



Quarks & Co „Das Geheimnis der Zugvögel“

**Autoren:**

Reinhart Brüning,
Heinz Greuling,
Ilka aus der Mark,
Lars Westermann

Redaktion:

Claudia Heiss

Ein typisches Herbstbild: Riesige Vogelschwärme ziehen über das Land. Die einen sind auf dem Weg in wärmere Gefilde, die anderen kommen, um bei uns zu überwintern. Je mehr Wissenschaftler über das Geheimnis des Vogelzugs herausfinden, desto faszinierender erscheint das alljährliche Phänomen: Orientierung und Navigation bei Tag und Nacht, bei bedecktem Himmel oder Sonnenschein. Non-Stop-Flüge über Wüsten, Ozeane und Gebirge. Pünktliche Ankunft an den Brutplätzen, oft auf den Tag genau, nach Reisen von 8.000 bis 10.000 Kilometern.

Was aber lässt weltweit rund 50 Milliarden Vögel zweimal im Jahr zwischen ihren Brutgebieten und Winterquartieren hin- und herpendeln? Woher wissen die Tiere überhaupt, wann sie abfliegen müssen und wo die Reise hingehet? Welche Routen benutzen sie? Wie orientieren sie sich auf ihrer Reise? Wie viel Energie verbraucht ein Vogel während seines langen Flugs? Warum ziehen die Vögel in Formationen über den Himmel? Quarks & Co ist dem "Geheimnis der Zugvögel" auf der Spur und stellt die neuesten Forschungsergebnisse vor.

Die Leistungen der Zugvögel

Zugvögel sind Höchstleistungssportler. Sie sind imstande, Tausende von Kilometern in kurzer Zeit zurückzulegen. Manche von ihnen machen dabei noch nicht einmal eine Pause.



Die Küstenseeschwalbe fliegt bei ihrem Zug von Pol zu Pol

Die Küstenseeschwalbe ...

... fliegt von allen Zugvögeln am weitesten. Sie brütet in der Arktis und fliegt dann in die Antarktis, um dort zu überwintern. Das sind hin und zurück 40.000 Kilometer. Die Küstenseeschwalbe umkreist also in jedem Jahr einmal den gesamten Globus. Sie ist ein so genannter "Langstreckenzieher".



Störche sind Segelflieger und sparen dadurch viel Energie

Der Weißstorch ...

... ist der größte Energiesparer. Anstatt mit den Flügeln zu schlagen, lässt er sich von Aufwinden tragen. Er nutzt die Thermik und gleitet auf warmen Luftkissen. Dabei verbraucht er sehr wenig Energie. Die meisten Störche überwintern in Afrika, einige fliegen nur bis Südeuropa. Sie fliegen bis zu 400 Kilometern täglich, bei einem Durchschnittstempo von 90 Stundenkilometern.



Blässhänse fressen sich vor dem Zug einen großen Fettvorrat an

Die Blässhänse ...

... flattert bei ihrem Zug ununterbrochen mit den Flügeln. Trotzdem schafft sie eine Strecke von 6.000 Kilometern. Die große Energieleistung ist deshalb möglich, weil sie sich vor ihrer Reise einen großen Fettvorrat anfrisst. Die Blässhänse ist bei uns ein Wintergast. Sie fliegt nicht von hier aus in den Süden, sondern kommt aus Sibirien und überwintert am Niederrhein.



Knutt machen während ihres Zuges nur eine einzige Pause

Der Knutt ...

... zieht in riesigen Schwärmen, die aus mehreren zehntausend Vögeln bestehen können. Das Leben im Schwarm hat Vorteile – zum Beispiel bei der gemeinsamen Futtersuche während der Rast im Wattenmeer. Es ist ihre einzige Pause. Hier fressen sich die Knutte Fettreserven an. Dabei nehmen sie bis zu 80 Prozent ihres Körpergewichts zu. Danach geht's weiter – circa 6.000 Kilometer am Stück bis nach Afrika.



Kraniche sind die bekanntesten Zugvögel.

Der Kranich ...

... ist der bekannteste Zugvogel. Er ist gut am Himmel zu erkennen, weil er 1,20 Meter groß ist und eine Flügelspannbreite von 2 Metern hat. Auch durch seine charakteristischen Rufe fällt der Kranich besonders auf. Bevor Kraniche in den Süden ziehen, sammeln sie sich in riesigen Scharen auf den Sammelplätzen bei Rügen und Stralsund. Von dort aus ziehen sie in Schwärmen nach Spanien oder Portugal.

Ilka aus der Mark

Von Abenteurern und Reisemuffeln

Vögel haben unterschiedliche Strategien den Winter zu überstehen: Einige Vogelarten ziehen dafür bis ans andere Ende der Welt, andere legen nur kurze Strecken zurück und manche bleiben den ganzen Winter über im Brutgebiet. Es gibt sogar Vogelarten, bei denen einige Vögel zum Überwintern fortziehen und andere "zu Hause" bleiben.

