

Schüler- und Lehrer-  
arbeitsmaterialien



# In der Spur des Menschen

## Biologische Invasionen

Ausstellung  
des Naturkundemuseums Potsdam  
und des Botanischen Gartens Potsdam

# Inhalt

Inhalt.....	2
1. Didaktisch- methodische Vorbemerkungen .....	3
1.1. Einführung.....	3
1.2. Nutzung der Materialien im Unterricht.....	4
1.3. Aufbau der Ausstellung.....	5
1.4. Schülervorträge Naturkundemuseum.....	6
1.5. Schülervorträge Botanischer Garten und Freiland.....	7
1.6. Projekte und Facharbeitsthemen .....	8
2. Arbeitsblätter Naturkundemuseum .....	9
2.1. Neobiota & Archäobiota .....	10
2.2. Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 1) .....	11
2.3. Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 2) .....	12
2.4. Beispiele für biologische Invasionen (Pflanzen).....	13
2.5. Beispiele für biologische Invasionen (verschiedene).....	14
2.6. Ausbreitung von Neobiota .....	15
2.7. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Tiere).....	17
2.8. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Pflanzen).....	18
2.9. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Deutschland) .....	19
2.10. Ursachen und ausgewählte positive Folgen der Ausbreitung .....	20
2.11. Was kann man tun? .....	21
3. Arbeitsblätter botanischer Garten und Freilandausstellung .....	22
3.1. Ausbreitung von Neophyten in der Umgebung von Berlin und Potsdam.....	23
3.2. Ursachen für die Ausbreitung von Neophyten.....	24
4. Hinweise.....	25

# 1. Didaktisch- methodische Vorbemerkungen

## 1.1. Einführung

Abgesehen davon, dass ein Besuch eines Museums immer empfehlenswert ist, sollte mit dem Besuch doch immer eine spezielle Thematik verbunden werden. Der Aufwand für einen Besuch ist in der Regel sehr hoch und nimmt einige Zeit der Vorbereitung sowie der Durchführung und Nachbereitung in Anspruch. Die hier vorliegenden Arbeitsmaterialien sollen helfen, die Schülerinnen und Schüler mit der Problematik der Biologischen Invasion vertraut zu machen.

Inhaltlich ist die Ausstellung dazu geeignet, Lehrplaninhalte der Grundschule sowie der weiterführenden Schulen bis hin zum Abitur anschaulich zu vermitteln. Die hier vorliegenden Materialien beziehen sich vor allem auf den Unterricht in der Sekundarstufe 1, können aber ohne größeren Aufwand für die GOST erweitert werden.

Notwendig für die Lösungen der Arbeitsblätter ist der Besuch der Ausstellung im Naturkundemuseum in Potsdam.

Hinsichtlich der Zeitplanung sollten etwa zwei bis drei Stunden eingeplant werden. Darüber hinaus bietet sich ein Besuch der themengleichen Ausstellung im Botanischen Garten in der Maulbeerallee in Potsdam an, wo an über 35 Stationen in den Gewächshäusern und in Anpflanzungen im Freiland ebenfalls Wissenswertes zu biologischen Invasionen vermittelt wird.

Wir wünschen Ihnen, Ihren Schülerinnen und Schülern interessante Stunden im Museum und viele neue Anregungen für die Unterrichtsarbeit.

Dr. Detlef Knuth

Leiter Naturkundemuseum Potsdam



Torsten Leidel

Fachberater Biologie



## **1.2. Nutzung der Materialien im Unterricht**

Die vorliegenden Materialien sind vorrangig für den Unterricht in der Sekundarstufe 1 konzipiert worden. Bei der Erarbeitung wurde besonderer Wert auf eine möglichst didaktische Vielfalt und die aktive Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit den Ausstellungstafeln gelegt. Der Rahmenplan des Landes Brandenburg bietet insbesondere in der Klassenstufe 9 einige Anknüpfungspunkte. Darüber hinaus geht es bei solchen Besuchen auch immer wieder um die Herausbildung verschiedener sozialer, methodischer und fachlicher Kompetenzen, die in dieser Form in einer 45 Minuten Unterrichtsstunde sicherlich nicht machbar sind.

