

Worauf ist das Brutvorkommen des Rauhußkauzes (*Aegolius funereus* [L.]) in der Lüneburger Heide zurückzuführen?

Von Otto Niebuhr

Der Rauhußkauz besiedelt den Nadelwaldgürtel der Holarktis und — durch mehr oder weniger weite Verbreitungslücken hiervon getrennt — einige südlicher gelegene Gebirge Europas und Asiens. Sein Gesamtareal löst sich also in meridionaler Richtung in zahlreiche Disjunktionen auf, eine Erscheinung, die von vielen arktischen und borealen Geoelementen bekannt ist und in der Klimaentwicklung der Nacheiszeit ihre Ursache findet. Somit ist der Rauhußkauz ein Vogel boreal-montaner Verbreitung mit einer deutlichen Westgrenze in Europa, woraus auf kontinentale Herkunft geschlossen werden darf (B. Stegmann 1938, H. Meusel 1943). Voous (1960, 1962) nennt ihn ein ausgesprochenes Taigaelement.

Es war deshalb eine Sensation, als R. Kuk (1938) vor mehr als 30 Jahren diese Eule bei Munster als Brutvogel entdeckte, handelt es sich doch dabei um ein Vorkommen, das sich in das weiter oben geschilderte Verbreitungsbild nicht recht einfügen will; denn die Lüneburger Heide liegt inmitten der unter maritimem Klimaeinfluß stehenden nordwestdeutschen Tiefebene, in der ohne Eingriffe des Menschen nahezu nadelholzfreie Mischwälder aus Stiel- oder Traubeneiche, Rotbuche, Birke und Erle vorherrschen würden. Eine mehr als 600 km tiefe Verbreitungslücke trennt denn auch die Rauhußkauzexklave der Lüneburger Heide von dem am weitesten nach Südwesten reichenden Ausläufer des borealen Hauptareals in Ostpreußen, und von Munster bis zu den nächsten Brutplätzen in Schweden ist die Entfernung ebenfalls nicht viel geringer. Näher liegen nur die disjunkten Mittelgebirgsvorkommen in Südniedersachsen. Die kleinmaßstäblichen Karten von Hollom (1954) und Voous (1960) lassen diese Lücken vermissen und geben deshalb das Verbreitungsbild in Mitteleuropa nur unzulänglich wieder. Von Ostpreußen abgesehen, handelt es sich bei der Heideexklave um das einzige Tieflandsvorkommen in Mitteleuropa.

Heute wissen wir, daß der Rauhußkauz nicht nur in der weiteren Umgebung von Munster brütet, denn neben Raubkammer und Süsing sind auch die Forsten Oerrel, Lüß, Neuensothrieth, Sprakensehl und Miele inselartig besiedelt (insgesamt ca. 30 Paare), d. h., er kommt praktisch in allen großen Waldgebieten der Zentralheide vor.

Morphologisch wird diese Landschaft vom warthestadialen Endmoränenbogen beherrscht, der in nordwest-südöstlicher Richtung quer durch den Regierungsbezirk Lüneburg verläuft (Hohe Heide) und dem im Westen und Süden ausgedehnte Sanderflächen vorgelagert sind (Südheide). Sowohl auf den höheren Erhebungen der Endmoräne als auch auf den wenig fruchtbaren Sandern stocken seit je große Waldungen, die im Laufe der letzten beiden Jahrhunderte durch Aufforstungen noch sehr an Umfang gewonnen haben und die Lüneburger Heide zum „Lüneburger Wald“ werden ließen. Bei einer mittleren Höhenlage von 80—100 m und teils darüber — für das

flache Nordwestdeutschland also beachtlich — erweist sich der Endmoränenzug als von großem Einfluß auf Klima und Lebewelt. Schon R. K u h k (1950) war das „rauhe und kalte Klima“ in der Umgebung von Munster aufgefallen, und er hatte hierin den „Schlüssel zu dem zoogeographischen Problem des nordwestdeutschen *Aegolius*-Brutareals“ vermutet. Er beklagt das Fehlen meteorologischer und phänologischer Erhebungen, „die — im Verein mit faunistischen und floristischen Untersuchungen — möglicherweise die vermuteten Zusammenhänge bestätigen würden“. In dieser Abhandlung soll ein Versuch dazu gemacht werden.