Vogelarten, die den Winter lieber in wärmeren Gefilden verbringen, nennt der Fachmann Zugvögel; solche, die im Brutgebiet bleiben, Standvögel. Die Arten, bei denen nur einige Individuen ziehen, nennt man Teilzieher.

Wer gerne Insekten frisst, zieht

Bei uns gibt es im Winter viel weniger Insekten als im Sommer. Vögel, die sich hauptsächlich von Insekten ernähren, verbringen deswegen die kalten Monate an einem anderen, insektenreicheren Ort. Das gilt beispielsweise für Schwalben, die meisten Drosselarten und den Pirol. Für sie ist es energetisch günstiger, eine Reise in den Süden anzutreten, als hier zu bleiben. Beeren- und Körnerfresser hingegen finden auch im Winter noch genug Nahrung. Für sie ist es besser, das Brutgebiet nicht zu verlassen. Schließlich können sie so im Frühjahr als Erste ein gutes Revier belegen und möglichst früh anfangen zu brüten. Der Kolkrabe ist zum Beispiel ein solcher Standvogel, ebenso die Elster und der Eichelhäher.

Unterschiede finden sich auf engstem Raum



Auch Amseln sind Teilzieher, die inzwischen schon fast Standvögel geworden sind

Für Vögel, die sich vielseitig ernähren, ist das Nahrungsangebot im Winter zwar eingeschränkt, aber durchaus vorhanden. Sie stellen die Populationen der Teilzieher. Zwischen weitem Zug und dem Verbleiben im Brutgebiet gibt es bei ihnen zahlreiche Abstufungen. Oft gibt es auch regionale Unterschiede. Während die Vögel des Rheintals beispielsweise nicht ziehen, können die aus dem bergischen Land erhebliche Strecken zurücklegen.

Die meisten der hiesigen Vögel sind Teilzieher: sie stellen rund 80 % der deutschen Vogelfauna. Bekannte Beispiele für Teilzieher sind das Rotkehlchen, die Amsel und der Star.

Der Trend geht zum Reisemuffel

Bemerkenswert ist, dass es unter den Teilziehern einen eindeutigen Trend gibt: Immer mehr Vögel dieser Gruppe zeigen Standvogelverhalten und ziehen nicht. Amseln galten beispielsweise noch vor einigen Jahrzehnten eigentlich als Zugvögel. Heute bleiben sie überwiegend im Brutgebiet. Wissenschaftler bringen das in Zusammenhang mit den immer milderen Wintern und mit der Tatsache, dass die einst scheuen Waldbewohner die Städte für sich erobert haben.

Lars Westermann

Alle Vögel sind Zugvögel - alle Vögel sind Standvögel

Ein kleiner Singvogel schlüpft aus dem Ei und wird von seinen Eltern aufgepäppelt. Schließlich wird er flügge und verlässt das Nest, frisst sich noch ein wenig rund und irgendwann zwischen Ende August und Mitte Oktober tritt er kurz vor Einbruch des Winters eine lange Reise an.

Was so selbstverständlich und natürlich erscheint, hat Wissenschaftlern jahrhundertlang Kopfzerbrechen bereitet und viele Fragen aufgeworfen:

Woher weiß der Vogel, dass er ein Zugvogel ist?

Woher kennt er seine Route?

Woher weiß er, wann der Tag der Abreise gekommen ist?

Woher weiß er, wie weit er fliegen muss?

Bis vor einigen Jahren gab es dazu nur Theorien: Der Vogel weiche der schlechten Witterung und folge dem besseren Nahrungsangebot, meinten die einen. Der Vogel folge einem angeborenem Programm, sagten die anderen. Wieder andere Wissenschaftler behaupteten, der Vogel lerne den Weg von seinen Eltern. Seit einiger Zeit scheint die Sache mit dem Vogelzug nun relativ klar zu sein.



Peter Berthold hat die größten Rätsel des Vogelzugs gelöst

An der Vogelwarte Radolfzell hat man Kreuzungsversuche mit Mönchsgrasmücken durchgeführt. Mönchsgrasmücken sind Teilzieher. Das heißt, manche Individuen ziehen sehr weit, andere nur kurze Strecken und wieder andere ziehen gar nicht. Mit der Zugrichtung verhält es sich ähnlich. Einige Mönchsgrasmücken ziehen über Gibraltar nach Afrika, andere über Zypern und Israel. Die Wissenschaftler unter der Leitung von Professor Peter Berthold haben Ost- und Westzieher der Mönchsgrasmücken miteinander verpaart und heraus kamen: Südzieher. Dieser Versuch wurde vielfach variiert und kam immer zu dem gleichen Ergebnis: Der Vogel erbt die Zugrichtung von seinen Eltern; sie ist also eindeutig angeboren.