Es ergeben sich ebenfalls Anknüpfungspunkte für den Wahlpflichtunterricht im Fach Biologie oder im Fach Naturwissenschaften.

Für den Besuch der Ausstellung sollte ein Wandertag eingeplant werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, mit den Schülern auch noch die Ausstellung im Botanischen Garten zu besuchen. Möglich sind aber auch differenzierte Arbeitsaufträge für beide Ausstellungsstandorte.

Vor Beginn des Besuches sollten die Schüler in kleinere Gruppen geteilt werden und zu den fünf Komplexen die entsprechenden Arbeitsblätter erhalten. Eine kurze Einführung zum Anliegen der Ausstellung kann im Unterricht oder vor Ort vom Lehrer erfolgen.

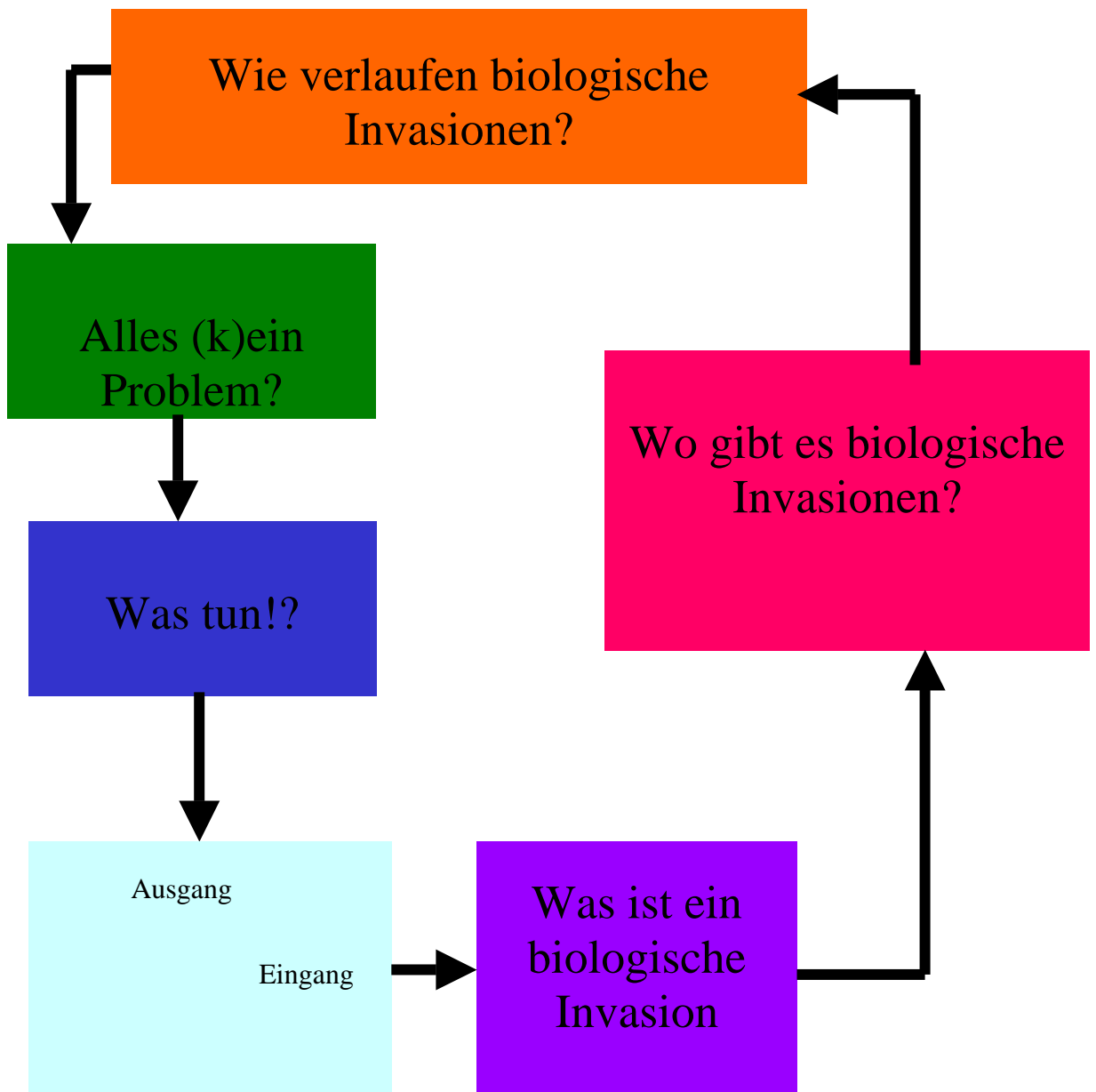
In diesen Gruppen erkunden die Schüler nun die Ausstellung und lösen die Arbeitsblätter.

