

## FEMTE AFSNIT FØRFUGLEN PROAVIS.

Sneens hvide Dække ligger endnu over Markerne og beskytter alle de grønne Spirer; skarpt og koldt er Daggyret i Februar. De rimdækkede Kviste funkler i Morgenlyset, Vinteren har endnu Magten, og enhver Drøm om Vaar synes ganske fjærn. Alligevel sidder der en syngende Stær paa Tagryggen, og Solstraalerne fremtryller en Fest af Farver i dens metalglinsende Fjer. De glitrer og spiller i blaa og grønne Glimt og synes at kappes i Festjubel med det rislende Tonevæld, der udgaar fra Fuglens Strube. Under Hjemkomstens Sødme er den ligesom beruset af Gensynet med de kære kendte Omgivelser, dæmrende Haab og ubestemte Længsler fylder dens Bryst og bringer hele dens lille Legeme til at sitre; Sangeren hilser den livbringende Sol med stedse fornyede Jubelraab og slynger sit frejdige Vaarbud ud over Alverden.

Omtrent samtidig kommer ogsaa Lærken. Snart klinger dens klare Sølvklokke højt oppe fra den blaa Himmelhvælving. Med uforsagt Freidighed istemmer den sin Lovsang, der synes helt gennembævet af uendelig Fryd. Den glæder sig over Nuet og over alt det vidunderlige, der skal komme. De kvidrende Lærkers Morgenkor danner Forspillet til Naturens store Opstandelsesfest.

Varme Luftninger fra Syden bringer en fornyet Opflammen af det betagende Ledemotiv i alle Fuglehjærter. Vandhønsene farer vingeklaprende hen over den isfri Vandflade, Viben slaar Mølle i Luften af lutter Henrykkelse, og Storspovens bløde Fløjte-toner lyder fra Nathimlen. Paa Engen har Brushanerne begyndt deres Turnering; med Næbbenes Spyd og med Fjerkraven som Skjold farer de løs paa hverandre, hopper, tramper og basker med Vingerne. Og næppe er Solen sunket ned bag de dæmrende Skove, før Urhanerne indfinder sig paa Festpladsen. De danser og springer, brummer og hvæser, drejer sig med rejste Fjer om hinanden, kradser og bides. — Men i Maagekolonien er der en øredøvende Larm hele Døgnet igennem.

Det er Foraarets, det er Livsfornyelsens Tid, der fremkalder denne Rusning af Blodet. Nye Individier skal opstaa, et nyt Slægtled indledes. Den evige og ubevidste Gentagelse af det store

Udviklingskuespil, der er opført gennem Aarenes Millioner her paa Jorden, vil atter tage sin Begyndelse.

Men ogsaa selve Fugleklassen har engang i længst forsvundne Dage haft sin Vaarbrud. Da sydede Blodet ogsaa i ubevidste gærende Længsler hos de smaa krybdyragtige Væsner, der sprang fra Gren til Gren i Triastidens Træer og Buske. De følte en drivende Trang til at gøre Springene længere og længere; der var et kildrende Behag ved at tvinge disse næsten ud over Mulighedernes Grænser, ved at friste det dybe Fald, ved at mærke den bærende Luftstrøms Purring langs Skællenes Kanter. Da voksede disse langs Armens Bagrand ud i fligede Forlængelser, saa der opstod en ny Form af Faldskærmsflade, og Vingeflugten begyndte.

Dog dette skimtede vi jo allerede i fjerde Afsnit; her skulde vi se at finde den Dyrestamme, fra hvilken en Fugleane kunde tænkes opstaaet, samt søge at forstaa, hvorledes Skelettet maatte være hos en Melleform mellem Fugl og Krybdyr.

Før vi kommer saa vidt, maa vi imidlertid danne os en kort Oversigt over de Resultater, vi naaede i de foregaaende Afsnit.

Naar vi begynder med Begyndelsen, nemlig Fosterudviklingen, saa ser vi først en stor Lighed mellem Sædfim (*spermium*, Fig. 113) af Fugle og Krybdyr i Modsætning til Pattedyr. Udviklingen er ens hos de to Klasser, og Ligheden nedarvet fra lavere Former. »Det første Anlæg til Fugleovariet er ganske som hos Krybdyr, og Ægdannelsen fuldendes paa samme Maade« (W. Waldeyer). Æggene er ens (Fig. 114) i Modsætning til Pattedyrenes. Baade hos Krybdyr og Fugle findes Polyspermi.

Ligheden i Ægkløvningen samt i Dannelsen af det ydre og indre Kimblad er meget betydelig; der er saa at sige ingen Forskel (Fig. 119 og 120). Primitivstriben (Fig. 123) er i sine Bestanddele og Betydning ganske ensartet hos Fugle og Krybdyr (O. Hertwig). Det mellemste Kimblads Opstaaen og Beliggenhed (Fig. 124) er ligeledes ganske ensartet hos begge.

Der findes i Principet store Overensstemmelser i Blommesækkens Blodkarnet hos Fugle og Krybdyr (Schauinsland). Fosterhinderne, det ydre og indre Frugtslør (*amnion* og *serosa*, Fig. 126) er ens hos begge. Pattedyrene er som Modsætning her til i Besiddelse af Moderkage.

Under Æggets videre Udvikling svarer Hovedtappen i Fugle-fostret til Rygfuren i Krybdyrfostret (Fig. 128—129), Rygmarvs-

voldene og de tre Hjerneblærer udvikles paa samme Maade, ligesaa Ursegmenterne. I hele den paafølgende Fosterudvikling er Lighederne meget paafaldende (Fig. 130), Hovedets Udvikling er ganske ens hos begge (Fig. 132—135). — Fuglefostret udviser ingen Lighed med en Pattedyrflyver (Fig. 136).

Gaar vi dernæst over til at undersøge Lighederne i Skelettet, saa er det os først og fremmest paafaldende, at Fuglenes hule Knogler genfindes hos Forbærerne (*Præpubici*) blandt Kæmpeøglerne, hos Urkrokodiller (*Parasuchia*) og hos Flyveøgler (*Pterosauria*). Hvormeget Oldfuglens hele Skelet lignede en Forbærers, saa vi af Fig. 80.

Fig. 141 viste, hvor ganske ensartet baade Dækknogler og Erstatningsknogler anlægges i Krybdyrets og Fuglens Hovedskal. I Underkæben er dette særlig fremtrædende, idet Fuglefostrets Underkæbe gentager Fortidsfuglens (Fig. 140) og denne igen Krybdyrets. Dens Grene er hos Tandtærne (*Ichthyornis*) og Kridtlom (*Hesperornis*) heller ikke samfæstede, hvilket er en Krybdyrlighed. Yderligere er den i begge Klasser ophængt ved et Ledben (*quadratum*), som mangler hos Pattedyrene, disse sidste mangler ligeledes Quadratojugale.

Vi saa tillige af Fig. 141, hvorledes der ved Svælgbuernes Omformning aabnede sig en dyb Kløft mellem Pattedyrenes Udvikling paa den ene Side og Krybdyrs og Fugles paa den anden, idet Pattedyrenes Underkæbe ikke svarede til Sauropsidernes. Af Ledbenet bliver jo nemlig dannet Høreknoglen Ambolten (*incus*), af Underkæbebruskens øverste Ende, Articulare, fremgaar Hammeren (*malleus*) og Dækknoglen Angulare bliver til Trommebenet (*tympanicum*) hos Pattedyrene, saa disses hele Underkæbe kun svarer til den forreste Del af Sauropsidernes. Fuglene bringes herved i et langt inderligere Forhold til Krybdyrstammen.

I Fig. 82, 88 og 89 havde vi Lejlighed til at sammenligne Kranier af Fugle og Fortidskrybdyr. Vi saa da, at de tre Aabninger, nemlig Næsehul, Præorbitalaabning og Øjehule, baade i Størrelsesforhold, Beliggenhed og omsluttende Knogler kunde være ganske ens hos Fugl og Krybdyr, samt at Hovedskallens Knogler laa ens hos begge; Fuglen har blot i Tidens Løb mistet Krybdyrets Transversum og nogle Benbroer.

Som et meget væsentligt Træk maa fremhæves, at de tidligst kendte Fugle havde Tænder, Oldfuglen endog baade i Mellem- og Overkæbe, samt at ganske lignende Tænder fandtes hos de

ældste Forbærere (*Præpubici*, Fig. 63). Vi saa af Fig. 155, at der ogsaa anlægges en Tandliste hos Fuglefostret; ligeledes var der en Antydning af Læber.

Rygstrængens (*chorda dorsalis*) Forhold frembyder meget store Ligheder hos de to Klasser (Schauinsland). Ogsaa Udviklingen af Hvirvelsøjlen er hos Fuglene aldeles som hos Krybdyrene. Fortidsøgler kunde have tvehule Hvirvler, og saadanne genfandt vi hos Fuglefostret (Fig. 144), hos Oldfugl og Tandtærne. Hos Tandtærnen saa vi desuden Begyndelsen til Omformningen af de tvehule Hvirvler (Fig. 13) til saddelformede (Fig. 40),

Mellem Fuglenes Halshvirvler findes der Baandskiver (*menisci*), som giver disse en nærmere Tilslutning til Krokodiller og Skildpadder (Schauinsland). Fuglefostret har ligesom Krybdyrene kun to Bækkenhvirvler, det kan have indtil 13 frie Halehvirvler, og Rygstrængen i dets Hale anlægges for lang (Gadow), alt-sammen Træk, der peger mod Krybdyret, hvilket Oldfuglens lange Hale jo ogsaa gør.

Baade Krybdyr og Fugle har Halsribben. Ribbenenes Udvikling foregaar paa samme Maade hos begge; ogsaa Krogtappene (Fig. 145) synes at tyde paa en Samklang mellem de to Klasser. Stillingen af Oldfuglens Bugribben viser stor Krybdyrlighed (Fig. 158).

Brystbenet anlægges hos Fuglefostret i to Halvdele (Fig. 146), og saaledes genfindes det hos Fortidskrybdyr (Fig. 101). Dets Udvikling er ganske ensartet hos de to Klasser; det samme er Tilfældet med Skulderbæltet. To vel adskilte Nøgleben findes hos Kridtlom (*Hesperornis*).

Anlægget til Lemmerne er ens hos Krybdyr og Fugle (Fig. 127 og 130). Samklangen mellem Oldfugl og Fortidskrybdyr fremtræder stærkt i Forlemmets Skeletdele (Fig. 80). Den voksne Nutidsfugl har kun to Haandrodknogler, men hos dens Foster anlægges indtil syv saadanne, hvilket viser stærkt mod Krybdyret, der har otte.

Der kan findes fire vel adskilte Anlæg til Mellemland og Fingre hos Fuglefostret (Fig. 147). Dette peger mod Krybdyret, og da vi af Fig. 46 saa, at Svindet af Fingerstraaler begynder ved Haandens udvendige Side hos Fortidskrybdyr, hvorved alt-saa femte Finger svinder først, ligger det nærmest at antage, at Fuglefostrets fire Fingre ogsaa er de fire første. Haanden hos

Forbærerne (*Præpubici*) kunde være nøjagtig som Oldfuglens, med det samme Antal Fingerknogler, de samme Fingre og samme Længdeforhold mellem disse (Fig. 46). Medens Antallet af Fingerled hos den voksne Fugl er 1-2-1, var det hos Oldfuglen 2-3-4 og hos Fuglefostret 2-3-2, hvilket ogsaa tyder paa, at Fuglens Fingre er første, anden og tredje. Vi fandt tydelige Kløer paa Fugleungers og voksne Fugles Fingre (Fig. 159-160 og 162-65); Anlæg dertil saas ogsaa paa Fuglefostrets Fingre (Fig. 147 og 149), Oldfuglen havde Kløer paa alle tre Fingre. Hoatsinungen klatrer om mellem Grene, hvorved den benytter Fingre og Kløer paa ganske krybdyragtig Maade.

De tre Bækkenknogler anlægges nøjagtigt ens hos de to Klasser (Fig. 150), og her maa vi navnlig lægge Mærke til, at Bæreknoglen (*pubis*) anlægges fremadrettet hos begge. Marsh har utvivlsomt Uret i at anse Fuglens Processus pectinealis for modsvarende Krybdyrenes Bæreknohle.

I Baglemmet er Overensstemmelserne særligt paafaldende. Lægbenet (*fibula*) anlægges hos Fuglefostret lige saa langt som Skinnebenet (*tibia*, Fig. 151-152); hos Oldfuglen findes det fuldt udviklet (Fig. 4), ligesom hos Krybdyr (Fig. 62). Hos mange Forbærere (*Præpubici*) var Længdeforholdene mellem Laarben, Skinneben og Mellemfod de samme som hos Oldfuglen; Baglemmet var i det hele taget fugleagtigt forlænget, med samme Bevægelsesmaade og samme Fodspor som Fuglens.

Disse Krybdyrs Hællede fandtes desuden midt i Fodroden (Fig. 64), saa at de kropnære Fodrodsknogler var samfæstede med Skinneben og Lægben. Af Fig. 64 og 152 saa vi i Fuglefostrets Fodrodsknogler ganske det samme Anlæg, samme Lejring og Omformning, den samme Adskillelse og Sammenvoksning som hos Fortidskrybdyr, vi saa Overgangen til Forholdet hos den voksne Fugl.

Mellemfodsknoglerne er hos Fuglefostret tydeligt adskilte og selvstændige (Fig. 151-152), ligesom hos adskillige Fortidskrybdyr (*Compsognathidæ*, Fig. 60 og 62). Mellemfoden kan hos disse være overordentlig fugleagtig, lang og tynd, og med en Knoglestilling ganske som hos Fuglene. Hos Fuglemime (*Ornithomimus*) findes en Fod saa fugleagtig, at man næppe skulde tro, at den tilhørte et Krybdyr (Fig. 60). Tærnes hele Karakter, deres Forkortning og Forholdet mellem de enkelte Taaleds Størrelse og Antal er rentud forbløffende ens hos Fuglen og Kryb-

dyret. Tredje Taa er hos Fuglemime bleven en fugleagtig Løbetaa, og Ledforbindelserne er Hængselled ligesom hos Fuglene. Første Taa kan hos Fortidsøgler være Bagtaa (Fig. 62 og 75), og den viser ligesom hos Fuglene Tilbøjelighed til at forsvinde, hvilket ogsaa kan ses af Fodsporene (Fig. 73). Foden anlægges femstraalt hos Fuglefostret (Fig. 151) og gentager altsaa Stammeudviklingen.

Anlægget til Centralnervesystemet er i det væsentlige ganske ens hos de to Klasser. En paafaldende Overensstemmelse er der i Neuromerernes Dannelse (Fig. 153). Overgangene fra Krybdyrets til Fuglens Hjerne er ganske jævne (Fig. 168). Af Hjærnens Virkemaade saa vi desuden, at Fuglehjærnen er en Krybdyrehjerne i den højeste Potens af dennes særlige Udviklingsmuligheder. Der er ingen Forskel i Bygningen af Hjærnebarken (*pallium*) hos Krybdyr og Fugle (Fig. 169), Pattedyrene viser derimod flere Nydannelser.

Iøvrigt frembyder Sauropsidernes Fostre forbavsende Ligheder i Udviklingen af de allerfleste Organer, saaledes Mund, Tunge, Det Jacobsonske Organ (*organon vomero-nasale*), Skjoldbrusk-kirtel (*glandula thyreoidea*), Brissel (*thymus*) og Tarmkanal. Endvidere Lever, Milt, Nyrer, Hjærte (Fig. 154) og Blodkarsystem, saaledes f. Eks. den indre Halspulsaa (*arteria carotis interna*).

Lungerne anlægges ogsaa ganske ens. »Krybdyrets Lunge udvikler sig nøjagtigt som Fuglefostrets« (F. Moser). Fuglenes Luftsække har deres Forbilled i Krybdyrlungen (Fig. 180—182).

Fordøjelsesorganernes Udvikling er ensartet hos de to Klasser. Ligeledes frembyder Hannens Parringslem (*penis*) mærkelige Fællestræk (Fig. 176) baade i sin Udvikling og hele Opbygning. Ogsaa i de sekundære Køns karakterers Udfoldelse mærkes paafaldende Samklange, rimeligvis grundet paa den ensartede Hjærneudvikling.

Fugle og Krybdyr har ikke et Mellemgulv (*diaphragma*), som svarer til Pattedyrenes. — Ambiensmusklen (Fig. 183) er særegen for Sauropsiderne.

Efter E. Lönnberg kan den sammensatte Næbside hos Fuglene direkte homologiseres med tilsvarende Dele hos Krybdyr. Den mikroskopiske Undersøgelse af Skæl og Fjer viser, at Fjeren ikke er andet end et videre udviklet Skæl. Ikke alene kan Skælet blive til Fjer, men Fjeren kan endog blive til Skæl igen.

Undersøgelsen af Sænsorganerne viste os forbavsende Over-

ensstemmelser mellem de to Klasser. Hjærnens Lugtelabber var stærkt udviklede hos Fortidsfugle ligesom hos Krybdyr (Fig. 168). Næsehulheden er i det væsentlige ens hos Krybdyr og Fugle, Næsemuslingen (Fig. 170) er af samme Grundbygning og har samme Virkemaade hos begge; de er heller ikke i Besiddelse af nogen ydre Næse saaledes som Pattedyrene, hvis Næsehulhed ogsaa støder næsten umiddelbart op til Hjærnen, medens hos Sauropsiderne en benet Skillevæg (Fig. 140 Sio) gør Afstanden ret betydelig (Fig. 170, 10 og 11).

Øjets Udvikling hos Krybdyr og Fugle frembyder store Ligheder; der er saa at sige ingen Forskel. Der findes Sklerotikaring hos begge, og de opfatter Farverne paa væsentlig samme Maade. Forsøg synes at vise, at der i Nethindens Bygningselementer findes et ret intimt Slægtskab imellem dem; begge mangler ogsaa nogle smaa stjerneformede Nerveceller, som findes i andre Hvirveldyrs Nethinde.

Linsens Anlæg og Udvikling (Fig. 172) er ganske ens i de to Klasser, ligesaa Cellernes Form og Stilling i Linsen. Til Forskel fra andre Hvirveldyr har begge en Linsekrans. Akkomodationen frembringes paa samme Maade, modsat Pattedyrenes. Ciliarmusklen og Irismusklen er kun hos disse to Klasser tværstribe. Øjelaagenes Forhold saavel som den veludviklede Blinkhinde viser ligeledes Krybdyrs og Fugles Samhørighed.

Ogsaa Øret frembyder paafaldende Ligheder i Modsætning til Pattedyr, saaledes i Sneglekanalens spændte Strænge. De smaa Høreknoglers Udvikling er jo af overordentlig Vigtighed.

Vi ser af denne Optælling af Overensstemmelserne mellem Krybdyr og Fugle, at Lighederne ikke findes paa enkelte Punkter alene, men kan følges gennem alle Organismens Dele og igennem dens hele Udvikling. I mange Organer var disse Samklange endog af ganske paafaldende Art.

Hele dette store Bevismateriale har vi tidligere nøje drøftet i alle Enkeltheder; vi famler os ikke mere frem i Halvmørke, som Lütken gjorde, da han anstillede en lignende Undersøgelse. Nej, alt ligger fremme i det klareste Lys.

Vi kan derfor med fuld Sikkerhed sige, at Fuglene er udgaaet fra Krybdyrstammen. Om dette kan der i Fremtiden ikke herske den sarteste Skygge af Tvivl.

I andet Afsnit, hvor vi undersøgte Fortidskrybdyrenes Fugleligheder, var det os ikke muligt at finde noget Krybdyr, hvis hele Skelet stod saa nær Oldfuglens, at der kunde være Tale om direkte Nedstamning.

Men dengang vidste vi jo heller ikke, om Fuglene overhovedet nedstammede fra Krybdyrene, og vi kunde derfor ikke komme Spørgsmaalet nærmere. Nu da dette imidlertid ligger udenfor Tvivlens Muligheder, kan vi med større Sikkerhed vende os mod den Krybdyrorden, der synes at staa Fuglene nærmest.

Ved Undersøgelsen af Kæmpeøglerne (*Dinosauria*) fandt vi, at blandt disse var det Forbærerne (*Præpubici*), der frembød de fleste Fugleligheder. Deres Baglem kunde være meget fugleagtigt i alle Henseender, med Tæer (Bagtaa), lang Mellemfod og Hælleled ganske som Fuglenes. Forlem (Haand og Fingre) og hule Knogler ligeledes; de havde tvehule Hvirvler, Halsribben, Bugribben og Tænder ligesom Oldfuglen. Kraniet havde stor Præorbitalaabning, Led- og Vingeben var forskydelige, Underkæbens Grene forbundne ved Brusk. Naar vi alligevel ikke kunde betragte nogen af dem som en Fugleane, saa laa dette hovedsagelig i, at de alle manglede Nøgleben.

Fra disse Forbærere er Bagbærernes (*Postpubici*) Stamme muligvis udgaaet. Denne Underorden af Kæmpeøglerne rummer stærkt specialiserede Typer, som har fjærnet sig mere fra det oprindelige og derved mistet flere af de tobenede Forbæreres Fugleligheder. De kan derfor slet ikke komme i Betragtning som Fugleaner, uagtet flere Forskere i tidligere Dage har forsøgt at hævde dem som saadanne.

Jeg skulde heller ikke have fremdraget dem paany, hvis der ikke efter andet Afsnits Trykning var udkommet en Afhandling om Hvirveldyrenes Stammeudvikling, hvori netop disse Bagbærere anses for at være Fuglenes Forfædre.