Wie aber verhält es sich mit der Zugweite? Berthold paarte Langstreckenzieher mit solchen Vögeln, die nicht ziehen, den so genannten Standvögeln. Die Nachkommen dieser Paare waren zum überwiegenden Teil Mittelstreckenzieher. Den Forschern aus Radolfzell ist es inzwischen sogar gelungen, eine Population von Mittelstreckenziehern durch Selektion und Zucht in eine Population von Standvögeln umzuwandeln. Derzeit arbeiten sie an einem Versuch, aus einer Population von Langstreckenziehern Nachkommen mit Standvogelverhalten zu züchten. Prognosen gehen von einer Versuchsdauer von etwa 25 Jahren aus, aber erste Erfolge sind bereits erkennbar.

Unlängst ist es den Genetikern aus Radolfzell sogar gelungen, erste Gene für den Vogelzug zu identifizieren.

Die Arbeiten Bertholds sind bedeutsam für die gesamte Vogelzugforschung und die Evolutionsbiologie. Zum einen zeigen sie, dass evolutive Prozesse in sehr kurzer Zeit stattfinden können. Zum anderen machen sie deutlich, dass die Teilzieher ein Bindeglied zwischen Standvögeln und Zugvögeln darstellen. Das System ist offenbar

nicht so starr, wie die Ornithologen lange gedacht haben. Stand- bzw. Zugvögel sind wahrscheinlich nur Teilzieher, die sehr stark in die eine oder andere Richtung selektiert sind.

Äußere Einflüsse könnten jetzt für weitere Änderungen im Verhalten der Tiere sorgen: Die globale Erwärmung mit den milden Wintern wird nach Ansicht Bertholds dazu führen, dass wir das Phänomen Vogelzug in Mitteleuropa in den nächsten 100 Jahren vielleicht verlieren.

Lars Westermann

Orientierung

Vögel besitzen ein angeborenes Wissen darüber, wann es Zeit ist, die Reise in ihr Winterquartier anzubrechen und in welche Richtung sie ziehen müssen. Auch wenn ihr Zug über Tausende von Kilometern führt, kommen sie punktgenau an ihrem Ziel an. Aber wie setzen die Zugvögel diesen inneren Befehl konkret in die Tat um? Was befähigt sie dazu, eine solche Navigationshöchstleistung mit höchster Präzision auszuführen?

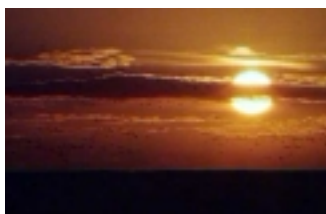
Sie müssen sich zunächst "norden", denn die Zugrichtung bezieht sich immer auf einen Referenzpunkt. Aber das alleine reicht nicht: Sie brauchen eine Art Feinjustierung zur präzisionsgenauen Umsetzung des Zugbefehls. Selbst kleinste Kursänderungen haben bei den langen Flugstrecken große Auswirkungen: Bei nur einem Grad Abweichung vom Kurs käme ein Vogel mit einer Flugstrecke von 4.000 Kilometern schon über 65 Kilometer neben seinem anvisierten Ziel an.

Magnetsinn - der "sechste Sinn" der Vögel

Bei der Feinjustierung hilft den Vögeln eine Art "sechster Sinn": der Magnetsinn, der wie ein biologischer Kompass funktioniert. Forscher gehen heute davon aus, dass auch dieser Magnetsinn angeboren sein muss. Wo dieses Sinnesorgan jedoch genau liegt, ist noch umstritten. Man vermutet, dass dafür ein Lichtrezeptor in den Nervenzellen der Augen verantwortlich ist: das Cryptochrom. Es soll magnetische Informationen für den Vogel in visuelle Wahrnehmung umsetzen. Da das Cryptochrom sehr sensibel reagiert, könnte der Vogel damit sogar das Magnetfeld der Erde sehen und sich daran orientieren.

Fliegen nach den Sternen

Nicht nur der Magnetsinn hilft den Vögeln, sich am Himmel zu orientieren und so kunstvoll und exakt zu navigieren. Vögel können auch den Himmel beobachten und sich nach Sonne, Mond und den Sternen orientieren.