Für die anschließende Auswertung des Besuches ergeben sich unterschiedliche Unterrichtsvarianten. Neben der Aufbereitung durch ein anschließendes Unterrichtsgespräch bieten sich ferner Schülervorträge oder die Verbindung der Ausstellung mit der Durchführung eines Projektes an. Im Folgenden werden einige Beispiele dazu gezeigt.

### 1.3. Aufbau der Ausstellung

Die Ausstellung im Naturkundemuseum zeigt an 49 Ausstellungstafeln und über 100 Präparaten interessante Details zu biologischen Invasionen. Die Ausstellung gliedert sich in die folgende Themenbereiche:

- Was ist eine biologische Invasion?
- Wo gibt es biologische Invasionen?
- Wie verlaufen biologische Invasionen?
- Alles (k)ein Problem?
- Was tun!?



## **1.4. Schülervorträge Naturkundemuseum**

Die Schülervorträge können entsprechend der Arbeitsblätter gestaltet werden. Da es hier teilweise Überschneidungen geben kann, bietet es sich an, konkret formulierte Themen an die Schülergruppen zu vergeben.

### Thema 1

Zeige am Beispiel von (Pflanze, Tier, Pilz und anderen Organismen in Deutschland) die biologische Invasion einer Art. Erläutere die Ursachen und die Auswirkungen dieser Invasion.

### Thema 2

Erläutere die biologische Invasion am Beispiele des Kartoffelkäfers und der Kartoffelfäule (weiter möglich Wollhandkrabbe, Amerikanischer Flusskrebs, Pest, Mink, ...)  
Zeige die Folgen dieser Invasionen.

### Thema 3

Erläutere die Invasion der Kaninchen in Australien (andere Beispiele). Begründe, warum gerade Inselökosysteme stark durch das Einbringen neuer Arten (Neobiota ) betroffen sind.

### Thema 4

Begründe die besondere Gefährdung von Inselökosystemen wie Hawaii, Neuseeland und Ozeanien durch biologische Invasionen mit Hilfe geeigneter Beispiele.

### Thema 5

Gib eine weltweite Übersicht über biologische Invasionen. Nenne die Ursachen für biologische Invasionen und erläutere die Auswirkungen.

### Thema 6

Suche mit Hilfe der Ausstellung Vor- und Nachteile von biologischen Invasionen. Begründe die Ursachen für den Nichterfolg bei der Bekämpfung eingewanderter Arten. Diskutiere Lösungsansätze zur Vermeidung biologischer Invasionen.

