Monstera) – Beispiel: Schöpfkelle*
- *Gefächerte, fast senkrechte Stellung der Blätter (Strelitzia)*
- *dicke Cuticula (Strelitzia/ Philodendron/ Monstera) – Beispiel: Schuhcreme*

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₂

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Extreme Lichtverhältnisse



Die Lichtverhältnisse im tropischen Regenwald sind extrem unterschiedlich!

Auf dem Boden kommt nur noch 1% des Sonnenlichtes an; es herrscht also

_____.



Wo das Sonnenlicht ungehindert auf die Blätter trifft, kann es das Blattgewebe zerstören; es gibt also

_____ an Licht.

Finden Sie die morphologisch-anatomischen Besonderheiten der im Tropenwald lebenden Pflanzen heraus!

Schauen Sie sich dazu die im Übersichtsplan genannten Pflanzen genauer an



Pilea grandifolia



Beschreiben Sie die Ausrichtung der einzelnen Blätter.

Ist das ein Zufall oder steckt eine bestimmte Strategie dahinter?



Gibt es hier zu wenig oder zu viel Licht?

...

Philodendron giganteum

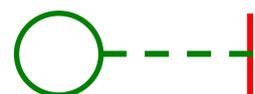


Berechnen Sie die Größe der Blätter (Länge x Breite = Fläche in cm²).

Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit den Blättern der anderen Pflanzen in der Umgebung. Beschreiben Sie kurz Ihren Eindruck



Worauf könnte eine große Blattfläche bezüglich der Lichteinstrahlung hinweisen? Äußern Sie eine Vermutung.



Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₂

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Extreme Lichtverhältnisse



Calathea bachemiana



Untersuchen und Beschreiben Sie Ober- und Unterseite der Blätter.

Haben Sie eine Erklärung dafür? (Denken Sie an die verschiedenen Gewebsschichten im Blattquerschnitt)

Ist diese Form eine Anpassung auf Lichtmangel oder Lichtüberfluss? Begründen Sie?



Calathea lietzei

Untersuchen und Beschreiben Sie Ober- und Unterseite der Blätter.

Haben Sie eine Erklärung dafür?

Ist diese Form eine Anpassung an Lichtmangel oder -überfluss? Begründen Sie!



Fassen Sie abschließend zusammen, welche morphologischen und anatomischen Besonderheiten die Pflanzen bei Lichtmangel entwickelt haben.

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₂

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Extreme Lichtverhältnisse im Bodenbereich



Die Lichtverhältnisse im tropischen Regenwald sind extrem unterschiedlich!

Auf dem Boden kommt nur noch 1% des Sonnenlichtes an; es herrscht also *Lichtmangel*.



Wo das Sonnenlicht ungehindert auf die Blätter trifft, kann es das Blattgewebe zerstören; es gibt also *Überfluss* an Licht

Finden Sie die morphologisch-anatomischen Besonderheiten der im Tropenwald lebenden Pflanzen heraus! Schauen Sie sich dazu die im Übersichtsplan genannten Pflanzen genauer an



Pilea grandifolia



Beschreiben Sie die Ausrichtung der einzelnen Blätter.
... *Verhinderung der Selbstbeschattung*

Ist das ein Zufall oder steckt eine bestimmte Strategie dahinter?

... *optimale Lichtnutzung (kein Zufall)*



Gibt es hier zu wenig oder zu viel Licht?
... *zu wenig Licht*

Philodendron giganteum



Berechnen Sie die Größe der Blätter (Länge x Breite = Fläche in cm²).
... z.B. $50\text{cm} \times 35\text{cm} = 1750\text{cm}^2$

Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit den Blättern der anderen Pflanzen in der Umgebung. Beschreiben Sie kurz Ihren Eindruck
... *die meisten Pflanzen der Umgebung haben kleinere Blätter*



Worauf könnte eine große Blattfläche bezüglich der Lichteinstrahlung hinweisen? Äußern Sie eine Vermutung.
... *auf Lichtmangel (je größer die Fläche, desto mehr Fotosynthese möglich)*



Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil B₂

Besonderheiten in Bau und Funktion ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Extreme Lichtverhältnisse im Bodenbereich



Calathea bachemiana



Untersuchen und beschreiben Sie Ober- und Unterseite der Blätter.

