

SWR2 Wissen: Aula

Gefiederte Affen? Über die Intelligenz von Krähen

Gespräch mit Lena Veit

Sendung vom: Sonntag, 27. Juni 2021, 8.30 Uhr

Erst-Sendung: Sonntag, 2. August 2020, 8.30 Uhr

Redaktion: Ralf Caspary

Produktion: 2020 / 2021

Es ist erstaunlich, aber in vielen Experimenten wurde bewiesen: Raben, Krähen und Elstern sind ähnlich intelligent wie Affen.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

SWR2 können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören.

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

Anmoderation:

Mit dem Thema: „Gefiederte Affen? Über die Intelligenz von Krähen“. Am Mikrophon: Ralf Caspary.

Es ist erstaunlich, aber in vielen Experimenten wurde bewiesen: Obwohl Raben, Krähen und Elstern keine geschichtete Großhirnrinde besitzen, verhalten sie sich ähnlich intelligent wie Affen. So kann man etwa Rabenkrähen dazu bringen, am Berührungsbildschirm komplexe Aufgaben zu lösen, was ihre „kognitive“ Flexibilität und Komplexität zeigt. Darüber habe ich gesprochen mit Lena Veit, zurzeit Junior-Professorin für Neurobiologie an der Universität Tübingen. Sie hat ihre Doktorarbeit zum Thema „Intelligenz von Krähen und neurobiologische Grundlagen“ geschrieben.

Meine erste Frage war, ob sie ein Erlebnis hatte, ein Evidenzerlebnis, das sie zu den Krähen geführt hat.

Interview:

Veit:

Ein einschneidendes Krähenerlebnis hatte ich nicht, zumindest nicht, soweit ich mich erinnern kann. Ich kam auf die Krähen über die Singvögel. Ich habe mich ursprünglich mal für Sprache interessiert und kam darüber auf Singvögel, weil sie eine der wenigen Tierarten sind, die ihre Vokalisation, also ihren Gesang, durch Imitation lernen, so wie Menschen die Sprache lernen. Ich hatte dann in der Masterarbeit Gesangslernen zum Thema. Für die Doktorarbeit war das dann eine Mischung aus dem Wunsch, einerseits mit Singvögeln zu arbeiten und andererseits wollte ich meine Doktorarbeit unbedingt in dem Labor des Betreuers meiner Doktorarbeit, der sehr viel zu kognitiven Themen forscht, machen. So kam ich zu den Krähen, das sind nämlich schlaue Singvögel.

Caspary:

Krähen sind Singvögel?

Veit:

Ja.

Caspary:

Aber sie können nicht singen.

Veit:

Das weiß man nicht so genau. Singvögel haben einerseits den Gesang, den sie lernen durch Imitation von anderen Vögeln. Außerdem haben sie Rufe, die nach der klassischen Lehrbuchmeinung nicht gelernt sind. Und bei Krähen sind das, was man so hört, immer die Rufe. Aber vielleicht haben sie auch leisere Vokalisationen bzw. Rufe, aber darüber weiß man bisher sehr wenig.

Caspary:

Wie viele Krähenarten gibt es in Deutschland?

Veit:

Es gibt in Deutschland Rabenkrähen und Saatkrähen, also nur diese zwei.

Caspary:
Und beide Arten sind schwarz?

Veit:
Es gibt noch die Unterart der Nebelkrähen. Sie und die schwarzen Krähen, die wir normalerweise sehen, sind beides Rabenkrähen.

Caspary:
Sie haben Ihre Doktorarbeit schon erwähnt. Können Sie das Thema nochmal genau beschreiben?

Veit:
Der Titel meiner Doktorarbeit war „Neuronale Korrelate exekutiver Kontrollfunktionen bei Rabenkrähen“. „Exekutive Kontrolle“ ist ein Überbegriff für alle möglichen Funktionen, die es uns erlauben, unser eigenes Verhalten flexibel auf die Umwelt oder eigene Ziele anzupassen. Also Lernen oder Regeln befolgen usw. Beim Menschen wäre das so etwas wie sich Ziele zu setzen oder strategisch zu planen.

Caspary:
Und neuronale Korrelate heißt, ob es für diese Handlungen bestimmte neuronale Gebiete im Gehirn gibt?