### Thema 7

Gib mit Hilfe einer Power Point Präsentation eine Übersicht über biologische Invasionen sowie deren Folgen auf den verschiedenen Kontinenten

### **Allgemeine Hinweise**

Suche in der Ausstellung nach geeigneten Beispielen. Sammle die notwendigen Informationen zur Lösung der Aufgaben mit Hilfe der Arbeitsblätter. Konzentriere dich auf wesentliche Aspekte in deinem Vortrag. Stelle die gesammelten Informationen anschaulich in einem zehn Minuten Kurzvortrag dar. (mit Hilfe von Fotos, PP, Tafelübersicht, Zeit ca. 10 Minuten; Gliederung, Literaturangaben)

## **1.5. Schülervorträge Botanischer Garten und Freiland**

### Thema 1

Erläutere an drei Beispielen die Einbürgerung von Neophyten und die Auswirkungen.

### Thema 2

Begründe die Gefährlichkeit des Anbaus fremdländischer Baumarten. Nenne Ursachen für das invasive Auftreten dieser Pflanzenarten.

### Thema 3

Gib eine weltweite Übersicht über besonders gefährliche Neophyten. Begründe, warum gleiche Neophyten in unterschiedlichen Regionen hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit unterschiedlich wirksam werden.

### Thema 4

Erläutere wichtige und notwendige Bedingungen für die Ausbreitung von Neophyten an drei Beispielen. Nenne die Ursachen für die Einwanderung und Ausbreitung von Neophyten nach und in Europa.

### Thema 5

Erläutere die Besiedlung neuer Lebensräume am Beispiel der Faya und am Beispiel der Robinie. Beschreibe den Mechanismus zur Fixierung von Stickstoff sowie die Funktion des Stickstoffs für die Pflanzen.

### **Allgemeine Hinweise**

Suche in der Ausstellung nach geeigneten Beispielen. Sammle die notwendigen Informationen zur Lösung der Aufgaben mit Hilfe der Arbeitsblätter. Konzentriere dich auf wesentliche Aspekte in deinem Vortrag. Stelle die gesammelten Informationen anschaulich in einem 10 Minuten Kurzvortrag dar. (mit Hilfe von Fotos, PP, Tafelübersicht, Zeit ca. 10 Minuten; Gliederung, Literaturangaben)

## 1.6. Projekte und Facharbeitsthemen

### **Thema: Neophyten bei mir zu Hause**

Suche in deinem Heimatgebiet nach Neobiota (z.B. Drüsiges Springkraut, Goldrute, Japanischer Knöterich).

Erfasse die Standorte der Art(en), erstelle eine Verbreitungskarte und fotografiere sie.

Erkunde die Herkunft der Neobiota sowie die ökologischen und ökonomischen Folgen der Einschleppung.

Untersuche an drei Standorten die abiotischen Umweltfaktoren.

Zeichne die Pflanze makroskopisch.

Stelle eine mikroskopische Zeichnung vom Blatt-, Sprossachsen und Wurzelquerschnitt her.

### **Thema: Neozoen**

Sammele Informationen zu Neozoen in deiner Umgebung (Waschbär, Mandarinente, Schmuckschildkröte oder Rosskastanien-Miniermotte)

Fertige eine Fotodokumentation von den Lebensräumen dieser Tiere, ihren Nahrungsgrundlagen sowie den Folgen des Auftretens an.

Beschreibe die Herkunft und den anatomischen Bau (mit Skizze).

Erläutere die Ursachen für die Invasion.

Erläutere die ökologischen und ökonomischen Folgen des Befalls.

Diskutiere Maßnahmen zu Bekämpfung dieser Neozoen.