I »Die Kultur der Gegenwart, dritter Teil, vierte Abteilung, vierter Band: Abstammungslehre etc., Berlin 1914«, under »Phylogenie der Wirbeltiere« skriver nemlig Professor J. E. V. Boas S. 567: »Dass nun aber eben die Ornithischia die Gruppe sind, von welcher wir die Vögel abzuleiten haben, darauf weist in erster Linie das Becken hin.«

*Ornithischia*, d. e. Dyr med fugleagtigt Sædeben, er de samme som jeg her har kaldet Bagbærere (*Postpubici*), og efterat have afbildet og beskrevet deres Bækken, som vi kender fra Fig. 56 A,



69 og 77, fortsætter Professoren saaledes (i Oversættelse) S. 568: »Sammenligner vi hermed Bækkenet af en ung Tinamu eller ung Strudsfugl, [se Fig. 187] — Tinamuer og Strudse har i visse Retninger bevaret oprindeligere Karaktertræk end største Delen af de øvrige Fugle — saa erkender man ved første Blik, at Bækkenet egentligt er ganske det samme som Ornithischiabækkenet. Ilium er det samme, kun forlænget endnu mere fortil og bagtil og forbundet med endnu talrigere sammensmeltede Hvirvler; Ischium har helt igennem samme Karakter, slankt, bagudrettet; det samme Postpubis er tilstede, og netop i samme Lejring; fra Ischium til Postpubis gaar den samme lille Benbro; endelig finder vi Os pubis selv i mer eller mindre tilbagedannet Skikkelse [in rückgebildeter Gestalt], men ellers lignende Ornithischiernes. Tilslutningen er ligefrem vidunderlig [Der Anschluss ist geradezu wundervoll].«

»Hos de fleste Fugle mangler den Udvækst, der modsvarer det egentlige Os pubis. Hos andre (f. Eks. Høne) er der omtrent paa samme Sted en lignende Udvækst, men den udspringer fra Ilium. Sandsynligvis maa Forholdene opfattes saaledes, at Iliums Forbeningsgrænse (Bækkenet er jo nærmest [ja zunächst] een Brusk, hvori der optræder tre Forbeningscentra) har grebet over paa Os pubis og at dette sidste derved delvis er bleven optaget i hint. Under Bækkenets første Udvikling finder man det bruske Postpubis rettet mere nedad, i Stedet for bagud. Man har deraf meget naivt draget den Slutning, at Fuglenes Postpubis ikke svarer til Ornithischiernes Postpubis, men til Krybdyrenes ægte Pubis (som er rettet nedad og fortil). Det forstaar sig, at denne Slutning ikke kan drages; hvorledes Dinosauriernes Postpubis forholdt sig under Udviklingen, kan vi ikke vide, det er helt igennem [durchaus] muligt, at det hos Ornithischiastrene forholdt sig ganske lignende som hos Fuglefstrene. Og saa Fuglefstrenes Ischium har iøvrigt en lignende Retning [ist übrigens ähnlich gerichtet] som dets Postpubis og den hele Lejeændring af disse Dele under Udviklingen staar maaske i Forbindelse med Sammenbøjningen af Fosterets bagerste Del og har ingen »dybere« Betydning.«

Ved Omtalen af Fig. 56 gjorde jeg opmærksom paa, at den Lighed, der er mellem et Bagbærerbækken (A) og Fuglebækkenet, kun var overfladisk, og dette blev yderligere begrundet i Teksten til Fig. 150, saa disse Postpubisfantasier er allerede dér gendrevne.

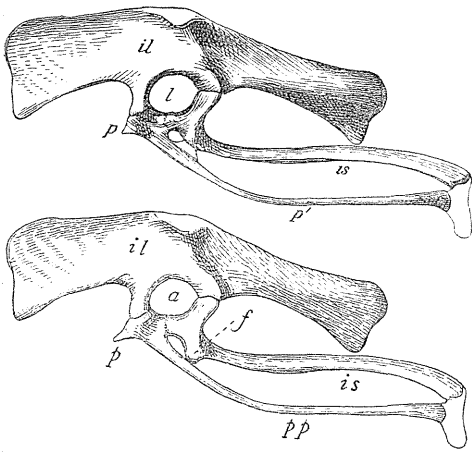


Fig. 187. To Bækkener af Nandu (*Rhea americana*) begge efter J. E. V. Boas. Øverst fra Lærebog i Zoologien 1905, nederst fra »Die Kultur der Gegenwart etc. 1914«; Gengivelsen er fotografisk, direkte efter de to Værker. a og l Ledskaal (*acetabulum*), f Udvækst fra Sædebenet, il Hofteben (*ilium*), is Sædeben (*ischium*), p *processus pectinealis* (af Boas betegnet som *pubis*), pp og p<sup>1</sup> Bærekogle (*pubis*, af Boas betegnet som *postpubis*).

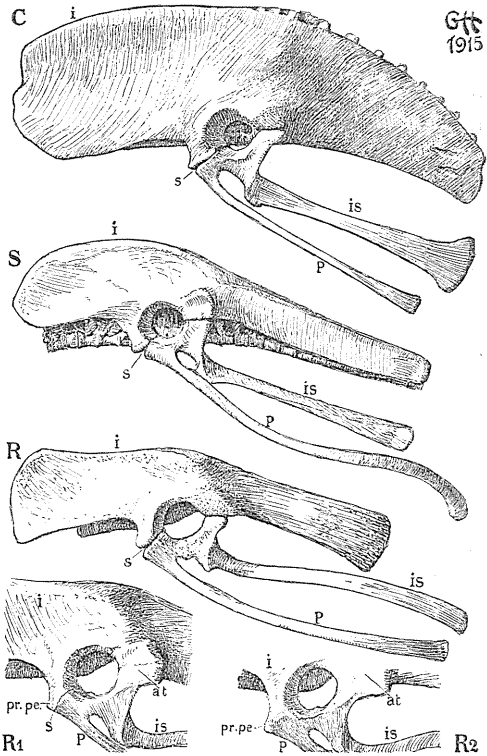
senere Erhværelse hos Strudsfuglene og kan derfor ikke komme i Betragtning som Bevismateriale af nogensomhelst Betydning.

Saaledes forholder det sig ogsaa med den Udvækst p, som Professoren uden nærmere Begrundelse kalder Os pubis. Det, der netop skulde bevises, for at man kunde være i Stand til at homologisere de enkelte Dele i de to Dyrestammers Bækken, antager han her som givet. Thi hvis denne Udvækst havde været Fuglenes egentlige Bærekogle, maatte den jo have været meget stærkt udviklet for Millioner af Aar siden i de ældste Fugles Bækken og vise sig aftagende i Tidernes Løb. Men dette er jo slet ikke Tilfældet, tværtimod (Fig. 28, 49, 56 C og 197 C og D).

Det er vel rigtigt, at Strudsfuglene i visse Henseender har bevaret oprindeligere Karaktertræk end de fleste øvrige Fugle, men i andre er de dog ved deres særlige Bevægelsesmaade stærkt specialiserede, ja degenererede. Naar man derfor vil benytte disse Fugle til at klare Afstammingspørgsmaal, maa man helst være saa meget Zoolog, at man kan se, hvilke Træk der er de op-

Men lad os se lidt nærmere paa Professorens Paastande. I Fig. 187 har jeg sammenstillet to af hans Illustrationer af et Rheabækken, men fra forskellige Værker. Det er interessant at se, hvorledes det sidste (det nederste) af disse paa en langt bedre Maade svarer til Professorens Formaal end det øverste, idet Punkterne p og f er paafaldende forstørrede. Man maa dog beklage, at den smukke Benbro f ikke findes i de ældste Fuglebækkener, hverken hos Tandterne (Fig. 56) eller Kridtlom (Fig. 28); den maa altsaa være en

Fig. 188. Tre Bækkener af Strudsflugleunger: C Kasuar (*Casuarus*), S Afrikansk Struds (*Struthio camelus*) og R Nandu eller Amerikansk Struds (*Rhea americana*). R1 Partiet om Hofteskaalen af en ung, men voksen Nandu, R2 det samme af en gammel Nandu. Alle tegnede paa vort zoologiske Museum. at Ledfladen (*antitrochanter*) for Laarbenets Trochanter, i Hofteben (*ilium*), is Sædeben (*ischium*), p Bæreknogle (*pubis*), pr. pe. *processus pectinealis*, s Sømmen mellem Hofteben og Bæreknogle.



rindelige, og hvilke der er frembragt ved Specialiseringen. Dette er iøvrigt slet ikke saa vanskeligt, thi Størsteparten af de oprindelige Træk kan aflæses hos Fosteret, saaledes som vi saa

det i tredje Afsnit (se navnlig Oversigten i Afsnittets Slutning).

Her er det imidlertid, at mine Undersøgelser afviger fra Professorens. Udvæksten p hører nemlig ikke til de oprindelige Træk, men er en senere frembragt Tilpasning. Som man vil se af de Bækkener, jeg har tegnet i Fig. 188, findes denne Udvækst ikke hos den meget unge Strudsfugl og heller ikke hos Fosteret, hvilket ses af Emubækkenet i Fig. 56 D.

Paa vort zoologiske Museum har jeg undersøgt og sammenlignet en hel Del Strudsebækkener og derved set, at der i Ungebækkenet paa hver Side af Sømmen (s) mellem Hofteben og Bæreknogle findes en Fremragning fortil, og at begge disse hos den gamle Fugl slutter sig sammen til en Bentap, gennem hvilken Sømmen altsaa kommer til at forløbe. I Ungestadiet sidder der paa denne Bentaps Sted noget Brusk, men hvormeget af dette der hører til Hoftebenet og hvormeget til Bæreknoglen, kan jo ingen afgøre. Først naar Forbeningen er fuldstændig, kan

man iagttage de enkelte Knoglers Grænser i deres Helhed. Vi ser da tydeligt af Fig. 188 R1, at Sømmen ikke gaar gennem Midten af denne Bentap (pr. pe.); Tappens Spids tilhører Hoftebenet. Sømmen gaar lidt højere op paa Bækkenets indvendige Side, saa at Sammenstødsfladen mellem de to Knogler staar skraat mod Overfladen. Saaledes kan man maaske sige, at hos denne Strudsfugl deltager Bæreknoglen ogsaa noget i Dannelsen af Processus pectinealis.

Man vil af alt dette se, at Professorens Tegning ikke er rigtig, idet ikke alene Sømmen mellem Hofteben og Bæreknogle er anbragt ganske forkert, men Bentappen p findes dels ikke paa et ungt Rheabækken, dels er den paa det gamle Bækken hverken af den Størrelse eller Form (se pr. pe. i Fig. 188 R2) som i Professorens sidste Tegning (Fig. 187 nederst). Denne Tegning synes at indeholde Træk, der ikke findes samtidigt paa noget Rheabækken. Bentappen p og Benbroen f samt Sædebenets Svajning peger mod den gamle Fugl, men til Gengæld er Ledfladen for Laarbenets Trochanter endnu ikke udviklet saaledes som paa det ældre Rheabækken (at i Fig. 188).

Der skal en ikke ringe Dristighed til at begrunde Fuglenes Afstamning paa en Tegning af denne Art. Thi Professoren siger Side 569: »Der nahe Anschluss des Vogelbeckens an das der Ornithischia ist eigentlich für die Erkenntnis der Verwandtschaft entscheidend«.

Det vilde føre for vidt her at komme ind paa en nærmere Drøftelse af Fuglenes Processus pectinealis. Jeg har selv undersøgt en Mængde Bækkener af Fugleunger fra forskellige Ordener og paa dem alle fundet den helt tilhørende Hoftebenet, som i Fig. 150, 6. Dens Udviklingsgrad, der kan være meget forskellig selv hos ganske nærstaaende Fugle, staar i Almindelighed i ligefremt Forhold til Forekomsten og Udviklingen af Ambiensmuskelen (Fig. 183), som udgaar fra denne Tap. Det hele viser tydeligt den sekundære Tilpasning af disse Dele efter visse Livsvilkaar, saa man maa undre sig over, at det har kunnet falde nogen ind at sætte Fuglenes Afstamning i Forbindelse med en saadan Tilfældighed.

De Gætninger, som Professoren benytter for at tvinge denne Hoftebensudvækst over paa Bæreknoglen, er meget betegnende. Naar Bækkenet er een Bruske, synes det dog ganske mørk Tale, »at Iliums Forbeningsgrænse har grebet over paa Os pubis«,

der jo altsaa endnu ikke eksisterer som saadant. Man kunde med lige saa liden Ret paastaa det modsatte. — At han kalder Videnskabsmænd naive, fordi de har draget en Slutning, som ikke passer ham, maa vel holdes ham tilgode. — Man vil af Fig. 150, 1 og E se, at Retningen af Fuglens og Krybdyrets bruskede Pubis er nøjagtig ens. — Da vi ikke kan vide, hvorledes Dinosaurierne Postpubis forholdt sig under Udviklingen, saa kan Professor Boas jo heller ikke vide det, og det var vel derfor bedre at lade dette ligge. — Naar han for at forklare Lejeændringen af Fuglens Pubis nævner Fosterets Sammenbøjning som Aarsag, saa forstaar man tilfulde Værdien af denne Bortforklaring ved at erindre, at Sammenbøjningen af Krybdyrenes Foster under Udviklingen er ganske som Fuglefostrets. — Hvad Professoren skriver om »dybere« Betydning, synes derfor at passe bedst paa hans egen Bevisførelse.

Senere behandler han Fugles og Bagbæreres Mellemfod, og til Sammenligning afbilder han Mellemfoden af Fuglemime (*Ornithomimus*), som han kalder »en af Ornithischierne«. Dette er er ikke rigtigt, thi baade i de amerikanske Værker, hvori denne og dens nære Slægting Fuglerøver (*Ornitholestes*, Fig. 80) beskrives og i Zittels »Grundzüge der Paläontologie, Berlin 1911« henregnes begge til Forbærerne under Familien *Compsognathidæ* (se ogsaa Fig. 62). Hans Sammenligning yder altsaa intet Bevis for hans Paastande.

Ligesaa heldig er han med Hovedskallen. Jeg har i Fig. 82 afbildet Kraniet af Dolkfinger (*Iguanodon*), som virkelig er »en af Ornithischierne«, og sammenlignet det med Oldfuglens. Forskellighederne var iøjnespringende. Disse Bagbæreres Hovedskal var meget stærkt specialiseret paa Grund af deres Plantekost, saa hele dette Kranium har faaet noget drøvtyggeragtigt over sig. Præorbitalaabningen var næsten helt svunden, Kindbuen ganske omformet, og navnlig deres særprægede Tandbygning (Fig. 86) gjorde Fuglens Afstamning fra disse Dyr til en Umulighed. Man tænke blot paa Fladnæb (*Trachodon*) med dens 2072 Tænder. Professor Boas sætter derfor heller ikke et saadant Kranium op til Sammenligning men benytter Hovedskallen af *Anchisaurus*, der hører til samme Familie som Oldtand (*Thecodontosaurus*, Fig. 63) og er en Forbærer uden noget Postpubis. Dette synes Professoren imidlertid at have overset, hvilket næppe styrker Bevisførelsen.

Til Sammenligning med Fuglekraniets Underside tager han Hovedskallen af *Diplodocus*, en af de uhyre lange, firbenede Forbærere, som altsaa heller ikke havde noget Postpubis.

Det Bagbærerbækken, som Professoren afbilder, er af *Camptosaurus*, der var fra øvre Jura og altsaa samtidig med Oldfuglen; *Ornithomimus* og *Diplodocus* er fra Kridttiden. Alene paa Grund af Tiden kan derfor intet af disse Dyr komme i Betragtning som Stamfader til Fuglene, hvilket dog maaske burde have været bemærket.

Det mest forbavsende i hele Professorens Afhandling er alligevel Slutningen. Han skriver S. 572: »Hvad der imidlertid maa overraske, er, at et Nøgleben aldeles [durchweg] mangler hos Dinosaurierne, medens det findes saavel hos mange andre Krybdyr som hos Fuglene. Men med Fuglenes »Nøgleben« forholder det sig paa en egen Maade [hat es seine eigene Bewandtnis]. Det er som bekendt [ist bekanntlich] et uparret Gaffelben [gabelicher Knochen], der er indføjjet mellem øverste Ende af Coracoidea og øverste Ende af Brystbenskammen, medens den ensbenævnte [gleichnamige] Knogle hos Krybdyrene er parret og gaar fra Skulderbladet til Forbrystbenet. Under disse Omstændigheder er den Formodning tilstedelig, at Fuglenes saakaldte Nøgleben slet ikke svarer til [gar nicht gleichwertig ist] Krybdyrenes, men fremstiller en Nydannelse, en Forbening af Baandapparatet ved Brystbenets Forende, en Konsekvens af Forlemmernes vældige Udvikling, som kræver en særlig Fastgøring af Skulderbæltet. Saaledes kan der heller ikke paa Grund af Skulderbæltet rejses nogen gyldig [triftiger] Indvending mod Fuglenes Afledning fra Dinosaurierne.«

Hvad man navnlig her maa beundre, er den overlegne Maade, hvorpaa Professoren bringer Fuglenes Nøgleben til at forsvinde. Og med hvor lidt er ikke det hele gjort! Først sættes Nøglebenet i Gaaseøjne, hvorved det straks faar noget mistænkeligt over sig. Et Par Linjer længere nede er det blevet til Fuglenes saakaldte Nøgleben. Og lidt efter bliver det helt borte mellem Fingrene paa os, uden at der efterlades blot saa meget som den lille Rest, vi dog havde at glæde os over ved den egentlige Bæreknogles Forsvinden. Det hele er virkelig »geradezu wundervoll«.

Mon det alligevel ikke er en Smule dristigt at forudsætte som bekendt, at Fuglenes Nøgleben er en uparret Knogle. Thi for enhver Ornitolog er jo netop lige det modsatte bekendt.

At Fuglenes Gaffelben dannes ved Sammenvoksning af to selvstændige Knoabler og altsaa er parret, viser nemlig allerede Fortidsfuglene os. Jeg kan her nævne Kridtflom (*Hesperornis regalis*), hvis to Nøgleben kun berørte hinanden i Midtlinjen

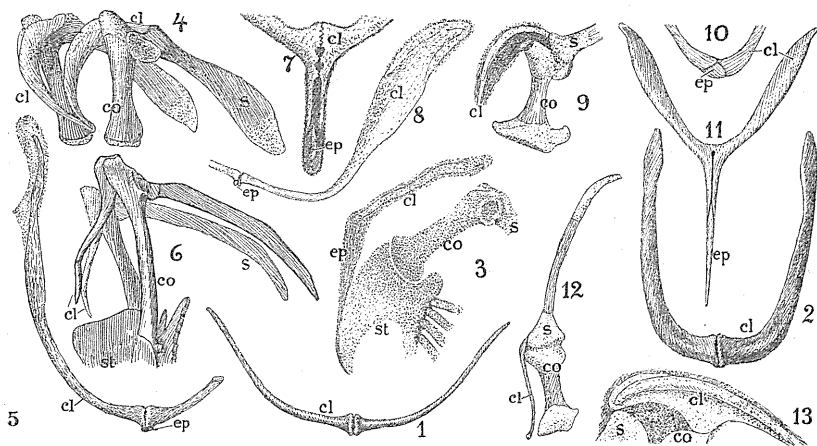


Fig. 189. Dele af Skulderbæltet hos forskellige Fugle for at vise Nøglebenenes Forhold indbyrdes, til Forbrystbenet og til Skulderbladet. 1 Kridtflom (*Hesperornis regalis*) fra Kridttiden efter Marsh, 2 Flamingo (*Palælodus ambiguus*) fra Undermiocæn, efter A. Milne Edwards, 3 fem Dages Hønsfoster (*Gallus dom.*), efter Goette. 4 og 10 stor Unge af Pengvin (*Eudyptes chrysocome*), 5 Foster af Havmaage (*Larus argentatus*), 6 Kæmpetukan (*Ramphastos toco*), 7 Foster af Fasan (*Phasianus colchicus*), 8 og 9 Foster af Lomvie (*Uria troile*), 11 Foster af Hoatsin (*Opisthocomus cristatus*), 12 Foster af Rørhøne (*Gallinula chloropus*), 13 Foster af Vibe (*Vanellus cristatus*). 4—13 efter Parker. cl Nøgleben (*clavicula*), co Ravnæbsben (*coracoideum*), ep Forbrystben (*episternum*), s Skulderblad (*scapula*), st Brystben (*sternum*).

(Fig. 189, 1). Marsh siger derom i »Odontornithes« Side 61: »Nøglebenene hos *Hesperornis* er adskilte, og de ligner ikke nogen Nutidsfugls, men der er stor Lighed med de tilsvarende hos nogle Fuglefostre«. Saa sent som i Miocæntiden er Adskillelsen mellem Nøglebenene ganske tydelig, hvilket ses af Fig. 189, 2. Hos flere Nutidsfugle, saaledes nogle Papegøjer og Tukaner, naar Nøglebenene ikke engang sammen i Midtlinjen (Fig. 189, 6), og Fosterudviklingen viste os jo, at de ligesom det øvrige Skulderbæltets Ben anlagdes med et paa hver Side (Fig. 146), ganske som hos Krybdyrene. Og ganske ligesom hos disse anlægges Nøglebenene hos Fuglene ogsaa som Dækknogler fra hudagtigt Grundlag, medens baade Ravnæbsben og Skulderblad

anlægges som Erstatningsknogler med brusket Forstadium. I Fig. 189, 3, 5, 7, 8, 10 og 11 er givet nogle Eksempler paa adskilte Nøgleben i tidlige og senere Fosterstadier.

Professoren fremhæver dernæst, at der er den Modsætning mellem Fugles og Krybdyrs Nøgleben, at de hos de første er indføjede mellem øverste Ende af Ravennæbsbenene og Brystbenskammen, medens de hos sidstnævnte gaar fra Skulderblad til Forbrystben. Spørger vi her om Forholdet hos Fortidsfuglene, saa svarer Dames, at Oldfuglens (*Archæopteryx*) Skulderblad i sin kropnære (proksimale) Ende har en indadtil og fortil rettet Fremragning for Nøglebenets Tilhæftning. Det er desuden saa heldigt, at en Del af Nøglebenet er bevaret hos Tandtærnens nære Slægtning *Apatornis*. Om dette siger Marsh i »Odontornithes« Side 147: »Det frembyder ikke nogen Ledflade for Ravennæbsbenet, men tilspidser sig mod sin lidt affladede Ende, som er afpasset for Tilheftningen af Skulderbladets Akromionstap«. Vi ser deraf, at det ogsaa hos Fuglene er et oprindeligt Træk, at Nøglebenet gaar til Skulderbladet. Vender vi os til Fosterudviklingen, saa bekræftes dette i aller højeste Grad. Hos et fire Dages Hønsfoster fandt Goette, at Nøglebenet hang over Leddet sammen med Skulderbladet (Fig. 196, 3). I Fig. 189 afbilder desuden 4, 9, 12 og 13 dette med tilstrækkelig Tydelighed.

