

AUSGABE APRIL 2016



KLPPOST

Magazin der German Speaking Society Kuala Lumpur
Seit 1988



Farben



Aus unserem Netzwerk

Das Goethe-Institut Malaysia präsentiert

Ausstellung: Erfinderland Deutschland «Ich war einfach zu faul zum Rechnen»

Gastbeitrag von Tim Fauth, Goethe-Institut Malaysia

Als eintönig und langweilig empfand der Bauingenieur Konrad Zuse die von ihm täglich zu bewältigenden Berechnungen, 1941 erfand er den ersten Computer. Forscherdrang kennt viele Motivationen, doch ob Auto, Fernseher oder Computer, gemeinsam ist diesen Erfindungen, dass sie aus Deutschland kamen – und die Welt veränderten. Das Goethe-Institut widmet ihnen jetzt in Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft eine Tourneeausstellung: «Erfinderland Deutschland – Baukasten Forschung». Vom 21. April bis 6. Mai ist sie im German-Malaysian Institute (GMI) zu sehen.

Doch nicht nur historische Entdeckungen stehen im Fokus, sondern auch aktuelle und zukunftsweisende Innovationen: vom Telefon über die Bakteriologie bis hin zur modernen STED-Mikroskopie. Derzeit rangiert Deutschland unter den Top-3-Nationen bei den Patentanmeldungen und verzeichnet einen kontinuierlichen Anstieg an Beschäftigten in Wissenschaft und Forschung. Damit zählt Deutschland international zu den führenden Wissenschaftsstandorten. Gute Aussichten für junge Leute aus aller Welt, die sich für ein Studium oder einen Forschungsaufenthalt interessieren.



Ausstellung zu deutschen Erfindungen aus den Bereichen Energie bis Kommunikation



Indonesische Schülerinnen und Schüler lernen das Erfinderland Deutschland kennen

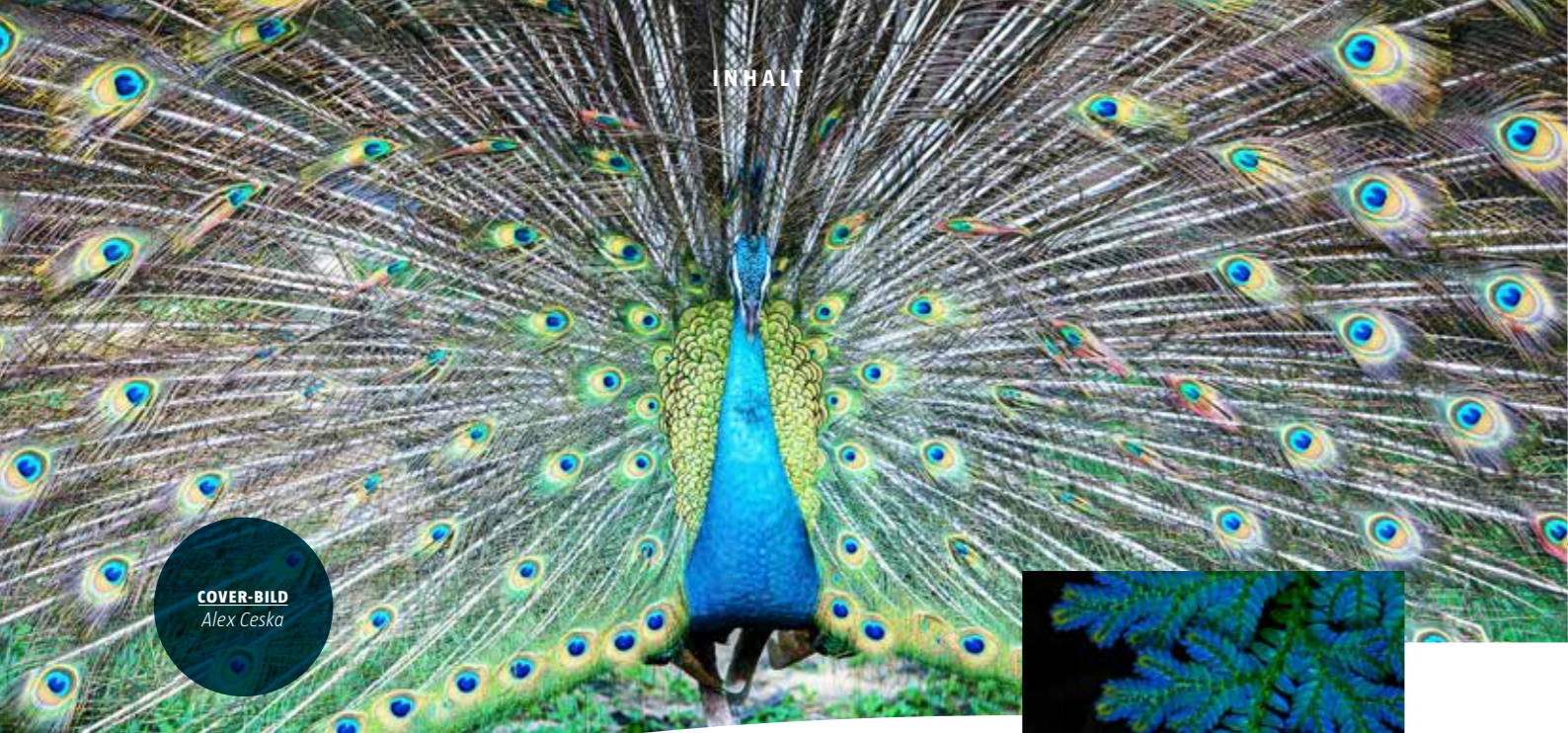
Ob Solarmodule, MP3 oder Aspirin, den Besucher der Erfinderland-Ausstellung erwarten herausragende deutsche Erfindungen aus den Naturwissenschaften, rund um Informatik, Energie, Mobilität, Kommunikation, Medizin, Optik und Material. «Hands-on»-Elemente wie ein DJ-Pult, ein Informatikquiz oder ein Gucki mit Mikroskop- und Weltraumbildern laden dazu ein, selbst aktiv zu werden. Und auch wer sich für Forschung und Studium in Deutschland interessiert, kommt nicht zu kurz. Filme und Hörstationen präsentieren Wissenswertes, so wie die gesamte Ausstellung, in deutscher und englischer Sprache.