... Oberseite weiße Flecken/Unterseite grün

Haben Sie eine Erklärung dafür? (Denken Sie an die verschiedenen Gewebsschichten im Blattquerschnitt)

... Chlorophyll in die Blattunterseite verlagert

Ist diese Form eine Anpassung auf Lichtmangel oder Lichtüberfluss? Begründen Sie?

... Lichtmangel/ weiße Flecken sammeln Licht

Calathea lietzei

Untersuchen und Beschreiben Sie Ober- und Unterseite der Blätter.

... Oberseite weiße Flecken/ Unterseite rot

Haben Sie eine Erklärung dafür?

... Reflektion des langwelligen Lichtes (rot) an der unteren Epidermis/
Anthocyane in den Vakuolen

Ist diese Form eine Anpassung an Lichtmangel oder -überfluss?

Begründen Sie!

... Lichtmangel/ rote Blattunterseite als „Restlichtsammler“



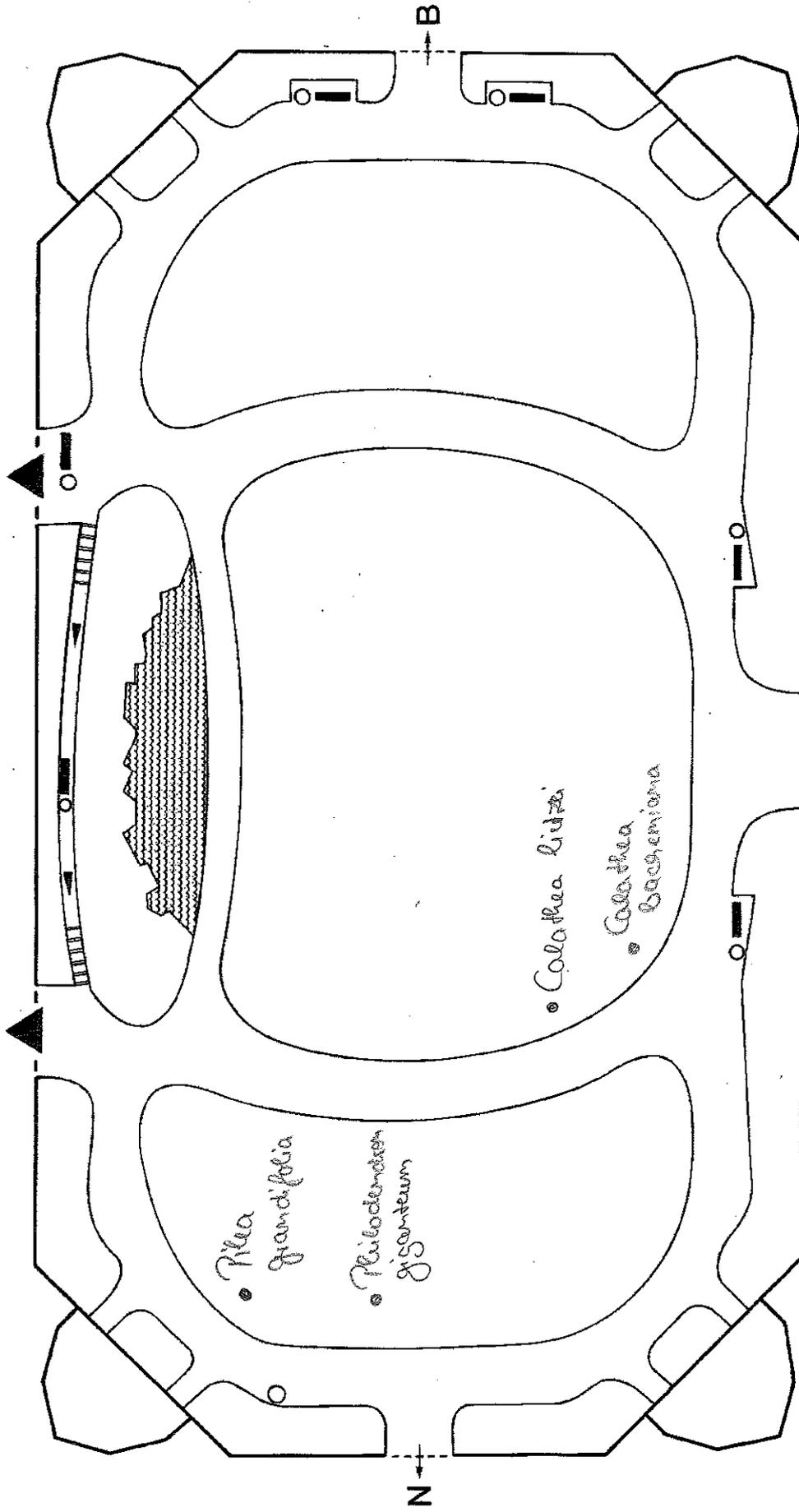
Fassen Sie abschließend zusammen, welche morphologischen und anatomischen Besonderheiten die Pflanzen bei Lichtmangel entwickelt haben.

