

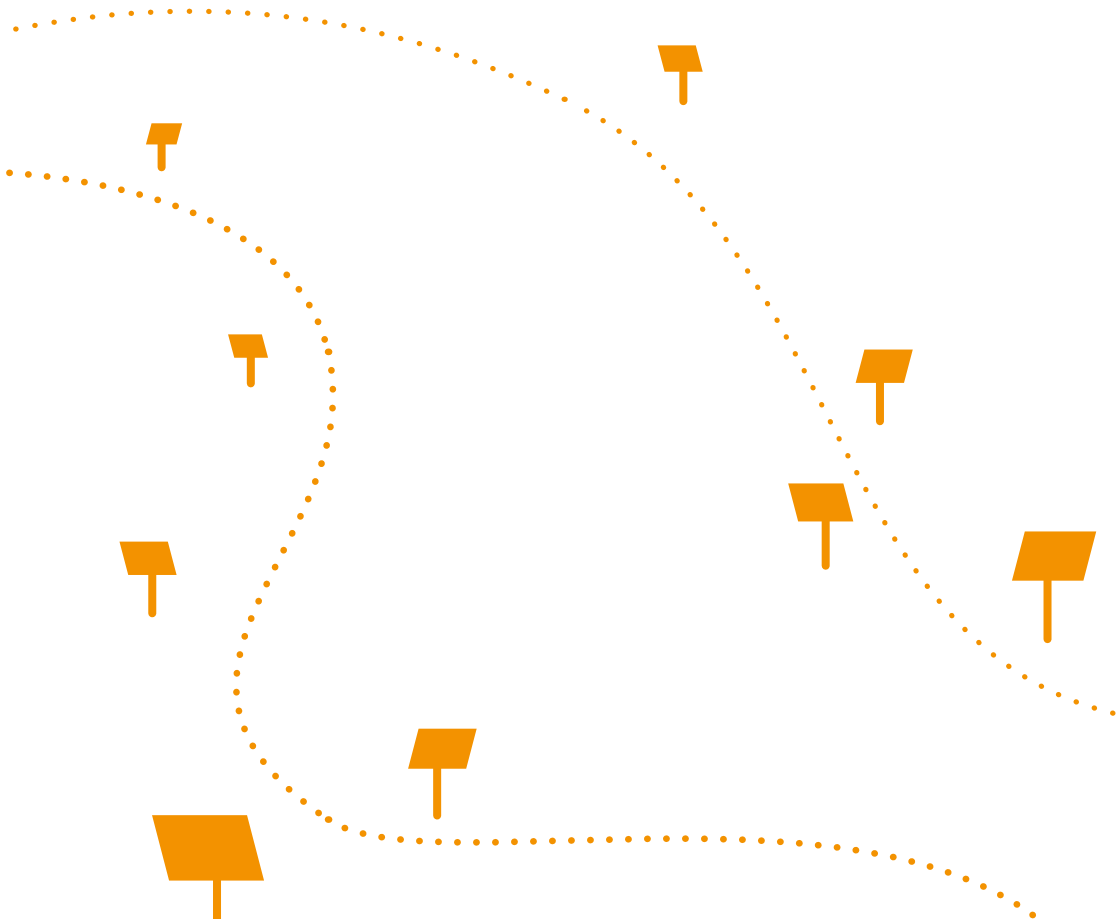
Der Beziehungspfad

The background of the entire page is a photograph of a forest path, overlaid with a semi-transparent orange filter. A white dotted line traces a path through the forest, starting from the bottom left and curving towards the top right. Several white arrowheads are placed along this path, pointing in the direction of travel. In the bottom right corner, there is a dark grey rectangular box containing the text 'UNIVERSITÄT LEIPZIG' in white, uppercase letters.

UNIVERSITÄT LEIPZIG

Der Beziehungspfad

2015



Vorwort

Liebe Besucherinnen und Besucher,

Beziehungen im Botanischen Garten?

Bei Beziehungen denkt man vielleicht an die Bande zwischen Eltern und Kindern, zwischen Mann und Frau oder zwischen Arbeitskollegen. Aber welche Beziehungen gehen Pflanzen ein?

Der präsentierte Pfad widmet sich den vielfältigen Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren. Die Bedeutung der Beziehungen wird vielleicht anschaulicher, wenn man sich die einzelnen Lebewesen der Erde – ca. 380.000 Pflanzen- und ca. 1,5 Millionen Tierarten – als Nervenzellen in unserem Gehirn vorstellt. Eine Nervenzelle für sich allein bringt keine nennenswerte Leistung hervor.

Doch ist jede Nervenzelle mit Tausenden anderen Nervenzellen verknüpft. Erst diese Verknüpfungen machen das Zusammenspiel und damit komplexe Vorgänge wie Denken und Erinnern möglich.

Genauso eng sind Tiere und Pflanzen miteinander verknüpft. Ihre Beziehungen ermöglichen das komplexe und vielfältige Leben auf unserem Planeten.

Viele Gründe haben dazu geführt, dass Pflanzen und Tiere in der Regel in getrennten Gärten präsentiert werden.

Diese Trennung ist in gewisser Weise auch sinnvoll, denn eine Horde Flusspferde würde unseren Garten schnell verwüsten. Dass es aber eine enge Beziehung zwischen Flusspferden und Mimosen gibt, weiß kaum jemand.

Genauso schmeckt ein Apfel zwar süß, duftet leicht und sieht lecker aus – aber nicht, damit der Mensch etwas zu essen hat. Die im Kerngehäuse vorhandenen Samen des Apfels sollen so besser verbreitet werden.



Viele Pflanzen in der geografischen oder systematischen Abteilung stehen also für unzählige Geschichten zu den Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren. Die eindrucksvollsten davon möchten wir Ihnen erzählen.

Genau wie der 2013 angelegte Wasserpfad hat unser Beziehungspfad einen Beginn und ein Ende. Die einzelnen Stationen bauen aufeinander auf wie die Kapitel eines Buches. An jeder der 18 Stationen wird Ihnen eine Pflanzenbotschafterin von ihren Beziehungen berichten – sowohl geschrieben auf den Seiten dieses Heftes, als auch gesprochen über Ihr Smartphone oder per Audio-guide. Sie werden erfahren, was Pflanzen alles tun, um sich tierische Fressfeinde vom Leib zu halten. Wie sie sogar den Spieß umdrehen und Tiere verspeisen, und wie innig Tiere und Pflanzen sich in der Fortpflanzung ergänzen.

In der Mitte des Heftes finden Sie eine Karte zur Orientierung. In unserem Garten werden Sie Pfadsymbole erblicken, auf denen die Stationsnummer und eine „Schlagzeile“ zu lesen sind. Zu jeder Station gehören weiterhin erklärende Bilder in diesem Heft. Sie brauchen wenig Vorkenntnisse, aber viel Neugier. Und etwas Zeit, dann sind Ihnen viele „Aha“-Erlebnisse sicher.

Der Beziehungspfad wurde mit freundlicher Unterstützung der Sparkasse Leipzig realisiert.

Viel Erkenntnisfreude wünschen

Christian Wirth
Direktor des Botanischen
Gartens der Universität
Leipzig

Martin Freiberg
wissenschaftlicher Leiter
des Botanischen Gartens
der Universität Leipzig

Mit freundlicher Unterstützung:



1. Tiere sehen schon von Weitem, dass ich mich verteidigen kann



Ich bin eine Engelmann's Opuntie. Ich zähle zur größten und am weitesten verbreiteten Kakteengattung. Meine Sprossachse ist in breite, flache Glieder unterteilt. Genau wie die meisten anderen Pflanzen ernähre ich mich fast ausschließlich von Wasser, Licht und Kohlenstoffdioxid. Ich betreibe Fotosynthese. Tiere können das nicht: Sie fressen entweder andere Tiere oder eben Pflanzen. Ich will aber nicht gefressen werden!

Ich kann nicht fliehen!

Ich bin fest im Boden verankert, von dort beziehe ich Wasser und ein paar Mineralien. Viele Tiere würden gern an mir herumknabbern. Und eigentlich schmecke ich auch ganz gut. Aber so einfach mache ich es den Tieren nicht: Ich kann mich wehren!

Meine Dornen sieht man schon von Weitem!

Ich habe meinen ganzen Körper mit spitzen Blattdornen bestückt. Empfindliche Mäuler verletzen sich schnell, wenn sie an mir fressen wollen. Tiere merken sich das gleich beim ersten Versuch. Sie prägen sich mein Aussehen ein und wagen es nicht, ein zweites Mal an mir zu fressen.

