

Est. A-9365

TARTU ÜLIKOOI ZOOLOOGIA-INSTITUUDI JA -MUUSEUMI TÖÖD  
ACTA INSTITUTI ET MUSEI ZOOLOGICI UNIVERSITATIS TARTUENSIS

---

---

№ 29.

**Zur Nistökologie des Eisvogels, *Alcedo  
atthis ispida* L., am Ahja-Fluss.**

Von

**Eerik Kumari (Sits).**

---

Sonderabdruck aus „Loodusuurijate Seltsi Aruanded“ 1937, XLV (1—4).

---

Tartu 1939

№ 29.

# Zur Nistökologie des Eisvogels, *Alcedo atthis ispida* L., am Ahja-Fluss.

Von

**Eerik Kumari (Sits).**

---

Sonderabdruck aus „Loodusuurijate Seltsi Aruanded“ 1937, XLV (1—4).

---

Tartu 1939

Est. A

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

20868

## Zur Nistökologie des Eisvogels, *Alcedo atthis ispida* L., am Ahja-Fluss.

Von Eerik Kumari (Sits).

### I. Einleitende Bemerkungen.

Meine Exkursionen zum Studium der Vogelfauna des Urstromtales des Ahja-Flusses in seinem hügeligen Mittellauf auf der Grenze der Kreise Tartumaa und Võrumaa haben mich oft mit einem unserer kostbarsten Kleinvögel, dem Eisvogel, *Alcedo atthis ispida* L., zusammengeführt. Da die Brutbiologie dieser interessanten Art noch in ziemliche Dunkelheit gehüllt ist und nur in England in neuerer Zeit die Eisvogelforschungen etwas eingehender betrieben worden sind, so erschien es mir lohnend, anlässlich meiner Arbeit am Ahja-Fluss dem Eisvogel grössere Aufmerksamkeit zu widmen. Die bescheidene Absicht, einige Nester aufzusuchen und zu analysieren, wurde unerwartet reichlich übertroffen, indem der Fluss sich als ein wahres Eisvogeleldorado erwies. Nachdem ich schon im Besitz einer Reihe von Brutbeobachtungen war, hielt ich es für zweckmässig, die Biologie des Eisvogels als eins der Hauptthemata in mein Arbeitsprogramm aufzunehmen.

Es ist nicht verwunderlich, dass das gesamte Problem von Anfang an gelöst werden musste; denn in Estland waren bisher weder die genau datierten Nestfunde noch die Beobachtungen über die Nistverhältnisse des Eisvogels bekannt. Gerade die brutbiologische resp. nistökologische Forschung der einheimischen Vögel lässt viel zu wünschen übrig, solange es an zahlreicheren Nestfunden mangelt und grössere Serien der Nistdaten nicht vorliegen. Bei vielen Gruppen der Wasser- und Singvögel sind diese leicht zu erlangen; die Eisvogelnester dagegen gehören zu den Kostbarkeiten, die nicht jeden Tag aufgefunden werden können.

Man muss fragen, ob das Nistmaterial des Eisvogels umfangreich genug ist, um es schon jetzt zu veröffentlichen. Dazu kann ich bemerken, dass eben vom Ahja-Fluss die Analysen von 16 Nistplätzen und 20 Nestern, verschiedene Angaben über die Jungvögel und Beobachtungen über die Fütterungen vorliegen, deren allseitige Verwertung erst dann möglich sein wird, wenn ähnliche Daten auch aus anderen Teilen Estlands bekannt werden. Solche nistökologischen Studien sind zur brutbiologischen Forschung (in engerem Sinne) als vorbereitende Arbeit vorzusetzen, können aber auch als selbständiger Zweck betrachtet werden. Da sie für den Ahja-Fluss ein ziemlich abgeschlossenes Bild geben, dürfte ihre Veröffentlichung schon jetzt berechtigt sein.

Die Eisvogeluntersuchungen wurden in der Fortpflanzungsperiode 1938 am genannten Fluss im Verlaufe von 27 Arbeitstagen durchgeführt, nämlich: im Mai an 5 Tagen, im Juni an 7 Tagen, im Juli an 1 Tag, im August an 6 Tagen und im September an 8 Tagen. Später folgten dann die Herbst- und Winterbeobachtungen, die ein besonderes Thema bilden werden. Während meiner gelegentlichen Exkursionen am Ahja-Fluss im Sommer 1936 und 1937 konnten auch verschiedene Beobachtungen über den Eisvogel gemacht werden, welche aber nicht mit der Fortpflanzungsbiologie sich beschäftigen.

Frl. Aino Helemäe, meiner eifrigen Mitarbeiterin bei den Eisvogelstudien, bin ich für ihre wertvolle Hilfe zu grossem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich Herrn Dr. phil. nat. Edv. Reinwaldt für seine grosse Bereitwilligkeit bei der Erklärung einiger ichtthyologischer Fragen, Frl. Mag. sc. nat. Elsa Pastak für die Bestimmung des Moosmaterials von den Nistfelsen und die Herren A. Lint, K. Vares und N. Juhtund für ihre verschiedenen, den Eisvogel betreffenden Mitteilungen.

## II. Das Urstromtal des Ahja-Flusses als Lebensraum des Eisvogels und seiner gefiederten Mitbewohner.

### 1. Die Naturverhältnisse des Urstromtales und des Flusses.

Der Ahja-Fluss ist ein Nebenfluss des Emajögi, des grössten Flusses Südost-Estlands. Er entspringt im Kreise Võrumaa, im Kirchspiel Kanepi, aus dem Erastvere-See, fliesst durch das

Kirchspiel Põlva, schneidet dann die Grenze des Kreises Tartumaa und mündet im Kirchsp. Võnnu, zwischen dem Gute Kastre und dem Peipsi-See mit seinem wasserreichen Unterlauf in den Ema-jõgi. Seine Gesamtlänge beträgt 91,8 km; davon befinden sich 12 km im Kirchsp. Kanepi, 16,3 km im Kirchsp. Põlva, 14,8 km unmittelbar auf der Grenze der Kirchspiele Põlva und Võnnu und der 48,7 km lange Unterlauf im Kirchsp. Võnnu im Kreise Tartumaa. Der Fluss hat noch seinerseits zahlreiche Nebenflüsse mit der Gesamtlänge von 159,2 km; sein gesamtes Stromgebiet bedeckt eine Fläche von 1013,8 km<sup>2</sup>.

In seinem Ober- und Mittellauf hat der Ahja-Fluss für unsere Verhältnisse einen sehr ausgeprägten „Bergfluss“-Charakter mit vielen Stromschnellen, einem relativ starken Gefälle und einer grossen Erosionstätigkeit. Mehr als die Hälfte, namentlich der Unterlauf und ein Teil des Mittellaufes, ist jedoch ein typischer Flachlandfluss mit breitem, von niedrigen Grasflächen und Sümpfen begrenztem Flussbett, langsamem Gefälle und grosser Ablagerungstätigkeit. Der Fluss entspringt in einer Höhe von 60 m über dem Meeresspiegel und erreicht den Gesamtfall von 29,4 m mit einer Wassermenge von 5,42 m<sup>3</sup>/Sek. an der Flussmündung. Der Gesamtfall des Unterlaufes beträgt nur 0,46 ‰; hier steigt die Breite des Flusses über 50 m und erreicht an einigen Stellen sogar 100 m. Die Ufer sind oft sumpfig und mit einer starken Uferpflanzenzone bewachsen. Nur der Unterlauf ist schiffbar. Zusammenfassend besitzt der Ahja-Fluss als Ganzes die Merkmale eines „Normalflusses“, wie diese den Flüssen Süd-Estlands eigen sind.

Weil uns der Unterlauf des Flusses nicht weiter interessiert, so können wir von seiner eingehenderen Behandlung absehen.

Der Oberlauf und der obere Teil des Mittellaufes des Ahja-Flusses mit dem ihm umgebenden Urstromtal gehören zweifellos zu den schönsten einheimischen Flusslandschaften. Wenn das Flusstal im Kirchsp. Põlva, zwischen Tille—Möksi—Aarna, und nordwärts nur wenige kahle Sandstein-Stellen auf hohen schönen Talabhängen freigibt, so geschieht dies in weit grösserem Masse zwischen Koorvere—Valgemetsa—Tikutaja—Kiidjärve im Kirchsp. Võnnu und sehr reichlich zwischen Kiidjärve—Taevaskoda auf der Grenze der beiden Kirchspiele. Das tiefe Urstromtal mit den roten Sandstein-Felsen, mit den von dunkelgrünen Nadelwäldungen bedeckten Bergabhängen und dem unten in der Tiefe

bald in stiller Trägheit, bald in wildem Gischt dahinströmendem Fluss verleiht dieser Landschaft eine eigenartige rauhe Schönheit. Das ist der Lebensraum des Eisvogels (Abb. 1 und 2).

Der Grund des gesamten Gebietes besteht aus dem roten Sandstein von Devon. Die Farbe des genannten Steines ist meist rot oder rotgelblich, die Struktur feinkörnig. Stellenweise kommen gleichfarbige oder hellere Sandablagerungen zum Vorschein; die Oberfläche des harten Sandsteines ist ebenfalls oft mit Sandschichten bedeckt. Diese bieten vorzügliche Nistplätze für den Eisvogel und werden vorwiegend oder ausschliesslich auch von den Uferschwalben zum Nisten benutzt. Der Erosion leistet der Rotsandstein wenig Widerstand, und er entblösst sich häufig als steile Wandungen an den Abhängen des Urstromtales, welche mit dem Flusslauf zusammenstossen. An dem Mittellauf des Ahja-Flusses befinden sich die ausgeprägtesten Entblössungen dieses Sandsteines.

Auf dem Sandstein ist die Grundmoräne aus der Eiszeit in verschiedener Dicke gelagert. Das Grundmoränenplateau wird von tiefen, oft sehr steilufrigen Urstromtälern von einigen bis mehreren hundert m Breite durchsetzt, welche dem eigentlich flachen Boden des hiesigen „Põlva-Landes“ (Grano, 1922) ein sehr bergiges und äusserst abwechslungsreiches Gepräge geben. Jene Urstromtäler, welche in ferner Vergangenheit durch die gewaltigen Wasserströmungen nach der Eiszeit entstanden sind und heutzutage als abgestorbene Landschaftsgebilde anzusehen sind, sind für das zu behandelnde Gebiet sehr charakteristisch. Statt der einstigen ungeheuren Wassermengen formieren jetzt die Bäche und Flüsse auf der Talsohle eine ärmliche Nachbildung.

Das Urstromtal des Ahja-Flusses ist gewöhnlich 200—400 m breit und von verschiedener Tiefe: bei Tille und Varbuse erreicht es 30—35 m, bei Möksi 28 m, bei Trohve 11 m, bei Valgemetsa bis 20 m, bei Valgesoo und bei Taevaskoda 30—40 m. Je tiefer das Tal, desto höher sind gewöhnlich auch die Steilwandungen des freigelegten Sandsteines: so z. B. bei Varbuse (sogenannte Merioon) 20 m, bei Möksi 10 m, bei Valgemetsa 8—12 m, bei Kiidjärve 14 m, bei Taevaskoda 20 m usw. Alle solche Steilwandungen können wir mit dem estnischen volkstümlichen Namen „taevaskoda“ bezeichnen, welche am Ahja-Fluss zwischen Valgemetsa und Tikutaja und besonders zwischen Kiidjärve und Taevaskoda abwechselnd auf den beiden Ufern des Urstromtales so dicht und in so verschiedener

Gestalt vorhanden sind wie selten anderswo im Devon-Gebiet Estlands. Mit ihren günstigen Nistgelegenheiten bei grosser Unzugänglichkeit sind sie sicher eine der wichtigsten Ursachen der hiesigen Eisvogeldichte.

Die Talabhänge haben verschiedene Neigungswinkel. Die Mehrzahl der Sandstein-Wandungen sind ganz oder fast senkrecht, die steileren Abhänge zeigen  $45\text{--}60^\circ$ , während die häufigsten Winkel der Abhänge  $20\text{--}35^\circ$  und weniger messen. Eine überall verbreitete Erscheinung ist die Durchschneidung der Talränder durch kleinere steilufrige Täler, in welchen die kleinen Bäche oder Quellen sich ihren Weg durch den erosions-fördernden Boden zum Fluss bahnen. Die absolute Höhe der Talsohle des Ahja-Flusses ist einer jähen Senkung unterworfen: wenn sie bei Tille noch rund 60 m und bei Koorvere etwas weniger misst, so ist sie bei Valgesoo schon auf 34 m herabgesunken, was den stürmischen Lauf des Flusses zwischen Koorvere und Taevaskoda am besten erklärt. Vergleichsweise sei bemerkt, dass die Flussmündung nur wenige m unterhalb dieses Niveaus liegt, obgleich die Länge des übriggebliebenen Unterlaufes fast 50 km beträgt.

Der Erdboden des Urstromtales ist stark sandig, stellenweise mit Geröll und Ton untermischt. Der Humusboden ist nur lokal verbreitet. Auf den Bergabhängen und höheren Gipfeln, besonders denjenigen unter den Kiefernwäldern, sind die sandigen Bodenarten fast allein herrschend.

Der Fluss in seinem Ober- und besonders im Mittellauf schlängelt sich auf der Talsohle sehr stark. Jähe Wendungen und runde Kurven wechseln mit den geradlinigen Strecken ab, und die schmalen Erdstreifen schieben sich wie lange Halbinseln zungenförmig in die Flusswindungen. Häufig ist am gegenüberliegenden Ufer der Erdzunge eine hohe Sandstein-Entblössung vorhanden, während die Halbinseln selbst immer flach und niedrig, also wirkliche Talsohlen-Teile sind. In seinem Oberlauf bis Koorvere fliesst der Fluss in dem breiten, ziemlich flachen Tal. Von dort an steigt der Boden, und der Fluss fliesst durch eine schmale, tiefe und meist sehr steilwändige Schlucht. Hier sind die relativen Höhen am bedeutendsten und das Urstromtal am abwechslungsreichsten. Unterhalb von Taevaskoda und Valgesoo, bei dem Dorfe Eoste, wird der Boden wieder niedriger und die malerischen jähen Schluchten verschwinden alsbald vollkommen. Jetzt beginnt der langsam

strömende Unterlauf mit den breiten nassen Wiesenflächen zu beiden Seiten. Im allgemeinen ist die Stromrichtung aller Bäche und Flüsse des behandelten Gebietes eine nördliche oder nordöstliche, nur wenige haben eine andere Stromrichtung.

Die Breite des Ahja-Flusses in seinem Oberlauf ist zuerst sehr gering, doch wächst sie allmählich durch die Tätigkeit der zahlreichen Grund- und Randquellen des Flusses und durch die kleineren Bäche. Zwischen Tille—Möksi—Aarna beträgt seine Breite im Durchschnitt 3—5 m, die breiteren Stellen 8—10 m, und die Tiefe 1—3 m. Hier ist das Gefälle gering und die Strömung langsam bis recht schnell. Die grasreichen sumpfigen Ufer sind meist flach, doch im Wasser steil abfallend, sodass der Grund des schlammigen Flussbettes ziemlich platt erscheint. Von hier nordwärts, bis Koorvere, ist die Breite des Flusses fast überall 8—10 m, der Charakter wie vorher. Zwischen Koorvere—Valgemetsa bleibt die Breite unverändert, aber die Tiefe verringert sich bis auf 0,5—1 m, wodurch das hier steinige und geröllige Flussbett zahlreiche, den ganzen Winter eisfrei bleibende Stromschnellen zustande kommen lässt; das Gefälle beträgt im Durchschnitt 2,1 m pro 1 km. Das schmale tiefe Urstromtal ist mit den vielen Sandstein-Entblössungen zu Nistplätzen und der schäumende Fluss zu Jagdplätzen für den Eisvogel wie geschaffen. Weiter stromabwärts, zwischen Valgemetsa—Tikutaja—Kiidjärve, ist die Flussbreite stellenweise auf 15—20 m und die Tiefe wieder auf 1—3 m angewachsen, doch sind auch hier viele seichte und steinreiche Flussteile mit bewaldeten Ufern und Sandsteinwandungen vorhanden. Hier, sowie zwischen Kiidjärve—Taevaskoda, erreicht das Flusstal seine grösste urwüchsige Wildheit, bedingt durch die starke Senkung der Erdoberfläche, die gewaltige Erosionstätigkeit des Flusses und das sehr bedeutende Gefälle mit der Stromgeschwindigkeit von 3 m Sek. Eine Anzahl von Nebenflüssen, von denen der wichtigste der klar- und kaltwässrige Ora-Fluss im Kirchsp. Pölva ist, mündet in den Hauptfluss. Bei der Wassermühle von Valgesoo ist der Ahja-Fluss im Durchschnitt 30 m breit und der Strom langsam, während beim Dorfe Eoste das Gefälle schon auf 0,4 m pro 1 km herabgesunken ist. Die Wasserkraft des schnellfliessenden Ahja-Flusses im Ober- und Mittellauf wird von den zahlreichen Wassermühlen ausgenutzt.

Ein ganz besonderes Gepräge gibt dem Ahja-Fluss sein grosser Quellenreichtum. Die Quellen entspringen sowohl im

Flussbett als auch auf der Talsohle, den Talabhängen und den Sandsteinwandungen. Es ist nicht möglich, ihren Anteil an der Vergrößerung der Wassermenge des Flusses zu berechnen, doch die grosse Klarheit, die niedrige Temperatur und der reine Geschmack des Flusswassers lassen auf eine sehr rege Quellstätigkeit im Flussbett schliessen. So nimmt der Ahja-Fluss durch seine Wassereigenschaften eine merkwürdige Stellung unter den einheimischen Flüssen ein. Die Aufwässer, welche im Frühjahr die niedrigen Heuschläge auf der Talsohle überschwemmen, sind gewöhnliche Erscheinungen.

Von den klimatischen Verhältnissen des Urstromtales ist nur wenig zu sagen. Die Mitteltemperatur des Jahres ist höher als diejenige des Kreises Tartumaa. Der Frühling und Sommer sind wesentlich wärmer als die Mittelwerte der nördlichen und nordwestlichen Kreise, während die Niederschlagsmenge (in Kiidjärve 499,7 mm pro Jahr) geringer ist als die mittlere des Kreises Võrumaa (547 mm pro Jahr). Der Fluss wird gewöhnlich Ende März — Anfang April eisfrei, aber an schnellfliessenden Stellen ist die Eisbildung während des ganzen Winters gehindert.

Pflanzengeographisch gehört das ganze Gebiet nach Lippmaa (1935) in den nördlichen Teil der *Estonia orientalis* des *Districtus devonicus*. Von den Wäldern sind hier die dünnen Kiefernwälder vorherrschend, welche auch die Abhänge des Urstromtales des Ahja-Flusses bedecken. Häufig sind solche Wälder mit Fichten gemischt, während von den Laubbäumen Birken und Espen an den Bergabhängen zu finden sind. Von den „edlen“ Laubbäumen ist *Tilia cordata* allgemein verbreitet, stellenweise sogar in ziemlich dichten, mit anderen Bäumen untermischten Hainen, während *Quercus robur* nur lokal und zerstreut vorkommt. Als Unterholz ist zunächst *Juniperus communis* zu nennen, dann auch *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus padus*, *Sorbus aucuparia*, *Viburnum opulus*, *Daphne mezereum* u. a. Eine besondere Stellung nehmen hier *Alnus incana* und *glutinosa* ein, welche als lockere oder auch ziemlich dichte Verbände die Flussufer auf der sonst fast baumlosen Talsohle umsäumen.

Die Nadel- und Mischwälder der Bergabhänge gehören meist zum *Myrtillus*-Typus oder zu einem Mischtypus von Fichten-Hainwäldern. Der Boden wird an solchen Stellen durch Quellen gefeucht und die schattigen Abhänge täuschen oft ein Bild von

nordestnischen üppigen Glinthlaubwäldern vor. Es ist bestimmt nicht ein blosser Zufall, dass hier solche Laubmischwälder entstanden sind: die hiesigen ökologischen Bedingungen offenbaren eine genügende Ähnlichkeit mit den nordestnischen entsprechenden Biotopen. So finden wir hier die *Hepatica triloba*—*Pulmonaria officinalis*-Assoziation auf allen schattenreichen Talabhängen. Unter den Büschen wachsen üppige Pflanzengemeinschaften aus folgenden Arten: *Lamium galeobdolon*, *Orobus vernus*, *Stellaria holostea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Equisetum silvaticum*, *Melampyrum pratense* u. a. Auf den Berggipfeln, auf nahrungsarmem Sandboden, verbreiten sich die ausgedehnten dünnen Kiefernwälder von *Vaccinium*-Typus.

Die Wälder sind an vielen Stellen durch sandige dürre Wiesenflecken unterbrochen, wo *Antennaria dioeca*, *Hieracium pilosella*, *Helianthemum chamaecistus*, *Thymus serpyllum*, *Jasione montana*, stellenweise auch *Helichrysum arenarium* u. a. xerophile Pflanzen vorkommen. Da solche Pflanzengemeinschaften oft auf schrägen Südabhängen der prallen Sonne ausgesetzt sind, vertrocknen sie im Mittelsommer fast vollständig, und die ganze Wiese erhält eine öde gelbbraune Färbung. — Die feuchten Wiesen auf der flachen Talsohle sind meist ohne Baumwuchs und bestehen aus den typischen Pflanzen solcher Biotope, wie *Caltha palustris*, *Comarum palustre*, *Stellaria palustris*, *Lychnis flos cuculi*, *Cardamine pratensis*, *Menyanthes trifoliata*, verschiedener *Gramineae* und *Cyperaceae* u. a. Nicht immer sind die Talsohlen-Wiesen feucht, sondern oft sandig, trocken und dann auch mit der Pflanzendecke der vorhergenannten Wiesen auf den Talabhängen ähnlich.

Zuletzt seien noch die Pflanzen des Flusses kurz erwähnt. *Phragmites communis* kommt nur sehr spärlich und lokal vor und ist dann meist mit *Phalaris arundinacea* vergesellschaftet. *Scirpus lacustris* habe ich nur in einigen Stauungsseen der Wassermühlen verzeichnet, ebenso *Equisetum limosum*. Eine sehr verbreitete Pflanze des Ahja-Flusses ist *Helodea canadensis*, die mancherorts den Flussgrund völlig bedeckt. *Fontinalis antipyretica* bevorzugt die Steine der Stromschnellen, welche sie dann auch in dichten Polstern besiedelt. Den Boden der schnellfliessenden Stellen charakterisieren die völlig unter dem Wasser liegenden und in der Strömung flutenden Blätter und Stengel der folgenden Wasserpflanzen: *Sparanium simplex* f. *natans*, *Butomus umbellatus* f. *vallisneriifolia*, *Potamogeton lucens*, *Sagittaria sagittifolia* f. *vallisneriifolia*, *Veronica beccabunga*, *Batrachium aquatile* u. a.

Die Tierwelt des Urstromtales ist ausser den Vögeln nicht näher untersucht worden. Von Säugetieren, Reptilien und Amphibien fehlen Angaben. Die Flussufer beleben zahlreiche Insekten und andere Rückgratlosen. Hier fliegen über die Grasflächen verschiedene Schmetterlinge, Libellen, Dipteren und Käfer. Die Bodenfauna des Oberlaufes des Ahja-Flusses hat Haberman (1934) näher untersucht und hier eine stark reophile Tierwelt aus 73 Arten bestehend gefunden, von denen nur 24,6% auch den leniten Biotopen angehörten. Auch über den Fischbestand des Flusses fehlen genauere Angaben. Nach K. A. Hindrey leben hier *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Leuciscus rutilus*, *Gobio gobio*, *Squalius cephalus*, *Salmo fario* und *Thymallus thymallus*; Riikojä (1927) erwähnt noch *Salmo irideus*. In den schnellfliessenden Flussteilen stellte ich besonders bezeichnend *Phoxinus phoxinus* und *Nemachilus barbatula* fest. Die letztgenannten Fische scheinen die Hauptnahrung des hiesigen Eisvogels zu bilden.

Von menschlicher Besiedelung ist das Urstromtal fast ganz frei. Nur die zerstreuten Wassermühlen am Fluss und einige Bauernhöfe in der Nähe des Tales stören im Frühling, Herbst und Winter die Natureinsamkeit. Im Sommer aber findet auf der Talsohle die Heuernte statt, und in Valgemetsa und Taevaskoda tummeln sich die Sommerfrischler.

## 2. Der Eisvogel in den Vogelmgemeinschaften des Flusstales.

Die durch die vorhandenen Naturverhältnisse entstandene Vogelfauna des Urstromtales können wir als abgeschlossene Vogelmgemeinschaften folgender 4 Biotope zusammenfassen: 1) Brutvögel des Baumwuchsgebietes der Talabhänge; 2) Brutvögel der baumlosen Talsohle; 3) Brutvögel des Erlengürtels an Flussufern; 4) Brutvögel an Flussufern s. str. Hierzu kommen noch nach anderen Gesichtspunkten betrachtet 5) die Nahrungs- und Durchzugsgäste des ganzen Lebensraumes. Die Vogelfauna des Urstromtales hat seinen primären Charakter ziemlich gut erhalten. Die ursprüngliche Natur, welche der Ackerbau weit und breit in der Umgebung zu einer „Kulturwüste“ verwandelt hat, findet im Urstromtal des Ahja-Flusses ihre letzte Zuflucht und die gründlichere Durchforschung der Vogelwelt dieses Lebensraumes dürfte deshalb von grossem In-

teresse sein. Nachfolgend kann ich nur in aller Kürze die qualitative Zusammensetzung der Vogelgemeinschaften aufführen.

1. Brutvögel des Baumwuchsgebietes der Talabhänge. Der Biotrop wird in seinem Nordteil seitlich als größere Nadelwaldungen von Vastse-Kuuste, Kiidjärve, Himmaste und Ahja fortgesetzt. Diese ziemlich eintönigen Wälder können, was den Bestand der Vögel anbetrifft, nicht mit den Wäldern der Talabhänge konkurrieren. Die Urstromtalwälder und Gehölzwiesen werden durch folgende, bisher festgestellte 62 Arten besiedelt: *Corvus corone cornix* L., *Coloeus monedula soemmeringii* (Fisch.) (gewöhnlicher Brutvogel in hohlen Bäumen), *Pica p. fennorum* Lönnb. (sparsam), *Garrulus gl. glandarius* (L.), *Sturnus v. vulgaris* L. (in hohlen Bäumen), *Oriolus o. oriolus* (L.) (besonders im lichtreichen Kiefernhochwald), *Chloris chl. chloris* (L.), *Carduelis spinus* L., *Pyrrhula p. pyrrhula* (L.) (sehr vereinzelt), *Fringilla c. coelebs* L. (zahlreiche Nestfunde auf Wacholdern und jungen Fichten), *Emberiza c. citrinella* L., *Lullula a. arborea* (L.), *Anthus t. trivialis* (L.), *Motacilla a. alba* L. (bei Villen nistend), *Certhia f. familiaris* L., *Sitta e. europaea* L., *Parus m. maior* L., *P. c. caeruleus* L., *P. a. ater* L., *P. c. cristatus* L., *P. p. palustris* L., *P. atricapillus borealis* Sel., *Aegithalos c. caudatus* (L.), *Regulus r. regulus* (L.), *Lanius c. collurio* L., *Muscicapa s. striata* (Pall.) (einige 10 Nestfunde auf Bäumen, Baumstubben und ganz kleinen Pfählen), *M. h. hypoleuca* (Pall), *M. p. parva* Bechst., *Phylloscopus collybita abietinus* (Nilss.), *Ph. trochilus acredula* (L.), *Ph. sibilatrix* (Bechst.), *Ph. trochiloides viridanus* Blyth. (2 Funde; ob auch nistend, konnte nicht ermittelt werden), *Hippolais i. icterina* (Vieill.) (besonders in lichtreichen Kiefernwäldern), *Sylvia borin* (Bodd.), *S. a. atricapilla* (L.), *S. c. communis* Lath., *S. c. curruca* (L.), *Turdus pilaris* L., *T. v. viscivorus* L., *T. ericetorum philomelos* Brehm, *T. m. musicus* L. (besonders in mit Birken untermischten Kiefernainen), *Phoenicurus ph. phoenicurus* (L.) (in dünnen sandigen Kiefernwäldern), *Erithacus r. rubecula* (L.), *Troglodytes t. troglodytes* (L.), *Coracias g. garrulus* L. (gewöhnlicher Brutvogel in hohlen Espen), *Picus v. viridis* L., *P. c. canus* Gm., *Dryobates m. maior* (L.), *D. m. minor* (L.), *Dryocopus m. martius* (L.) (sehr gewöhnlich; zimmert seine Bruthöhle hauptsächlich in alte Espen), *Jynx t. torquilla* L., *Cuculus c. canorus* L., *Strix a. aluco* L., *Falco tinnunculus* L., *Buteo b. zimmermannae* Ehmecke, *Accipiter g. gentilis* (L.), *A. n. nisus* (L.), *Columba o. oenas* L. (mehrere Nester in alten, oben offenen Espentubben gefunden), *C. p. palumbus* L.,

*Tringa ochropus* L., *Scolopax r. rusticola* L., *Lyrurus t. tetrrix* (L.), *Tetrastes b. bonasia* (L.),

2. Brutvögel der baumlosen Talsohle. Hier sind die Wiesen vorherrschend. Die zerstreuten Sträucher verändern nicht wesentlich die artenarme (9 Arten) Vogelwelt: *Alauda a. arvensis* L., *Anthus pratensis* (L.), *Motacilla f. flava* L. (sehr vereinzelt), *Acrocephalus schoenobaenus* (L.), *Sylvia c. communis* Lath., *Saxicola r. rubetra* (L.) (sparsam), *Vanellus vanellus* (L.) (sehr vereinzelt), *Capella g. callinago* (L.), *Crex crex* (L.).

3. Brutvögel des Erlengürtels an Flussufern. Obwohl der Biotop sehr eng ist, ist er äusserst scharf begrenzt und abgeschlossen auch in den ökologischen Verhältnissen. Die Vogelmenschen erinnern an diejenigen der grösseren Erlenwälder der Fluss- und Seeufer Estlands („uhtlamm-metsad“). 17 Arten wurden verzeichnet: *Sturnus v. vulgaris* L. (in hohlen Bäumen), *Fringilla c. coelebs* L., *Anthus t. trivialis* (L.) (häufig singend; ob auch nistend, konnte nicht durch Nestfund belegt werden), *Certhia f. familiaris* L. (1 Nestfund), *Sitta e. europaea* L., *Parus m. maior* L., *P. c. caeruleus* L., *P. c. cristatus* L. (Brüten zweifelhaft), *P. p. palustris* L. (mehrere Nestfunde), *P. atricapillus borealis* Sel. (einige Nestfunde), *Muscicapa s. striata* (Pall.), *M. h. hypoleuca* (Pall.) (der häufigste Brutvogel des Biotopes), *Phylloscopus trochilus acredula* (L.), *Sylvia borin* (Bodd.) (sehr charakteristisch), *Turdus pilaris* L. (2 Nestfunde), *Dryobates m. maior* (L.), *D. m. minor* (L.).

4. Brutvögel der Flussufer s. str. Manche von diesen Arten gehören eigentlich dem 1. Biotope an, wo auch die Mehrzahl von ihren Artgenossen brütet. Weil der genannte Biotop aber ziemlich häufig die steilen Flussufer erreicht, so haben sie hier günstige Nistgelegenheiten gefunden, brüten jetzt zusammen mit den wirklichen „Steilufer-Arten“ und sind nistökologisch als solche zu behandeln. Weiter kommen die Arten der flachen Ufer vor. 9 Arten wurden festgestellt: *Motacilla a. alba* L. (mehrere Nestfunde), *Muscicapa s. striata* Pall. (mehrere Nestfunde in den steilen Ufern), *Acrocephalus schoenobaenus* (L.) (auf niedrigen, gut bewachsenen Ufern spärlich vorkommend), *Phoenicurus ph. phoenicurus* (L.) (einige Nestfunde in Steilufern), *Troglodytes t. troglodytes* (L.) (zahlreiche Nestfunde unter der Rasendecke der Steilufer), *Riparia r. riparia* (L.), *Alcedo atthis ispida* L., *Anas p.*

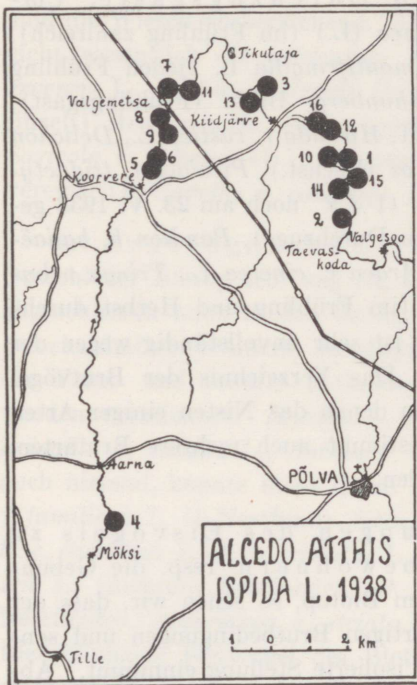
*platyrhynchos* L., *Tringa hypoleucos* L. (der häufigste Bewohner des Flussufers).

5. Die Nahrungs- und Durchzugsgäste: *Corvus c. corax* L., *Carduelis fl. flammea* (L.) (im Frühling zahlreich), *Loxia c. curvirostra* L., *Fringilla montifringilla* L. (jeden Frühling durchziehend), *Motacilla flava thunbergi* Billb. (Frühlingsgast), *Cinclus c. cinclus* (L.) (Wintergast), *Hirundo r. rustica* L., *Delichon u. urbica* (L.), *Dryobates l. leucotos* (Bechst.), *Picoides t. tridactylus* (L.), *Buteo l. lagopus* (Brünn.) (1 ♂ ♀ noch am 23. V. 1938 gesehen, wahrscheinlich noch auf dem Durchzuge), *Pandion h. haliaëtus* (L.), *Cionica c. ciconia* (L.), *Ardea c. cinerea* L., *Tringa nebularia* (Gunn.), *Larus c. canus* L. (im Frühling und Herbst durchziehend). Dieses Gästeverzeichnis ist sehr unvollständig wegen der kurzen Zeit der Beobachtungen. Das Verzeichnis der Brutvögel besteht vorläufig aus 74 Arten, von denen das Nisten einiger Arten noch nicht ganz feststeht, und bestimmt auch mehrere Brutarten, die später noch hinzukommen werden.

Betrachten wir die Beziehungen des Eisvogels zu seinen gefiederten Mitbewohnern resp. die Gebundenheit mit seinen Brutgenossen im Biotop, so sehen wir, dass der seltsame Vogel durch seine eigenartigen Brutbedingungen und sonderbare Lebensweise hier eine sehr isolierte Stellung einnimmt. Abgesehen von dem weiten Lebensraum bildet er auch am Fluss keine Brutgenossenschaften, wie diese sonst durch die ähnlichen Umweltsbedingungen und durch die Brutansprüche verschiedener Arten von selbst hervorgerufen werden. Die bauökologisch ihm am nächststehende Uferschwalbe brütet nur ausnahmsweise in seinen Nistrevieren, das in der Nähe Brüten von anderen Arten (vor allem vom Zaunkönig) ist  $\pm$  zufällig, die Brutgenossenschaft mit dem überall vorkommenden Flussuferläufer ist sehr lose. So lebt der Eisvogel am Fluss als ein wahrer Einsiedler, gleichgültig gegenüber anderen Vogelarten und mürrisch zu seinen Artverwandten.