Vergrößerung der Blattoberfläche

Blattausrichtung ohne Selbstbeschattung

Zusätzliche Konzentration (weiße Blattgewebe) und Reflektion (rote Blattgewebe) des Lichtes

Haus A



- △ Haupteingang
- ▲ Notausgang
- Bank
- Papierkorb



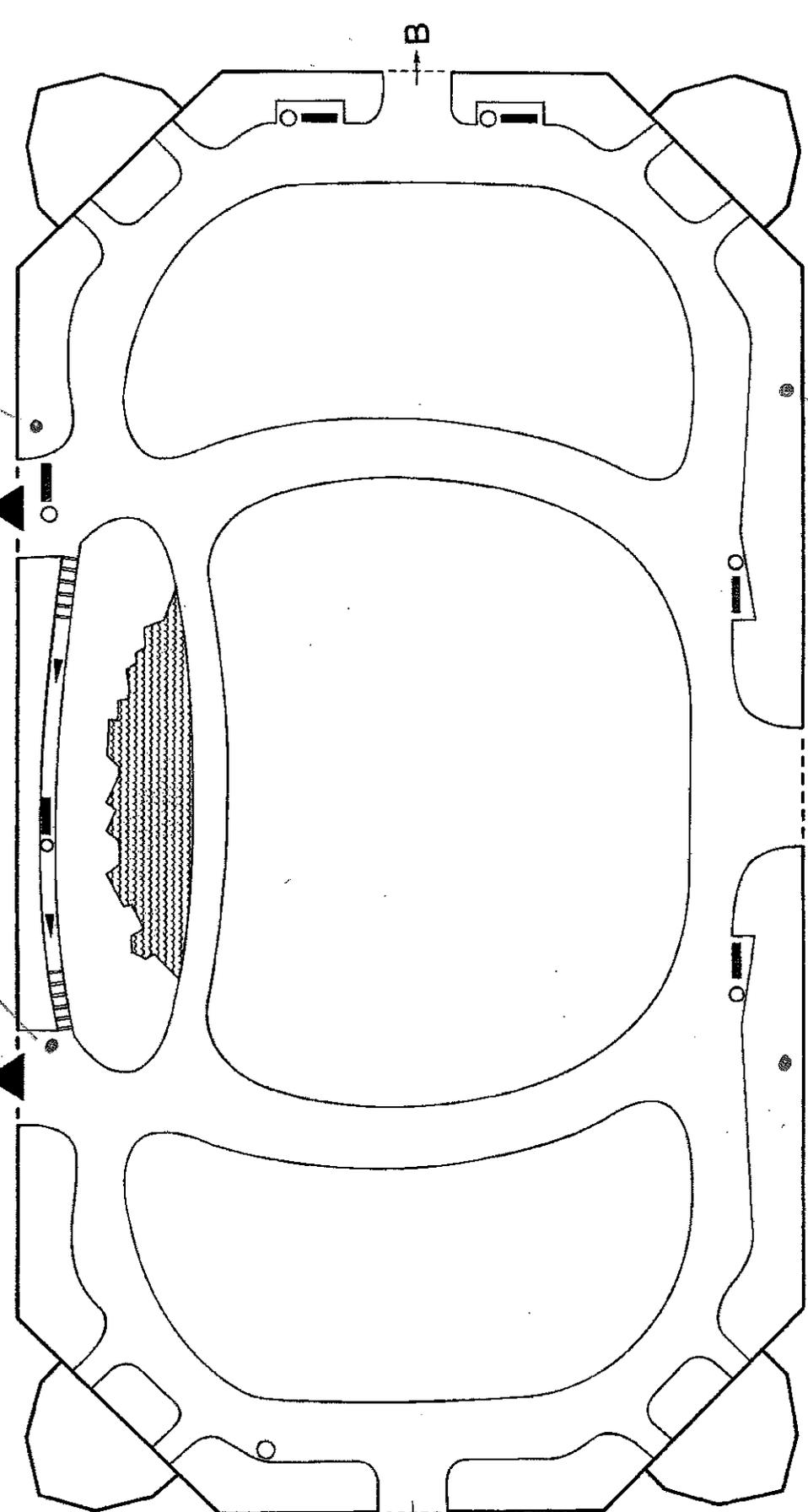
Haus A

Tekastigma voinionum

Monstera deliciosa

Abparagan
Cwawwamei

Amistobacia
Tidioula



- ▲ Haupteingang
- ▼ Notalausgang
- ▬ Bank
- Papierkorb

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₁

Besonderheiten im Wachstum ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Nur 1% des vollen Sonnenlichtes gelangt im tropischen Regenwald zum Boden!



Wie schaffen es einige Pflanzen einen Weg zu optimaleren Lichtverhältnissen zu finden?

Untersuchen Sie die Wachstumsbewegungen zum Licht!

Aristolochia ridicula

- 1.
- 2.
- 3.
4. ...

- 5.



Gehen Sie zu den im Übersichtsplan eingezeichneten Pflanzen.

Asparagus warneckeii

- 1.
- 2.
- 3.
4. ...

- 5.

1. **Benennen Sie das Grundorgan der Pflanze, das für die Kletterbewegung verantwortlich ist.**