Daneben gibt es allerlei Kurioses zu bestaunen, wie den ersten fernmündlichen Satz, den Philipp Reis 1860 bei der Vorführung des «Telephons» ans andere Ende der elektrischen Leitung übermittelt: «Das Pferd frisst keinen Gurkensalat» – absichtlich völlig sinnfrei, damit der Empfänger die Nachricht nicht einfach aus dem Zusammenhang erraten kann. Das Experiment gelingt, Philipp Reis hat der Welt die erste Fernsprecherbindung präsentiert.

Und nicht nur den «Telephon»-Erfinder Reis beschäftigten Pferde, auch Kaiser Wilhelm II. war so von ihren Vorteilen überzeugt, dass er dem gerade erst entwickelten Automobil keine große Zukunft prognostizieren wollte: «Das Auto ist eine vorübergehende Erscheinung.» Er glaube an das Pferd. Mit dieser Einschätzung schlägt Erfinderland den Bogen zu Mobilität und Carl Benz' dreirädrigem Patent-Motorwagen Nummer 1. Die Autonation Deutschland lässt grüßen.

BILDER Ramos Pane

21. April – 6. Mai 2016
Ort: GMI in Bangi
Besucheranmeldung: mirjam.haeger@gmi.edu.my
Ausstellungsinfos: www.goethe.de/erfinderland
Deutschlernmaterialien: www.goethe.de/dfd
Goethe-Institut Malaysia: www.goethe.de/malaysia



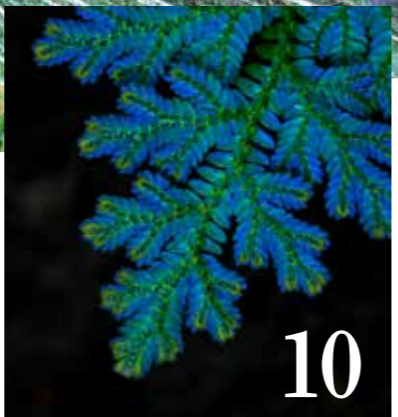
COVER-BILD
Alex Ceska



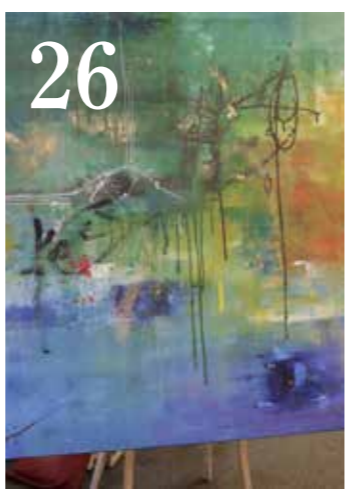
14
Farbberatung



18
Bedeutung von Farben



10
Farben des Regenwaldes



26
Ein Besuch im «Framing Hengs Art Shop»

Rubriken

- 03 Editorial
- 05 Aus unserem Netzwerk
- 06 Veranstaltungen
- 07 Gottesdienste
- 08 Nachrichten
- 09 Das sagen die anderen