Die Verbreitung des Eisvogels (Textfig. 1) als Brutvogel am Ahja-Fluss beschränkt sich auf den Mittellauf und unteren Teil des Oberlaufes, wo die Nistplätzen in den steilen Ufern und Jagdplätzen in den Stromschnellen im Überfluss vorhanden sind. Oberhalb von Tille findet man den Eisvogel nicht, da es an Nistplätzen mangelt, ebenso zwischen Tille—Möksi und Aarna—Koor-

vere. Zwischen Möksi—Aarna befindet sich ein einziger, anscheinend uralter Nistplatz (zwischen Tille—Koorvere trifft man 7 Ent-



Textfig. 1. Die Brutverbreitung des Eisvogels, *Alcedo atthis ispida* L., am Ahja-Fluss. Die Ziffern deuten auf die Nistplätze im Text.

blössungen). Die Gesamtlänge der vom Eisvogel bewohnten Flussstrecke beträgt also etwa 35 km (in Wirklichkeit länger durch die vielen Flusswindungen).

Diese Angaben zeigen, dass der Ahja-Fluss im Vergleich mit den an anderen Flüssen Estlands bekannt gewordenen, leider nur oberflächlichen und meist zum Vergleich unbrauchbaren Forschungen, einen erheblichen, mancherorts sogar hohen Eisvogelbestand<sup>1)</sup> besitzt. Nach vorsichtiger Schätzung dürften ausser der

Zwischen Koorvere—Valgemetsa steigt die Eisvogelzahl auf 4 ♂ (8 Entblössungen), weiter bis Tikutaja sind 2 belegte Brutplätze bekannt (11 Entblössungen). Zwischen Tikutaja—Kiidjärve bewohnen den Fluss auch 2 ♂ ♀ (3 Entblössungen), während stromabwärts zwischen Kiidjärve—Taevaskoda bisher 7 Brutplätze aufgefunden worden sind (29 Entblössungen). Der Vogel wird noch regelmässig zwischen Taevaskoda—Valgesoo-Mühle gesehen (6 Entblössungen), Nistplätze sind aber nicht entdeckt worden. Unterhalb der Wassermühle von Valgesoo, bei Eoste und Järvemäe hat Fr. H e l e m ä e schon wiederholt vergeblich nach dem

Eisvogel gesucht (die geeigneten Nistplätze fehlen dort fast gänzlich). Die Gesamtlänge der vom Eisvogel bewohnten Fluss-

<sup>1)</sup> Es ist interessant zu bemerken, dass im Sommer 1938 auch an manchen anderen Flüssen Estlands einige Nistplätze des Eisvogels bekannt wurden. So wurde am Unterlauf des Pirita-Flusses 1 ♂ ♀ und am Oberlauf desselben Flusses noch ein zweites ♂ ♀, beide mit Nestfunden, durch K u m a r i

wirklichen Nistplätzen zwischen Valgemetsa—Tikutaja noch 1 ♂ ♀ und zwischen Kiidjärve—Taevaskoda—Valgesoo noch 2—3 ♂ ♀ vorhanden sein, was eine Gesamtzahl von 19—20 Eisvogel- ♂ ♀ ausmacht und eher zu niedrig als zu hoch sein dürfte. Erschöpfend erforscht wurden im Sommer 1938 die Flussstrecken zwischen Tille—Koorvere, Koorvere—Valgemetsa und Tikutaja—Kiidjärve; ausser den gefundenen 7 ♂ ♀ (nach der Reihenfolge 1,4 und 2 ♂ ♀) lebten hier in diesem Sommer keine weiteren.

Von der Umrechnung der vermutlichen 19—20 ♂ ♀ auf der ca. 35 km langen Flussstrecke zur Feststellung der Eisvogel-dichte muss abgesehen werden, weil die verallgemeinerte mittlere Dichte bei den sehr ungleichen Nistbedingungen eine schiefe Vorstellung von der tatsächlichen Dichte geben würde. Berechnen wir die Dichte etwa aus 3 erschöpfend erforschten Gebieten, z. B. vom Oberlauf des Flusses zwischen Tille—Koorvere, so beträgt die Dichte 1 ♂ ♀ pro 16,5 km. Zwischen Koorvere—Valgemetsa, wo die Nistbedingungen günstig sind, steigt die Dichte dagegen auf 4 ♂ ♀ pro 4 km, also 1 ♂ ♀ pro 1 km. Zwischen Tikutaja—Kiid-

und Juht und festgestellt (Kumari, 1939); weitere ♂ ♀ waren damals dort nicht vorhanden. — Am Öhne-Fluss und seinem Nebenfluss Keisrioja (Kreis Valgamaa) wurde das Brutvorkommen der Art durch A. Lint - Tartu und K. Vares - Löve festgestellt. Herr Lint konnte am Keisrioja am 13. VII. 1938 ein Nest besichtigen, welches damals noch frische Eier, wohl der zweiten Brut, enthielt. Der Altvogel sass so fest im Nest, dass er erst nach wiederholtem Ziehen mit einer Rute ausflog. Später stellte Herr Vares seine Beobachtungen mir freundlichst zur Verfügung, denen ich dann auch folgende Angaben entnehme. Am Öhne-Fluss und Keisrioja wurden 3 beflogene Nester und 1 zweifelhaftes (altes?) Nest festgestellt, welche sich auf eine Flussstrecke von rund 20 km Länge verteilen. Die Fluglöcher entsprechen dem Ovaltyp und befinden sich alle an Rotsand(stein)entblössungen. Ein Nest liegt vom Fluss etwa 70 m entfernt in einer umfangreichen Grotte verborgen, deren Decke teilweise eingefallen ist. Um sein Nest zu erreichen, muss der Vogel zuerst eine offene Wiese überfliegen und dann die Kluft in der Grotten-decke durchschlüpfen. Die Höhe des Flugloches beträgt vom Boden 1,20 m und seine Weite vom Oberrand der Entblössung 1,30 m. Ein anderes, am Flussufer sich befindendes Nest liegt vom Felsenfuss 1,30 m und vom Ober-rand des Ufers 0,60 m entfernt. Die Fluglöcher sind unbedeckt.

Ausserdem sind in den letzten Jahren eine Reihe von Flüssen sowohl in Süd- als auch in Nord-Estland bekannt geworden, wo der Eisvogel in der Brutzeit vorkommt. Die Verbreitung dieser Art dürfte in Estland entschieden viel weiter sein, als sie bisher angenommen wurde. Quantitative Bestandes-aufnahmen liegen ausser der am Ahja-Fluss nicht vor.

järve, wo nur 3 Steilwandungen vorkommen, ist die Dichte um die Hälfte geringer: 2 ♂ ♀ pro 4 km resp. 1 ♂ ♀ pro 2 km.

Diese Berechnungen geben theoretisch wohl einige Anhaltspunkte über die Dichtenverhältnisse wieder, aber sie entsprechen nicht der Wirklichkeit. Weit bessere Resultate werden die Abschätzungen der Abstände zwischen den einzelnen ♂ ♀ geben, und ich kann darüber hier (vgl. die Verbreitungskarte — Textfig. 1) folgende Daten nennen:

Abstand zwischen	Nr. 4	und Nr. 5	—	13,0	km
„	„	Nr. 5	„ Nr. 6	—	0,6 „
„	„	Nr. 6	„ Nr. 9	—	0,7 „
„	„	Nr. 9	„ Nr. 8	—	1,0 „
„	„	Nr. 8	„ Nr. 7	—	0,5 „
„	„	Nr. 7	„ Nr. 11	—	0,3 „
„	„	Nr. 3	„ Nr. 13	—	0,4 „
„	„	Nr. 16	„ Nr. 12	—	0,6 „
„	„	Nr. 1	„ Nr. 10	—	0,12 „
„	„	Nr. 15	„ Nr. 14	—	0,4 „

Die aufgeführten 10 Fälle sind solche Nistplätze, bei welchen das Mitrechnen der etwaigen Zwischenpaare ganz ausgeschlossen ist. Daraus ist zu ersehen, dass die Abstände zwischen den einzelnen Nistplätzen resp. ♂ ♀ normalerweise 0,3—1 km betragen, wobei die Eisvogeldichte sehr bedeutend, mancherorts sogar ausschliesslich von den Nistmöglichkeiten abhängt. In der Brutzeit ist ein jedes Eisvogelrevier (Nistrevier + Jagdrevier) noch grösser, indem die Nachbarpaare ihre Jagdplätze nach verschiedenen Richtungen haben (z. B.: Nr. 8 nach stromaufwärts, Nr. 7 nach stromaufwärts, Nr. 11 nach stromabwärts). Dieser Umstand verhindert das Zusammenstossen der Interessenkreise der in der Nähe (vgl. z. B. Nr. 1 und 10) brütenden ♂ ♀.

Da der Wohnort jedes einzelnen ♂ ♀ den Standort des Nistreviers schon im voraus bestimmt, so ist der Eisvogel ein typischer Flussvogel und sehr reviertreu (vgl. auch Kumari, 1939). Der Brutbezirk zusammen mit dem Jagdrevier wird eifrig gegen die Artgenossen behauptet. So brütet in jeder Entblössung nie mehr als 1 ♂ ♀, obwohl hier passende Niststellen für mehr als 1 ♂ ♀ vorhanden sind. Die volle Besiedlung scheint der Fluss zwischen Koorvere—Valgemetsa zu haben, während von hier stromab-

wärts sich noch mehrere geeignete, jedoch unbesiedelte Entblössungen finden. Die nähere Beschreibung der Nistplätze soll dem Teil III, Kap. 2 und 3 vorbehalten bleiben.

Die Revierbesetzung muss schon zeitig im Frühjahr stattfinden, vielleicht im März oder noch früher, worüber geprüfte Angaben noch fehlen. Im Winter 1938/39, wo der Fluss grösstenteils eisbedeckt war, wanderten alle Eisvögel ab. Ob es in jedem Winter zu einer Abwanderung kommt, kann ich nicht sagen<sup>1)</sup>.

### III. Die Eisvogelbrutstätten.

#### 1. Zur Methodik der Nestanalysen.

In der Natur gibt es keine Vogelnistplätze und keine Nester, die untereinander als völlig gleich bezeichnet werden könnten. Jeder Einzelfall auf diesem Gebiet stellt eine ganz selbständige Kombination der verschiedenartigen Verhältnisse und Baubedingungen dar, und jeder Vogelbau steht einzigartig da. Doch begnügt sich der zielbewusste Brutbiologe nicht mit dem Feststellen der Einzelfälle — er versucht aus dieser scheinbaren Verwirrung die Regelmässigkeit herauszufinden, welche in den Grundzügen jede Vogelart in ihrem Nestbau offenbart. Dieses Streben nach den arteigenen Merkmalen durch das Heraussuchen der wichtigsten Grundtypen ist die Aufgabe der Analysen der einzelnen Nistplätze und Nester.

Die Nestanalysen sind wohl nicht die Entdeckung der modernen Ökologie. Auch in den älteren Werken finden wir ziemlich häufig eingehendere Nestbeschreibungen und Notizen über die Nistplätze, die für die Nistverhältnisse der einzelnen Arten charakteristisch sind. Doch haben die älteren Ornithologen sich meist nicht die Mühe gemacht, alle ihre Angaben zahlenmässig zu belegen, welches qualitativ kein Fehler ist, für die quantitativen Studien aber der wichtigsten Begriffe entbehrt. Denn durch die Zahlen ist der genaue Mittelwert zu erhalten, und oft können nur die Zahlen Klarheit in manche streitbare Frage schaffen. Qualitative und quantitative Arbeitsmethode vereinigt, dürfte bei der nistökologischen resp.

<sup>1)</sup> Nachtrag bei der Korrektur. 1939 erschien der erste Eisvogel Ende Februar. Sonderbarerweise war die Eisvogelzahl auch im März noch sehr gering. In der ersten Aprilhälfte wurden die Nistplätze besetzt.

brutbiologischen Forschung die geeignetste sein. Daraus geht hervor, dass das Messen, Wiegen und gründliches Notieren der einzelnen Bestandteile der Nester sowie der Umgebung die Basis bei der nistökologischen Forschung ist. Aus den vielen erhaltenen Einzeltatsachen lässt sich schliesslich die Regel ableiten.

Ich habe in der Literatur nach den eingehenden und systematischen Nestbeschreibungen des Eisvogels vergeblich gesucht. Immer fand ich nur die verallgemeinerten Angaben, dass er „in steilen Flussufern nistet“, hier seine „um 1 m lange Niströhre“ selbst anfertigt, dass das Nest „von oben und unten gleich unzugänglich“ ist, Fischgräten enthält, wenige gelegentliche Nestmassen, etwas über die Jungenpflege und viele derartige, nicht unrichtige, aber dem Brutbiologen nur wenig sagenden Berichte. So schien es mir geeignet, meine eigene, ganz einfache Methode, welche ich beim Analysieren der vielen hunderten einheimischen Vogelnestern bisher verwendet hatte, auch hier anzuwenden.

Die Nester des Eisvogels als Höhlennester mit sehr engem Eingang sind ohne Zerstörung des ganzen Nestsystems leider nicht zu analysieren. Weil aber die gründlichere nistökologische Forschung des Eisvogels ohne die Nestangaben unmöglich gewesen wäre, so musste ich diese Arbeit vornehmen. Die Analysen der 20 Nester sind für eine gewöhnliche eurytope Art gewiss nicht ausreichend, aber zur Erklärung der Nistökologie resp. Brutbiologie des ziemlich seltenen und sehr stenotopen Eisvogels aus einem geschlossenen Lebensraum dürften sie genügend sein.

Die genauen Orte der einzelnen Nistplätze füge ich den Analysen nicht bei, bin mir aber wohl bewusst, dass auch eine weitgehende Verschweigung keinen Schutz der seltenen und erhaltungswerten Naturobjekte gegenüber den gierigen Sammlern bedeutet.

Die Nester der Eisvögel wurden von unten direkt oder mit einer Leiter aufkletternd oder von oben mit einem Seil sich herablassend erreicht. Manchmal war das Arbeiten ziemlich halsbrecherisch. Alle Nestteile wurden genau gemessen, der Inhalt geklärt, die Fischgrätenschicht zum Wiegen und zur Durchmusterung eingesammelt. Die Menge (das Gewicht) der Fischgräten wurde nach der Entfernung des Sandes durch 3 verschiedene Siebe, nachdem das Sedimentieren im Wasser sich als unbrauchbar erwiesen hatte, zu ermitteln versucht. Ganz genau sind auch auf diese Weise gewonnene Gewichtsdaten nicht, weil ein Teil der Gräten durch das Sieben verloren ging und ein Teil des Sandes zurückblieb. In den Nestmas-

sen bedeutet die Nestlänge der Sagittal- und die Nestbreite der Transversaldurchmesser des Nestes, nach der Richtung des Nestganges gerechnet. Die übrigen Masse dürften ohne Erklärung verständlich sein. Die Nestumgebung wurde beschrieben und die nötigen Masse genommen. Von allen Nistplätzen wurden mehrere Photos gemacht zur Erleichterung der späteren Durcharbeitung des Stoffes; eine kleine Auswahl sind dieser Arbeit beigelegt.

Die sonstige Methodik erhellt sich ohne weiteres aus folgendem Kapitel, und ich brauche hier nicht auf diese Frage näher einzugehen.

## 2. Die Analysen der einzelnen Nistplätze und Nester.

**Der Nistplatz Nr. 1.** Der Nistplatz befindet sich an einer schrägen Sandwandung des linken Flussufers, welche nach NW gerichtet ist. Die Flussbreite beträgt hier ca. 12 m, Tiefe ca. 2 m, der Strom fließt ziemlich schnell. Flussbett  $\pm$  sandig, fast pflanzenlos. Gesamthöhe der Nistwandung 12—13 m, Höhe am Nest ca. 4 m. Der Gipfel des Abhanges ist mit dichtem Fichtenwald bedeckt, darunter finden sich einige Birken und Espen. Die Entblössung besteht aus Rotsand, obere Schichten aus weicherem Material, und die Rasendecke des Abhanges ragt über die Sandschichten dachartig vor.

Das Nest Nr. 1 a (analysiert am 21. V. 1938). Die Höhe des Flugloches über dem Wasserspiegel beträgt 3,30 m; von oben gemessen 70 cm unter der Erdoberfläche. Sein Standort liegt in den mürben Sandschichten, genau an der Grenze des Sandes und der mit Baum- resp. Pflanzenwurzeln durchsetzten Erde. Das Flugloch: Höhe 7 cm, Breite 5,5 cm. Der Nestgang: Länge 62 cm, Höhe 6 cm, Breite 5 cm. Die Nesthöhle: Länge 16 cm, Breite 20 cm, Höhe 13 cm. Die Richtung des Nestganges ist steigend, so dass die Nesthöhle 14 cm höher liegt als das Flugloch. Der Nestgang ist mit einigen weissen Kotflecken beschmutzt, das Nest selbst sauber und glatt geschabt. Die Fischgrätenschicht auf dem Nestboden sehr gering: Dicke ca. 0,5 cm, Gewicht 3,7 g. Das Auspolsterungsmaterial ist frisch, fein zerbröckelt und stinkt nach Fischtran. Im Nest liegt das unvollendete Gelege von 3 frischen Eiern. Nach allem zu beurteilen scheint das Nest ein ganz neues zu sein, in welchem das Nisten erstmalig stattfindet. Bei unserem Nahen fliegt der Vogel aus dem Nest und hält sich erregt am Fluss auf.

Das Nest Nr. 1 b (analysiert am 7. IX. 1938). Nach der Zer-

störung der ersten Brut begründete der Vogel ein neues Nest von vorigem nur 80 cm nach links — oben an derselben Entblössung und zog hier seine Jungen anscheinend ungestört gross. Die Umweltverhältnisse sind ganz dieselben wie bei Nr. 1a. Das Ovalflugloch liegt im grauweisslichen Sand ca. 50 cm unter der Rasendecke. Längs den verhältnismässig tiefen Fussrinnen ist der flüssige Kot in zwei schmalen weissen Streifen an der Wandung aus dem Flugloch herausgesickert. Das Flugloch: Höhe 7,8 cm, Breite 6,2 cm. Der Nestgang: Länge 43 cm, Höhe 6,5 cm, Breite 6 cm. Die Nesthöhle: Länge 23 cm, Breite 14,5 cm, Höhe 10,5 cm. Auch hier liegt das Nest vom Unterrand des Flugloches 14 cm höher, weil die Richtung des Nestganges steigend ist. Die Nestform ist aussergewöhnlich in die Länge gestreckt, was unzweifelhaft von zwei in Sagittalrichtung laufenden 1 cm dicken Baumwurzeln bedingt sein wird, welche die nötige Breite nicht ermöglichten. Die Nestwände sind ziemlich höckerig, und der ganze Bau ist in den harten, mit Ton vermischten weisslichgrauen Sand eingebettet. Das Ausarbeiten des Nestganges mag dem Eisvogel recht mühsam gewesen sein. 20 cm nach innen ist der weisse Kotüberzug im Nestgang 1 cm, 30 cm weit schon 2,8 cm und am Nestrand 4 cm dick; an letzterer Stelle ist der Kot reichlich mit Fischgräten durchsetzt. Alle Excremente sind schon eingetrocknet und stinken nicht mehr; beschmutzt sind nur die unteren Teile des Nestganges, d. h. der Boden und ein Teil der Wände. Die Fischgräten auf der Nestmitte messen 4 cm, an den Rändern 1 cm in der Dicke. Ihr Gesamtgewicht beträgt 73,5 g. Etwa 10 m stromaufwärts befindet sich unter der Rasendecke ein altes Zaunkönignest.

**Der Nistplatz Nr. 2.** Der 2,80 m hohe, fast senkrecht entblösste Nistfelsen (Abb. 10) am rechten Flussufer ist nach O gerichtet und besteht grösstenteils aus kompaktem Sandstein, der oben mit weicheren Sandschichten bedeckt ist. Die Breite des Flusses am Nest ist 15—17 m, Tiefe bis 2 m, Flussbett sandig, mit *Helodea canadensis* bewachsen, Strömung langsam. Auf dem Ufer wächst dürerer lichtreicher Nadelwald aus Kiefern und einigen Fichten. Das gegenüberliegende Ufer ist niedrig, zerstreut bebüsch.

Das Nest Nr. 2a (analysiert am 25. V. 1938). Das Flugloch befindet sich in den Sandschichten an der Grenze des Steines, unter den Wurzeln einer dicht an der Felsenrand wachsenden Föhre. Seine Höhe vom Wasserspiegel beträgt 2,40 m, von oben 40 cm, und

die Masse im Durchmesser sind: Höhe 7,5 cm, Breite 6,5 cm. Der Nestgang: Länge 41 cm, Höhe 6 cm, Breite 5,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 13 cm, Breite 17 cm, Höhe 12 cm. Folglich ist das Nest stark in die Breite gestreckt. Das Flugloch und der Anfang des Nestganges sind im Sandstein, die Nesthöhle mit dem Endteil des Nestganges in die Sandschichten eingebettet. Die Richtung des Nestganges ist steigend. Weil das Nest schon mehrere Jahre hindurch besiedelt ist (im Sommer 1937 beobachtete Frl. Helemäe das Nisten des Eisvogels in demselben Nest), so haben die Kot- und Fischknochenschichten hier eine bedeutende Dicke erreicht. Das geschieht nicht auf Kosten des Nestganges und Nestumfangs, sondern dem Heranwachsen der Excrementenlager entsprechend werden auch die darunter leidenden Nestteile nach oben erweitert. Ganz besonders mit Excrementen ausgepolstert ist der Übergang des Nestganges zur Nesthöhle, wo mehrere Fischgräten- und Kotlager aufeinander folgen. Hier ist die Dicke des sämtlichen Materials 6—7 cm, von dem die oberste, diesjährige filzige Fischgrätenschicht 2—3 cm misst. Nach dem Herausieben des Sandes und der Kotteile wiegt das reine Fütterungsmaterial 150 g. Es besteht fast ausschliesslich aus den Fischgräten und äusserst wenig Insektenresten; darunter finden sich auch mehrere gut erhaltene Eierschalen, welche nach dem Ausschlüpfen der Jungen nicht fortgetragen wurden, sondern im Nest verblieben. Weiter fand ich unter dem Nestmaterial 4 Gewölle, von denen brauchbare Messungen vorgenommen worden konnten (s. unten) und 1 halbverdaute *Nemachilus barbatula* von 7,2 cm Länge. Die grösste Dicke erreicht das Nestmaterial an der Mündung des Nestganges in das Nest, wo es zu einem förmlichen Wall angehäuft ist. Die mittlere Dicke des halbflüssigen Kotüberzuges auf dem Boden des Nestganges misst 2,8 cm. Nach dem Flugloche zu wird das hier getrocknete Mistlager ganz dünn und das Flugloch selbst ist nur mit wenigen Kotspritzern gekalkt. Das ganze Nestinnere stinkt so scharf nach Ammoniak, dass es wunderbar erscheint, wie der fütternde Altvogel und noch mehr die Nestlinge dieses „Stinkspiritus-Milieu“ ertragen können. In die Kotablagerungen des Nestganges legt eine Dipterenart ihre Eier; viele Puppen und einzelne ausgeschlüpfte Jungtiere sind eben hier zu finden. Im Nest hocken 7 fast ausgewachsene Jungvögel, welche, mit Heinroth (1926) verglichen, ca. 15 Tage alt (10 Tage vor dem Flüggewerden) sein mögen. Sie werden eifrig vom Altvogel gefüttert (s. Teil IV. Kap. 3).

Das Nest Nr. 2 b (analysiert am 15. VIII. 1938). Nachdem der Vogel die erste Brut aus dem Neste geführt hatte, fing er an von dem ehemaligen Nest ca. 25 m stromaufwärts an derselben Wandung 2 neue Nester zu bauen. Das erste blieb unvollendet, das zweite wurde zwar ganz fertig gebaut, eine zweite Brut fand in demselben aber nicht statt. An dieser Stelle ist die Gesamthöhe des rechten Ufers ca. 4,5 m, davon entlöst sich der untere Teil. Am Felsenfuß befindet sich hier eine 2,3 m breite und 45 cm hohe sandige Uterzone, die mit *Tussilago farfara*, *Myosotis palustris*, *Poa annua*, *Equisetum pratense*, *Mentha arvensis* und *Epilobium palustre* bewachsen ist; hier entspringt auch eine Quelle. Beide Fluglöcher sind in die kompakten Sandschichten auf dem Felsen, ca. 50 cm unterhalb der schwach vorspringenden Rasendecke, eingebettet und unbedeckt. Das mit deutlichen Fussrinnen versehene Ovalflugloch des Nestes Nr. 2 b ist vom Wasserspiegel 2,19 m entfernt, und seine Maße sind folgende: Höhe 12 cm, Breite 9,2 cm. Der Nestgang: Länge 37 cm, Höhe 7,3 cm, Breite 6 cm. Die Nesthöhle: Länge 17,5 cm, Breite 15 cm, Höhe 13,5 cm. Das Nest ist also länger als breit (gewöhnlich sind die Verhältnisse umgekehrt); der Nestboden liegt 10,5 cm vom Unterrande des Flugloches hoch. Im Nest liegt eine ca. 0,5 cm dicke Fischgrätenschicht, der Nestgang ist ganz sauber. Offenbar wird das leere Nest als Schlafplatz benutzt.

Der unvollendete Nestanfang liegt vom vorigen 60 cm nach links, in gleicher Höhe und gleichem Verhältnis. Sein Ovalflugloch ist 7,3 cm hoch und 6,4 cm breit. Der 5,8 cm hohe und 5,5 cm breite, steigende Nestgang endet nach 48 cm blind, ohne zur Nesthöhle zu werden, was durch eine dicke Baumwurzel verhindert wird. Von hier 46 cm nach links — oben ist ein nur 13 cm tiefer ganz unvollkommener Nestbauversuch in sehr widerstandsfähigem Material und in dessen Nähe (30 cm weiter) unter der Rasendecke, ein diesjähriges Zaunkönignest, aus dem die Jungen schon herausgeflogen sind. Herr Lint hat auch den Zaunkönig als Brutnachbar des Eisvogels wiederholt festgestellt.

Ende August und im September baute der Eisvogel noch ein Nest vom Nistplatz Nr. 2 ca. 250 m stromabwärts an der 13—14 m hohen abschüssigen Sandwandung am linken Flussufer, am Sommertummelplatz des ♂. Der Fluss bildet hier eine schäumende Stromschnelle (Abb. 2) mit sehr steinigem Flussgrund. Breite des Flusses bis 15 m, Tiefe 0,5—1 m. Die Wandung besteht aus leh-

migem Rotsand, der untere Teil ist mit Rasen und Buschwerk besetzt, der Mittelteil ist zerstreut mit *Tussilago farfara* bewachsen, der Oberteil ist 1—1,5 m hoch und steil steigend. Am 29. IX. hat die Neströhre eine Gesamtlänge von 79 cm erreicht und endet mit einem halbfertig gebliebenen Nestkessel. Das ovalförmige unbedeckte Flugloch liegt vom Wasserspiegel ca. 10 m hoch und 25 cm unterhalb des oberen schwachen Erdgesimses. Das Flugloch: Höhe 9 cm, Breite 6 cm. Der Nestgang: Länge 79 cm, Höhe 6,5 cm, Breite 5,5 cm. Die vollendete Nesthöhle fehlt. Die Richtung des Nestganges ist steigend, die umgebenden Sandschichten sind weich, wenig widerstandsfähig. Ende September tummeln sich beide Gatten an der Stromschnelle, sind aber sehr locker miteinander verbunden und bewohnen das neue Nest nicht. Dieses scheint für das Jahr 1938 aufgegeben zu sein.

**Der Nistplatz Nr. 3.** Die Entblössung mit den Nestern befindet sich am linken Flussufer, nach W gerichtet. Hier ist der Talabhang ca. 6—7 m hoch, von dem nur der untere Teil von rund 2,30 m über dem Wasserspiegel senkrecht sich entblösst (die Schichtenfolge von unten nach oben: harter Sandstein 164 cm, zersplitterte Tonablagerungen 17 cm, sandige Erde 13 cm, mit Wurzeln durchwachsene Rasendecke 36 cm). Die obere, ziemlich schräge Abdachung ist mit Kiefern, Fichten, Birken und Espen bewaldet. Die mit Erde umhüllten Wurzeln der Bäume und Sträucher bilden an dem oberen Rand der Entblössung ein bis zu 1 m hervorspringendes Gesims, welches das Herankommen an das Nest von oben sehr erschwert. Breite des Flusses ca. 18 m, Tiefe unbestimmt, Strömung langsam. Flussbett sandig, das gegenüber liegende flache und mit Erlengesträuch bewachsene Ufer mit *Carex* bedeckt, während der Flussgrund ausser der *Helodea canadensis* fast pflanzenlos ist.

Das Nest Nr. 3 a (analysiert am 26. V. 1938). Am 23. III. bemerkte Herr Lint am Nistplatz eine sehr rege Tätigkeit der beiden Altvögel, welche sich offenbar in der Paarungszeit befanden. Erst etwa 1 Monat später (vgl. die Bruttabelle) war das Nest mit Eiern belegt. — Das vom Wasserspiegel 1,88 m entfernt liegende Flugloch ist in den ziemlich mürben Sand auf der oberen Grenze der Tonschichten gebohrt. Die Richtung des Nestganges ist deutlich steigend. Das Flugloch: Höhe 8 cm, Breite 8,5 cm. Der Nestgang: Länge 75 cm, Höhe 6,3 cm, Breite 5,8 cm. Die Nesthöhle: Länge 12 cm, Breite 17 cm, Höhe 10 cm. Auch dieses Nest ist eine Dauer-

brutstätte des Eisvogels gewesen. Das Flugloch und der vordere Teil des Nestganges ist unbeschmutzt. In der Mitte des Ganges beginnt der Kotüberzug, steigt allmählich bis zu 3—4 cm und ist am Nestrand 7—8 cm dick, wo er, untermischt mit vielen Fischgräten und -schuppen, wallartig den Eingang zum Nest verengt. Das ganze Nestsystem riecht scharf nach Ammoniak. Das Nest enthält 7 grosse Nestlinge, deren Entwicklungsstufe fast gleich mit denen des Nestes Nr. 2 a ist.

Das Nest Nr. 3 b, in dem die zweite Brut aufgezogen wurde, liegt vom vorigen etwa 10 m nach links (stromaufwärts zu) fast in gleicher Höhe und in gleichen Verhältnissen unter der Rasendecke. Am 8. VI., wo die erste Brut schon flügge und selbständig geworden ist, beobachtet Herr Lint, dass die beiden Gatten das Reservenest Nr. 3 b abwechselnd besuchen. Es vergehen mehr als 2 Wochen, als das Nest mit einem zweitem Gelege besiedelt wird (vgl. die Bruttabelle). Am 10. VIII. ist das Flugloch des eben verlassenen Nestes ziemlich mit Kot beschmutzt. Ausserdem sind 2 Fluglöcher der alten Reservenester zu sehen. Ich nahm hier keine weiteren Analysen vor.

**Der Nistplatz Nr. 4.** Aufgefunden von Frl. Helemäe am 6. VI. 1938, wo die Jungvögel eben ausgeflogen waren. Am Oberlauf des Ahja-Flusses sind die entblössten Sandsteinwandungen sehr selten, von denen die Nistwandung Nr. 4 dem Eisvogel am geeignetsten ist. Sie liegt am rechten Flussufer, mit der Richtung nach W; die Gesamthöhe der Entblössung beträgt vom Wasserspiegel gemessen 5,10 m, die Länge ca. 15 m. Über dem Felsen wölbt sich der bewaldete Abhang des Urstromtales, dessen Gesamthöhe ca. 10 m misst. Die Kiefern sind vorherrschend, Fichten, Birken und Espen in der Minderheit. Die Talsohle des hier ca. 50 m breiten Urstromtales ist mit feuchter baumloser Wiese bedeckt, welche der 4—5 m breite und 1—1,5 m tiefe Fluss im sandig-lehmigen, sich schlängelnden Bett durchschneidet. Der Strom ist ziemlich schnell, das Wasser sehr klar, kalt (viele Quellen!) und von reinem Geschmack. Ca. 50% des sandigen, mit verstreuten Steinen besäeten Flussgrundes ist mit *Sparganium simplex* f. *natans*, *Batrachium aquatile*, *Veronica beccabunga* (alle mit grosser Bedeckungswert), *Helodea canadensis* (zerstreut) und einer Fadenalge bewachsen, während am Ufer dünne kleine Bestände von *Phragmites communis* und *Phalaris arundinacea* mit dichtem *Carex* sich abwechseln. Der Rotsandstein der Entblössung bildet

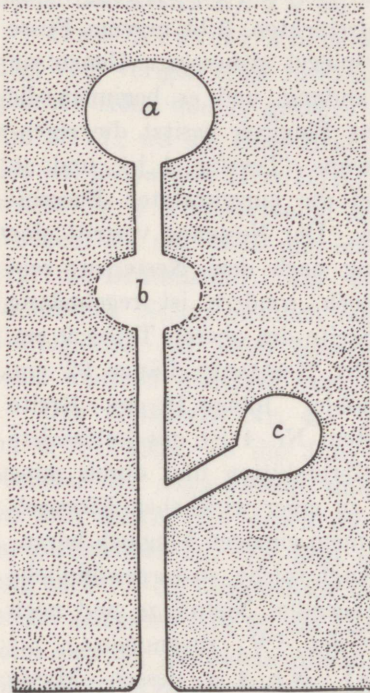
an seinem Fuss einen vom Wasserspiegel 2,5 m breiten und 82 cm hohen, mit *Urtica dioeca* bewachsenen Landstreifen. Über diesen steigt der Sandstein 3 m hoch, dann folgt die 1 m dicke Sandschicht und zuletzt die 28 cm dicke Erde. Auf der Wandung wachsen folgende Moosarten: *Pogonatum urnigerum*, *Leptobryum pyriforme* und *Pohlia cruda*.

Das Nestsystem Nr. 4 (analysiert am 25. VI. 1938). Das Flugloch liegt in den weichen Rotsandschichten, 3,14 m vom Fusse des Felsens und 3,96 m vom Wasserspiegel gemessen. Genau an dieser Stelle endet die senkrechte Wandung, und es beginnen die oberen, mehr schrägen Schichten. Das Flugloch besitzt die eigenartige Form einer elektrischen Glühlampe (Textfig. 4 b), und an beiden Seiten seines Unterrandes sind die eingekratzten Fussrinnen als tiefe Furchen deutlich zu sehen. Der Nestgang vertritt eine sehr wahrnehmbare steigende Richtung nach dem Neste zu; sein Durchmesser ähnelt nicht dem Flugloch, sondern ist regelmässig oval. Das Flugloch: Höhe 11,5 cm, Breite des oberen Teiles 9 cm, Breite des unteren Teiles 5,8 cm. Der Nestgang: Länge 92 cm, Höhe 6 cm, Breite 5 cm. Die Nesthöhle: Länge 18 cm, Breite 21,5 cm, Höhe 13,7 cm. Das Nestsystem Nr. 4 ist das kolossalste aller von mir untersuchten Eisvogelbrutstätten und durch seine augenscheinlich sehr lange Benutzung zu einer wirklichen Eisvogelburg mit 3 verschiedenen Nestern bei einem einzigen Flugloch herangewachsen (Textfig. 2). Zweifellos hängt solche aussergewöhnliche Erscheinung mit dem Mangel der zusagenden Nistplätze und noch mehr mit der individuellen Nesttreue des ♂ ♀ zusammen.

