



GEHEIMNIS DES ERFOLGS // SECRET OF SUCCESS

Biologin Martina Boerner wertet in den USA Erbinformation von Bussarden aus // [Biologist Martina Boerner is analysing the genetic information of buzzards in the USA](#)

Text: Ruth Beuthe





NAME: Martina Boerner

LAND: USA

ORT: Boston

// **NAME:** Martina Boerner

COUNTRY: USA

LOCATION: Boston



Was sagt das Aussehen eines Menschen oder Tieres über seine Fähigkeiten? In manchen Fällen liegt es auf der Hand: Das auffällige bunte Federkleid eines Pfau dient dazu, Weibchen zu beeindrucken. Das weiße Gefieder von Schnee-Eulen lässt sie in ihrem Lebensraum in der Arktis geradezu unsichtbar erscheinen. Doch was sagt die Gefiederfarbe eines Bussards darüber aus, wie gut er in seiner Umwelt überleben und sich fortpflanzen kann? Diese Frage untersucht die Bielefelderin Dr. Martina Boerner von der Arbeitsgruppe für Verhaltensforschung der Fakultät für Biologie – zusammen mit Kollegen der Universität Bielefeld, der Boston University (USA) und der University of Cambridge (Großbritannien). Seit Ende 2011 widmet sie sich dem Thema an der Boston University. Ende 2013 kehrt sie zurück.

Boerner forscht am Mäusebussard. Bei ihm lassen sich drei Farbtypen (Farbmorphen) unterscheiden – den hellen, den dunklen und einen dazwischenliegenden. Der Clou: Die Farbmorphe unterscheiden sich deutlich in ihrer Fitness – also darin, wie erfolgreich sie sich in ihrer Umwelt durchsetzen können. Je nach Farbtyp reagieren die Bussarde anders auf Parasiten, leben unterschiedlich lang und haben sehr unterschiedliche Anzahlen an Küken. Boerner und ihre Kollegen vermuten, dass die Ursache für den unterschiedlichen Erfolg in jenen Genen zu finden ist, die auch die Farbgebung steuern. Mit Tierbeobachtungen, Messungen und Blutanalysen erfasst das internationale Forschungsteam die Fitness der drei Farbmorphen und gleicht diese mit Gen-Analysen ab.

Neues Wissen nach Europa bringen

Boerners Forschung im Ausland wird von einem Programm der Europäischen Union gefördert, dem Marie-Curie International Outgoing Fellowship. Das Besondere an diesem Programm: Es bedarf zweier Partner, einem europäischen und einem außereuropäischen. Das Programm dauert drei Jahre. „Zwei Jahre forsche ich in den USA, das dritte Jahr bin ich wieder in Europa“, erklärt die junge Wissenschaftlerin. „Das Programm ist darauf ausgelegt, viel zu lernen. Ziel ist es, neues Wissen zurück nach Europa zu bringen.“ Nach einem Forschungsaufenthalt im Ausland wieder an einer (deutschen) Universität angegliedert zu sein, ist ein großer Vorteil. „Während der zwei Jahre ist es nicht immer leicht, die Kontakte nach Deutschland zu halten. Das Programm bietet quasi ein Jahr Reintegrationszeit und eine enge Anbindung an die europäische Partner-Universität.“

What do appearances tell us about a person's or an animal's abilities? In some cases, it is obvious: the peacock's conspicuously colourful tail fan serves to impress females. The snowy owl's white plumage renders it practically invisible in its arctic habitat. However, what does the colour of a buzzard's feathers tell us about how well they can survive and breed in their environment? This is the question that Dr. Martina Boerner from the Behavioural Biology Group at Bielefeld University's Faculty of Biology is studying together with colleagues at Bielefeld University, Boston University (USA), and the University of Cambridge (Great Britain). Since the end of 2011, she has been carrying out these studies at Boston University. She will return to Bielefeld at the end of 2013.

Boerner is studying the common buzzard. The bird can be found in three different colours known as colour morphs: one light, one dark, and one intermediate. The twist is that the colour morphs differ markedly in their fitness – that is, in how successfully they can compete in their environment. Depending on their colour, the buzzards are more or less susceptible to parasites, have shorter lives, and vary greatly in their number of offspring. Boerner and her colleagues suspect that the reason for these differences is to be found in the same genes that also control colouring. The international research team is using wildlife observations, measurements, and blood analyses to assess the fitness of the three colour morphs and compare them with genetic analyses.

Bringing new knowledge back to Europe

Boerner's research abroad is being funded by a European Union programme, the Marie-Curie International Outgoing Fellowship. What's special about this programme is that it requires two partners: one inside and one outside of Europe. The programme lasts for three years. 'I'm spending the first two years doing research in the USA; the third year, I'll be back in Europe,' explains the young scientist. 'The idea behind the programme is for you to learn a great deal. Its goal is to bring new knowledge back to Europe. It's a great advantage to be able to return and be reintegrated into a (German) university after spending time doing research abroad. 'During these two years, it is not always easy to keep in contact with Germany. The programme effectively offers a year for reintegration and a close connection to the European partner university.'