Geographen und Botanikern ist der besondere und vom übrigen nordwestdeutschen Altmoränengebiet abweichende Charakter der Lüneburger Heide seit langem bekannt. Bereits vor 100 Jahren machte v. B e r g (zit. nach W. W e h r h a h n 1904) auf die weitgehende Übereinstimmung mit der Waldvegetation Skandinaviens aufmerksam, worauf zurückzuführen sei, daß sich die Waldbilder nahezu glichen. E. G a b a i n (1922) sprach von der „Gebirgsnatur“ des Landes, die am besten in dem Wald- und Hügelgelände zwischen dem oberen Lauf der Ilmenau im Osten und der Örtze im Westen zum Ausdruck komme; H. W a g n e r (zuletzt 1952) prägte mit Rücksicht auf die vom übrigen niedersächsischen Tiefland abweichenden Klima-verhältnisse den Begriff des „Niedergebirges“. R. T ü x e n (1958) schließlich erkennt in den Traubeneichenwäldern des „Welloh“ bei Sprakensehl „im Einklang mit dem allgemeinen Klima nordischere Züge“, die an eine zuerst aus Südschweden beschriebene Waldgesellschaft erinnern.

Die Flora der Zentralheide zeichnet sich durch zahlreiche boreale Geoelemente aus. Am bekanntesten ist das Zwergbirkenvorkommen (*Betula nana*) bei Schafwedel, dessen Reliktnatur nach dem Auffinden der Schneeflechte (*Cetraria nivalis*) zwischen Bokel und Nienwohlde (O. K l e m e n t 1952) kaum noch zu bezweifeln ist. Viel zahlreicher sind jedoch solche Pflanzen vertreten, die von ihren borealen Verbreitungszentren nach Nordwestdeutschland ausstrahlen und in der Lüneburger Heide gehäuft auftreten. Da ihre vorgeschobenen Fundorte locker mit dem Hauptareal in Verbindung stehen, kann man sie nicht gut als echte Relikte einstufen. W a l t e r (1954) nennt sie „Glazialpflanzen“, weil sie im Spätglazial und in der frühen Nacheiszeit einmal über ganz Mittel- und Westeuropa verbreitet waren, sich aber später infolge für sie ungünstiger werdender Bedingungen von hier nach Norden zurückziehen mußten. Es zählen dazu vor allem eine Reihe von Sumpf- und Moorgewächsen, was insofern nicht verwundert, als Hochmoore ausgesprochen „kalte“ Standorte sind. Neben den Seltenheiten *Scheuchzeria palustris* (Blasenbinse), *Nymphaea candida* (Glänzende Seerose), *Linnaea borealis* (Erdglöckchen) und *Listera cordata* (Kleines Zweiblatt) treten *Scirpus caespitosus* (Rasensimse), *Eriophorum vaginatum* (Scheiden-Wollgras), *Vaccinium oxycoccus* (Moosbeere), *Vaccinium uliginosum* (Rauschbeere) sowie *Andromeda polifolia* (Rosmarinheide) und *Empetrum nigrum* (Krähenbeere) ziemlich häufig auf. Rausch- und Krähenbeere gedeihen außer in Mooren auch in feuchten Kiefernforsten; auf Kahlschlägen und an Bestandsrändern ist die Arnika (*Arnica montana*) zu finden, in lichten Kiefernalthölzern auf dürrtigen Sandböden die Bärentraube (*Arctostaphylos uva ursi*) nicht selten, in Bruchwäldern wächst das Alpenhexenkraut (*Circaea alpina*). Eine für die Physiognomie der Wälder wich-