Einige Arten tun es mir gleich.

Zu einer solchen mechanischen Verteidigung eignen sich natürlich nicht nur Dornen. Viele Rosengewächse bilden Stacheln aus. Zu ihnen gehören zum Beispiel Rosen, Brombeeren und Himbeeren.

Engelmann's Opuntie

Opuntia engelmannii



Foto: © W. Teschner



Akazien (*Acacia spec.*) sind im tropischen und subtropischen Afrika häufig anzutreffende, immergrüne Bäume. Sie werden auch als "Dornenbäume" bezeichnet. Giraffen werden meist nicht von diesen Dornen abgehalten. Mit ihrer langen Zunge zupfen sie geschickt das saftige Grün zwischen den Akaziendornen ab. Foto: © M. Freiberg



Die Dornigste Mammillarie (*Mammillaria spinosissima*) aus Mexiko hat Dornen mit Widerhaken. Gelangen sie auf die Haut, wird man sie nicht mehr los: Sie bohren sich immer tiefer hinein. Erst nach zwei Monaten verliert sich der hervorgerufene, unangenehme Juckreiz. Foto: © M. Freiberg



Die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) hat spitze, derbe und zudem noch giftige Blätter. Größere Tiere meiden diese Pflanze. Innerhalb der Blätter findet man allerdings manchmal die Raupen von Schmetterlingen als Blattminierer. Foto: © M. Freiberg



Die Stacheln der Himbeere (*Rubus idaeus*) signalisieren: Rühr mich nicht an! Neben der Feindabwehr dienen die Stacheln der Himbeere auch als Kletterhilfe. Foto: © A. Starke

2. Aus Erfahrung wird man klug



Auch ich, das Fussblatt, muss mich verteidigen. Allerdings kostet es Zeit und Energie, Stacheln oder Dornen auszubilden. Bis diese mich schützen könnten, wäre ich als krautige Pflanze längst abgefressen. Ich habe deshalb eine andere Verteidigungsstrategie.

Ich bin ungenießbar!

Im Frühjahr treiben aus meinen Rhizomen schildförmige, geteilte Blätter. Sie können bis zu 30 Zentimeter groß werden. Diese Blätter schmecken unangenehm. Hier befinden sich Substanzen, die schnell zu Bauchkrämpfen, Herzrasen und Übelkeit führen. Das ist für Tiere wie für Menschen sehr unangenehm. Sollte diese Abschreckung nicht ausreichen, kann mein Verzehr auch noch schädlicher wirken. Frisst ein Tier mehr von meinen Blättern, kann die Giftmenge sogar zum Tode führen. Zudem habe ich einen charakteristischen Warngeruch, der Tiere abschreckt.

Manche Tiere nutzen meine Gifte!

Meine Gifte wirken nicht nur auf Säugetiere oder Vögel. Auch kleine Lebewesen wie Würmer, Insekten oder Bakterien können von mir in Schach gehalten werden. Da die Giftigkeit von der Konzentration abhängt, schaden ein paar Blätter von mir vielleicht nicht dem Wildschwein, aber seinen Darmparasiten. Manche Tiere können das lernen und suchen mich gezielt auf, um sich selbst zu heilen. Den Verlust von ein paar wenigen Blättern kann ich gut verkraften.

Schildförmiges Fussblatt

Podophyllum peltatum



Foto: © M. Freiberg



Die im zeitigen Frühjahr erscheinenden Blätter des Scharbockkrautes (*Ranunculus ficaria*) wurden früher wegen ihres hohen Vitamin-C Gehaltes gegen Skorbut gegessen. Ein alter Name für diese Vitamin-C-Mangelerkrankung war auch Scharbock. Ältere Blätter sind allerdings giftig und führen zu Übelkeit und Erbrechen. Foto: © W. Teschner



Der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) enthält Herzglycoside. Das sind chemische Gifte, die den Herzschlag verlangsamen. Bei hohen Dosen hört das Herz auf zu schlagen. Die gesamte Pflanze ist stark giftig! Foto: © J. M. Escolano



Der Virginische Tabak (*Nicotiana virginicum*) wird trotz seiner Giftigkeit von vielen Menschen konsumiert. Das aus ihm gewonnene Alkaloid Nikotin ist eines der wirksamsten Insektenvernichtungsmittel. Foto: © M. Weng



Brennnesseln (*Urtica spec.*) haben sich erfolgreich auf der ganzen Erde etabliert. Ihr Erfolg beruht sicher auch auf der bleibenden Erinnerung nach Kontakt mit ihren Brennhaaren. Foto: © W. Teschner

3. Ich mache mich unsichtbar

Ich bin eine Mimose. Ich bin berühmt für das sekunden-schnelle Zusammenklappen meiner Fiederblättchen. Nach dem Zusammenklappen der Fiederblättchen senke ich das gesamte Blatt am Blattgelenk ab. Diese Reaktion erfolgt immer, wenn Fressfeinde mich berühren. Erfolgen keine neuen Erschütterungen entfalten sich meine Blätter nach einigen Minuten erneut.

Mimosen sind Amerikaner.

Mimosen stammen ursprünglich aus Amerika und wachsen in den verschiedensten Lebensräumen vom Regenwald bis zur Savanne. Typisch für mich und meine Verwandten sind meine dornigen Stängel und die kleinen, kugelförmigen Blütenstände.

Nicht nur Mimosen sind schnell.

Die *Neptunia*, auch Wassermimose genannt, ist eine verwandte Gattung mit tiefen Pfahlwurzeln. Sie lebt in großen Sumpfbereichen Afrikas. Viele Tiere kommen da nicht hin, denn sie wollen nicht versinken. Aber es gibt viele Flusspferde. Tagsüber ruhen sich die Tiere im Wasser aus und erst mit Einbruch der Dunkelheit kommen sie an Land. Hier suchen sie nach Nahrung.

***Neptunia* wird komplett unsichtbar.**

Neptunia kann in Sekundenbruchteilen ihre Blätter bewegen. Mit speziellen Bewegungssensoren merkt sie, wenn ein Flusspferd zum Gras in ihre Nähe kommt. Dann lässt sie plötzlich ihre Blätter hängen. Für das schlecht sehende Flusspferd ist sie dann komplett unsichtbar – es stapft weiter und verschont die Pflanze.



Schamhafte Sinnpflanze

Mimosa pudica



Foto: © W. Teschner



Ein Flusspferd (*Hippopotamus amphibius*) gras an einem Flusssufer. Um sich unsichtbar zu machen, lässt *Neptunia* die Blätter hängen. Foto: © B. Dupont



Die Blättchen von *Neptunia plena* falten sich nach Berührung ein. Diese *Neptunia*art ist im tropischen Asien und Lateinamerika zuhause und kann bei uns im Wasserpflanzenhaus beobachtet werden. Foto: © M. Freiberg

Die Blüten von *Neptunia* werden von Bienen bestäubt. Die bei der Bestäubung auftretenden Bewegungen des Tieres reichen nicht aus, um die Blätter zum Einfallen zu bewegen. Foto: © M. Freiberg

4. Tiere freiwillig füttern

Ich, die Kugelköpfige Akazie, bin mit den Tieren eigentlich sehr zufrieden. Ich bin zwar nicht giftig, aber dennoch fressen sie mich nicht. Denn ich biete Ameisen freiwillig Nahrung an. An den Spitzen neuer Blättchen bilde ich spezielle Körperchen aus, die besonders viele Fette und Proteine enthalten. Diese nennt man „BELTsche“ Fresskörperchen.

Ameisen lieben diese Körperchen!

Ameisen sind reine Fleischfresser, aber meine Fresskörperchen verzehren sie gern. Eine so praktische Nahrungsquelle geben sie nicht freiwillig wieder ab. Jeder Fressfeind, der sich auf meinen Blättern niedersetzt, wird von patrouillierenden Ameisen sofort entdeckt. Daraufhin wird die Ameisenarmee herbeigerufen.

Ich lasse die Ameisen für mich arbeiten.

Ob Schmetterlingsraupen oder Heuschrecken - alles wird sofort vertrieben. Auch vor größeren Tieren machen die Ameisen keinen Halt. Nager, Affen und selbst Wissenschaftler werden von der Ameisenarmee überflutet, gebissen und mit Ameisensäure bespritzt.

Wohnung zu vermieten!