Veit:
Genau. Es ging dann bei mir darum, Korrelate in der Aktivität der Nervenzellen zu finden im Gehirn von einem Tier, wo das eben ganz anders funktioniert und aufgebaut ist als bei Affen oder Menschen, wo solche exekutiven Kontrollfunktionen normalerweise erforscht werden.

Caspary:
Das klingt sehr abstrakt. Aber Sie haben bestimmt konkrete Experimente mit den Tieren gemacht. Wie sahen die aus? Können Sie zwei oder drei beschreiben?

Veit:
Für meine Experimente habe ich einen Vogel aus seiner Voliere geholt und ihn in eine kleine Station gebracht und dort auf eine Stange gesetzt. Vor dieser Stange ist ein Touchscreen angebracht, auf den der Vogel schaut. Wir haben dem Vogel nun verschiedene Bilder gezeigt, auf die der Vogel reagiert. Er tut das, indem er pickt. Wenn das geklappt hat, wird er belohnt mit Mehlwürmern oder etwas Ähnlichem, was er gerne frisst. Eine Aufgabe bezog sich z. B. auf das Arbeitsgedächtnis. Wir haben der Krähe ein Bild gezeigt, das er sich ein bis mehrere Sekunden lang merken musste, und später aus einer Auswahl von mehreren Bildern das vorher gesehene Bild auswählen musste.

Caspary:
Und dann gibt es zur Belohnung das Futter?

Veit:
Ja, einen Mehlwurm oder ein Pellet Vogelfutter.

Caspary:
Was für Bilder haben Sie dem Vogel gezeigt?

Veit:
Alle möglichen Bilder aus dem Internet, Autos, Bäume, alles Mögliche. Und der vielleicht etwas interessantere Versuch war eine Regelwechselfaufgabe. Da wurde auch erst ein Bild gezeigt, und dann kam ein sogenannter Regelreiz, das war z. B. ein blauer und ein roter Ring. Diese Regel bedeutet dann „gleich“ oder „ungleich“. Dann musste der Vogel aus zwei

Bildern je nach Regel entweder das gleiche wie das zuvor gesehene oder das jeweils andere Bild auswählen. Diese Aufgabe konnten die Krähen sehr gut lösen, auch für Bilder, die sie nie zuvor gesehen hatten. So konnten wir zeigen, dass sie das abstrakte Konzept „gleich oder ungleich“ verstanden hatten und das auf beliebige Bilder anwenden konnten.

Caspary:

Nochmal zurück zum Arbeitsgedächtnis: Was für eine Kapazität hat das? Was haben Sie herausgefunden?

Veit:

Die Aufgabe war nicht dazu designt, die Kapazität zu testen. Bei dem einen Experiment haben wir die Vögel das Bild wirklich nur eine Sekunde merken lassen. Dann in einer späteren Studie bis zu drei oder vier Sekunden. Aber die können das bestimmt sehr viel länger. Die Aufgaben waren eher für die neuronalen Aufnahmen designt. Es ging uns darum, mehrere Wiederholungen zu ermöglichen, weniger darum zu testen, wie lange sich die Krähe das Bild wirklich merken kann. Wenn man das wissen wollte, würde man eher nur wenige Versuche an einem Tag machen mit vielen Pausen dazwischen. Da können sie sich ein Bild bestimmt mehrere Minuten lang merken, vielleicht auch mehr.

Caspary:

Also das Regelexperiment. D. h. die Krähen sind fähig, einfache abstrakte Regeln zu lernen und sich danach zu entscheiden oder danach zu handeln. Was passiert da im Gehirn?

Veit:

Um das herauszufinden, nehmen wir mit Hilfe von Elektroden die Aktivität von Nervenzellen auf. Das wiederholen wir mehrere Male. Herausgefunden haben wir, dass es Nervenzellen gibt, die viel stärker auf die eine Regel wirken als auf die andere Regel. Also hat man z. B. 20 Wiederholungen von der Gleich-Regel und sieht, hier antwortet die Zelle immer viel stärker als auf die Ungleich-Regel. Um sicher zu gehen, dass die Nervenzelle nicht einfach nur auf die Farbe Blau oder Rot reagiert, haben wir einen auditorischen Trick angewandt. Und zwar anhand zwei verschieden klingender Töne, denen wir ebenfalls die Bedeutung „gleich“ oder „ungleich“ zugeschrieben haben. Das Ergebnis war, dass die Zelle wirklich die Regel codieren und nicht das Aussehen der farbigen Ringe. Solche Zellen gibt es natürlich im Gehirn auch.