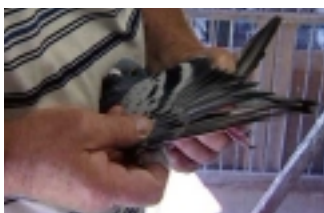


Vögel können auch den Himmel beobachten und sich nach Sonne, Mond und den Sternen orientieren

1958 machten Experimente im Bremer Planetarium Furore. Sie wollten nachweisen, dass Vögel nach den Sternen navigieren. Seitdem haben Forschergruppen Experimente dieser Art immer wieder durchgeführt. Was man heute definitiv weiß: Vögel kennen den Sternenhimmel nicht, jedenfalls nicht so, wie wir Menschen. Sie kennen weder den Großen Wagen noch das Sternbild Orion. Was sie aber genau beobachten, ist die Drehung des Sternenhimmels im Laufe der Nacht. Diese Drehrichtung weist ihnen den Weg nach Norden. Vögel orientieren sich also an den Sternen, nicht aber an Sternkonstellationen oder -bildern.

Heinz Greuling

Brieftauben



Der Zustand des Gefieders der Brieftaube ist ausschlaggebend für deren Flugleistung

Tauben wurden schon von den Sumerern gezüchtet. Das Hobby, das anfangs fast ausschließlich den Königshäusern und Adligen vorbehalten war, wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zum bevorzugten Hobby der Arbeiterbevölkerung. Von Belgien aus kam das "Rennpferd des kleinen Mannes" über das Aachener Kohlenrevier in das Ruhrgebiet und breitete sich danach in ganz Deutschland aus.

Heute gibt es in Deutschland etwa 75.000 Brieftaubenzüchter, die zusammen 10 Millionen Brieftauben halten.

Das Leben einer Brieftaube

Brieftauben werden entweder auf dem Dachboden oder in freistehenden Brieftaubenschlägen gehalten. Im Frühjahr legt die Taubenmutter zwei Eier. Dieses Gelege brütet das Taubenpärchen zusammen etwa 18 Tage lang aus. Danach schlüpfen die Jungen. Sie wiegen nur etwa 20 Gramm und bekommen besonders eiweißhaltiges Futter. Dadurch wachsen die jungen Tauben besonders schnell heran. Spätestens nach sieben Tagen muss der Züchter den Tauben den Fußring aufziehen, bevor das Füßchen zu groß wird. Dieser Fußring ist der "Personalausweis" der Taube. Anhand der Nummern auf dem Ring lassen sich Jahrgang und Eigentümer feststellen. Im Alter von drei bis vier Monaten beginnt das Flugtraining der Jungtauben. Die zurückgelegten Entfernungen steigern sich dabei nach und nach.



Über 2000 Tauben starten gleichzeitig aus einem Spezialtransporter

Gut trainierte Brieftauben sind bei Weilstreckenwettkämpfen in der Lage, aus über 1.000 Kilometern Entfernung zu ihrem Heimatschlag zurückzufinden. Zwölf Stunden und mehr sind die Tauben unterwegs. Sie fliegen dabei etwa 60 km/h. Das normale Wettkampfprogramm der erwachsenen Tauben reicht von 150 km bis 800 km; die Jungtauben bewältigen Flüge von 80 bis 450 km. Das schnellste Drittel der teilnehmenden Tauben gewinnt einen Preis. Für diese Wettkämpfe werden die Tauben mit Spezialtransportern, den "Kabinenexpressen", zum Startplatz gebracht. Ein Lesegerät registriert den Fußring der Taube bei der Ankunft im Schlag und hält dabei auch die genaue Ankunftszeit fest. Verschiedene zentrale Rechenbüros nehmen die Auswertung der Flüge unter Einsatz moderner Computertechnik vor.

Was motiviert die Taube zurückzukommen?



Der für die Taube heiß ersehnte Augenblick: die Ankunft an ihrem Schlag

Die Brieftauben stammen von der Felsentaube ab, einer Koloniebrüterin. Von ihr hat die Brieftaube den Instinkt geerbt, immer wieder zu ihrem Nistplatz zurückzukehren und diesen gegenüber Konkurrenten zu verteidigen - auch außerhalb der Brutzeit. Besonders bei den Weibchen ist dieser Nesttrieb stark ausgeprägt und motiviert die Taube auch aus großer Entfernung wieder zurückzukehren. Bei den Männchen nutzen die Taubenzüchter zusätzlich den Sexualtrieb aus: Die Züchter halten sie von ihrem Weibchen getrennt. Nur vor dem Flug dürfen die Männchen ihr Weibchen kurz sehen. Der "Witwer" weiß, dass das Weibchen bei seiner Rückkehr vom Wettflug bereits auf ihn wartet. Das spornt ihn an, besonders schnell zum Heimatschlag zurückzukehren. Diese Methode wirkt aber umgekehrt auch bei den Weibchen.

Der Transsaharazug – eine energetische Meisterleistung

Ohne Essen und Trinken über die Sahara

Zugvögel müssen auf ihren weiten Reisen immer wieder natürliche Barrieren überwinden, wie Hochgebirge, Meere und Wüsten. Für diese schwer zu passierenden Teilstücke benötigen die Vögel besondere Energiereserven. Eine ganz besondere Herausforderung ist die über 2.000 Kilometer lange Überquerung der Sahara auf dem Weg in die afrikanischen Winterquartiere.