Auch andere Ameisenpflanzen bieten ihren Beschützern Nahrung und Wohnraum an. Der Ameisenbaum (*Cecropia peltata*) wächst als Pionierpflanze auf Lichtungen. Er bildet hohle Stämme, in denen sich die Ameisen einnisten können. So sind sie vor Wind, Wetter und Feinden geschützt und haben genug Futter für ihre Königin und ihre Brut.



Kugelköpfige Akazie

Acacia sphaerocephala



Foto: © M. Freiberg



Faultiere bewegen sich so langsam, dass sie selbst von Ameisen in einer Cecropie kaum wahrgenommen werden. Außerdem schützt sie ihr extrem dichtes Fell sehr gut und hält Ameisen auf Abstand.
Foto: © R. Aguilar



Die MÜLLER'schen Fresskörperchen werden an der Basis junger Cecropienblätter gebildet und von den Ameisen regelmäßig abgeerntet. Foto: © M. Freiberg



Auf Reizung durch mögliche Fressfeinde der Cecropie reagieren die bewohnenden Ameisen aggressiv und strömen zu Hunderten aus den hohlen Stängeln. Gut zu sehen ist das kleine Eingangsloch.
Foto: © M. Freiberg



Ein längsgeschnittener Spross einer Cecropie zeigt die Kammern für die Ameisenkönigin, die Brut und sogar eine Toilette. Aus dem Kot entstehen Nährsalze, die die Pflanze nutzen kann.
Foto: © R. Aguilar

5. Eine Extra-portion Zucker

Ich bin eine Süßkirsche. In meinen Blüten stelle ich zuckerhaltigen Nektar her. Dieser lockt Bestäuber an. Ameisen sind für mich als Bestäuber allerdings nicht geeignet. Sie putzen sich zu häufig mit Ameisensäure, die dem Pollen schadet. Ameisen stören in den Blüten. Andererseits sollen die Ameisen weiterhin meine Blätter schützen.

Ich stelle außerhalb von Blüten Nektar her!

Ich produziere Nektar in speziellen Drüsen, den extrafloralen Nektarien. Diese sitzen, wie der Name schon sagt, außerhalb der Blüten an der Blattbasis. Diese Schutzstrategie findet man bei vielen Pflanzen: zum Beispiel Wicken, Kirschen, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsichen und sogar beim Holunder. Der Nektar lockt Ameisen an, die ihn verspeisen und mich dafür verteidigen.

Schwindeleier schützen Passionsblumen.

Passionsblumen sind tropische Kletterpflanzen. Sie werden oft von den Raupen der Passionblumenfalter als Nahrung genutzt. Die Schmetterlinge legen nur dort Eier ab, wo für die gefräßigen Raupen auch genügend Nahrung zur Verfügung steht. Wurden auf einem Blatt bereits Eier abgelegt, verzichtet der Schmetterling auf die Eiablage und sucht weiter. Das hat sich die Passionsblume zu Nutzen gemacht und lässt ihre Nektarien wie Schmetterlingseier aussehen. Auf ihren Blättern findet man nun gelbe, kleine, ovale "Eier". Die Schmetterlinge merken in ihrer Eile den Schwindel nicht und fliegen weiter.

Süßkirsche

Prunus avium



Foto: © Phytoimages



Eine Ameise sammelt Nektar an einer Nektardrüse eines Blattes. Ameisen sind eigentlich reine Fleischfresser, doch als Energielieferant oder für ihre Brut sammeln sie auch gern Nektar der extrafloralen Nektarien. Manchmal setzen die Pflanzen Aminosäuren zu, um den Nektar „fleischähnlicher“ zu machen. Foto: © A. Benedito



Bei Passionsblumen (*Passiflora spec.*) befinden sich die extrafloralen Nektarien häufig an oder unter den Blättern oder wie hier an den Blattstielen. Foto: © R. Aguilar



Passionsblumenfalter legen ihre Eier auf der Passionsblume ab. Das kann man auch bei uns im Schmetterlingshaus beobachten. Foto: © O. Noffke

6. Blüten zum Fressen

Die meiste Zeit verbringen Tiere mit der Suche nach Nahrung. Mich, den Prächtigen Feuerkolben, gibt es schon lange auf dieser Welt. Meine unmittelbaren Vorfahren lebten schon als Südamerika, Afrika, Indien, Antarktis und Australien als Urkontinent Gondwana zusammenhingen. Damals entwickelten sich die allerersten Blüten und mussten bestäubt werden. Bestäuber gab es noch nicht. Aber Tiere suchten Pflanzen auf, um sie zu fressen. Darunter waren vor allem Käfer, die zu den ältesten Insekten gehören.



Käfer lieben fauliges Obst.

Deshalb strömten meine Vorfahren damals, so wie ich heute, einen Duft nach überreifen Früchten aus. Das lockt Käfer an. Käfer haben beißende Mundwerkzeuge. Statt Nektar aufzusaugen, trampeln sie in meinen Blütenständen herum – auf der Suche nach vermeintlich reifem Obst.

Speckige Blütenblätter dienen als Belohnung.

Meine Blütenstände sind zwar schön, aber Schönheit allein macht nicht satt. Ich lasse daher die Käfer meine Hochblätter fressen. Nektar war für meine Gattung zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfunden. Meine dicken Blätter sind sehr stärkehaltig – der Stoff, der zum Beispiel auch in der Kartoffelknolle zu finden ist. Zur Blütezeit baue ich einen Teil der Stärke zu Traubenzucker ab. Dabei wird Wärme frei. Diese Wärme unterstützt auch die Ausbreitung meines Duftes.

Ich Sorge für Wärme.

Da eine Käferblume in der Nacht schön warm ist, wird sie auch gerne als Hochzeitskammer genutzt: Beide Käferschlechter finden in meinen Blütenständen zusammen und verbringen eine gemeinsame Nacht.

Prächtiger Feuerkolben

Arisaema speciosum



Foto: © W. Teschner



Das Innere der Lotosblüte (*Nelumbo nucifera*) aus Asien erwärmt sich zur Blütezeit und veranlasst Käfer so, sich dadurch etwas länger in der Blüte aufzuhalten. So erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Bestäubung. Foto: © A. Starke



Die Äthiopische Zantedeschie (*Zantedeschia aethiopica*) kommt häufig an feuchten Standorten in ganz Afrika vor. Der in der Nacht erwärmte Kolben lockt viele Käfer an, die sich miteinander paaren und von Teilen des Blütstandes ernähren. Foto: © M. Freiberg



Die Brasilianische Cymbopetale (*Cymbopetalum brasiliense*) aus dem tropischen Regenwald wächst bei uns im Tropenhaus B3. Sie bietet ihre fleischigen und stärkehaltigen Blütenblätter den bestäubenden Käfern als Nahrung an. Foto: © M. Freiberg



Die Kadaver-Duguetie (*Duguetia cadaverica*) aus Französisch-Guyana heißt so, weil sie stinkt. Sie lockt damit Kadaverkäfer an, die normalerweise auf Aas leben. Foto: © M. Freiberg

7. Täuschen und festhalten



Ich bin die Gewöhnliche Osterluzei. Ich zähle zu einer in Europa recht seltenen Pflanzenfamilie, den Osterluzeigewächsen. Meine kleinen, blassgelben Blüten öffnen sich im Sommer. Sie sind röhrenförmig und erweitern sich am Grund zu einer kleinen Kugel. Das ist meine Kesselfalle!

Ich bin ein zeitlich begrenztes Gefängnis.

Durch den unangenehmen Assgeruch locke ich kleine Fliegen an. Sie kriechen durch die Blütenröhre vorbei an Reusenhaaren und erreichen mein Gefängnis. Eingesperrt für mehrere Stunden irren sie umher und sammeln dabei Pollen ein. Später vertrocknen meine Reusenhaare und geben den Eingang wieder frei. Die Fliegen kriechen in die nächste Falle und laden den Pollen auf meiner sechsstrahligen Narbe ab.

Es geht noch größer!

Meine tropische Verwandte die Gelappte Pfeifenblume ist im Gewächshaus zu bewundern. Ihre Blüten können über zwanzig Zentimeter groß werden. Sie lockt oft mehrere Tiere an, Platz genug hat sie ja. So leistet sie einen Beitrag zu deren Partnerwahl.

Bei Blütenständen gilt das gleiche Prinzip.

Kesselfallen gibt es auch beim heimischen Gefleckten Aronstab. Sein Blütenstand lockt durch Duft und Wärme kleine Fliegen und Käfer an. Auch sie werden für mehrere Stunden gefangen genommen, krabbeln umher und deponieren dabei mitgebrachten Pollen auf den Narben der weiblichen Blüten. Etwas später werden die männlichen Blüten reif. Die Insekten nehmen jetzt neuen Pollen auf, die Reusenhaare verwelken und die Gefangenen gelangen wieder in die Freiheit. Zum Glück behalten sie die Gefangenschaft nicht in schlechter Erinnerung.