## 2. Arbeitsblätter Naturkundemuseum

Nr.	Inhalt	Einsatzmöglichkeit
1	Übersicht über Neobiota	Begriffsklärung, möglich für alle Schülergruppen
2	Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 1)	Gruppenarbeit für 2- 3
3	Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 2)	Gruppenarbeit für 2- 3
4	Beispiele für biologische Invasionen (Pflanzen)	Gruppenarbeit für 2- 3
5	Beispiele für biologische Invasionen (Pilze)	Für Schülervortrag
6	Ausbreitung von Neobiota	Gruppenarbeit für 2- 3
7	Ursache und Folgen der Ausbreitung (Tiere)	Gruppenarbeit für 2- 3
8	Ursache und Folgen der Ausbreitung (Pflanzen)	Gruppenarbeit für 2- 3
9	Ursache und Folgen der Ausbreitung (Deutschland)	Gruppenarbeit für 2- 3
10	Ursache und ausgewählte positive Folgen der Ausbreitung	Gruppenarbeit für 2- 3
11	Was kann man tun?	Schlussfolgerungen, möglich für alle Schülergruppen
3.1	Ausbreitung von Neophyten in Berlin und Brandenburg	Gruppenarbeit für 3- 4 Schüler
3.2.	Ursachen für die Ausbreitung von Neophyten	Gruppenarbeit für 3- 4 Schüler

## 2.1. Archäobiota & Neobiota

Gib eine Übersicht über die Einteilung der Neobiota. Vervollständige hierzu die folgende Tabelle.

	Archäobiota - Neobiota					
deutsche Bezeichnung						
	vor 1492			nach 1492		
fachliche Bezeichnung						
Beispiele						

## 2.2. Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 1)

Vervollständige mit Hilfe der Ausstellung die folgende Tabelle			
Tierarten	Herkunft	Verbreitung	Jahr und Ort der Erstbesiedlung
Rippenqualle			
Kaffeekirschenkäfer			
Stachelschwein			
Dreikantmuschel			
Fuchskusu			
Braune Nachtbaumnatter			
Glasflügelige Zikade			
Regenbogenforelle			
Halsbandsittich			
Mink			
Europäische Faltenwespen			
Jagdfasan			

### 2.3. Beispiele für biologische Invasionen (Tiere 2)

Vervollständige mit Hilfe der Ausstellung die folgende Tabelle

Tierarten	Herkunft	Verbreitung	Jahr und Ort der Erstbesiedlung
Grauhörnchen			
Bennett-Känguru			
Schlickkrebs			
Körbchenmuschel			
Brauner Splintholzkäfer			
Bisam			
Kanadagans			
Damhirsch			
Chinesische Wollhandkrabbe			
Schwammspinner			
Ochsenfrosch			
Moskitofisch			
Schwimmbblasenwurm			
Marderhund			

## 2.4. Beispiele für biologische Invasionen (Pflanzen)

Vervollständige mit Hilfe der Ausstellung die folgende Tabelle.

<b>Pflanzen</b>			
Beispiel	Herkunft	Verbreitung	Jahr und Ort der Erstbesiedlung
Brombeere			
Eukalyptus			
Schwarzholzakazie			
Kanadische Goldrute			
Drüsiges Springkraut			
Kleinblütiges Springkraut			
Japan-Knöterich, Sachalin-Knöterich			
Kanadische Schwarzpappel			
Feigenkaktus, Opuntie			
Stechginster			
Riesen-Bärenklau			
Robinie			
Spätblühende Traubenkirsche			

## 2.5. Beispiele für biologische Invasionen (Pilze, Reptilien)

Vervollständige mit Hilfe der Ausstellung die folgende Tabelle.

<b>Pilze</b>			
Beispiel	Herkunft	Verbreitung	Jahr und Ort der Erstbesiedlung
Schlauchpilze <i>Ceratocystis ulmi</i> und <i>C. novo-ulmi</i>			
Tintenfischpilz			

Erkläre den Rückgang der Waldvögel auf der Insel Guam.  
Informiere dich auf der entsprechenden Tafel in der Ausstellung.

### **Reptilien**



(Vogelarten)

## 2.6. Ausbreitung von Neobiota

Suche in der Ausstellung je ein Beispiel für biologische Invasionen in fünf unterschiedliche Regionen. Nutze die folgende Tabelle.