Nennen wir das diesjährige Nest Nr. 4 a, dessen Masse schon oben angegeben wurden. Das Nest hat nach dem Ausfliegen der jungen Eisvögel etwa 3 Wochen leer gestanden, obwohl sich der alte Vogel während unseres Aufenthalts (von 10.15 bis 16.45 Uhr) mehrfach am Fluss sehen lässt und einmal das Nest noch besucht. Der Nestboden ist mit 5,8 cm dickem Fischgrätenlager bedeckt, dessen obere getrocknete Schicht jetzt wie ein festes Panzerkleid aussieht. Der Nestboden ähnelt einem flachen Teller und keine einzige Spur von Kot ist hier zu sehen. Die Nestwände sind aus Sand und geglättet. Wie gewöhnlich, ist das Kotlager im Nestgang stark: 30 cm vom Flugloch ist seine Dicke von 3 cm, in der Nähe der Nestmündung 6,2 cm. Kein Kot befindet sich am Flugloch. Nach dem längeren Verlassen des Nestes ist das Ammoniak schon zum Teil verdunstet und stinkt nicht mehr so stark

wie bei den Nestern Nr. 2 und 3. Die Farbe der Excremente hat sich aus Weiss mehr in Grau verwandelt. Das Nestmaterial als Ganzes lässt sich zum Sieben und Abwiegen leider nicht erreichen, seine Menge ist aber beträchtlich.

Das ältere Nest Nr. 4 b befindet sich 63 cm vom Flugloch entfernt und ist jetzt mit Fischgräten und altem Kot förmlich verstopft. Wegen dieses Schmutzlagers hat der Vogel den Nestgang vertieft, das alte unbrauchbare Nest hinter sich gelassen und am Ende der neuen Röhre die jetzige Nesthöhle angelegt.



Textfig. 2. Schematischer Frontaldurchschnitt des Nestsystems Nr. 4 in Proportionen der natürlichen Masse.

Nestganges mit dem Sande zu sein. Die Nesthöhle ist noch brauchbar und gut erhalten.

So ist der Besiedlungsgang des Nestsystemes Nr. 4 mit grosser Wahrscheinlichkeit folgende gewesen: zuerst das Nest Nr. 4 b, dann Nr. 4 c und zuletzt das jetzige Nest Nr. 4 a. Ausserdem hat der Vogel versucht, ein ganz neues Nest anzufertigen: vom Nest 7 m entfernt auf gleicher Wandung ist der halbfertige Nestanfang mit der Höhe des Flugloches von 9 cm und Breite von 6,2 cm; die

Das zweite alte Nest Nr. 4 c, offenbar der Nachfolger des Nr. 4 b, liegt rechts vom gegenwärtigen Nestgang. Vom Flugloch 30 cm weiter mündet in den gemeinsamen Gang der Nester Nr. 4 a und 4 b ein Nestgang zweiter Ordnung, dessen gewinkelte Gesamtlänge 47 cm beträgt. Die Masse der Nesthöhle Nr. 4 c: Länge 14,5 cm, Breite 14 cm, Höhe 11 cm. Auf dem Nestboden ist die Dicke der Fischgräten-schicht 3,5 cm. Auch dieses Nest muss mehrere Jahre hindurch beflogen worden sein, weil die Unratwälle an der Nestmündung einen bedeutenden Umfang erreicht haben. Der Grund des Verlassens scheint hier die Verstopfung des

Länge des unvollendeten Nestganges beträgt 21 cm. Die Arbeit ist durch den viel zu harten Felsen verhindert worden.

**Der Nistplatz Nr. 5.** Hier ist der rechte, ca. 8 m hohe und 45° steile Talabhang, in den der Eisvogel seine Niströhre eingegraben hat, ziemlich baumlos. Seinen oberen Teil bedeckt die dürre Wiese mit verstreuten Fichten, Kiefern, Birken, Erlengebüsch und baumartigen Wachholdern. Die untere, nach WNW gerichtete Entblössung ist nur wenig ausgedehnt und niedrig: Länge ca. 20 m, Höhe 2,54 m. Beim Nistplatz ist eine 1,35 m breite und 70 cm hohe (vom Wasserspiegel gemessen) sandige Uferzone mit folgenden wichtigeren Pflanzenarten vorhanden: *Scrophularia nodosa*, *Valeriana officinalis*, *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis vulgaris*, *Equisetum silvaticum*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Myosotis palustris*, einige Sträucher von *Rubus idaeus*, *Alnus incana* und 1 *Rhamnus cathartica*. Die Höhe der Wandung vom Fuss bis zur oberen Rasendecke beträgt 1,84 m, wovon der untere 1,12 m hohe Teil entblösster Rotsandstein ist, während der obere aus mit Wurzeln durchwachsenen Sandschichten besteht. Das linke Flussufer ist flach, mit üppigem Pflanzenwuchs, auf der Talsohle baumlos, am Flussrand mit verstreutem Erlengebüsch. Die Flussbreite beträgt etwa 10 m, die Tiefe im Durchschnitt 50 cm, Strom ziemlich schnell fließend, der Flussgrund mit zahlreichen Steinen besät.

Das Nest Nr. 5 (analysiert am 27. VI. 1938). Das birnenförmige Flugloch (Abb. 11) ist in die untere Sandschicht unter dem Schutz einiger Baumwurzeln eingebettet, 1,90 m vom Wasserspiegel entfernt. Seine Masse: Höhe 7,8 cm, Breite des oberen Teiles 7,3 cm, Breite des unteren Teiles 4,7 cm. Der Nestgang ist steigend, der Gang ist durch die harten Sandschichten hindurchgeführt, dann aber hat der Sandstein die Weiterarbeit gehindert. Nach 47 cm wendet sich der Nestgang nach links, geht dort noch 11 cm weiter und endet dann nach der Gesamtlänge von 58 cm ohne zur Nesthöhle zu werden. Die Höhe des Nestganges beträgt 7 cm und die Breite 7,8 cm. Es ist nun nicht ganz sicher festzustellen, ob der Vogel den Weiterbau aufgegeben hat oder ob die Niströhre nur halbfertig ist. Der frische Zustand des Nestganges und der beständige Aufenthalt des Eisvogels in diesem Nistrevier am Fluss lässt wohl die letztere Möglichkeit annehmen, zumal der Nestgang schon eine genügende Länge zur Herstellung der Nesthöhle erreicht hat.

Wir fanden hier noch einen zweiten, ganz unvollendet gebliebenen Nestgang 70 cm von dem ersten entfernt, in gleicher Höhe. Das unter dem Schatten mehrerer Bäume sich befindende Flugloch ist 9,5 cm hoch und 5,8 cm breit und die Länge des Nestganges misst nur 12,5 cm, wonach der harte Sandstein der Arbeit ein Ende gemacht hat. So scheint die Vervollendung seiner Brutstätten dem Eisvogel an manchen Stellen recht grosse Mühe und vergebliche Arbeit zu kosten.

**Der Nistplatz Nr. 6.** Der Standort des Nestes Nr. 6 a unterscheidet sich von allen anderen dadurch, dass er nicht unmittelbar am Fluss liegt, sondern vom Wasser durch einen 7,2 m breiten Landstreifen mit guter Rasenfläche und mit einzelnen Erlensträuchern am Flussrand getrennt ist. Der Fluss macht hier eine jähe Wendung nach WNW, wodurch die Erosion am rechten Ufer ein gut formiertes, 7—8 m hohes „taevaskoda“ aus Sandstein nach NW-Richtung freigelegt hat. In diesem Winkel entfernt sich ein Teil des Sandsteines vom Flussbett und trennt sich auch von der höheren Hauptentblössung am Fluss durch den mit Sträuchern und Gras bewachsenen Teil des Talabhanges. So ist hier eine enge, selbständige Steilwandung entstanden, die oben mit dürrer Kiefernwald bewachsen ist, worunter auch einige Espen und als Unterholz viele Wacholdersträucher zu finden sind. Die Flussbreite ist hier ca. 8 m, Tiefe etwa 1 m, Strömung mittelmässig, der sandige Flussgrund ist nur mit *Helodea canadensis* bewachsen. Die Gesamthöhe der kahlen Steinwandung beträgt 4,60 m. Die oberen Schichten bestehen aus weicherem Sand, unten aus der umfangreichen tiefen Grötte am Felsenfuss fliesst eine klare Quelle. Auf der Nistwandung wachsen spärlich *Aspidium Robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Festuca ovina* und von den Moosen *Pogonatum urnigerum*, *Pohlia cruda*, *Leptobryum pyriforme*, *Didymodon rubellus* und *Catharinaea undulata*.

Das Nest Nr. 6 a (analysiert am 27. VI. 1938). Das Flugloch liegt hoch oben in den Sandschichten, 4 m vom Erdboden und 60 cm von oben gemessen, hinter einem dünnen Birkenstamm und durch Baumwurzeln geschützt. Die genannte schräge Birke ist der beständige Sitzplatz des Altvogels gewesen, wodurch die Erdoberfläche am Felsenfuss mit seinem weissen Kot gekalkt ist. Die obere Rasendecke lässt das Flugloch ziemlich frei. Das Flugloch: Höhe 10 cm, Breite 9,5 cm. Der Nestgang: Länge 62 cm, Höhe 6,5 cm, Breite 4,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 18,5 cm, Breite 21 cm,

Höhe 12 cm. Das Flugloch verengt sich trichterförmig nach dem Nestgang zu, dessen vorderer Teil in einer Ausdehnung von 25 cm die sehr harte Sandschicht durchbohrt und dann durch den weichen weissen Sand steigend bis zur Nesthöhle läuft, welche 17 cm höher von dem Unterrand des Flugloches liegt. Das Nest enthält 7 Eier, von denen 6 gleichmässig stark bebrütet sind und 1 frisches (anscheinend Faulei). Während meines Hinaufsteigens zum Nest fliegt der brütende Vogel aus und hält sich später rufend am Fluss auf.— Das Nest, das Flugloch und der Vorderteil des Nestganges sind frei von Kot. 25 cm weit vom Flugloch beginnen die ersten Kotspuren, welche 40 cm weit im Durchschnitt 3 cm und an der Nestmündung 5—6 cm dick angewachsen sind. Der Fischgrätenüberzug am Nestboden misst durchschnittlich 2,5 cm und wiegt getrocknet und gesiebt 101 g. Die obere frische Schicht unter den Eiern aus diesem Jahre misst 0,5 cm, darunter liegt das fahle vorjährige Lager. Das Nest scheint mindestens 2 Jahre alt zu sein und ist möglicherweise vor dem Brüten neu ausgeräumt worden, wobei ein Teil der Fischgräten aus dem Nest geworfen wurde (vgl. K u m a r i, 1939). Auch hier ist von Überbleibseln der Insekten nur wenig zu finden. Das Excrementenlager, welches bei diesem Nest keinen Ammoniakgeruch verbreitet (der verwesene Kot der Jungen ist noch nicht vorhanden!) enthält die Puppen der beim Nest Nr. 2 a genannten *Diptera*.

Auf derselben Wandung sind noch 4 unvollendet gebliebene Nestanfänge zu sehen: 2 mit der Tiefe von 11 cm befinden sich nebeneinander, vom Flugloch Nr. 6 a ca. 3 m nach links — unten und die anderen 2 mit der Tiefe von 37 cm übereinander (Abstand nur 9 cm) von den vorhergenannten rechts, ca. 2,5 m hoch. Alle befinden sich in den harten Sandfelsen, sind schon mit Moosen bewachsen und anscheinend mehrere oder viele Jahre alt. 20 m stromabwärts, an dem Hauptfelsen, ca. 3,5 m hoch, unter der oberen Rasendecke liegen ebenfalls 2 zweifelhafte alte Löcher. Das eine ähnelt sehr dem Flugloch des Eisvogels, während das andere die Spuren von Menschentätigkeit an sich trägt und vielleicht von einem Eiersammler ausgegraben worden ist. Beide liegen in den oberen Sandschichten.

Das Nest Nr. 6 b (analysiert am 14. VIII. 1938). Nachdem das alte Nest durch das Analysieren am 27. VI. zugrunde ging und die 7 Eier der vermutlichen zweiten Brut fortgenommen wurden, zeitigte der Vogel ein drittes, diesmal wohl Nachgelege von

ebenfalls 7 Eiern in das schon beim Nest Nr. 6 a erwähnte Reserve-nest am Hauptfelsen. An dieser Randstelle erreicht der rechte bewaldete (Birken, Kiefern, Fichten, Espen) Talabhang eine Höhe von ca. 7 m und der untere steile Felsen entblösst sich über dem Wasserspiegel in der Ausdehnung von ca. 4,5 m nach NW. Am Felsenfuss steigt ein ca. 3 m breiter und 0,8 m hoher, mit *Urtica dioeca*, *Aegopodium podagraria*, *Tussilago farfara*, *Viola tricolor*, *Ranunculus repens*, *Poa annua*, *Equisetum pratense* u. a. bewachsener feuchter schattiger Landstreifen, während auf der Felsenwand sich einige *Scutellaria galericulata*, *Aspidium Robertianum* und die schon vorher genannten Moosarten finden. Das ovale, vom Wasserspiegel ca. 4,35 m (vom Felsenfuss 3,55 m) hoch gelegene Flugloch ist in die ziemlich weichen, den Felsen oben bedeckenden weisslichgrauen Sandablagerungen ca. 60 cm unter der etwas überhängenden Rasendecke eingbohrt. Das Flugloch: Höhe 11 cm, Breite 9,3 cm. Der Nestgang: Länge 53 cm, Höhe 6 cm, Breite 5,2 cm. Die Nesthöhle: Länge 15,5 cm, Breite 19 cm, Höhe 10,5 cm. Der steigende Nestgang läuft durch den dicht mit Baumwurzeln bewachsenen weisslichen Sand; die Höhe des Nestbodens vom Unterrand des Flugloches beträgt 18 cm. Nach dem vorderen, 41 cm langen Teil des Nestganges findet man ein altes, mit Fischgräten gänzlich überfülltes Nest. Ähnlich wie bei Nest Nr. 4 b ist der Gang durch dieses Nest hindurchgeführt. Hinter dem Nest macht der verhältnismässig wenig kötige Nestgang einen schwachen Winkel nach links. Am Rande des besetzten Nestes sind die Excrementenlager ebenfalls recht dünn, nämlich 2,5—3 cm, während die Fischgräten in der Nesthöhle nur 1,5 cm dick sind und 38,5 g wiegen. Obwohl das Nest schon mehr als ein Jahr alt ist, scheint es in diesem Jahre nicht benutzt und ist auch tüchtig gereinigt worden (was der herabgefallene Sand am Felsenfuss bezeugt). Das Nestsystem stinkt stark nach Ammoniak. Die im Neste hockenden 7 Jungvögel sind ca. 18 Tage alt (7 Tage vor dem Flüggewerden) (s. Teil IV Kap. 2).

Das Nest Nr. 6 c (analysiert am 3. IX. 1938). Das ♂ ♀ Nr. 6 verfügt reichlich über Reservenester, und seine Bautätigkeit scheint besonders produktiv gewesen zu sein. Beim Nest Nr. 6 a habe ich die 2 übereinandergelegenen alten Nestanfänge erwähnt, die damals 37 cm tief waren. Heute finde ich die beiden bis 47 cm Tiefe weitergearbeitet und im oberen liegen die 7 ganz nackten und blinden Jungen der dritten Brut (s. Teil IV Kap. 2). Die Charakteristik des Nistfelsens habe ich schon beim Nest Nr. 6 a gegeben.

Die beiden ovalförmigen Fluglöcher Nr. 6 c und d (Abb. 12) liegen im kompakten äusseren Rotsandüberzug des harten Felsens, und ihre geringe Tiefe ist auch dadurch bedingt. Solche merkwürdige Nest- und Fluglochlage kenne ich in der Literatur nicht, wie das ♂ ♀ Nr. 6 überhaupt eine Sonderstellung unter den von mir beobachteten Eisvögeln einnimmt. Die Höhe des Flugloches Nr. 6 c vom Erdboden beträgt 2,4 m und die Entfernung von der oberen Rasendecke 40 cm. Das Flugloch: Höhe 10 cm, Breite 8,3 cm. Der Nestgang: Länge 34 cm, Höhe 7,1 cm, Breite 5,8 cm. Die Nesthöhle: Länge 13 cm, Breite 15,5 cm, Höhe 11,5 cm. Die Steigung des kurzen Nestganges ist nur gering. Vorher scheinen die beiden Nester Nr. 6 c und d nicht benutzt worden zu sein. Ende Juni erschien ihr Äusseres noch sehr verwittert. Jetzt ist der Nestgang des bezogenen Nestes gereinigt, die Moose sind weggekratzt und keine Excrementenlager, nur wenige Fischgräten und Kotflecken des Altvogels, bedecken seinen Boden. Der Fischgrätenüberzug in der sauberen Nesthöhle misst etwa 1 cm und wiegt 16,9 g, worunter sich ein 5,5 cm langer *Phoxinus* findet. Die alten Schichten fehlen vollständig. 6 Eierschalen liegen im Nest unter den Kücken und 1 am Felsenfuss, wo auch reichliche Kotspritzer des Altvogels schimmern.

Das Nest Nr. 6 d (analysiert am 21. IX. 1938). Alle Umweltsverhältnisse und die Wandung sind dieselben wie die des vorigen Nestes. Die Fluglochhöhe vom Felsenfuss misst 2,3 m. Das Flugloch: Höhe 10 cm, Breite 6,3 cm. Der Nestgang: Länge 33 cm, Höhe 6,5 cm, Breite 5,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 14 cm, Breite 15,5 cm, Höhe 10 cm. Die Steigung des Nestganges ist sehr schwach. Das Flugloch gehört zum Ovaltypus. Jegliche Exeremente im Nestgang und in der Nesthöhle (beide sind in den harten weisslichen Sand eingebettet) fehlen. Die beiden Nester Nr. 6 c und d sind nach der Zerstörung der zweiten Brut (das Nest Nr. 6 a) parallel fertiggebaut worden, wobei das untere nicht benutzt worden ist.

Aber das ist nicht des Vogels letzte Tätigkeit gewesen: am Hauptfelsen vom Nest Nr. 6 b einige 8 m stromabwärts ist noch ein frisches Flugloch ca. 4,5 m hoch entstanden, das im Juni noch nicht vorhanden war. So hat der Eisvogel Nr. 6 4 Nester fertiggebaut, ausserdem ist 1 Nest von Menschenhand vernichtet worden, 1 Nest (das zweifelhafte Flugloch) scheint unvollendet zu sein und 2 alte mehrjährige Nestanfänge sind verlassen. Summa

summarum: 5 fertige und 3 unvollendete Nester. — Am 21. IX. ist der Nistplatz Nr. 6 schon vollkommen verlassen.

**Der Nistplatz Nr. 7.** Beim Nistplatz macht der Fluss eine Wendung nach O, wodurch in dem ca. 14 m hohen steilen Talabhang des linken Flussufers eine vom Wasserspiegel ca. 10 m hohe senkrechte, nach SO und S gerichtete Wandung (Abb. 8) entstanden ist. Dieses hohe, sehr gut ausgeprägte „taevaskoda“ ist oben mit dürrer Kiefernwald bewachsen, wo in den letzten Jahren mehrere Sommervillen gebaut worden sind, von denen die eine gerade am jähren Abhang liegt. Die Talsohle des Gegenufers ist flach, niedrig, mit üppigem Pflanzenwuchs bedeckt und wird als Heuschlag benutzt. Die Breite des Flusses beträgt hier ca. 12 m, Tiefe 1—1,5 m und mehr, Strömung langsam, Flussbett rein sandig und fast pflanzenlos; nur am rechten niedrigen Ufer wachsen *Sparganium simplex*, *Mentha aquatica* und einige Bestände von *Helodea canadensis*.

Am Felsenfuss ist ein schmaler, mit *Tussilago farfara*, *Ranunculus repens* und *Scrophularia nodosa* (die 2 letzteren nur spärlich) bewachsener Sandstreifen, welcher durch das Zerbröckeln des Felsens entstanden ist. Die obere Abdichtung der Entblössung bedeckt ein dichter *Calluna vulgaris*-Teppich mit einigen jungen Kiefern, Birken und Espen. Das Flugloch befindet sich vom Wasserspiegel ca. 7,5 m hoch in den Sandschichten unter dem Schutz der überhängenden Wurzeln und *Calluna*. Weil das Nest sowohl von oben als auch von unten äusserst unzugänglich ist, konnte ich es nicht analysieren. Es scheint eine Dauerbrutstätte des Eisvogels zu sein, an der der Vogel auch in früheren Jahren beobachtet worden ist. Vor dem Flugloch auf den Zweigen und Wurzeln finden sich grosse weisse Kotklumpen, was den beständigen Sitzplatz des Vogels kennzeichnet; auch das Flugloch ist beschmutzt. Das ♂♀ ist am Nest sehr lebhaft und beweglich, besucht häufig das Nest, füttert aber nicht. Nach allem zu urteilen, sind die Jungvögel schon ausgeflogen.

**Der Nistplatz Nr. 8.** Der westliche, ca. 8 m hohe Abhang entblösst sich am linken Flussufer über dem Wasserspiegel ca. 5 m hoch nach OSO (Abb. 9). Im Walde und auf dem oberen Teil des Abhanges auf sandigem, mit *Calluna vulgaris* und Moos bedecktem Boden wachsen hauptsächlich Kiefern und Fichten, im Unterholz *Tilia cordata*, *Corylus avellana* und *Populus tremula*. Den schmalen Sandstreifen am Felsenfuss besiedeln *Myo-*

*sotis palustris*, *Ranunculus repens*, *Tussilago farfara* und *Poa nemoralis*. Die Flussbreite misst ca. 10 m, am Nest hat der Fluss eine Tiefe von ca. 1,5 m, stromabwärts nur 40—50 cm; der Fluss rauscht über steinigen Untergrund. Wichtigste Pflanzen: *Veronica beccabunga*, *Batrachium aquatile*, *Fontinalis antipyretica*.

Das Nest Nr. 8 a (analysiert am 21. IX. 1938). Das Flugloch liegt ca. 4 m über dem Wasserspiegel. Es ist von der dachartig ca. 1,5 m vorspringenden, 1 m dicken, mit vielen dickeren Baumwurzeln durchsetzten Rasendecke vorzüglich geschützt, aber nicht bedeckt. Über das Nest breitet sich ein üppiger Lindenstrauch und liegt ein als Sitzplatz des Altvogels dienender Wacholderstamm. Das Nest konnte nur dadurch analysiert werden, dass ich einen Tunnel durch das dicke Erdgesims grub und mich mit dem Seil bis zum Flugloch herunterliess. Das abnorme Flugloch (Textfig. 4 d), das auf der Grenze des harten Felsens und der daraufliegenden dunkelroten, mit Ton vermischten Sandschichten errichtet ist, ist originell. Es ähnelt nur wenig dem Flugloch eines Eisvogels und ist durch die Ausfüllung eines geräumigen Nestganges mit Excrementen entstanden: in der Mitte ist ein ovales Flugloch zu erkennen, das rechts und links in enge Ritzen verläuft. Auch der Nestgang besitzt dieselbe abweichende Form. Das Flugloch hat folgende Masse: Höhe 9 cm, Breite bis Seitenritzen 6,5 cm, Gesamtbreite 14 cm. Der Nestgang: Länge 45 cm, Höhe 5,3 cm<sup>1)</sup>, Breite bis zu den Seitenritzen 5 cm, Gesamtbreite 12,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 16,5 cm, Breite 21 cm, Höhe 9,7 cm. Der Nestboden liegt vom Flugloch 14 cm hoch. Es ist anscheinend ein uraltes Nest und die Ursache der sonderbaren Form des Flugloches und Nestganges scheint nur dadurch zu erklären sein, dass der Nestgang vormals stark erweitert worden ist. Nachher ist das Nest vom Vogel weiterbenutzt und der geräumige Nestgang durch Kot und Fischgräten verengt worden. Schon am Flugloch ist die stark mit Fischgräten vermischte Kotlage 4 cm dick. Das Flugloch, der darunter liegende Felsen und der Zerfallstreifen am Felsenfuss

<sup>1)</sup> Dieser Nestgang ist der allerniedrigste, den ich am Ahja-Fluss gefunden habe. Die Frage, warum mancher Eisvogel nach der Fütterung sich regelmässig ins Wasser stürzt, haben Rosenberg und Wachsmuth l. c. mit dem Bedürfnis der Gefiederreinigung vom Kot zu lösen versucht. Der vorliegende Fall bestätigt diese Vermutung durchaus. Nach der Futterübergabe stürzte sich gerade der Vogel Nr. 8 ziemlich häufig ins Wasser.

sind alle mit bedeutenden Kotflecken bespritzt. Im Nestgang liegen kolossale Excrementenschichten: vom Flugloch 20 cm entfernt sind sie 6,5 cm und am Nestrand 9,5 cm dick. Die Nestwände sind durch die Steine und Baumwurzeln sehr höckerig. Die Fischgrätenlage am Nestboden, bei der man deutlich Jahresringe feststellen kann, misst 8,5 cm. Das Nest enthält am 21. IX. 6 ausgewachsene Junge der dritten Brut (Nr. 8 c) etwa 1 Tag vor dem Ausfliegen. Ihre Federscheidenreste bedecken den Nestboden mit einer 0,5 cm dicken, lockeren, weisslichen Ablagerung. Das ganze Nestsystem stinkt nach Ammoniak. Der den Nestgang umgebende Sand ist mit Kotflüssigkeit durchnässt. — Das Nest Nr. 8 a wurde in der Fortpflanzungsperiode 1938 alternierend für die erste (Nr. 8 a) und dritte (Nr. 8 c) Brut benutzt. Am 28. VI. sassen darin noch die Jungvögel der ersten Brut, welchen der Altvogel Futter zutrug. Das Flugloch mit den umliegenden Sandschichten war schon damals reichlich mit Kot beschmutzt.

Das Nest Nr. 8 b findet sich von hier ca. 10 m stromaufwärts in gleicher Höhe und unter gleichen Bedingungen. Das sehr geräumig aussehende Flugloch ist ein Zwischentypus des Oval- und Birnenflugloches, es ist unbeschmutzt. Das Nest konnte wegen seiner schwer zugänglichen Lage nicht analysiert werden. Hier wurde die zweite Brut (Nr. 8 b) im Juli—August aufgezogen.

**Der Nistplatz Nr. 9.** Bei diesem Nistplatz fliesst der Fluss zuerst nach ONO, dann in einem starken Winkel nach NW. Am rechten Ufer ist hier eine schöne, nach SSW gerichtete Entblössung des Rotsandsteines entstanden (Abb. 7), welche äusserlich an das Suur-Taevaskoda erinnert, aber viel kleiner ist: Länge ca. 25 m, Höhe 8—10 m. Am Mittelteil reichen die blosgelegten steilen Erdschichten bis zum Gipfel des Talabhanges, seitlich werden sie allmählich niedriger, sind bewaldet und gehen in die Talsohle über. Auf dem „taevaskoda“ wächst sandiger lichtreicher Kiefernwald mit einigen Birken und sehr dürftiger Untervegetation: *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis idaea*, *Cladonia*-Arten, einige Moosarten u. dgl. Auf dem nordwestlichen Abhang wachsen auch einige Linden in Baum- und Strauchgestalt. Die Steilwandung erhebt sich gleich aus dem Wasser, eine Uferzone ist nicht vorhanden. Das linke Ufer ist niedrig, mit Erlengesträuch bewachsen und weiter auf der Talsohle dehnt sich eine grasreiche Wiese. Am Felsen beträgt die Flussbreite etwa 10 m, Tiefe unbestimmt (jedenfalls aber mehr als 1 m), Strömung ziemlich langsam, Flussbett sandig und nur am linken

Ufer kärglich bewachsen: *Sparganium simplex*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma plantago*, *Helodea canadensis*. Der Eisvogel brütet nicht in dem hohen wüsten Mittelteil des Felsens, obwohl hier auch geeignete weichere Sandschichten im Überfluss vorhanden sind. Stromabwärts, wo der Abhang vom Wasserspiegel gemessen ca. 5 m niedriger geworden ist, ist der Felsen verschwunden und mit weichen Sandablagerungen in einem Längsumfang von nur 4 m vertreten. In diesem schmalen Sandstreifen sind die Nester Nr. 9 a und b eingebettet. Die dachartig überhängende, mit Baumwurzeln durchwachsene Rasendecke bietet den Fluglöchern vorzüglichen Schutz. Oben ragen viele Wurzeln und mehrere belaubte Lindenzweige über den Rand herunter, und die beraste Abdachung selbst ist mit Kiefern, Linden und Wacholder bewachsen. Auf dem Sandabsturz wachsen einige Büschel *Festuca ovina*.

Das Nest Nr. 9 a (analysiert am 28. VI. 1938). Das birnenförmige, mit deutlichen Fussfalten versehene Flugloch ist unter dem überhängenden Erddach zwischen den Baumwurzeln in den weichen grauweisslichen Sand eingebettet. Es liegt ca. 4,50 m über dem Wasserspiegel, 70—80 cm unter dem überhängenden Erddach. Das Flugloch: Höhe 11 cm, Breite des oberen Teiles 7 cm, Breite des unteren Teiles 5,5 cm. Der Nestgang: Länge 48 cm, Höhe 6,8 cm, Breite 8 cm. Die Nesthöhle: Länge 15,5 cm, Breite 17,5 cm, Höhe 12 cm. Vom Flugloch 15 cm entfernt läuft eine ca. 1 cm dicke Baumwurzel quer über den Nestgang. Nach 26 cm macht der steigende Nestgang eine jähe Wendung nach links, geht in dieser Richtung 9 cm weiter, dreht sich dann wieder, läuft in der alten Richtung weiter und endet nach 12,5 cm als Nesthöhle. Solche Biegungen sind unbegreiflich, weil die Festigkeit des Materials oder andersartiger Widerstand sie nicht verursacht hat. Die frische Nesthöhle ist wohl ganz fertig, aber ohne Fischgräten und leer. Seine Wände sind höckerig durch die vielen kleinen Wurzeln. Jegliche Excremente im Nestgang fehlen ebenfalls. Der Nestbau ist kürzlich beendet worden, und der Eisvogel, der es mehrmals besucht, beabsichtigt sichtbar hier in diesem Jahr noch zur Brut zu schreiten. Das ♂ ♀ zeigt „Brutrevier-Erregung.“

Das Nest Nr. 9 b (analysiert am 28. VI. 1938). 2 m entfernt in gleicher Höhe und in gleichen Verhältnissen befindet sich auch das ganz leere und verlassene Nest Nr. 9 b. Es scheint wenigstens aus vorigem Jahr zu stammen. Das ovale Flugloch durchbohrt den mürben weisslichen Sand. Das Flugloch: Höhe 7,5 cm, Breite

5,2 cm. Der Nestgang: Länge 54 cm, Höhe 6 cm, Breite 5,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 12 cm, Breite 15,8 cm, Höhe 11,5 cm. Der steigende, gerade verlaufende Nestgang und die Nesthöhle enthalten keine Excremente, folglich hat hier ein Nisten noch nicht stattgefunden. Sonst ist das Nest ganz vollendet und gut erhalten.

Das Nest Nr. 9 c (analysiert am 6. IX. 1938). Von den Nestern Nr. 9a und b 60—70 m stromaufwärts macht der Fluss eine rechtwinklige Biegung, und die inzwischen mit Rasen und Bäumen bewachsene Wandung Nr. 9 entblösst sich in dieser Biegung wiederum als steiler hoher Felsen von ca. 7 m Höhe. Am oberen Rand des Felsens wachsen einige Birken, Espen und Linden, und dahinten sind die Gebäuden und der Gemüsegarten eines Bauernhofes. An der stromaufwärts hinggerichteten Seite des Felsens sind beträchtlichere Sandablagerungen angehäuft, durch Abbröckelung ist ein hoher abschüssiger Zerfallsabhang entstanden, dessen oberer Teil sich als ca. 1,2 m hohe senkrechte Wandung erhebt, der untere schräge Teil aber dürrtig ist mit Rasen und Gebüsch bewachsen. Die Sandwandung ist nach NW gerichtet. Flussbreite ca. 20 m, Tiefe ca. 1,5 m, Grund sandig und fast unbewachsen, Strömung langsam. — Gerade in dieser seitlichen oberen Rotsandwandung befindet sich das Reservenest Nr. 9 c, ca. 6 m über dem Wasserspiegel, 1,05 m von dem abschlüssigen Teil des Abhanges und nur ca. 20 cm unter dem schwach vorragenden Erddach. Das Ovalflugloch liegt im kompakten streifigen Rotsand; Höhe 9,5 cm, Breite 5,2 cm. Der Nestgang: Länge 46 cm, Höhe 7,4 cm, Breite 4,9 cm. Die Nesthöhle: Länge 17 cm, Breite 18 cm, Höhe 12,7 cm. Die Höhe des Nestes vom unteren Fluglochrand beträgt 8,5 cm. Die sehr glatt geschabte Nestkammer ist in den weisslichen „leichten“ Sand eingehöhlt, und jede Auspolsterung in der schwach vertieften Nestmulde, sowie die Excremente im Nestgang, fehlen gänzlich. Das Nest ist frisch und sicherlich erst in diesem Jahr gebaut. — Vom Flugloch Nr. 9 c 27 cm nach links ist noch ein ovales Flugloch mit genau denselben Massen (Höhe 9,5 cm, Breite 5,2 cm), endet aber nach 28 cm blind im harten Felsen. Die beiden Fluglöcher sind unbedeckt und offenbar nach den Nestern Nr. 9 a und b entstanden. Der Eisvogel selbst lässt sich hin und wieder sehen, kümmert sich aber um die Nester keineswegs.

**Der Nistplatz Nr. 10.** Das nach SO gerichtete rechte Steilufer ist ca. 3 m hoch und mit Heide und dürrerem Kiefernwald bedeckt (am Boden üppiges *Thuidium*-Polster und *Cladonia*-Bestände).

Der untere Teil entblösst sich als ca. 2 m hoher Sandsteinfelsen und die oberen Schichten bestehen aus Sand. Am Felsenfuss ist ein 1,15 m breiter und bis 62 cm hoher Sandstreifen entstanden, auf dem *Tussilago farfara*, *Ranunculus repens*, *Myosotis palustris* und *Equisetum pratense* wuchern. Die Flussbreite beträgt 18—20 m. Dabei besteht der Flussgrund am rechten Ufer in einer Breite von ca. 8 m aus hartem wagerechten Felsen und die Wassertiefe übersteigt hier nicht 50 cm. In der Mitte des Flusses sinkt der Felsen als senkrechte steile Terrasse jäh nach unten, sodass die Wassertiefe hier auf 2—2,3 m steigt. Das linke Ufer ist niedrig, mit Erlensträuchern bewachsen und dahinten mit Kiefern und Fichten bewaldet. Auf dem Felsen ist der Flussgrund mit verstreuten Steinen besät, spärlich mit Büscheln von *Fontinalis antipyretica*, *Helodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens*, *Veronica beccabunga* und *Sparganium simplex* f. *natans* bewachsen. Strömung mittelmässig, Wasser sehr klar. Auf dem Felsengrund sind die häufigsten Fische 3,5—5 cm lange *Nemachilus barbatula* (ein 3,8 cm langes Ind. wog 0,47 g) und scharenweise *Phoxinus phoxinus*, weniger *Gobio gobio*. — Der Nistplatz Nr. 10 befindet sich vom Nistplatz Nr. 1 nur ca. 120 m stromabwärts.