Gewöhnliche Osterluzei

Aristolochia clematitis



Foto: © W. Teschner



Die Gelappte Pfeifenblume (*Aristolochia labiata*) ist eine holzige Liane aus Brasilien, deren Sprosse armdick werden können. Sie wächst im Gewächshaus B3 gleich links neben dem Eingang. Zur Blütezeit entströmt ihren Blüten ein typischer Aasgeruch. Foto: © M. Freiberg



Die Gattung Pfeifenblume kommt auf der ganzen Welt mit den unterschiedlichsten Blütenformen vor. Die Chilenische Pfeifenblume (*Aristolochia chilensis*) rankt auf dem Boden entlang. Foto: © L. Abello



Ein aufgeschnittenes Exemplar des Aronstabes ohne Bestäuber. Es zeigt Reusenhaare, weibliche und männliche Blüten dieses Blütenstandes. Foto: © B. Eversham



Der heimische Gefleckte Aronstab (*Arum maculatum*) wirkt im Frühling auf kleine fliegende Insekten äußerst attraktiv. Dieses aufgeschnittene Exemplar quillt vor Bestäubern praktisch über. Foto: © W. Barthlott

8. Honig: Nur mit mir



Zu mir, dem Leimkraut, kommen die Insekten freiwillig und ich entlohne sie reichlich dafür. Schon von Weitem sehen die Bestäuber, wo ich zu finden bin. Durch mein schönes violettes Aussehen mache ich auf mich aufmerksam. Damit locke ich vor allem die Hautflügler, zum Beispiel Bienen und Hummeln an.

Dichte Haare dienen als Tragetasche.

Bienen finden bei mir reichlich Nektar. Dieser besteht aus verschiedenen Zuckern und Wasser und ist sehr energiereich. Bienen brauchen den Nektar als Energiequelle für ihren Flug. Aber sie legen auch Vorräte für den Winter an und machen aus meinem Nektar Honig. So können sie den Winter und das zeitige Frühjahr gut überleben. Bienen sind zwar mit den Ameisen nah verwandt, haben aber anders als diese, einen behaarten Körper. Das ist wichtig, denn darin bleibt der Pollen gut hängen. Manchmal sammeln sie den Pollen auch direkt und verfüttern ihn an ihren Nachwuchs. Zum Glück produziere ich genug davon, so dass mir das nichts ausmacht.

Für Menschen unsichtbar.

Wenn die Sumpfdotterblume blüht, blühen auch viele andere Blumen. Trotzdem haben auch ihre gelben Blüten eine Besonderheit: Bienen können Licht auch im ultravioletten Spektrum wahrnehmen. Menschen können das nicht. Viele Blüten erscheinen dem Menschen in einer einheitlichen Farbe, zum Beispiel gelb. Bienen sehen dagegen mehr und deutlichere Kontraste. Die zusätzlichen Zeichnungen zeigen ihnen den Weg zum Nektar.

Purpurblütiges Leimkraut

Linaria purpurea



Foto: © W. Teschner



Eine aufgeschnittene Blüte des Rittersporns (*Delphinium alatum*). Die dunkelblaue Farbe deutet schon die starke UV-Reflexion an. Heimat des Rittersporns sind die Hochgebirge, die sich durch besonders hohe UV-Anteile im Sonnenlicht auszeichnen. Foto: © M. Freiberg



Eine Erdhummel bei der Pollenernte in einer Cistrose (*Cistus incanus*). Erwachsene Hummeln ernähren sich von flüssigem Nektar und sammeln Pollen in speziellen Taschen für ihre Brut. Foto: © Filippo N.



Die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) erscheint für unser Auge rein gelb (linkes Bild). Mit einem UV-Filter fotografiert, sieht man deutlich, dass der innere Blütenteil UV-Strahlung absorbiert und somit schwarz erscheint, während der äußere Teil UV-Licht reflektiert (mittleres Foto). Bienen und Hummeln sind somit in der Lage, neben grün und blau auch UV-Licht wahrzunehmen. Für sie könnte die Sumpfdotterblume mit allen vier Farben ungefähr so aussehen wie in Bild 3. Alle 3 Bilder: © Dr Schmitt, Weinheim Germany, uvir.eu

9. In der Nacht sind alle Blüten grau



Tagsüber sind auch Tiere unterwegs, die Insekten im Flug fressen, zum Beispiel Vögel. Um diesen Feinden zu entgehen, fliegen manche Insekten lieber in der Nacht. Und das sind meine Kunden, denn die Nachtinsekten haben ja auch Hunger. Ich bin ein Nickendes Leimkraut.

Ich locke mit Duft und werde nachts bestäubt.

Selbst für die besten Augen sind in der Dunkelheit der Nacht Farben kaum unterscheidbar. Deswegen bin ich weiß, um möglichst hell zu erscheinen. Aber das sieht man nur aus wenigen Metern Entfernung. Um Insekten mehrere Kilometer weit anzulocken, produziere ich betörende Düfte. Meine Bestäuber sind Nachtschmetterlinge. Sie haben an ihren fein verzweigten Antennen ein so feines Geruchsempfinden, dass sie die Richtung zu mir bereits mit wenigen Duftmolekülen bestimmen können.

Pudding lässt sich schlecht mit einem Strohhalm aufsaugen.

Nachtschmetterlinge haben einen ganz langen, aber auch sehr dünnen Saugrüssel. Da passt kein dicker Nektarsaft hindurch. Daher produziere ich zwar viel, aber nur dünnen Nektar. Zudem sind die Nachtfalter ganz hervorragende Flieger. Sie können sogar wie ein Hubschrauber in der Luft stehen und rückwärts fliegen. Eine Landeplattform brauche ich daher nicht.

In den Tropen gibt es die längsten Blütenröhren.

Den Rekord hält mit über 32 Zentimetern die Orchidee *Angraecum sesquipedale* auf Madagaskar. Der sie bestäubende Schwärmer muss mindestens 33 Zentimeter vor der Blüte seinen Rüssel ausrollen. Mit diesem trifft er dann ein Loch von nur drei Millimeter Durchmesser am Blüteneingang.

Nickendes Leimkraut

Silene nutans



Foto: © M. Freiberg



Die Dünen-Trichternarzisse (*Pancratium maritimum*) wächst weit verbreitet an den Küsten des europäischen Mittelmeerraumes. Bereits kurz vor Sonnenuntergang kann man die ersten Schwärmer an den Blüten beobachten. Foto: © M. Freiberg



Die Sternorchidee (*Angraecum sesquipedale*) aus Madagaskar hat den längsten Blütensporn aller Pflanzen. Ihr Nektar kann nur von Nachtfaltern mit einem Rüssel von über 30 Zentimetern Länge genutzt werden. Foto: © W. Barthlott