2. **Beschreiben Sie genau den Bewegungsvorgang (Technik? Stützen? Links- oder rechtsdrehend?).**
3. **Ordnen Sie den Pflanzen die richtigen Begriffe der verschiedenen Wachstumsbewegungen zu (Anleitung auf der Rückseite).**
4. **Finden Sie jeweils eine vereinfachte bildliche Darstellung für die Wachstumsbewegung.**
5. **Nennen Sie heimische Kletterpflanzen, die eine entsprechende Kletterbewegung zeigen.**

Tetrastigma voinierianum

- 1.
- 2.
- 3.
4. ...

- 5.

Monstera deliciosa

- 1.
- 2.
- 3.
4. ...

- 5.

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₁

Besonderheiten im Wachstum ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Beschreiben Sie die Besonderheit im Wachstum von Kletterpflanzen.

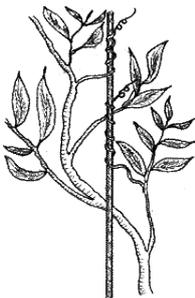
Mit welchen Mitteln schaffen sie es, sich dabei gegen die Schwerkraft zu behaupten?

Wuchseigenschaften der Kletterpflanzen



Wurzelkletterer

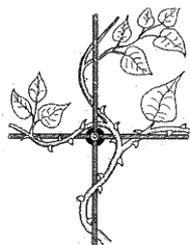
Die Wurzelkletterer entwickeln Haftwurzeln oder Haftscheiben, mit denen sie sich an einer Unterlage festhalten. Ein typisches Beispiel für Wurzelkletterer ist Efeu.