tigere Rolle spielen jedoch Preisel- und Heidelbeere (*Vaccinium vitis-idea*, *V. myrtillus*) sowie der Siebenstern (*Trientalis europaea*) und verschiedene Rentierflechten (*Cladonia spec.*), die weithin den Boden der Forsten bedecken und zusammen mit den beiden bestandbildenden Nadelhölzern Kiefer und Fichte dafür verantwortlich sind, daß unsere Forsten an nordische Wälder erinnern. Die Aufzählung ließe sich noch durch viele, teils sogar häufige Pflanzen ergänzen (ca. 50 weitere boreale und mind. 40 subboreale Geoelemente); ich habe mich absichtlich auf solche beschränkt, die am ehesten auch dem Nichtbotaniker bekannt sein dürften.

Wirbeltiere, die in der winterkalten Nadelwaldzone oder in Gebirgswäldern ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen, sind in der Heide weniger zahlreich vertreten. Neben dem Rauhußkauz brütet seit 30 Jahren die Wacholderdrossel als typischer Taigavogel, allerdings viel häufiger als jener und nicht auf die Zentralheide beschränkt. Rotdrosseln halten sich bis in den Mai hinein in den Mooren auf und schreiten wohl auch gelegentlich zur Brut. Ein von R. K u h k (1942) mehrere Jahre hindurch in der Raubkammer beobachteter Habichtskauz zeigt, daß auch dieser Taigabewohner hier existieren könnte. In Mooren, auf Heiden und sauren *Molinia*-Wiesen haben noch in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts Goldregenpfeifer, Zwerg- und Doppelschnepfe gebrütet, auch dürfte der Bruchwasserläufer vorgekommen sein (O. N i e b u h r 1969). Der Waldwasserläufer wurde erst kürzlich erneut als Brutvogel bestätigt (C. B r o o c k s 1971). In den offenen Heide- und Moorlandschaften kommt Birkwild noch an vielen Stellen vor, in Bruchwäldern ist die Weidenmeise allgemein verbreitet und die Waldschnepfe viel häufiger als bisher bekannt war. In den Forsten brüten — wenn auch nicht alljährlich — Fichtenkreuzschnabel, Erlenzeisig und Zwergschnäpper, die ebenfalls in der subborealen Zone oder in Gebirgswäldern zu Hause sind. Zunehmend wird der Kiefernkreuzschnabel angetroffen. Der Anteil borealer und subborealer Arten an der Ornis des Regierungsbezirks Lüneburg liegt gegenwärtig bei etwa 7%, ist also recht erheblich (O. N i e b u h r 1969).

Aus anderen Klassen des Tierreichs ließen sich entsprechende Beispiele bringen — erst kürzlich hat C. L. B l u m e n t h a l (1969) auf das Vorkommen montaner, nordeuropäischer und boreo-alpiner Käfer in der Heide aufmerksam gemacht — doch hoffe ich, den vorwiegend ornithologisch interessierten Leser schon hinreichend davon überzeugt zu haben, daß das boreale Element auch gegenwärtig in Flora und Fauna der Lüneburger Heide eine gewisse Rolle spielt, und zwar sind es weniger einzelne Arten als vielmehr ihr massiertes Vorkommen, das diese Landschaft biogeographisch kennzeichnet und sie von anderen Teillandschaften der nordwestdeutschen Tiefebene unterscheidet. Die Ursache dürfte letzten Endes im Klima zu suchen sein.

Am stärksten kommt die klimatische Eigenart der Zentralheide in den mittleren Daten des ersten und letzten Frostes zum Ausdruck (H o f f m e i s t e r u. S c h n e l l e 1945). In der Umgebung von Munster setzen Herbstfröste normalerweise schon vor dem 30. September ein, d. h. zwei bis vier Wochen früher als im übrigen niedersächsischen Tiefland. Im Frühling wird der letzte Frost durchschnittlich zwischen dem 15. und 20. Mai registriert, also einen vollen Monat später als im Harzvorland. Natürlich treten