- 47 Buchtipps
- 48 Dunias Welt
- 50 Undercover Genießer
- 52 Deutsche Schule
- 54 Jugendseite
- 55 Kolumne
- 56 Impressum

Coverstory

- 10 Das Geheimnis der Farben
- 14 Farbenspiel und ihre Wirkung
- 18 Wenn rot nicht gleich rot ist

Reportagen

- 22 Kuala Lumpurs Galerien: G13
- 26 Kunst und Bilderrahmen
- 28 Als Expat etwas Gutes tun
- 30 Granny Aupair in Malaysia
- 32 Stopover-Serie: Doha

Vereinsleben

- 36 Servus, Grüezi und Hallo
- 37 Mitgliederportrait
- 38 Vorschau
- 39 Rückschau
- 42 Rückschau Spendenübergabe
- 46 Dauerbrenner

Das Geheimnis der Farben

Bionik im malaysischen Regenwald

Wer in Malaysias Urwäldern einem Biologen begegnet, trifft diesen in der Regel beim Sammeln und Bestimmen von Pflanzen- oder Tierarten an. Beim Treffen mit Professor Ille Gebeshuber von der TU Wien erkennt man dies nicht auf den ersten Blick. Darum haben wir sie befragt.

© Ilona Kuckuck, flickr.com

Wenn Ille Gebeshuber durch den Dschungel streift, wird sie eins mit ihrer Umwelt. Geduldig beobachtet sie Pflanzen und Insekten bei ihren Aktivitäten oder betrachtet deren Oberflächen in unterschiedlichen Lichteinfallswinkeln. Ihr geht es um das Aufdecken bislang unerforschter natürlicher Phänomene, die technisch nutzbar gemacht werden könnten. Die Österreicherin ist im Dienste der so genannten Bionik unterwegs, jener interdisziplinären Wissenschaft, die Biologen, Physiker und Ingenieure zusammenbringt und auch als Biomimetik bezeichnet wird. Ziel der Biomimetik ist es, die Natur als Inspiration und Vorbild zu erforschen, um daraus Prozesse und Produkte für jedes nur denkbare Anwendungsgebiet zu entwickeln. Beobachtungen von Fischhäuten, Farnoberflächen oder Bewegungsbesonderheiten von Tieren – man denke nur einmal an den Gecko, der kopfüber an der Decke entlang laufen kann – können der Auslöser für neue Entwicklungen in Medizin oder Technik sein, gerade auch weil die Natur oft die effektiveren und nachhaltigen Ansätze bietet. Ein bekanntes Beispiel ist der Lotus Effekt, bei dem das Wasser durch die Oberflächenstruktur abgestoßen wird, so dass das Blatt gar nicht nass wird, Wassertropfen abperlen und dabei allfälligen Schmutz gleich mitnehmen. Dieser Vorgang wurde von der Lotuspflanze abgeschaut und findet mittlerweile Anwendung in vielen Reinigungsmitteln und Oberflächenbeschichtungen.



Professor Gebeshuber mit einem Farbbeispiel der kurzlebigen Art. Die *Rafflesia*, die grösste Blüte der Welt, blüht nur sieben Tage lang.



TEXT
Monica Kroening

BILDER
Zur Verfügung gestellt von Prof. Dr. Ille Gebeshuber



Viele Pflanzen am Boden des Regenwaldes von Malaysia müssen mit wenig Licht auskommen und haben daher im Laufe ihrer Evolution empfindliche Photosynthese-Mechanismen entwickelt. Diese würden Schaden nehmen, wenn doch einmal viel Licht am Boden ankommen würde, z. B. wenn ein Urwaldriese umfällt. Die blaue Schicht des Farns *Selaginella willdenowii* verhindert durch seine mikroskopische Dünnschicht-Oberfläche, dass zu viel Licht in die Pflanzen eindringt.
© Foozi Saad