Rankkletterer

Sie verwenden fadenförmige Ausläufer (Blätter oder Sprosse), mit denen sie sich an ihrem Wirtsbaum hinaufziehen und festhalten.

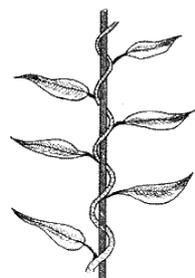
Die junge Ranke schwingt solange frei herum bis sie an einen Haltepunkt stößt. Auf diesen Reiz hin krümmt sich die Ranke schraubig ein und umwächst den Haltepunkt.



Spreizklimmer

Sie halten sich mit spreizenden Zweigen am Wirtsbaum fest. Das Abrutschen wird verhindert durch die Ausbildung von Widerhaken oder Dornen, Stacheln (Blätter).

Die verschiedenen Arten von Kletterrosen sind typische Vertreter der Spreizklimmer.



Winder

Der oberste Sprossteil dreht sich so lange im Kreis bis er eine Stütze berührt. Ausgelöst durch diesen Reiz umwindet er die Stütze mit seinen Stängeln. Dieser kann verholzen (Lianen).

Je nach Pflanzengattung unterscheiden sich die Wickelrichtungen.

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₁

Besonderheiten im Wachstum ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Nur 1% des vollen Sonnenlichtes gelangt im tropischen Regenwald zum Boden!



Wie schaffen es einige Pflanzen einen Weg zu optimaleren Lichtverhältnissen zu finden?

Untersuchen Sie die Wachstumsbewegungen zum Licht!

Aristolochia ridicula

1. *Sprossachse*
2. *Die Sprossachse windet sich senkrecht im Uhrzeigersinn um eine Kletterhilfe*
3. *Winder*
4. ...
5. *Bohne, Zaunwinde, Hopfen*



Gehen Sie zu den im Übersichtsplan eingezeichneten Pflanzen.

Asparagus warneckeii

1. *Blatt (Stachel/Dorn)*
2. *Der Stachel hakt sich an einer senkrechten Stütze fest*
3. *Spreizklimmer*
4. ...
5. *Brombeere/Himbeere*

1. **Benennen Sie das Grundorgan der Pflanze, das für die Kletterbewegung verantwortlich ist.**
2. **Beschreiben Sie genau den Bewegungsvorgang (Technik? Stützen? Links- oder rechtsdrehend?).**
3. **Ordnen Sie den Pflanzen die richtigen Begriffe der verschiedenen Wachstumsbewegungen zu (Anleitung auf der Rückseite).**
4. **Finden Sie jeweils eine vereinfachte bildliche Darstellung für die Wachstumsbewegung.**
5. **Nennen Sie heimische Kletterpflanzen, die eine entsprechende Kletterbewegung zeigen.**

Tetrastigma voinerianum

1. *Blatt (Ranke)*
2. *Die Ranke entwickelt korkenzieherartige Ausläufer, die eine Stützhilfe umwickeln*
3. *Rankkletterer*
4. ...

Monstera deliciosa

1. *(Seiten)Wurzel*
2. *Die Haftwurzeln halten die Pflanze an der Unterlage (Baumstamm) fest*
3. *Wurzelkletterer*
4. ...
5. *Wilder Wein, Efeu*

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₁

Besonderheiten im Wachstum ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Beschreiben Sie die Besonderheit im Wachstum von Kletterpflanzen.

Kletterpflanzen gewinnen in ihrem Wachstum kontinuierlich an Höhe, sie wachsen zum Licht hin.

Mit welchen Mitteln schaffen sie es, sich dabei gegen die Schwerkraft zu behaupten?

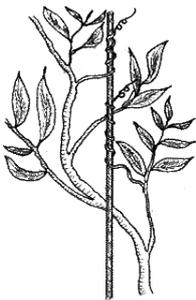
Um sich gegen die Schwerkraft zu erheben, halten sie sich mit Haftwurzeln, Ranken und Dornen/ Stacheln an ihren Wirtsbäumen fest oder umschlingen ihn.