Bodenfröste auch nach diesem Zeitpunkt noch regelmäßig auf und setzen im Herbst entsprechend früher wieder ein, als dies aus den in zwei Meter über dem Erdboden gewonnenen Meßergebnissen zu ersehen ist; sie können gelegentlich selbst im Hochsommer und somit praktisch das ganze Jahr über vorkommen. Nicht selten erfrieren Mitte Juni noch die eben gelaufenen Gemüsebohnen in den Gärten, und aus demselben Grunde kommt die Lüneburger Heide zum Kummer der Landwirte für den Frühkartoffelanbau nicht in Betracht. Hinsichtlich Frostbeginn und -ende läßt sich in Niedersachsen nur der Hochharz mit der Zentralheide vergleichen, beispielsweise haben Munster und der Brocken annähernd gleiche Daten für den ersten Herbstfrost!

In engem Zusammenhang hiermit steht die mittlere Zahl der Frosttage, die im großen und ganzen denen der niedersächsischen Mittelgebirge entspricht (Deutscher Wetterdienst 1964). Hiernach bedarf es wohl keines besonderen Hinweises mehr, daß auch die Winter durchschnittlich strenger sind und die Schneedecke länger liegen bleibt als im restlichen niedersächsischen Tiefland. H. Weigold (1952) nannte die Lüneburger Heide treffend ein „Frostloch“.

Die Temperaturschwelle von 5° C, für die Vegetationsentwicklung von Bedeutung, wird im Frühling etwa 10 Tage später erreicht als in der weiteren Umgebung und reichlich zwei Wochen später als im Lößgebiet des Harzvorlands. Ihr Ende tritt 5—10 Tage früher ein, d. h. die Vegetationsperiode ist in der Zentralheide 3—4 Wochen kürzer als im übrigen niedersächsischen Tiefland. Vergleichbare Verhältnisse finden wir wieder nur in den höheren niedersächsischen Mittelgebirgen.

Phänologische Beobachtungen bestätigen die meteorologischen Meßergebnisse. Apfel- und Winterroggenblüte — um nur zwei Beispiele herauszugreifen — setzen mindestens 10 Tage verspätet ein, und selbst die Haferernte ist noch gegenüber der Umgebung verzögert, obgleich bekanntermaßen die Unterschiede zwischen den phänologischen Früh- und Spätgebieten mit fortschreitender Jahreszeit geringer werden. Leider liegen keine hinreichend exakten Angaben über das Eintreffen der Zugvögel vor, es ist aber sehr wohl möglich, daß sich auch hierbei ein Nachhinken feststellen ließe.

Aus dieser kurzen Betrachtung geht hervor, daß die Lüneburger Heide in klimatischer Hinsicht eine Sonderstellung in der nordwestdeutschen Tiefebene einnimmt; sie neigt zu extremen Temperaturverhältnissen und läßt darin kontinentalen Einfluß erkennen. Allerdings sind die Niederschlagsmengen größer und die Sommertemperaturen niedriger als bei einem ausgesprochenen Landklima. Dieser Umstand hat zur Vermoorung weiter Gebiete beigetragen und in Wäldern und Heiden die Rohhumusbildung kräftig gefördert, die nun ihrerseits die Temperaturgegensätze verstärken helfen. Weil Torf ein schlechter Wärmeleiter ist, sind Moore und torfhaltige Böden „kalte Standorte“; sie weisen ein Mikro- und Mesoklima auf, das dem Großklima nördlicher gelegener Landstriche in vieler Hinsicht ähnlich ist. Das gehäufte Vorkommen borealer Elemente in der Lüneburger Heide findet hierin seine Erklärung.