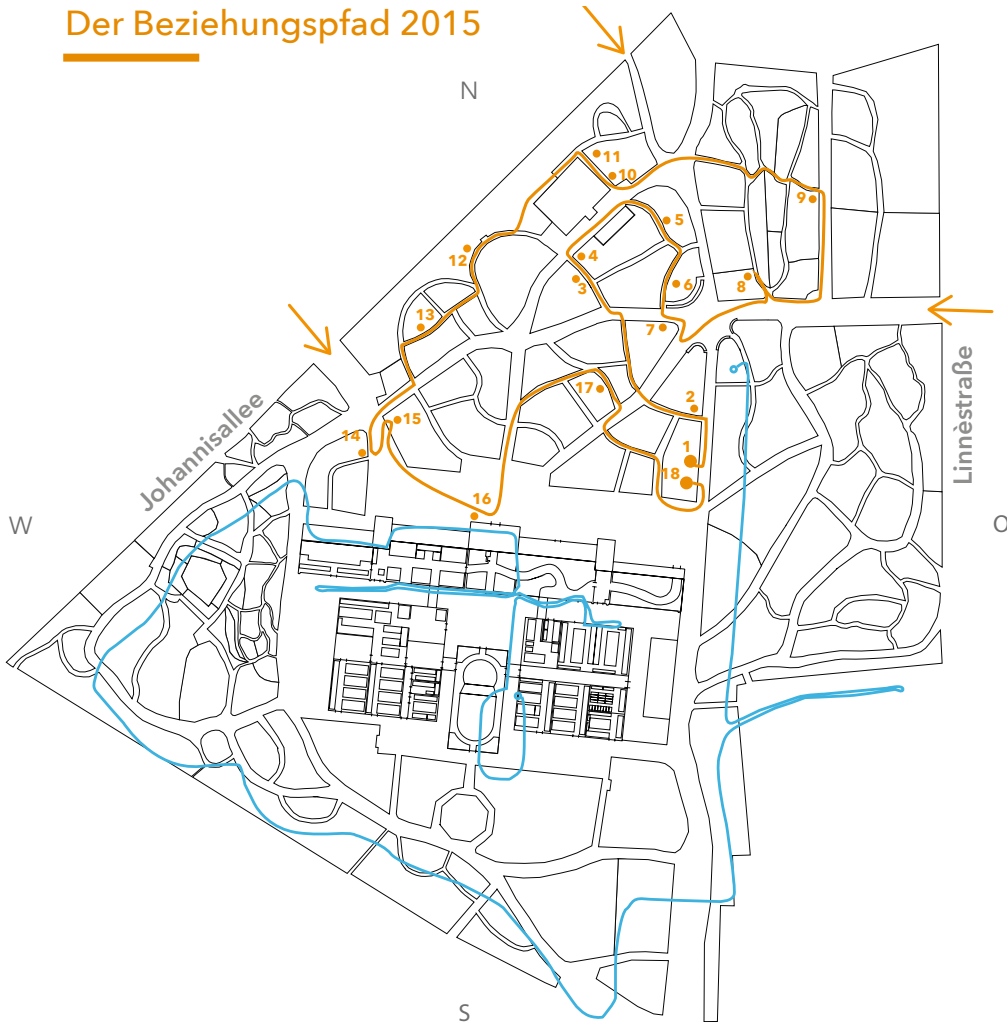
Das Geißblatt (*Lonicera caprifolia*) wächst als Liane in unseren heimischen Wäldern. Die beliebte Gartenpflanze wird im Hochsommer gern von Nachtfaltern besucht. Foto: © M. Freiberg



Die Rotkelchige Nachtkerze (*Oenothera glazioviana*) stammt wie alle Nachtkerzen ursprünglich aus Nordamerika. Die gelben Blüten entfalten sich nach Sonnenuntergang und sind bereits zwei Stunden nach Sonnenaufgang wieder verblüht. Foto: © M. Freiberg

Der Wasserpfad

Der Beziehungspfad 2015



- | | | |
|----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Engelmann's Opuntie (<i>Opuntia engelmannii</i>) | Tiere sehen schon von Weitem, dass ich mich verteidigen kann... |
| 2 | Schildförmiges Fussblatt (<i>Podophyllum peltatum</i> .) | Aus Erfahrung wird man klug... |
| 3 | Schamhafte Sinnpflanze (<i>Mimosa pudica</i>) | Ich mache mich unsichtbar... |
| 4 | Kugelhöpfige Akazie (<i>Acacia sphaerocephala</i>) | Tiere freiwillig füttern... |
| 5 | Süßkirsche (<i>Prunus avium</i>) | Eine Extraportion Zucker... |
| 6 | Prächtiger Feuerkolben (<i>Arisaema speciosum</i>) | Blüten zum Fressen... |
| 7 | Gewöhnliche Osterluzei (<i>Aristolochia clematidis</i>) | Täuschen und festhalten... |
| 8 | Purpurlütiges Leimkraut (<i>Linaria purpurea</i>) | Honig: Nur mit mir... |
| 9 | Nickendes Leimkraut (<i>Silene nutans</i>) | In der Nacht sind alle Blüten grau... |
| 10 | Paradiesvogelblume (<i>Strelitzia reginae</i>) | Schillernde Besucher... |
| 11 | Japanische Faser-Banane (<i>Musa basjoo</i>) | Nicht nur Menschen lieben Süßes... |
| 12 | Insekten-Ragwurz (<i>Ophrys insectifera</i>) | Und ewig lockt das Weib... |
| 13 | Strauch-Roskastanie (<i>Aesculus parviflora</i>) | Vergesslichkeit im Dienste der Pflanzen... |
| 14 | Große Klette (<i>Arctium lappa</i>) | Früchte in Fell, Gefieder und unter dem Fuß... |
| 15 | Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>) | Fruchtfleisch - eine Erfindung der Pflanzen für die Tiere... |
| 16 | Obst-Banane (<i>Musa x paradisiaca</i>) | Stets umhert und gepflegt... |
| 17 | Gelbe Schlauchpflanze (<i>Sarracenia flava</i>) | Anders herum: Pflanzen fressen Tiere... |
| 18 | Mittlerer Sonnentau (<i>Drosera intermedia</i>) | Aktiver Beutefang... |

10. Schillernde Besucher

Vögel leben viel länger als Insekten – und haben ein leistungsfähigeres Gehirn. Sie erinnern sich daher über lange Zeit, wo ich, die Paradiesvogelblume, wachse. Ich lasse mich daher von Vögeln bestäuben. Da ich in Afrika lebe, sind diese Vögel Nektarvögel. Sie brauchen ganz viel dünnflüssigen Nektar, denn dicker Nektar könnte nicht an ihrer Zunge hinauf fließen. Für so viel Nektar habe ich spezielle und große Drüsen in meinen Blüten.



Ich bin rot und habe schrille Farbkontraste.

Nektarvögel sehen Farben ebenso gut wie die Menschen. Und wie diese lieben sie alles, was rot und gelb ist. Um die Kontraste zu erhöhen, haben viele unserer Blüten sogar mehrere Farben. So können Vögel uns schon von Weitem sehen.

Insekten als Beilage gewünscht.

Meine Verwandte, die *Phenakospermum guyanense* lebt in Südamerika. Sie wird von Kolibries bestäubt. Ganz ähnlich wie die Nachtfalter sind Kolibries in der Lage, auf der Stelle zu schwirren, rückwärts und sogar kopfunter zu fliegen. Für diese Flugart ist viel Energie in Form von Zucker nötig, zusätzlich brauchen Kolibris auch Proteine. Die bekommen sie, indem sie im Flug geschickt kleine Insekten fangen.

Auch rote Blätter locken Vögel an.

Viele Pflanzenarten haben farbige Blüten. In Amerika leben auch Samenpflanzen, die mit bunten Laubblättern Tiere anlocken. Dazu gehören viele Bromelien, aber auch die Gesnerien. Bei Letzteren sind die Blätter teilweise rot gefärbt und das Licht scheint an diesen Stellen sogar durch.

Pachadiesvogelblume

Strelitzia reginae



Foto: © M. Freiberg



Afrikanische und asiatische Nektarvögel sind – anders als die amerikanischen Kolibris – nicht zum Schwirrflyg fähig. Sie müssen sich zum Nektartrinken hinsetzen, hier ein *Aethopyga christinae* auf dem Blütenstand einer Phygelie. Foto: © A. Yip



Ein Braunkehl-Nektarvogel (*Anthreptes malacensis*) hat sich in aller Ruhe auf einem Ingwergewächs niedergelassen. Foto: © B. Naden



Ein Kolibri (*Augastes lumachella*) schwirrt in Südamerika vor einer Akazie. Dabei wird sein Bauch mit Pollen bedudert und dieser später auf die nächste Blüte übertragen. Foto: © M. Piraja



Bei einem Blick von unten gegen die Sonne leuchten manche Blätter. So signalisiert *Dalbergaria picta* aus der Familie der Gesneriaceen den Kolibris einprägsam: Hier gibt es was Leckeres! Foto: © M. Freiberg



Fuchsia-Arten wachsen wild von Nord- bis Südamerika. Sie werden von Kolibris bestäubt. Die kräftig roten Blüten machen sie in Europa zu beliebten Zierrpflanzen. Foto: © M. Freiberg

11. Nicht nur Menschen lieben Süßes



Nicht nur Insekten sind wichtige Bestäuber, auch Säugetiere können diese Aufgabe übernehmen. Ihr Fell eignet sich für den Transport von Pollen ganz gut. Ich, die Japanische Faserbanane, verlasse mich in Asien, meiner ursprünglichen Heimat, auf Fledermäuse.

Mit Ultraschall zum Ziel.