Wuchseigenschaften der Kletterpflanzen



Wurzelkletterer

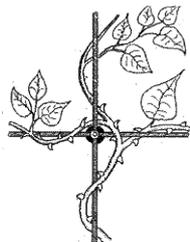
Die Wurzelkletterer entwickeln Haftwurzeln oder Haftscheiben, mit denen sie sich an einer Unterlage festhalten. Ein typisches Beispiel für Wurzelkletterer ist Efeu.



Rankkletterer

Sie verwenden fadenförmige Ausläufer (Blätter oder Sprosse), mit denen sie sich an ihrem Wirtsbäum hinaufziehen und festhalten.

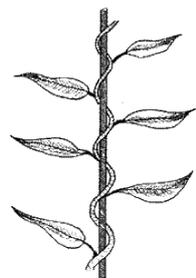
Die junge Ranke schwingt solange frei herum bis sie an einen Haltepunkt stößt. Auf diesen Reiz hin krümmt sich die Ranke schraubig ein und umwächst den Haltepunkt.



Spreizklimmer

Sie halten sich mit spreizenden Zweigen am Wirtsbäum fest. Das Abrutschen wird verhindert durch die Ausbildung von Widerhaken oder Dornen, Stacheln (Blätter).

Die verschiedenen Arten von Kletterrosen sind typische Vertreter der Spreizklimmer.



Winder

Der oberste Sprosstteil dreht sich so lange im Kreis bis er eine Stütze berührt. Ausgelöst durch diesen Reiz umwindet er die Stütze mit seinen Stängeln. Dieser kann verholzen (Lianen).

Je nach Pflanzengattung unterscheiden sich die Wickelrichtungen.

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₂

Besonderheiten des Standortes ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Nur 1% des vollen Sonnenlichtes gelangt im tropischen Regenwald zum Boden.

Wie schaffen es einige Pflanzen einen Weg zu optimaleren Lichtverhältnissen zu finden?

Untersuchen Sie die Strategien der Aufsitzerpflanzen (Epiphyten)!

Dem Vorteil von mehr Licht stehen zahlreiche Nachteile gegenüber.

Benennen Sie 3 Probleme gegenüber Pflanzen, die im Boden wachsen:

- 1.
- 2.
- 3.

Schauen Sie sich folgende Pflanzen genauer an (siehe Übersichtsplan). Entwickeln Sie Vermutungen, wie diese Pflanzen die genannten Probleme überwinden.

Tipp: Regen ist nicht chemisch reines Wasser!

Platycerium coronarium

1. Die Pflanze besitzt zwei morphologisch differenzierte Blatt-Typen, die durch eine gewisse Arbeitsteilung gekennzeichnet sind. Fertigen Sie eine Skizze von beiden Blatt-Typen an!
2. Beschreiben Sie die beiden verschiedenen Blattarten (Mantelblatt und Laubblatt) und stellen Sie Vermutungen zu ihren möglichen Aufgaben an.



Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₂

Besonderheiten des Standortes ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Erkennen Sie
Gemeinsamkeiten zur
Lösung der Probleme?

...

...



Microsorium musifolium

Betrachten Sie das Wurzelgeflecht mit der Lupe und beschreiben Sie Form und Anordnung der Blätter. Entwickeln Sie Vermutungen zur Versorgung der Pflanze.

Man sagt, diese Pflanze bilde ihren eigenen Blumentopf. Haben Sie eine Erklärung dafür?



Welchen Einfluss haben Wärme und hohe Luftfeuchte im tropischen Regenwald auf die Humusbildung und den Wasserhaushalt von Epiphyten?



Versuchen Sie abschließend die Lebensweise von Epiphyten einzuordnen. Handelt es sich um

- Parasiten?
- Symbionten?
- keines von den Beiden?

Bitte ankreuzen

– und begründen Sie Ihre Meinung!

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₂

Besonderheiten des Standortes ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Nur 1% des vollen Sonnenlichtes gelangt im tropischen Regenwald zum Boden.

Wie schaffen es einige Pflanzen einen Weg zu optimaleren Lichtverhältnissen zu finden?