H. Weigold (1952) hat die Ansicht geäußert, der Raufußkauz sei in Niedersachsen ursprünglich nur im Harz vorgekommen, weil allein dort von Natur aus Fichtenwälder existiert hätten; erst nach der künstlichen Ausbreitung dieses Baumes durch die Forstwirtschaft in den beiden letzten Jahrhunderten habe er sich in weiteren Mittelgebirgen und in der Lüneburger Heide eingestellt. Diese Deutung hat gewiß vieles für sich, doch gilt es zu beachten, daß der Raufußkauz keineswegs auf Fichtenwälder angewiesen ist. Aber es trifft auch die von Weigold genannte Begründung nicht zu, weil in der Lüneburger Heide die Fichte — ähnlich wie im Harz — bereits im jüngeren Teil der mittleren Wärmezeit eingewandert ist und hier bis heute überdauert hat. Die örtliche und zeitliche Kontinuität ihres Auftretens ist durch pollenanalytische und forstgeschichtliche Untersuchungen zweifelsfrei bewiesen (Nordwestdeutsche Fichteninsel). Dasselbe gilt auch für die Kiefer, die seit ihrer Einwanderung im Präboreal bis in die Gegenwart zu keiner Zeit gefehlt hat und im Osten der Lüneburger Heide ebenfalls bodenständig ist (F. F i r b a s 1949/1952). Über ein Waldgebiet, in dem diese Eule auch jetzt noch vorkommt, heißt es in einer Forstbeschreibung aus dem Jahre 1677: „Der Hassel besteht in vielen Dannen, Fuhren undt Birken Holtz, auch abstendige Buchen. Der Kreyenhoep besteht in lauter Dannen undt Fuhren undt befindet sich, daß viele derselben abstendig undt nirgentß alß zum Feuer Holtz dihnlichen.“ (A. D e n g l e r 1910). Der Raufußkauz hätte somit sehr wohl schon vor Einsetzen des Nadelholzanbaues in der Heide existieren können, jedenfalls hat es an Waldungen, die seinen Biotopansprüchen genügen, gewiß nicht gefehlt.

In der Nacheiszeit war das boreale Geoelement in Mitteleuropa einmal viel weiter verbreitet als gegenwärtig. Dies gilt nicht zuletzt auch von Kiefer und Fichte, die seit der späten Wärmezeit mit zunehmender Ozeanität des Klimas weite Gebiete Europas räumen mußten, in der Lüneburger Heide mit ihren extremen Temperaturverhältnissen aber ein Rückzugsgebiet fanden, in dem sie überdauern konnten. Ihr dortiges Vorkommen besitzt deshalb Reliktcharakter (sogenannte postglaziale Relikte), eine Feststellung, die im gehäuften Auftreten borealer Florenelemente eine kräftige Stütze findet.

Von V o o u s (1962) werden die einstigen bzw. noch existierenden Vorkommen von Zwerg- und Doppelschnepfe, Alpenstrandläufer, Goldregenpfeifer und Kampfläufer in Mittel- und Westeuropa ebenfalls als Relikte eines früheren Stadiums der Nacheiszeit angesehen. Sollte etwa auch die Raufußkauzexklave der Lüneburger Heide auf diese Weise zu erklären sein? Der Umstand, daß ältere Nachweise weitgehend fehlen — Stein v o r t h u. K o h l r a u s c h (1861) führen die Eule allerdings schon als „selten“ an — spricht nicht unbedingt gegen diese Deutung, denn auch andere nicht erwartete Geoelemente, z. B. die Schneeflechte, sind erst vor wenigen Jahren entdeckt worden. Die faunistisch-floristische Durchforschung der abgelegenen Heidegebiete ist eben noch nicht abgeschlossen und mag noch weitere Überraschungen bringen.

Zweifel gegen eine Einstufung als „postglaziales Relikt“ ergeben sich jedoch bei näherer Betrachtung des „nördlichen Elements“ der Vogelwelt, dessen Zusammensetzung sich im Laufe der letzten hundert Jahre stark verändert hat (O. N i e b u h r 1969). Während die an Heide, Moor und