Für einen effizienten Langstreckenflug ist die langgestreckte Flügelform des Fitis entscheidend

Der kleinste Vogel, der sich auf diese Abenteuerexpedition wagt, ist der Fitis. Er gehört zu den Laubsängern und wiegt nur sieben Gramm. Der Fitis hat die für ökonomische Langstreckenflieger typische langgestreckte Flügelform.

Entscheidend ist die Vorbereitung auf die Reise. Am letzten Rastplatz in Südgriechenland lagert er Treibstoff in Form von Fett ein. Insgesamt nimmt der Fitis ein Drittel seines normalen Körpergewichts zusätzlich auf. Bei seinem Abflug in Richtung Zentralafrika wiegt er dann zwölf Gramm. Von jetzt an muss er ohne neuen Treibstoff oder Wasser auskommen.

Jüngst angestellte Energiebilanzrechnungen haben ergeben, dass der Fitis eigentlich eine Energiereichweite von nur etwa 1.000 Kilometern hat. Wie also schafft er die mehr als doppelt so weite Strecke? Über der Sahara gibt es in etwa 1.000 Metern Höhe während der Zugzeit im Herbst recht verlässliche Rückenwinde. Der Fitis sucht gezielt die entsprechende Flughöhe und kommt mit einer Windunterstützung von 35 Kilometern pro Stunde doppelt so schnell voran.

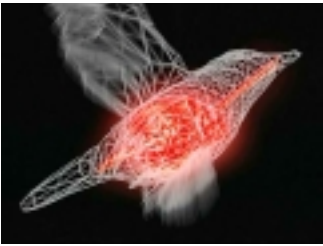
Wasserspartricks

Bald kommt die Sahara und damit wird auch der Wasserhaushalt wichtig. Der Fitis verfügt gewissermaßen über geheime Vorräte. Denn seine Fettreserven beliefern den Vogel auch mit Wasser: Bei jedem Gramm Fett, das der Vogel verbrennt, entsteht auch ein Gramm Wasser: ein Verbrennungsrückstand, den der Fitis gut gebrauchen kann.

Wasser verliert der Vogel vor allem mit der Luft, die er ausatmet. Damit der Verlust auf diesem Weg nicht zu groß wird und der Fitis verdursten muss, verfügt er über ein Kühlsystem im Rachen: Wenn die Atemluft über die kühle, große Oberfläche des Rachens streicht, bildet sich Kondenswasser. Das Wasser bleibt auf diese Weise im Körper des Vogels und geht nicht mehr mit der Atemluft verloren.

Trotzdem sind Temperaturen weit über 20 Grad Celsius einfach zu heiß für einen Nonstopflug. Da hilft dem Fitis nur eins: Wieder hinabfliegen und nach Schatten Ausschau halten. Der Vogel verharrt dort den ganzen Tag über und startet erst wieder am Abend, wenn es kühler wird. Nachts sind die Flugbedingungen optimal.

Innere Organe als Treibstoff



Wenn es an die letzten Reserven geht, verbrennt der Fitis sogar einen Teil seiner inneren Organe

Auf der weiten Reise verbrennt der Fitis nicht nur seine Fettdepots, sondern sogar einen Teil seiner Organe. Selbst der halbe Darmtrakt verschwindet. Nur das Notwendigste bleibt übrig. Außerdem verkleinert der Fitis seinen Motor: den Brustmuskel. Auf diese Weise verfügt er stets über einen gut angepassten Energiespasmus mit genau der richtigen Leistung. Das alles führt zu einer Energieeinsparung von 20 Prozent.

Nach weit über 2.000 Kilometern Flugstrecke erreicht der Vogel den ersten Rastplatz in Afrika. Die reine Flugzeit beträgt bis dahin etwa 40 Stunden. Drei Tage braucht er nun, um seinen Darmtrakt wieder aufzubauen. Danach kann der Fitis sich eine neue Fettschicht anfressen und bis zu seinem Winterquartier nach Zentralafrika weiterfliegen.

Reinhart Brüning

Flugformationen



Störche auf dem Weg in den Süden in V-Formation

An einem Frühherbstabend sieht man sie manchmal vorbeiziehen: Zugvögel auf dem Weg ins Winterquartier, in wärmere Gefilde. Die Schwärme flattern dabei aber nicht wild durcheinander über den Himmel. Nein, sie fliegen oder gleiten meist in einer charakteristischen Flugformation. Manchmal sind es gerade, lang gezogene Ketten: Wie auf einer Perlenschnur aufgereiht, fliegen sie dann in einer Reihe. Noch häufiger sieht man eine V-förmige Anordnung. Warum ist das so? Ein französisches Forscherteam hat diese Frage nun endgültig beantworten können: Der Formationsflug ist energiesparender.