Das Nest Nr. 10 (analysiert am 15. VIII. 1938). Der Standort des 1,98 cm hoch über dem Wasserspiegel gelegenen Flugloches ist dadurch eigenartig, dass es in einer geräumigen, durch die ca. 1 m überhängende Rasendecke entstandenen tiefen Grotte ganz im Schatten liegt. Zahlreiche herunterhängende Baumwurzeln mit Erdklumpen verstärken noch die herrschende Finsternis. Die weisslichen Sandschichten in der Höhe des ovalen Flugloches sind ziemlich fest. Das Flugloch: Höhe 11,5 cm, Breite 6,3 cm. Der Nestgang: Länge 49 cm, Höhe 6,8 cm, Breite 5,4 cm. Die Nesthöhle: Länge 18 cm, Breite 19,5 cm, Höhe 10,7 cm. Die Nestebene liegt 20 cm über dem unteren Rand des Flugloches, wodurch die relative Steigung des Nestganges sehr beträchtlich ist. Die Nestwände sind glatt geschliffen.

Das Nest ist augenscheinlich eine uralte Niststelle des Eisvogels. Obwohl das Flugloch ganz rein ist, beginnen die Kotlager im Nestgang bald, sind 20 cm weit schon 2,7 cm und 35 cm weit 7,5 cm dick. Dabei ist nur die oberste 2,5—3 cm dicke Schicht diesjährig und unterscheidet sich von den unteren durch ihre viel hellere Färbung. Wie aus der kolossalen Dicke der Excrementenlager ersichtlich, ist der Nestgang im Laufe der Jahre mehr als

doppelt nach oben erweitert worden, und dies bedingt auch die auffallend längliche Gestalt des Flugloches. An der Nestgrenze beträgt der mit reichlichen Fischgräten gemischte Unratwall 10,2 cm; das diesjährige Lager ist 3,5 cm dick. Der Ammoniakgestank verbreitet sich schon durch das Flugloch, ist jedoch nicht so stark wie z. B. bei den Nestern Nr. 2 a und 3 a. Die Fischgrätenlager am Nestboden übertreffen alle bisher analysierten Nester — ihre Dicke ist nicht weniger als 10,5 cm und ihr Gewicht getrocknet und gesiebt 348,4 g. Auch die Nesthöhle ist damit 100% nach oben erweitert worden. Im Neste liegen 6 ca. 15 Tage alte Jungen und 1 Faulei. Zwischen den Baumwurzeln vom Flugloch 50 cm entfernt hängt ein altes Nest des Zaunkönigs.

Von dem bewohnten Nest ca. 3 m stromaufwärts ist an derselben Wandung ca. 2,3 m über dem Wasserspiegel ein wegen des harten Felsens halbfertig gebliebener Nestanfang, 14 cm tief. Die Masse des ovalen Flugloches sind genau wie bei dem vorigen: Höhe 11,5 cm und Breite 6,3 cm.

**Der Nistplatz Nr. 11.** Für die Verhältnisse am Ahja-Fluss ist der Nistplatz Nr. 11 eine aussergewöhnliche Erscheinung, weil sich der Vogel hier trotz des Vorhandenseins von geeigneten umfangreichen Entblössungen mit einer ganz engen und niedrigen sandigen Uferböschung (Abb. 5) begnügt hat. Am Brutplatz fliesst der Fluss in der Mitte der flachen Talsohle und schlängelt sich stark. Die nur ca. 8 m lange und 2,2 m hohe, nach W gerichtete Nistböschung liegt am rechten Flussufer, welches mit Birken und Haselnusssträuchern waldartig bewachsen ist, und am Wasser stehen Erlen, die dem Fluss sein gewöhnliches Gepräge geben. Die Uferböschung ist meist mit Rasen bewachsen und fällt schräg ab. Der Talabhang beginnt erst etwa 100 m weiter. Das flache linke Ufer ist ebenfalls mit Erlengesträuch bewachsen und dahinten dehnt sich eine grasreiche baumlose Wiese. Der 1,25 m hohe obere Teil der Böschung besteht aus weisslichem festem Sand, der untere Teil aus lehmigem Sand. Flussbreite 17—18 m, Tiefe 2—3 m, Flussgrund sandig-lehmig, Strömung langsam. Am linken Ufer wachsen *Sparganium simplex*, *Sagittaria sagittifolia* und *Glyceria fluitans*.

Das Nest Nr. 11 (analysiert am 3. und 6. IX. 1938). Das Flugloch liegt 1,85 m über dem Wasserspiegel und 35 cm von der schwach vorspringenden Rasendecke. Seine Form ist länglichoval mit deutlichen Fussrinnen am unteren Rand. Das Flugloch: Höhe 11,3 cm, Breite 5,2 cm. Der Nestgang: Länge 51 cm, Höhe 5,8 cm,

Breite 6,5 cm. Die Nesthöhle: Länge 17 cm, Breite 18,5 cm, Höhe 9,8 cm. Auffallend ist, dass der Nestgang breiter ist als hoch. Der Nestboden liegt durch den steigenden Nestgang 13 cm vom unteren Rand des Flugloches. Das Flugloch ist etwas mit Kot beschmutzt. Im Nestgang steigt die Dicke des Excrementenlagers progressiv von vorn nach hinten. 15 cm vom Flugloch ist das Lager 5 cm und 25 cm weiter 8 cm dick; hier finden sich auch schon reichlich Fischgräten. Die oberen Schichten sind weiss, die unteren verwesenden Ablagerungen braunschwarz, stark nach Ammoniak stinkend und sehr nass. Die den Nestgang umgebende Erde ist in bedeutendem Umfange durchnässt. Auch bei diesem Nest ist der Nestgang durch die Kotablagerungen mehr als 100% nach oben erweitert worden. Die Nesthöhle liegt in mit Erde untermischtem Sand; ihre Wände sind durch Steine und Baumwurzeln sehr höckerig, und ein Stein von 4 cm Durchmesser liegt gerade am Nestboden. Die Fischgräten sind hier nur bis zu 2 cm dick. Augenscheinlich sind die Gewölle in der zweiten Nestperiode in den Nestgang ausgeschieden worden. Die oberste 0,5 cm dicke Schicht des Nestpolsterungsmaterials besteht aus dichtem und sehr glatt gestampftem, mit Federscheidenteilen vermischtem pappigem Sand von silbergrauer Färbung. Excremententeile sind in und auf diesem nicht zu finden, wohl aber ein 9,5 cm langer verwester *Leuciscus rutilus*, der für die Jungen vielzu gross gewesen ist.

Auf dem „Nestparkett“ sitzen am Abend des 3. IX. 7 grosse Jungvögel der zweiten Brut (Teil IV Kap. 2), die durch das Licht meiner elektrischen Lampe mit ihren Augen blinzeln. Der Altvogel lässt sich nicht sehen und bedeckt seine Jungen nachts nicht mehr. Am 6. IX. ist der von mir erweiterte Nestgang mit Kotspritzern und Federscheidenteilen zerstreut bedeckt; die Jungen haben ihn an ihrem letzten Nesttage als Bewegungsraum benutzt.

**Der Nistplatz Nr. 12.** Der linke, ca. 10 m hohe Abhang entblösst sich am linken Flussufer als nach W gerichtete nicht allzu steile Sandwandung. Der Gipfel ist mit Kiefern, Fichten, einigen Birken und Espen bewaldet. Die aus weicheren Sandablagerungen bestehende Wandung (Abb. 6) erreicht ihre grösste Höhe im Mittelteil, wo sie ca. 8 m misst, während an der Niststelle ihre Höhe ca. 6 m beträgt. Der am Wasser liegende, einige m breite Zerfallstreifen ist mit Erlengesträuch, *Tussilago farfara*, *Ranunculus repens*, *Scirpus silvaticus*, *Rumex sp.*, *Epilobium hirsutum*, *Aegopodium podagraria*, *Mentha arvensis*, *Myosotis palustris* und *Callitriche stagnalis*

bewachsen; an der Wandung wachsen verstreut einige junge Bäume (Kiefern, Espen, Birken), *Artemisia vulgaris*, *Scrophularia nodosa*, *Campanula patula* und einige *Gramineae*. Die Nistwandung gehört zum gleichen Typus wie die vom Nistplatz Nr. 1; noch mehr erinnert sie jedoch an den Eisvogelnistplatz am Unterlauf des Pirita-Flusses (Kumari, 1939). Das rechte flache Gegenufer drängt als schmale Erdzunge in die Flusswindung, es ist gut mit Rasen und mit verstreuten Erlensträuchern bewachsen. In dieser Gegend schlängelt sich der Fluss überhaupt stark. Seine Breite am Nistplatz ist ca. 14 m, Tiefe ca. 1 m, Strömung ziemlich schnell, Flussgrund sandig und steinig, mit *Helodea canadensis*, *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton gramineus*, *Myriophyllum spicatum* und *Sparganium simplex* bedeckt.

Der obere Teil der abschüssigen Entblössung bildet am Nistplatz eine 1—2 m hohe, ganz senkrechte Wandung, die eine ca. 1 m sich hinausschiebende Rasendecke hat. Unter dieser befinden sich 3 Fluglöcher des Eisvogels in kurzen Abständen nebeneinander, alle etwa 5 m über dem Wasserspiegel. Das Analysieren der Nester wurde von links nach rechts vorgenommen.

Das Nest Nr. 12 a (analysiert am 7. IX. 1938). Das Ovalflugloch liegt gerade unter der Rasendecke und ist ziemlich abgebröckelt. Der steigende und seltsamerweise im Durchmesser birnenförmige, mit Fussrinnen versehene Nestgang liegt im reinen weissen Sand, ebenso die Nesthöhle. Das Flugloch: Höhe 13 cm, Breite 8 cm. Der Nestgang: Länge 84 cm, Höhe 9 cm, Breite des oberen Teiles 5,7 cm, des unteren Teiles 4,1 cm. Die Nesthöhle: Länge 23 cm, Breite 11,5 cm, Höhe 14 cm. Die Nestform ist demnach aussergewöhnlich in die Länge gestreckt. Der Nestboden liegt vom Flugloch 22 cm höher. Vom Flugloch 56 cm entfernt macht der bisher völlig unbeschmutzte Nestgang eine schwache Kurve nach links. Erst nach 60 cm beginnt der etwa 1 cm dicke, mit Gräten untermischte Kotüberzug. Im Nest sind von oben nach unten folgende Ablagerungen: zuerst eine einige mm dicke, mit Sand vermischte Fischgrätenschicht, darunter 1,5 cm dicker reiner Sand, dann eine 1 cm dicke alte Fischgrätenschicht (+ Insektenreste) und zuletzt der Nestbodensand. Das Nest scheint in diesem Jahr neu aufgeräumt worden zu sein, das Nisten hat jedoch nicht stattgefunden. Vom Flugloch 55 cm rechts ist ein halbfertiger Nestversuch.

Das Nest Nr. 12 b (analysiert am 7. IX. 1938). Das Oval-

flugloch liegt von Nr. 12 a 90 cm rechts in festem Rotsand, ca. 40 cm unter der Rasendecke. Das Flugloch: Höhe 7,7 cm, Breite 6,4 cm. Der Nestgang: Länge 61 cm, Höhe 7 cm, Breite 5,4 cm. Die Nesthöhle: Länge 14,5 cm, Breite 16 cm, Höhe 9 cm. Vom Flugloch 44 cm entfernt macht der steigende Nestgang, durch eine Baumwurzel bedingt, eine kleine Kurve nach links. Der Nestboden liegt vom unteren Rand des Flugloches 9 cm hoch. Es ist ein leeres unbenutztes Reservenest ohne Excremente.

Das Nest Nr. 12 c (analysiert am 7. IX. 1938) liegt vom vorigen ca. 3 m nach rechts. Das Ovalflugloch befindet sich in mit Steinen und Baumwurzeln durchsetztem Rotsand 28 cm unter der Rasendecke. Das Flugloch: Höhe 7 cm, Breite 6,5 cm. Der Nestgang: Länge 69 cm, Höhe 7 cm, Breite 6,2 cm. Die Nesthöhle: Länge 17 cm, Breite 20 cm, Höhe 12 cm. Der steigende Nestgang durchbohrt vom Flugloch 47 cm entfernt ein altes, mit Excrementen überfülltes Nest. Die schon sehr zerfallenen Excremente im Nestgang sind 2—3 cm dick und das glattwandige Nest enthält ebenso alte Fischgräten. Es scheint schon mehrere Jahre nicht mehr benutzt worden zu sein.

**Der Nistplatz Nr. 13.** Aufgefunden von Herrn Lint am 8. VI. 1938. Hier steigt das rechte Steilufer bis zu 6—7 m hoch und richtet sich nach ONO. Die Höhe der Entblössung im Mittelteil beträgt ebenfalls 6—7 m, seitlich aber nur 3,5—4 m, und ist dort auf der oberen Abdachung verstreut mit Kiefern, Fichten und Birken bewachsen. Auf dem platten Gipfel des Uferfelsens liegen die Gebäude eines Bauernhofes. Am unteren, nur an einer Stelle vorhandenen sandigen Zerfallstreifen wächst *Rubus idaeus* und *Chamaenerium angustifolium* in dichten Beständen. Das niedrige Gegenufer ist ausser der am Flussrand wachsenden Erlensträucher baumlos und dient als Weide. Flussbreite ca. 18 m, Tiefe um 1,5—2 m, Flussgrund: schlammiger Sand, pflanzenlos, Strömung langsam.

Am erwähnten Felsen sind mehrere alte zweifelhafte Löcher zu sehen, von welchen einige wohl zu den Reservenestern des Eisvogels gehören. Auch die Fluglöcher einer verlassenen Kolonie der Uferschwalben sind in den oberen Sandschichten im Spätsommer zu erblicken. Da der Eisvogel hier nur eine einzige Brut hatte, ist im August der Nistplatz schon verlassen, die richtigen Löcher sind also schwer herauszufinden und manche nicht zu erlangen; von Nestanalysen wurde daher abgesehen. Auf meinen Augustexkursionen sah ich wiederholt einen Eisvogel, der sich aber auch an anderen Fluss-

teilen aufhielt und die Löcher nicht besuchte. Herr Lint traf den Vogel am 8. VI. noch beim Futtertragen der Brut; nach dem Ausfluge stürzte er sich wiederholt ins Wasser. Das Jagdrevier lag stromaufwärts.

**Der Nistplatz Nr. 14.** Der ca. 15 m hohe linke Talabhang steigt am Flussufer als ein ca. 12 m hoher umfangreicher Sandsteinfelsen. Den Gipfel bedeckt ausgedehnter moosreicher Heide-Kiefernwald. Auf dem schmalen sandigen Zerfallstreifen am Felsenfuss wachsen wenige Erlenbüsche. Das rechte Ufer ist niedrig und mit Erlendickicht bewachsen. Die Flussbreite beträgt ca. 15 m, Tiefe 50—80 cm. Flussgrund sandig, mit vielen Steinen und stellenweise mit *Helodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Veronica beccabunga* und *Sparganium simplex* bewachsen; Strömung recht schnell. — Das Flugloch ist in den seitlichen Sandablagerungen stromaufwärts, nach NW gerichtet, ca. 3,5 m über dem Wasserspiegel und durch Fichtenzweige ziemlich verdeckt. Hier brütete der Eisvogel schon 1936. Im August und Anfang September 1938 hielt das ♂ ♀ sich hierorts beständig auf. Die Zahl der vorgenommenen Bruten konnte nicht ermittelt werden.

**Der Nistplatz Nr. 15.** Der Standort ist am hohen, nach SW gerichteten kahlen Sandsteinfelsen am linken Flussufer. Gesamthöhe des mit Heide-Kiefernwald bedeckten Abhanges beträgt ca. 17 m, die Höhe der Entblössung ca. 10 m. Das bewaldete (Kiefern, Fichten) rechte Ufer ist ca. 2 m hoch und flach. Die Flussbreite 12 m, Tiefe am Felsen bis zu 2 m, das Gegenufer seicht. Flussgrund mit vielen Steinen übersät, mit *Helodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton gramineus* bewachsen. Strömung ± rauschend. — In der oberen roten Sandschicht, über dem Wasserspiegel ca. 8 m sind 3 gut ausgeprägte birnenförmige Fluglöcher nahe beieinander. Von hier ca. 20 m stromaufwärts an derselben Wandung ist noch ein Flugloch, ca. 6 m über dem Wasserspiegel und ca. 80 cm unter der Rasendecke. Alle sind äusserst schwer zugänglich. Die vorgenommenen Bruten sind im Herbst nicht mehr festzustellen.

Ausser den genannten 4 Nestern hat anscheinend dasselbe ♂ ♀ noch 5 alte Reservenester von hier ca. 50 m stromaufwärts am rechten steilen Felsenufer, dessen Gesamthöhe ca. 5 m und die Höhe der Entblössung 3,2 m beträgt. Beide Ufer sind mit Fichten und Kiefern dicht bewaldet. Die Flussbreite 17—18 m, Tiefe bis zu 1 m, Flussgrund sandig und steinig, spärlicher Rasen, Strömung mittelmässig.

Alle 5 Fluglöcher liegen in einer Reihe 2,3—2,7 m vom Wasserspiegel. Ihr Standort ist in den oberen, den Felsen bedeckenden weissen Sandschichten, etwa 50 cm von der Rasendecke. Alle Nester sind schon mehrere Jahre verlassen, die Fluglöcher sehr verwittert und, da die Nestgänge recht tief sind, schwer zu analysieren. Die tiefste Neströhre misst 115 cm. Auch 2 halbfertige Nestversuche sind an derselben Wandung. Die 9 Nester desselben ♂ ♀ Nr. 15 sind für den Ahja-Fluss eine Rekordzahl.

**Der Nistplatz Nr. 16.** Auch dieser Nistplatz befindet sich am linken Flussufer, wo der Talabhang ca. 15 m hoch und mit Heide-Kiefernwald bewaldet ist. Die steile und kahle Felsenwand ist nur ca. 6 m hoch und richtet sich nach SW. Das rechte niedrige Ufer bewalden hauptsächlich Fichten. Der rauschende, 18—20 m breite und nur 50 cm tiefe Fluss bildet am Nistplatz eine lange Stromschnelle. Der Flussgrund ist überaus steinig und stellenweise mit *Veronica beccabunga*, *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens* und *P. gramineus* bewachsen. — Das anscheinend diesjährige Flugloch ist in den oberen Sandschichten, ca 4 m vom Wasserspiegel und ca. 50 cm unter der Rasendecke an einer sehr unzugänglichen Stelle angelegt. Es ist frisch, mit deutlichen Fussfalten und unbeschmutzt. Von hier ca. 10 m stromaufwärts sind noch 2 Fluglöcher. Auch im Herbst (August und September) lassen hier die Eisvögel sich blicken und machen an der Stromschnelle halt, scheinen jedoch nur Strichindividuen zu sein, welche den Ort als Jagdplatz benutzen.

**Die Nistversuche.** Von dem stark ausgeprägten Expansionsdrang des Eisvogels zeugen fast alle mehr oder weniger geeigneten Steinwandungen am Ahja-Fluss. Die unbewohnten Wandungen tragen an sich fast immer halbfertig gebliebene Nester, die durch irgendeine Ursache nicht beendet werden konnten. Ich habe zahlreiche solcher Nestversuche durchgesehen und gemessen und bin zu dem Schluss gekommen, dass viele nicht wegen der Härte des Materials aufgegeben worden sind. Sie sind schon in ihren Anfängen stecken geblieben; ihre Tiefe überschreitet nur selten 20 cm. Nun erheben sich folgende Fragen: handelt es sich um die Ansiedlungsversuche neuer ♂ ♀, welche von den Inhabern der Nachbarentblössungen vertrieben worden sind, sind sie die Neusiedlungsversuche alter ♂ ♀, welchen die alten Nistplätze untauglich geworden sind, oder hat man es nur mit den Spielnestern aus der Paarungszeit zu tun?

Meines Erachtens können hier alle diese Ursachen eine Rolle

gespielt haben. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass vom jungen Zuwachs (von welchem eine grosse Anzahl nach der ersten Herbstwanderung nicht mehr nach dem Ahja-Fluss zurückzukehren scheint) ein gewisser Prozentsatz ihren Geburtsorten treu bleibt, am Ahja-Fluss zur Brut schreitet und wenigstens die Lücken der verunglückten alten ♂ ♀ ausfüllt. Beim Suchen nach Nistplätzen müssen sie wohl Zusammenstösse mit den alten, ihre Reviere behauptenden Besitzern haben, welche oft mit dem Abziehen der neuen Ansiedler beenden. Weniger häufig dürften die alten ♂ ♀ ihre langjährigen Niststellen gegen die neuen vertauschen und dabei mehrere Wandungen nachprüfen. Was die Spielnester anbetrifft, so ist die Baulustigkeit des Eisvogels aus diesem Kapitel schon wiederholt ersichtlich geworden, und ich neige zur Annahme, dass die meisten halbfertigen Nester gerade in dieser Weise entstanden sind. Der Bautrieb in der Paarungszeit veranlasst bekanntlich bei vielen Vogelarten eine eifrige Nesteranfertigung, welche später, ohne beendet zu werden, wieder aufgegeben werden.

### 3. Klassifizierung der Niststätten und Verwertung der Analysenergebnisse.

Von den vorgelegten Einzeldaten, welche die Analysen der Nistplätze und Nester erbracht haben und von welchen die wichtigsten in der Tabelle I summarisch zusammengefasst sind, lässt sich ein allgemeines Bild der Nistverhältnisse des Eisvogels am Ahja-Fluss zusammenstellen. Nach den 16 Nistplätzen der sämtlichen vermuteten 20 Brutpaare von 1938 haben die Analysen also etwa 80% des Nistbestandes zu behandeln. Die in den genauen Nesteranalysen verwerteten 11 Paare bilden ca. 55% des Brutbestandes.

**A. Allgemeine Eigenschaften der Eisvogelnistplätze.** Die steilen entblösten Ufer des Ahja-Flusses fallen fast sämtlich mit den Abhängen des Urstromtales zusammen. Da die Entblössungen nicht ein einheitlich fortlaufendes Flussufer bilden, hat auch der Eisvogel keine ununterbrochenen Nistmöglichkeiten vor sich. Die abgezählte Gesamtzahl der zum Nisten versprechend erscheinenden Wandungen beträgt von Tille bis zur Valgesoo-Mühle 64, von denen bis jetzt nur etwa 31,25% besiedelt worden sind (vgl. Verbreitungs-, Bestand- und Dichteangaben im Teil I Kap. 2). Warum nicht alle Entblössungen in Besitz genommen sind, das hängt wahrscheinlich in vielen Fällen sowohl von der Härte des Materials

Tabelle I. Wichtigste summarische Daten über die Nistplätze und Nester.

Laufende Nr.	Nr. des Nistplatzes	Nr. des Nestes	Höhe des Abhanges m	Höhe der Entblössung m	Richtung nach	Das Flugloch			Der Nestgang				Die Nesthöhle							
						Höhe vom Wasserspiegel m	Bedeckt (+) oder frei (-)	Höhe cm	Breite cm	Länge cm	Höhe cm	Breite cm	Gerade (-) oder gewinkelt (+)	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Nestboden vom Flugloch höher cm	Dicke der Fischgräten-schicht cm	Gewicht der Fischgräten g	Nestinhalt
1.	1	1a	12-13	12-13	NW	3,30	-	7	5,5	62	6	5	-	16	20	13	14	0,5	3,7	3 Eier
2.	"	1b	"	"	"	3,50	-	7,8	6,2	43	6,5	6	-	23	14,5	10,5	14	4	73,5	leer
3.	"	2a	3,80	2,80	O	2,40	-	7,5	6,5	41	6	5,5	-	13	17	12		6	150	7 Junge
4.	"	2b	4,50	2,70	"	2,19	-	12	9,2	37	7,3	6	-	17,5	15	13,5	10,5	0,5		leer
5.	3	3a	6-7	2,30	W	1,88	+	8	8,5	75	6,3	5,8	-	12	17	10		7		7 Junge
6.	4	4a	10	5,10	"	3,96	-	11,5	9/5,8	92	6	5	-	18	21,5	13,7		5,8		leer
7.	"	4c	"	"	"	"	-	"	"	47	"	"	+	14,5	14	11		3,5		"
8.	5	5	8	2,54	WNW	1,90	-	7,8	7,3/4,7	58	7	7,8	+							unvollend
9.	6	6a	6	4,60	NW	4,0	-	10	9,5	62	6,5	4,5	-	18,5	21	12	17	2,5	101	7 Eier
10.	"	6b	7	4,50	"	(v. Boden) 4,35	+	11	9,3	53	6	5,2	+	15,5	19	10,5	18	1,5	38,5	7 Junge
11.	"	6c	6	4,60	"	(v. Boden) 2,40	-	10	8,3	34	7,1	5,8	-	13	15,5	11,5		1	16,9	"
12.	"	6d	"	"	"	(v. Boden) 2,30	-	10	6,3	33	6,5	5,5	-	14	15,5	10				leer
13.	7	7	14	10	S	(v. Boden) 7,50	+													
14.	8	8a	8	5	OSO	4,0	-	9	6,5	45	5,3	5	-	16,5	21	9,7	14	8,5		6 Junge
15.	9	9a	8-10	5	SSW	4,50	+	11	7/5,5	48	6,8	8	+	15,5	17,5	12				leer
16.	"	9b	"	"	"	4,50	+	7,5	5,2	54	6	5,5	-	12	15,8	11,5				"
17.	"	9c	"	"	NW	6,0	-	9,5	5,2	46	7,4	4,9	-	17	18	12,7	8,5			"
18.	10	10	3	2	SO	1,98	+	11,5	6,3	49	6,8	5,4	-	18	19,5	10,7	20	10,5	348,4	6 Junge
19.	11	11	2,20	2,20	W	1,85	-	11,3	5,2	51	5,8	6,5	-	17	18,5	9,8	13	2		7 Junge
20.	12	12a	10	6	"	5,0	-	13	8	84	9	5,7/4,1	+	23	11,5	14	22	2,5		leer
21.	"	12b	"	"	"	5,0	-	7,7	6,4	61	7	5,4	+	14,5	16	9	9			"
22.	"	12c	"	"	"	5,0	-	7	6,5	69	7	6,2	-	17	20	12				"
23.	13		6-7	6-7	ONO															
24.	14	14	15	12	NW	3,50	+													
25.	15	3 Nester	17	10	SW	8,0	-													
26.	16	5 Nester	5	3,20	N	2,50	-													
27.	16	16	15	6	SW	4,0	-													

(manche sind kahle massive Felsen) als auch von den Reviervhältnissen (ein jedes Revier darf nicht allzu klein sein) des Eisvogels ab. Sehr bezeichnend ist für diesen Fluss, dass die vorhandenen Naturverhältnisse dem Eisvogel hier nur sehr selten im wirklichen Flussufer das Nisten ermöglichen (der Nistplatz Nr. 11); in den meisten Fällen kommen fast nur die entblössten Talabhänge am Fluss in Frage. Für die anderen Flüsse Südost-Estlands dürften die Verhältnisse mehr oder weniger ähnlich liegen.

Findet sich an einem Ufer eine hohe Erosionswandung, so ist das Gegenufer immer niedrig mit flacher Talsohle. So hat der Eisvogel eben nur an einem Ufer Nistmöglichkeiten. Ausnahmen kenne ich nicht. Der Talabhang über der Entblössung pflegt in den meisten Fällen gut bewaldet zu sein. Dagegen ist das flache Gegenufer selten mit Wald, manchmal mit verstreutem Buschwerk bestanden, häufig ganz baumlos; nur an der Wassergrenze findet hie und da die charakteristisch schmale Erlensträucherzone, deren Bedeckungswert recht unbedeutend zu sein pflegt. Demgemäss ist die vor dem Nistplatz sich verbreitende Landschaft meist offen. Das allgemeine Gepräge der einzelnen Eisvogelnistplätze am Ahja-Fluss ist ziemlich gleichartig, und die Unterschiede liegen nur in den Höhenverhältnissen und in der Zusammensetzung des Materials.

Der Kern der Nistwandungen wird von dem roten Devonsandstein gebildet. Den Felsengipfel bedecken weichere Sandablagerungen. Häufig tritt der Felsen an der senkrechten Entblössung nackt hervor; die Sandablagerungen auf dem Felsengipfel gehen allmählich als Sandfall nieder oder sie gehen zusammen mit der oberen Rasendecke nach und nach in grösseren Erdstürzen in die Tiefe. Dadurch entsteht am Felsenfuss allmählich ein Zerfallstreifen, der im Verlaufe der Zeit mit Gras und Sträuchern bewächst, und der Verlandungsprozess des Felsens hat begonnen. Auch die Eisvogelbrutstätten gehen durch die Veränderungen an den Nistfelsen manchmal zugrunde. Die niedrigen Entblössungen und die in mittleren Höhen sind weit mehr dem Untergang ausgesetzt als die senkrechten Hochfelsen, welche, wie sich die ältesten örtlichen Bewohner entsinnen, immer gleich glatt und unzugänglich gewesen sind. Die senkrechten Hochfelsen sind für die Eisvögel als Nistplätze ungeeignet, weil sie hier zur Ausarbeitung der Nester nur in geringem Masse Sandablagerungen finden. Im allgemeinen sind die hiesigen festen Rotsandschichten genug widerstandsfähig und übertreffen die „leich-

teren“ Sandarten mancher nordestnischer Eisvogelflüsse. In diesen Sandarten halten sich die Eisvogelnester lange Jahre hindurch.

Die Nistwandungen befinden sich auf beiden Flussufern. An die Richtung des Nistfelsens hinsichtlich Himmelsgegend und an die Beleuchtung (hell oder schattig) der Gegend stellt der Eisvogel keine besonderen Anforderungen. Bei den Höhenverhältnissen ist er ebensowenig wählerisch: die Höhe des Abhanges an den gefundenen Nistplätzen schwankt zwischen 2,2—17 m, die Höhe der Entblössung 2—13 m. Die Breite und Tiefe des Flusses an den Nistplätzen übersteigt die betreffenden Mittelwerte — eine sehr begreifliche Folgerung der Erosion. Der Charakter des Flusses zeigt folgende Merkmale: am Felsen meist tiefes und manchmal steiles, am entgegengesetzten Ufer schräg herabfallendes, gut ausgeprägtes Flussbett, mässig oder wenig mit Pflanzen bewachsener Flussgrund, in den meisten Fällen langsame, selten schnelle und über die Steine rauschende Strömung. Charakteristisch sind die am Fuss vieler Steilwandungen entspringenden Quellen. Hier ändert der Fluss noch seine Richtung, und die Erosion verändert das Flussbett hier mehr als an geraden Flussstrecken.

**B. Spezielle Eigenschaften der Eisvogelnistplätze.** Wenn ich hier alle bisher am Ahja-Fluss gefundenen Eisvogelnistplätze nach ihren Standorten zu ordnen versuche, so will ich damit auf die häufig vorkommenden natürlichen Verhältnisse hindeuten, in welchen der Eisvogel in diesem Lebensraum zu nisten pflegt. Nur kurze charakteristische Züge, welche die einzelnen Nistplätze zu einer gemeinsamen Gruppe zu vereinigen berechtigen, werden gegeben; Einzelheiten sind in den Nesteranalysen zu finden. Bei dieser systematischen Arbeit war es von vornherein klar, dass die Neststandortstypen nur dann einen nistökologisch systematisierenden Wert haben können, wenn sie auf vergleichender Grundlage nach einer naturgemäss geordneten Synthese der zerstreut liegenden grundlegenden gemeinsamen Kennzeichen streben. Folgende einheitliche Gruppen wurden bisher festgestellt:

I. Sandniststätten.

1. Niedrige Uferböschungen.
2. Hohe Sandwandungen.
3. Sandablagerungen an den seitlichen Felsenrändern.

II. Felsenniststätten.

4. Hohe Sandsteinfelsen.

5. Sandsteinfelsen von mittlerer Höhe.

6. Niedrige Sandsteinfelsen.

I. Sandniststätten werden durch die geringeren Neigungswinkel ( $50-70^{\circ}$ ) der Wandungen gegenüber den senkrechten Felsenwandungen charakterisiert. Das Material besteht wenigstens in den äusseren Schichten aus dickem reinem Sand. Wenn der Felskern vorkommt, ist er unter den umfangreichen Sandablagerungen verborgen. Die Abschüssigkeit der Wandungsfläche wird durch das Zerfallen der oberen Sandschichten verursacht.

1. Niedrige Uferböschungen (Abb. 5). Nur ein Fall (der Nistplatz und das Nest Nr. 11) ist bekannt. Das Material besteht aus weichem Sandton. Die Höhe (ca. 2,2 m) und Länge (ca. 8 m) der Böschung sind sehr gering. Der Standort liegt im eigentlichen Flussufer. Der Nistplatz sieht aus wie ein entblösster Uferfleck. Der Neststandortstyp ähnelt sehr dem von N. J u h t u n d am Oberlauf des Pirita-Flusses gefundenen Nistplatze (K u m a r i, 1939).

2. Hohe Sandwandungen (Abb. 6). Die hohe und breite Wandung sinkt schräg nach der Wassergrenze ab. Gesamthöhe meist bedeutend, bis über 10 m steigend. Sehr dicke Sandablagerungen an der Oberfläche, manchmal kahl, manchmal dürtig mit Rasen bewachsen. Die untere Zerfallsneigung meist mit Büschen und Rasen bedeckt. Am oberen Rand der Entblössung ein niedriger (1—2 m) senkrechter Absturz vorhanden, wo die Nester angelegt werden. Belegmaterial: 2 Nistplätze (Nr. 1 und 12) mit 5 Nestern (Nr. 1 a, 1 b, 12 a, 12 b und 12 c). Dieser Neststandortstyp hat viele gemeinsame Züge mit dem von mir gefundenen Nistplatz am Unterlauf des Pirita-Flusses (K u m a r i, 1939).

3. Sandablagerungen an den seitlichen Felsenrändern (Abb. 7). Physiognomisch Übergangstyp zwischen Sand- und Felsenniststätten, nistökologisch echte Sandniststätte. Im Mittelteil gelegener Felsen hoch (10 m und mehr) und umfangreich, meist ganz steil. An der Seite des Felsens (stromauf- oder -abwärts) liegen beträchtlichere Sandschichten und fallen ziemlich schräg bis zur Wassergrenze; dort findet sich manchmal eine mit Rasen und Büschen besetzte Uferzone. Belegmaterial: 2 Nistplätze (Nr. 9 und 14) mit 4 Nestern (Nr. 9 a, 9 b, 9 c und 14).

II. Felsenniststätten kennzeichnen sich durch ihre Materialeigenschaften und die daraus bedingten steilen Wandun-

gen mit einem Neigungswinkel von  $90^{\circ}$ . Der überwiegende Teil der Entblössung besteht aus hartem Sandsteinfelsen, was gewöhnlich  $\pm$  steril ist. Oben auf dem Felsendach liegen wagerechte Sandschichten, worin der Eisvogel seine Nester errichtet. Der Sandüberzug an der Wandungsfläche ist nur selten so dick und widerstandsfähig, dass die Nester hier einen dauernden Halt haben können; einige solcher (z. B. Nr. 6 c und 6 d) kommen jedoch vor. Die Umweltfaktoren stützen das Abtrennen der folgenden 3 Neststandortstypen.