Caspary:

Sie haben sich das Gehirn in Bezug auf Aktivierungsmuster angesehen. Wenn bestimmte Neuronen also kräftiger feuern als andere, ist das für Sie ein Zeichen auf das neuronale Korrelat?

Veit:

Genau. Wenn wir sehen, dass Nervenzellen in dem Gebiet, das wir uns gerade angeschaut haben, sehr stark zwischen den Regeln unterscheiden. Oder in einem anderen Versuch, wenn Nervenzellen reagieren, je nachdem welches Bild sich der Vogel gerade merkt. In einer Lernaufgabe konnten wir sogar dabei zuschauen, wie sich diese Selektivität ausbildet für Bilder, von denen der Vogel am Anfang nicht wusste, was er damit machen soll. Dann hat er während der Ableitung gelernt, die Bilder zuzuordnen. Gleichzeitig hat sich bei diesen Nervenzellen die Selektivität ausgebildet, und wir konnten anhand der Nervenzellen immer voraussagen, welches Bild der Vogel am Ende auswählen wird.

Caspary:

Haben Sie auch Studien zum Thema Problemlösungsverhalten gemacht? Es gibt ja viele Experimente, wo Vögel aus einem bestimmten Behälter mit einer bestimmten Technik das Futter herausholen müssen. Dazu müssen sie bestimmte Schritte machen und die Technik einigmaßen im Gehirn integriert haben und damit umgehen können.

Veit:

Die Verhaltensversuche sind extrem spannend. Das sind hauptsächlich die neukaledonischen Krähen, die sehr berühmt sind, weil sie auch in freier Wildbahn Werkzeuge benutzen, z. B. Stöckchen oder angespitzte Blätter, um Maden aus totem Holz herauszuholen. Es gibt viele Verhaltensversuche mit dieser Krähenart. Aber auch Versuche mit andere Krähenarten, die in der freien Wildbahn keine Werkzeuge benutzen, zeigen, dass diese Tiere sehr viel physikalisches Verständnis für diese Werkzeuge haben. Sie können kausale Zusammenhänge sehr gut verstehen: Was macht ein gutes Werkzeug aus? Welchen Stock brauche ich, um diese Aufgabe zu lösen? In welche Richtung muss ich das Futter hier rausdrücken? Das ist alles extrem spannend, aber wenn man jetzt ein neuronales Korrelat dafür suchen würde, wäre das wahrscheinlich ziemlich schwierig, weil ich gar nicht wüsste, wo im Gehirn ich danach suchen soll. Außerdem sollte ein Versuch so designt sein, dass man möglichst viele Wiederholungen kriegt. Bei den Versuchen mit Werkzeugen geht es sehr oft um so etwas wie Einsicht oder dass der Vogel in einem oder in sehr wenigen Versuchen herausfindet, wie er was machen muss. Und wenn ich jetzt dabei irgendwelche Nervenzellen aufnehme, dann kann ich nicht mit Sicherheit sagen, ob die Nervenzelle aktiv war, weil der Vogel etwas Bestimmtes sieht oder weil er den Stock berührt oder weil er gleich sein Futter kriegt. Dafür braucht man eben diese vielen Wiederholungen in einer kontrollierten Umgebung.

Caspary:

Kann man denn sagen, dass bestimmte Krähenarten ein gewisses Konzept von physikalischen Gesetzmäßigkeiten haben?

Veit:

Ja, ich würde schon sagen, dass sie ein gewisses physikalisches Verständnis für Gegenstände haben.

Caspary:

Also der Stock muss auf eine bestimmte Art gebogen sein, damit ich an mein Futter komme? Oder wie lang oder wie kurz muss er sein?

Veit:

Offensichtlich ja. Das können die richtig auswählen, wenn man ihnen verschiedene Stöcke zur Auswahl gibt.

Caspary:

Das ist interessant. Ich kenne Werkzeuggebrauch eher von Primaten.