Moderne Messtechnik macht's möglich

Der französische Vogelforscher Henri Weimerskirch vom Nationalen Forschungszentrum in Villiers en Bois trainierte in Afrika Pelikane darauf, neben einem Kleinflugzeug zu fliegen. Die Wissenschaftler schnallen den Vögeln kleine Herzfrequenzmessgeräte um, in der Art wie sie auch von Joggern beim Laufen benutzt werden. So können die Forscher exakt messen, welchen Unterschied es macht, wenn Pelikane alleine oder in einer Formation gemeinsam fliegen. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen die Annahmen älterer Biophysiker, die schon 1914 vermutet hatten, es könne einen Zusammenhang zwischen V-Formation und Aerodynamik geben. Konsequentes Energieeinsparen macht es Vögeln wie den Pelikanen überhaupt erst möglich, Tausende von Kilometern nonstop zu fliegen.

In Formation sinkt die Herzschlagfrequenz

Die ersten Messergebnisse sind verblüffend: Fliegen die Pelikane in der charakteristischen V-Formation, schlagen die Herzen aller Vögel hinter dem Anführer weniger schnell: Sie können häufiger energiesparend gleiten und müssen seltener energieaufwendig flattern. Wenn ein Pelikan alleine gleitet, schlägt sein Herz 150 Mal in der Minute. Flattert er in 50 Metern Höhe, erhöht sich sein Puls auf 190 Schläge in der Minute. Beim Formationsflug ändert sich das drastisch: Fliegt der Pelikan in V-Formation, schlägt sein Herz durchschnittlich nur 160 Mal in der Minute, also nur wenig mehr als in einem Gleitflug. Die längeren Gleitphasen sorgen im Wesentlichen für die Energieersparnis. Die bisherige Annahme der Forscher, die Vögel könnten am aufwärtsgerichteten Luftstrom des Vordermanns andocken, spielt offensichtlich eine untergeordnete Rolle. Diese Formation beantwortet auch die Frage, wie die Vögel untereinander kommunizieren und "auf Tuchfühlung" bleiben können - schließlich ist eine solche "Flugstaffel" nicht leicht zu fliegen. Kunstflugpiloten müssen sich in aufwendigem Training solches Wissen erst aneignen.

Aerodynamiker wollen sich diesen Effekt nun zu Nutze machen. So könnten mehrere kleinere Flugzeuge in einer Formation energetisch günstiger fliegen als ein großes Superflugzeug. Die ersten Ideen dazu sind nicht neu: Schon vor zehn Jahren hatte ein Braunschweiger Physiker diesen Vorschlag gemacht, der jedoch anscheinend nicht bis nach Amerika vorgedrungen war. Denn die NASA gab jüngst acht Millionen Dollar für Forschungen zu dem gleichen Thema aus.

Heinz Greuling

Vogelzug ist immer und überall

Wer an die Strecken der Zugvögel denkt, dem kommen die Züge der Störche oder Kraniche in den Sinn, die in markanten Formationen von Nordeuropa in ein afrikanisches Winterquartier reisen. Aber das ist nur ein kleiner Teil eines viel umfangreicheren Phänomens.



Zwerggänse sind vom Aussterben bedroht

Vogelzug findet überall auf der Welt statt. Dabei werden ganz unterschiedliche Distanzen und Schwierigkeiten überwunden. Streifengänse beispielsweise überqueren den Himalaja in einer Höhe von über 10.000 Metern. Das ist die Reishöhe eines Verkehrsflugzeuges. Die Küstenseeschwalbe pendelt zwischen Nord- und Südpol und legt dabei in einem Jahr 40.000 Kilometer zurück.

Die Wanderbewegung der Vögel hat unterschiedliche Ursachen. Die wichtigste ist die Befriedigung des Nahrungstriebes: Die Tiere ziehen immer dahin, wo das Nahrungsangebot für sie am besten ist. Vogelzug ist damit nicht nur ein Phänomen der nördlicheren Breiten, sondern findet auch innerhalb der Tropen statt.

Die weitaus meisten Vögel fliegen dabei nicht in Formationen, sondern alleine. So auch unsere heimischen Singvögel. Einzeln ziehen sie - häufig nachts - in ihre Winterquartiere. Einige Vögel legen dabei Tausende von Kilometern zurück; andere nur wenige hundert Kilometer.

Legte man alle Routen der verschiedenen Vögel mit einem dünnen Faden über einen Globus, wäre dieser am Ende unter den Fäden verschwunden.