At Fuglenes Nøgleben gaar til øverste Ende af Brystbenskammen, viser just deres nøje Overensstemmelse med Krybdyrene, thi dette Parti er netop det samme som Krybdyrenes Forbrystben (*episternum*). Goette, som har anstillet meget grundige Undersøgelser af Skulderbæltets og Brystbenets Udvikling hos Hvirveldyrfostre, siger om Fuglefostrets Nøgleben (Arch. f. mikr. Anat. Bd. 14 1877, S. 557): »Hver Skulderhalvdels Nøglebensanlæg indeholder kun i sin laterale Del det egentlige Nøgleben, dets tilbagebøjede mediane Fortsættelse griber tidlig over paa Brystbenshalvdels mediane Rand og danner Episternalapparatet«, se Fig. 196, 3 og 189, 3. Og yderligere S. 556: »Midterlamellen, der ligeledes smelter sammen af to Sidehalvdele, er nu i Virkeligheden i Fællesskab med den hele Crista Sterni [Brystbenskammen] efter sin Oprindelse og Forbindelser homolog med Sauriernes Episternum«. Hvor nøje Overensstemmelsen mellem Fuglefoster og Fortidskrybdyr er, ses ved at sammenligne Fig. 196, 1 og 3. Dette Forbrystben (*episternum*) fremtræder med særlig Tydelighed hos Hoatsin (*Opisthocomus cristatus*), thi denne



Fugls Kro er saa stærkt udviklet, at den hviler paa Forparten af Brystbenet, og derfor har en Køl kun kunnet udvikle sig i dettes bagerste Parti. Forbrystbenet forbliver derved helt adskilt fra Brystbenskammen (Fig. 189, 11 og 196, 2).

Der er saaledes den mest fuldkomne Overensstemmelse mellem Fugles og Krybdyrs Nøgleben, og hvis man ikke her vil tale om Homologi, saa maa man aldeles ophøre med at jævnføre de enkelte Skeletdele i Hvirveldyrklasserne.

Hvad her er fremsat, synes heller ikke tidligere at have været ukendt for Professoren, thi i »Lærebog i Zoologien, tredje forøgede Udgave, 1905«, skriver han S. 533 under Fugle: »Skulderbæltet slutter sig nær til Krybdyrenes . . . Nøglebenene (Gaffelbenet) er to lange, tynde Ben, der hos de allerfleste Fugle ved deres nederste Ende, hvor de ved et Baand er hæftede til Brystbenskammens Forende, er sammenvoksede med hinanden; ved deres øverste Ende er de hæftede til Skulderbladet og til øverste Ende af Ravenæbsbenet.«

Just det modsatte af, hvad han her lærer de Studerende, synes han altsaa nu, mærkeligt nok, at forudsætte bekendt, og man kan vel i en ny Udgave af Lærebogen vente at finde Professorens nyeste Paastande som Lærestof. Allerede i den nuværende Udgave er Nandubækkenet nemlig afbildet paa S. 535 og han skriver sammesteds: »Denne Udvækst [Fig. 187 p] svarer til Hoveddelen af Dinosauriernes Skamben og til Skambenet hos andre Krybdyr, medens den øverste Del af Skambenet (p<sup>1</sup>) hos Fuglene svarer til den bagerste Udvækst paa Skambenet hos Dinosaurierne.« Dette synes at forudsætte, at alle Dinosaurier var i Besiddelse af et Postpubis. Og det staar maaske i Forbindelse med, at medens Professoren i »Kultur der Gegenwart« begynder med at aflede Fuglene fra *Ornithischia*, saa ender han med »eine Ableitung der Vögel von den Dinosaurien« (se ovennævnte Citat), et noget mindre klart Resultat.

Efter det her fremsatte vil man kunne danne sig en Forestilling om det Indtryk, som Udlandet maa faa af dansk videnskabelig Zoologi og Palæontologi i Nutiden med Professor Boas som den ypperste Repræsentant for disse Fag.

Det kan aabenbart ikke fremhæves tidt nok, at der fra en Dyrestamme, som allerede er særpræget i en bestemt Retning, ikke kan være udgaaet Dyreformer, som er særprægede i en hel

anden. Og naar man overhovedet vil behandle Afstammings-spørgsmaal, gør man bedst i allerførst at sætte sig grundigt ind i Dollos geniale Udviklingslov. Den blev ret udførligt omtalt i første Afsnit, og jeg haaber, at Læserne har forstaaet dens store Betydning.

I andet Afsnit, hvor vi sammenlignede Skeletdele af Fortids-øgler med de samme af Fugle, fandt vi først betydelige Fugleligheder blandt Kæmpeøglernes Forbærere (*Præpubici*), dernæst blandt Urkrokodiller (*Parasuchia*), hvor Materialet dog var noget mangelfuldt, og endelig hos Flyveøglerne (*Pterosauria*). Kæmpe- og Flyveøgler var dog af flere Grunde udelukkede fra at kunne være Fuglenes Forfædre, blandt andet fordi de begge manglede Nøgleben. Urkrokodillerne derimod frembød tilsyneladende ingen Mangler i saa Henseende, og vi skal derfor nu se lidt nærmere paa disse Krybdyr, hvis Skelet gennem nyere Fund er kendt i saa godt som alle Enkeltheder.

Da alle de tre her nævnte Krybdyrordener havde saa mange væsentlige Træk fælles med Fuglene, kan vi deraf slutte, at de ogsaa maa vise store Ligheder indbyrdes. Ved Undersøgelsen af *Scleromochlus*, *Saltopus* og *Podokesaurus* (Fig. 90) saa vi jo i Virkeligheden ogsaa, at der i Triastiden fandtes Kæmpeøgler og Urkrokodiller, som det var vanskeligt at holde ude fra hinanden netop af de nævnte Grunde. Og bortset fra den uhyre Udvikling af Flyveøglernes fjerde Finger, frembyder de tidligste Former af disse ligeledes paafaldende Fællestræk med Forbærere og Urkrokodiller. Det er vigtigt at lægge Mærke til dette, thi vi kan af disse i mange Henseender paralleltløbende Udviklingsrækker drage Slutninger med Hensyn til Fugleanernes Omformning; og Enkeltheder, som vi mangler i den ene Række, kan vi — med nogen Varsomhed naturligvis — udfylde fra de andre. Jeg har derfor paany taget Skeletdele ogsaa af Forbærere og Flyveøgler op til Sammenligning.

Parasuchieren *Scleromochlus* (Fig. 90 og 205) viste os et lille let bygget Dyr med stort Hoved paa en kort Hals og Krop, lange Forlemmer, men endnu meget længere Baglemmer og en lang Hale. Haanden var svag, men Mellemfoden langstrakt. Gennem de fem fundne Eksemplarer kender man hele Skelettet saa nogenlunde, uagtet de fine og tynde Knogler er meget sønderbrudte.

Bækkenet er fæstet til fire Hvirvler, og Skulderbæltet har

stavformede Ravenæbsben som hos Fugle og Flyveøgler. Baade F. v. Huene og R. Broom er uafhængigt af hinanden kommet til det Resultat, at *Scleromochlus* maa have været et Faldskærmsdyr, der havde en Faldhud udspændt mellem For- og Baglemmer og maaske mellem Baglemmer og Hale. De lange Ben og de temmelig lange, skarpe Kløer gjorde det vel egnet til Klatring i Trærnes Grene, og i mægtige Spring skulde det altsaa have kastet sig fra Træ til Træ, ligesom Nutidens Flagredyr (Fig. 108).

Dette ser altsammen meget sandsynligt ud, og v. Huene paa-viser yderligere, at denne Parasuchiers Fod næppe var forskellig fra Juratidens Flyveøgler, og han mener, at selv om Dyret ikke kan have været Stamfader til Flyveøglerne (den svage Haand), saa har den dog sikkert staaet deres Udspring nær. Efter sin Fodrod (Hællend), siger v. Huene, maa dette Krybdyr sikkert have været en Saalegænger, d. v. s. at den har lagt hele sin lange Fod mod Grenen uden at omfatte den. Dette er vel muligt, men maa i saa Tilfælde bero paa en sekundær Tilpasning, thi Dyret kan umuligt have erhvervet sin lange Mellemfod ved at leve i Træer.

Lange Mellemfodsknogler ser vi blandt Nutidens Dyreformer udvikle sig hos udprægede Løbere og Springere; de udformes ved Bevægelse paa Jorden, ikke i Træer. Tilsyneladende er der to Undtagelser fra dette. Hos de udmærkede Springere, Frørerne, er Mellemfoden forholdsvis kort og dens Knogler ikke samfæstede; det samme er Tilfældet med den springende Spøgelseabe, *Tarsius spectrum*. Hos begge er til Gengæld to af Fodrodsknoglerne meget stærkt forlængede, og O. Abel har meget træffende paavist, hvorpaa denne Forskel fra de andre springende Dyr beror. Disse sidste (Kænguru, Springmus, Springhare, Egern o. s. v.) sætter nemlig Taaspidserne mod Underlaget efter Springet, og Mellemfoden virker her som fjedrende Mellemstykke, medens Frøer og Spøgelseaber falder ned paa hele Fodsaalen, og de har derfor maattet udforme to forlængede Fodrodsknogler som fjedrende Mellemlid.

Efter dette maa vi slutte, at *Scleromochlus* (i Løbet af adskillige Tusind Aar naturligvis) erhvervede sin lange Mellemfod ved Spring paa Jorden, før den er gaaet i Trærne og er bleven Faldskærmsdyr. Vi ser altsaa her en Parasuchierstamme, der har gennemløbet lignende Stadier, som vi maa tænke os, at Fuglenes Øgleforfædre har, fra Løb paa Jorden til Spring i Træer med Udvikling af en Faldskærmsflade. Alt taler for, at

det er gaaet Flyveøglerens Forfædre paa samme Maade, blot var disse Krybdyrs Fod jo svag, den vedblev at ligne Foden hos *Scleromochlus*, medens Fuglens Forfædre ved Livet i Træerne maa have udviklet en kraftig Gribefod.

Det synes udelukket, at *Scleromochlus* kan have været Stamfader til Fuglene.

Vor Viden om Parasuchieren *Ornithosuchus Woodwardi*, hvis Hovedskal vi i andet Afsnit sammenlignede med Fuglens (Fig. 88), er bleven væsentlig forøget ved nyere Fund; men det er navnlig gennem R. Brooms Beskrivelse (Proceed. of the Zool. Soc. London 1913, Vol. 2) af et nogenlunde vel bevaret Skelet af Parasuchieren *Euparkeria capensis* fra de øvre Triaslag i Sydafrika, at vi har faaet Oplysning om flere væsentlige Træk, som fuldstændiggør vore Fordringer til en Fugleane.

Allerede i andet Afsnit forsøgte jeg at give et Rids af en saadan. Og da vi nu med Sikkerhed véd, at denne Ane var et Krybdyr, kan vi efter vort nuværende Kendskab til Fortidsfugle, Fosterudvikling og Fugleanatomi sige med nogenlunde Nøjagtighed, hvorledes dens Skelet i store Træk maa have været. Dens Hjerne har været lille, og Kraniet med et tydeligt øvre og nedre Tindingehul, Øjehulen stor og med Sklerotikaring, en veludviklet Præorbitalaabning, Ledbenet (*quadratum*) muligvis endnu ubevægeligt, Benbroerne fra Postorbitale og Lacrymale til Kindbuen endnu tilstede, ligesaa Transversum; endelig ægte, kegleformede Tænder siddende i Tandgruber. Hvirvlerne maatte være plane eller tvehule (amfikøle), men da deres Antal kan variere meget selv hos nærstaaende Arter, er selve Tallet mindre væsentligt; hos en Fugleane kunde vi vel vente at finde et lignende Antal som hos Oldfuglen, dog behøver Bækkenet kun at have to samfæstede Hvirvler (Fuglefostret); lang Hale naturligvis, Ribben muligvis med Krogtappe, Bugribben. Skulderbæltet maatte være uden Lyde, indeholdende baade Nøgleben og Forbrystben (*episternum*); Bækkenets Bærekogle (*pubis*) rimeligvis endnu fremadrettet, men muligvis paa Vej til at bøje sig bagud. Haanden med mindst fire Fingre (Fuglefostret), Foden med veludviklet Mellemfod og fem Tæer.

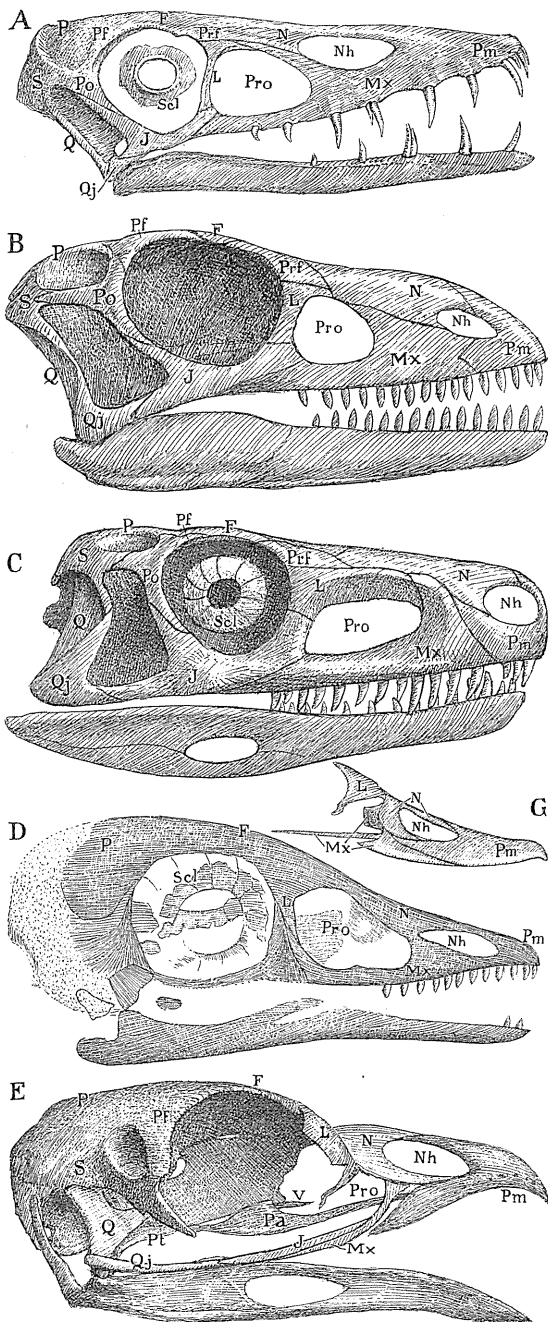
Idet vi nu gennemgaar Skelettet af disse to Urkrokodiller, vil vi prøve, om de skulde opfylde alle de Fordringer, vi maa stille til en Fugleane.

Hvad der ved Beskrivelsen af Fig. 88 og 89 blev sagt om

Fig. 190. Hovedskal i Profil. A af Langhalsen *Scaphognathus crassirostris* fra Jura efter H. v. Meyer, B af Forbæreren *Anchisaurus colurus* fra Trias efter O. Marsh, R. S. Lull og F. v. Huene, C af Parasuchieren *Euparkeria capensis* fra Trias efter R. Broom, D af Oldfuglen *Archaeopteryx* fra Jura efter Dames, E af Tjur, *Tetrao urogallus*, G Overnæbbet af Taffelælling, *Fuligula ferina*, F Frontale, J Jugale, L Lacrymale, Mx Maxillare, N Nasale, Nh Næschul, P Parietale, Pa Palatinum, Pm Præmaxillare, Po Postorbitale, Pfr Præfrontale, Pro Præorbitalaabning, Pt Pterygoideum, Ptf Postfrontale, Q Quadratum, Qj Quadratojugale, S Squamosum, Sel Sklerotikaring i Øjet, V Vomer.

Fuglens Hovedskal i Forhold til Krybdyrets, behøver jeg vel ikke at gentage her; jeg skal blot gøre opmærksom paa enkelte Ting.

Det er egentlig kun Partiet foran Øjet, der er nogenlunde vel bevaret i Oldfuglens Kranium, og set fra oven



eller neden kender vi det desværre slet ikke. Jeg har derfor maattet tage andre Fuglekranier til Hjælp. I Benbroen mellem Øjehule og Præorbitalaabning er der nogle Linjer, som ved første Øjekast kunde ligne Sømme mellem Knoglerne, men at Maxillare skulde gaa op bagved Lacrymale, saaledes som det her ser ud til, er lidet sandsynligt, naar man betragter disse Knoglers indbyrdes Forhold i de andre i Fig. 190 fremstillede Kranier. Det er rimeligvis kun Brudlinjer, man ser.

Bagved Øjeaabningen er Oldfuglens Hovedskal i en saa sønderbrudt Tilstand, at der bogstaveligt talt intet er at se. Det er derfor ikke underligt, at Dames ingen Tindingegruber kunde finde. Om man desuden kalder de enkelte Knoglestumper for *Quadratum* eller *Pterygoideum* eller noget andet, kan synes ret ligegyldigt; thi disse Smaastykker er uden udpræget Form, og man naar derved ikke et Skridt videre til Forstaaelsen af deres virkelige Beliggenhed og Udstrækning. Heller ikke kan de benyttes til nogen indgaaende Sammenligning med Krybdyrkranier.

Nutidsfuglenes Hovedskal er naturligvis stærkt omformet og særpræget efter hver enkelt Arts Opholdssted og Livsvilkaar, men alligevel er dens Lighed med Parasuchiernes meget paa-faldende. Dog kan vi ikke vente at finde alt samlet i ét Fuglekranium; vi maa betragte de mange som en Enhed.

Lad os da først se paa de Dele, der synes at angive de største Forskelligheder mellem Krybdyrets og Fuglens Kranium, nemlig Tindingegruberne og Taarebenets Forbindelse med Kindbuen. I andet Afsnit blev det ved Beskrivelse af Fig. 88 paavist, hvilke Benbroer Nutidsfuglene har mistet. Og Grunden til, at de to Benbroer ned til Kindbuen er svundne, kender enhver Ornitolog. Den ligger i den ganske særegne Bevægelighed mellem visse af Fuglekraniets Knogler.

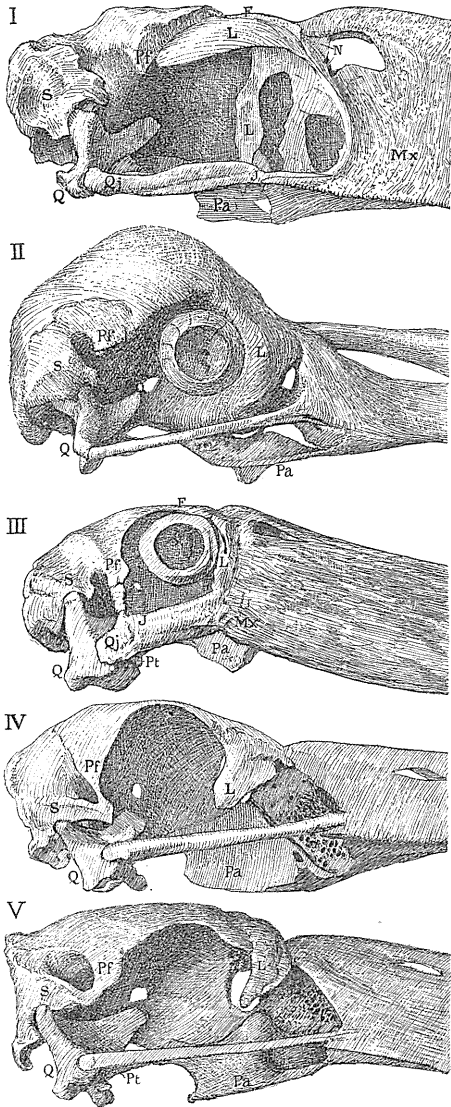
Naar Fuglen aabner Munden, sker dette ikke alene ved at Underkæben bevæges nedad, men Overnæbbet kan ogsaa selvstændigt løftes. Ledbenet (Q) kan svinge frem og tilbage om sin Ledforbindelse med Skælbenet (S), og det staar ved to Løftestænger, Pt-Pa og Qj-J-Mx, i Forbindelse med Overnæbbet. Naar derfor Ledbenet svinges fremad, skydes begge disse Løftestænger fortil og Overnæbbet løftes, idet dets øvre Forbindelse med Hjerne-kassen er tynd og elastisk.

Det ligger i Sagens Natur, at hvis Fuglenes Kindbue var sammenvokset med L og Po ligesom Krybdyrenes, saa kunde

Fig. 191. Fuglekranier i Profil for at vise øvre Tindingegrubes Udvikling: I Rovtrane, *Phororhacus inflatus*, fra Miocæn efter Andrews, II Dronte, *Didus ineptus*, III Skonæb, *Balaniceps*, IV Jabiru, *Xenorhynchus*, V Indisk Marabu, *Leptoptilus argala*, Næbbene afskaarne; Bogstaverne som i Fig. 190. Tindingegruben eller Tindingehullet er mellem S og Pf.

denne Bevægelighed ikke finde Sted, og vi kan derfor ikke vente at træffe mere end Antydninger af disse Benbroer hos Nutidsfugle. Hvorledes Forholdet var hos Oldfuglen, kan ikke med Sikkerhed ses af det bevarede Kraniaum.

Til trods for Hjernens stærke Udvidning hos Fuglene er mærkeligt nok Krybdyrenes øvre Tindingehul enten helt eller delvis bevaret hos ikke saa ganske faa Fugle. Et lille Udvalg af disse vil ses i Fig. 191, 192 og 194. Hos Rovtrane (*Phororhacus*) er Hullet vel ikke fuldstændigt, men en mægtig Grube paa hver Side af Hjerne-kassens bagerste Parti angiver tydeligt dets Plads (Fig. 191 og 194, I). Hos Duerne er Tindingegruben svunden, men den uddøde Due, Dronten (*Didus ineptus*), har den endnu (Fig. 191, II). Drontens Kraniaum, der er et af vort zoologiske Museums allerstørste Sjældenheder, gør et noget opsvulmet Indtryk, og vi saa af Fig. 166, 5, at Hjerne-



kassens tykke Loft dannedes af svampet Benvæv. Saa meget desto mærkeligere er det, at Tindingegruben ikke er fortrængt af dette men endnu bevaret. Den barokke Skonæb (*Balæniceps rex*, Fig. 191, III) har en forholdsvis lille Hjernekasse med tydelig Tindingegrube, og Postfrontale udsender en Tap, der naar næsten halvvejs ned til den bjælkelignende Kindbue, og som er forbundet med denne ved et fibrøst Baand. Dette har paa Midten et Forbeningscentrum og omformes hos meget gamle Fugle til en hel Benbro, der dog saaledes synes at være en sekundær Dannelse. Hos Strudsfluglene (Fig. 193, C og 140, II) er Tindingegruberne ogsaa meget tydelige, ligesaa hos en Del andre af de mere lavtstaaende Fugle, som Pengvin (Fig. 194, II) og Lom (Fig. 194, IV), hvor de yderligere markeres ved de af Muskeltilhæftninger stærkt opdrevne Rande. Kridtlom (*Hesperornis*, Fig. 20) havde ogsaa tydelige Tindingegruber. Selv blandt de forholdsvis højt udviklede Spurvefugle kan findes ganske utvivlsomme Rester af øvre Tindingegrube. Saaledes hos Afrikansk Tornskade (*Laniarius*), Australisk Fløjteflugl (*Gymnorhina*), hos Pragtdrosler (*Pittidæ*), Tyranner (*Tyrannidæ*) og Sydamerikansk Rarita (*Phytotoma*). Gruben kan her være mer eller mindre dyb og udstrakt, og der er en fremtrædende Bentap baade for og bag (W. P. Pycraft), men disse mødes ikke.