4. Hohe Sandsteinfelsen (Abb. 8). Höhe der Entblössung über 6 m, meist noch bedeutend höher. Diese sind die unzugänglichsten glatten Felsen, die sich im Laufe der Jahrzehnte nicht viel verändert haben. Zerfallstreifen am Felsenfuss sind selten vorhanden (gerade aus dem beigefügten Photo zu ersehen). Meist erheben sie sich jäh aus dem Wasser. Die Wandungsfläche ist ganz kahl, bestenfalls nur mit einigen Grashalmen bewachsen. Die obere Abdachung mit Rasen, häufig auch mit Wald bedeckt. In solchen Felsen legt der Eisvogel seine Nester hoch oben an, weil die Sandschichten nur in bedeutender Höhe ausreichend vorhanden sind. Belegmaterial: 2 Nistplätze (Nr. 7 und 15) mit 4 Nestern (Nr. 7 und 15 — 3 neueren Nester).

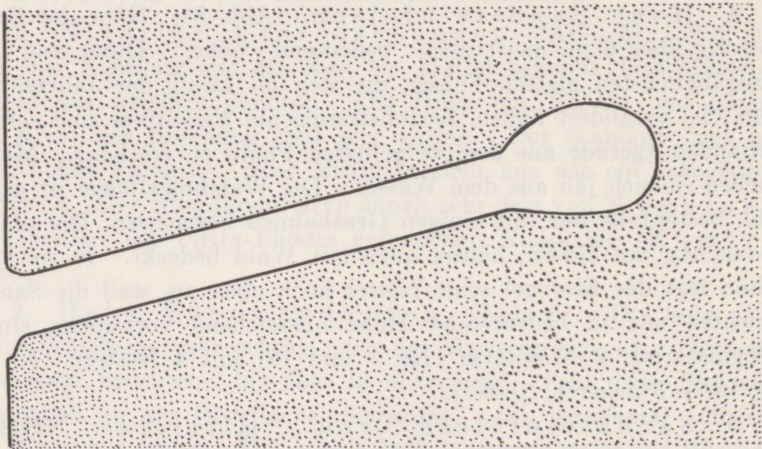
5. Sandsteinfelsen von mittlerer Höhe (Abb. 9) Höhe des entblössten Teiles 3—6 m. Zerfallstreifen am Felsenfuss häufig vorhanden und meist recht gut mit Rasen bedeckt. Der Verlandungsprozess der Wandung geht von Jahr zu Jahr vor sich. Von oben herabhängende alte Baumstubben, abgebrochene Baumzweige, heruntergestürzte Teile der Rasendecke und an der Wandung wachsende Pflanzen geben der Entblössung häufig ein wildes und verwildertes Aussehen. Solche Felsen sind die bevorzugtesten Eisvogelnistplätze. Belegmaterial: 6 Nistplätze (Nr. 4, 6, 8, 13, 15 und 16) mit 14 Nestern (Nr. 4, 6 a, 6 b, 6 d, 8 a, 8 b, 13, 15 — 5 alte Nester, und 16).

6. Niedrige Sandsteinfelsen (Abb. 10). Höhe des entblössten Teiles unter 3 m. Zerfallstreifen am Felsenfuss schmal, fehlt oft. Obere Rasendecke ragt in den meisten Fällen über, Baumwurzeln und Erdklumpen verdecken das Flugloch. Unterer Teil des Felsens ziemlich unbedeckt und recht kahl. Häufig als Nistplatz benutzt. Belegmaterial: 4 Nistplätze (Nr. 2, 3, 5 und 10) mit 6 Nestern (Nr. 2 a, 2 b, 3 a, 3 b, 5 und 10).

8 Nistplätze (Nr. 1, 4, 6, 8, 10, 14, 15 und 16) waren an ganz

abgelegenen Stellen, 5 Nistplätze (Nr. 2, 5, 9, 11 und 12) befanden sich im Bereich von nicht zu weit gelegenen Bauernhöfen, 3 Nistplätze (Nr. 3, 7 und 13) gerade am selben Felsen, auf dem sich die Höfe finden. Die Menschen (Bauern und Sommerfrischler) wussten nicht, dass solch ein Vogel in ihrer unmittelbaren Nähe nistete oder überhaupt zu sehen war!

**C. Die Eisvogelnester.** Wie bei vielen anderen Höhlenbrütern, so können auch die Brutverhältnisse des Eisvogels nicht allzu sehr



Textfig. 3. Schematischer Sagittaldurchschnitt des Eisvogelnestes in Proportionen der mittleren Masse.

von einander abweichen. Schon bei den Neststandortstypen haben wir gesehen, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen keine grundsätzlichen waren. Besonders bei den Nestern macht sich eine Einförmigkeit geltend. Nistökologisch gehört der Eisvogel zu den stenöksten Arten, und so haben auch alle meine Nesteranalysen ergeben, dass kaum irgendwelche massgebenden Verschiedenheiten vorkommen können, welche das Aufstellen der einzelnen Nestsysteme als besondere Typen rechtfertigt. Wenn das Flugloch noch einige Formabweichungen aufweist, so ist der Nestgang und die Nesthöhle sehr stereotyp.

Das Eisvogelnest (Textfig. 3) besteht aus 3 gut ausgeprägten Teilen: das Flugloch nach aussen, der röhrenförmige Nestgang und an dessen Ende die erweiterte Nesthöhle. Alle Nestteile sind in Sand-schichten eingebettet, nämlich im oberen Teil der Entblössung, weil

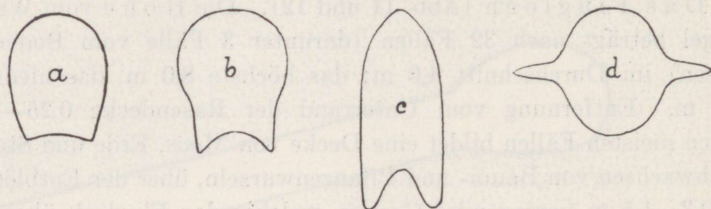
der zu harte Felsen dem Vogel die Aushöhlungsarbeit im unteren Teil der Entblössung nicht ermöglicht. Das Material darf weder zu grossen Widerstand leisten, noch allzu locker sein. Die günstigsten Baubedingungen bieten 2 feste („schwere“) Sandarten: der Rot-sand vom Felsenursprunge und der dichte Weiss-sand. Sind die „leichteren“ Sandablagerungen mit Ton vermischt, werden auch sie gern angenommen. Vermieden werden dagegen die äusserlich geeignet scheinenden abschüssigen Weichsandufer (in denen die Uferschwalben vornehmlich zu nisten pflegen). Nester in schwarzer Erde sind am Ahja-Fluss nicht bekannt.

Das Flugloch (Abb. 11 und 12). Die Höhe vom Wasserspiegel beträgt nach 32 Fällen (darunter 3 Fälle vom Boden gemessen) im Durchschnitt 4,0 m; das höchste 8,0 m, das niedrigste 1,85 m. Entfernung vom Unterrand der Rasendecke 0,25—2 m. In den meisten Fällen bildet eine Decke von Moos, Erde und Steinen, durchwachsen von Baum- und Pflanzenwurzeln, über der Entblössung ein 0,3—1,5 m vorragendes Gesims, welches das Flugloch überdacht und von oben das Zulangen manchmal sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich macht. Obwohl das Flugloch dadurch recht versteckt liegt, ist es sonst ziemlich frei (24 Fälle); nur in 7 Fällen war das Flugloch von einer herunterhängenden Rasendecke, Baumwurzeln, Zweigen u. a. derartig bedeckt, dass es vom Gegenufer aus nicht zu sehen war.

Die Form des Flugloches ist so eigenartig, dass man es nicht leicht verkennen kann. Am Ahja-Fluss kommen 2 verschiedenartige Fluglochtypen (Textfig. 4) vor: das sehr verbreitete Ovalflugloch und das nur selten vollkommen ausgeprägte (Nester Nr. 4 und 9 a) Birnenflugloch. Das Spaltflugloch (Kumari, 1939) ist bisher nicht gefunden worden, wohl aber 2mal (Nester Nr. 10 und 11) gute Übergänge vom Ovalflugloch zum Spaltflugloch. Dem seltsamen Flugloch des Nestes Nr. 8 a kann nicht der Wert eines regelrechten Fluglochtyps zugeschrieben werden; es ist eine durch die Anhäufung der Excremente entstandene Abnormität. Am Unterrand des Flugloches sind die Abbildungen der Füsse manchmal weniger deutlich, dann wieder sehr ausgeprägt (besonders bei Birnen- und Spaltfluglöchern) zu sehen. Die Entstehungsursachen verschiedener Fluglochtypen liegen nicht beim Eisvogel selbst, sondern sind anscheinend im Alter des Nestes und in den Materialeigenschaften zu suchen. Ein Eisvogel kann verschiedene Fluglöcher schaffen, indem er im härteren oder weicheren Material sein Nest anlegt, oder

das Nest längere oder kürzere Zeit bewohnt. Die hohen Fluglöcher (Birnen- und Spalttyp) finden sich gewöhnlich bei altbewohnten Nestern, ohne damit die überwiegende Häufigkeit des Ovaltyps auch hier zu verneinen. Jedoch kann das Birnenflugloch auch beim ganz neuen Nest vorkommen, wenn das umgebende Material das Abbröckeln des Fluglochunterrandes fördert.

Was nun die Masse der Fluglöcher anbetrifft, so haben die Birnen- und Spaltlöcher grössere Dimensionen als die Ovalfluglöcher. Die Grösse des Ovalflugloches beträgt bei 15 Fällen durchschnittlich



Textfig. 4. Die Fluglochtypen des Eisvogels nach den mittleren Massen. a — Ovalflugloch, b — Birnenflugloch, c — Spaltflugloch (nach Kumari, 1939), d — das abnorme Flugloch des Nestes Nr. 8a.

9,1 × 7,1 cm; die beiden weitesten 13 × 8 cm (Höhenmaximum) und 10 × 9,5 (Breitenmaximum), die beiden engsten 7 × 5,5 cm (Höhenminimum) und 7,5 × 5,2 cm (Breitenminimum). Die durchschnittliche Grösse des Birnenflugloches ist bei 3 Fällen 10,1 × 7,8/5,3 cm (hier, sowie in der Tabelle I, bedeutet die erste Breitenziffer den oberen und die zweite Breitenziffer den unteren Teil des Flugloches). Die 2 Spaltlöchermischlinge messen im Durchschnitt 11,4 × 5,75 cm. Zum Vergleich möchte ich bemerken, dass die Massen des typischen Spaltflugloches vom Pirita-Fluss (Kumari, 1939) 14,5 × 5,8 cm betragen; das Flugloch war danach sehr in die Höhe gestreckt.

Der Nestgang. Der Gang ist ausnahmslos zur Nesthöhle hin steigend. Bei 11 gemessenen Fällen lag das Nest durchschnittlich 14,5 cm vom Unterrand des Flugloches; Maximalhöhe 22 cm, Minimalhöhe 8,5 cm. Eine Wechselbeziehung zwischen Nestganglänge und Steigungshöhe ist nicht vorhanden. Es gibt kurze Nestgänge mit bedeutenden Steigungswinkeln und auch solche, bei welchen die Steigung bei grosser Länge relativ gering ist. Dasselbe ♂ ♀ kann bei verschiedener Nestganglänge das Nest in gleicher Höhe vom Fluglochunterrand errichten (die ♂ ♀ Nr. 1 und 6), jedoch kommen

auch solche vor, die keine Regeln bezüglich der Höhe aufstellen (das ♂ ♀ Nr. 12). So sehen wir, dass hier keine Regelmässigkeit herrscht, sondern dass die Steigungsverhältnisse des Nestganges einfach dem Zufall ausgesetzt sind; auch das den Nestgang umgebende Material beeinflusst anscheinend den Steigungsumfang nicht. Weder bei den analysierten 20 Nestern noch bei den etwa 30 durchgesehenen halbfertig gebliebenen oder längst verlassenen alten Nestern habe ich einen horizontalen (oder sogar nach dem Neste hin abfallenden) Nestgang gefunden. Deshalb möchte ich die steigende Richtung des Nestganges als eine für die Eisvogelnester am Ahja-Fluss bezeichnende Regel aufstellen. Falls ein horizontaler Nestgang (wie in der Literatur berichtet wird) überhaupt vorkommt, so dürfte dieser hier als eine sehr grosse Ausnahme gelten. Übrigens kann man sich aber auch schwer vorstellen, wie ein solcher Nestgang einen seiner wichtigsten Zwecke erfüllen kann: den flüssigen Kot aus der Nestmündung ableiten.

15 Nestgänge waren gerade und 6 gewinkelt; in ein paar Fällen war derselbe Nestgang wiederholt gewinkelt. Steine oder häufiger Baumwurzeln hatten die Krümmungen veranlasst. In manchen Fällen war kein äusserlicher Grund für die Richtungsveränderung des Nestganges vorhanden. Die Länge des Nestganges beträgt bei 21 Fällen im Durchschnitt 54,5 cm; der längste 92 cm, der kürzeste 33 cm. Der Querdurchmesser ist regelmässig oval (ausser Nr. 12 a, das birnenförmig war). In 20 Fällen sind seine Masse durchschnittlich  $6,6 \times 5,7$  cm; die beiden weitesten  $9 \times 5,7$  cm (Höhenmaximum) und  $6,8 \times 8$  cm (Breitenmaximum), die beiden engsten  $5,3 \times 5$  cm (Höhenminimum) und  $6,5 \times 4,5$  cm (Breitenminimum). Alle Quermasse des Nestganges sind 20—30 cm vom Flugloch genommen worden.

Die Nesthöhle. Bei normalen Verhältnissen ist die Form der Nesthöhle ovalrundlich, etwas in die Breite gestreckt. Kommen Baumwurzeln und Steine häufig in der Nestregion vor, so kann die Länge der Nesthöhle seine Breite übersteigen, selten jedoch (Nester Nr. 1 b und 12 a) bedeutend. Im günstigen reinen Sandmaterial pflegt der Eisvogel die Nestwände möglichst glatt zu schaben; solche Nester sind am Ahja-Fluss überwiegend. In anderen Fällen sind die Nestwände durch Baumwurzeln und Steine sehr höckerig. Die Nestmasse weichen ziemlich von einander ab. Die Länge der Nesthöhle beträgt bei 20 Fällen durchschnittlich 16,3 cm; die längsten (2 Fälle) 23 cm, die kürzesten (2 Fälle) 12 cm. Die Breite bei 20 Fällen 17,4

cm; die breiteste 21,5 cm, die schmalste 11,5 cm. Die Höhe bei 20 Fällen ist 11,5 cm; die höchste 13,7 cm, die niedrigste 9 cm.

**Der Kot und die Fischgräten.** Der flüssige Kot der Jungen fließt in den zum Flugloch hin abfallenden Nestgang, tritt jedoch nur selten (bei kurzen Nestgängen) vom Flugloch aus und versickert an der Wandung. Der Nestgang hat also u. a. die Aufgabe das Geschmeiss aufzusammeln. Der vordere Teil des Nestganges ist nur wenig mit Kot gekalkt, bei längeren Nestgängen sogar kotfrei. Der mittlere Teil des Ganges enthält die fast homogenen Kotschichten mit sehr scharfem Ammoniakgestank, während der hintere Teil die Mischlager von Kot und überwiegenden Fischgräten aufnimmt. Die Nestlinge pflegen nämlich ihr Gewölle an den Nestrand zu speien, wo sich dann mit den Jahren beträchtliche Wälle bis über 10 cm Dicke (alte Nester) bilden. Nicht immer bleiben die Gräten am Nestrand liegen; durch den ein- und ausfliegenden Altvogel werden sie vorwärtsgeschoben, bis schliesslich der ganze Geschmeissüberzug mit Fischgräten gemischt ist. Die Kotflüssigkeiten werden vom Sand eingesogen, wodurch die den Nestgang umgebende Erde tüchtig durchnässt wird. Die Excrementenschichten erreichen häufig eine solche Dicke, dass bei neuem Nisten, falls der Kot nicht abgekratzt wird, der Nestgang nach oben erweitert werden muss und so sich das ganze Nestsystem allmählich ein wenig hebt.

Auf dem Nestboden liegen die homogenen trockenen **Fischgräten**ablagerungen. Die Frage, ob an Hand der Fischgrätenablagerungen Schlüsse auf die Nestbewohntheit zu ziehen möglich wäre (N a u m a n n u. a.), kann ich nicht so einfach bejahen. Die Bebrütung (resp. das Alter der Jungen), die Ernährung und die Menge des Nestmaterials stehen beim Eisvogel natürlich in Wechselbeziehung, und die Fischgrätenmenge wächst mit der Zeit immer mehr an, aber man darf nicht vergessen, dass ein Teil der Gräten beim neuen Brüten verloren geht, aus dem Nest geschleudert wird, in die Kotlager eintrocknet, von den früheren Lagern nicht genau zu trennen ist und zuletzt auch von den individuellen Besonderheiten der jeweiligen Brut abhängt. Die Auspolsterungen verschiedener Eisvogelnester können deshalb nicht gleichwertig verglichen werden. Wenn ich nachfolgend trotzdem einige Daten nebeneinander stelle, will ich die Fischgrätenschicht nur als eine Kompilation mehrerer ökologischen und biologischen Prozesse behandeln.

Die Auspolsterung des frischen Nestes mit Fischgräten beginnt erst nach dem Beginn des Eierlegens. Nur die einjährigen Nester

sind für die Betrachtungen geeignet. Die Gräten aus dem Nest Nr. 1 a mit unvollendetem Gelege von 3 Eiern messen in der Dicke 0,5 cm und wiegen 3,7 g, diejenigen aus dem Nest Nr. 6 c mit 7 eben ausgeschlüpften Kücken 1 cm und 16,9 g, diejenigen aus dem Nest Nr. 1 b, woraus die Jungen schon ausgeflogen waren, 4 cm und 73,5 g. Die letzte Zahl gilt als die Gesamtmenge für einen Fortpflanzungszyklus. Dass die Fischgräten hier während der Bebrütungs- und Nestlingszeit fortwährend vermehrt worden sind, ist deutlich zu sehen. Die Verhältnisse bei den Bruten Nr. 6 a und 6 b (vgl. die Tabelle I) sind nicht ganz klar; man hat es hier mit mehrjährigen Nestern zu tun. Das Nest Nr. 2 a mit der Grätendicke von 6 cm und dem Gewicht von 150 g und das Nest Nr. 10 mit der Dicke von 10,5 cm und dem Gewicht von 348,4 g vertreten sehr altbenutzte Nester. Die Beziehungen zwischen der Fischgrätendicke und dem Fischgrätengewicht werden erst deutlich, wenn die Flächengröße des Nestbodens berücksichtigt wird. Von den Fischgräten weitgehendere Einzelheiten über den Brutablauf herzuleiten, wäre nicht möglich.

Das Benutzen der Nester und die Reservener. Das Eisvogelneest ist eine Dauerbrutstätte, worin Jahre hindurch gebrütet wird. Es scheint sogar, als ob manche Nistplätze sogar von Generation zu Generation vererbt werden. Dadurch entstehen ganze Nestergruppen, von denen das Nestsystem Nr. 4 durch ihre eigenartige Verteilung besonders auffallend ist. Viele ♂ ♀ verfügen über mehrere Reservener, welche abwechselnd zum Brüten benutzt werden. Das ♂ ♀ Nr. 6 mit seinen 5 Nestern und das ♂ ♀ Nr. 15 mit den 9 Nestern werden für den Ahja-Fluss klassische Beispiele bleiben. Die meisten ♂ ♀ begnügen sich nur mit 2(—3) Reservenern, worin die Bruten sich alternieren. Einige ♂ ♀ haben ein einziges fortlaufend benutztes Nest. Die Nester desselben ♂ ♀ liegen in den meisten Fällen an derselben Wandung, die Fluglöcher bis zu 20 m voneinander entfernt. Die Nester Nr. 6 c und 6 d, deren Fluglöcher übereinander und nur 9 cm von einander entfernt gelegen waren (Abb. 12), sind interessante Ausnahmen. Die häufigste Anordnung der Reservener ist die in einer Reihe nebeneinander.

## IV. Aus dem Brutleben des Eisvogels.

### 1. Die Eier und deren Bebrütung.

Bevor ich zur Behandlung des eigentlichen Themas übergehe, muss ich zur Orientierung kurz einige Hinweise die ausländischen Literaturangaben betreffend vorausschicken. Bekanntlich waren die Brutverhältnisse des Eisvogels, insbesondere die Fragen, ob ein oder zwei Bruten vorkommen, die Brut- und Nestlingsdauer, vor kurzem noch nicht gelöst. Obwohl einige im „Neuen Naumann“ veröffentlichte Autoren, Witherby (1924) und Kirkman & Jourdain (1935) in manchen Fällen glauben, dass 2 Bruten vorkommen, bringen sie dazu keine konkreten Beweise, während aber Naumann selbst, Hartert (1912—21), Schalow (1919) u. a. ausdrücklich nur eine Jahresbrut angeben. Auf solche dürftige Kenntnisse, gestützt durch das bekannte Werk von Heinroth (1926), ging ich an meine Arbeit.

Die Dinge liegen aber heutzutage nicht mehr so im Argen. Im Auslande macht der Eisvogel mancherorts jährlich regelmässig zwei Bruten, was erst in den letzten Jahren durch die Beobachtungen von Stein (1927), Rosenberg (1932), Ruthke (1932), Brown (1934), Clancey (1935) und Wachsmuth (1938) festgestellt worden ist. Ausnahmsweise sind wiederholt sogar 3 Jahresbruten vorgenommen worden. Die verdienstvollen Studien von Rivière (1933), Brown (1934) und Clancey (1935) haben die Brutdauer mit 18—21 Tagen und die Nestlingsdauer mit 23—26 Tagen ermittelt<sup>1)</sup>. Ungeachtet dessen und im Vergleich mit vielen anderen, bis ins Kleinste bekannten Vogelarten, klaffen in der Kenntnis von dem Brutleben des Eisvogels jedoch noch grosse Lücken, und um diese ein wenig ausfüllen zu helfen ist auch diese Arbeit mit unternommen worden.

Als ich die ersten Entdeckungen der Junibruten des Eisvogels am Ahja-Fluss machte, hielt ich solche nur für Spätfälle. Nachdem ich im August noch einige Nester mit Jungen gefunden hatte und manche gerade an der Stelle der ersten Brut, wurde die zweite Brut

<sup>1)</sup> Niethammer's Handbuch der deutschen Vogelkunde, Band II, erschien, nachdem meine Arbeit schon druckfertig abgeschlossen war und konnte deshalb nicht mehr berücksichtigt werden.

Tabelle II. Brutdaten der einzelnen Eisvogelpaare  
im Jahre 1938.

	1. Brut	2. Brut	3. Brut
♂ ♀ Nr. 1.	Verzögerte Brut. Am 21. V. das unvollendete Gelege von 3 Eiern im Nest Nr. 1 a. Analysiert. Verlassen. Nachher das neue Nest Nr. 1 b gegründet, darin das Nachgelege gezeitigt und Junge grossgezogen.	—	—
♂ ♀ Nr. 2.	Gelege im Nest Nr. 2 a um 20. IV. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 10. V. Am 25. V. das Nest analysiert: Alter der 7 Nestlinge ca. 14—15 Tage. Flüggerwerden um 3.—4. VI. Nachher das neue Nest Nr. 2 b fertiggebaut.	—	—
♂ ♀ Nr. 3.	Gelege im Nest Nr. 3 a um 20. IV. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 10. V. Am 26. V. das Nest analysiert: Alter der 7 Nestlinge ca. 15—16 Tage. Flüggerwerden um 3.—4. VI.	Gelege im Reserve-Nest Nr. 3 b um 25. VI. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 15. VII. Ausflug vom Nest am 9. VIII.	—
♂ ♀ Nr. 4.	Gelege im Nest Nr. 4 a um 20. IV. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 10. V. Flüggerwerden vor 6. VI.	?	?
♂ ♀ Nr. 5.	Am 27. VI. das Nest Nr. 5 noch in Bearbeitung. Brüten fand nicht statt.	—	—

	1. Brut	2. Brut	3. Brut
♂ ♀ Nr. 6.	Nähere Angaben fehlen.	Scheinbar eine eingeschachtelte Brut. Gelege im Nest Nr. 6 a um 7. VI. voll. Am 27. VI. das Nest analysiert: darin 7 Eier ca. 19—20 Tage bebrütet. Verlassen. — Nachgelege im Reservest Nest Nr. 6 b gezeitigt; um 7. VII. ist es voll. Ausschüpfen der Jungen um 27. VII. Am 14. VIII. das Nest analysiert: Alter der 7 Nestlinge 17—18 Tage. Flügge werden um 21. VIII.	Eingeschachtelte Brut. Gelege im Reservest Nest Nr. 6 c um 11. VIII. voll. Ausschlüpfen der Jungen am 1. IX. Am 3. IX. das Nest analysiert: Alter der 7 Nestlinge 1—2 Tage. Verlassen.
♂ ♀ Nr. 7.	Am 28. VI. das Nest Nr. 7 von den Jungen anscheinend schon längere Zeit verlassen.	—	—
♂ ♀ Nr. 8.	Verzögerte Brut. Am 28. VI. werden noch die grossen Jungen im Nest Nr. 8 a gefüttert.	In der ersten Hälfte des August Junge im Nest Nr. 8 b. Eifrige Fütterungen finden statt. Ausflugszeit unbekannt, wahrscheinlich um 20. VIII.	Eingeschachtelte Brut. Gelege im Nest Nr. 8 a um 8. VIII. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 28. VIII. Am 21. IX. das Nest analysiert: Alter der 6 Nestlinge ca. 24 Tage. Flügge werden am 21.—22. IX.
♂ ♀ Nr. 9.	Am 28. VI. das Nest Nr. 9 a fertiggebaut, aber leer. Analysiert. Verlassen. Das Nest Nr. 9 c begründet. Keine Brut.	—	—
♂ ♀ Nr. 10.	Nähere Angaben fehlen.	Gelege im Nest Nr. 10 um 11. VII. voll. Ausschlüpfen der Jungen um 1. VIII. Am 15. VIII. das Nest analysiert: 1 Faulei und 6 ca. 15 Tage alte Junge. Nachher verlassen.	

	1. Brut	2. Brut	3. Brut
♂ ♀ Nr. 11.	Nähere Angaben fehlen.	Verzögerte Brut. Gelege im Nest Nr. 11 um 23. VII. voll. Aus- schlüpfen der Jungen um 12. VIII. Am 4. IX. das Nest analy- siert: Alter der 7 Nestlinge ca. 23 Tage. Ausflug vom Nest am 6. IX.	—
♂ ♀ Nr. 12.	3 Reservenester, alle ver- lassen. Der Nistplatz von einem ♂ ♀ den ganzen Sommer über bewohnt.	—	—
♂ ♀ Nr. 13.	Am 8. VI. werden die Jun- gen im Nest gefüttert (beobachtet von Herrn L i n t).	—	—
♂ ♀ Nr. 14, 15, 16	Die diesjährigen Nester im Herbst gefunden; die Zahl der vorgenomme- nen Bruten nicht mehr festzustellen. Sicher nur die 1. Brut.	?	?

des Eisvogels auch bei uns zu einer Gewissheit und mehrere dunkle Fragen wurden mit einem Schlage gelöst. Eine vergleichende Brutübersicht ist in der Tabelle II gegeben.

Die Angaben über die erste Brut basieren am Ahja-Fluss auf 7 besichtigte und 6 später festgestellte Nester. Belegte Daten über die Zeit des Vollgeleges fehlen zwar, aber nach den Jungvögeln in den Nestern Nr. 2 a, 3 a und 4 zu urteilen, müssten diese altbewohnten Nester schon zwischen dem 18. und 24. April die vollzähligen Gelege enthalten haben. Auch das von Herrn L i n t gefundene Nest Nr. 13 scheint wohl zu einer Aprilbrut zu gehören. Die Verhältnisse des Nestes Nr. 7 sind unbekannt, während aber die Nester Nr. 1 a (am 21. V. 3 frische Eier) und 8 a (Ende Juni grosse Jungen,

also Vollgelege wohl um Mitte Mai) ganz offenbar auf eine aus irgendwelchen Gründen verzögerte Brut hindeuten. Nach der Nestanalyse zeitigte der Vogel Nr. 1 alsbald ein Nachgelege (das Nest Nr. 1 b) und zog seine Jungen glücklich gross.

Zwischen Ende Juni und Mitte Juli folgt dann eine zweite Brut, was mit 5 direkten Nestfunden belegt ist. Mehrere zweite Bruten sind mir zweifellos entgangen. Die Nester Nr. 5 und 9 befanden sich Ende Juni noch in Bearbeitung, das Nest Nr. 6 a enthielt 7 stark bebrütete Eier und wurde nach der Nestanalyse sofort durch eine neue Brut in einem Reservenest (Nr. 6 b) ersetzt. Das Nest Nr. 3 b enthielt Ende Juni, die Nester Nr. 8 b und 10 in der ersten Hälfte des Juli das Vollgelege, für das Nest Nr. 11 mag die Zeit um den 20. Juli am zutreffendsten sein. Diese Daten sind zwar nicht die genauen Termine, zeigen aber deutlich genug, dass das Vollgelege der zweiten Brut am Ahja-Fluss in der Regel zwischen dem 20. Juni und dem 20. Juli zu finden ist.

Ausserdem kommt am Ahja-Fluss bei einzelnen ♂ ♀ noch eine dritte Brut vor, was einwandfrei durch 2 Nestfunde bewiesen ist. Zuerst entdeckte ich die dritte Brut des ♂ ♀ Nr. 6 im Neste Nr. 6 c; jede Brut fand in einem besonderen Nest statt. Das ♂ ♀ Nr. 8 machte seine erste Brut im Nest Nr. 8 a, die zweite im Nest Nr. 8 b und die dritte wieder im Nest Nr. 8 a. Anfänglich habe ich mich darüber gewundert, aber der Eisvogel ist eben ein Überraschungsvogel, von welchem man so manches Unerwartete annehmen darf. Das allermerkwürdigste ist die Tatsache, dass die Bebrütung des Vollgeleges Nr. 6 c zwischen dem 10. und 13. August angefangen haben muss, also in der Zeit, wo die Nestlinge der zweiten Brut (Nr. 6 b) erst etwa 14 Tage alt waren! Das ♂ ♀ Nr. 8 scheint sich ganz ebenso verhalten zu haben. Ähnliche Fälle berichten übrigens auch Persson (1934) und Brown (1935). Das parallele Vorhandensein zweier Bruten zu gleicher Zeit (eingeschachtelte Bruten) scheint beim Eisvogel somit keine besondere Seltenheit zu sein, lässt sich aber ohne eingehendere Dauerbeobachtungen schwer feststellen. In den letzten 10 Nesttagen der Jungen von Nr. 6 b und in den ersten 10 Bebrütungstagen des Geleges von Nr. 6 c lag auf dem ♂ ♀ wahrscheinlich die doppelte Last des Futtertragens und des Brütens. Wie gross der Anteil des ♂ beim Brüten war, konnte ich nicht ermitteln.

Ich muss aber ausdrücklich hervorheben, dass nicht alle ♂ ♀ zu einer zweiten, viel weniger zu einer dritten Brut schreiten. Sichere

Beispiele mit nur einer einzigen Brut liefern die 4 Fälle der ♂ ♀ Nr. 1, 2, 7 und 13. Demgegenüber stehen die 5 sicheren Fälle mit einer zweiten Brut. Bei den übriggebliebenen 4 Fällen kann ich nicht sagen, ob eine zweite Brut vorkam. Die dritte Brut kam bei 2 Fällen vor. 3 Nistplätze (Nr. 5, 9 und 12) waren den ganzen Sommer über besiedelt, dort fand aber kein Brüten statt.

So schwankt die Zeit des Eierlegens bei unserem Eisvogel in einem breiten Zeitraum von etwa Mitte April bis über Mitte Juli (bei einer dritten Brut bis etwa 10. August), und die genauen Grenzen zwischen der ersten und zweiten resp. zweiten und dritten Brut sind manchmal schwer zu ziehen. Abgesehen von der Anhäufung der beiden ersten Bruten in die ganz bestimmten Perioden kommen auch verschiedene Zwischenfälle resp. verzögerte Bruten vor. Bei alten Nistplätzen mit genügenden Reservennestern sind die Voraussetzungen für den normalen Ablauf der beiden Bruten gesichert. Dass aber die Neugründung des Nestes die Hauptursache für das verspätete Brüten ist, konnte ich auch mehrere Male nachweisen.

Über die Ankunft an die Brutplätze, die Paarbildung, die Annahme der Nester und den Nestbau fehlen Angaben.

Die Zahl der Eier im Vollgelege bei 7 Fällen (Nester Nr. 2 a, 3 a, 6 a, 6 b, 6 c, 10 und 11) war je 7. Auffallend ist dabei die schon von Kutter (in Naumann) bemerkte Tatsache, dass die Eierzahl bei späteren Bruten resp. Nachgelegen nicht geringer ist als die der ersten, d. h. dass immer 7 Eier vorkommen. Nur die Brut Nr. 8 c bestand vielleicht schon ursprünglich aus 6 Eiern, was jedoch nicht absolut sicher ist. Die Eier liegen auf der Mitte des Nestbodens in sehr flacher sauberer Mulde der Fischgräten und sind ohne die geringsten Kots Spuren. Der hindurchschimmernde Dotter verleiht den ganz frischen Eiern eine schöne zarte rosa Färbung. Nach dem Ausblasen verschwindet diese Farbe sofort und die Eischale erhält seine eigene, prächtig glänzende, rein porzellanweiße Farbe. Die bebrüteten vollen Eier entbehren das zarte Rosa und haben wohl glänzende, aber nicht mit leeren Eiern vergleichbare absolut weiße Schalen. Nach dem Bebrütungsstadium der Eier (Nester Nr. 1 a und 6 a) und des fast gleichen Entwicklungsstadiums der Nestlinge (aus 7 Bruten) scheint die Bebrütung erst nach dem Erreichen der vollen Eierzahl oder nach dem vorletzten Ei anzufangen. 10 Eier vom Ahja-Fluss messen durchschnittlich:  $22,57 \times 18,85$  mm; Max.  $23,1 \times 18,9$  mm und  $22,4 \times 19,3$  mm; Min.

22,2 × 18,8 mm und 22,8 × 18,5 mm. Schalengewicht 0,208 g; Max. 0,220 g und Min. 0, 195 g. Frischvollgewicht von 4 Eiern durchschnittlich 4,135 g. — Die Eierschalen werden nach dem Ausbrüten der Jungen nur zum Teil aus dem Nest geworfen. Ein Teil bleibt im Nest und wird von den Fischgräten überdeckt.