Eine neue Route für die Zwerggans

Die Zwerggans ist ein Zugvogel der eurasischen Arktis. Ursprünglich ziehen diese etwas mehr als entengroßen Gänse in Familienverbänden zu ihren Winterquartieren am Schwarzen Meer. Für die skandinavischen Zwerggänse, die hauptsächlich in Lappland vorkommen, endet diese Reise allerdings oft mit dem Tod: Sie werden gerne von Jägern geschossen und sind deshalb inzwischen sehr selten geworden. Bei der letzten Bestandsaufnahme in Schweden wurden nur noch 20 Gänse gezählt.

Einige Artenschützer wollen die Zwerggänse aus diesem Grund durch sicherere Gefilde umleiten. Dabei machen sie sich Besonderheiten im Verhalten der Gänse zu Nutze. Gänse haben zwar auch einen angeborenen Zugtrieb, der Zugrichtung und Aufbruch genetisch steuert, allerdings wird diese Anlage durch eine soziale Komponente überlagert: Den Gänsen ist es wichtiger, gemeinsam mit ihrer Familie zu ziehen, als dahin, wohin ihr genetisches Programm sie drängt.

Außerdem lassen sich Gänse prägen: Alles, was sie kurz vor bis kurz nach dem Schlüpfen kennen lernen, bringen sie mit ihren Eltern in Verbindung und folgen diesem Geräusch oder einer Person in markanter Kleidung überall hin.



2 x täglich trainieren die Gänse neben dem Ultraleichtflugzeug



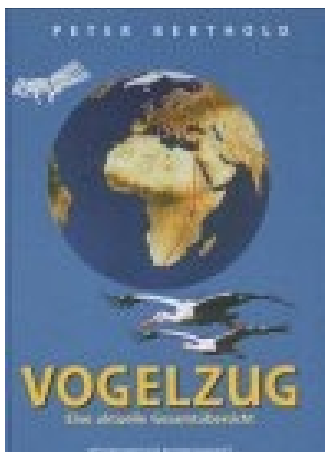
Auf einer neuen Route sollen die Zwerggänse zukünftig an den Niederrhein ziehen

Die Mitglieder der Aktion Zwerggans haben zehn Zwerggans-Eier von Tieren aus dem Zoo in Cottbus ausbrüten lassen und waren beim Schlüpfen dabei. Die Gänse wurden auf orange Westen, gelbe Mützen und Motorengeräusche geprägt. Die Artenschützer zogen die Gänse mit der Hand auf und trainierten schon die Küken darauf, einem rollenden Ultraleichtflugzeug zu folgen. Die erwachsenen Gänse schließlich folgten ihren menschlichen Eltern im Flugzeug in einem perfekten Formationsflug. Damit hatten sie ihre Ausbildung zu Flugbegleitern bestanden.

Im nächsten Jahr nun sollen diese zehn Gänse-Pioniere 100 Artgenossen begleiten: Angeführt von fünf Ultraleichtflugzeugen sollen die Vögel gemeinsam von Lappland aus in ein neues Winterquartier am Niederrhein ziehen. Die Leute von der "Aktion Zwerggans" hoffen, dass die Gänse im folgenden Frühjahr wieder nach Lappland heimfinden, dort ihre Jungen aufziehen und mit diesen im Herbst auf der erlernten sicheren Route in das Schutzgebiet am Niederrhein zurückkehren.

Lars Westermann

Lesetipps



Berthold, Peter

Vogelzug - eine aktuelle Gesamtübersicht

Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2000

280 Seiten, kartoniert

ISBN: 353413656X

Preis: ca. 29,90 EUR

Der Autor:

Prof. Dr. Peter Berthold ist Leiter der Vogelwarte Radolfzell, der Forschungsstelle für Ornithologie der Max-Planck-Gesellschaft. Seine Arbeitsgebiete sind Verhaltensbiologie und Genetik, Populationsdynamik, Vogelzugforschung, Grundlagenforschung im Natur- und Umweltschutz. Peter Berthold ist Mitglied in zahlreichen in- und ausländischen wissenschaftlichen Gesellschaften und Akademien, viele Forschungsaufenthalte in Europa, Afrika, Amerika und Asien.

Das Buch:

Wie führen die rund 50 Milliarden Zugvögel alljährlich ihre Wanderungen durch? Welche Steuerungs- und Orientierungsmechanismen haben sie entwickelt? Über welche physiologischen Anpassungen verfügen sie - auch an veränderte Umweltbedingungen - und wie regeln sie ihren Energiehaushalt? Die ökologischen Beziehungen und die Methoden der Erforschung werden in "Vogelzug" ebenso abgehandelt wie die Entstehung des Vogelzugs. Darüber hinaus geht Peter Berthold auf folgende Aspekte des Themas ein:

- Entstehung und gegenwärtiger Umfang des Vogelzuges
- Geschichte der Vogelzugforschung
- Methoden der heutigen Vogelzugforschung
- Phänomene des Vogelzugs
- Physiologische Grundlagen und Steuerung des Vogelzugs

Fazit:

Ob Profi- oder Hobbyornithologe – an Peter Bertholds Buch kommt keiner vorbei.