Adskillige Hønsfugle er derimod i Besiddelse af et fuldstændigt øvre Tindingehul. Alle Slægter i Skovhønsenes Gruppe (*Tetraoninæ*) har det meget udpræget (Fig. 190, E og 192, I), idet ikke alene S forener sig med Pf, men en lang Bentap skyder sig fra Forbindelsen ned mod Jugale. Noget lignende kan ses hos en hel Del Fasanfugle (*Phasianinæ*), saaledes hos Fasaner og Vagtler, f. Eks. den kaliforniske (*Lophortyx californicus*), samt hos Høkkofugle (*Cracidæ*). Ogsaa flere Storkfugles Kranium fremviser øvre Tindingehuller, som er ret krybdyragtige. Hos den hvidhalsede Stork (*Dissura episcopus*) fra Indien er Hullet omtrent som hos den her afbildede Jabiru (*Xenorhynchus asiaticus*, Fig. 191, IV), hvor Squamosums stærke Fremspring over Ledbensleddet danner en nedad og fremad rettet Bentap, der møder Spidsen af Postfrontale og saaledes indeslutter Tindingehullet. Det mest krybdyragtige synes dog Marabuens (*Leptoptilus argala*, Fig. 191, V) Kranium at frembyde. Tindingehullets Beliggenhed er her næsten ganske som hos *Euparkeria*, og set bagfra og fra oven (Fig. 194, VI) minder det ikke saa lidt om Forholdet hos Flyveøglerne (Fig. 194, V).



Meget ejendommelige er en hel Del Papegøjers og Kakaduers Kranier (Fig. 192, II). Her ser vi ikke alene et fuldstændigt Tindingehul, men fra dettes Omkres strækker sig en lang Benbro hen til Taarebenet (*lacrymale*). Den er naturligvis ikke sammenvokset med Kindbuen, thi dette vilde jo forhindre den overordentlige Bevægelighed, som disse Fugles Overnæb er i Besiddelse af, men den lægger sig meget nær op til den.

Taarebenet udgør altid en Del af forreste Øjehulerand og ligeledes en Del af Bagranden af Præorbitalaabningen baade hos Fugle og hos de her fremstillede uddøde Krybdyr. Man vil ved Sammenligning se, hvor ens dets Beliggenhed er i de to Klasser. Hos de fleste Fugle naar Taarebenet dog ikke Kindbuen af de ovenfor

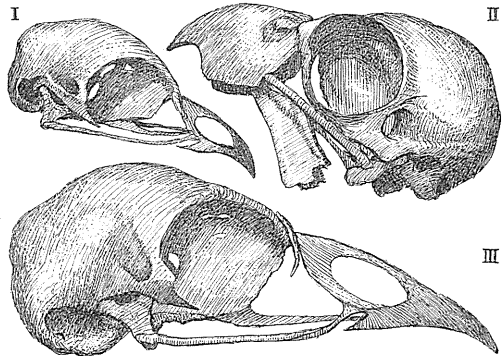


Fig. 192. Fuglekranier, der viser øvre Tindingehul: I Hjærpe, *Tetrao bonasia*, II Rosenkakadu, *Cacatua roseicapilla*, III Fasan, *Phasianus colchicus*.

nævnte Grunde og forbinder sig saaledes ikke med Jugale. At det dog ikke saa sjældent støder umiddelbart op til denne Knogle, viser os Forholdene hos Rovtrane, en Del Papegøjer og Rovfugle (*Serpentarius*), Albatrosser, Lommer og Kridtlom (Fig. 20), samt Pengviner, hvor Taarebenet lægger sig med en flad Udbredning mod Jugale (Fig. 194, II), dog uden at vokse sammen dermed. I Litteraturen (Selenka, Gadow, Newton) meddeles, at hos *Balæniceps* og *Podargus* er det sammenvokset med Maxillare. Da ingen Sømme kan ses i den førstes Kindbue (Fig. 191, III), er det ikke muligt at sandfæste Rigtigheden af dette, men det er lige saa sandsynligt, at det er fæstet til Jugale; hos den Natravn, jeg her har afbildet (Fig. 194, III), vil det ses, at Taarebenet (L) netop er samfæstet med Kindbuen ved Sammenstødsstedet mellem J og Mx. Dette paddeagtigt flade Kranium er tegnet set fra oven, fordi dets forreste Del danner en ganske plan Flade, saa at Præorbitalaabningen ikke kunde ses i Profilstillingen.

Vi lærer af alt dette, at Fuglekraniet taget som Helhed ikke

i Tindingehullernes og Taarebenets Forhold frembyder nogen væsentlig Forskel fra Parasuchiernes Kranium, og ved Betragtning af Hovedskallens øvrige Knogler vil vi komme til det samme

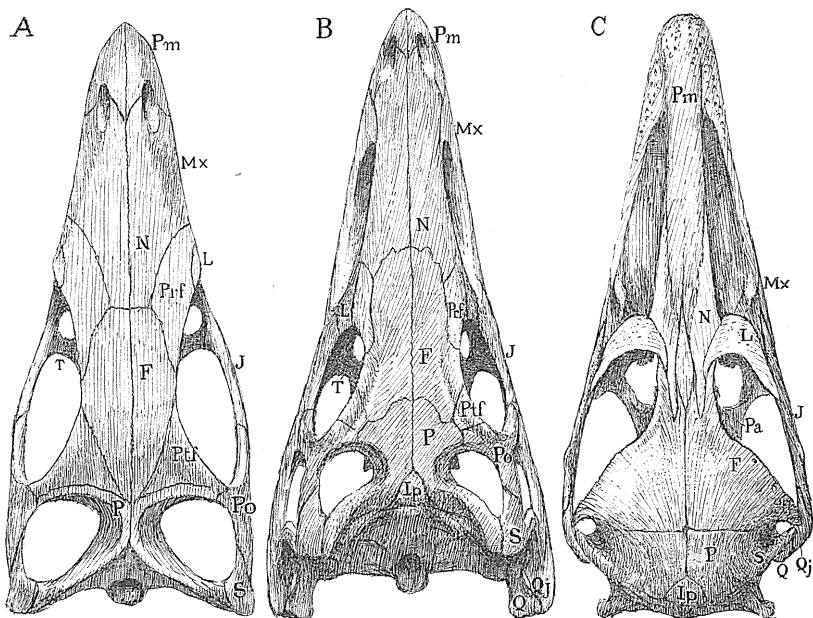


Fig. 193. Hovedskal set fra oven af A Forbæreren *Anchisaurus colurus* fra Trias, efter O. Marsh, B Parasuchieren *Euparkeria capensis*, fra Trias efter R. Broom (i A og B er der efter plastisk Model tilføjet, hvad man ser af Kraniets Underside. Undersiden af B er udformet efter *Ornithosuchus Woodwardi*, se Fig. 195 B), C Nandu, *Rhea americana*. Bogstaverne som i Fig. 190 og 195.

Resultat. De ledsagende Billeder tillader enhver Læser selv at foretage en nærmere Sammenligning.

Lighederne er saa paafaldende, at de endog kan findes i Retningen af Sømmene mellem de enkelte Knogler. Da Maxillare er saa svagt udviklet hos Hønefuglene, har jeg vedføjet forreste Del af et Ællingekranium (Fig. 190, G) til Sammenligning. Heraf vil det ses, at selv den Maade, hvorpaa Pm lægger sig op mellem N og Mx er ganske den samme hos Fuglen og Parasuchieren; og ved at sammenholde Fig. 190, C med E, vil man lægge Mærke til, at Jugales Forbindelsessømme med Mx og Qj forløber ganske ens hos begge. Endog Hullet i Underkæben kan genfindes hos Fuglen, ligesaa det lille Mellemissenben Ip (Fig. 193, B og C, 194, II).

Kun Hovedskallens Underside kræver en Smule Forklaring. Allerede i Fig. 89 har vi sammenlignet Undersiderne af Fugle- og Krybdyrkranier. Men det var dengang ikke muligt at frem-

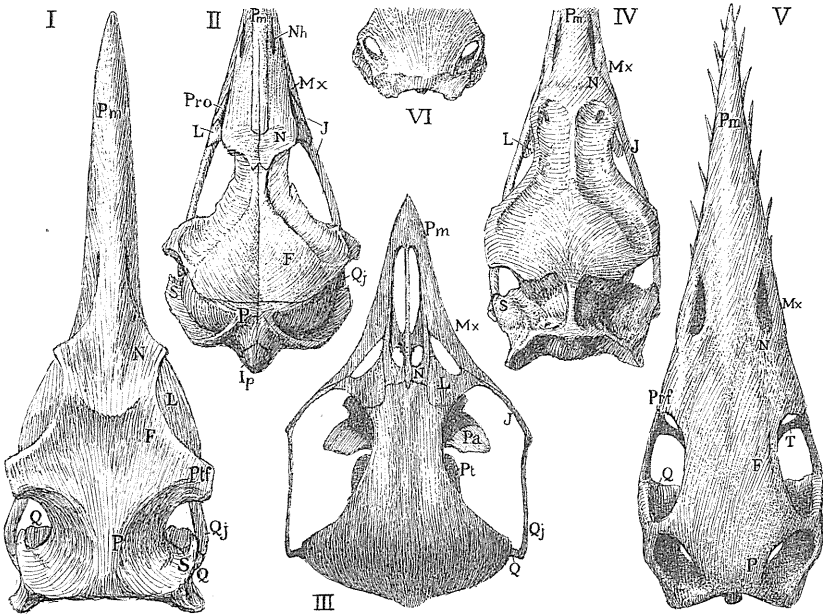


Fig. 194. Hovedskall set fra oven af I Rovtrane, *Phororhacus inflatus*, efter Andrews og Lydekker, II Brillepengvin, *Spheniscus demersus* (Sommene tilføjede efter et yngre Individ), III Amerikansk Natrav, *Nyctidromus albicillus*, IV Islom, *Colymbus glacialis*, V Flyveøglen *Rhamphorhynchus Gemmingi* efter H. v. Meyer, VI bagerste Del af Kraniet af Marabu, *Leptoptilus argala*.

stille Kraniet af *Ornithosuchus* set fra nedent. Nu da dette foreligger (Fig. 195, B) næsten fuldstændigt, idet kun det allerbageste Parti er lidt usikkert, ses det let, at det ligner Fuglens i høj Grad, kun frembyder det naturligvis mere oprindelige og altsaa mindre særprægede Former af de enkelte Knogler. Det har selvfølgelig et Transversum, men ellers er Beliggenheden af de enkelte Ben næsten ganske ens hos Fuglen og Parasuchieren. For at gøre dette endnu tydeligere, er en Del af Kiviens Ganeparti fremstillet set fra oven (Fig. 195, D), og dette viser, hvorledes Pt sender en lang Tunge op til Vomer ligesom hos *Ornithosuchus*.

Ved Omtalen af Fig. 99 sagde jeg dengang: »Hvis vi var saa heldige at kende Undersiden af Oldfuglens Kranium og Undersiden af et af de ældste Flyveøglerkranier fra tidlig Jura, vilde

disse utvivlsomt ligne hinanden meget mere«. Ganske vist kender vi endnu ikke Undersiden af Oldfuglens Kranium, men Undersiden af en af de mere primitive Langhalers Hovedskal kan jeg her vise Læseren (Fig. 195, C). Som det vil ses, staar dette Fuglens langt nærmere end Kraniet af Korthalen *Nyctosaurus* gjorde. Saaledes som denne Langhales indre Næsebor ligger mellem Vomer og Palatinum, finder vi nøjagtigt kopieret hos Fuglen, ligeledes er der en betydelig Lighed i Vingebenenes (Pt) Stilling og i den Maade, hvorpaa de støttes af to Bentappe (P. b) fra Basisphenoideum (Bsh). Ved Sammenligning med det tilsvarende Parti af et Nandukranium (Fig. 195, E) vil man let se, at Bygningen er ganske ens hos begge. Udgangspunktet er Forholdet hos Parasuchierne (se ogsaa Fig. 89). De to Bentappe (P. b) er ved at svinde hos Fuglene, men findes hos Føstre og Unger, naar den voksne Fugl har mistet dem. De hører altsaa til Fortidens Karaktertræk.

Den lange Bentap (R), der hos Krybdyr men navnlig hos Fugle strækker sig vandret fremad fra Basisphenoideum, er helt svunden hos Flyveøglerne, medens den hos Fuglene benyttes som Glideflade for Pt-Pa ved Bevægelsen af Overnæbbet.

Gennem Langhalens Kranium naar vi til en bedre Forstaaelse af Korthalens, hvor den store Aabning paa Midten virkede saa fremmedartet. Ved at sammenligne det med Langhalens ser vi, at det er Aabningen mellem Vingebenene (Pt), der hos Korthalen er løbet sammen med Aabningerne for de indre Næsebor, saa at Vomer er næsten helt svundet. De underlige Spidser, som Pt hos Korthalen udsender, bliver ogsaa nu forstaaelige; det er Rester af de Forlængelser fra Pt, vi ser hos *Ornithosuchus*. Den store Forskel mellem de senere (yngre) Flyveøgleres Kranium og Fuglenes synes at bero paa, at de første har bevaret Transversum, hvorved Pt-Pa er bleven trukket ud til Siden, medens Fuglene har mistet denne Knogle, hvorved Pt-Pa har beholdt Stillingen i Midtlinjen. Af Flyveøglerne lærer vi, hvorledes Omformningen af Parasuchierens Kranium henimod Fuglenes er gaaet for sig.

Oldfuglen var thekodont, d. v. s. dens Tænder sad frit i Gruber; den samme Tandform har Parasuchierne. Som det vil ses, er *Euparkeria* desuden i Besiddelse af Sklerotikaring i Øjet, og dennes enkelte Plader er krummede ligesom Fuglenes (Broom). »Et Par lange ribbenslignende Ben udgør Dele af Tungebenet. Disse er tydeligt nok Keratobranchialerne [Tungebenshornene,

se Fig. 141, II og III, 3] og angiver, at *Euparkeria* havde en fuglelignende Tunge« (Broom).

I Hovedskallen af *Ornithosuchus* eller *Euparkeria* findes der

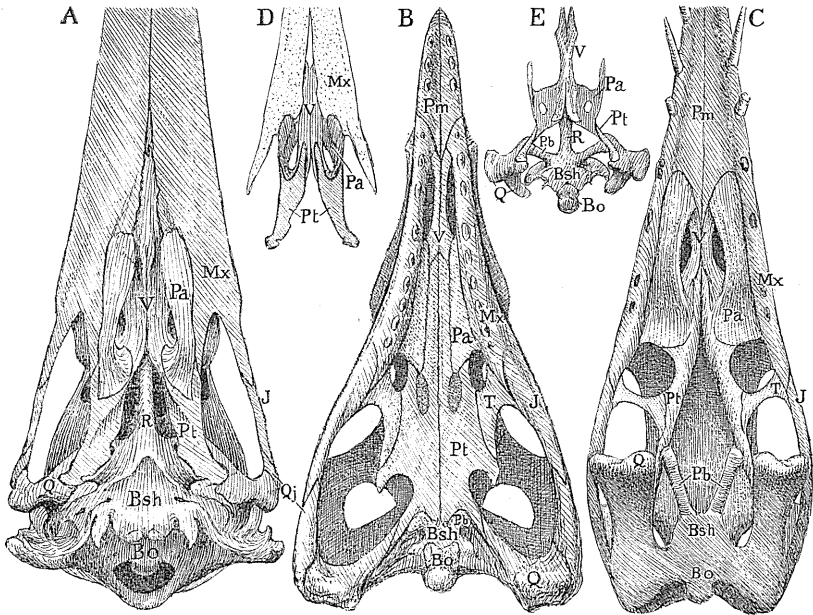


Fig. 195. Hovedskal set fra neden af A Kivi, *Apteryx australis*, efter Pycraft, B Parasuchieren *Ornithosuchus Woodwardi* fra Trias efter R. Broom og E. T. Newton, C en langhalet Flyveogle fra Jura, nærmest tegnet efter *Rhamphorhynchus Gemmingi* (A. S. Woodward og F. v. Huene) sammenholdt med *Scaphognathus Purdoni* (E. T. Newton) og plastisk Model; D Ganeparti af Kivi set fra oven, efter Pycraft, E Ganeparti af Nandu, *Rhea americana*, efter Pycraft, Bo Basioccipitale, Bsh Basisphenoideum, Pa Palatinum, P. b Processus basipterygoideus. Pt Pterygoideum, R Rostrum, T Transversum, V Vomer, ellers har Bogstaverne samme Betydning som i Fig. 190.

saaledes intetsomhelst, der modsiger, at en af disse kunde være Stamfader til Fuglene.

*Euparkeria* havde 2 Bækkenhvirvler og vistnok 26 foran disse, deraf 9—10 Halshvirvler. Hvirvellegemernes Ender er flade eller svagt hule. *Ornithosuchus* besad 3 Bækkenhvirvler og 8 Halshvirvler. Hvirvellegemerne var svagt tvehule. Hos begge har Ribbenene en dobbelt Hvirvelforbindelse, og hos *Euparkeria* er de forsynede med smaa Krogtappe, der var fæstede til Ribbenenes Bagsider, men ikke fastvoksede til disse (Fig. 196, 4). Bugribben findes og Halen er lang.

Skulderbæltet af *Ornithosuchus* ligner næsten ganske det i Fig. 196 afbildede af *Euparkeria*. Vi har allerede tidligere i dette Afsnit omtalt Fuglenes Nøgleben og Forbrystben i Forhold til Krybdyrenes, saa det er overflødig at sige mere derom. Enhver kan se, at *Euparkerias* Skulderbælte bestaar af de samme Elementer som Fuglens og let kunde omformes til dette. Jeg skal blot atter fremhæve det vel udviklede Nøgleben.

I disse Parasuchieres Bækken (Fig. 197) vækker Bæreknoglen

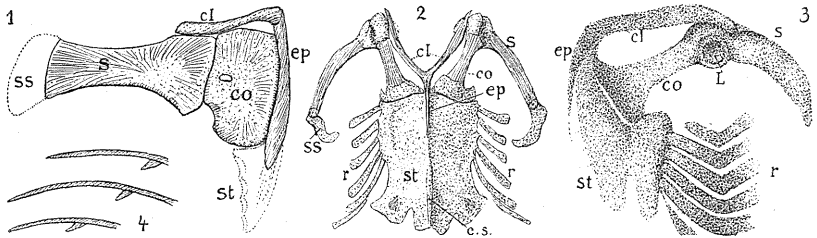


Fig. 196. 1 Højre Skulderbæltetalvdel og Brystben af Parasuchieren *Euparkeria capensis* fra Trias efter R. Broom, 2 Brystben og Skulderbælte af Hoatsinfoster, *Opisthocomus cristatus*, efter Parker, 3 Venstre Halvdel af Skulderbælte og Brystben af et fire Dages Hønsfoster efter Goette. cl Nøgleben (*clavicula*), co Ravennæbsben (*coracoideum*), c. s. Brystbenskam (*carina sterni*), ep Forbrystben (*episternum*), r Ribben, s Skulderblad (*scapula*), ss *suprascapula*, st Brystben (*sternum*). 4 Tre Ribben med Krogtappe af Parasuchieren *Euparkeria capensis* efter Broom.

(*pubis*) naturligvis vor største Interesse. Den er hos *Ornithosuchus* temmelig lang, hos *Euparkeria* forholdsvis kort og bred og samfæstet med sin Nabo. Men hos begge har den en ganske ejendommelig Vridning; det ser ud, som om den er ved at dreje sig bagud, og den opfylder saaledes ganske vore Forventninger til en Fugleanes Bæreknogle. Det er, som om vi ser et Stadium af Fuglefostrrets Bækkenudvikling for os. Til Sammenligning har jeg anbragt de to Bækkener af Oldfuglen, baade det i London og det i Berlin. Største Delen af Bæreknoglen mangler i det første, og Hoftebenets Form synes en Del forskellig i de to Bækkener, men ingen af dem viser nogen fremtrædende *Processus pectinealis*. Hoftebenet af *Ornithosuchus* ligner ikke saa lidt Oldfuglens; ligesaa Sædebenet (*ischium*). At Ledskaalen er lukket hos de to Krybdyr, men aaben hos Oldfuglen betyder ikke noget væsentligt; der kan hos ret nærstaaende Dyr findes begge Former.

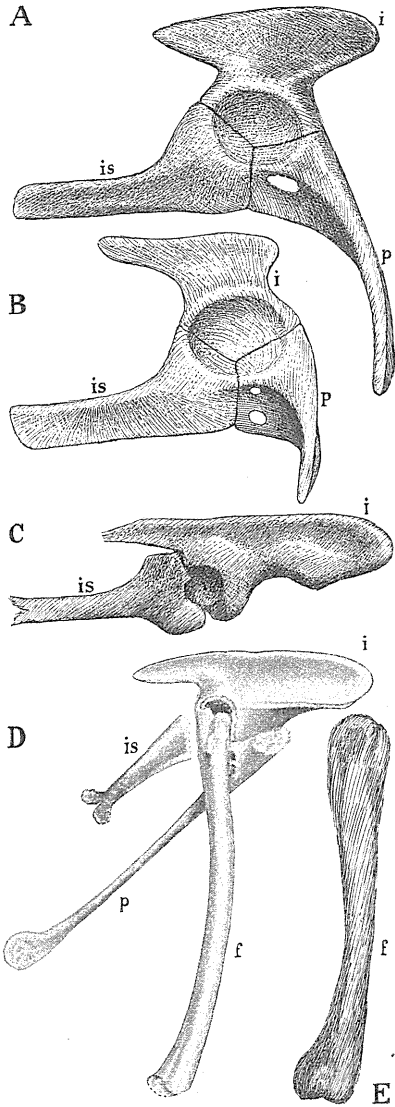
Det eneste, der hos disse Parasuchiere ikke er fuldstændig

kendt, er Haanden. Som man vil se af Fig. 198, B er der intet i Vejen for, at baade Over- og Underarm hos *Ornithosuchus* kunde omformes til Oldfuglens. De tre bevarede Fingre er skraerverede paa Tegningen, det ikke kendte er med punkterede Omrids. R. Broom skriver: »Der

Fig. 197. A Bækken af Parasuchieren *Ornithosuchus Woodwardi* og B af *Euparkeria capensis*, begge fra Trias og efter R. Broom. C Bækken af Oldfuglen *Archæopteryx* fra Eksemplaret i London, tegnet efter plastisk Model formet efter Dames' Gengivelse og efter Fotografi; D Bækken og Laarben af samme fra Berlinereksemplaret efter Dames. E Laarben af *Ornithosuchus Woodwardi* efter E. T. Newton. f Laarben (*femur*), il Hofteben (*ilium*), is Sædeben (*ischium*), p Bæreknogle (*pubis*).

var sikkert tre veludviklede Fingre, og antagelig Vidnesbyrd om en fjerde«. F. v. Huene siger, at der er bevaret tre Haandrodknogler (*carpalia*), Radiale, Ulnare og sandsynligvis en af de distale eller ogsaa Centrale. Af de tre fundne Mellemlaarsben (*metacarpalia*) er I det sværeste, de to andre tyndere. Da Parasuchierne *Scleromochlus* og *Erpetosuchus* begge har fem Fingre, er det sandsynligt, at *Ornithosuchus* ogsaa har haft fem; men selv om den kun havde fire, er dette tilstrækkeligt for en Fugleane. *Euparkerias* Haand er ikke bevaret, men derimod baade Over- og Underarm.