Der brütende oder seine Jungen hudernde Eisvogel ist auch bei dieser Tätigkeit sehr scheu und fliegt, sowie er das Nahen des Menschen wahrnimmt, meist sofort aus dem Nest. Die Angaben von Naumann und Rey (1905), wonach der auf den Eiern sitzende Eisvogel nicht leicht zum Abfliegen zu bringen wäre, konnte ich bisher am Ahja-Fluss nicht bestätigen. Dass es aber auch bei uns so sein kann, zeigen 2 Beobachtungen: von Herrn Lint am Keisri-oja (Kreis Valgamaa) und von N. Juhtund am Pirita-Fluss (Kreis Harjuma). Während der Bebrütung ist der Vogel sehr still und das Auffinden des Nestes in dieser Zeit ist sehr schwierig. Beim Nahen des Menschen zeigt der Vogel deutliche Erregung (häufiges Hinundherfliegen, Rufen, er hält sich in der Nähe auf), doch vergisst er niemals einen gewissen Abstand zu halten.

## 2. Die Jungvögel.

Meine Beobachtungen bei den Nestjungen habe ich bei 7 Brutten (Nr. 2 a, 3 a, 6 b, 6 c, 8 c, 10 und 11) aufgezeichnet. Nachfolgend werde ich sie nicht in chronologischer Reihenfolge nach den Fundzeiten, sondern nach dem Altersstadium der Nestlinge ordnen, was wegen der Übersichtlichkeit vorzuziehen ist. Der letzte Nesttag der Brutten Nr. 8 c und 11 wird im Abschnitt über das Flüggewerden und Verlassen des Nestes behandelt.

Die dritte Brut des ♂ ♀ Nr. 6 im Nest Nr. 6 c besteht am 3. IX. aus 7 1—2tägigen, ganz nackten und blinden, sehr hilflosen Nestlingen von dunkelrosa Färbung. Unten am Felsenfuss liegt eine und im Nest zwischen den Jungen die übrigen 6 sehr gut erhaltenen Eierschalen, welchen allen das oberste drittel abgebrochen ist. Das Gewicht der jämmerlich aussehenden Eisvogelkücken in diesem Alter (Abb. 13) ergibt als Durchschnitt 5.62 g bei einer Serie von 6.40, 6.08, 6.05, 6.00, 5.95, 5.00 und 3.85 g der 7 Nestlinge. Die Gewichtsamplitude beträgt 2.55 g, was relativ ein sehr grosser Unterschied zwischen dem ältesten und dem jüngsten Nestling bedeutet. Die Gesamtlänge des ersten misst 59 mm und des letzten 52 mm. Doch ist ihr körperlicher Entwicklungszustand nicht be-

sonders verschieden, und das jüngste Kücken mag nicht mehr als ein Tag nach dem ältesten entschlüpft sein. Nach dem grösseren Gewicht, ein bedeutend höheres Alter anzunehmen, wäre beim Eisvogel nicht zutreffend.

Es wäre nun von Interesse, die postembryonale Gewichtszunahme in den ersten Tagen zu bestimmen versuchen. Mittelbar ist das immerhin möglich, weil mir gerade von diesem ♂ ♀ die Massen eines bis zum Ausschlüpfen bebrüteten Geleges (Nr. 6 a) vorliegt. Das durchschnittliche Gewicht von 6 Eiern (1 war frisch) desselben ergibt 4.04 g, die Eischale abgerechnet 3.84 g. Diese Zahl deckt sich fast vollständig mit dem Gewicht des letzten Kückens, welches sehr wahrscheinlich erst heute ausgeschlüpft ist (auch die frischen und unzerbröckelten Eierschalen weisen auf das geringe Alter der Nestlinge hin). Nehmen wir 3.84 g als durchschnittliches Erstgewicht des neugeborenen Eisvogels an, so betrug die mittlere Gewichtszunahme während des 1. und 2. Lebensstages in unserem Fall 1.78 g.

Bei meinem Kommen beschäftigen sich die beiden Altvögel am Nest. Die Kücken in der Nesthöhle sind unruhig, wimmern leise und frösteln „vrhüii, vrhüii“ und warten anscheinend auf die Bedeckung. Ihre schwache Stimme ist nur auf ein paar m und unmittelbar vor dem Flugloch hörbar, etwas seitlich sind ihre Stimme schon nicht mehr zu hören. Da ich auf eine Gelegenheit, von ganz kleinen Eisvogelkücken genaue Angaben zu erhalten, schon längst gewartet hatte, musste ich sie unbedingt aus dem Nest nehmen, ob schon vorausszusehen war, dass die Kücken erfrieren werden, beziehungsweise das Nest verlassen wird. Ich brachte sie in einem kleinen flachen Blechgefäss von 7,5 cm Durchmesser und 1,5 cm Höhe, unter was für sie sehr geeignet schien. Von meinem Zweifel, ob so kleine Kücken das charakteristische Eisvogelrad zu bilden fähig sind, wurde ich bald frei, nachdem die Nestlinge sogleich das Rad gebildet hatten. Wie es im grossen Nest unter dem schützenden Muttergefieder sein mag, muss hier dahingestellt bleiben. Sonst sind die Kücken noch sehr schwach, taumeln auf den Füßen und schwingen mit den Hälsen hin und her, weil diese die vielzu schwere Last der grossen Köpfe nur mühsam tragen können. Durcheinander lassen sie ihre Stimme hören. Der Kot wird wie kleine weisse Tröpfchen ausgeschieden und nicht, wie später, strahlförmig weiterspritzt.

Von den Fütterungen und der Futterzusammensetzung bekam ich keine Angaben. Die Altvögel waren so verängstigt, dass sie während der Beobachtungszeit von 13.10—15.10 Uhr nur hin und wieder

vorbeiflogen, aber nicht das Nest besuchten. Sehr bezeichnend ist die grosse Stille der Altvögel und das Fehlen des Balzrufes von ♂. Meine Befürchtungen betreffs der Nestlinge erfüllten sich leider allzu bald. Am 6. IX. finde ich das Nest verlassen und alle Kücken tot. Es scheint, als ob die Altvögel das Nest überhaupt nicht mehr besucht haben.

Die Nester Nr. 2 a und 3 a enthalten am 25. und 26. V. 7 Jungvögel der ersten Brut in einem Lebensalter von ca. **14—15 Tagen** (10 Tage vor dem Ausfluge aus dem Nest). Sie sind alle gleich entwickelt. Die ganze Oberseite: Kopf, Rücken, Bürzel, Flügel (Hand- und Armschwingen, Flügeldecken) und Schwanz sind von stahl-blau-grauer Färbung. Kropf violettgrau, Achselfedern, Kehle, Brust und Bauch weisslichrosa; von gleicher Färbung ist ein Fleck hinter der Ohrgegend. Das ganze Gefieder ist also noch mit Federscheiden bewaffnet. Schnabel dunkelgrau, Füsse graubraun, Iris dunkelbraun.

Manchmal, in Erwartung von Nahrung, fangen sie im Nest an zu betteln, was wie ein „u<sup>irr</sup> u<sup>irr</sup> u<sup>irr</sup> . . .“ -artiges Schwirren klingt und an dem scheinbar alle oder mehrere Jungen teilnehmen. Das ziemlich gedämpfte Schreien ist nicht weit vom Nest zu hören. Beim Klopfen gegen die Nistwandung verstummen die Stimmen sofort.

Beim Herausnehmen der Nestlinge aus dem Nest Nr. 2 a finde ich das Urteil von ihrer Bosheit und Unverträglichkeit nicht bestätigt. Gegen mich und auch untereinander (nachdem ich sie in meine Mütze gelegt hatte, wo sie ca. 1 Stunde lang blieben) sind sie sehr friedfertige kleine Geschöpfe, die niemals zu flüchten versuchen, niemals ihre scharfen Schnäbel gegen mich wenden und nicht die geringste Spur von Scheu bekunden. Die Eisvogelnatur in ihnen ist noch nicht erwacht. Jetzt geben sie keinen Laut von sich und hocken scheinbar gleichgültig in der Mütze, die sie fast füllen. Nach der Beendigung der Nestanalyse legte ich sie zurück in das Nest und verengte das zu gross gewordene Flugloch mit Moos und Erde. Der Altvogel nahm die Nestlinge wieder an, und sie haben glücklich das Nest nach dem Flüggewerden verlassen.

Im Neste Nr. 10 befinden sich am 15. VIII. 6 gleichmässig entwickelte Junge etwa **14—15 Tage** alt und 1 Faulei der zweiten Brut. Die Nestlinge liegen im Neste kreisartig, gegen die Sonnenbahn gewandt, was beim Hineinleuchten mit der elektrischen Lampe deutlich zu sehen ist. Sie bewegen sich häufig, krabbeln mit den Schnäbeln in ihrem Gefieder, das vor dem Neste als leises

Rascheln hörbar ist, mancher von ihnen ruft zuweilen hell und ziemlich laut „bju“, und dann folgt auch das im Chor vorgetragene Schwirren, was hier mehr als 20 m vor dem Flugloch zu hören ist, etwas seitlich sich aber sehr bald abschwächt. Mein Fütterungsversuch mit einer auf einem Stocher befestigten 3,8 cm langen *Nemachilus* lassen die Jungen unberücksichtigt.

Das Äussere der Nestlinge unterscheidet sich keineswegs von denen aus dem Nest Nr. 2 a und kann unbeschrieben bleiben. Im Vergleich mit den folgenden Nestjungen von Nr. 6 b sind sie bedeutend dunkler gefärbt, was ihr geringeres Alter wohl bedingt. Das von Heinroth (1926) angegebene Gewicht von 35 g als Endgewicht der Eisvogelnestlinge in etwa gleichem Alter übersteigen sie um ein Erhebliches, indem ihr Durchschnittsgewicht 54.3 g bei einer Serie von 58.0, 56.7, 55.2, 55.1, 51.2, und 49.6 g beträgt; der Gewichtsunterschied ist somit 8.4 g.

Wegen eines fatalen Umsturzes meines vollgeladenen schweren Rucksackes, in dessen Schatten ich meine Mütze mit der aus dem Neste entnommenen Brut gelegt hatte, wurden 4 Nestlinge totgedrückt. Nun gab es nichts besseres als ihr Geschlecht durch Sezieren zu bestimmen und ihre Verdauungsorgane zu untersuchen. Die Resultate sind folgende. Nr. 1 — ♀, Gewicht 56.7 g. Keine Nahrungspartikeln im Drüsen- und Muskelmagen, im letzteren nur einige Sandkörner. — Nr. 2 — ♂, Gewicht 55.1 g. Keine Nahrung, kein Sand. — Nr. 3 — ♂, Gewicht 51.2 g. Keine Nahrung, im Muskelmagen nur ein wenig Sand. — Nr. 4 — ♂, Gewicht 49.6 g. Nahrung fehlt, im Muskelmagen einige Sandkörner. — Das Fehlen von Nahrungsteilen und Gewölle ist wohl auf den schnellen Verdauungsprozess zurückzuführen. Wovon die Sandkörner im (mit cadmiumgelbem Hornüberzug) Muskelmagen stammen, ist schwer zu sagen. Die Behauptung Liebes (in Naumann), dass sie aus den Gehäusen der Köcherfliegenlarven stammen, könnte auch hier vielleicht zutreffen; in den Nestgräten befanden sich zahlreiche Wasserschneckengehäuse (*Radix ovata* und einige *Ancylus fluviatilis*), was in keinem anderen Nest vorkam. Die Därme aller Nestlinge waren reichlich mit weissem Kot gefüllt, und in dieser Hauptmasse fanden sich viele dunkelbraune ölige Tropfen, was den ganzen Kotmassen ein eigentümliches froschlauchartiges körniges Aussehen verlieh. Alle Jungen waren sehr fett.

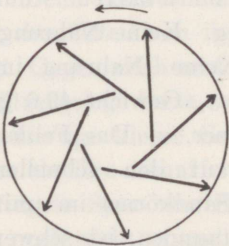
Die übriggebliebenen 2 Nestlinge wurden beringt und zurück in das Nest gesetzt. Am 21. VIII liegt der eine tot unter dem Flug-

loch am Felsenfuss und der andere ist verschwunden. Das leere Nest ist verlassen, obwohl das ♂ ♀ sich in der Nähe aufhält.

Das Nest Nr. 6 b enthält am 14. VIII. 7 Nestlinge der zweiten Brut (eigentlich Nachgelege), welche ca. **17—18 Tage** alt sind (Abb. 14). Die Entwicklungsstufe ist allen gleich. Das mit Federscheiden überdeckte Gefieder an der Oberseite ist hellgrau, Unterseite, Achselgefieder und Ohrgegend rosabraun. Am Rücken, zum Teil auch an den Flügeln und am Oberkopf ragen schon einige blau-grüne Federspitzen aus den Scheiden hervor. Schnabel schwärzlich mit heller Spitze, Vorderseite der Füsse schwarzbraun, Hintenseite gelblichrosa.

Das häufige Schwirren und gelegentlich hervorgestossene kurze „zück“ der Nestlinge ist an der Wandung deutlich zu hören. Nach dem Herausnehmen sind sie ganz ruhig, lassen sich gut wiegen, photographieren und beringen. Ihr Körpergewicht beträgt durchschnittlich 55.6 g bei einer Serie von 61.0, 57.7, 57.4, 54.5, 54.2, 54.0 und 50.0 g. Obwohl alle Nestlinge gleich gross aussehen, ist der Gewichtsunterschied 11 g.

Die von **Heinroth (1926)** festgestellte karussellartige Anordnung der Nestjungen konnte ich auch bei dieser Brut bestätigen. Sobald ich die Jungen auf den Boden ins Gras setzte, fiel mir gleich ihre sonderbare rückwärtsstrebende Bewegung auf. In meine Mütze gesetzt, deren Durchmesser ungefähr dem der Nesthöhle entspricht, kehrten sie ihre Schnäbel nach aussen, und immer so, dass die Körperachse eines jeden nicht radial gerichtet war, sondern eine schiefe, nach links gerichtete tangentielle Stellung einnahm (Abb. 14 und Textfig. 5). Da das so entstandene Jungenrad nach jeder von mir vorgenommen Veränderung immer die Köpfe und die Körperichtung von neuem nach links wendete, so muss sein Kreiseln im Nest gegen die Sonnenbahn stattfinden. Das triebmässige Rückwärtsziehen ist dabei gewiss von grosser Bedeutung, weil es die ganze Organisationsform zusammenhält.



Textfig. 5. Schematische Darstellung des Eisvogelrades. Die Pfeile im Ring bedeuten die Jungen im Nest.

Beim Entleeren hob der Nestling seinen Schwanz über den Mützenrand und spritzte den Kotstrahl etwa 27 cm weit. Bestimmt

veranlasst dieser Umstand, dass die Beschmutzung der Fluglöcher gerade mit kürzeren Nestgängen manchmal recht vorgeschritten zu sein pflegt. — Gegen Menschen sind auch diese Jungen zutraulich und öffnen ihre Schnäbel dann und wann ein wenig in Erwartung der Nahrung; niemals sperren sie die Schnäbel weit auf, wie es die Singvögeljungen tun.

Das Nest Nr. 11 öffne ich gerade im letzten Augenblick. Am 4. IX. sitzen darin 7 fast ganz ausgewachsene Jungen (Abb. 15) ca. **22—23 Tage** alt (2 Tage vor dem Ausfliegen). Ihr Gefieder funkelt schon in voller Farbenpracht und die Federscheiden sind ausser in der Augengegend, an den Unterschwanzdecken und am Hinterbauch überall zerplatzt. Die im Gefieder in Menge steckengebliebenen Scheideteile fallen bei jeder Bewegung als feine Flocken aus und bedecken bald meine Mütze, wohin ich die Jungvögel, wie auch früher, legte, mit einer dünnen weisslichen Schicht. Im allgemeinen ist das Gefieder, besonders die Schulterfedern, der Oberkopf (jede Feder ist in der Mitte durch quere hellblaue Streifen schön getüpfelt) und die Unterseite (gesättigt kanelbraun) wesentlich dunkler als beim alten Eisvogel. Nur das längs des Rückens und der Oberschwanzdecken laufende strahlende Lazurblau ist von gleicher Helle. Iris dunkelbraun, Schnabel schwarz mit heller Spitze, Lauf dunkel-graubraun mit gelblichrosa Sohle.

Nur mit grosser Mühe kann ich die Jungvögel wiegen. Zusammen mit den Federscheiden haben sie auch ihr Phlegma abgelegt und zappeln tüchtig auf der Wagschale. Ihr mittleres Endgewicht beträgt 45.2 g bei einer Serie von 48.8, 47.0, 46.9, 44.9, 44.5, 43.0 und 41.4 g. Der Gewichtsunterschied ist folglich 7.4 g. Im Vergleich mit den jüngeren Nestlingen von Nr. 6 b und 10 ist das Körpergewicht niedriger, was durch das baldige Flüggewerden bedingt sein wird, welches bekanntlich die Gewichtsabnahme mit sich bringt. Die Entwicklungsstufe aller Nestlinge dieser Brut ist ziemlich gleich. Gegen mich betragen die Jungen sich schon recht ängstlich, machen Fluchtversuche (können noch nicht fliegen, wohl aber einige m fortflattern und sich unsicher auf den Zweigen festhalten, von wo sie bald ins Gras herunterstürzen) und kneifen mich gelegentlich mit dem Schnabel in den Finger. Ihre Erregungszeichen sind Wippen mit dem Schwanz und Sträuben des Kopfgefieders. Sonst sind sie lautlos, entleeren sich aber häufig. In die Hand sanft eingeschlossen, vergessen sie ihre Scheu und schlummern gewöhnlich bald ein, was sie übrigens auch tun, nachdem ich die Mütze mit

einem Tuch bedecke. Ihr Schlafbedürfnis scheint auch im Nest gross zu sein.

Unter anderem machte ich bei ihnen eine Beobachtung, die auf eine gewisse Reaktionshemmung zu deuten scheint. Legte ich z. B. ein Junges auf den Rücken, so blieb es meist ganz still in dieser Stellung liegen, streckte ich seine Füsse nach hinten, so versuchte es nicht seine unbequeme Lage zu ändern. In die Mütze gesetzt, blieben manche längere Zeit in der von mir bestimmten Lage, und was ich noch hervorheben will, sie ordneten sich nicht ringförmig. Diese instinktmässige Anpassungsfähigkeit kommt dem jungen Eisvogel in seinem unbeholfenen Zustand sehr zu Nutze — flüchten kann er noch nicht, so muss er sich durch seine Unbeweglichkeit unauffällig machen. Alle Jungen wurden berührt und in das Nest zurückgesetzt.

Wegen des hereinbrechenden Abends konnte ich die Analyse nicht mehr beenden; ich hatte das erweiterte Flugloch vorsichtigerweise mit einigen festeren Erdklumpen geschlossen. Am 4. IX. ist es wieder frei — der Altvogel hat die Klumpen in den Nestgang hineingepresst und füttert seine Jungen, welche die ringförmige Anordnung hier streng einhalten. Die Nestlinge geben keinen Laut von sich.

Wenn wir alle meine Beobachtungen und Betrachtungen über die Jungenentwicklung kurz **zusammenfassen**, kommen wir zu folgenden Schlüssen. Die ebenentschlüpften **Eisvogelkücken** sind sehr unbeholfen, ganz nackt und blind. Ihr Körpergewicht beträgt durchschnittlich 3,84 g (1—2 Tage alt). Die Fähigkeit, das „Eisvogelrad“ zu bilden, ist ihnen angeboren. Sie zirpen sehr leise und bedürfen der Bedeckung des Altvogels. Der Kot wird tropfenweise ausgeschieden. Während der ersten 14 Lebenstage machen die Jungen eine gründliche Verwandlung durch. Am Ende dieser Etappe sind sie schon typische „**Stachelnestlinge**“ mit vollkommenen Federscheiden. Das Körpergewicht nimmt ständig zu und ist jetzt durchschnittlich auf 54,3 g angewachsen. Sie schwirren im Nest im Chor, und als Einzelruf lassen sie einen hellen gedehnten Laut hören. Im Alter von 17—18 Tagen beginnt das Abwerfen der Federscheiden. Nun haben sie ihr Höchstgewicht von durchschnittlich 55,6 g erreicht. Noch ist Schwirren zu hören, aber das endgültige „zück“ des jungen Eisvogels klingt schon an. Der Kot wird als kräftiger Strahl bis zu 30 cm weit geschleudert. Im Verlaufe der letzten 7 Nesttage verwandeln sie sich zu „**Federnestlin-**

gen“, indem die Federscheiden allmählich abfallen. Zugleich sinkt ihr Körpergewicht bis auf durchschnittlich 45,2 g (das Endgewicht von Heinroth 35 g, von Schlegel 38—44 g). 2 Tage vor dem Ausfliegen sind die Federscheiden nur noch um die Augen und an den Unterschwanzdecken vorhanden. Das Schwirren ist völlig verstummt. An der gegen die Sonnenbahn gerichteten ringförmigen Anordnung im Nest wird bis zum Flüggewerden festgehalten. Nachdem die letzten Federscheiden zerplatzt sind, ist der Federnestling zum flieggen jungen Eisvogel geworden und der Ausflug beginnt.

In der zweiten Nestperiode werden die Nestlinge nicht mehr vom Altvogel gehudert. Dazu fehlt der Raum und die Notwendigkeit. Jetzt ist das relativ geräumige Nest förmlich mit Jungen vollgestopft. Würden sie hier auch ihren Kot ausscheiden, so wäre die Nesthöhle sehr bald unbrauchbar. Der lange Nestgang ist dazu weit mehr geeignet. Die Grätengewölle werden auf der Grenze der Nesthöhle und des Nestganges angehäuft. 4 Gewölle der Nestlinge aus dem Nest Nr. 2 a messen durchschnittlich: Länge 17,0 mm, Breite 8,75 mm, Gewicht 0,52 g. Sie sind sehr brüchig. Die Form ist länglich, Färbung graubraun. In den meisten Nestern finden sich auch einige Überreste von Insekten, deren Herkunft noch einer näheren Nachforschung bedarf. Jedem mit Jungen belegten Nest ist das durch den verwesenden Kot entstandene „Ammoniak-Milieu“ eigen. Die Wirkung dieses scharfen Geruches ist genau dieselbe wie die des gewöhnlichen Stinkspiritus  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Vielleicht durch den genannten Köder herbeigelockt, legt eine Dipterenart ihre Eier in die Kotlager, wo dann auch ihre Raupen die Entwicklung durchmachen. Die Reinigung des Nestganges vom Jungenkot wird während ihrer Nestperiode augenscheinlich nicht vorgenommen. Ob der Nestgang gerade in dieser Zeit nach oben erweitert wird, ist mir unbekannt.

### 3. Die Nahrungssuche und Fütterungen.

Die Beziehungen zwischen den nist- und nahrungsökologischen Faktoren des Eisvogels am Ahja-Fluss können am besten verstanden werden, wenn wir die Isolierung des Nistraumes vom Nahrungsraume berücksichtigen. Wenn er auch manchmal seine Beute in unmittelbarer Nestnähe ergreifen mag, ist das Jagdgebiet in der Regel vom Nest entfernt,

und so unternimmt der Vogel während der Jungenpflege regelmässige tägliche Jagdausflüge vom Nest nach den Jagdgründen. Niedrig über dem Wasser mit gleichmässigem ausdauerndem Flug eilt er schnell fort und würde trotz seiner auffallenden Gefiederfarbe in vielen Fällen übersehen, wenn er nicht dabei seinen leisen schrillen Lockruf „tji“ oder tjii“ oft hören liesse.

Nach meinem Beobachtungsmaterial scheint jedes ♂ ♀ ein ebenso gut begrenztes und behauptetes Jagdrevier zu haben, wie es schon bei den Nistrevieren nachgewiesen wurde. In der zweiten Periode der Jungenpflege, wo das ♂ mit dem Nest sehr locker verbunden ist, behauptet auch er einen besonders beliebten Tummelplatz, wo er ausser seinem ♀ keinen anderen Eisvogel duldet. Bei solcher strengen Revierbehauptung ist der ganze Flusslauf in einzelne Reviersysteme zergliedert: in der Mitte liegt das Nistrevier, an den Seiten das Jagdrevier des ♀ und der Tummelplatz des ♂; dazwischen liegen dann die „neutralen“ Durchflugszonen. Die Entfernung des Jagdgebietes vom Nest überschreitet gewöhnlich nicht 1 km. Viel näher liegt der Tummelplatz des ♂. Die Länge des ganzen Reviersystems eines Eisvogel-♂ ♀ beträgt höchstens 0,8 — 1,5 km (die Länge der Flusswindungen mitgerechnet).

Das Äussere des Flusses und der Flussufer im Nist- und Jagdrevier kann grundverschieden sein. Schon durch die landschaftlichen Eigenschaften des Ahja-Flusses sind hier gut abgegrenzte natürliche Reviere entstanden. Wie wir gesehen haben, ist im Nistrevier an der Steilwandung der Fluss meist  $\pm$  langsam strömend, relativ breit und ausnahmslos ist das Gegenufer niedrig, baumlos oder wenig bewachsen. Hier sind für den Vogel meist nur geringe Möglichkeiten zum Jagen vorhanden. Für die Wahl des Jagdreviers sind in erster Linie der Beutereichtum des Flusses und genügende Lauerungsplätze massgebend. Das vergleichende Studium der einwandfrei festgestellten Jagdreviere der ♂ ♀ Nr. 2, 3, 6, 7, 8 und 11 lässt nun so charakteristische Züge erkennen, dass sie als äusserst spezialisierte Lokalitäten des Eisvogels zu betrachten sind. Gewöhnlich befinden sich die Jagdplätze (Abb. 3) an den Flussstrecken, wo die beiden oder wenigstens ein Ufer niedrig und mit dichtem Erlengebüsch umsäumt sind, auf dessen belaubten Zweigen der Vogel gut gedeckte Sitzplätze findet, wenn er auf Beute lauert. Die Messungen an solchen Stellen ergaben eine seichte Wassertiefe von 40—80 cm. Der Flussgrund ist hier häufig steinig, mässig oder kaum bepflanzt, Strömung nicht selten rauschend, und der

Fluss hat eine reichliche Bodenfauna (näheres vgl. H a b e r m a n, 1934), welche den zahlreichen hier verweilenden und laichenden, solche Biotope vorziehenden Kleinfischen im Überfluss Nahrung bietet. Diese Kleinfische werden dann auch von dem Eisvogel gejagt.

Auch das nicht fütternde ♂ wählt zu seinem Aufenthaltsort (Abb. 2) ähnliche fischreiche Gegenden. Er zeigt eine nicht geringe Reviertreue, obwohl in der zweiten Periode der Jungpflege seine Gebundenheit mit dem Nest selbst als schwach bezeichnet werden muss. Er ist wohl ab und zu in der Nähe des Nestes zu sehen und lässt sich manchmal auf den Nestsitzplatz nieder, bringt aber keine Beute. Sein Tummelplatz befindet sich gewöhnlich vom Nest einige zehn bis einige hundert m entfernt, wo er fischt und seinen Fang an Ort und Stelle frisst. Während der ganzen Fütterungsperiode lässt er seinen aus dem gewöhnlichen Ruf kombinierten „<sup>ti</sup> tii-ih, <sup>ti</sup> tii-ih“-artigen Balzgesang hören, welchen er aber meist nur im Fluge eifrig vorträgt. Die Beziehungen der Gatten zueinander scheinen bei der Jungpflege ziemlich locker zu sein.

Die Nahrungssuche für die Jungvögel, wie sich später in diesem Kapitel noch eingehender zeigen wird, wird vom ♀ besorgt. Auf die Art der Nahrung und die Nahrungsmenge wird ebenfalls später eingegangen. Es konnte nicht ermittelt werden, ob das ♂ in der ersten Periode bei der Jungfütterung eine grössere Rolle spielt (wie dies von B r o w n, 1934, festgestellt wurde) und ob damals ausser den Fischen auch mit Insekten gefüttert wurde (wie N a u m a n n sagt).

Der fütternde Vogel pflegt niedrig über dem Wasserspiegel hin und her zu fliegen, dabei folgt er meist den Flusskurven. Wenn er aber erregt ist, einen Mensch am Fluss sieht, so fliegt er gewöhnlich durch den Wald (in der Höhe der Baumkronen) und setzt seinen Flug nach dem Erreichen einer anderen Flusswindung dort fort. Seine Scheue behält er auch bei den Fütterungen. Er nähert sich dem Nest häufig rufend, während der Abflug meist still geschieht. Vor dem Einfliegen fasst er manchmal Fuss auf einer hervorragenden Wurzel oder einem Zweig am Flugloch, sichert dort einige 3—5 Sek. und fliegt dann lautlos durch das Flugloch. Die Futterübergabe dauert nur wenige Sek. Der Ausflug vom Nest (das ♀ Nr. 2, 3 und 8) geschieht schwanzvorwärts (die Erweiterung des Nestganges Nr. 2 a und seine Folgerungen sind als abnorme Fälle zu betrachten); gleich nach dem Schlüpfakt aus

dem Flugloch wendet er sich um und fliegt davon. Der Rückwärts-Austritt vom Nest wird durch den kleinen Durchmesser des Nestganges und durch die Überfüllung des Nestes mit Jungen verursacht, was das Umdrehen unmöglich macht. Wie bei den Nestern ohne Jungen (mit Eiern oder leer) festgestellt werden konnte, geschieht dort der Austritt immer kopfvorwärts. Der von Rosenberg (1932) und Wachsmuth (1938) nach jedem Ausflug beobachtete Sturz in das Wasser zur Reinigung des Gefieders vom Kot war nur beim Vogel Nr. 8 ziemlich regelmässig zu sehen. Das spielerische oder zur Erfrischung vorgenommene Tauchen ist sonst beim Eisvogel keine seltene Erscheinung. Ein auf dem Erlenzweig sitzendes Ind. machte binnen 5 Min. nicht weniger als 17 Wasserstösse hintereinander.

**Beobachtungen am Nest Nr. 2 a.** Der Nistplatz Nr. 2 ist besonders günstig für die eingehenderen Nahbeobachtungen: niedrig, mit gut sichtbarem Flugloch und genügendem Überblick stromauf- wie -abwärts. Schon am 23. V, nachmittags, können wir hier das beständige Futtertragen des Altvogels für die Jungen (immer Fische!) beobachten. Die Mehrzahl der Fütterung schafft der Vogel von stromaufwärts heran. Bei unserem Verweilen in der Nestnähe ist der Eisvogel erregt, fliegt häufig niedrig über dem Wasser hin und her, lässt sich bisweilen auf die Wurzel beim Flugloch nieder, wippt mit dem Schwanz, lässt dabei sehr oft seinen schrillen Lockruf hören, wagt aber nicht mit der Beute in das Nest zu fliegen. Das macht er erst, nachdem wir uns auf etwa 100 m entfernt haben. Wir bekommen den Eindruck, dass der Futterträger immer derselbe Vogel ist. Abends zwischen 19.30 und 20.00 Uhr, während der eine Vogel mit der Fütterung der Jungen noch eifrig beschäftigt ist, hält sich der andere bei der Stromschnelle, vom Nistplatz ca. 250 m stromabwärts, auf, fischt in dem rauschenden Fluss, verzehrt seine Beute gleich dort, sitzt auf den überhängenden Erlenzweigen, fliegt über den Fluss hin und trägt mit wahrer Begeisterung seinen „Gesang“ (Balzruf) vor.

25. V. stelle ich am Nest Nr. 2 a Dauerbeobachtungen von 10.15—18.15 Uhr an; die wichtigsten Ergebnisse sind in die Tabelle III eingetragen. Das Alter der Nestlinge mag 14—15 Tage sein (10 Tage vor dem Ausfliegen), was oben schon näher behandelt worden ist. Temperatur: 10.00 Uhr + 20° C, 13.00 Uhr + 22° C, 17.00 Uhr + 21° C. Das Wetter sonnig, mit ziemlich starkem S-Wind.

Tabelle III. Fütterungen am Nest Nr. 2 a 25. V. 1938  
von 11.15—18.15 Uhr.

Nr.	Richtung des Zufliegens von	Beute	Eintrittszeit ins Nest	Richtung des Abfliegens nach	Bemerkungen
					10.05 komme zum Tummelplatz des ♂ 10.12 1 Eisvogel daselbst mit Balzruf. 10.15 komme zu dem Nest Nr. 2. Photographiere den Nistplatz und errichte mir eine Beobachtungshütte ca. 23 m vom Flugloch entfernt. 10.22 sitzt 1 Ind. auf der Wurzel neben dem Flugloch, fliegt rufend fort. 10.30 von stromaufwärts mit einem Fisch, fliegt rufend am Nest vorbei, setzt sich auf einen Zweig am Ufer. 10.30 versucht von stromabwärts kommend das Nest zu erreichen, sieht mich, wendet zurück. 10.48 2 Menschen gehen vorbei, der Vogel warnt in der Nähe. 10.50 fliegt rufend nach stromaufwärts.
1.	strom-abwärts	Fisch	11.16	strom-aufwärts	Naht sich rufend, setzt sich vor dem Hineinfliegen auf die überragende Kiefernwurzel am Flugloch; der Andere ruft am Fluss.
2.	strom-aufwärts	„	11.21	„	Still auf die Wurzel; nach der Nahrungübergabe still zurück.
3.	„	„	11.44	strom-abwärts	Naht sich rufend, fliegt direkt in das Nest; still heraus, nach stromaufwärts, bald rufend zurück nach stromabwärts.
4.	strom-abwärts	„	11.51	strom-aufwärts	Still in das Nest; still heraus.
5.	strom-aufwärts	„	12.14	strom-abwärts	Rufend auf die Wurzel, sichert ca. 1 Min., wippt mit dem Schwanz (stromaufwärts lärmt eine Schar von Kindern), dann in das Nest; still heraus.
6.	„	„	12.25	strom-aufwärts	Naht sich rufend, auf die Wurzel, Schwanzwippen, in das Nest; still zurück.
7.	„	„	12.32	strom-abwärts	Still auf die Wurzel und in das Nest; still heraus. Von 12.35—16.10 hält sich in der Nähe des Nestes eine Schulexkursion auf; der Vogel versucht mehrmals das Nest zu erreichen,

Nr.	Richtung des Zufliegens von	Beute	Eintrittszeit ins Nest	Richtung des Abfliegens nach	Bemerkungen
					wagt es aber nicht. 12.40 fliegt rufend von stromaufwärts am Nest vorbei. 12.47 ebenso. 12.58 von stromaufwärts, ruft, landet ohne Beute auf der Wurzel, sichert, zurück nach stromaufwärts. Nachfolgend fliegt beständig am Fluss auf und ab, ruft, ist erregt. Nicht immer folgt er dem Flusslauf, sondern wählt den geraderen Flugweg durch den Wald. 14.08 landet auf der Wurzel, entfernt sich aber sofort. Später nur seine Rufe zu hören.
8.	stromaufwärts	Fisch	16.04	stromaufwärts	Still auf die Wurzel, sichert; nach der Beuteübergabe still und sehr schnell zurück.
9.	"	"	16.37	stromabwärts	Still auf die Wurzel und in das Nest; ruft beim Abfliegen. 16.39 fliegt 1 Eisvogel, von stromaufwärts still und ohne Beute kommend auf die Wurzel, macht dort sichernd und schwanzwippend ca. 40 Sek. halt und fliegt dann rufend nach stromabwärts (ob der andere, nichtfütternde Gatte?).
10.	stromabwärts	"	16.41	"	Rufend auf die Wurzel, in das Nest; heraus nach stromaufwärts, bald rufend nach stromabwärts zurück. Dort nachher auch der Balzruf.
11.	"	"	16.52	"	Zuerst rufend auf die Wurzel, dann in das Nest; still zurück. 17.00 fliegt rufend nach stromaufwärts.
12.	stromaufwärts	"	17.04	stromaufwärts	Rufend auf die Wurzel, in das Nest; still zurück, nach 1 Min. nach stromabwärts.
13.	stromabwärts	"	17.11	stromabwärts	Vollführt ein Manöver: 17.08 von stromabwärts kommend auf die Wurzel, nach einer Weile mit der Beute zurück in die Richtung des Kommens, dann am Nest vorbei nach stromaufwärts; 17.10 von dort kommend auf die Wurzel, gleich wieder zurück und erst neu kommend 17.11 in das Nest ohne Zwischenhalt; rufend nach stromabwärts.