Jacques Perrin, Jean-Francois Mongibeaux

Nomaden der Lüfte

Gerstenberg Verlag,

ISBN: 3806729034

gebunden, 269 Seiten,

Preis ca. 54,00 Euro

Acht Filmteams bereisten gemeinsam mit erfahrenen Ornithologen mehr als drei Jahre lang den ganzen Globus. Ihre Reise galt den Zugvögeln, den "Nomaden der Lüfte". Um mehr über das Geheimnis ihrer Flugrouten zu erfahren, begleiteten die Filmteams die gefiederten "Symbole der Ewigkeit" sogar streckenweise mit 14 Ultraleichtflugzeugen. Das Resultat: einer der aufwendigsten Tierfilme aller Zeiten, dokumentiert in diesem ungewöhnlichen Buch.

Detlef Singer

Welcher Vogel ist das? Vögel Europas. Ein Bestimmungsbuch

Kosmos Verlag,

ISBN: 3440078205

broschiert, 400 Seiten,

Preis ca. 19,90 Euro

Da hört man es förmlich flattern und zwitschern: Auf den ersten Blick besticht der neue Kosmos-Naturführer "Welcher Vogel ist das?" durch die vielen brillanten Farbaufnahmen. Mit jeweils mindestens drei Fotos von Männchen, Weibchen und Jungvögeln plus einem Flugbild stellt der Autor Detlef Singer rund 400 europäische Vogelarten ausführlich vor.

Stephane Durand, Guillaume Poyet

Das Geheimnis der Zugvögel

Gerstenberg Verlag,

ISBN: 3806749728

gebunden, 45 Seiten,

Preis ca. 24,90 Euro

Zugvögel: Das sind Weißstörche, Papageitaucher, Küstenseeschwalben, Stockenten, Singschwäne und noch viele andere mehr. Jahr für Jahr fliegen sie vom hohen Norden bis zum Äquator und noch weiter. Und von jeder Reise bringen sie Geschichten mit, die vom Geheimnis der Zugvögel erzählen.

Linktipps

Informationen rund um die Brieftaube vom Verband Deutscher Brieftaubenzüchter e. V.:
www.brieftaube.de

Alles zur Aktion Zwerggans:
<http://www.zwerggans.de>

Offizielle Internetseiten der Vogelwarte Radolfzell:
http://vowa.ornithol.mpg.de/~vvrado/index_d.html

Bionik - Ausstellung im Internet:
Die Ausstellung blättert einen faszinierenden Katalog von natürlichen Vorbildern für technische Entwicklungen auf.
www.dpunkt.de/bionik/bionik.index.html

Internetseiten der Gesellschaft für Technische Biologie und Bionik (GTBB):
Auf den Seiten finden sich neben allgemeinen Informationen zur Bionik auch Artikel und Hinweise auf Publikationen zum Thema Vogelflug.
www.uni-saarland.de/matfak/fb13/bi13wn/indgtbb.html

Internetseiten des Instituts für Mechanik – Strömungsmechanik der Universität Kassel:
Sie befassen sich mit der Nutzung von Erkenntnissen der Strömungsmechanik. Hierzu gehört neuerdings auch der Vogelflug.
www.ifm.maschinenbau.uni-kassel.de/stroem mech.html

Forschungsprojekt der Ruhr-Uni Bochum:
Es untersucht die Prozesse beim Fliegen und Laufen von Vögeln und liefert Informationen zur Somatosensomotorik des Vogels.
www.uv.ruhr-uni-bochum.de/Forschungsbericht/e19/e190017/p03.htm

Institut für Bionik und Evolutionstechnik der TU Berlin:
Wie die Analyse des Vogelflugs und seiner aerodynamischen Tricks den Flugzeugkonstrukteuren helfen kann, zeigen diese Seiten.
www.bionik.tu-berlin.de/intseit2/s2vogel.html

Bernd Loibl hat in der Zeitschrift "Sterne und Weltraum" im Heft 3/2001 über den Sternenkompas der Zugvögel ausführlich berichtet.
www.mpia-hd.mpg.de/suw

Impressum:

Herausgegeben
vom Westdeutschen Rundfunk Köln

Verantwortlich
Quarks & Co, Daniele Jörg

Redaktion
Claudia Heiss

Autoren
Reinhart Brüning, Heinz Greuling, Ilka aus der Mark, Lars Westermann

Gestaltung
Designbureau Kremer & Mahler
Oktober 2002

Bildrechte: alle © WDR