Veit:

Das ist überhaupt das Spannende an den Rabenvögeln allgemein, dass sie sehr viele Verhaltensleistungen zeigen, die man sonst nur von Primaten kennt. Das ist der Werkzeuggebrauch, physikalisches Verständnis, dann aber auch die soziale Kognition. Zum Thema soziale Kognition gibt es auch viele Verhaltensstudien, die zeigen, dass z. B. Raben oder auch Hähner alle andere in ihrer Gruppe kennen und darüber Bescheid wissen, wie die sozial zueinanderstehen. Und dass sie auch Ansätze von „theory of mind“ haben. Das bedeutet, dass man Voraussagen darüber trifft, was ein anderes Tier sehen, hören, wissen kann. Ein Beispiel: Ich denke, dass Sie oder manche Hörer nicht wissen, was „theory of mind“ ist, und deshalb erkläre ich das. Das wurde sehr intelligent gezeigt bei Experimenten mit Hähnern, die so ein Verhalten haben, dass sie Essen verstecken. Das machen eigentlich alle Rabenvögel so, dass sie Futter für später verstecken, einfach indem sie es mit dem Schnabel in die Erde stecken. Und man konnte zeigen, dass ein Hähner, der beim Futterverstecken von einem anderen Hähner beobachtet wird, dass er später eher noch einmal zurückkommt und sich ein anderes Versteck sucht.

Caspary:

Das heißt, er weiß, dass er beobachtet wurde und die Gefahr besteht, dass der beobachtende Vogel ihm das Futter wegnimmt?

Veit:

Ja.

Caspary:

Das ist ja schon eine Leistung.

Veit:

Das ist eine ziemliche Leistung, die z. B. in der Entwicklung von Kindern erst im Alter von drei oder vier Jahren stattfindet. Erst dann können sie sich vorstellen, dass andere Menschen etwas anderes wissen als sie selbst. Erforscht wird das an Affen, vor allem an Menschenaffen, und eben bei Raben und Krähen.

Caspary:

Ich habe mal einen Artikel über Sie und Ihre Arbeit mit den Krähen gelesen, der überschrieben war mit dem Titel „Gefiederte Affen“. Das habe ich ein bisschen übertrieben gefunden, aber im Ansatz stimmt das, oder?

Veit:

Den Titel habe nicht ich mir ausgedacht, sondern ein Krähen-Verhaltensforscher, der das so plakativ gesagt hat. Übertrieben würde ich gar nicht sagen. Das ist natürlich kein gefiederter Affe, aber der Titel ist ganz gut, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, dass Raben in vielerlei Hinsicht ähnliche Leistungen wie Affen erbringen.

Caspary:

Haben Krähen auch eine Ahnung von Freund-Feind-Schema innerhalb ihrer Gruppe? Wissen sie, welche Krähe mit Krähe sehr gut oder weniger gut kann mit den anderen kann?

Veit:

Ich glaube schon. Ich weiß keine Studie auswendig, aber ich glaube, es gibt solche Studien, dass sie quasi die Hierarchie ihrer Gruppe kennen. Wenn eine Krähe z. B. mitbekommt, dass ein nicht dominanter Vogel mit einem dominanten Vogel streitet, dann irritiert sie das.

Caspary:

Leben Krähen immer in Gruppen zusammen?

Veit:

Im Freien leben sie während der Zeit des Brütens als Pärchen zusammen. Jungtiere, die noch nicht brüten, leben in Gruppen.

Caspary:

Gibt es auch Einzelgänger? Und wie sieht die Hierarchie innerhalb einer Gruppe aus? Gibt es eine Anführer-Krähe?

Veit:

Das kann ich Ihnen nicht beantworten.

Caspary:

Die Forschung an Krähen ist noch nicht so alt, oder?

Veit:

In den letzten 15 bis 20 Jahren trat die Forschung auf einmal sehr in den Vordergrund. Früher ging man davon aus, dass Vögel nicht die notwendigen Areale im Gehirn haben, um komplexeres Verhalten zu zeigen. Vielleicht wurde auch deshalb in Verhaltensstudien gar nicht danach gesucht, auch wenn es sicherlich vereinzelt Forscher gab, die auch komplexere Verhaltensweisen bei Vögeln beobachtet haben. Aber eigentlich war es so, dass ursprünglich die Meinung herrschte, dass in der Evolution alles aufeinander aufbaut, mit dem Menschen an der Spitze, Amphibien haben etwas mehr Gehirn, Reptilien und Vögel haben noch einen Teil des Gehirns dazu gekriegt. Säugetiere haben den Neocortex dazu gekriegt, der für unser flexibles Verhalten zuständig ist. Das stimmt eben nicht, wie sich herausgestellt hat. Vor 15 Jahren haben sich Forscher zusammengetan und beschlossen, die ganze Neuroanatomie neu zu benennen. Das wirkt auf den ersten Blick nicht so dramatisch: Es wurde umbenannt von „Pallidum“ zu „Pallium“. Aber das bedeutet, dass man jetzt zu schätzen weiß, dass Vögel diesen Gehirnbereich des Pallium, was bei uns die Großhirnrinde, den Cortex, ausmacht, auch haben. Bei Vögeln ist der nur ganz anders aufgebaut. Da sind die Nervenzellen nicht in ordentliche Schichten organisiert wie bei uns Menschen. Unsere Großhirnrinde ist mehrfach gefaltet, dadurch hat sie sehr viel Oberfläche. Anders ist das bei Vögeln: In deren Gehirn sind die Nervenzellen effizient in Kerne zusammengepackt. Deswegen sieht das Gehirn von außen ganz glatt aus. Wenn man sich das anschaut, dachten die frühen Anatomen, dass das alles Ganglien sein müssten und dass Vögel deswegen nur instinktgesteuertes Verhalten zeigen können. Doch Studienergebnisse deuteten klar darauf hin, dass diese Annahme nicht stimmt. Deshalb wurde die Neuroanatomie umbenannt. Ungefähr zur gleichen Zeit gab es die Studien zum sozialen Verhalten der Häher und Raben und dem Verstecken von Futter.

Caspary:

Ich vermute, das lag auch daran, dass es zu der Zeit bessere bildgebende Verfahren gab, mit denen man das Gehirn analysieren kann. Gab das nochmal einen Schub?

Veit:

Ja, natürlich. Es gibt immer neuere und bessere Verfahren. Früher konnte man nur davon ausgehen, wie das histologisch aussieht mit verschiedenen Färbungen. Die ganz wichtigen Studien sind aber noch mit ganz wenig Technik ausgekommen. So konnte gezeigt werden, dass alle primär sensorischen Areale, also vom Auge und vom Ohr, ähnliche Projektionen haben, wie das auch beim Säugetier ist und dass das eben nicht nur Basalganglien sind. Heute mit modernen Techniken wie Genexpression sogar teilweise von einzelnen Zellen, kann man sehr genau nachverfolgen, wie einzelne Zellgruppen einmal in der Embryonalentwicklung und auch über die Evolution unterschiedliche Wege gegangen sind bei Säugetieren und bei Vögeln.

Caspary:

Die Krähe hat im Ansatz sowas wie einen Neocortex oder sie hat einen Neocortex, der anders ist als unserer. Und der Clou bei unserem Neocortex ist, dass der mehrfach gefaltet ist, um mehr neuronale Verbindungen unterzubringen?

Veit:

Genau. Einfach ausgedrückt haben wir fast alle Zellen im Neocortex an der Oberfläche und deswegen: Je mehr die Oberfläche gefaltet ist, desto mehr Zellen bringen wir unter und desto mehr processing power haben wir auch. Und wenn man das Vogelhirn sieht, das ganz glatt ist, dann denkt man zunächst, dass sie nicht so viel können. Die Vögel haben aber genau denselben Teil, der sich bei uns zur Großhirnrinde entwickelt hat, auch, der ist nur neuroanatomisch anders aufgebaut. Und offensichtlich ist das auch eine alternative Lösung, wie man dasselbe flexible Verhalten damit produzieren kann.

Caspary:

Das wäre dann eine Erklärung, warum die Vögel auf bestimmten Gebieten so eine hohe Intelligenz haben, weil sie über so eine Art Neocortex verfügen. Kann man das so einfach sagen?

Veit:

Nach der Definition würden dann ja alle Reptilien, Vögel und Säugetiere über so einen Neocortex verfügen, und trotzdem zeigen sie unterschiedliche Stufen von Intelligenz.

Caspary:

Wie würden Sie es erklären, warum die Krähen so intelligent sind?