Parasuchierne menes at nedstamme fra Rhynchokephalierne, og jeg har derfor øverst i Fig. 198 anbragt Forlemmet af *Protoro-*



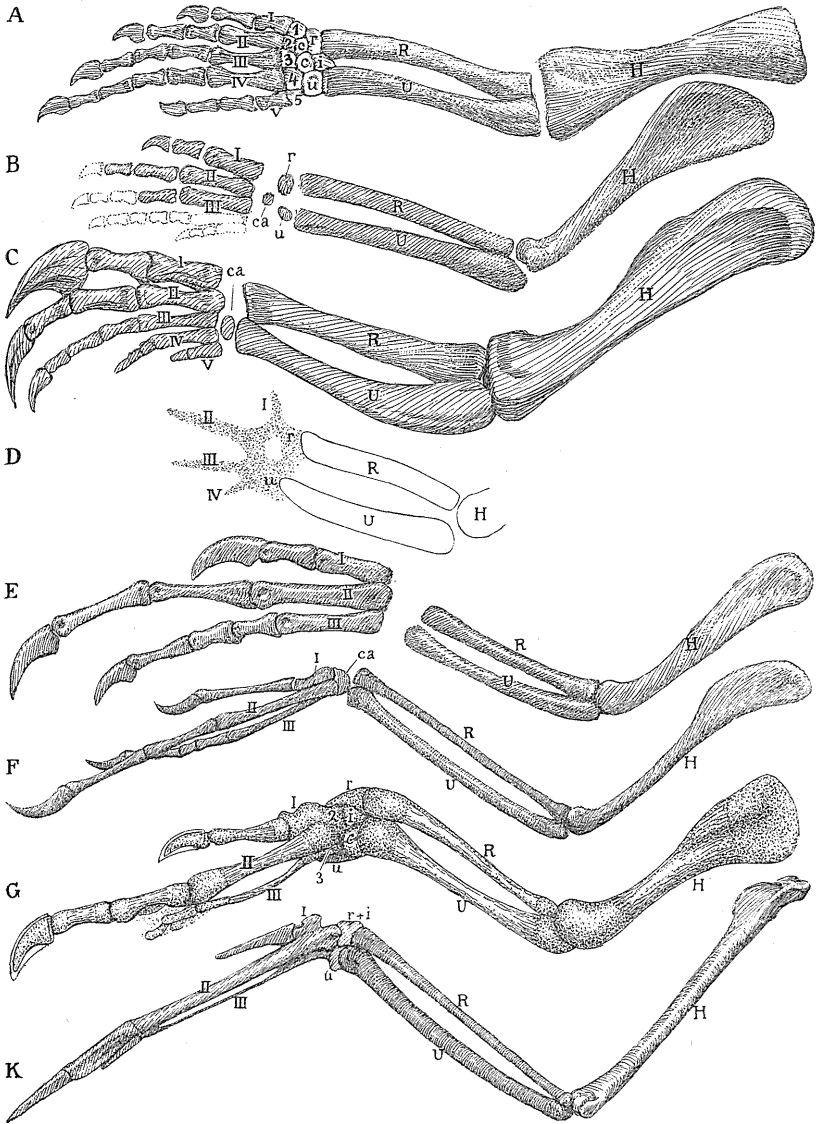
*saurus Speneri* for at man kan se alle de oprindelige Elementer i Krybdyrhaanden. Naar vi desuden tager et Par Forlemmer af Forbærere til Hjælp, kan vi uden Vanskelighed forestille os de Stadier, som Forlemmets Omdannelse har gennemløbet for at naa fra den primitive Parasuchiers Forlem til Oldfuglens og derfra til Nutidsfuglens. Første Finger hos *Ornithosuchus* viser ikke den massive Udvikling som hos Kæmpeøglerne, og det er mest sandsynligt, at den ogsaa har bevaret sin Oprindelighed hos Mellemlformerne paa Vejen mod Oldfuglen. Men anden Finger er rimeligvis tidligt bleven den længste ligesom hos Oldfuglen; anden Finger var jo hos *Scleromochlus* den længste.

For at give en Forestilling om Baglemmets Omformning har jeg i Fig. 199 ligeledes maattet udfylde de manglende Mellemlid med Fosterstadier og en Forbærers Baglem. Enhver vil derigennem med Lethed kunne tænke sig, hvorledes Parasuchierens Fod har kunnet blive til Fuglens, saa en nærmere Forklaring synes overflødig. Efter Broom bestaar Euparkerias Fodrod (*tarsus*) af to kropnære (proksimale) Elementer, altsaa ligesom vi ser det hos Fuglefostret (Fig. 199, B), og sandsynligvis fire kropfjærne (distale). Hvorledes de første slutter sig sammen med Skinnebenet (*tibia*) og danner Tibiotarsen, og de sidste med Mellemfoden (*metatarsus*) under Dannelsen af en Tarsometatarsus, er tidligere tilstrækkeligt forklaret. Det er værd at lægge Mærke til, at tredje Mellemfodsben og tredje Taa hos *Euparkeria* er længst, hvilket betyder, at Fodens Dele allerede har begyndt at ordne sig om Midtlinjen, ligesom Gangfoden hos Kæmpeøgler og Fugle. Hos Krybdyr i Almindelighed er jo ellers fjerde Taa den længste (Fig. 70 og 131). Det er rimeligt at antage, at Parasuchierens Fod for at blive til Fuglens maa have gennemløbet lignende, men naturligvis ikke de samme, Former som de tobenede Forbæreres. I Fig. 199, H-K vil man kunne sammenligne nederste Ende af Tibiotarsen hos Krybdyr og Fugl og i L-M nederste Ende af Mellemfoden.

Disse Parasuchiere var skælklædte. Alle de fundne Skæl hos *Euparkeria* er dobbelt saa lange som brede og har deres Længdeakse liggende forfra bagtil.

Fig. 198. Nogle Eksempler paa Forlemmets Omdannelse. A *Protosaurus Speneri*, en Øgle (*Rhynchocephalia*) fra øvre Perm efter H. v. Meyer; B *Ornithosuchus Woodwardi* fra Trias efter R. Broom og F. v. Huene; C Forbæreren *Anchisaurus colurus* fra Trias efter Marsh; D Foster af Tærnen *Sterna Wil-*





soni efter Leighton; E Forbæreren *Compsognathus longipes* efter A. Wagner og Nopcsa sammenholdt med *Ornitholestes* (Osborn); F Oldfuglen *Archæopteryx* fra Jura efter Dames og Pycraft; G Foster af Hoatsin, *Opisthocomus cristatus*, efter W. K. Parker; K Toppet Skallesluger, *Mergus serrator*, H Overarm (*humerus*), R Spoleben (*radius*), U Albuben (*ulna*), c centrale, ca ubestemt Haandrodsben, i *intermedium*, r *radiale*, u *ulnare*, 1-5 de kropfjærne (distale) Haandrodsben (*carpalia*), I-V Mellemhaandsben (*metacarpalia*).

Det fremgaar tydeligt af den Undersøgelse, vi her har anstillet, at alle vore Fordringer til en Fugleane opfyldes af de to Parasuchiere, *Ornithosuchus* og *Euparkeria*, og intetsomhelst i deres Bygning modsiger, at en af dem kunde være Stamfader til Fuglene. Vi vil derfor se lidt nærmere paa deres systematiske Stilling, paa deres Slægtskab med andre Grupper, og paa de Forhold, under hvilke de levede i Triastiden.

I andet Afsnit blev det meddelt, at Parasuchierne var en Krybdyrorden delt i to Familier, og den ene af disse kaldtes *Aëtosauridae* efter *Aëtosaurus ferratus*. Til denne Familie skulde de to her omtalte Parasuchiere nærmest høre, men efter at Materialet er blevet bedre kendt, har man ment at maatte udskille denne Gruppe som en særskilt Orden, og den har da faaet Navnet *Pseudosuchia*. Den indbefatter efter F. v. Huene følgende fire Familier: (1) *Proterosuchidae* med Slægterne *Proterosuchus* og *Erpetosuchus*, (2) *Ornithosuchidae* med Slægterne *Ornithosuchus* og *Euparkeria*, (3) *Scleromochlidae* med Slægten *Scleromochlus* og (4) *Aëtosauridae* med Slægterne *Dyoplax*, *Aëtosaurus* og *Stegomus*.

Ved Sammenligninger af Skeletdele har vi tidligere set, at disse *Pseudosuchia* var temmelig nær beslægtede med Forbærere og Flyveøgler og rimeligvis maatte betragtes som deres Stamfædre. Da nu Navnet *Pseudosuchier* ikke falder videre bekvemt for den danske Tunge, vil vi for Nemheds Skyld kalde denne Orden for Aneøgler og Familien *Ornithosuchidae* maa da blive Fugleøgler paa Dansk.

R. Broom, der har beskrevet de fundne Skeletrester af *Euparkeria*, udtaler sig ret bestemt om disse Aneøglers Slægtskabsforhold, dog uden at anstille nogen Sammenligning for at vise det. Han siger, at der kan ikke være ringeste Tvivl om deres nære Slægtskab med Kæmpeøglerne, eller i det mindste med Forbærerne, og han fortsætter: »For mig synes der ringe Tvivl om, at Dinosaurierne Ane var en *Pseudosuchier*. Kranierne af *Euparkeria* og *Ornithosuchus* er dinosaurieagtige selv i Detaljer, og Kranier af tidlige Dinosaurier, som *Anchisaurus*, afviger mindre fra *Pseudosuchiernes* end fra mange af de senere Dinosaurie typer. Og der er intet i det øvrige Skelet, som ikke netop er, hvad vi maatte vente at finde hos en Dinosaurieane.«

Om Flyveøglerne skriver Broom: »Som formodet af Newton synes *Pseudosuchierne* at have Slægtskab med Flyveøglerne. I almindelige Forhold afviger de meget stærkt, men den Form,

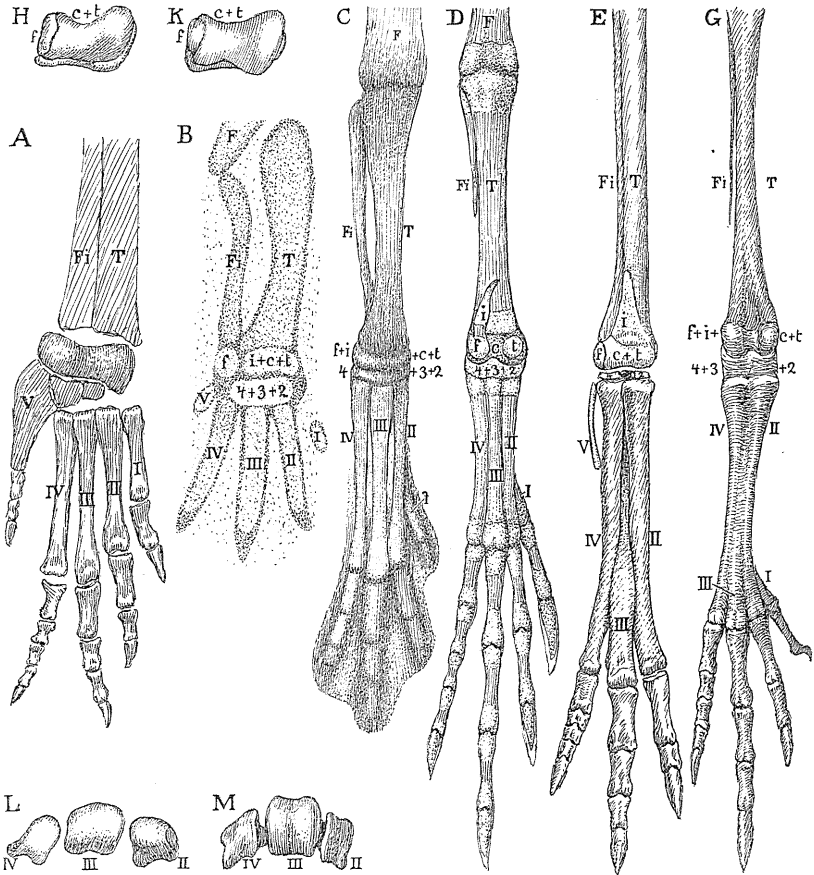


Fig. 199. Nogle Eksempler paa Baglemmets Omdannelse. A Parasuchieren *Euparkeria capensis* fra Trias efter R. Broom; B Hønsfoster efter A. Johnson; C noget ældre Hønsfoster efter Gegenbaur; D Hoatsinfoster, *Opisthocomus cristatus*, efter W. K. Parker; E Forbæreren Fuglemime, *Ornithomimus altus*, fra Kridt efter L. M. Lambe; G halvvoxsen Kylling, *Gallus dom.*; H den kropfjærne (distale) Ende af Tibiotarsen set fra neden af Fuglemime, *Ornithomimus velox*, efter Marsh; K samme af Struds, *Struthio*, efter Marsh; L den kropfjærne (distale) Ende af Mellemfoden (*metatarsus*) af Fuglemime, *Ornithomimus velox*, efter Marsh; M samme af Kasuar, *Casuarus*, efter Owen. F Laarben (*femur*), Fi Lægben (*fibula*), T Skinneben (*tibia*), c centrale, f fibulære, i intermedium, t tibiale, 2-4 de kropfjærne Fodrodsknogler (*tarsalia*), I-V Mellemfodsknogler (*metatarsalia*).

fra hvilken de opstod, maa have lignet Pseudosuchierne meget. Kraniet af Flyveøgle og Pseudosuchier er næsten nøjagtig ens i de væsentlige Ting. Som angivet af Newton ligner Kranierne af *Scaphognathus* og *Ornithosuchus* hinanden.«

Om Fuglene skriver han dernæst: »Der er endnu en anden Gruppe, som en Pseudosuchier sandsynligvis har været Stamfader til, nemlig Fuglene. For en Tid blev en eller anden af Dinosaurierne betragtet som staaende Fugleanen nær. Ligheden af Baglem og Bækken syntes at gøre dette yderst sandsynligt, og Huxley, Marsh, Cope og andre har hyldet dette Synspunkt. Andre igen havde et stærkere Indtryk af de tilsyneladende fugleagtige Træk i Flyveøglernes Skelet, og særlig af deres Hjærnes slaaende fugleagtige Ydre; de har derfor søgt at vise det nære Slægtskab mellem Fugle og Flyveøgler. Osborn erkendte Slægtskabet til begge Grupper, og særlig til Dinosaurierne, og troede, at Fugle og Dinosaurier havde haft en fælles Ane, sandsynligvis i Permtiden. Da jeg for syv Aar siden beskrev Strudsens Skeletogenesis, paaviste jeg, at Fuglen var udgaaet fra en Gruppe, hvorfra de theropode Dinosaurier [Forbærerne] stammede. Nu, da Pseudosuchierne er bedre kendt, viser de sig at være netop den ønskede Gruppe. Paa de Punkter, hvor Dinosaurierne er altfor specialiserede, er Pseudosuchierne endnu tilstrækkeligt primitive. Fuglebækkenet har sandsynligvis udviklet sig fra en ornithosuchusagtig Type, idet Pubis har drejet sig mere bagud og Symfyen [Bæreknoglernes Samfæst] er gaaet tabt. Om Mellemfodsbenenes Forening er primær eller sekundær, kan der tvistes. Spørgsmaalet er i Virkeligheden, om Fugleanen var et hoppende, tobenet Dyr, før det fløj, eller om den kun hoppede, efterat Vingen var bleven specialiseret. Jeg er afgjort af den Mening, at den først var et hoppende Dyr, og at Mellemfoden blev forstærket for at kunne bære Legemets Vægt, der alene hvilede paa Bagfoden. Det er let at forstaa, at et hoppende Dyr kan gaa i Træerne og sluttelig udvikle en Vinge fra en firefingret Haand, medens det synes usandsynligt, at Bagfoden nogensinde kunde have udviklet sig ved Livet i Træer... En Pseudosuchier, der ved tobenet Gang havde udviklet et stærkt Hælle og en fast Mellemfod og som havde mistet Haandens femte Finger, vilde opfylde alle Fordringerne til en Fugleane.«

Ogsaa F. v. Huene og Versluys, der begge er indgaaende Kendere af Fortidsøgler, har udtalt sig for Fuglenes Nedstam-

ning fra disse Aneøgler, og der kan saaledes næppe være nogen-  
sommelst Tvivl om Rigtigheden af det Resultat, vi her er kommet til.

Broom siger yderligere om *Euparkeria*, at den vistnok, i det mindste delvis, bevægede sig paa to Ben. »Bagfodens fjerde Taa er svagere udviklet end tredje, og Fodens Akse er gennem tredje, hvilket synes at angive, at Foden i det mindste ikke var saa meget udad drejet som hos Firben, og at Dyret sandsynligvis løb paa sine Bagben. Tæernes relative Korthed synes ogsaa at støtte dette, saavel som de svage Forlemmer. Jeg tror, at *Euparkeria* levede af store Insekter (Græshopper) og fangede dem med sine Forben.« *Ornithosuchus* lignede *Euparkeria* meget i Levevis, mener Broom, og var endda noget bedre skikket til at løbe paa Bagbenene.

For at give en Forestilling om de Jordbunds- og Klimatforhold, hvorunder Aneøglerne (*Pseudosuchia*) levede i Triastiden, skal jeg delvis oversætte R. S. Lulls meget maleriske Skildring deraf i hans Bog: »Triassic life of the Connecticut valley, Hartford 1915«. (Det var en Del af denne Bogs Manuskript, som Professor Lull godhedsfuldt udlaante til Benyttelse i andet Afsnit af nærværende Afhandling). Ganske vist er *Ornithosuchus* fundet i England og *Euparkeria* i Sydafrika, men Omgivelserne har næppe været meget forskellige, og de geologiske Forhold i Connecticutdalen er særlig godt undersøgte.

R. S. Lull skriver følgende S. 40: »Aflejringernes Opstaaen skyldes Forvitring af de ældre Klipper, som dannede de omgivende Højlande paa begge Sider af Fordybningen, og de organiske Rester, alle fra Jord eller Ferskvand, vidner om, at der i det mindste fra Tid til anden fandtes staaende Vandmasser af betydelig Udstrækning, desuden om periodiske eller maaske altid strømmende Floder, og om udstrakte Landflader med langsomt tørrende Smaadamme, efterladt af de sjældne, men skybrudlignende Regnskyl, som er karakteristiske for tørre eller halvtørre Egne. At der var forskellige klimatiske Perioder, nærer jeg ingen Tvivl om, og jeg har efter de fossile Hvirveldyrs Vidnesbyrd Grund til at tro, at Klimaet under den første Del af Newark-Perioden maa have været mindre tørt end henimod dens Slutning.«

»Planteverdenens Oldpræg fremgik af dens ensformige mørkegrønne Tone, thi livligt farvede Blomsterplanter havde endnu



ikke vist sig, og tilsyneladende var der, i det mindste stedvis, den Spredthed og Mangel paa Fylde, som karakteriserer vor store Sydvest. Planterne var hovedsagelig af tre Slags, nemlig Bregner, Cykadeer og Naaletræer, som alle er en lidet tiltrækkende Føde for Nutidsdyr; men de har maaske i Mangel af bedre

Fig. 200. Fodspor fra Connecticutdalens Triaslag, af R. S. Lull henført til Aneøglen *Stegomus longipes*; vH og hH Aftryk af venstre og højre Haand, vF og hF af venstre og højre Fod. Tallene angiver Fingre og Tæer.

fristet nogle af Triastidens Beboere, thi vi har Vidnesbyrd om Tilstedeværelsen af blidere Planteædere mellem de graadige Rovdyr.«



»Planteresterne bestaar i Aftryk og Afstøbninger af Træstammer, nogle af en saadan Størrelse, at der maa have været en Flod af ikke ringe Strømstyrke, desuden i Aftryk af Blade, Kviste og Frugter, lejlighedsvis indeholdende en fin Hinde af Kulstof, som bevarer de mest indviklede Enkeltheder med vidunderlig Troskab.«

»Der er kun sjældent Vidnesbyrd om Dyreliv i Form af Skaller eller Ben, men derimod i en forbavsende Overflod af Spor og Fodafttryk, nogle saa klare, at de opfattes ved første Øjekast, andre, hvis Udtydning er vanskeligere og mere tvivlsom, atter andre, som i deres uigennemtrængelige Dunkelhed spotter enhver Tolkning.«

Lull nævner dernæst, hvad der har været af lavere Dyr. Ferskvandsmuslinger og Krebsdyr, Insekter, endog med deres Larver, Ledorme, Tusindben, Edderkopper og Skorpioner. Nogle af disse Dyrs Spor er overordentlig fine, andre saa store, at de maa være efterladt af gigantiske Former. I Søerne vrimlede det med Fisk blandt en yppig Plantevækst. Af Hvirveldyr findes der ellers kun Rester af Krybdyr, saaledes Phytosaurier, krokodilagtige Øgler, der tidligt i Trias havde udskilt sig fra Aneøglerne (Urkrokodiller); fem Arter middelstore Kæmpeøgler, af hvilke de fire er meget nær beslægtede, desuden et Par Aneøgler, nemlig to Arter af Slægten *Stegomus*. Fodsporene viser en Rigdom af baade Padde og Krybdyr, som ikke har efterladt nogensomhelst Skeletrester. Hitchcock, der først beskrev disse Spor (Fig. 65, 72 og 73), mente, at en hel Del af dem hidrørte fra Fugle, men dette har man senere maattet opgive.