Feuchtgebiete gebundenen Arten streng borealer Verbreitung in diesem Zeitraum ihr Brutvorkommen bei uns einstellten oder im Bestand stark zurückgingen, wanderten aus dem Norden und Nordosten Fichtenkreuzschnabel, Wacholderdrossel und Zwergschnäpper zu. Auch die Rotdrossel, für die aus dem Drömling erste Brutnachweise vorliegen (R. B e r n d t u. U. R a h n e 1968), und der Kiefernkreuzschnabel, für den ein solcher noch aussteht, sind in diesem Zusammenhang zu nennen. Weil es sich bei all diesen neuen Einwanderern um Waldbewohner handelt, liegt der Verdacht nahe, daß auch der Rauhußkauz als Taigavogel zu ihnen gehört. Es wäre jedenfalls merkwürdig und kaum zu erklären, wenn in den letzten 100 Jahren all die heute bekannten Vorkommen in Solling, Reinhardswald, Kaufunger Wald, Sauerland und weiteren Mittelgebirgen übersehen worden sein sollten. Auch spricht das erst kürzlich entdeckte Vorkommen in den Ardennen (Vogelwelt 92, 19771, S. 28) für eine westwärts gerichtete Expansion dieser Vogelart.

Welcher Deutung — ob postglaziales Relikt oder Einwanderer — man den Vorzug geben will, ist für unsere Betrachtung letzten Endes gleichgültig, denn das Brutvorkommen in der Lüneburger Heide ist auf jeden Fall ein bemerkenswertes Phänomen und eine weitere Stütze für die biogeographische Sonderstellung dieser Landschaft in der nordwestdeutschen Tiefebene.

Zum Schluß gilt noch festzuhalten, daß der Rauhußkauz nur die Waldungen der Zentralheide mit den weiter oben geschilderten extremen Frostverhältnissen besiedelt und die südlich anschließenden Forsten Knesebeck, Bickelsteiner Heide, Barnbruch und Drömling trotz Vorherrschens von Nadelholz meidet. Insofern zeigt er eine viel engere Bindung an das „Taiga-Klima“ als die borealen Elemente der Pflanzenwelt, für die neben dem Klima ja auch edaphische Faktoren von Bedeutung sind.

Mit dieser knappen Darstellung scheint mir die von R. K u h k (1950) eingangs erwähnte Vermutung eines engen Zusammenhangs zwischen Klima und Rauhußkauzvorkommen in der Lüneburger Heide hinreichend bewiesen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Der Rauhußkauz besiedelt in der Zentralheide inselartig ausgedehnte Waldungen, die seit jeher auf den saaleiszeitlichen Endmoränen und den ihnen vorgelagerten Sandern stocken. Bei einer durchschnittlichen Höhenlage von 80 bis 100 m und teils darüber erweist sich der warthestadiale Endmoränenbogen als von großem Einfluß auf Klima und Lebewelt.

2. Die Flora der Lüneburger Heide, weniger ihre Fauna, zeichnet sich durch gehäuftes Vorkommen borealer und subborealer Geoelemente aus. Immerhin liegt auch der Anteil „nördlicher“ Arten an der Brutvogelfauna gegenwärtig bei etwa 7 %.

3. In klimatischer Hinsicht nimmt die Zentralheide in der nordwestdeutschen Tiefebene eine Sonderstellung ein; sie neigt zu extremen Temperaturverhältnis-

sen und weist eine große Anzahl von Frosttagen auf. Hinsichtlich Frostbeginn und -ende läßt sich in Niedersachsen nur der Hochharz mit ihr vergleichen. Phänologisch ist sie ein ausgesprochenes „Spätgebiet“ und erinnert darin an nördlichere Breiten.

4. Fichte und Kiefer, heute die beiden weitaus wichtigsten Waldbäume, haben seit ihrer Einwanderung im Postglazial bis in die Gegenwart zu keiner Zeit den Waldungen gefehlt. Beide fanden im Klimawandel der Nacheiszeit in der Lüneburger Heide ein Refugium, in dem sie überdauern konnten. Es wird die Frage erörtert, ob auch die Rauhfußkauzexklave als postglaziales Relikt anzusehen ist.

5. Das Vorkommen des Rauhfußkauzes beschränkt sich auf die Waldgebiete der Zentralheide mit ihren extremen Frostverhältnissen. Insofern zeigt diese Eule eine viel engere Bindung an das „Taiga-Klima“ als die borealen Elemente der Pflanzenwelt.