Veit:

Das ist natürlich eine große Frage. Warum sind manche Säugetiere intelligenter als andere? Das kann man nicht so einfach sagen. Es hat natürlich etwas mit dem Gehirn zu tun. Obwohl die Größe des Gehirns ein sehr vereinfachtes Maß ist, sieht man schon, dass bei allen Rabenvögeln das Gehirn im Vergleich zur Körpergröße groß ist und dass die Teile vom Gehirn, die für die höheren kognitiven Leistungen wichtig sind, besonders vergrößert sind. Zur Frage, warum sich das so entwickelt hat, gibt es verschiedene Theorien. Es könnte sein, dass das mit der komplexen sozialen Gruppe zusammenhängt, in der sich ein Tier bewegt, oder auch mit der Art, wie die Tiere Futter finden; wenn ein Tier z. B. Nüsse finden und knacken muss und das Innere herausholen muss, ist das eine komplexere Aufgabe, als wenn ein Tier nur das Gras fressen muss, was vor ihm wächst. Dann hat es natürlich auch mit der Ernährung zu tun, weil es viel Energie braucht, ein großes Gehirn zu unterhalten.

Caspary:

Ich habe mal mit einem Primatologen gesprochen, der die Theorie hatte, dass das Sozialverhalten oder die Größe der Gruppe der Wetzstein für die Intelligenz ist. Also je größer eine Gruppe ist, in der die Tiere zusammenleben, desto mehr soziale Intelligenz müssen sie aufwenden. Das könnte auch dazu geführt haben, dass es zu einer Gehirnentwicklung kam?

Veit:

Diese Theorie gibt es. Aber einfach nur die Größe der Gruppe anzuschauen, kann eigentlich nicht richtig sein. Stellen Sie sich eine Herde von Gnus vor. Das sind Tausende von Tieren. Aber sicherlich ist ein Faktor die Komplexität der sozialen Gruppe, ob ein Tier die anderen individuell kennt und wie die jeweils zueinander stehen.

Caspary:

Das waren Ihre Analysen für Ihre Doktorarbeit. Sie haben aber seither weitere Studien gemacht. Können Sie sie kurz beschreiben?

Veit:

Nach meiner Doktorarbeit habe ich mich wieder mit dem Vogelgesang beschäftigt. Denn wir hatten bis dahin die neuronalen Korrelate für die abstrakten Regeln gefunden. Daran hatte mich besonders interessiert, wie sich diese abstrakten Repräsentationen konkret auf das Verhalten auswirken. Also wie wird diese Repräsentation im Gehirn von „Ich muss jetzt die Gleich-Regel oder Ungleich-Regel befolgen“ wirklich im Verhalten umgesetzt. Aber wir wissen z. B. nicht, wie das Verhalten, das ich in meiner Doktorarbeit beschrieben habe, dass die Krähe auf den Touchscreen-Bildschirm pickt, im Gehirn gesteuert wird. Um das herauszufinden, müsste man bei Null anfangen. Ich glaube aber, dass das nicht so interessant ist. Und so bin ich wieder beim Vogelgesang gelandet. Da gibt es sehr schönes Verhalten, das sich leicht quantifizieren lässt und über das man schon viel weiß, wie das im Gehirn gesteuert wird. Da geht es um die Flexibilität des Vogelgesangs. Nach meiner Doktorarbeit habe ich versucht, die verschiedenen Stufen, die es braucht, um den Gesang irgendwie flexibel zu steuern, im Gehirn zu lokalisieren.

Caspary:
Was meinen Sie mit flexibel gesteuert?

Veit:
Ich habe in meiner Postdoc-Zeit Singvögel trainiert, unterschiedliche Sequenzen von Gesang zu singen, je nach Lichtreizen, die wir gesetzt haben. Das heißt, die Vögel haben gelernt, bei grünem Licht mehr ABD, ABD, ABD zu singen und bei gelbem Licht mehr ABC, ABC, ABC. Das haben die Vögel gelernt. Nun sind Singvögel ein sehr wichtiges Modell in der Neurowissenschaft für gelernte Vokalisation oder insgesamt motorisches Lernen, deswegen ist schon viel herausgefunden worden über den Gesang an sich. Und so hoffe ich, dass ich jetzt anfangen kann zu untersuchen, wie eine solche relativ abstrakte Repräsentation – das ist natürlich viel einfacher als die Regelaufgabe bei den Krähen – sich auf den Gesang konkret auswirkt.

Caspary:
Das ist ja interessant, dass bestimmte Vogelarten so flexibel sind und auf Umweltbedingungen verschieden reagieren.

Veit:
Ja, aber das ist noch nicht publiziert.

Caspary:
Darauf müssen wir noch hinweisen, dass nicht alles aus Ihren Studien publiziert ist und wir deswegen noch nicht darüber sprechen können.