Untersuchen Sie die Strategien der Aufsitzerpflanzen (Epiphyten)!

Dem Vorteil von mehr Licht stehen zahlreiche Nachteile gegenüber.

Benennen Sie 3 Probleme gegenüber Pflanzen, die im Boden wachsen:

1. *Verankerung*
2. *Wasserversorgung*
3. *Mineralstoffzufuhr*

Schauen Sie sich folgende Pflanzen genauer an (siehe Übersichtsplan). Entwickeln Sie Vermutungen, wie diese Pflanzen die genannten Probleme überwinden.

Tipp: Regen ist nicht chemisch reines Wasser!

Platyserium coronarium (Geweihfarn)

1. Die Pflanze besitzt zwei morphologisch differenzierte Blatt-Typen, die durch eine gewisse Arbeitsteilung gekennzeichnet sind. Fertigen Sie eine Skizze von beiden Blatt-Typen an!
2. Beschreiben Sie die beiden verschiedenen Blattarten (Mantelblatt und Laubblatt) und stellen Sie Vermutungen zu ihren möglichen Aufgaben an.

- *Runde, große, braune Mantelblätter bremsen das herabfließende Wasser bei Regen und bilden einen Schutz für die Wurzeln und den Humus, der sich aus mitgeschwemmten organischem Material bildet.*
- *Geweihartige (Name!), grüne Laubblätter betreiben Fotosynthese und bilden Sporen zur Vermehrung.*

Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum

Untersuchungen im **Tropenhaus**

Teil C₂

Besonderheiten des Standortes ausgewählter Pflanzenarten

Problem: Lichtmangel



Erkennen Sie
Gemeinsamkeiten zur Lösung
der Probleme?

*...Auffangen und Sammeln
von Wasser sowie
Mineralstoffen aus der Luft*

*...im Wurzelbereich Bildung
und Sammlung von Humus*

*... Befestigung der Pflanzen
am Baum durch Haftwurzeln*

Microsorium musifolium

Betrachten Sie das Wurzelgeflecht mit der Lupe und beschreiben Sie Form und Anordnung der Blätter. Entwickeln Sie Vermutungen zur Versorgung der Pflanze.

*-Die trichterförmig angeordneten Blätter sammeln das Wasser/organisches Material und leiten es zum Wurzelbereich weiter
-der Wurzelballen ist von einem so feinen Wurzelgeflecht umgeben, dass überschüssiges Wasser abfließen (Fäulnisgefahr) aber der Humus nicht ausgeschwemmt werden kann.*

Man sagt, diese Pflanze bilde ihren eigenen Blumentopf. Haben Sie eine Erklärung dafür?

-Der Regen/ die Luftfeuchte bringen organisches Material mit und die Pflanze recycelt ihr eigenes Material; beides wird zu Humus.

Welchen Einfluss haben Wärme und hohe Luftfeuchte im tropischen Regenwald auf die Humusbildung und den Wasserhaushalt von Epiphyten?

- Warmes Klima beschleunigt die Stoffwechselprozesse und hohe Luftfeuchte gewährleistet die kontinuierliche Wasserversorgung

Versuchen Sie abschließend die Lebensweise von Epiphyten einzuordnen. Handelt es sich um

Parasiten?

Symbionten?

keines von den Beiden!

(gleiche Pflanze existiert auch am Felsen/Wasserfall)

Bitte ankreuzen – und begründen Sie Ihre Meinung!