Der lange Weg des Förderantrags

Der Antrag für ein Förderprogramm ist nicht „mal eben so“ geschrieben. Professor Dr. Oliver Krüger, der die Bielefelder Arbeitsgruppe für Verhaltensforschung leitet, kannte Mike Sorenson von der Boston University. Dieser war schnell überzeugt, als außereuropäischer Partner an dem Förderantrag mitzuwirken. „So ein Förderantrag ist eine Menge Arbeit“, sagt Martina Boerner. „Zu den europäischen Ausschreibungen ergeben sich viele Rückfragen. Die Kommunikation ist oft sehr langsam, zudem ist der Antrag sehr umfangreich.“ Es muss sehr genau belegt werden, wo der Vorteil des Forschers und der Heimatuniversität bei einer Teilnahme am Förderprogramm liegt. Zudem sind weitere Fragen zu klären: Wie wird der Forscher in die außereuropäische Universität eingebettet? Was kann dort konkret gelernt werden? „Die Kolleginnen und Kollegen der Boston University waren glücklicherweise sehr geduldig“, berichtet die Verhaltensforscherin. Von der ersten Idee bis zur Bewilligung vergingen fast zwei Jahre. Ist ein Antrag erst einmal bewilligt, geht es in die Verhandlungen. „Die Verträge müssen aufgesetzt und auch verstanden werden“, sagt Boerner und schmunzelt. „Ich habe sehr viel Unterstützung aus der Universität Bielefeld bekommen. Das Dezernat Forschungsförderung und Transfer hat einen großen Anteil der Korrespondenz übernommen und mir rechtliche Hinweise gegeben.“

Die Geduld lohnt sich. Das EU-Förderprogramm übernimmt die Kosten für Verwaltungsangelegenheiten, Unterhalt und eine Forschungspauschale, etwa für Laborarbeit. Martina Boerner ist während des Aufenthalts in Boston Angestellte der Universität Bielefeld, die die Förderung direkt von der EU bekommt. „Ich werde als Mitarbeiterin der Uni ins Ausland entsandt. Das hat den Vorteil, dass ich zum Beispiel keine Auslandsrankenversicherung brauche. Werde ich krank, gehe ich finanziell in Vorleistung und bekomme die Beträge dann von der Universität zurückerstattet.“

Drohne verschafft Einblick in die Nester

„Dass ich nach Boston gehen durfte, war eine unglaubliche Chance. Mit Molekulargenetik hatte ich mich als Verhaltensforscherin vorher nicht beschäftigt“, sagt Martina Boerner. Ihre Forschung unterteilt sich in drei Bereiche: Feldarbeit, Laborarbeit und Büroarbeit. „Für die Feldarbeit komme ich jedes Jahr nach Bielefeld. Jetzt im Mai und Juni ist die Brutzeit der Bussarde, und ich kann wertvolle Daten erheben.“

Beim Mäusebussard lassen sich drei Farbtypen unterscheiden. Diese so genannten Farbmorphe unterscheiden sich deutlich in ihrer Fitness.

// The common buzzard can be distinguished into three colour types. These so-called colour morphs differ greatly in their fitness levels.



A seemingly endless application process

Applying for a funding programme is not something you can just get done 'after lunch'. Professor Dr. Oliver Krüger, who runs the Behavioural Biology Group at Bielefeld University, knew Mike Sorenson at Boston University. He soon agreed to become the non-European partner in the application. 'Such an application is a lot of work,' says Martina Boerner. 'The European applications lead to a great deal of follow-up questions. Communication is often very slow, and in addition, the application is very extensive. 'The advantages of participating in the programme have to be spelled out very precisely for both the researcher and the home university. Further questions also have to be clarified: How will the researcher be integrated into the non-European university? What can be learned only at that specific university? 'Luckily, my colleagues at Boston University were very patient,' the behavioural researcher reports. From the first idea until the final approval took almost two years. And then, once an application is finally approved, the negotiations commence. 'Contracts have to be drawn up and understood,' says Boerner with a smile. 'I received a great deal of support from Bielefeld University. The Department for Research Administration and Technology Transfer took over a great deal of the correspondence and gave me legal advice.'

Patience paid off. The EU funding takes over the administration costs and living costs while providing a lump-sum research allowance to cover, for example, laboratory work. While resident in Boston, Martina Boerner is an employee of Bielefeld University who is funded directly by the EU. 'I've been sent abroad as a university employee. One advantage of this is that I don't need extra health insurance. If I get ill, I pay the bill in advance and the university reimburses it.'