»Geologisk set er Newarktidens Historie et mægtigt Drama, hvis Prolog taler om de gamle Højes Svind, medens Dekorationen er en udstrakt, men forholdsvis lav Fordybning, hvortil Vandløbene fra det omgivende Højland fører Aflejringerne ned. Fire store Akter, af hvilke første og sidste er de længste, følger efter hinanden i Tidernes Løb, adskilte ved Mellemakter af forfærdende Storhed, da uhyre Lavamasser vældede frem fra Dybet, spredte sig vidt og bredt og udslettede alt det gamle, idet

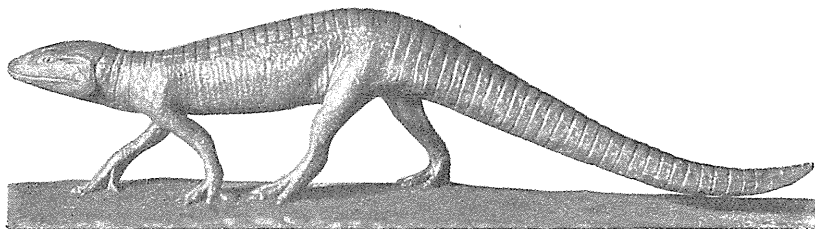


Fig. 201. Anæglen *Stegomus longipes* fra Connecticutdalens Trias efter Fotografi af R. S. Lulls plastiske Genbildning (Rekonstruktion) af dens Ydre.

de beredte Skuepladsen for nye Hold af Optrædende. Hvorledes de enkelte Scener fulgte efter hinanden indenfor Akterne, kan ikke tydeligt ses, thi der er en stadig Skiften Plads i Dalen, en Vekslen i Arten af de Aflejringer, hvori Beretningen er nedskrevet, og i de Dyreformer, der bevæger sig over Skuepladsen. Det hele Drama er utroligt langt efter vor Tidsmaaling, thi hvert paafølgende Døgn med dets Daggry, Morgentimer, Middagshøjde, nedgaaende Sol og lange Nat, føjede kun en Ubetydelighed til de langsomt voksende Aflejringer, men der var Uvejrsdage, hvis Bidrag til Masseforøgelsen opvejede de mere rolige Perioder. Alligevel, naar man tænker paa de to og en halv [engelske] Mil høje Aflejringer, som repræsenterer hine Dage, kan man dog gøre sig en svag Forestilling om Newarktidens Længde.«

I Dramaets første Akt optræder kun to Former, »den tungt pansrede *Stegomus arcuatus*, hvis Levevis vi næppe kan gætte, thi Fundet af Fossilet i en Flodaflejring betyder lidet«, og en af de krokodillignende Phytosaurier. Akten slutter med det første Lavaudbrud, og umiddelbart derefter kommer den korte anden Akt, hvori nogle Kæmpeøgler viser sig, men den paafølgende Mellemakt er den forfærdeligste af dem alle, idet den fremkalder en Ophobning af Lava paa ikke mindre end 500 Fods Højde.

I tredje Akt har Dyrelivet været rigere og det afsluttende Lavaudbrud ringere. Det er først i sidste Akt, at Rigdommen af Dyrespor bliver ganske overvældende, og »man er imponeret af de mange Spor, der forudsætter hurtigt Løb, som om Livsbetingelserne har været haarde og lige det modsatte af træg Mæghed, og dette giver Anledning til at tro paa en voksende Tørhed af Klimaet.«

»Mere end i nogen anden Akt af Palæontologiens Historie er man her generet af et dunkelt Mellegrundstæppe, bagved hvilket man med gækkende Klarhed kan se de frem og tilbage løbende Fødder af en stor Skare Optrædende, nogle hastigt ilende, som tilskyndet af paatrængende Drifter, andre med tunge og langsomme Bevægelser, hvis Lige Palæontologen aldrig har set. Lejlighedsvis passerer der én foran Tæppet, og medens den der er klart belyst for vort videnskabelige Syn, bliver der udspillet en Tragedie, thi Knogler er altid Dødens Symboler, medens Fodspor er efterladt af Skabninger i Livets Fylde.«

I den her beskrevne Connecticutdals Trias, hvis Udstrækning er omtrent 2000 Kvadratmil, er fundet en Aneøgle, *Stegomus longipes*, der kan give os en Forestilling om, hvorledes disse Øgler var, medens de endnu bevægede sig paa alle fire Ben, altsaa forinden nogen Særprægning af Lemmerne til tobenet Gang var indtraadt.

Den er gengivet i Fig. 201 efter Professor Lulls Genbildning af dens Ydre i plastisk Form og det mest iøjnefaldende ved Dyret er Stillingen af dets Lemmer, thi disse er ikke rettede ud til Siderne som hos Krybdyr i Almindelighed (Fig. 131), men holdes mere lodret, ind under Kroppen, og bevæges omtrent som et Pattedyrs Lemmer. Professor Lull mener, at dette er fremkommet som en Tilpasning til det tørre Klima, og siger i sin Beskrivelse af Dyret: »Størrelsen, Forholdene, de lange, smækre Lemmer med ligelinjede Knogler, der ikke ligner de tilsvarende hos et moderne, bredsporet Krybdyr, alt er Beviser paa en løbende Gangart, saaledes som vist i Genbildningen«. Lull sætter denne Aneøgle i Forbindelse med de Fodspor, som Fig. 200 viser, og om disse siger E. Hitchcock, som først undersøgte dem: »Men de har et andet Karaktertræk, som gør det ganske sikkert, at de Dyr, der har efterladt dem, ikke var byggede som Krokodiller eller som Firben. Sporene følger nemlig efter hinanden i en ret Linje, og et saadant fireføddet Spor kan



kun frembringes af et Dyr, der gaar opret paa lange Ben. Intet Firben, Padde eller Skildpadde i Nutiden vilde være i Stand til at gaa paa denne Maade. Men Katten, Hunden, Ræven o. s. v. efterlader saaledes stillede Spor.« Da Fodsporet imidlertid efter sin Form absolut hidrører fra et Krybdyr, maa dette have løbet saaledes, som i Lulls Genbildning af *Stegomus longipes*.

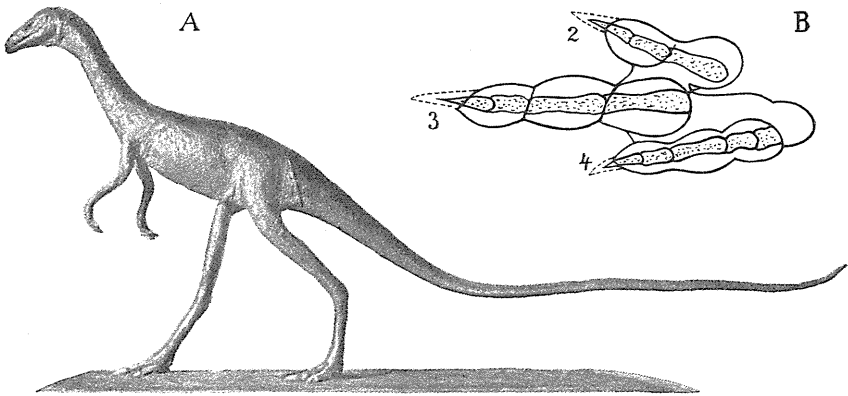


Fig. 202. A Den letfodede Øgle fra Holyoke, *Podokesaurus holyokensis*, efter Fotografi af R. S. Lulls plastiske Genbildning af dens Ydre. B Fodspor fra Connecticutdalens Triaslag af R. S. Lull henført til *Podokesaurus*. Taaknogerne er indtegnede for at vise Taaballernes Stilling i Forhold til disse. Tallene angiver Tæerne.

For Dyr med en saadan Gangart ligger det nær at forøge Hurtigheden ved at rejse Forkroppen og at fortsætte Løbet paa to Ben. Vi saa jo af Fig. 70-71, at dette kunde gøres af Nutidsøgler, hvis Baglemmer ikke sidder saa hensigtsmæssigt for tobenet Løb, som Aneøglerne gjorde.

Imidlertid er den letfodede Øgle fra Holyoke (Fig. 202) samtidig med *Stegomus*, og de Fodspor, som R. S. Lull henfører til *Podokesaurus*, er i de samme Lag, paa samme Steder og i samme Horisont som Fodsporene af *Stegomus*. De Aneøgler, hvorfra *Podokesaurus* stammer, maa altsaa paa et langt tidligere Tidspunkt i Trias eller maaske allerede i Permtiden have haft en lignende Benstilling som *Stegomus*, og man kan derfor ikke undres over, at *Ornithosuchus* og *Euparkeria*, der vistnok ogsaa er omtrent samtidige med *Stegomus*, har paabegyndt det tobenede Løb. De maa stamme fra stegomuslignende Former fra Begyndelsen af Trias.

I Fig. 203 har jeg tegnet Skelettet af *Ornithosuchus* op i en saadan løbende Stilling. Derefter kunde Dyrets Omrids tilføjes samt en plastisk Model formes, og i Fig. 204 ser vi da denne Fugleøgler saaledes, som den maa antages at have bevæget sig i levende Live. Af Skælklædningen (Fig. 203, S) er bevaret to Rækker Plader langs ned ad Ryg og Hale; de er 12—15 mm lange og ligger med deres Længdeakse forfra bagtil. Fra denne Akse gaar der tydelige Ribber ud til Siderne, saa de forebilder næsten Billedet af en Fjer; man behøver blot at tænke sig Ribberne forlængede ud over Skællets Rand. Hos *Euparkeria* var Skællene dobbelt saa lange som brede, saa de kom næsten Fjerformen endnu nærmere. *Ornithosuchus* havde en Længde af c. 103 cm; *Euparkeria* vistnok omkring 65 cm, *Scleromochlus* var kun c. 24 cm lang.

Ogsaa i Fugleøglens Ydre fremtræder det med stor Tydelighed, hvor lidet særpræget den er; kun de ret korte Tæer, den noget længere Mellemfod og Benenes Stilling viser Afvigelsen fra den almindelige Krybdyrtype. Men det spidse Hoved er meget fugleagtigt (se ogsaa Fig. 88, 4), den er let i sin Form og Bevægelighed, saaledes som vi maa vente det af en Fugleane; man behøver blot at sammenligne med den tunge og klodsede Dolkfinger (Fig. 55), som kun en ren Misforstaaelse af Afstammings Grundregler har kunnet anbringe mellem Fuglenes Forfædre.

Overgangen fra en saadan Fugleøgler til Fuglene maa være fremkommen ved Forlængelse af Baglemmet, navnlig Mellemfoden, af Forlemmet, navnlig Haanden, og af Halsen samt en Forkortning af Halen. Desuden ved Hovedskallens og Bæreknoglenes Omformning samt ved Tabet af de nedre Torntappe paa Halehvirvlerne. En Del af disse Forandringer er allerede indtraadt hos Aneøglen *Scleromochlus* (Fig. 205); ogsaa dens Bærekogle (*pubis*) har en Svajning bagud ligesom hos de to Fugleøgler. Den indtog, som vi alt har set, rimeligvis en Sidestilling paa Vejen mod Flyveøglerne. Dens Lemmer var stærkt forlængede, særlig Baglemmet med den lange Mellemfod; og selv om Haanden ikke deltager i Forlængelsen, saa har hele Skelettet alligevel den Betydning for vort Æmne, at det viser os en af de mange Udviklingsmuligheder, som Aneøglernes Orden rummede. Som tidligere antydet er nemlig rimeligvis baade Flyveøgler, Fugle, Kæmpeøgler, Phytosaurier og Krokodiller udgaaet derfra. Aneøglernes Gruppe synes at have været det største Ud-

viklingsmidtpunkt i denne tidlige Jordperiode; det er Vaarbrud og Foraarsstemninger, der herfra strømmer os imøde, naar vi lader denne Tidsalder oprulle sig for vort indre Øje.

Vi har nu undersøgt Fugleanernes Bygning, vi kender de Livsbetingelser og de Omgivelser, hvorunder de levede og vi kan forestille os deres ydre Form og Bevægelsesmaade. Vi har desuden ved Sammenligninger mellem de enkelte Skeletdele af

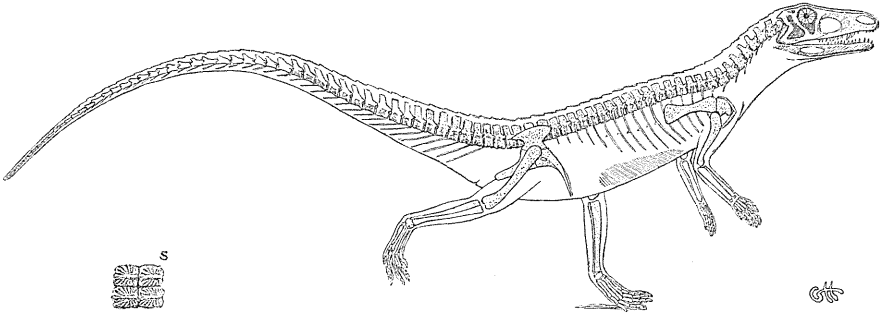


Fig. 203. Samlet Skelet af Fugleøglen *Ornithosuchus Woodwardi* i en løbende Stilling med Dyrets Omrids tilføjet. Tegningen er udført efter E. T. Newtons, R. Brooms og F. v. Huenes Gengivelser af Skeletresterne. S Fire Skæl af samme efter Newton og v. Huene, ikke saa stærkt mindskede som Skelettet.

Aneøgler, Forbærere, Fuglefosre og Fugle (Fig. 190—199) kunnet danne os en omtrentlig Forestilling om Karakteren af de gradvise Forandringer, der indtraadte i Krybdyrskelettet paa Udviklingsvejen mod Fuglen.

Men vi vilde gerne gaa et Skridt endnu videre. Vi ønsker at kende den Førflugt, den *Proavis*, som har staaet omtrent midt imellem Krybdyret og Fuglen. En Melleform altsaa, som er stærkt paa Vej til at blive Fugl, men endnu ikke er bleven det helt.

Skulde det være muligt at naa saa vidt uden at fortabe sig i rene Fantasier, der mangler sikkert Grundlag, vil maaske en eller anden spørge. Jeg maa dertil svare: ja det er! Thi vi kender ret nøje de Udviklingslinjer, som Naturen i det store Hele følger, og vi kan ad matematisk Vej gaa dem efter paa dette særlige Omraade. Vi kan ud fra det, vi kender, rekonstruere eller genbilde Bygningen af de Melleformer, der maa have dannet Overgangen fra Fugleøglen (*Ornithosuchier*) til Oldfugl.

Jeg maa dog forudskikke den Bemærkning, at selv om vi

nu kan sige, at alle vore Fordringer til en Fugleane opfyldes af *Ornithosuchus* og *Euparkeria*, saa er det dermed naturligtvis ikke givet, at just en af disse virkelig har været en saadan. Det vilde jo være et næsten altfor mærkeligt Lykketraef, om netop Fuglenes Stamfader var bleven bevaret blandt alle de mange Tusind Krybdyrarter, som har levet i Triastiden. For at opnaa fuld Sikkerhed i saa Henseende maatte der ogsaa blandt jordfundne Krybdyr kunne paapeges nogle Mellemlid, der viste os Vejen mod Oldfuglen. Saadanne kendes imidlertid ikke.

Men selv om nu hverken *Ornithosuchus* eller *Euparkeria* har været Fugleane, saa er Fuglene uden Tvivl udgaaet fra en Art, der har staaet disse to Fugløgler meget nær. Praktisk set kan vi derfor godt benytte en af disse eller en Mellemproportional imellem dem som Udgangspunkt for vor Søgen efter denne Førflugl.

For at give Læseren en lettere Forstaaelse af den Fremgangsmaade, der i det følgende skal forsøges, vil det være hensigtsmæssigt først at forklare, hvorledes jeg selv kom ind paa disse nye Veje, som ikke tidligere har været betraadt af nogen.

Da jeg i første Afsnit paaviste, at *Hesperornis regalis* ifølge hele sin Bygning maatte betragtes som en Lom, kendte jeg ikke noget til en Afhandling, som Professor D'Arcy W. Thompson i Dundee havde skrevet om det samme Æmne. Efterat Dr. R. W. Shufeldt havde gjort denne Forsker opmærksom paa min Behandling af Spørgsmaalet, var han saa venlig at sende mig sin Afhandling, af hvilken det fremgaar, at han er kommen til det samme Resultat med Hensyn til Kridtlommen, som jeg, men ad væsentlig andre Veje. I denne Anledning kom jeg i Brevveksel med Professor D'Arcy W. Thompson, og i Januar 1915 skrev han bl. a. følgende til mig:

»You are interested in the morphological comparison of one bone or organ with another. I send you some very rough sketches to show you how I approach this general problem. The differences between one animal and another are not so complicated as people think; they are generally very simple examples of uniform »deformation«. And the nature of that »deformation« is represented in the »co-ordinate« network of my little diagrams. One does not need to draw in full the skull or other parts of a large series of animals. If you draw one of them only, and draw the empty networks which correspond to the others, then

the outline of these can be filled in at any time. So I send you a little puzzle. I have drawn a human skull in its network and underneath I have drawn another network or projection, such as a geographer might use in turning a map on Mercator's pro-

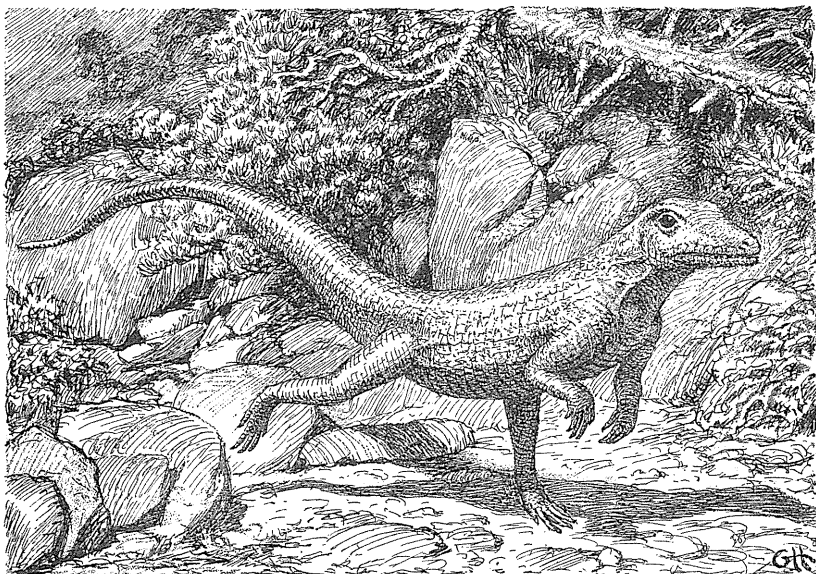
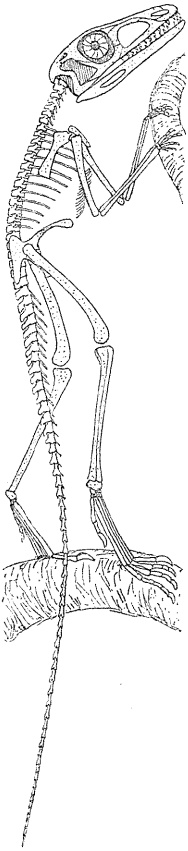


Fig. 204. Fugleøglen *Ornithosuchus Woodwardi* saaledes som man maa formode, at den har set ud. Tegningen udført efter plastisk Model, formet over Fig. 203.

jection into another kind. If you project my human skull on to this new framework you will get something different, and you will soon see what animal it is.«

Den Linjegaade, som Professor Thompson sendte mig, ses i Fig. 206. Han har kvadreret Omridset af et Menneskekranium og nedenunder er tegnet det samme Linjenet, men højet saaledes, at Linjerne viger stærkt ud fra hinanden nederst til højre og er tæt sammentrængte øverst til venstre. Tænker man sig Kraniets Omrids overført til dette nye Linjesystem, maa Hjerne-kassen blive ret sammenkneben, men Kæbepartiet derimod meget fremtrædende. Det tog mig naturligvis kun et Øjeblik at tegne det op, og det viste sig at være Kraniet af en Makak (*Macacus*), en af Hundeaberne (*Cercopithecidae*) altsaa. Ganske rigtigt bliver det ikke, fordi Næsebenene paa Menneskekraniumet er tegnet lidt for højtliggende, men det hele er jo ogsaa kun en løs Skitse.

Sagen interesserede mig i høj Grad, thi disse Hjælpelinjer, som paa en enklere Maade fremstiller de formlige Ensartetheder og Forskelle, bringer Omdannelsen af Skeletdelenes Enkeltheder til at fremtræde mere klart og tydeligt. Det er ligesom en Slags grafisk Fremstilling af den bekendte Korrelationslov, omtalt i Begyndelsen af andet Afsnit.



Jeg saa straks, at Professor Thompson her havde fremsat en ny og genial Tanke, men tillige, at denne Tanke kunde føres langt videre, og at man derigennem vilde være i Stand til at rekonstruere Mellemlinjer imellem to forudgivne Skeletdele. Da Bækkenerne af Oldfugl og

Fig. 205. Samlet Skelet af Aneøglen *Scleromochlus Taylori* tildels efter F. v. Huenes Gengivelse af Skeletresterne. Kraniets Form er ikke helt sikker, da de skøre Knogler er bragt ud af Stilling ved Jordlagenes Tryk.

Tandtærne forekom mig at kunne afgive bekvemt Materiale for et saadant Forsøg, satte jeg mig straks til at løse denne Opgave. Resultatet vil ses i Fig. 207.

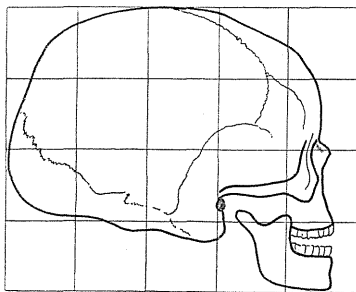
Allerførst er Oldfuglens Bækkener kvadreret (A), og Linjernes Endepunkter mærkede med Tal og Bogstaver for lettere at kunne genkende hver enkelt af dem. Dernæst er de samme Linjer trukket igennem tilsvarende Punkter i Bækkener af *Apatornis* og mærkede paa samme Maade, hvorved vi faar den Figur, som er vist i E. Man ser herved først rigtigt, hvor stærk Sammenknibningen af Bækkener, Sædeben og bagerste Del af Hofteben er hos *Apatornis* i Modsætning til Oldfuglen, og nogle af Linjerne faar et ret uventet Forløb. Kvadratet A kommer altsaa til at modsvare Oldfuglens Bækkener og Figuren E Bækkener af *Apatornis*. Disse to Figurer lægger vi nu over hinanden og trækker Linjer mellem Punkter med samme Mærke. Disse Linjer er dernæst halverede og deres Halvdele atter halverede. Naar disse Halveringspunkter forbindes med Linjer, faar vi de tre nye Figurer B, C og D, og hver af disse modsvare da et Bækkener, som ligger mellem A og E. De nye Figurer tegnes derpaa ud hver for sig, Punkter

i deres Omkres mærkes med Tal og Bogstaver, og vi kan nu drage de samme Hjælpelinjer som i A og E. Naar dette er gjort, er det let at forbinde tilsvarende Punkter i Linjenettet med hverandre, saa Bækkenets Omrids fremkommer; vi anvender altsaa her den omvendte Fremgangsmaade som ved A og E. I Fig. 208 er Resultatet af denne Rekonstruktion eller Genbildning tegnet op, og vi ser da her, hvorledes Omformningen af Bækkenets enkelte Dele kan være gaaet for sig mellem Oldfugl og Tandtærne.