Kontinent	Beispiel	Herkunft	Ursachen	Verbreitung	Folgen
Australien					
Neuseeland					
Ozeanien					
Europa					
Afrika					
Nordamerika					
Südamerika					





## Karte

Trage die Ausbreitung von je zwei Neozoen und zwei Neophyten in die folgende Karte ein. Markiere den Weg der Ausbreitung durch Pfeile.



## 2.7. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Tiere)

Suche in der Ausstellung die folgenden Tiere. Ergänze in der Tabelle die Auswirkungen und die Folgen biologischer Invasionen.

Beispiel	Herkunft und Ausbreitung (Land)	Auswirkungen/ Folgen
		
		
		
		




## 2.8. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Pflanzen)

Suche in der Ausstellung die folgenden Pflanzen. Ergänze in der Tabelle die Auswirkungen und die Folgen biologischer Invasionen.

Beispiel	Herkunft und Ausbreitung (Land)	Auswirkungen
		
		
		
		

## 2.9. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (Deutschland)

Ordne den Kartoffelkäfer, die Miniermotte und den Amerikanischen Flusskrebs in das natürliche System der Lebewesen ein.  
Ergänze in der Tabelle die Folgen der Ausbreitung in den Ökosystemen.

Beispiel	Einordnung in das System	Folgen
 A photograph of an American crayfish (Decapoda) resting on a gravelly riverbed. The crayfish has a dark, mottled brown and black body with prominent claws.		
 A photograph of a miner moth (Tortricidae) resting on a dark, textured surface. The moth has a brown and white patterned body and wings.		
 A photograph of two Colorado potato beetles (Chrysomelidae) on a green plant stem. The beetles have a distinctive yellow and black striped pattern on their elytra.		

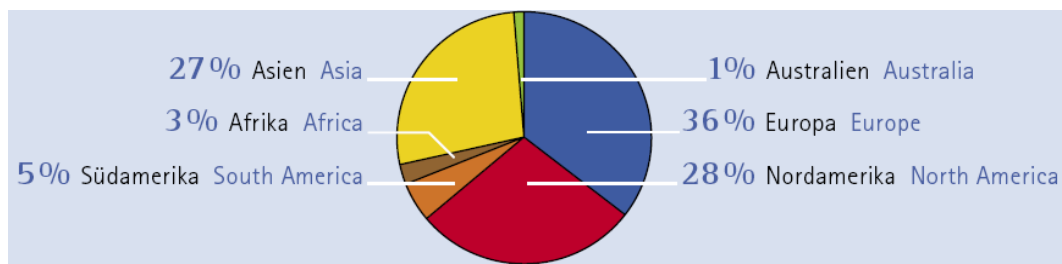
## 2.10. Ursachen und Folgen der Ausbreitung (positiv)

Sammele vier Beispiele für positive Auswirkungen von biologischen Invasionen.

Beispiel (Skizze)	Erläuterung

## 2.11. Was kann man tun?

Die folgende Grafik zeigt die Herkunft der in Deutschland vorkommenden Neobiota.



- 1 geringste Schäden
- 2 kleine Schäden
- 3 große Schäden
- 4 sehr große Schäden
- 5 katastrophale Schäden

Ergänze die folgende Tabelle

Herkunft	Beispiel	Ökonomischer Schaden (5-stufig)	Bekämpfungsmöglichkeiten
Asien			
Afrika			
Südamerika			
Australien			
Europa			
Nordamerika			

### 3. Arbeitsblätter botanischer Garten und Freilandausstellung

Übersicht über das Ausstellungsgelände



### 3.1. Ausbreitung von Neophyten in der Umgebung von Berlin und Potsdam

Vervollständige die folgende Tabelle und zeichne zwei ausgewählte Pflanzen makroskopisch auf der Rückseite des Blattes.