Nr.	Richtung des Zufliegens von	Beute	Eintrittszeit ins Nest	Richtung des Abfliegens nach	Bemerkungen
14.	strom-abwärts	Fisch	17.29	strom-abwärts	17.26 von stromabwärts (mit dem Fisch) rufend auf die Wurzel, gleich weiter nach stromaufwärts und dann wieder zurück; nachher von stromabwärts rufend auf die Wurzel und in das Nest; still zurück. Fliegt nachdem längs des Flusses: 17.32 nach stromaufwärts, 17.36 nach stromabwärts, 17.40 nach stromaufwärts, ohne Beute und immer rufend. Der andere Gatte hält sich mit dem Balzruf in der Gegend einer Stromsch.elle vom Nest ca. 250 m stromabwärts auf.
15.	strom-aufwärts	„	17.43	strom-aufwärts	Auf die Wurzel, in das Nest; still zurück. 18.06 nach stromabwärts (ob mit Beute, konnte nicht ermittelt werden).
16.	strom-abwärts	„	18.08	strom-abwärts	Rufend auf die Wurzel und gleich in das Nest; still zurück. 18.15 nach der Beendigung der Beobachtungen werden die Fütterungen fortgesetzt; sie dauern auch um 19.00 Uhr an, als wir uns zwecks Nestanalyse dem Nest nähern. Nachher hält der Altvogel sich mit dem Fisch im Schnabel beim Nistplatz auf und ruft.

Der längs des Flusses rufend herannahende Vogel hat die Gewohnheit, still und direkt in das Nest zu fliegen. Beunruhigt landet er auf der am Flugloch hervorragenden Wurzel (Abb. 10, vom Flugloch links oben), wo er eine Weile sichert, manchmal auch ruft und seine Erregung durch das Schwanzwippen offenbart. Im Nest bleibt er nur einige Augenblicke, um das Futter abzugeben. Er kommt stets rückwärts heraus und das Herumdrehen erfolgt beim Herausschlüpfen, im Fluge. Beim Davonfliegen ruft er gewöhnlich nicht. Überhaupt versucht der Vogel, so wenig wie möglich vor dem Nest zu verweilen. Die Beute sucht er am 25. V. nicht, wie gewöhnlich, nur stromaufwärts, sondern in beiden Richtungen, weil sich viele Menschen am Fluss aufhalten, so dass die Ruhe an seinem gewöhnlichen Jagdrevier 0,5—1 km vom Nest stromaufwärts gestört ist. So ist auch heute die Gelegenheit zu Beobachtungen ungünstig, weil sie eine Dauerbeobachtung nicht ermöglicht; der

Zeitraum von 12.30—16.00 Uhr (s. die Tabelle III) muss ausgeschaltet werden.

In allen 16 Fällen sind die herbeigeschleppte Beute Fische von durchschnittlich 5—7 cm Länge. Wie ich mit dem Glas deutlich wahrnehmen konnte, sind sie alle walzenförmig, dick und mit heller (weisslicher) Unterseite. Die Mehrzahl von ihnen gehört wahrscheinlich zu den *Phoxinus phoxinus*. Der Vogel hält sie meist der Länge nach im Schnabel, immer den Kopf nach vorn; nur während des festeren Zupackens, wie das auf dem Nestsitzplatze mehrmals beobachtet werden konnte, hat er den Fisch vorübergehend quer im Schnabel.

Die Fütterung erfolgte ausschliesslich vom ♀<sup>1)</sup>. Auch das Herbeischleppen der Beute wurde nur durch einen einzigen Vogel sicher festgestellt und auch durch eine Nachkontrolle aus 2 verschiedenen gleichzeitigen Beobachtungspunkten (1 am Nistplatz und 1 am Jagdplatz, ausserdem verschiedene gleichzeitige Beobachtungen am Nistplatz und am Aufenthaltsort des ♂) bestätigt. Wie die betr. Verhältnisse in der ersten Nestlingsperiode sein mögen, kann auf Grund dieser Spätbeobachtungen nicht beurteilt werden.

So liegen uns zwei ungestörte (leider aber nicht abgeschlossene) Fütterungsperioden vom 25. V. vor: die eine von 11.15—12.30 Uhr (die Fütterung um 12.32 Uhr mitgerechnet) und die andere von 16.00 (eigentlich von 16.10) — 18.15 Uhr mit der Gesamtdauer von 3 Std. 30 Min.; im Ganzen erfolgten 16 Fütterungen mit einer Nahrungsmenge von 16 Fischen. Die Länge der Jagdzeiten (vgl. die Tabelle III) am Vor- und Nachmittag weist keine besonderen Verschiedenheiten auf, obwohl hier auch starke Schwankungen in der Aausdauer vorkommen. Bei 14 Fällen dauert der mittlere Jagdausflug 14,1 Min., der längste 33 Min., der kürzeste 4 Min. Die einzelnen Jagdausflüge haben folgende Dauer: 1-mal 33 Min., 1-mal 25 Min., 2-mal 23 Min., 1-mal 18 Min., 1-mal 14 Min., 2-mal 11 Min., 1-mal 10 Min., 3-mal 7 Min., 1-mal 5 Min. und 1-mal 4 Min. Fütterungshäufigkeit: 11.00—12.00 Uhr 4-mal, 12.00—12.30 (eigentlich 12.32) Uhr 1-mal, 16.00—17.00 Uhr 4-

<sup>1)</sup> Die grosse äussere Ähnlichkeit der beiden Gatten erschwert die Beobachtungen. Die Stimmäusserungen bieten jedoch genügende Unterscheidungsmerkmale, besonders wenn die Gatten in gleicher Zeit zu sehen und zu hören sind.

mal und 17.00—18.15 Uhr 4-mal. Die Ausdehnung des Jagdgebietes beträgt stromaufwärts 1 km (die wichtigsten Lauerungsplätze befinden sich 0,5 km vom Nest entfernt), stromabwärts ca. 0,5 km. Die triebmässige karusellartige Anordnung und Bewegung aller jungen Eisvögel im Nest voraussetzend, bekamen die 2 ersten Jungen während der Beobachtungszeit je 3 Fische und die 5 letzten je 2 Fische. Die Nahrungsmenge für 1 Junges pro Tag lässt sich aus Mangel an Durchbeobachtung nicht berechnen, doch ist sie bei der relativen Grösse der Futterfische verhältnismässig sehr hoch.

Am 2. VI., nachdem ich schon verreist war, übernahm Fr. Helemäe auf meine Bitte die Mühe, Dauerbeobachtungen am Nest über die Fütterungen der bald selbständig werdenden jungen Eisvögel fortzusetzen, um auch eine ungefähre Übersicht über die Fütterungshäufigkeit in den Morgenstunden zu erhalten. Die gewonnenen interessanten Daten sind in der Tabelle IV kurz zusammengefasst.

Die Beobachtungen am 2. VI. erfolgten von 07.00—12.20 Uhr. Sie wurden unter dem von mir am 25. V. hergerichteten Zweigenschirm auf dem Gegenufer, ca. 23 m vom Flugloch entfernt, ausgeführt. Von 07.00—11.00 Uhr Sonnenschein mit abwechselnder Bewölkung, von 11 Uhr ab ständiger Sonnenschein. Wind mittelmässig, das Wetter ziemlich warm. Der niedrige Wasserstand im Fluss ist noch zurückgegangen, sehr seicht, also dem Eisvogel günstig. Die Jungvögel im Nest werden in etwa 2 Tagen ausfliegen.

Besonders interessante Folgen hat die starke Erweiterung des Nestganges durch das Nestanalysieren (am 25. V) gehabt. Jetzt kommt der Vogel nicht wie damals immer schwanzvorwärts aus dem Nest, sondern sehr oft auch mit dem Kopf zuerst. Das ist ja sehr gut zu verstehen, denn jetzt hat er Raum genug zum Umdrehen. Doch ist er auch jetzt seiner alten Gewohnheit insofern treu geblieben, als dass das Umdrehen nicht gleich nach der Futterübergabe tief im Nestgang geschieht, — von dort kommt er noch immer schwanzvorwärts zurück — sondern ausnahmslos in dessen vorderem Teil in der Nähe des ehemaligen Flugloches. Auch ist es nun bei hineinfliegender Beleuchtung gut zu sehen, wie der ganze Körper des fütternden Altvogels jedesmal stark erschüttert, wenn er seine Beute dem Jungen übergibt. Die Nestgangmündung (das ursprüngliche Flugloch), wo voriges Mal Erdschichten mit Moos zum Schutz der Jungen befestigt wurden, ist jetzt geräumig, gestreckt ovalförmig und schon wieder mit mehreren Kotflecken gekalkt. Es

Tabelle IV. Fütterungen am Nest Nr. 2 a  
2. VI. 1938 von 07.00—12.20 Uhr.

Nr.	Richtung des Zuflie- gens von	Beute	Eintritts- zeit ins Nest	Richtung des Abflie- gens nach	Bemerkungen
1.	strom- aufwärts	unbest.	07.10	strom- aufwärts	07.05 fliegt still am Nest vorüber nach stromaufwärts; Zu- und Abfliegen lautlos.
2.	„	„	07.17	„	Still; wendet sich im erweiterten Nestgang um, Austritt kopfvorwärts.
3.	„	Fisch	07.28	„	Ruft, landet auf der Wurzel, ruft mehrmals auch hier; Austritt vom Nest schwanzvorwärts.
4.	„	„	07.31	„	Ruft, auf die Wurzel, in das Nest; Austritt kopfvorwärts.
5.	„	„	07.38	„	Ruft, auf die Wurzel, in das Nest; Austritt schwanzvorwärts. Von 07.40—08.18 halten Sommerfrischler sich in der Nähe auf. 08.00 von stromaufwärts still auf die Wurzel (ein Fisch im Schnabel), doch gleich zurück. 08.10 von stromaufwärts still auf die Wurzel, doch gleich nach stromabwärts fort.
6.	strom- abwärts	„	08.20	„	Still, auf die Wurzel, in das Nest; Austritt schwanzvorwärts.
7.	strom- aufwärts	unbest.	08.33	„	Still, direkt in das Nest; Austritt schwanzvorwärts.
8.	„	„	08.55	„	Still, direkt in das Nest; Austritt kopfvorwärts. Nachher ruft 2-mal in der Nähe.
9.	„	Fisch	09.13	„	Auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt kopfvorwärts.
10.	„	„	09.17	„	Auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt schwanzvorwärts.
11.	„	unbest.	09.20	„	Auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt kopfvorwärts.
12.	„	Fisch	09.24	„	Auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt schwanzvorwärts.
13.	„	„	09.29	„	Ruft, auf die Wurzel, in das Nest; Austritt kopfvorwärts. 09.32 der Balzruf des anderen Gatten stromabwärts.

Nr.	Richtung des Zufliemens von	Beute	Eintrittszeit ins Nest	Richtung des Abfliegens nach	Bemerkungen
14.	stromaufwärts	Fisch	09.42	stromaufwärts	Ruft, in das Nest ohne Zwischenhalt; Austritt kopfvorwärts.
15.	"	"	09.47	"	Auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt kopfvorwärts, ruft.
16.	"	unbest.	09.51	"	Ruft, direkt in das Nest; Austritt kopfvorwärts, setzt sich auf die Wurzel, sichert, wippt mit dem Schwanz, ruft leise. Nach ca. 1.5 Min. zurück nach stromaufwärts. 09.56 ruft dort.
17.	"	"	10.02	"	Ruft, direkt in das Nest; Austritt kopfvorwärts, sitzt eine Weile auf der Wurzel, fliegt fort. Ab 10.05 mehrere Menschen beschäftigen sich am Nestufer und gehen nach stromaufwärts. Der Vogel macht in den Fütterungen eine längere Pause, vielleicht durch die Menschen gestört, die seine Jagdgründe erreicht haben. 10.25 fliegt rufend nach stromabwärts, 10.40 dasselbst wiederholter Ruf, 10.48 fliegt rufend nach stromaufwärts. 11.11 von stromaufwärts still auf die Wurzel (ob mit Beute, konnte nicht ermittelt werden), bald aber wieder zurück.
18.	"	Fisch	11.13	"	Still auf die Wurzel, sichert ca. 1 Min., dann in das Nest; Austritt kopfvorwärts, ruft. Die Tätigkeit des anderen Gattes: 11.20 lebhafter Ruf und Balzruf beim Vorüberfliegen nach stromaufwärts, kehrt bald zurück; 11.47 ebenso; 11.50 kehrt mit Balzruf zurück. Die Mitwirkung des fütternden Gatten (♀) konnte dabei nicht festgestellt werden.
19.	"	"	11.59	"	Ruft, auf die Wurzel, ruft, in das Nest; Austritt kopfvorwärts, ruft. 12.00 fliegt 1 Ind. (der andere Gatte?) auf die Wurzel und wieder fort.
20.	"	"	12.17	"	Still, auf die Wurzel, in das Nest; still fort. 12.20 Beobachtungen beendet.

scheint, als ob die rasch sich entwickelnden Jungvögel nicht mehr mit dem Hocken in der Nesttiefe sich begnügen, sondern den ganzen, künstlich erweiterten Nestgang zum Herumkriechen benutzen. Auch bei der Fütterung wird diese Annahme bestätigt, denn der einzelne Nestling kommt aus der Nesttiefe hervor, um seine Portion zu empfangen.

Sonst sind die Gewohnheiten des fütternden Altvogels ganz dieselben wie am 25. V., aber er bringt nun die Nahrung fast ohne Ausnahme von stromaufwärts (wie schon am 23. V.). Auch die in der Tabelle IV mit „unbestimmt“ vermerkte Beute sind mit grösster Wahrscheinlichkeit immer Fische gewesen; nur weil der Vogel mit seiner Beute direkt in das Nest flog, konnte die Beobachterin wegen der viel zu kurzen Zeit die Beute nicht erkennen. Ausser den Fischen, welche wiederum der gleichen Art angehörten, wurde kein anderes Futter verzeichnet.

Die Zeit von etwa 10.00—11.00 Uhr muss unberücksichtigt bleiben, weil der Vogel an seinen Fütterungen durch Menschen gehindert ist (s. die Tabelle IV). Die verwertete Zeit beträgt in ihrer Gesamtdauer 4 Std. 20 Min., von 07.00—10.00 (eigentlich 10.05) Uhr und von 11.00—12.20 Uhr, 20 Fütterungen mit einer Nahrungsmenge von 20 Fischen. Die grösste Dichte erreichen die Fütterungen von 09.00—10.00 Uhr, wo sie über doppelt so dicht sind wie vor- und nachher und auch wie am 25. V. Es liegt nun der Gedanke nahe, dass solche hohe Dichte der Fütterungen mit den sehr gleichmässig kurzen Jagdzeiten (à 4, 3, 4, 5, 13, 5, 4 Min.) auf den Aufenthalt eines grossen Fischschwarmes in dem Jagdgebiet des Vogels zurückzuführen sind, so dass er nichts anderes zu machen braucht, als seiner Beute nur nachzufliegen. Hier einen „inneren“ Grund zu suchen, scheint mir verfehlt zu sein, denn die Fütterungen sinken nach einiger Zeit, wie aus der Tabelle IV ersichtlich, wieder auf die „gewöhnliche“ Dichte herab. Bei 18 Fällen ist am Vormittag des 2. VI. die mittlere Länge des Jagdausfluges 13,1 Min., der längste Ausflug 46 Min., der kürzeste (2 Fälle) 3 Min. Die Zahlen über die Dauer der einzelnen Jagdausflüge sind folgende: 1-mal 46 Min., 1-mal 42 Min., 1-mal 22 Min., 2-mal 18 Min., 2-mal 13 Min., 2-mal 11 Min., 2-mal 7 Min., 2-mal 5 Min., 3-mal 4 Min., und 2-mal 3 Min. Fütterungshäufigkeit: 07.00—08.00 Uhr 5-mal, 08.00—09.00 Uhr 3-mal, 09.00—10.00 (eigentlich 10.05) Uhr 9-mal und 11.00—12.20

Uhr 3-mal. Während der Beobachtungszeit erhielten die 4 ersten Jungen je 3 Fische und die 3 letzten je 2 Fische.

**Beobachtungen am Nest Nr. 3 a.** Im Nest hocken am 26. V. 7 Jungvögel ca. 15—16 Tage alt. Die Beobachtungen ergeben, dass auch hier der Futterträger nur das ♀ ist, während das ♂ sich hauptsächlich im Erlengebüsch am Fluss vom Nistplatz stromabwärts aufhält und hier auf seine Beute lauert, manchmal seinen Balzgesang hören lässt und sich keine Sorge um die Fütterungen der Jungen macht. Das alleinige Jagdgebiet des fütternden Gatten liegt vom Nest 0,6—0,8 km stromaufwärts, wo das Flussbett sandig, steinig und seicht ist mit einer Wassertiefe von 50—80 cm, ziemlich schneller Strömung und mit vielen, die niedrigen Flussufer umsäumenden Erlensträuchern auf der sonst fast baumlosen Talsohle bewachsen ist. Eine kleine Stichprobe am Jagdgebiet (vom Nest ca. 0,6 km entfernt) binnen einer Stunde, von 15.00—16.00 Uhr, ergab folgende Resultate über das Futtertragen: 15.09 leer stromaufwärts; 15.20 mit dem Fisch stromabwärts, ruft; 15.29 leer stromaufwärts; 15.35 mit dem Fisch stromabwärts; 15.38 leer stromaufwärts; 15.41 mit dem Fisch stromabwärts, ruft; 15.44 leer stromaufwärts; 15.48 mit dem Fisch stromabwärts, ruft; 15.51 leer stromaufwärts; 15.57 mit dem Fisch stromabwärts.

Auffallend sind die sehr kurzen Abstände zwischen den einzelnen Jagdausflügen, was zweifellos mit dem grossen Reichtum an Kleinfischen dieses Flussteiles zusammenhängt. Die nähere Besichtigung entdeckte hier grosse Schwärme von *Phoxinus phoxinus*, weniger *Nemachilus barbatula* und auch *Gobio gobio*. Die 2 ersten waren sichtbar an ihren Laichplätzen und bildeten jetzt die wesentliche Nahrung des Eisvogels, deren Erhaschung ihm hier nur eine leichte Spielerei sein dürfte. So betrug die Flugzeit des Eisvogels zum Nest und zurück gewöhnlich etwa 3 Min. 0,8 km vom Nest entfernt endet die Grenze des Jagdgebietes, und diese Grenze überschritt der Vogel niemals.

Die wegen Zeitmangel nur flüchtigen Beobachtungen am Nest ergaben fast dasselbe Bild wie beim Nest Nr. 2 a. Auch hier flog der rufend sich nahende Vogel zuerst auf einen Zweig am Flugloch, sicherte dort eine Weile, oder der Eintritt geschah direkt. Nach den wenigen beobachteten Fällen erfolgte der Austritt rückwärts, und dann flog er gleich zur Jagd stromaufwärts. Gefüttert wurde nur mit ca. fingerlangen Fischen. Nach der Nestanalyse, welche die gewalttätige Erweiterung des Nestganges mit sich brachte, wurde,

ohne sich dadurch stören zu lassen, immer weiter gefüttert. Leider konnte die Austrittsweise des Vogels aus dem Nest nachher nicht mehr kontrolliert werden.

**Beobachtungen an den Nestern Nr. 8 a und b.** Am Nest Nr. 8 a, welches am 28. VI. noch Junge der ersten Brut (genaues Alter unbekannt) enthält, kann damals nur wenig beobachtet werden. Vom Nistplatz fliegen zuerst beide Gatten zusammen fort, nachher ist am Nest nur das ♀ beschäftigt. 3-mal (11.02, 11.25 und 11.33 Uhr) sehe ich den Vogel, von stromaufwärts mit dem Fisch kommen, in das Nest fliegen und schwanzvorwärts wieder herauskommen. 2-mal stürzt er sich gleich nach dem Austritt aus dem Nest kopfüber in das Wasser und kehrt dann stromaufwärts zu seinem Jagdgebiet zurück.

Am 7. VIII. verweile ich am Nest Nr. 8 b von 8.30 bis 10.20 und dann wieder von 19.55 bis 20.25 Uhr. Am Morgen sind viele Sommerfrischler in Bewegung und das ♀ ist bei seinen Fütterungen gestört. Beständig fliegt er längs des Flusses und ruft erregt, ab und zu kommt er mit einem Fisch herangeflogen und setzt sich auf den Nestsitzplatz nieder, aber nur 2 Mal wagt er in das Nest zu schlüpfen. Wenn wir annehmen, dass die Nestlinge der ersten Brut am 28. VI. ihre letzten Tage im Nest verweilten (sie schwirren nicht mehr!) und der Vogel schon um 6.—7. Juli mit der Bebrütung des zweiten Geleges anfangen konnte (vgl. die Bruttabelle), so mögen die Nestlinge jetzt etwa 10—12 Tage alt sein. Gefüttert wird schon jetzt mit den 5—7 cm langen *Phoxinus* und ausser Fischen mit keinem anderen Futter. Das ♀ trägt die Beute allemal von stromaufwärts zu, und wenn er sie nicht den Jungen überreichen kann, schluckt sie selbst. Wiederholt stürzt er sich ins Wasser. Das häufige Schwirren der vergeblich auf die Beute wartenden Nestlinge ist 20 m vor dem Flugloche auf dem Gegenufer zu hören. Auch das ♂ ist nistreviertreu, indem er sich fast die ganze Zeit vom Nest etwa 50 m stromaufwärts auf den Erlenzweigen aufhält, häufig den Balzgesang hervorbringt und 1 Mal das alte Nest Nr. 8 a besucht. Wenn die beiden Vögel gemeinsam fliegen, lassen sie lebhaft knirschendes „kritritrit.“ hören — ein verdächtiges Merkmal, was auf die Paarungszeit hinweist. Nach dem Sonnenuntergang, wenn es schon dämmt, ist der Eisvogeltag noch nicht zu Ende. Während der Beobachtungszeit kann ich noch 2 Fütterungen (um 20.01 und 20.18 Uhr) feststellen, wobei der Vogel sich sehr still verhält und keine Wasserstöße vornimmt. Das übrige

Vogelleben ist schon vollkommen verstummt. — Am 14. VIII. (von 7.20 bis 8.20 Uhr) und 20. VIII. (von 16.00 bis 16.30 Uhr) besuchte ich wiederum den Nistplatz, konnte aber keine Fütterungen sehen und kein anhaltendes Tummeln der Eisvögel am Nistplatz feststellen. Die Jungen der zweiten Brut mögen schon ausgewachsen sein, und das Gelege der dritten Brut wird mit Ergebenheit bebrütet.

Am 3. IX. stelle ich dann wirklich eine dritte Brut des ♂ ♀ Nr. 8 fest. Meine Beobachtungen dauern von 16.10—17.40 Uhr. Das ♂ tummelt sich unter häufigem Balzruf vom Nest einige 30—50 m stromauf- und -abwärts und stürzt sich 2-mal ins Wasser. Einmal versucht ein fremder Eisvogel von stromabwärts kommend in das Nistrevier einzudringen, wird aber vom ♂ verjagt. 16.38 fliegen die beiden Gatten zusammen, wobei das ♂ lebhaft ruft, von stromaufwärts kommend in das Nistrevier; das ♂ fliegt weiter, aber das ♀ schlüpft in das Nest Nr. 8 a (wo die 1. Brut gemacht wurde) und bleibt darin 18 Min. 16.56 fliegt er aus nach stromaufwärts, 16.58 wieder ins Nest, wo er jetzt 5 Min. verweilt. 17.03 kommt er hervor, fliegt nach stromaufwärts; 17.04 zurück in das Nest. Auffallend ist seine grosse Stille. Ob er von dem Ausfluge etwas Futter mitbringt, kann ich nicht sehen. Nun bleibt er einige Min. im Nest. Dass er darin die kleinen Kücken (Alter ca. 6 Tage — vgl. die Bruttabelle) hat, schliesse ich aus einer unlängst ausgeworfenen Eischale am Felsenfuss. 17.08 fliegt er mit einem Fisch ins Nest und kommt leer heraus. Später rufen beide Gatten stromaufwärts. Es regnet leise. — Am 4. IX. von 06.55—07.15 und 10.00—10.20 Uhr, wo ich vorübergehend am Nistplatz haltmache, erblicke ich je eine Fütterung mit einem Fisch. Am 6. IX. von 11.30—12.00 ist hier alles still und kein Eisvogel füttert.

Am 12. IX., wo ich von 17.10—18.40 Uhr den Nistplatz unter Aufsicht halte, sind die Jungen etwa 15 Tage alt und schwirren recht laut. Das geschieht nämlich jedesmal, wenn der Altvogel mit seiner Fischbeute ins Nest fliegt. Sonst sind sie still. Fütterungen vermerke ich nur um 17.14, 17.17 und 17.25 Uhr, nachher nicht mehr; es bleibt unbekannt, warum später eine so grosse Pause entsteht. Es ist zu bemerken, dass der Vogel sich jetzt in der Herbstzeit sehr still verhält. Man muss das Verhalten des Vogels zum Teil mit dem Abebben des Fortpflanzungstriebes erklären. Auch das Wasserspiel wird jetzt selten vorgenommen. Das ♂ hält sich zwar die ganze Zeit in der Nestumgebung auf und fliegt bisweilen vorüber,

ist jedoch ebenfalls schweigsam. 17.50 jagt der eine Gatte pfeilschnell und ganz still einem fremdem Eisvogel stromaufwärts nach, beim Nest schliesst sich der andere (anscheinend das ♀) an und mit erregtem „kritritrit...“ wird der Eindringling gemeinsam verscheucht. 18.40 Uhr dämmt es schon; von den Eisvögeln ist nichts zu bemerken.

**Beobachtungen an den Nestern Nr. 6 b und 10.** Am Nest Nr 6 b mit 7 etwa 10—11 Tage alten Jungen finden am 7. VIII. recht eifrige Fütterungen statt. Wir halten uns am Nistplatz von 11.30 bis 19.30 Uhr auf, können aber wegen anderer Arbeitsaufgaben die Einflüge nicht systematisch registrieren. Zuerst ist das ♂ ♀ sehr lebhaft; mit fortdauerndem „kritritrit...“ verfolgen die Gatten einander vor der Nistwandung, was gewiss mit der dritten Paarungszeit (vgl. oben) zusammenhängt. Am Felsenfuss unter dem Flugloch Nr. 6 b liegt eine leere Eischale. Während der von 13.30 bis 18.10 Uhr zufällig verzeichneten 11 Fütterungen trägt das ♀ sowohl von stromabwärts (7 Fälle) als auch von stromaufwärts (4 Fälle) etwa fingerlange Ellritzen für seine Jungen herbei. Der Einflug geschieht lautlos und ohne Zwischenrast und der Vogel bleibt in dem Nest aussergewöhnlich lange (bis 1 Min.). Das ♂ tummelt sich vom Nest einige 50—70 m stromaufwärts. — Am 14. VIII. wird vor dem Nestanalysieren von 10.00 bis 11.30 Uhr auffallend selten (nur 2-mal — 10.50 und 11.21 Uhr) gefüttert, am 20. VIII. während meines Aufenthalts von 17.10 bis 18.15 Uhr kein einziges Mal. Die Bebrütung des dritten Geleges im Nest Nr. 6 c ist in vollem Gange.

Am Nest Nr. 10, wo die Nestlinge am 10. VIII. etwa 10 Tage alt sind, zeigt das auch nur mit Fischen fütternde ♀ eine besondere Scheue und Stillheit. Bei den flüchtigen Beobachtungen am Abend des 14. VIII. und am Morgen des 15. VIII. ist das ♀ wieder besonders scheu und still. Die Nahrung wurde von stromabwärts herbeigeschafft. Am 21. VIII. ist das ♂ ♀ noch am Nistplatz beschäftigt. Das ♀ hat seine bestimmten Sitzplätze vom Nest ca. 50 m stromaufwärts auf den Erlen- und Fichtenzweigen und auf einem einzelnen Stein im Fluss (Abb. 4), von wo aus er auf Beute lauert und seine Wasserstürze unternimmt.

Alle Beobachtungen über die zweiten und dritten Bruten bestätigen durchaus meine früheren Feststellungen. Die **Ergebnisse zusammenfassend** kann ich also behaupten, dass das ♂ am Ahja-Fluss bei den Jungenfütterungen keine oder bestenfalls eine sehr untergeordnete Rolle spielt, was übrigens auch Brown (1934) be-

richtet. Nach dem genannten Gewährsmann füttert das ♂ das ♀ während der Brutzeit, ebenso noch die wenigen Tage alten Nestlinge; nach und nach wird sein Anteil an den Fütterungen immer geringer, bis schliesslich nur das ♀ allein füttert. Clancey (1935) sagt dagegen, dass die beiden Eltern bei den Fütterungen beschäftigt seien. In seinen verschiedenen Rezensionen hat Schuster (Beitr. Fortpfl. Vög.) die Meinung geäussert, der Anteil des Eisvogel-♂ bei der Jungenpflege sei individuell sehr verschieden. Meine Wahrnehmungen bei 5 ♂ ♀ (Nr. 2, 3, 6, 8 und 10) haben keine Abweichungen und keine Verschiedenheiten ergeben. Es wäre nun interessant an Hand einer grösseren Anzahl von ♂ ♀ aus verschiedener Teilen Estlands zu überprüfen, wie die Verhältnisse hier liegen.

Bei meinen Beobachtungen im August stellte ich fest, dass in der zweiten und höchstwahrscheinlich auch in der ersten Nestperiode am Ahja-Fluss nur mit kleinen Fischen, vorwiegend mit *Phoxinus phoxinus*, gefüttert wird. Mit der Schnabellänge des Vogels verglichen hatten die Futterfische meist eine Körperlänge von rund 5—7 cm. Nun fing ich eine Anzahl von Ellritzen und stellte bei 10 Exemplaren von 6—6,5 cm Länge ein durchschnittliches Gewicht von 1,86 g fest. Warum gerade die Ellritzen dem Eisvogel zum Opfer fallen, ist gut zu verstehen: da sie in grossen Schwärmen nahe der Wasseroberfläche schwimmen, ist ihr Fang am leichtesten.

Im Einklang mit meinen Forschungen glaubt auch Dr. Reinwaldt annehmen zu dürfen, dass sowohl *Phoxinus* als auch *Nemachilus*, welche beide im Ahja-Fluss sehr gemein sind, während der Brutzeit und Jungenpflege des Eisvogels seine Hauptnahrung bilden. Demnach scheint der schöne Vogel in dieser Periode der Fischwirtschaft kein ernster Feind zu sein, weil er hier hauptsächlich die wirtschaftlich wertlosen Kleinfische vertilgt.

#### 4. Das Flüggerwerden und Verlassen des Nestes.

Aus den Nestern Nr. 2 a, 3 a und 4 mag der Ausflug der jungen Eisvögel zwischen dem 2. und 5. VI., am wahrscheinlichsten am 3. oder 4. VI. stattgefunden haben. Nachher besuchte Frl. Helme die Nistplätze Nr. 2 und 4 und fand an beiden Stellen 1 Altvogel sich am Fluss aufhalten, der kein einziges Mal das Nest besuchte. Das ♀ trug kein Futter mehr, und von den Jungen war in der Nestumgebung nichts zu sehen. Am 12. VI. ist das Nest

Nr. 2 ganz verlassen. Am 8. VI. beobachtet Herr Lint am Nistplatz Nr. 3 keine Jungvögel; das alte ♂ ♀ ist allein. Am 25. VI. zeigt sich 1 Altvogel ziemlich häufig am Nest Nr. 4 und einmal besucht er das Nest; Junge sind nicht zu sehen. Am 28. VI. sind keine Jungen beim Nest Nr. 7 mehr zu sehen, nur das alte ♂ ♀ hält sich dort auf und besucht wiederholt das Nest. Im Verlaufe der ersten Junihälfte werden die Jungvögel der ersten Brut somit ganz selbständig und verschwinden sehr bald aus der Nestumgebung.

Von dem Flüggewerden der späteren Bruten bin ich bei den Nestlingen Nr. 3 b, 11 und 8 c Zeuge gewesen.

Am 9. VIII. flogen die jungen Eisvögel Nr. 3 b aus, hielten sich noch ein paar Tage am Nistplatz auf und verschwanden dann zusammen mit den Altvögeln. Wo sie blieben, weiss ich nicht. Schon wenige Tage später ist der Nistplatz Nr. 3 ganz verlassen.

Am 10. VIII. verweile ich an diesem Nistplatz von 8.30—10.00 Uhr. Die ganze Familie hält sich dort am Fluss auf, und das ♀ trägt noch den Jungvögeln Nahrung zu. Die letzteren sitzen auf den Erlenzweigen verstreut und gleichzeitig kann ich 4 junge Eisvögel erblicken, welche meist ruhig dasitzen, das Gefieder putzen und zu mir zutraulicher sind als die scheuen Altvögel. Die Erfahrungen des ersten Flugtages haben sie schon so weit gebracht, dass kürzere Flüge ziemlich gewandt vorgenommen werden können. Der eine oder andere lässt sich zuweilen auf den Zweigen am Flugloch nieder; ob das Nest besucht wird, sehe ich nicht. Auch das alte ♂ ist dabei, aber sein Balzruf ist nur ein einziges Mal zu hören. Die Jungen betreiben mit sichtbarem Eifer das Wasserstürzen und kehren dann wieder auf ihre Sitzplätze zurück. Dass sie Fische fangen, sehe ich nicht, und mir scheint ihr Treiben nur ein Spiel zu sein.

Als der Altvogel mit einem Fisch kommt, werden die Jungen lebhaft, verfolgen einander jedoch nicht und lassen den, der den Fisch bekommen hat, seine Beute ruhig verzehren. Der fütternde Altvogel ist ganz still, der Jungvogel verfolgt ihn mit seinem gewöhnlichen „zück“. Dann lassen sich beide auf einem Ast nieder, wo das Junge die Beute erhält. Der Jungvogel schlägt dabei schnell mit den Flügeln und lässt sein leises knarrendes „grräed grräed“ hören. Wird der Altvogel von den dringend bittelnden Jungvögeln zu sehr belästigt, so flüchtet er mit „kritritrit . . .“ schnell weg. Die Jungen werden der Reihe nach gefüttert. Als Sitzplatz eines Jungvogels dient ein mitten im Fluss steckengebliebenes Astgewirr, von

dem ein kleiner dürrer Zweig ca. 10 cm aus dem Wasser herausragt. Auf diesem Platz bleibt das Junge mit Zähigkeit mehr als eine Stunde sitzen. Obgleich der Sitzplatz an einer offenen Stelle liegt, fällt der still dasitzende junge Eisvogel weit weniger auf als z. B. die Bachstelzen oder Flussuferläufer, die ähnliche Sitzplätze bevorzugen. In der Nähe schreien auf einem Gesinde laut die Menschen, bellen die Hunde und gackern die Hühner; die Eisvögel lassen sich dadurch nicht stören.