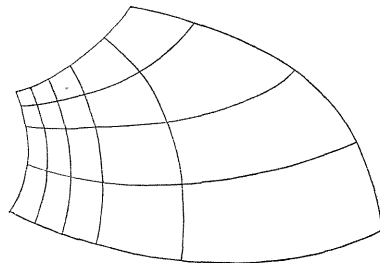
At Naturen har gaaet denne Vej, maa anses for utvivlsomt;

Fig. 206. Kvadreret Profil af et Menneskekranium foroven og et ændret Linjesystem forneden; efter D'Arcy W. Thompson.

Se Teksten,



men vi kan naturligvis ikke vide, om Udviklingen har taget just dette helt igennem jævne og ensartede Forløb som i Genbildningen, og det er vel muligt, at enkelte Dele af Bækkenet er løbet lidt forud for andre.



Jeg sendte disse Tegninger til Professor D'Arcy W. Thompson, og da han netop havde fuldendt Manuskriptet til en Afhandling om sine Teorier, ønskede han at optage mine Tegninger deri. Afhandlingen, der udkom i Sommeren 1915, hedder: »Morphology and Mathematics« og findes i Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. 50, part 4.

For at give Læseren mere Tillid til denne nye Fremgangsmaade, har jeg dernæst tegnet en Genbildning af Hovedskaller indenfor Hestestammen, thi vi kan her gøre Prøve paa de derved fundne Mellemleds Overensstemmelse med Virkeligheden. Fra alle Tertiærtidens Jordlag er der nemlig opgravet en stor Mængde Skeletter af Hovdyr, af hvilke en Del synes at danne Forløbere for Nutidens Hest.

Vi gaar ud fra Eocæntidens *Eohippus* (Fig. 209, A), et primitivt Hovdyr ikke større end en Kat eller en lille Ræv; dens

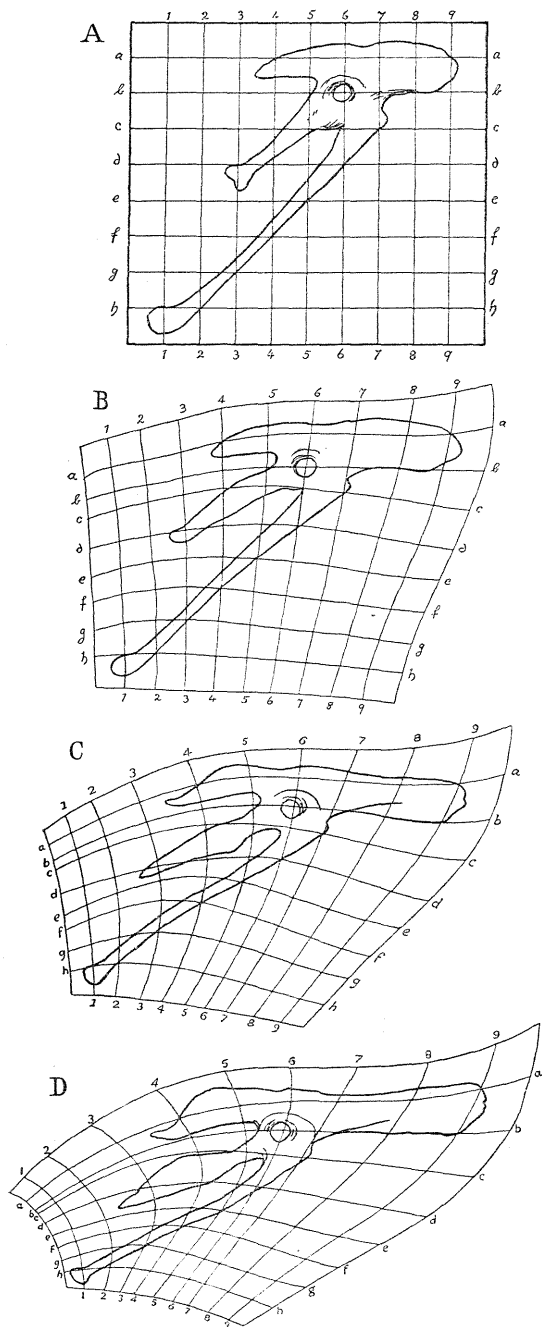
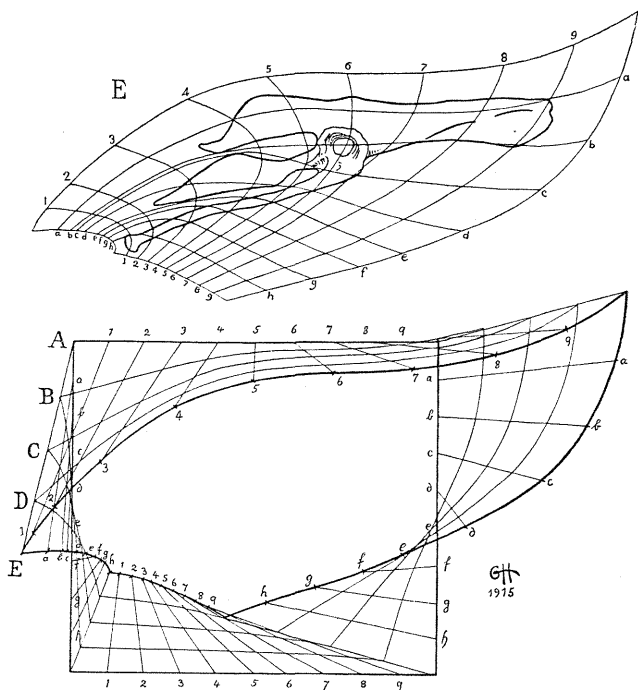


Fig. 207. Genbildning (Rekonstruktion) af Mellemlinjer mellem Bækken af Oldfugl *Archæopteryx* (A) og *Apatornis* (E). Se Forklaringen i Teksten.

Haand ses i Fig. 45 yderst til venstre. Vi kvadrerer dette Kranium og tegner dernæst de tilsvarende Linjer i Hestekraniet H, og for at lette Oversigten mærker vi disse Linjers Endepunkter med de samme Tal og Bogstaver som i A. Vi har nu fundet to Figurer A og H, som modsvarer de to Kraniem, og for at finde de mellemliggende kan vi blot dele Afstandene mellem de tilsvarende Punkter i bestemte Forhold. Dette er tydeligt vist i Konstruktionen, hvor Figurerne B, C, D, E, F og G er fundet. Tegner vi nu disse op hver for sig og trækker Linjerne mellem de ligeledes fundne Punkter i Omkresene, kan vi let genbilde det Kranium, der modsvarer hver enkelt Figur. Blandt de Tusinder af Mellemlinjer, der kunde tænkes, har vi blot





valgt nogle faa, men de jævne Overgange mellem A og H ses dog tydeligt af disse.

Ved Siden af C er tegnet to jordfundne Kranier af *Meshippus* (M og M1), og de stemmer i saa høj Grad overens med vor Genbildning, at der næsten er større Forskel mellem M og M1 indbyrdes end mellem disse og C. Underkæben af M har ikke nøjagtig den samme Form som i C, og den bagerste Del af Kindbuen ligger noget højere; til Gengæld er begge disse i M1 nærmere ved C, medens Øjehulen ikke ligger saa langt fremme. Ogsaa i det jordfundne Kranium af *Protohippus* (P), som er tegnet ved Siden af E, er der smaa Afvigelser i Underkæbe og Kindbue; men man kunde naturligvis heller ikke vente i Naturen at finde en saa aldeles jævn og ensartet Udvikling af de enkelte Dele som i Genbildningen. Der findes jo ogsaa individuelle Forskelligheder. At Underkæben ligeledes her kan have en anden Form hos den samme Slægt, ses af P. p., der viser et Stykke Underkæbe af *Protohippus placidus*.

At disse jordfundne Kranier ligger saa overordentlig nær ved

de genbildede, viser paa den anden Side utvivlsomt, at man har gjort Ret i ved Opstillingen af Hestens Stamtræ at stille dem i den rette Linje, der fører fra *Eohippus* til *Equus*. I denne har man (Zittel 1911 og O. Abel 1914) ogsaa anbragt *Parahippus* (Fig. 209 Pa), men dette synes efter vor Genbildning ikke at være rigtigt, thi dens Kranium ligner kun saare lidt Kraniet D. De hesteagtige Dyrs Stamtræ viser nemlig ikke en tiltagende Forgrening i Afstamningen fra en enkelt Urform, men for det meste optræder der samtidigt flere Arter af en Slægt, og disse danner da uafhængigt af hinanden opstigende Parallelrækker. En saadan har sikkert *Parahippus* tilhørt.

Man kunde ogsaa benytte Stammen af Kameler, Næshorn, Elefanter, Hvaler og andre Pattedyr til at bevise Rigtigheden af denne Fremgangsmaade til Genbildning af Mellemformer, og Palæontologen vil ved dens Hjælp kunne afgøre, om en tvivlsom Skeletdel ligger i den lige Afstammingslinje mellem to andre kendte eller ikke.

Min Genbildning af Hestestammens Kranier vil findes i Professor D'Arcy W. Thompsons nye Bog: »Form and Mechanical Efficiency«, som er under Trykning, men endnu ikke udkommen.

Idet jeg forudsætter, at Læseren nu fuldtud har forstaaet denne Fremgangsmaade til Genbildning af Mellemformer, er vi tilstrækkeligt udrustede til at begive os paa Vej i Retning af Førfluglen. Thi det er virkelig en Opdagelsesrejse ind i Fortidens dunkle Land. Naar vi skuer henimod Maalet, formaar vi ikke at danne os nogen klar Forestilling om, hvorledes Dyret har været. Vi kan efter det Sammenligningsmateriale, vi har gennemgaaet, nok fremkalde et taaget Billed af nogle af Skelettets Enkeltheder for vort indre Syn, men noget Indtryk af Helheden faar vi ikke. Dette Skelets enkelte Dele maa vi derfor først finde for derefter at kunne bygge det hele op og endelig naa til at se denne mærkelige Mellemform lyslevende for os.

Vi retter først vort Søgelys mod Forlemmet. De to faste Støttepunkter, Oldfluglens og Fugleanens Forlem, behandler vi ligesom tidligere (Fig. 210). Alle Fingrene i Haanden af *Ornithosuchus* er dog ikke kendt, men da fem Fingre er fundet hos flere andre Aneogler, maa vi gaa ud fra den femfingrede Haand. Her synes straks at frembyde sig en Vanskelighed, idet Oldfluglen har to Fingre mindre, men som man vil se, kan Konstruk-

tionen med Lethed klare ogsaa denne Hindring. For Pladsens Skyld har jeg kun tegnet en eneste Mellemlig (Fig. 210 C), den der ligger lige midt imellem Oldfugl og Fugleøgler, og det fundne Resultat bliver da Førflugens Forlem. Naar jeg har tilføjet Haandrodsknoglerne, er det naturligvis en Vilkaarlighed; thi disse er baade hos Fugleane og Oldfugl for mangelfuldt bevarede til at kunne benyttes i Genbildningen; men som vi saa i tredje Afsnit, kan der findes indtil syv Haandrodsknogler hos Fuglefostret. Iøvrigt synes dette Forlem at passe godt til en Førflug.

Ved at sammenligne med de to Kæmpeøglerforlemmer i Fig. 198 vil man se, at det vel nærmer sig noget til disse — hvad man jo ogsaa maatte vente — men at det dog har et eget harmonisk Præg baade i Forholdene mellem Overarm, Underarm og Haand, og tillige ved ikke at vise noget af den Særprægning af første Finger, som vi ser i Fig. 198 C. Fjerde og femte Finger er stærkt paa Vej til at svinde helt.

Som Udgangspunkt for vor Genbildning af Bækkenet har jeg benyttet Euparkerias, nærmest fordi Bæreknoget her er lidt mere bagudrettet end hos Ornithosuchus. Ved at betragte Fig. 211 vil Læseren næppe have nogen Vanskelighed ved at forstaa Konstruktionen uden nærmere Forklaring.

Her er det ikke Oldfuglens Bækken, der er kvadreret, som i Fig. 207, thi det synes mig naturligst altid at kvadrere det ældste af de to Skeletdele. Uagtet det endelige Resultat naturligvis bliver det samme, selv om jeg begyndte med at kvadrere det yngste

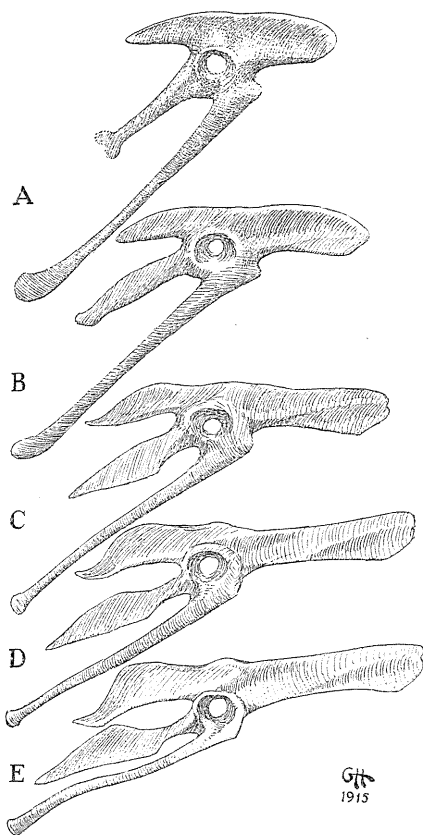
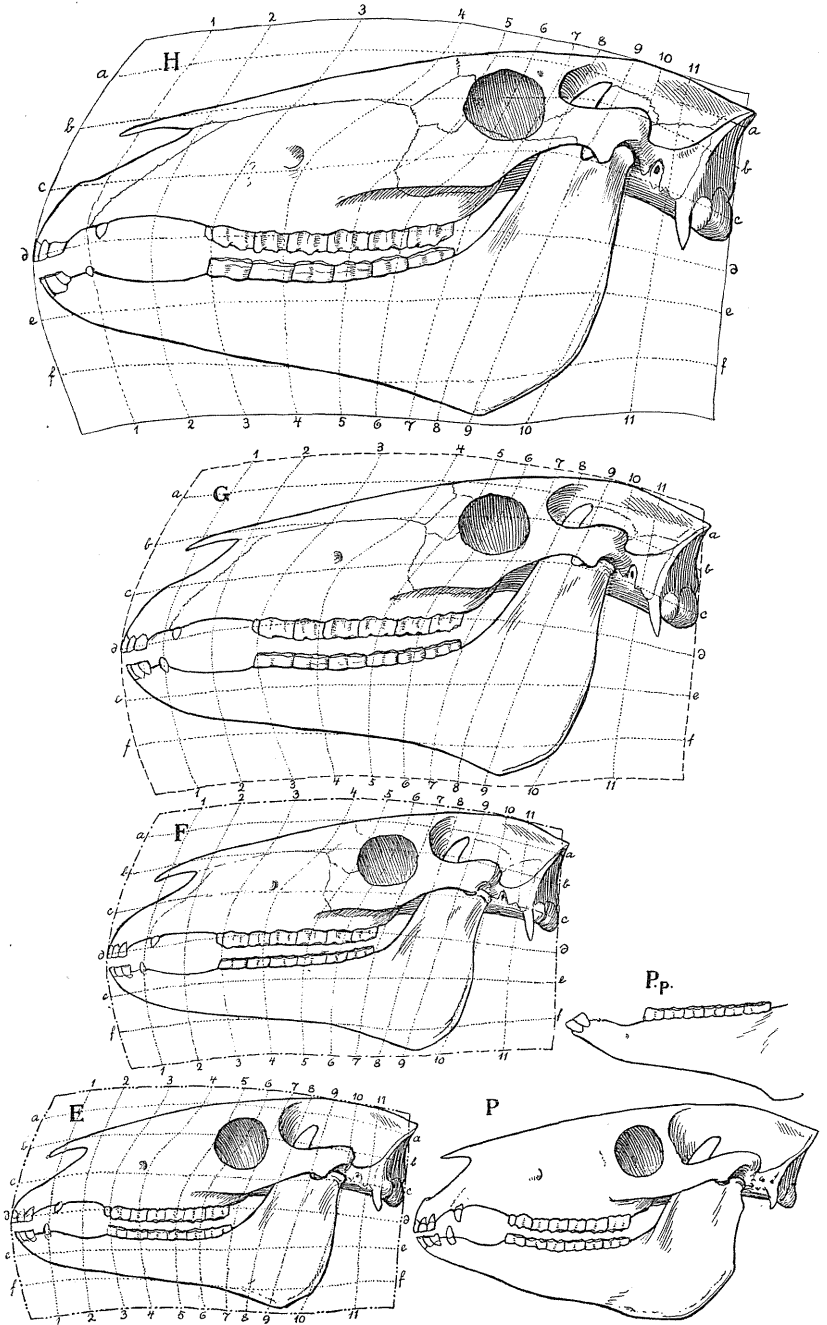


Fig. 208. Resultatet af Genbildningen i Fig. 207.



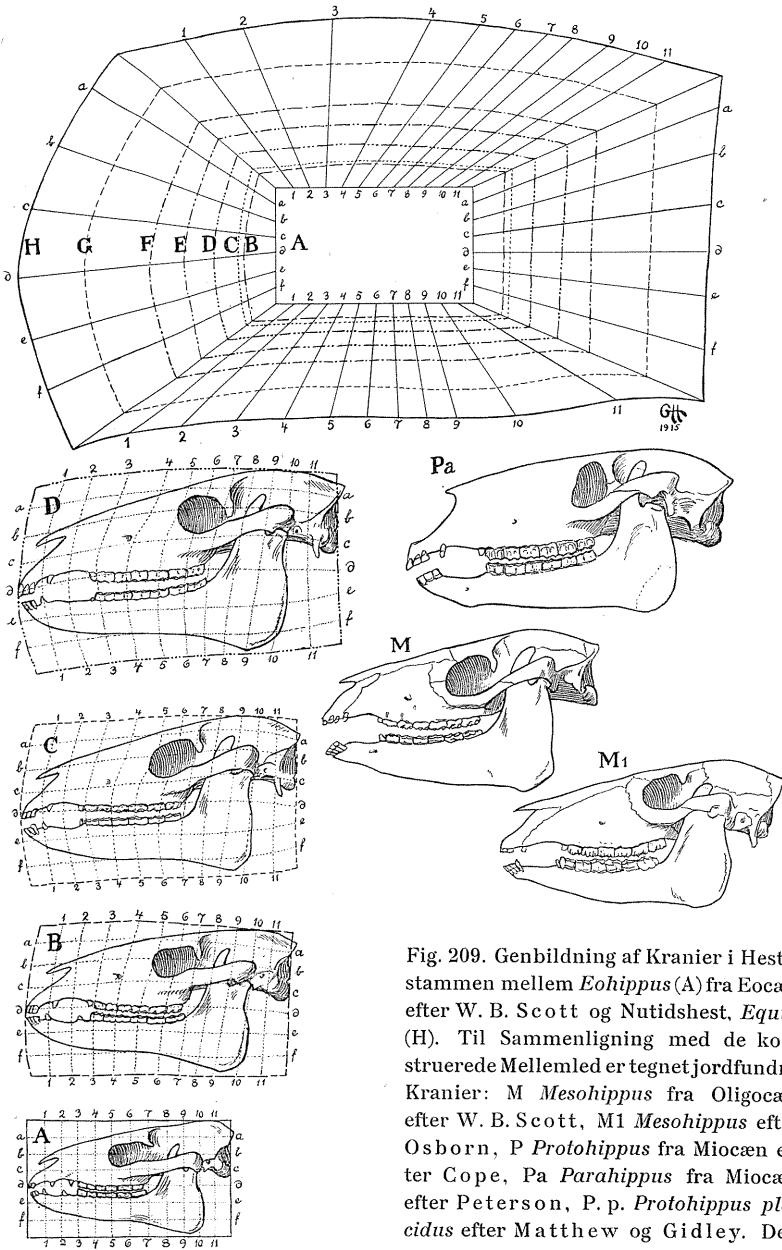


Fig. 209. Genbildning af Kranier i Hestestammen mellem *Eohippus* (A) fra Eocæn efter W. B. Scott og Nutidshest, *Equus* (H). Til Sammenligning med de konstruerede Mellemed er tegnet jordfundne Kranier: M *Mesohippus* fra Oligocæn efter W. B. Scott, M1 *Mesohippus* efter Osborn, P *Protohippus* fra Miocæn efter Cope, Pa *Parahippus* fra Miocæn efter Peterson, P. p. *Protohippus placidus* efter Matthew og Gidley. Den nærmere Forklaring af Genbildningens

Udførelse findes i Teksten. H G F E D C B A viser Konstruktionen af de Figurer, der ligger imellem A og H, og ved denne er Figurerne B, C, D, E, F og G fundet.