Beispiel	Herkunft	Ursache für die Ausbreitung	Folgen der Ausbreitung
Kanadische Wasserpest <i>Elodea canadensis</i>			
Wunder-Lauch <i>Allium paradoxum</i>			
Japan-Knöterich <i>Fallopia japonica</i>			
Riesen-Bärenklau <i>Heracleum mantegazzianum</i>			
Robinie <i>Robinia pseudoacacia</i>			
Spätblühende Traubenkirsche <i>Prunus serotina</i>			
Faya <i>Myrica faya</i>			
Drüsiges Springkraut <i>Impatiens glandulifera</i>			
Kanadische Goldrute <i>Solidago canadensis</i>			

### 3.2. Ursachen für die Ausbreitung von Neophyten

Stelle in einer Übersicht spezielle Anpassungserscheinungen von vier Neophyten zusammen.

Beispiel	Anatomisch/ morphologische Anpassung	Skizze

## 4. Hinweise

### Impressum

In der Spur des Menschen- Biologische Invasion, Ausstellungstafeln des Naturkundemuseums und des Botanischen Gartens

Idee und Gesamtprojektleitung: Dr. Detlef Knuth

Konzeption und Redaktion: Dr. Detlef Knuth, Udo Rothe, Werner Gottschalk, Christian Blumenstein, alle Naturkundemuseum Potsdam

Dr. Matthias Kühling, Dr. Michael Burckhart, Universität Potsdam

Dr. Uwe Starfinger, AG Neobiota Berlin

Textautoren: Dr. Detlef Knuth, Werner Gottschalk, Dr. Matthias Kühling, Franziska Zerbe, Andre Terwei, Astrid Sutor, Wolfgang Mädlow

Krabbentexte: Udo Rothe, Niels F. Hoffmann

DVD: Der Kampf gegen Neozoen DVD 6 10512; Tierische Einwanderer DVD 46 10467, Pflanzliche Einwanderer DVD 46 10468, Bezugsquelle: FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, Bavariafilmplatz 3, 82031 Grünwald

### Literaturverzeichnis

Rahmenplan Biologie Sekundarstufe 1, Herausgeber: Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg; 1. Auflage August 2002

Unterricht Biologie, Heft 156, Juli 1990, Friedrich Verlag Velber in Zusammenarbeit mit Klett Verlag

### Anschriften:

Naturkundemuseum Potsdam

Breite Straße 13 14467 Potsdam

Tel. 0331 289-6701 oder 0331 289-6707

Öffnungszeiten: Dienstag- Sonntag von 9.00 bis 17.00 Uhr

Zusätzlich an jedem ersten Montag im Monat mit ermäßigtem Eintritt

Preise: Kinder in Gruppen (6 - 12 Jahre ) 0,80 € Jugendliche in Gruppen (13 - 18 Jahre) 1,60 €

E-mail: [naturkundemuseum@rathaus.potsdam.de](mailto:naturkundemuseum@rathaus.potsdam.de)

[www.naturkundemuseum-potsdam.de](http://www.naturkundemuseum-potsdam.de)

Botanischer Garten der Universität Potsdam

Maulbeerallee 2 14469 Potsdam

Tel. 0331 977-1952 oder 0331 977-1962

Öffnungszeiten 01. April bis 30. September täglich von 09.30- 17.00 Uhr

01. Oktober bis 31. März täglich 9.30- 16.00 Uhr

Freiland ganzjährig 8.00 Uhr bis Sonnenuntergang

Dauer der Ausstellung 22. Mai- 25. September 2011

Eintritt Schüler, Studenten und Schwerbehinderte: 1 €

Schulklassen je Schüler: 0,50 €

E-mail: [neumannl@uni-potsdam.de](mailto:neumannl@uni-potsdam.de)

[www.bio.uni-potsdam.de/botgar](http://www.bio.uni-potsdam.de/botgar)

### Copyright

Die abgedruckten Bilder sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur im Zusammenhang mit den Arbeitsmaterialien im Unterricht verwendet werden. Veröffentlichungen im Internet sind nicht gestattet. Die auf der CD-ROM enthaltenen Dateien dürfen ebenfalls nur im Unterricht verwendet werden.