Peter Heinrichs

Botanikschule im Botanischen Garten/ Museum

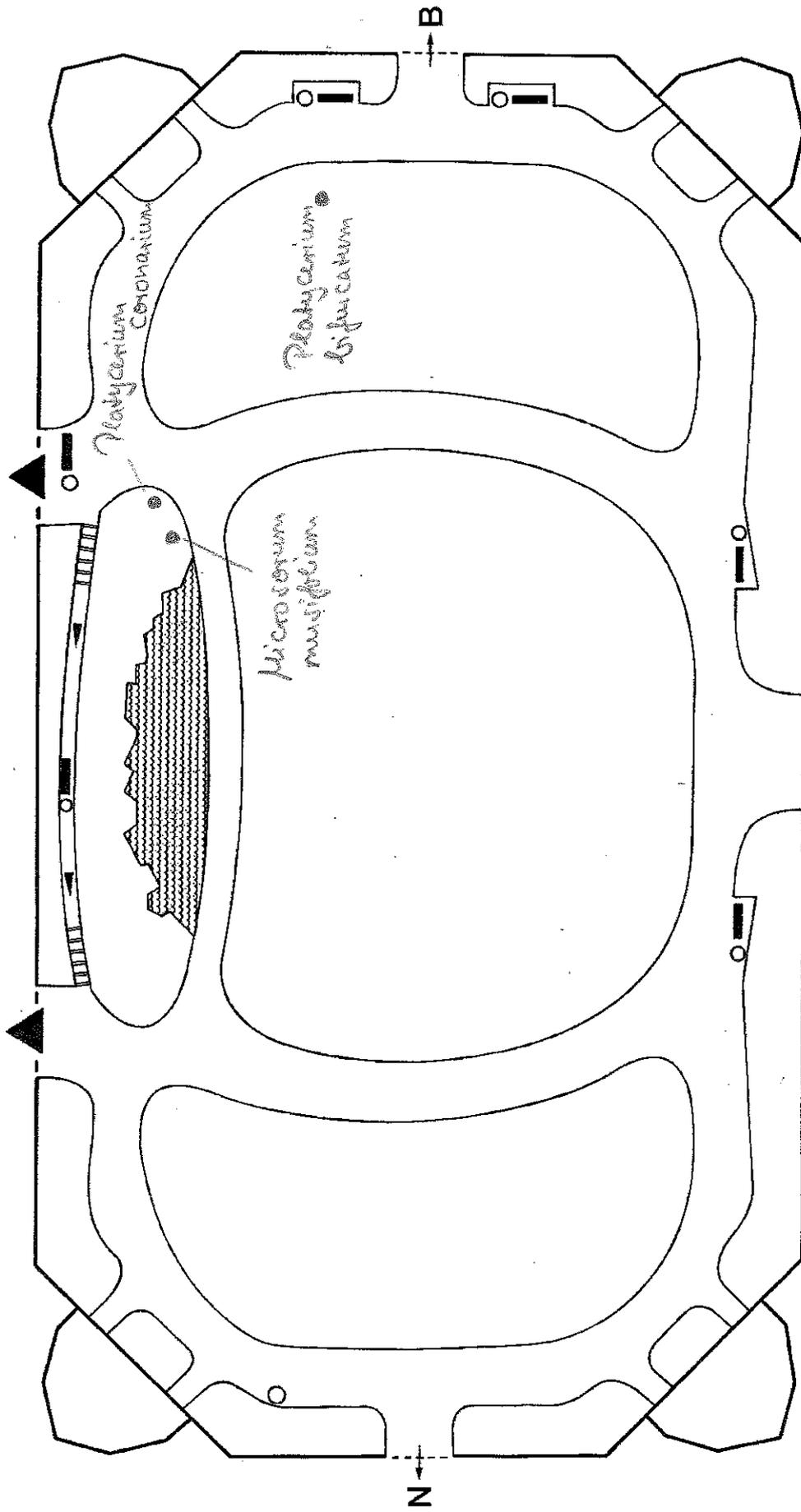
Eingang: Unter den Eichen (50m rechts vom Haupteingang des Botanischen Gartens/ Bus M 48)

Postadresse: c/o Botanikschule, Königin-Luise-Str.6; 14195 Berlin-Dahlem)

Tel.:+49 (0)30 838-59484 (AB)/ E-Mail: Botanikschule@yahoo.de

1. Überarbeitung 2016

Haus A



- △ Haupteingang
- ▲ Notausgang
- Bank
- Papierkorb

*Platyserium
conchatum*

*Platyserium
bifurcatum*

*Microserium
multifidum*