Ein intensiver schwerer Duft nach überreifem Obst lockt meine Bestäuber an. Fledermäuse können in der Nacht mithilfe ihrer Orientierung per Ultraschall im Dunkeln manövrieren, die Blüten finden, Pollen mitbringen, Nektar saugen und Pollen zur nächsten Blüte wieder mitnehmen. Fledermäuse haben zwar keinen langen Schnabel, dafür aber eine lange Zunge. Ihr Köpfchen passt perfekt in meine Blüten, die ich nur in der Nacht öffne. Als Belohnung erhalten die Fledermäuse viel Zucker und Wasser. Die Proteine ergänzen sie durch den Fang von Insekten, wie die Kolibris.

Sportliche Kletterer.

In Südafrika klettern nachts kleine Mäuse auf den Blüten der Kap-Rose herum. Eigentlich sind es Blütenstände, denn eine einzelne Blüte wäre viel zu klein. Die Blütenstände müssen zudem sehr robust sein, um das Gewicht der Tiere auszuhalten. Um es den Mäusen einfacher zu machen, wachsen die Blütenstände in Bodennähe. Während die Tiere den Nektar aufschlecken wird ihre gesamte Unterseite mit Pollen bedudert, den sie auf den nächsten Blüten wieder abgeben.

Japanische Faser-Banane

Musa basjoo



Foto: © M. Freiberg



Eine Blütenfledermaus im Anflug auf einen Kandelaberkaktus (*Carnegiea gigantea*) in Arizona, USA. Foto: © Arizona Photographer



Ein Dickschwanz-Schlafbeutler (*Cercartetus nanus*) klettert in Queensland (Australien) in einem Nadelkissen (*Hakea spec.*) und schleckt den reichlichen Nektar. Der Blütenpollen ist später überall in seinem Fell zu finden. Foto: © M. Jackson



Ein kleines Mäuschen (*Rhodomys pumilio*) sammelt den Nektar von *Protea humilis* in Südafrika. Die Mäuse müssen nicht klettern, weil die Blüten gleich in Erdbodennähe ausgebildet werden. Foto: © C.-P. Jones

12. Und ewig lockt das Weib



Nahrung ist nicht alles im Leben. Ob Nektar, Pollenstaub oder Blütenteile - die meisten Bestäuber locken wir Pflanzen an, indem wir sie mit Schönheit oder Duft reizen und dann mit etwas Essbarem belohnen.

So kommen die Tiere immer wieder und beide Seiten haben einen Nutzen. Manchmal sind Nektar und Pollen aber sehr kostbar. Ich wachse aber auf einem mageren Trockenrasen und kann mir diese energiereiche Belohnung nicht leisten. Ich bin eine Insekten-Ragwurz.

Es geht auch ohne Nektar.

Ich habe eine Wurzelknolle und eine grundständige Blattrosette. Zur Blütezeit im Frühjahr und Sommer bilde ich einen Blütenstand mit zwei bis zehn Blüten. Jede Blüte täuscht das Weibchen einer Biene vor und lockt damit begattungsbereite Bienenmännchen an. Dabei schauen sie nicht so genau hin. Ich habe weder Flügel noch sechs Beine. Aber meine Blüten sind genauso groß wie die Weibchen, haben den gleichen Duft und fühlen sich genauso an.

Meine Blüten sind auch entsprechend behaart und die Farbe stimmt. Entscheidend ist jedoch mein Sexuallockstoff.

Dieser Lockstoff überzeugt jedes Männchen.

Angelockte Männchen setzen sich auf meine Blüten und versuchen, sich mit mir zu paaren. Dabei übertrage ich ein Pollenpaket. Irgendwann merken die Bienenmännchen den Betrug und fliegen davon. Später landen sie auf der nächsten Orchideenblüte und geben das Pollenpaket weiter.

Insekten-Ragwurz

Ophrys insectifera



Foto: © M. Freiberg



Gleich mehrere männliche Bienen der Art *Eucera berlandi* sind im Anflug auf Blüten von *Ophrys heldreichii*, die auf Kreta beheimatet ist. Manchmal können sogar mehrere Männchen übereinander auf einer einzelnen Blüte sitzen, so effektiv wirken die Sexuallockstoffe der Orchidee! Foto: © M. Streinzer



Die Große Stapelie (*Stapelia gigantea*) duftet nach Aas und zieht Fliegen magisch an. Dermaßen getäuscht legen sie ihre Eier auf dem mutmaßlichen Stück Fleisch ab. Die Maden verhungern allerdings, denn mit pflanzlicher Nahrung können sie nichts anfangen. Foto: © M. Freiberg



Rafflesia, die größte Blüte der Welt wächst auf Sumatra und lockt ebenfalls sogar Fliegen an, die auf der Suche nach Aas sind. Die Abbildung zeigt die kleinere Verwandte (*Rafflesia keithii*). Foto: © J. Varigos

13. Vergesslichkeit im Dienste der Pflanzen



Nachdem wir Pflanzen bestäubt und befruchtet wurden, entwickeln sich Früchte mit Samen. Dann müssen wir noch dafür sorgen, dass diese Samen verbreitet werden. Sie sollen neue Populationen gründen und uns selber möglichst wenig Konkurrenz machen. Viele von uns vertrauen ihre Früchte oder Samen dem Wind oder dem Wasser an. Das ist mir zu unsicher. Ich lasse Tiere für mich arbeiten.

Wintervorrat sammeln.

Ich bin eine Strauch-Roskastanie. Ich kann etwa drei Meter hoch werden, wenn ich ausgewachsen bin. Dann kann ich sehr viele Früchte produzieren. Sie schmecken zwar nicht besonders gut, werden aber trotzdem gerne von Tieren gefressen. Meine Früchte werden im Herbst reif. Die Tiere sammeln sie und legen einen Wintervorrat an, so dass sie selbst unter einer Schneedecke im Januar immer noch etwas zu fressen finden.

Hilfe - wo ist mein Vorratslager?

Die Vorratskammern liegen alle gut geschützt unter der Erde. Dort können meine Samen im nächsten Frühjahr hervorragend keimen, wenn sie nicht zuvor gefressen werden. Tatsächlich fallen über 90 Prozent meiner Samen den Tieren zum Opfer. Aber die restlichen 10 Prozent reichen völlig aus, um meinen Fortbestand zu sichern. Eichhörnchen merken sich ihre Vorräte besser als es jeder Mensch könnte, aber die eine oder andere Kammer wird eben doch vergessen.

Strauch-Roskastanie

Aesculus parviflora



Foto: © W. Teschner



Ein Mäuschen bei dem Versuch, eine Esskastanie (*Castanea sativa*) für den Winter in Sicherheit zu bringen. Foto: © M. Holland



Die Eicheln der Traubeneiche (*Quercus petraea*) schmecken Wildschweinen besonders gut. Beim Wühlen im Boden gelangen einige Früchte in die Erde und finden dort im nächsten Frühjahr beste Keimbedingungen. Foto: © M. Freiberg



Nach der Winterzeit sind die meisten bevorrateten Haselnüsse zerstört. Dennoch bleiben einige Früchte übrig, weil nicht alle Mäuse den Winter überleben. Foto: © dugwin2



Ein Schwarzes Eichhörnchen (*Sciurus niger*) verzehrt eine Eichel. Wird es dabei gestört und fällt die Eichel auf den Boden, könnte sie noch zu einem Baum heranwachsen. Foto: © Encyclopedia of Life

14. Früchte im Fell, Gefieder und unter dem Fuß



Mir, der Großen Klette, ist die Methode meiner Vorgängerin zu unsicher. Auch bin ich kein Baum und produziere viel weniger Früchte. Daher kann ich es mir nicht leisten, dass die Früchte gefressen werden. Meine Früchte sind auch eher hart und wenig schmackhaft. Sie bestehen fast nur aus Ballaststoffen. Die habe ich aber so geformt, dass sie sich überall verhaken. Streift ein Tier durch die Wiese, dann lösen sich meine Früchte ab und krallen sich im Fell oder im Gefieder der Tiere fest.

Fell- und Gefiederpflege setzt die Samen wieder frei.

Wenn meine Früchte nicht von allein abfallen, so werden sie spätestens aus Fell oder Gefieder entfernt, wenn das Tier sich putzt. Sie sind mit ihren Wiederhaken auch nicht appetitlich und werden einfach achtlos weggeworfen. Die Bewegung der Tiere hat also letztlich dafür gesorgt, dass meine Früchte und Samen verbreitet wurden und woanders hoffentlich einen geeigneten Ort zum Keimen finden. Bei anderen Pflanzen haften die Früchte an Stellen des Vogelgefieders, an denen sie kaum bemerkt oder entfernt werden können. So können sie tausende Kilometer transportiert werden und zum Beispiel auch Inseln erreichen.