Literatur

- Berndt, R. (1955): Der Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) schon um 1910 in der Lüneburger Heide. J. Orn. 96, S. 212—213. * Ders. und U. Rahne (1968): Brutvorkommen der Rotdrossel (*Turdus iliacus*) im niedersächsischen Drömling. Vogelwelt 89, S. 215—220. * Blumenthal, C. L. (1969): Bemerkungen zur Käferfauna der Lüneburger Heide. Jh. naturw. Ver. Lüneburg 31, S. 5—20. * Brooks, C. (1971): Brutnachweis des Waldwasserläufers (*Tringa ochropus*) im Kreis Soltau. Vogelk. Ber. Niedersachsens 3, S. 25—26. * Dengler, A. (1910): Neues zur Frage des natürlichen Verbreitungsgebietes der Kiefer. Z. Forst- und Jagdwesen. * Deutscher Wetterdienst (1964): Klima-Atlas von Niedersachsen. Offenbach. * Firbas, F. (1949 und 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas. 2 Bände. Jena. * Gabain, E. (1922): Forst Lüs und Breitenhees in der Lüneburger Heide. Hamburg. * Hoffmeister, J., und F. Schnelle (1945): Klima-Atlas von Niedersachsen. Oldenburg. * Klement, O. (1952): *Cetraria nivalis*, die Schneeflechte, ein bemerkenswertes Eiszeitrelikt der Lüneburger Heide. Beitr. Naturk. Niedersachsens 5, S. 93—97. * Kuhk, R. (1938): Der Rauhfußkauz, *Aegolius funereus* (L.), als Brutvogel in der Lüneburger Heide. Orn. Mber. 46, S. 112—113. * Ders. (1942): Ein Habichtskauz, *Strix uralensis* Pall., Jahresvogel in der Lüneburger Heide. Orn. Mber. 50, S. 63—64. * Ders. (1950): Biotop, Kennzeichen und Gewicht des Rauhfußkauzes, *Aegolius funereus* (L.). In: Syllegomena Biologica (Kleinschmidt-Festschrift), S. 220—229. Leipzig und Wittenberg. * Ders. (1952): Vorkommen und Lebensweise des Rauhfußkauzes in der Lüneburger Heide. Beitr. Naturk. Niedersachsens 5, S. 59—62. * Meusel, H. (1943): Vergleichende Arealkunde. 2 Bände. Berlin-Zehlendorf. * Niebuhr, O. (1969): Das nördliche Element in der Vogelwelt der Lüneburger Heide. Jh. naturw. Ver. Lüneburg 31, S. 99—107. * Peterson, R., G. Mountfort und P. A. D. Hollom (1954): Die Vögel Europas. Hamburg-Berlin. * Stegmann, B. (1938): Grundzüge der ornithogeographischen Gliederung des palaearktischen Gebietes. In: Faune de l'URSS, Oiseaux, Vol. I, No. 2. Moskau und Leningrad. * Tüxen, R. (1958): Die Bullenkuhle bei Bokel. Abh. naturw. Ver. Bremen 35, S. 374—394. * Steinvorth, H., und F. Kohlrusch (1861): Beiträge zur Naturkunde des Fürstentums Lüneburg. Lüneburg. * Voous, K. H. (1960): Über die Herkunft

der subalpinen Nadelwaldvögel Mitteleuropas. Orn. Beob. 57, S. 27—37. * Ders. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg u. Berlin. * Wagner, H. (1952): Die Lüneburger Heide, Landschaft und Wirtschaft im Wandel der Zeit. Celle. * Walter, H. (1954): Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 2. Teil: Arealkunde. Stuttgart. * Wehrhahn, W. (1904): Die Naturmerkwürdigkeiten im Reg.-Bez. Lüneburg. Jh. naturw. Ver. Lüneburg 16, S. 45—65. * Weigold, H. (1952): Wiederentdeckung des Raufußkauzes *Aegolius funereus* (L.) — in Niedersachsen. Beitr. Naturk. Niedersachsens 5, S. 62—70.