Farbenpracht ganz ohne Pigmente

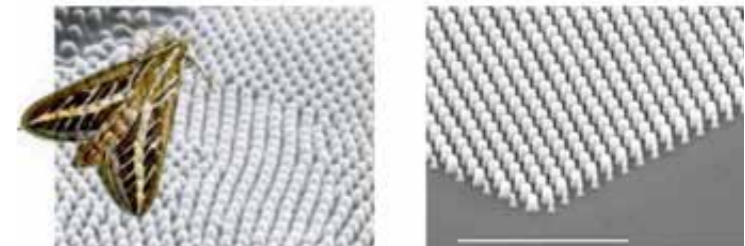
Der malaysische Dschungel ist für die Bionik eine regelrechte Fundgrube. Gerade beim Thema Farben ist das Team von Ille Gebeshuber neuen Erkenntnissen auf die Spur gekommen. Anders als die Lebensmittelindustrie, die sich pflanzliche Farbstoffe von Kurkumawurzeln (gelb), Blaubeeren (blau) oder Pandanblättern (grün) zunutze macht, erforschen die Bioniker bei so manchem schillernden Urwaldbewohner keine Farbpigmente, sondern dessen Oberflächenstrukturen, genauer: nanostrukturierte Oberflächen.

«Es gibt Käfer, die ihre Farbe je nach Witterung ändern, beispielsweise der Herkuleskäfer, der bei Trockenheit grün und bei Regen schwarz schimmert. Oder farblose Insektenflügel, die je nach Lichteinfall irisieren, so wie man es von Seifenblasen oder Öllachen her kennt», erklärt die Forscherin. Zu diesen Farbspielen kommt es ganz ohne Pigmente. Würde man etwa den blauen Farn pulverisieren, erhielte man kein blaues Pulver. Allein der Lichteinfallswinkel und die spezielle Oberflächenstruktur, an der das Licht reflektiert oder gebrochen wird, bilden die Farbe. Diese Nanostrukturen des Materials müssen ähnlich winzig sein wie die Wellenlänge des Lichts, also nur einige hundert Nanometer groß. Zur Verdeutlichung: Ein Nanometer entspricht einem Millionstel Millimeter, das ist etwa ein Hunderttausendstel des Durchmessers eines menschlichen Haars. Hier spricht man auch von physikalischen Farben im Gegensatz zu den Pigment- oder chemischen Farben.

Zurück im Dschungel untersuchen derweil die Forscher die besondere Oberflächenbeschaffenheit der Farnart *Selaginella willdenowii*, die je nach Lichteinfallswinkel blau oder grün erscheint, sowie den malaysischen Nationalschmetterling Rajah Brookes Butterfly, der zwischen grün und schwarz wechselt. Das Elektronenmikroskop im Labor bringt Aufschluss: An glatten, rauen oder dünnen Schichten interagiert das Licht unterschiedlich und führt nach physikalischen Gesetzen zu erklärbaren optischen Effekten, die wir als Farbe, Farbänderung, Schillern oder einfach nur weiß oder schwarz erkennen können.

Mit bioinspirierten Farben nachhaltig produzieren

Gebeshubers Interesse gilt zudem nachtaktiven Arachnida (Spinnentiere), in deren Augen ein biologischer Spiegel einen Großteil des Lichtes reflektiert und damit die Detektion durch die vorgelagerten Sinneszellen erhöht. Oder Motten, deren Augen unter Normalbedingungen gar kein Licht reflektieren. Solche besonderen Exemplare finden sich auf Borneo mit den Arten *Marumba spectabilis*, *Giganteoalpus mirabilis* und *Macroglossum passalus*. Das sind Tiere, die am Boden des Primärregenswaldes leben, dort wo tagsüber nur wenig Licht ankommt. Die Natur hat dafür gesorgt, dass wenn diese Motten bei Nacht umher fliegen, alles vorhandene Licht ins Auge fällt. Das Geheimnis dieser Augen sind Noppen. Deren spezielle Struktur schafft es, dass der Brechungsindex der Luft langsam an den Brechungsindex des Augenoberflächenmaterials angepasst wird. Der Effekt: Es wird kaum Licht reflektiert. Eine wunderbare Erfindung der Natur, anwendbar im Nachbau aus Silizium für Antireflexionsschichten bei hochauflösenden Kameralinsen.