Huftiere als Taxi.

In Afrika gibt es sehr große und auffällige Kletten. Ihre Früchte liegen zur Reifezeit auf der Erde. Form und Widerhaken passen genau in die Hufe bestimmter Antilopen oder Zebras. Diese sogenannten Trampelkletten können von den Tieren selbst nicht wieder entfernt werden. Oft handelt es sich dabei um Kapseln, die sich nach einer Weile öffnen und die Samen dann portionsweise während der Reise des Tieres abgeben.

Große Klette

Arctium lappa



Foto: © M. Freiberg



Das Fell von Säugetieren eignet sich besonders gut, um Samen oder Früchte aufzunehmen und weiterzutransportieren.
Foto: Anonymous



Die Griffel der Bachnelkenwurz (*Geum rivale*) sind geknickt und verlängern die Frucht, die so leicht in Fell oder Gefieder hängenbleiben kann.
Foto: © M. Freiberg



Die Afrikanische Teufelskralle (*Harpagophytum procumbens*) stellt eine gefürchtete Trampelklettenfrucht dar. Sie wächst in der Kalahari-Wüste. Hier eine Pflanze mit Blüten und jungen, noch grünen Früchten.
Foto: © Henri pidoux at fr.wikipedia



Eine Frucht im reifen Zustand. Sie passt perfekt in die Füße eines Strausses. Verletzungsgefahr ist dabei nicht ausgeschlossen!

15. Fruchtfleisch eine Erfindung der Pflanzen für die Tiere



Einer der sichersten Transportorte für Samen ist der Verdauungstrakt von Tieren. Dazu müssen die Samen verschluckt werden. Samen selbst sind aber wenig attraktiv, hart und klein. Um auf mich aufmerksam zu machen, habe ich daher meine Samen in einen fleischigen, rot-schwarzen und damit weithin sichtbaren Mantel verpackt. Ich bin ein Schwarzer Holunder. Rot, blau und gelb sind Kontrastfarben zum grünen Hintergrund der Vegetation. Die Tiere fressen meine Samen, weil ich diese in leckeres Fruchtfleisch verpacke.

Früchte enthalten alles was ein Tier braucht.

Nektar enthält Zucker und Wasser. Ähnlich verhält es sich bei fleischigen Früchten. Zusätzlich sind hier jedoch auch Mineralien, Fette und Proteine enthalten. Vielen Tieren biete ich daher eine vollwertige Nahrung, manche fressen nichts anderes mehr. Ich muss aber aufpassen: Die Samen sollen möglichst nicht zerkaut und am Ausgang des Magen-Darm-Traktes wieder unversehrt ausgeschieden werden. Daher ist die Samenschale besonders robust gegen Magensäure und Darmbakterien. Manche Samenschalen wie die der Tomate sind gleich so glitschig, dass es praktisch unmöglich ist, einen Samen zu zerkauen.

Eine Portion Dünger als Mitgift gefällig?

Wenn die Samen wieder ausgeschieden werden, erhalten sie auch noch eine gute Portion Dünger. So gehen meine Nachkommen auf eine weite Reise und erreichen hoffentlich einen neuen Platz zum Keimen.

Schwarzer Holunder

Sambucus nigra



Foto: © W. Teschner



Feigenfrüchte (*Ficus spec.*) sind ein Leibgericht für viele Affen. Hier sitzt ein Makake (*Macaca spec.*) in einem Baum mit reifen Früchte in Indien. Foto: © Vijay und Ismavelt



Die riesigen Schnäbel der Tukane (hier ein *Aulacorhynchus prasinus*) eignen sich hervorragend zum Ernten von Früchten in den tropischen Regenwäldern Amerikas. Foto: © N. Voaden.



Viele Singvögel sind auf kleine Früchte angewiesen, die sie als Ganzes runterschlucken. Hier frisst ein Zedernseidenschwanz (*Bombycilla cedrorum*) die Früchte des Feuerdorns (*Pyracantha spec.*). Foto: © Calphoto



Elefanten schlingen selbst große Früchte als Ganzes herunter. Viele Samen überleben die Darmpassage und können mit einer guten Portion Dünger ihre Entwicklung beginnen. Foto: © Elephant girl

16. Stets umhegt und gepflegt



Der Mensch kultiviert seit Jahrtausenden die verschiedensten Nutzpflanzen. Ich, die Obst-Banane, bin in den letzten Jahrhunderten bequem geworden: Ich kümmer mich um nichts mehr – weder um die Bestäubung, noch um die Ausbreitung meines Nachwuchses. Das alles erledigt der Mensch für mich.

Er sorgt sich sehr: Er schafft sogar Dünger und Wasser an Orte, wo wir Bananen eigentlich gar nicht wachsen würden. Normalerweise müssten wir darum kämpfen, die Sonnenstrahlen möglichst ungehindert zu erreichen. Aber der Mensch hilft uns. Er hackt Konkurrenten einfach weg. Mittlerweile hat er sogar Gifte erfunden, die er ausbringt um Konkurrenten absterben lässt.

Ohne den Menschen kein Nachwuchs.

Aber alles hat seinen Preis. Viele Nutzpflanzen sind mittlerweile so stark vom Menschen abhängig, dass sie ohne ihn nicht mehr existieren können. Sie sind zwingend auf seine Pflege angewiesen. Wenn der Mensch einmal aussterben sollte, können sich Obst-Bananen nicht mehr selbst vermehren. Die Menschen haben sich an ihren Samen gestört, die sie immer ausspucken mussten. Deshalb haben sie den Bananen die Samen weggezüchtet.

Verlorene Freiheit

Die Bananenpflanzen können sich nun nicht mehr geschlechtlich vermehren. Man schneidet ihnen einfach Sprösslinge ab und lässt sie zu neuen Elternpflanzen heranwachsen. Bananen sind deshalb besonders anfällig für Krankheiten und müssen noch mehr umhegt werden.

Obst-Banane

Musa x paradisiaca



Foto: © M. Freiberg



Dahlien (*Dahlia spec.*) sind in vielen Farben und Formen gezüchtet worden. Die für Bestäuber wichtigen Blüten mit Pollen fehlen allerdings bei vielen Zuchtformen. Bienen und Hummeln merken das nicht sofort, die Blütenfarbe signalisiert ihnen: Hier gibt es was zu fressen. Foto: © A. Starke.



Die Obst-Banane (*Musa x paradisiaca*) hat keine eigene sexuelle Fortpflanzung mehr. Der Mensch vermehrt sie ausschließlich über vegetative Seitensprosse. Foto: © M. Freiberg



Beim Wein (*Vitis vinifera*) gibt es zahlreiche Sorten, denen die Samen mittlerweile weggezüchtet wurden. Foto: © M. Freiberg



Der Mais (*Zea mays*) war schon lange bei den Inkas in Kultur bevor er von den Europäern wertgeschätzt wurde. Die einzelnen Körner sitzen so fest an der zentralen Achse, dass sie sich nicht mehr von allein lösen. Foto: © O. Bleu.

17. Anders herum: Pflanzen fressen Tiere



Bis jetzt ging es darum, mit welchen Mitteln sich die Pflanzen gegen Tiere verteidigen, um nicht gefressen zu werden. Wie Pflanzen Tiere für ihre Bestäubung und Verbreitung nutzen, haben wir ebenfalls berichtet. Ich, die Schlauchpflanze, bin noch einen Schritt weitergegangen.

Ich brauche eine Extraportion Nährstoffe!

Ich wachse in den nährsalzarmen Sümpfen des östlichen Nordamerika. Der Boden ist sauer und die Stickstoffaufnahme dadurch gehemmt. Die wenigen Nitrat-Ionen im Regenwasser reichen mir nicht. Es gibt aber noch eine weitere Stickstoffquelle: Tiere! Tiere enthalten Proteine und diese sind reich an Stickstoff. Mein Nektargeruch lässt kleine Insekten glauben, bei mir gäbe es Nektar zu sammeln. Das trifft auch für meine Blüten zu. Aber meine Blätter senden diesen Geruch ebenfalls aus.

Meine Blätter sind Gleitfallen!

Meine Blätter sind zu einer aufrechten Röhre verwachsen. In die schlauchförmigen Blätter gebe ich Verdauungsenzyme ab.

Die angelockten und auf der Suche nach Nektar umherirrenden Insekten landen am Rand meiner Blattfallen und stürzen ins Innere meines Blattes. Abwärtsgerichtete Härchen und glatte Wände sorgen dafür, dass die Insekten meine Falle nicht wieder verlassen können. So kann ich die Insekten in Ruhe verdauen. Auf diese Weise gewinne ich zusätzliche Aminosäuren und Phosphate.