Veit:
Das stimmt. Aber zurück zu den Vögeln: Ihre Flexibilität beim Singen war so nicht bekannt. Ich arbeite mit japanischen Möwen, das sind so kleine Prachtfinken. Die singen üblicherweise unterschiedliche Silbensequenzen, wahrscheinlich singen sie zu 60 % ABC und zu 40 % ABD. Diese Wahrscheinlichkeiten ändern die Vögel auch nicht. Der Leiter des Labors, wo ich meine Postdoc-Arbeit gemacht habe an der UC San Francisco, hat herausgefunden, dass man die Vögel trainieren kann, diese Silbensequenz zu ändern über mehrere Tage. Sie sind also flexibel, und das war davor nicht bekannt.

Caspary:
Sie forschen jetzt nicht mehr an Krähen, aber vielleicht dennoch die Frage: Was sind denn noch die Rätsel der Krähenforschung oder mit welchen größeren Themen wird sich die Forschung noch befassen? Mit der Entwicklung des Gehirns?

Veit:
Ich würde sagen, ja, weil wir da noch extrem wenig wissen. Ich hoffe schon, dass man gerade zu diesen interessanten Verhaltensweisen hinsichtlich sozialer Kognition und Werkzeuggebrauch Wege finden kann, das ein bisschen aufzudröseln, wie Krähen diese Verhaltensleistung erbringen. Und wir haben ja schon über die Gehirnanatomie geredet – da ist jetzt bekannt, dass Vögel auch ein Pallium haben, aber welche Bereiche wirklich welchen Bereichen bei Säugetieren entsprechen, daran wird noch sehr viel geforscht. Was mich persönlich am meisten interessiert hätte, wäre, wie verschiedene Gehirnareale zusammenarbeiten, um solche Aufgaben zu lösen. Meine Hoffnung in meiner Doktorarbeit war ja, dass ich eine alternative Lösung finden würde, mit was für neuronalen Verarbeitungsmustern z. B. solche Regelaufgaben gelöst werden. Aber was wir dann gefunden haben, ist, dass die neuronalen Verarbeitungsmuster in diesem Gehirnareal bei Krähen, was wir uns angeschaut haben, erstaunlich ähnlich sind wie die Verarbeitungsmuster, die wir schon aus dem präfrontalen Cortex von Affen kennen. Und zwar bei allen Aufgaben. Das ist zwar extrem spannend, aber das heißt, dass diese

spezialisierten Regelzellen, die diese Art der Verarbeitung leisten, eine besonders gute Lösung sein müssen, weil die im Laufe der Evolution unabhängig voneinander entstanden sein müssen. Aber ich denke, wenn man mehrere Gehirnareale anschauen würde und wie die zusammenarbeiten, dann muss man irgendwann auch Unterschiede finden, weil es gar nicht sein kann, dass alles genauso funktioniert wie bei Affen, weil die Gehirnareale auch ganz anders miteinander verbunden sind.

Caspary:

Das wird noch einmal interessant werden, denke ich. Aber wir können ja als Resümee festhalten, dass man jetzt in der Forschung dabei ist, die Intelligenz verschiedener Tierarten, besonders auch Vogelarten, erkannt zu haben und da weiter zu forschen. Das ist ja ein richtiger Paradigmenwechsel gewesen, glaube ich.

Veit:

Ja, das stimmt.

Caspary:

Haben Sie eigentlich eine Krähe zuhause?

Veit:

Nein. Ich hatte als Kind Zebrafinken und Kanarienvögel, aber ich sehe mich ansonsten nicht als große Vogelfanatikerin, sondern das war, glaube ich, Zufall, dass ich dann später zur Vogelkognition gekommen bin.

Caspary:

Ich bin gespannt auf Ihre Gesangsstudien, die werden ja wahrscheinlich in den nächsten Monaten veröffentlicht. Sie sind Junior-Professorin an der Universität Tübingen und haben dort eine kleine Forschergruppe.

Veit:

Die baue ich gerade am auf. Die besteht erst seit einem Monat. Im Moment besteht die Gruppe nur aus mir selbst. Aber hoffentlich wird daraus bald eine kleine Gruppe.

Caspary:

Dann wünsche ich Ihnen viel Erfolg bei der Arbeit.

Veit:

Viele Dank, auch für das Gespräch.