Am 6. IX. sind die jungen Eisvögel im Nest Nr. 11 schon völlig ausgefiedert (Abb. 16), nur der jüngste hat noch die letzten Federscheidenreste um den Augen und an den Unterschwanzdecken. Der erste grosse Flug kann beginnen — der Ausflug von der engen dunklen Nesthöhle in das selbständige freie Leben. Den Anstoss dazu gab ich.

Um 12.30 komme ich zu dem Nest. Alles ist still, kein Altvogel lässt sich erblicken. Die 7 Jungvögel hocken meist lautlos in der Nesttiefe, nur selten höre ich das „zück“ eines der Jungen. Ihr lautes Schwirren haben sie nach und nach abgelegt. Auch die Altvögel verhalten sich in diesen Tagen sehr still, und die Fütterungen werden in grösseren Abständen vorgenommen.

Einzelnen nehme ich die jungen Eisvögel aus dem Nest und lege sie in einen Sack, um an ihnen noch einige Betrachtungen anzustellen. 6 habe ich glücklich erreicht, da macht der allein in dem Nest verbliebene Jungvogel einen grossen Sprung vorwärts, und bevor ich ihn erhaschen kann, hat er schon seine Flügel gespannt, und mit niedrigem schwerfälligem Flug eilt er längs des Flusses stromabwärts, wo er sich nach einigen zehn Metern auf einem Erlenzweig niederlässt. So sind meine Eisvögel also flügge geworden. Sie sind jetzt sehr wild und unruhig. Von meiner Hoffnung, sie nochmals wiegen zu können, muss ich absehen. Bei jeder Möglichkeit versuchen sie zu flüchten, flattern ängstlich im Sack und schnäbeln mich trefflich mit wahren Hass. Auch lassen sie sich nicht mehr in die „Stellungen“ setzen wie 2 Tage zuvor (s. Teil IV Kap. 2), denn jetzt können ihnen schon ihre Flügel helfen. Ziemlich selten hört man ein kurzes „zück“, dies ist der einzige Laut, den sie von sich geben.

Nachdem ich von den Jungvögeln noch einige Photos gemacht habe, lasse ich sie nacheinander davonfliegen. Im Augenblick des Abfluges entleeren sich alle. Sie kehren nach dem Fluss zurück und lassen sich in ziemlichen Abständen voneinander auf den Er-

lenzweigen nieder. Der erste, zwar recht schwerfällige aber schon genügend tragkräftige Flug ist 10—40 m lang und schnurgerade. Kommt eine Flusswindung vor, so kann jene nicht mitgemacht werden, sondern der junge Vogel fasst Fuss auf irgendeinem vorgefundenen Zweig. Das Gleichgewicht kann erst nach heftigen Flügelschlägen und mehrmaligem Umkippen erreicht werden, und ich habe manchmal Furcht, dass der ungeübte Vogel ins Wasser fallen wird. Das geschieht aber nicht, alle kommen glücklich zum Sitzen. Sie sind ziemlich träge, und mein häufiges Hin- und Hergehen längs der Flussufer kann sie nicht stören. Kommt aber z. B. ein grosser Hund am Fluss schlendernd daher, so ergreift der junge Vogel eiligst die Flucht.

Sie bleiben den ganzen Nachmittag an der gleichen Stelle in der Nestnähe. Nun kann ich verfolgen, wie sie ganz freiwillig kürzere Flüge vornehmen und ihren Standort verändern. Manchmal halten sich 2 Jungvögel auf demselben Ast auf, bald fliegt der andere aber wieder fort. Nach dem Neste streben sie kein einziges Mal. Der Altvogel fand seine Pfleglinge auf und begann sie nun im Freien (mit den Fischen) zu füttern. Ich machte die Beobachtung, dass dasselbe Junge nicht zweimal hintereinander den Bissen bekommt und dass der Altvogel ein gewisses System bei den Fütterungen festhält, d. h. die Reihenfolge der Jungen auch jetzt gewissermassen berücksichtigt wird.

Der Jungvogel sitzt auf dem Ast recht still. Manchmal ordnet er sein Gefieder, streckt häufig seine Flügel aus (niemals aber lüftet er beide Flügel zusammen), wobei er meist aus dem Gleichgewicht kommt, dann nimmt er eine andere Haltung ein, sieht sich um und das Wasser, stürzt aber nicht hinein. In Erregung wippt er mit dem Schwanz, sträubt das Kopfgefieder, zuckt mit dem Kopf und den Flügeln. Das „zück“ wird dann und wann hervorgestossen, besonders wenn der Altvogel kommt. Will er sich auf dem Zweige etwas fortbewegen, dann macht er dies seitlich. Das nichtfütternde ♂ gesellte sich zu einem Jungen und blieb längere Zeit auf einem Nachbarast sitzen. Nun sind die Feldkennzeichen der beiden besonders deutlich: der Jungvogel ist viel matter, seine Unterseite mehr ins Violett neigend (der Alte hat dagegen eine rötliche Unterseite), seine weisse Kehle ist etwas matter, seine Füsse sind sehr dunkel und erscheinen fast schwarz. Seine Gestalt ist plumper und seine Bewegungen langsamer. Nach meinen Wahrnehmungen an anderen Stellen sind die alten und jungen Eisvögel im Freien auch

dann sicher anzusprechen, wenn kein Vergleichsexemplar vorliegt. — Am 12. IX. ist der Nistplatz Nr. 11 sowohl von den Alten wie auch von Jungen schon verlassen. Das Nest ist nach dem Ausfluge nicht mehr benutzt worden.

Die Zeit des Flügge werdens der zweiten Brut schwankt zwischen dem 5. August und dem 5. September, was von der ungleichen Legezeit abhängt.

Die jungen Eisevögel Nr. 8 c (die dritte Brut) nehme ich am 21. IX. aus dem schwer zugänglichen Nest Nr. 8 a, bevor sie ihren völligen Flüggezustand erreicht haben; nach meinem Vergleichsmaterial mag ihr Alter etwa 1 Tag vor dem Ausfliegen sein. Die Federscheiden sind ausser an den Unterschwanzdecken überall, auch in der Augengegend, abgefallen, und ihr Äusseres ist ganz ähnlich mit dem der Jungen von Nr. 11. Hier ist die Jungenzahl 6, wobei nicht festzustellen ist, ob ein Ei im Gelege faul gewesen ist, ob ein Junges schon früher flügge geworden ist oder ob es überhaupt nur 6 gewesen sind. Die letzte Annahme scheint am wahrscheinlichsten. Das Faulei ist nicht im Nest vorhanden, und der Entwicklungsstand aller Nestlinge ist nicht verschieden; nur der Jüngste ist etwas schwächer.

Die Jungen verhalten sich im Nest sehr still, sind lautlos, und ihre Anordnung ist ausnahmslos ringförmig. Die Federscheidenteile auf dem Nestboden sind jedoch nicht glatt gestampft und mit Sand vermischt wie bei den vorigen, sondern sehr homogen und locker, wie eine frische Schneeschicht. Das lässt auf eine gewisse Individualität im Nestleben der jungen Eisevögel schliessen, ebenso auch die verschiedene Dicke der Grätenwälle am Nestrand und das zahlreiche oder nur geringe Vorhandensein von Fischgräten im Nestgang. Beim Herausnehmen der Jungen benutzte eines die Gelegenheit zum Flüchten. So konnten nur 5 beringt werden.

Die Jungen sind noch unruhiger als die vorigen und lassen sich nicht wiegen. Sie geben keinen Laut von sich, versuchen häufig zu flüchten und schnäbeln mich selten. Im Sack auf den Rücken gelegt bleiben sie auch in dieser Stellung. Nachdem sie freigelassen sind, fliegen sie sofort alle weg und entleeren sich dabei. Der Flug ist kurz und schwerfällig, und beim Jüngsten geht es besonders schlecht. Alle lassen sich auf die Erlenzweige am Fluss nieder, wo sie längere Zeit sitzen bleiben, dabei fortwährend mit den Köpfen zucken; sie geben keinen Laut von sich. Sie lassen mich nachher

auf etwa 10 m herankommen, flüchten dann aber. Freiwillig nehmen sie selten Flüge vor.

Vor dem Nestanalysieren füttert der Altvogel die Nestlinge in ziemlich grossen Abständen; einmal stürzt er sich nach dem Ausfluge 5-mal ins Wasser. Er ruft wiederholt. Beim Analysieren ist er erregt, aber lautlos. Die ausgeflogenen Jungvögel füttert er weiter. Das alte ♂ hat sich sehr zurückgezogen und ruft nicht mehr.

Zur Frage des Flüggewerdens der dritten Brut möchte ich hier noch eine Beobachtung von Herrn Lint ergänzend erwähnen. Er beobachtete am 20. IX. 1936 in der Umgebung des jetzigen Nistrevieres Nr. 14 eine eben ausgeflogene Eisvogelbrut, welche von einem Altvogel gefüttert wurde; zu gleicher Zeit kamen 4 Vögel zum Vorschein. Als ich am 16. VIII. desselben Jahres dieses Revier besuchte, sah ich einen Eisvogel dort sich beständig aufhalten, fliegen und rufen. Der andere brütete wahrscheinlich. Damals waren die Brutverhältnisse unseres Eisvogels noch völlig unbekannt, und eine dritte Brut war noch nicht bekannt. Falls man es wirklich mit einer solchen zu tun hat, wie nach dem späten Termin beinahe angenommen werden darf, so weisen alle bisher bekannten 3 Fälle darauf hin, dass die Jungen der dritten Brut am Ahja-Fluss ziemlich gleichzeitig zwischen dem 20. und 25. September flügge werden.

Nach dem Flüggewerden und Abfliegen der Jungen vom Nistplatz, welches sich während der 2—4 ersten Flugtage vollzieht, flauen auch die Beziehungen der Altvögel zum Nest ab und hören bald gänzlich auf. Schreiten sie zu einer weiteren Brut, so wird das Revier weiterbewohnt und eins der Reservenester bezogen. Weniger häufig wird dasselbe Nest, worin die vorige Brut stattfand, neu aufgeräumt. Zwischen der ersten und zweiten Brut pflegen die Vögel gewöhnlich etwa 2 Wochen lang eine Pause zu halten, auch dann, wenn die vorhandenen Reservenester ein sofortiges Eierlegen ermöglichen. Mit den Nachgelegen wird dagegen nicht gezögert. Die 2 einwandfrei belegten dritten Bruten waren in die zweite Brut eingeschachtelt — ein Umstand, der auch im Auslande angetroffen worden ist. Vielleicht veranlasst die späte Jahreszeit den Vogel sein Brutgeschäft möglichst schnell zu beenden.

Sind alle Bruten erledigt, so wird das Nistrevier aufgegeben. Das geschieht meist binnen wenigen Tagen nach dem Flüggewerden der letzten Brut. Ich habe bei den ♂ ♀ Nr. 1, 3, 6, 11, 15 und 16 den Eindruck bekommen, dass das Revier zusammen mit den Jungen verlassen wurde. Die ♂ ♀ Nr. 4, 7 und 10 blieben noch

2—3 Wochen im Nistrevier, während die ♂ ♀ Nr. 2 und 14 sich dort sehr lange, wenigstens bis Ende September, und das ♂ ♀ Nr. 8 noch erheblich länger, aufhielten. Mit dem Nistplatz in engerem Sinne hatten die letzten jedoch nichts zu tun; die weitere Nestumgebung begünstigte das Fischen, und so wurde der ganze Bezirk im Herbst als Jagdrevier benutzt. Überhaupt verminderte sich der Eisvogelbestand nach dem Verlassen der Nistplätze sehr merklich. Wenn der Fluss im August noch durch die herumstreichenden alten und jungen Einzelindividuen ziemlich belebt wurde, so herrschte hier in der letzten Septemberhälfte eine grosse Stille.

Was nun die Vermehrung des Eisvogelbestandes durch den jungen Zuwachs anbetrifft, so stehen für den Ahja-Fluss aus der Fortpflanzungsperiode 1938 nur teilweise Zahlen zur Verfügung. Ein so verborgen nistender Vogel wie der Eisvogel könnte kaum einen Anlass zur Vermehrungsberechnung bieten, wenn er nicht eine sehr konstante Jungenzahl hätte bei einer äusserst geringen Sterblichkeit der Nestlinge. Ausser der von mir durch das Analysieren zugrunde gerichteten 2 Bruten (Nr. 6 c und 10) kenne ich kein Eisvogelnest, wo die Jungenzahl während der Nestlingszeit aus irgendwelchen äusseren oder inneren Gründen Verluste erlitten hätte. So müssen wir annehmen, dass der Eisvogel die (6—)7 Jungen der begonnenen Bruten im Jahre 1938 auch glücklich aus dem Nest führte. Dieser Sachverhalt ist beim Zusammenstellen der Tabelle V in Betracht gezogen. Die blossen Ziffern in den Brutrubriken bedeuten, dass sie sich auf die direkten Beobachtungen stützen, die vermutliche Jungenzahl der sicher festgestellten Bruten ist in ( ) gesetzt und die verunglückten Bruten sind mit [ ] eingefasst. Ein — bedeutet, dass die betreffende Brut nicht vorkam, während die ungefüllten Spalten auf solche Bruten hinweisen, über deren Dasein oder Nichtvorhandensein jegliche Angaben fehlen. Die Nachgelege sind als Stellvertreter der betreffenden Bruten in den betr. Rubriken eingetragen, ohne die vorhergegangene vernichtete Brut dabei zu berücksichtigen.

Alles in allem erhalten wir 125 in der Fortpflanzungsperiode 1938 glücklich flügge gewordene junge Eisvögel. Dieser Bestand dürfte die Mindestzahl sein, weil er nur auf solche Fälle basiert, die sich mit dem Brüten in den wirklich gefundenen Nestern belegen lassen. Man muss voraussetzen, dass die Nistplätze einiger ♂ ♀ unentdeckt geblieben sind und dass bei einigen festen ♂ ♀ wiederholte Bruten unzweifelhaft vorgekommen, aber nicht bekannt ge-

Tabelle V. Vermehrung des Eisvogelbestandes  
im Jahre 1938.

Nr. des ♂ ♀	1. Brut	2. Brut	3. Brut	Zusammen
1.	(7)	—	—	7
2.	7	—	—	7
3.	7	(7)	—	14
4.	(7)	—	—	7
5.	—	—	—	—
6.	(7)	7	[7]	14[7]
7.	(7)	—	—	7
8.	(7)	(7)	6	20
9.	—	—	—	—
10.	(7)	[6]	—	7
11.	(7)	7	—	14
12.	—	—	—	—
13.	(7)	—	—	7
14.	(7)	—	—	7
15.	(7)	—	—	7
16.	(7)	—	—	7
Zusammen	91	28[6]	6[7]	125[13]

worden sind, sodass die Vermehrung des Eisvogelbestandes noch um ein bedeutendes grösser ist. Wie dem auch sei, so sind schon die 125 Jungvögel eine auffallend hohe Vermehrungszahl für die selten vorkommende Vogelart und für den behandelten Lebensraum. Danach müssten die schönen Vögel den Fluss im Spätsommer und Herbst in Mengen beleben, und wenn sie in folgenden Jahren immer wieder hier zum Nisten zurückkehren würden, den Lebensraum bald übersiedeln.

Das ist jedoch nicht der Fall.

Wohin gehen sie und wo bleiben sie? Ich habe im Jahre 1938 leider nur 20 Junge beringen können und die Aussichten, eine genügende Anzahl von ihnen zurückzuerhalten oder von ihnen Angaben zu bekommen, sind zweifelhaft. Die endgültige Lösung muss somit in die Zukunft verschoben werden. Einige Vermutungen über das Verbleiben der jungen Generation können jedoch auf Grund meiner Beobachtungen angestellt werden.

Nach dem Ausfliegen und Selbständigwerden verlassen die jungen Eisvögel binnen wenigen Tagen die Nestumgebung und zerstreuen sich längs des Flusses. Immer sind sie einzeln zu sehen, niemals mehrere zusammen. Jetzt haben sie alle Gewohnheiten der alten angenommen und sind von jenen nur durch ihre Gefieder-

färbung zu unterscheiden. Im Hoch- und Spätsommer und im Herbst wächst die Eisvogelzahl am Ahja-Fluss nicht proportional zu den selbständig gewordenen Jungvögeln. Die Ursachen dürften darin liegen, dass nicht alle Bruten (besonders die 2. Bruten) gleichzeitig flügge werden und dass die älteren Jungvögel recht bald vom Brutort auswandern. Nun beginnen ihre Streifzüge. Sie werden verschiedenen Gefahren ausgesetzt und die Sterblichkeit steigt. Sie erscheinen an solchen Orten, wo in der ersten Brutzeit kein Eisvogel vorkommt, werden im Juli am Ora-Fluss sichtbar (z. B. beobachtete Frl. Helemäe am 11. und 16. VII. 1938 je 1 Ind. in der Nähe der Eisenbahnbrücke), besiedeln vorübergehend die kleinen Bäche, drängen nach dem Unterlaufe des Ahja-Flusses vor und zerstreuen sich längs der breiten Wasserfläche des Flusses Emajõgi. Solche, nach der Brutzeit resp. Verlassen der Nistplätze vorgenommenen Streifzüge und Wanderungen der Eisvögel sind auch an mehreren anderen Flüssen Estlands (Keila, Vääna, Pirita, Jägala u. a.), besonders im August und September, eine sehr bekannte Erscheinung. Ihre Herkunft zu erklären wäre eine der reizvollsten Aufgaben der einheimischen Vogelzugforschung.

Aber wo siedeln sich die jungen Eisvögel an, nachdem sie fortpflanzungsfähig geworden sind? Wieviel von dem Zuwachs kehrt in den folgenden Jahren nach dem Ahja-Fluss zurück und schreitet hier auch ihrerseits zur Brut? Wie gross ist der Jahresverlust der alten  $\delta$   $\varphi$ ? Wie ist es mit der Ausbreitung des Eisvogels? Trifft es zu, dass die Art im Verlaufe der letzten Jahrzehnte bei uns überall häufiger geworden ist, als es früher der Fall war?

Diese und viele andere Fragen sind noch offen und harren ihrer Beantwortung. Insbesondere kann die Stabilität des Brutbestandes am Ahja-Fluss nach unseren bisherigen Kenntnissen weder sicher bejaht noch entschieden verneint werden. Alle diese interessanten Probleme zu lösen, sollte eine der wichtigsten Arbeitsaufgaben der künftigen Eisvogelforschungen am Ahja-Fluss und in ganz Estland sein.

## V. Zusammenfassung.

1. Die Eisvogelforschungen am Ahja-Fluss in SO-Estland wurden im Jahre 1938 von Mai bis September durchgeführt. Als Hauptthema wurde die Nistökologie der Art aufgestellt. 16 Nistplätze und 20 Nester wurden analysiert und Fütterungsbeobachtungen an 5 Nestern angestellt.

2. Der Ober- und Mittellauf des Ahja-Flusses bildet einen der wichtigsten Eisvogellebensräume Estlands. Der Fluss fließt in tiefem Urstromtal, dessen Abhänge bewaldet sind und an den Flussufern sich häufig als hohe Rotsandsteinfelsen entblößen.

3. Der Eisvogel lebt am Fluss als Einsiedler. Er verbreitet sich als Brutvogel von Tille bis Valgesoo-Mühle in einer Ausdehnung von etwa 35 km. 16 ♂ ♀ wurden registriert und der gesamte Brutbestand auf etwa 20 ♂ ♀ geschätzt.

4. Keine allgemeingültige Eisvogeldichte kann berechnet werden; sie hängt von den Nistmöglichkeiten ab. Die Abstände zwischen den einzelnen Nistplätzen betragen normalerweise 0,3—1 km.

5. Der Eisvogel brütet am Ahja-Fluss an den entblößten Talabhängen. Nur ein Nest wurde im niedrigen Flussufer gefunden. 6 Neststandortstypen in 2 Hauptkategorien, in Sand- und Felseniststätten, wurden klassifiziert.

6. Die Nester sind einander sehr ähnlich. Genaue Messungen und Angaben über die Nestteile werden gegeben.

7. Dasselbe ♂ ♀ kann jährlich bis 3 Bruten machen. Vollgelege besteht aus 7 Eiern. Die 1. Brut dauert von Ende April bis Anfang Juni, die 2. Brut von Ende Juni bis Mitte oder Ende August, die selten vorkommende 3. Brut wird in die zweite eingeschachtelt und dauert von Anfang August bis Mitte oder Ende September.

8. Angaben über die Nestlinge und deren Entwicklung werden gegeben.

9. Das Nist- und Nahrungsrevier sind getrennt. Die Jagdplätze befinden sich vom Nest bis zu 1 km entfernt. Die Nestlinge werden mit Fischen gefüttert, wobei nur das ♀ beteiligt ist. Das ♂ hält sich während der Jungenzeit in der Nähe des Nistplatzes auf.

10. In der Fortpflanzungsperiode 1938 wurden schätzungsweise mindestens 125 Nestlinge flügge. Nach dem Flüggewerden wird der Nistplatz binnen wenigen Tagen aufgegeben. Die Jungen ziehen bald vom Fluss fort, und die Zahl der Altvögel reduziert sich im Herbst stark.

## Berücksichtigtes Schrifttum.

1. Brown, R. L.: 1934. Breeding habits and numbers of Kingfishers in Renfrewshire. Brit. Birds XXVII, pp. 256—258.
2. „ : 1935. Some breeding habits of Kingfishers. Brit. Birds XXVIII, pp. 83—84.
3. Clancey, Ph. A.: 1935. On the habits of Kingfishers. Brit. Birds XXVIII, pp. 295—301.
4. Eesti Loodus. Äratükk koguteosest „Eesti“. Tallinn, 1925.
5. Granö, J. G.: 1922. Eesti maastikulised üksused. Loodus I, pp. 105—123, 193—216, 258—281.
6. Haberman, H.: 1934. Ahja jõe ülemjooksu põhjafaunast. Eesti Loodus II, pp. 49—52.
7. Hartert, E.: 1912—21. Die Vögel der paläarktischen Fauna, Band II. Berlin.
8. Heinroth, O. und M.: 1926. Die Vögel Mitteleuropas. Band I. Berlin-Lichterfelde.
9. Kirkman, F. B. & Jourdain, F. C. R.: 1935. British Birds, London.
10. Kumari, E.: 1939. Der Eisvogel, *Alcedo atthis ispada* L., ein neuer Brutvogel für den Pirta-Fluss (Estland). Ornis Fennica XVI, pp. 7—13.
11. Lippmaa, T.: 1935. Eesti geobotaanika põhijooni. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis, Vol. IV, Fasc. 3—4.
12. Naumann. Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Neu bearbeitet. IV. Band. Gera-Untermhaus.
13. Persson, F.: 1934. Kraftigt fortplanting av kungsfiskare, *Alcedo ispada*. Fauna och Flora 1934, S. 234. — Referat: Beitr. Fortpfl. Vög. 11, 1935, p. 40.
14. Rey, E.: 1905. Die Eier der Vögel Mitteleuropas. Gera-Untermhaus.
15. Riikoja, H.: 1927. Kodumaa kalad. Tartu.
16. Rivière, B. B.: 1933. Some nesting habits of the Kingfisher. Brit. Birds XXVI, pp. 262—270.
17. Rosenberg, E.: 1932. Kungsfiskaren, var praktfullaste fågel, hans liv och leverne. Örebro Läns Naturskydsförenings Arskrift 1932, S. 60 ff. — Referat: Beitr. Fortpfl. Vög. 9, 1933, p. 109/110. Referiert von L. Schuster.
18. Ruthke, P.: 1932. Zwei Bruten des Eisvogels (*Alcedo atthis ispada*) in der gleichen Höhle. Beitr. Fortpfl. Vög. 8, p. 27.
19. Schalow, H.: 1919. Beiträge zur Avifauna der Mark Brandenburg. Berlin.
20. Schlegel, R.: 1925. Die Vogelwelt des nordwestlichen Sachsenlandes. Leipzig.

21. Stein, G.: 1927. Zweite Brut des Eisvogels in der gleichen Höhle. Orn. Mber. 35, pp. 143—144.
22. Tartumaa. Eesti I, maadeteadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus. Tartu, 1925.
23. Võrumaa. Eesti II, maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus. Tartu, 1926.
24. Wachsmuth, G.: 1938. An der Bruthöhle des Eisvogels. Beitr. Fortpfl. Vög. 14, pp. 151—152.
25. Witherby, H. F.: 1924. A Practical Handbook of British Birds. Volume II. London.

## Inhaltsübersicht :

I. Einleitende Bemerkungen. . . . .	2
II. Das Urstromtal des Ahja-Flusses als Lebensraum des Eisvogels und seiner gefiederten Mitbewohner. . . . .	3
1. Die Naturverhältnisse des Urstromtales und des Flusses. . . . .	3
2. Der Eisvogel in den Vogelmgemeinschaften des Flusstales. . . . .	10
III. Die Eisvogelbrutstätten. . . . .	17
1. Zur Methodik der Nestanalysen. . . . .	17
2. Die Analysen der einzelnen Nistplätze und Nester. . . . .	19
3. Klassifizierung der Niststätten und Verwertung der Analyse- ergebnisse. . . . .	44
IV. Aus dem Brutleben des Eisvogels. . . . .	56
1. Die Eier und deren Bebrütung. . . . .	56
2. Die Jungvögel. . . . .	62
3. Die Nahrungssuche und Fütterungen. . . . .	69
4. Das Flüggewerden und verlassen des Nestes. . . . .	85
V. Zusammenfassurg. . . . .	94
Berücksichtigtes Schrifttum. . . . .	95



Abb. 1. Der Lebensraum des Eisvogels: der Ahja-Fluss zwischen Taevaskoda und Kiidjärve, vom Suur-Taevaskoda ca. 2,3 km stromaufwärts. Blick stromabwärts ( $\rightarrow$  SO). — *Aufn. des Verf.* 29. IX. 1938.



Abb. 2. Der Lebensraum des Eisvogels: die Stromschnelle als Tummelplatz des ♂ Nr. 2 vom Nistplatz ca. 250 m stromabwärts; der Aufenthaltsort der Herbstvögel. Blick stromabwärts ( $\rightarrow$  SW). — *Aufn. des Verf.* 16. VIII. 1936.

Tafel II.



Abb. 3. Das Nahrungsrevier des ♂ ♀ Nr. 7 in der Brutzeit bei der Eisenbahnbrücke von Valgemetsa. Am Flussufer Erlensträucherzone (Lauerungsplätze!). Der Ab- und Zuflug geschieht durch die Brückenarkade. Blick stromabwärts (→NNO). — *Aufn. des Verf. 20. VIII. 1938.*



Abb. 4. Der Beschäftigungsbereich des ♂ ♀ Nr. 10 vom Nistplatz ca. 50 m stromaufwärts. Die häufigsten Sitzplätze mit einem X gekennzeichnet. Blick stromabwärts (→SSO). — *Aufn. des Verf. 21. VIII. 1938.*



Abb. 5. Die Eisvogelniststätte an der niedrigen Uferböschung: der Nistplatz Nr. 11. Höhe der Entblössung ca. 2,20 m. Blick nach O. — *Aufn. des Verf. 6. IX. 1938.*



Abb. 6. Die Eisvogelniststätte an der hohen Sandwandung: der Nistplatz Nr. 12. Höhe der Entblössung ca. 6 m. Bezeichnet ist das Nest Nr. 12 a. Blick nach O. — *Aufn. des Verf. 21. VIII. 1938.*

Tafel IV.

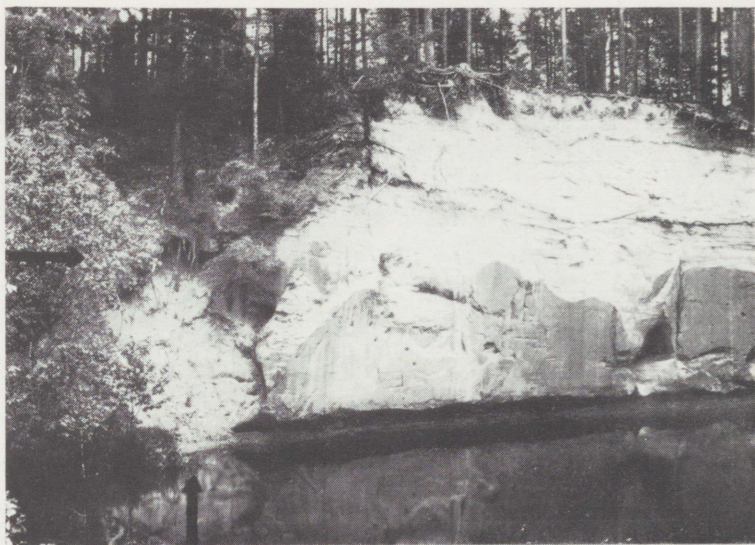


Abb. 7. Die Eisvogelniststätte an den Sandablagerungen am Seitenrand des Felsens: der Nistplatz Nr. 9. Höhe der Entblössung 8—10 m. Bezeichnet ist das Nest Nr. 9 a. Blick nach NO. — *Aufn. des Verf. 28. VI. 1938.*

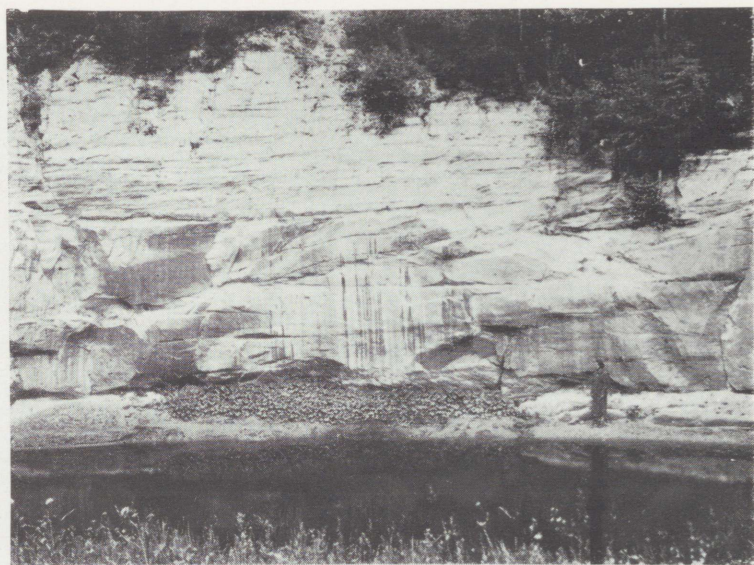


Abb. 8. Die Eisvogelniststätte am hohen Sandsteinfelsen: der Nistplatz Nr. 7. Höhe der Entblössung ca. 10 m. Blick nach N. — *Aufn. des Verf. 28. VI. 1938.*

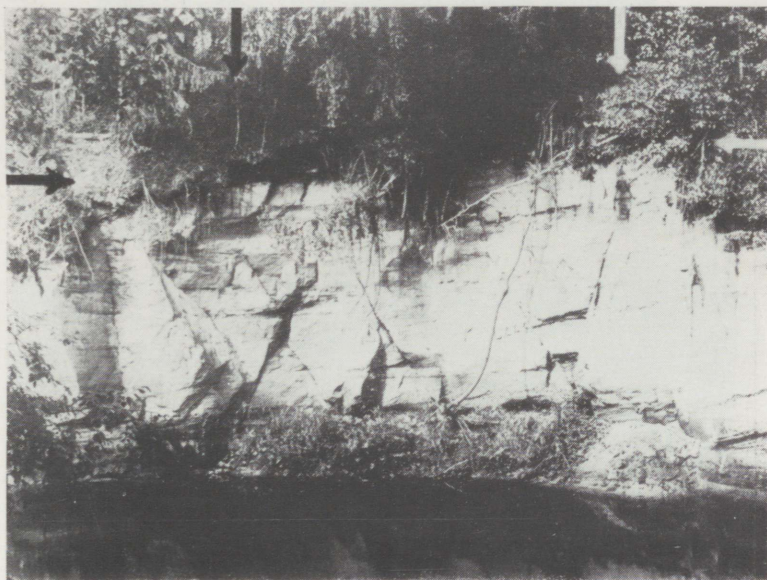


Abb. 9. Die Eisvogelniststätte am Sandsteinfelsen von mittlerer Höhe: der Nistplatz Nr. 8. Höhe der Entblössung ca. 5 m. Das Nest Nr. 8 a mit weiss und das Nest Nr. 8 b mit schwarz bezeichnet. Blick nach WNW. — *Aufn. des Verf. 4. IX. 1938.*



Abb. 10. Die Eisvogelniststätte am niedrigen Sandsteinfelsen: der Nistplatz Nr. 2. Höhe der Entblössung ca. 2,8 m. Blick nach W. — *Aufn. des Verf. 25. V. 1938.*



Abb. 11. Das Flugloch Nr. 5 und seine Umgebung. — *Aufn. des Verf.*  
27. VI. 1938.



Abb. 12. Die übereinander liegenden Fluglöcher Nr. 6 c (oben) und 6 d (unten) und ihre Umgebung. — *Aufn. des Verf.* 3. IX. 1938.

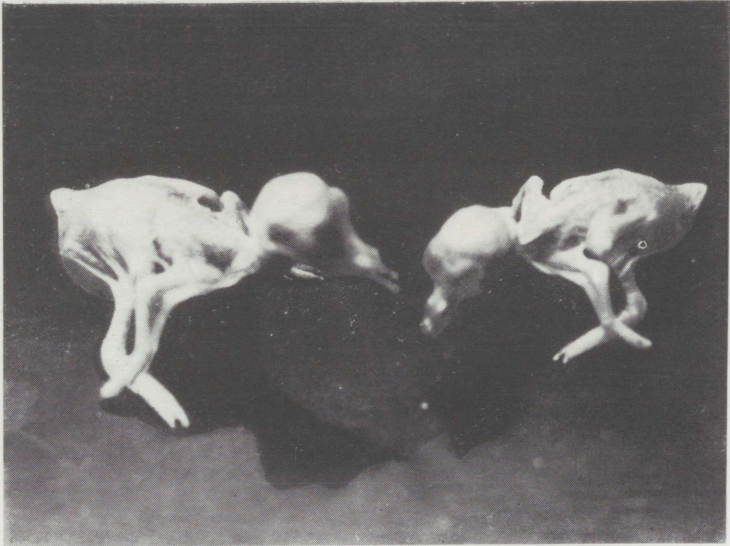


Abb. 13. Das älteste (links, 2 Tage alt) und jüngste (rechts, 1 Tag alt) Eisvogelkücken, nackt und blind, aus der Brut Nr. 6 c; natürl. Grösse. — *Aufn. des Verf. 3. IX. 1938.*



Abb. 14. Die Stachelnestlinge aus der Brut Nr. 6 b ca. 17—18 Tage alt (7 Tage vor dem Flüggewerden); das ganze Gefieder mit Federscheiden bedeckt.  $\frac{1}{3}$  nat Grösse. — *Aufn. des Verf. 14, VIII, 1938,*



Abb. 15. Die Federnestlinge aus der Brut Nr. 11 ca 22—23 Tage alt (2 Tage vor dem Flügge werden); die Federscheiden nur noch um den Augen und an den Unterschwanzdecken vorhanden.  $\frac{1}{3}$  nat. Grösse. — *Aufn. des Verf.*, 4. IX. 1938.



Abb. 16. Eben flügge gewordener junger Eisvogel, ausgemauert, aus der Brut Nr. 11.  $\frac{1}{4}$  nat. Grösse. — *Aufn. des Verf.*, 6, IX, 1938.

Est.

A-9365

20868