Gelbe Schlauchpflanze

Sarracenia flava



Foto: © W. Barthlott



Die Gelbe Schlauchpflanze (*Sarracenia flava*) kommt in größeren Beständen in Mooren des östlichen Nordamerikas vor. Dieser Lebensraum ist jedoch stark gefährdet. Foto: © A. Cressler



Ein aufgeschnittenes Blatt einer Gelben Schlauchpflanze (*Sarracenia flava*) zeigt die Effektivität des Anlockens. Die Falle produziert Duftstoffe, die sonst nur in Blüten zu finden sind. Foto: © W. Barthlott



Die Kannenpflanze (*Nepenthes bicalcarata*) kommt in Südostasien vor. Als Liane kann sie bis in die Baumkronen vordringen. Wie bei allen Gleitfallen gibt es ein Deckelchen als Regenschirm: So wird die Verdauungsflüssigkeit bei Regen nicht zu stark verdünnt. Foto: © M. Freiberg



Die Fallen des Zwergkruges (*Cephalotus follicularis*) aus dem westlichen Australien sind gerade einmal zwei Zentimeter hoch. Die Fallen liegen direkt auf dem Erdboden. Foto: © M. Freiberg

18. Aktiver Beutefang

Es gibt viele Sonnentau-Arten: Drei wachsen in Deutschland und über achtzig in Westaustralien. Ich, der Mittlere Sonnentau, habe kleine runde Blätter. Auf meiner gesamten Oberfläche sind dünne rote Haare zu finden. Diese Drüsenhaare geben ein klebriges Sekret ab, das im Licht glitzert. Sie haben mir auch meinen Namen gegeben.

Langsam aber klebrig.

Angelockte Opfer wie kleine Fliegen, Mücken oder Käfer bleiben auf diesen Haaren unweigerlich kleben. Ein Entrinnen ist unmöglich. Da ich merke, an welcher Stelle sich ein Insekt niedergelassen hat, kann ich die anderen, noch nicht berührten Haare langsam in diese Richtung bewegen. Nach einer halben Stunde ist das Insekt komplett eingekleistert, nach zwei bis drei Tagen verdaut. Meine Blattbewegungen beruhen auf Wachstumsprozessen. Viel schneller sind dagegen die Fangmechanismen einer anderen insektivoren Pflanze.

Eine der schnellsten Bewegungen im Pflanzenreich.

Die Venusfliegenfalle lockt Insekten durch „falschen Nektargeruch“ an. Sie setzen sich auf ein am Boden ausgebreitetes Blatt. Berührt das Insekt mindestens zwei der drei Sinneshaare auf jeder Blatthälfte, klappt das Blatt in Sekundenbruchteilen zu. Am Rand der Blätter befinden sich ineinandergreifende Ausstülpungen. Dadurch kann das gefangene Insekt nicht mehr fliehen. Von der Blattoberfläche werden nun Verdauungsenzyme abgegeben, mit denen die Beute innerhalb von drei Tagen verdaut wird.

Mittlerer Sonnentau

Drosera intermedia



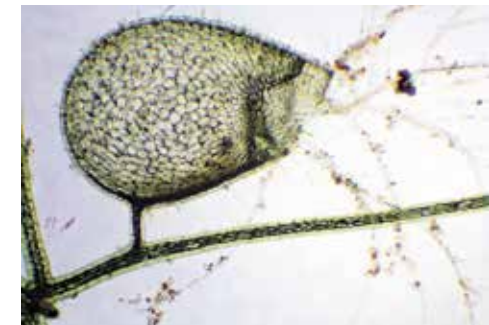
Foto: © M. Freiberg



Die Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula*) des östlichen Nordamerika gehört zu den zweifelsfrei aktivsten Insektenfängern des Pflanzenreiches. Foto: © W. Teschner



Die Blätter des Gegabelten Sonntaus (*Drosera binnata*) aus Westaustralien sind verzweigt. So können sich die einzelnen Drüsenhaare nicht gegenseitig behindern. Beim Sonnentau handelt es sich um eine Klebfalle. Foto: © M. Freiberg



Der Zwergwasserschlauch (*Utricularia gibba*) hat nur ein bis zwei Millimeter große, zu einem Reusenbläschen umgebildete Fangblätter. Berührt ein Wasserfloh die Härchen am Eingang, klappt das Deckelchen nach innen, der Floh wird eingesaugt, der Deckel schließt wieder und die Beute wird verdaut. Foto: © J. Sevcik

Der Botanische Garten Leipzig

Johannisallee



- B** Leben unter Glas
- B 1** Tropische Wüsten und Halbwüsten
- B 2** Mediterrane Pflanzen
- B 3** Regenwälder der Neotropis
- B 4** Regenwälder der Paläotropis
- B 5** Mangroven und Wasserpflanzen
- B 6** Spezialsammlungen

- C** Verwandtschaft im Pflanzenreich
- C 1** Farne und Nacktsamer
- C 2** einfache Zweikeimblättrige (Magnoliidae)
- C 3** Einkeimblättrige (Liliidae)
- C 4** fortschrittliche Zweikeimblättrige (Rosidae)
- C 4.1** Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) und Berberitzen (Berberidaceae)
- C 4.2** Rosengewächse (Rosaceae)
- C 4.3** Asterngewächse (Asteraceae)

- A** Vegetationszonen der Erde
- A 1** Die Steppen Osteuropas und Asiens
- A 2** Die Wälder Asiens
- A 3** Die Wälder des westlichen Nordamerika
- A 4** Die Wälder des östlichen Nordamerika
- A 5** Die Wälder Europas
- A 6** Teich und Bruchwald
- A 7** Hochgebirgspflanzen Europas und Asiens (Alpinum)
- A 8** Flora Antarktis

- Wasserflächen
- Wirtschaftsflächen
- ▲ Eingänge
- Linné-Büste

zum Apotheker-, Duft- und Teestgarten

Haupteingang Linnéstraße

Impressum

Der Beziehungspfad des Botanischen Gartens der Universität Leipzig

Herausgegeben von:

Prof. Dr. Cristian Wirth, Direktor des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leiter der AG Spezielle Botanik und Funktionelle Biodiversität der Universität Leipzig und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Leipzig.

Text und Konzept:

PD Dr. Martin Freiberg, wissenschaftlicher Leiter des Botanischen Gartens Leipzig

Realisierung im Garten:

Anja Köppert, Stefan Lütjens und Matthias Schwieger

Lektorat:

Antje Starke, Angelika & Wolfgang Teschner, Prof. Dr. Cristian Wirth

Diese Broschüre wurde freundlicherweise kofinanziert von der Sparkasse Leipzig und vom Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig (DFG Forschungszentrum FZT 118)

Ganz besonderer Dank gilt:

Uve Teschner, Sprecher und dem Beziehungsmanagement der Universität Leipzig

Die reichliche Bildgestaltung dieser Broschüre verdanken wir dem Engagement vieler Fotografen, die uns die Erlaubnis erteilt haben, ihre Werke in diesem Heft nutzen zu dürfen. Insbesondere möchten wir uns daher bei: L. Abello, R. Aguilar, W. Barthlott, A. Benedito, O. Bleu, A. Cardoso, A. Cressler, Dugwin2, B. Dupont, B. Eversham, J. M. Escolano, Elephant Girl, M. Holland, Vijay und Ismavelt, M. Jackson, J. J. Mosesso, Filippo N, B. Naden, O. Noffke, Arizona Photographer, M. Piraja, K. Schmitt, A. Starke, M. Streinzer, W. Teschner, N. Voaden, Ming I Weng und A. Yip bedanken. Es war nicht in allen Fällen möglich, die Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und um Abdruckgenehmigung zu bitten. Berechtigte Ansprüche werden selbstverständlich berücksichtigt.

Alle Audiodateien für die Stationen unter:

www.bota.uni-leipzig.de/aktuelles/beziehungspfad

Verleger: iDiv

© 2015, Alle Rechte liegen bei den Autoren.



Der Beziehungspfad

Werden Sie ein guter Freund
des Botanischen Gartens Leipzig!



www.bota.uni-leipzig.de



 **Sparkasse
Leipzig**

 **iDiv**

German Centre for Integrative
Biodiversity Research (iDiv)
Halle-Jena-Leipzig

UNIVERSITÄT LEIPZIG

**BOTANISCHER
GARTEN** 
DER UNIVERSITÄT LEIPZIG