Drones provide a look inside the nests

'Being able to go to Boston was an incredible piece of luck. As a behavioural researcher, I hadn't worked with molecular genetics before,' says Martina Boerner. Her research is spread across three domains: fieldwork, laboratory work, and office work. 'For the fieldwork, I come to Bielefeld once a year. The breeding season for buzzards is now, in May and June, and I can gather valuable data.' Because of the poor weather conditions, the buzzards are



Mit Hilfe eines professionellen Baumkletterers begibt sich der Doktorand Nayden Chakarov (Bild links), ein Kollege von Martina Boerner, zu den Bussardnestern.
 // With the help of a professional tree climber the doctoral student Nayden Chakarov (picture left) reaches the buzzard nest. Chakarov is a colleague of Martina Boerner.

Aufgrund der schlechten Wetterbedingungen brüten die Bussarde in diesem Jahr sehr spät. „Meine Kollegen und ich erwarten circa 180 Paare“, sagt Boerner. „In diesem Jahr setzen wir das erste Mal eine Drohne ein. Dadurch haben wir einen direkten Einblick in die Nester und können die Anzahl der Eier zählen.“ Die Nester der Bussarde liegen in 20 bis 30 Meter Höhe. Mit Hilfe eines professionellen Baumkletterers entnehmen die Wissenschaftler Blut- und Federproben, die Martina Boerner dann mit nach Boston nimmt. In den USA kommt der Mäusebussard in der Natur nicht vor. „Wir kooperieren mit der Boston University, weil dort Methoden zur genetischen Analyse verwendet werden, für die uns bisher das Know-how fehlte.“ In Boston selbst beginnt die Laborarbeit. „Wir extrahieren die RNA, um an genetische Informationen zu kommen“, sagt Boerner. RNA steht für Ribonukleinsäure. RNA-Moleküle sorgen dafür, dass mit den genetischen Informationen eines Lebewesens neue Proteine erzeugt werden. Proteine steuern wiederum lebenswichtige Prozesse in den Zellen. „Die Extraktion der RNA ist bei den Federn relativ leicht, beim Blut schwieriger. Die RNA ist nicht sehr langlebig.“ Anhand der genetischen Informationen versucht die Wissenschaftlerin ihre Thesen zu belegen. Ihre Erwartung: In den unterschiedlichen gefärbten Federn findet sich unterschiedliche RNA. „Anhand der gefundenen RNA können wir feststellen, welche Proteine im Organismus des Bussards produziert werden. Wir denken, dass sich dies bei den Farbtypen des Bussards unterscheidet und wir Vergleiche ziehen können.“ In der anschließenden Büroarbeit folgt die genetische Datenauswertung. „Die ist sehr komplex. Ich bin froh, dass das Centrum für Biotechnologie der Universität Bielefeld uns hier unterstützt und die Datenaufbereitung für mich übernimmt“, sagt Boerner. Anschließend kommen die statistische Auswertung und das Schreiben des Forschungsberichts. Und wie geht es dann weiter? „Ein Doktorand der Arbeitsgruppe in Bielefeld hat sich viel mit Parasiten beschäftigt. Deren Anzahl unterscheidet sich bei den Farbmorphen. „Nach meiner Rückkehr nach Bielefeld will ich daran anknüpfen und gezielt untersuchen, welche Immun-Gene dem Befall mit Parasiten entgegenwirken.“ ■

breeding very late this year. ‘My colleagues and I anticipate about 180 pairs,’ says Boerner. ‘This year, we shall be using a drone for the first time. It will allow us to look directly into the nests and count the number of eggs.’ Buzzards nest about 20 to 30 metres above the ground. With the help of a professional tree climber, the scientists gather blood and feather samples that Martina Boerner then takes back to Boston. The common buzzard is not native to the USA. ‘We are cooperating with Boston University, because they are using methods of genetic analysis for which we have previously lacked the know-how.’ The laboratory work then starts in Boston. ‘We extract the RNA to get at the genetic information,’ says Boerner. RNA is short for ribonucleic acid. RNA molecules ensure that new proteins are manufactured on the basis of an animal’s own genetic information. Proteins, in turn, control vital processes in the cells. ‘It is relatively easy to extract RNA from the feathers, but more difficult from the blood. RNA is rather short-lived.’ The scientist is using the genetic information to try and confirm her hypotheses. She expects to find different RNA in the differently coloured feathers. ‘Depending on what RNA we find, we can ascertain which proteins are produced in the buzzard’s organism. We think that this will vary according to the buzzard’s colour morph and that will enable us to draw comparisons.’ The office work that follows is devoted to analysing the genetic data. ‘It is very complex. I am glad that Bielefeld University’s Center for Biotechnology is supporting us here and preparing the data for me,’ says Boerner. The final phase is to perform the statistical analysis and write up the research report. And what’s next? ‘A doctoral student from the Bielefeld Work Group has been doing a lot of work on parasites. This shows that each colour morph has a different number of parasites. After I get back to Bielefeld, I want to follow that up and focus on studying which immunogens counteract this infestation.’ ■