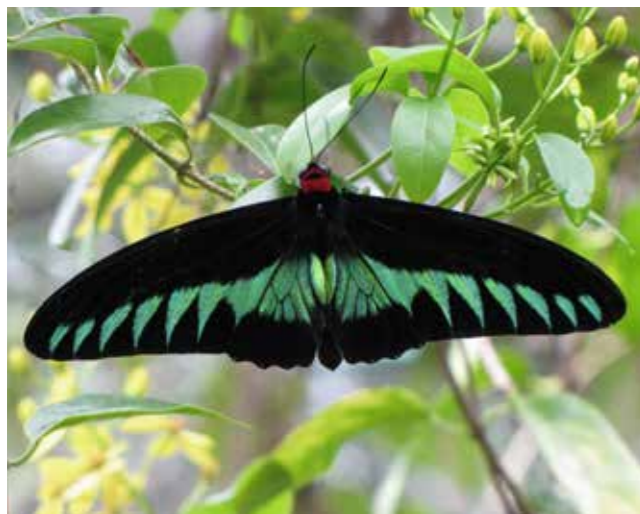


Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Oberfläche des Mottenauges.
© J.R. Sambles & P. Vukusic, Nature 424



Prachtexemplar für eine Irideszenz: Der Farbton einer Seifenblase ändert sich mit dem jeweiligen Betrachtungswinkel. Dabei wird das Licht an den unzähligen kleinen Vertiefungen zurückgeworfen, die in regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Physikalisch entsteht die Irideszenz durch Interferenz und Beugung des Lichts an der Oberfläche. Weitere Beispiele sind Ölfilme auf dem Wasser, Mineralienfarben, die Flügel von Schmetterlingen sowie CDs.
© pixabay.com

Und was kann man mit der Erkenntnis der farbbildenden Insektenstrukturen im Alltag anfangen? «Fotos, Buchrücken und Poster bleichen aus, die grüne Farbe der präparierten Flügel des Rajah-Brooke-Schmetterlings hingegen bleibt erhalten», erklärt die Wissenschaftlerin. Der Vorteil liegt auf der Hand. «Man kann neuartige, nicht-ausbleichende Außenfarben entwickeln, die nur aus farblosen, haltbaren Strukturen im Nanobereich bestehen.» Diese Strukturfarben werden teilweise schon nachgebaut. Die Forschung zu Strukturfarben und optischen Materialien steht allerdings noch ganz am Anfang, die Verfahren sind meist teuer oder kompliziert.



Eigentlich ist der Flügel des so genannten Rajah-Brookes-Schmetterlings farblos. Doch aus Tarnungsgründen erscheint er meist schwarz-grün, teilweise auch rot bis lila und zuweilen sogar gelblich – je nach Betrachtungswinkel.
© That Bee, flickr.com

Doch dem Team um Ille Gebeshuber könnte ein Durchbruch gelungen sein. Im Februar 2016 publizierten sie einen wissenschaftlichen Artikel in einem renommierten Biomimetik-Journal und stellten darin eine schnelle und günstige Methode vor, wie die kleinen farbbgebenden Strukturen durch einen Stempel von geeigneten Schmetterlingsflügeln abgenommen werden können. «Mit diesem Stempel kann man nun einfach wiederholt Farben übertragen, ganz ohne potentiell gesundheitsschädliche Farbstoffe – einfach durch Strukturierung der Oberfläche.» Dies öffnet interessante neue Möglichkeiten für nachhaltige, industrielle Entwicklungen. Weitere Anwendungen sind denkbar, etwa feinste Gewebestrukturen in der Textilindustrie. Auch hier kommt der umweltverträgliche Aspekt hinzu, denn pigmentbasierte Farben in der Bekleidungsindustrie sind oft toxisch und belasten das Abwasser. Und so wird der Dschungel in Malaysia sicherlich noch öfter Besuch von beobachtenden und suchenden Wissenschaftlern haben, denn «Biomimetik hat eine große Zukunft und bioinspirierte Farben sind ein kleiner aber wichtiger Teil davon». ■

Prof. Dr. Dipl.-Ing. Ille Gebeshuber

Ille Gebeshuber studierte Technische Physik in Österreich und war von 2009 bis 2015 in Malaysia als Professorin tätig.
ille.com

Weitere Informationen:

TEDxKL Talk (auf Englisch): youtu.be/l8wcfY129eQ
Science Talk (auf Deutsch): youtu.be/he13KemDMHg
Farben stampeln, ein wissenschaftlicher Artikel:
iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-3190/11/1/016006/pdf



Abbildung links: Strukturfarben bei Schmetterlingen und Motten.

Abbildung unten: Mikro- und Nanostrukturen, die für die Farben verantwortlich sind.
© R.O. Prum et al. (2006)
J. Exp. Biol. 209, 748