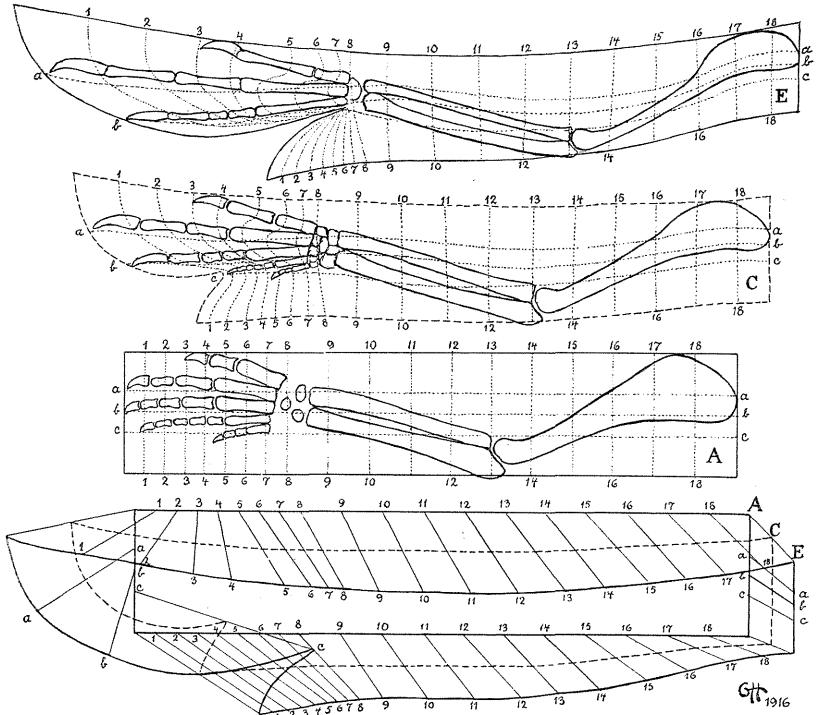


Fig. 210. Genbildning af Førfuglens (*Proavis*) Forlem (C) med Forlem af *Ornithosuchus* (A) og af *Archæopteryx* (E) som Udgangspunkter.

Bækken, saa vilde de benyttede Hjælpelinjer i dette Tilfælde vise en Udvidning mellem Bæreknogle og Sædeben i Stedet for den Sammenknibning, som vi kan se, er Udviklingens Maal. Af de tre her tegnede Mellemlinjer, B, C og D bliver C Førfuglens Bækken. Jeg har udformet dette som III i Fig. 211, for at man kan faa en tydeligere Forestilling om dets Udseende, og naar vi sammenligner det med et Fosterbækken (IV), kan man ikke undgaa at blive slaaget af den paafaldende Lighed, der er i Retningen af de tre Bækkenben. Dette synes derfor at tyde paa, at vi er paa rette Vej.

Naar vi ser paa Hjælpelinjerne i Fig. 211 E og sammenholder dem med de tilsvarende i Fig. 207 E, saa synes deres Sammenstrængning næsten større i det sidste end i det første, og dog viser Fig. 207 kun Afstanden mellem to Fugle, men Fig. 211 Springet fra Krybdyr til Fugl. Maaler vi selve den Vinkel, som

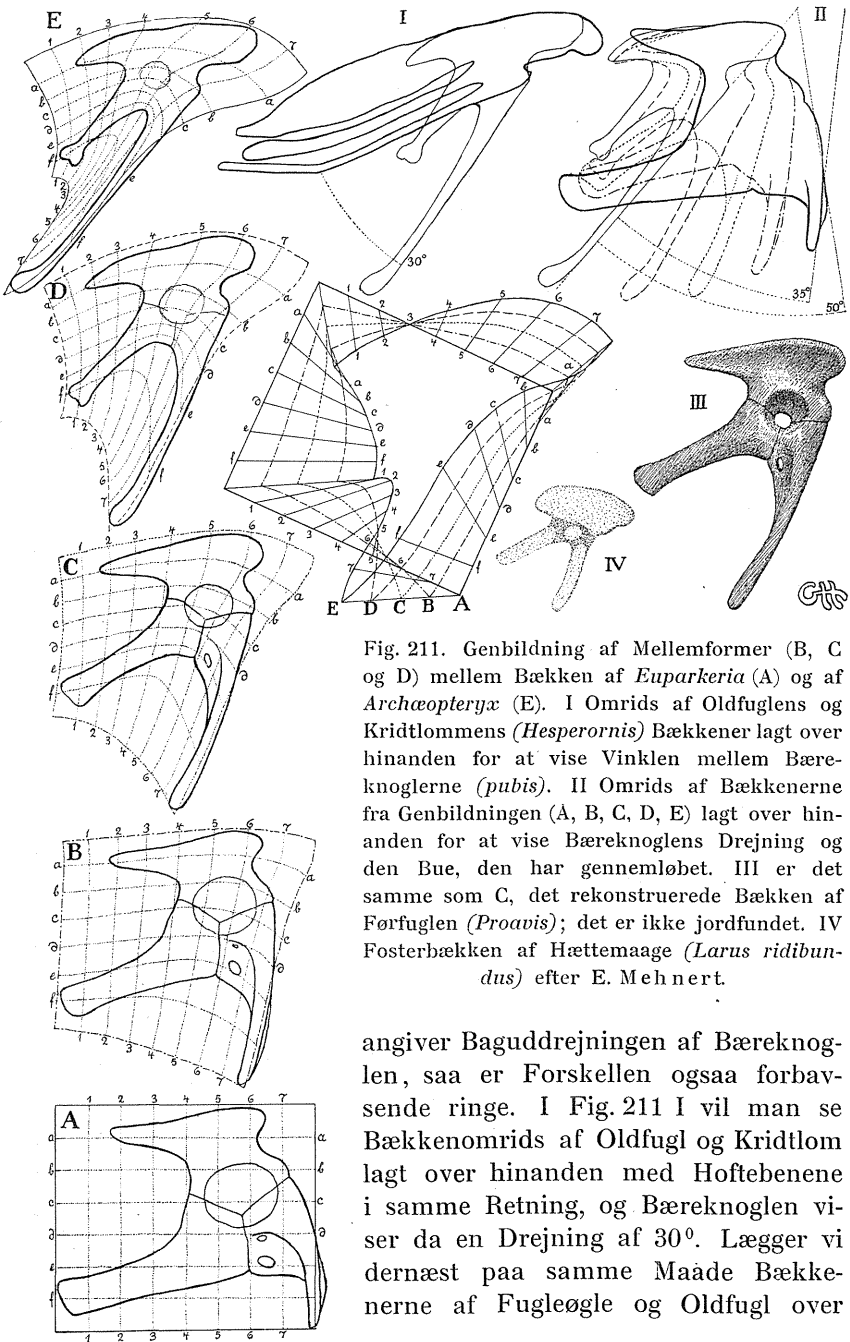


Fig. 211. Genbildning af Mellemformer (B, C og D) mellem Bækken af *Euparkeria* (A) og af *Archæopteryx* (E). I Omrids af Oldfuglens og Kridtlommens (*Hesperornis*) Bækkener lagt over hinanden for at vise Vinklen mellem Bæreknoglerne (*pubis*). II Omrids af Bækkenerne fra Genbildningen (A, B, C, D, E) lagt over hinanden for at vise Bæreknoglens Drejning og den Bue, den har gennemløbet. III er det samme som C, det rekonstruerede Bækken af Førfulgen (*Proavis*); det er ikke jordfundet. IV Fosterbækken af Hættemaage (*Larus ridibundus*) efter E. Mehnert.

angiver Baguddrejningen af Bæreknoglen, saa er Forskellen ogsaa forbausende ringe. I Fig. 211 I vil man se Bækkenomrids af Oldfugl og Kridtloom lagt over hinanden med Hoftebenene i samme Retning, og Bæreknoglen viser da en Drejning af  $30^{\circ}$ . Lægger vi dernæst paa samme Maade Bækkenerne af Fugleøgle og Oldfugl over

hinanden, som vist i Fig. 211 II, saa bliver Vinklen kun  $35^\circ$ , naar vi regner efter Retningen af Bæreknoglens Spids hos Fugleøglen. Vil man derimod lægge en Linje gennem denne Bæreknogles øvre Del — den krummer sig jo noget — da bliver Vinklen  $50^\circ$ , og selv om man regner med Mellemproportionalen af disse to Størrelser, bliver Forskellen mellem Krybdyr og Fugl alligevel forbavsende ringe i Forhold til Forskellen mellem Fugl og Fugl indbyrdes.

Lütken taler om »det brede Gab mellem Reptilia og Aves«; men hver Gang man trænger dybere ind i de tilsyneladende Forskelligheder, saa forsvinder disse og erstattes af ganske jævne Overgange. I Fig. 211 II, hvor ogsaa de fundne Mellemformer af Bækkener er indtegnet, ser vi Bæreknoglens Drejning foregaa saa at sige lige for vore Øjne. Interessant er det ogsaa her at iagttage Forløbet af Sædebenets Forskydning.

Vi kan paa denne Maade genbilde alle Enkeltheder i Førfuglens Skelet, men Pladsen tillader ikke at vise alle disse Konstruktioner. Da Hovedskallen imidlertid frembyder nogle Vanskeligheder, er en Genbildning af denne forsøgt i Fig. 212.

I Oldfuglens Kranium er de allerfleste Enkeltheder saa usikre, at vi slet ikke kan benytte dette som Støttepunkt. Hvis vi paa den anden Side gik ud fra Kraniet af en Nutidsfugl, saa vilde Resultatet blive ret misvisende, thi alle Nutidsfugles Kranier er hvert for sig saa stærkt specialiserede, at vi blot vilde erholde Overgangsformer til det særlige Kranium, vi gik ud fra, og ikke til hele Fugleklassen. Men dette sidste er jo netop vort Ønske.

Vi maa derfor begynde med at danne en Hovedskal, der indeholder de væsentlige Træk, som er eller har været fremtrædende i Fugleklassen. Et saadant viser Fig. 212 H. Her er navnlig tilføjet øvre Tindingehul, som vi har set det i Fig. 190, 191 og 192, samt den Bentap, der herfra gaar ned mod Kindbuen; ligeledes er Taarebenet (*lacrymale*) tegnet saaledes, som vi kender det fra Fig. 20, 191 I og 194 II-III. Jeg vil nærmest kalde det Kraniet af en Normalfugl. Krybdyrkraniet (Fig. 212 A) er en Mellemting mellem Hovedskallerne af *Ornithosuchus* og *Euparkeria*, idet det bagerste Parti væsentlig er den sidstes, medens der til den forreste Del er benyttet Træk fra det første. Ved at gaa ud fra disse Gennemsnitsstørrelser, kan vi ikke undgaa at træffe paa det rette Middeltal, eller den rigtige Mellemform.

Konstruktionen er ellers udført ganske som tidligere, men af



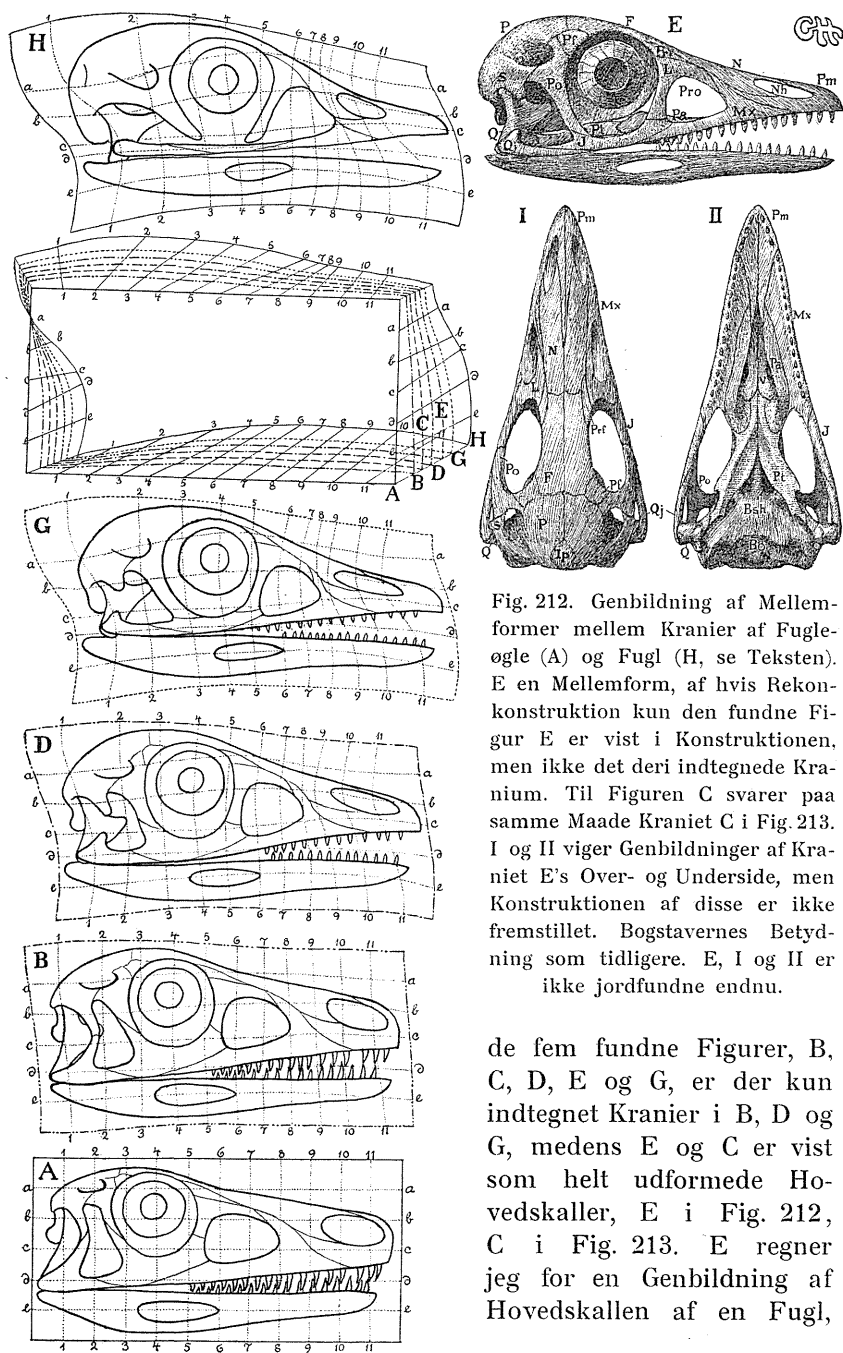


Fig. 212. Genbildning af Mellemlormer mellem Kranier af Fugle-  
 øgle (A) og Fugl (H, se Teksten). E en Mellemlorm, af hvis Rekon-  
 konstruktion kun den fundne Fig-  
 ur E er vist i Konstruktionen,  
 men ikke det deri indtegnede Kran-  
 ium. Til Figuren C svarer paa  
 samme Maade Kraniet C i Fig. 213.  
 I og II viger Genbildninger af Kran-  
 iet E's Over- og Underside, men  
 Konstruktionen af disse er ikke  
 fremstillet. Bogstavernes Betyd-  
 ning som tidligere. E, I og II er  
 ikke jordfundne endnu.

de fem fundne Figurer, B,  
 C, D, E og G, er der kun  
 indtegnede Kranier i B, D og  
 G, medens E og C er vist  
 som helt udformede Hoved-  
 skaller, E i Fig. 212,  
 C i Fig. 213. E regner  
 jeg for en Genbildning af  
 Hovedskallen af en Fugl,

der er omtrent samtidig med Oldfuglen; C maa blive Førflugens Kranium.

De faa her fremstillede Mellemlinjer viser de ganske jævne Overgange mellem Krybdyr og Fugl, og naar man tænker paa de Millioner af Mellemlinjer, der i Virkeligheden har været, vil man kunne forstaa, at hvis vi af disse havde to lige efter hinanden følgende for os, vilde vort Øje saa at sige slet ingen Forskel kunne opdage imellem dem.

Særlig Interesse frembyder en Sammenligning mellem E og Oldflugens Kranium (Fig. 190 D). Allerede i første Afsnit blev det S. 6 fremhævet, at Partiet over Øjet i det sidste maatte være for højt og næppe svarede til Virkeligheden; her ses det samme endnu mere tydeligt, naar vi betragter E ved Siden af. Ogsaa det puklede Pandeparti mellem Øje og Præorbitalaabning maa være forkert. Som tidligere fremhævet kan Taarebenets (L) Forbindelse med Mx heller ikke være rigtig, idet de tilsyneladende Sømme mellem Knoglerne maa være Brudlinjer. Der ses jo iøvrigt heller ingen andre Sømme i Oldflugens Kranium. Det Ben, som Dames anser for Ledbenet (*quadratum*, Qj i Fig. 3 B), svarer hverken i Form eller Beliggenhed til Ledbenet i Fig. 212 E. Jeg vil anse det for mest sandsynligt, at Partiet bagved Øjet har lignet det, vi ser i E. Iøvrigt synes hele Karakteren af de to Kranier at være temmelig ens; det er kun i Enkeltheder, de afviger, og de fleste af disse Afvigelser skyldes efter min Mening dels det fine Kraniums Sammentrykning og Mangelfuldhed, dels urigtig Tydning. Næsehullet har hos Oldfuglen en noget lignende Form som i E, men den paafaldende smalle Benbro mellem dets bagerste Spids og Præorbitalaabningen ser ikke meget sandsynlig ud. Nu maa man naturligvis ogsaa huske paa, at Oldfuglen sikkert ikke har været den eneste Fugl i Juratiden; hvis vort Øje var i Stand til at gennemtrænge Tidsafstanden, vilde det møde en stor Mangfoldighed af Fuglearter.

Enhver Ornitolog burde have Blik for Benbygning, thi Fuglekraniet er i sin henrivende Formning en ganske ejendommelig Skønhedsaaftenbaring. Det kan minde om en japansk Netsuké, et udskaaret Raffinement i Ben. Men det er dog alligevel langt smukkere end en saadan, idet enhver af de fine Knogler har sin særlige lille Historie at fortælle os, hvorledes den er bleven til, er præget af Bruget gennem Aartusinder og har indordnet sig under Helheden.

Naar man kan se dette, vil man betragte det som i høj Grad spændende at naa til Klarhed over de ældste Fugles Ganeparti, thi Forbindelsen mellem Gane- og Vingebein (Pa og Pt) er noget af det ejendommeligste ved Fuglekraniet. Marsh afbilder ikke Hovedskallen af Kridtlom set fra neden, men da jeg gerne vilde

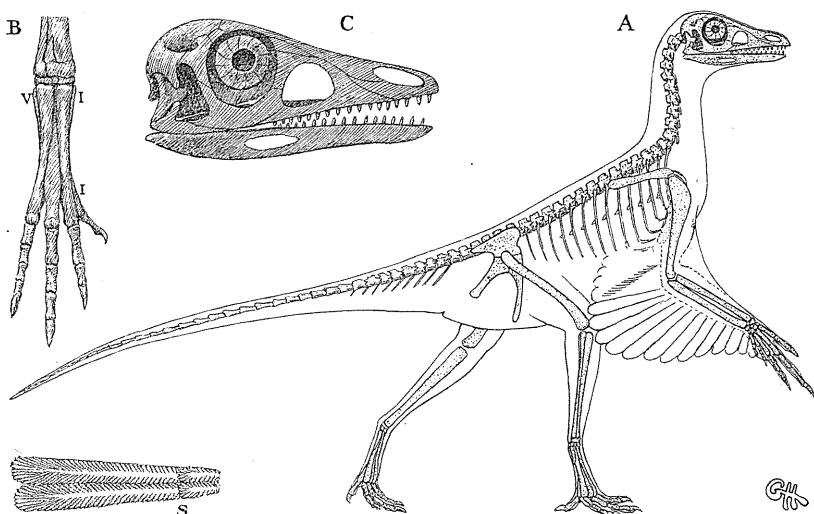


Fig. 213. A Skelet af Førfuglen Proavis samlet af de enkelte rekonstruerede Skeletdele. Dyrets Omrids er tilføjet og de lange Skæl fra Underarmens Bagrand ses; B dens højre Fod set lige forfra, I-V Mellemfoden; C dens Hovedskal rekonstrueret i Fig. 212; S Skæl fra Forlemmet. Dette Skelet er ikke jordfundet endnu.

have en saadan Underside til Sammenligning med Krybdyrkraniet, skrev jeg til Professor Lull i New Haven, om han ikke kunde skaffe mig Materiale til at tegne en saadan Underside op efter. Han var da saa overordentlig venlig at sende mig flere Fotografier efter senere fundne Dele af Hesperorniskraniet, men jeg saa deraf, desværre, at dette Kranium aabenbart allerede var saa ganske moderne i Form og Stilling af Gane-Vingebein, at Hovedskallen af en Kivi (Fig. 195 A) vilde passe langt bedre til den Sammenligning, jeg vilde anstille.

Jeg har derfor ikke vedføjet nogen Afbildning af Hesperorniskraniets Underside, men Dr. R. W. Shufeldt, til hvem jeg sendte Professor Lulls Fotografier, har tegnet den op og har skrevet en fortræffelig lille Artikel derom i »Bulletins of the American

Paleontology, No. 25, December 1915«. Han viser deri, i hvor høj Grad Kridtlommens Hovedskal ligner en Nutidsloms og slutter med følgende Ord: »Denne Artikel vil en Gang for alle bringe Palæontologen ud af den Vildfarelse, at der er nogensomhelst Karakteroverensstemmelse mellem Kraniet af en Struds og af *Hesperornis*«.

Saa har vi da kun Undersiden af Oldfuglekraniet at haabe paa, hvis denne nogensinde skulde blive fundet. Indtil da maa vi nøjes med at naa til det omtrentlige ved Konstruktion. Jeg har udført en saadan, men ikke afbildet den af Mangel paa Plads; Resultatet ses i Fig. 212 II, og skulde svare nøjagtigt til Kraniet E. Denne Underside viser tydelige Træk baade fra Krybdyret og Fuglen. Den er i flere Henseender meget krybdyragtig, og hvis vi tilføjede et Transversum mellem Pt og Forbindelsen af J med Mx, vilde den blive det helt. Paa den anden Side minder Linjen Q-Pt-Pa stærkt om Fuglen og peger mod den større Bevægelighed af disse Dele, som senere vil indtræde. Vi ser ogsaa af Profilbilledet E, at J er paa Vej til at slippe den faste Forbindelse med Po og L, men Bevægeligheden af Overnæbbet maa dog have været ret indskrænket. I Førflugens Kranium findes endnu Rester af Transversum.

Fig. 212 I viser en Genbildning af Kraniet E's Overside. Selve Hjernebassen er lille og øvre Tindingehul stort. Ligheder og Forskelligheder vil ses ved Sammenligning med Fig. 193. Idet vi saaledes har genbildet dette Kranium set fra tre Sider, kunde det modelleres, og vi vilde derved faa et fuldt og plastisk Indtryk af dets Udseende. For at undgaa Misforstaaelser har jeg i Billedunderskrifterne til alle disse Genbildninger udtrykkelig fremhævet, at disse Skeletdele ikke er jordfundne — endnu.

Efter ved Konstruktion at have genbildet alle Enkeltheder i Førflugens Skelet er vi endelig naaet til det attraaede Maal, idet vi nu kan sammenstille disse til en Helhed (Fig. 213) og derigen-nem danne os en klar og tydelig Forestilling om, hvorledes denne Mellemform maa have set ud.

Skelettet indtager en Midtstilling mellem Fugleøglens og Oldfuglens, idet de enkelte Deles Længdemaal staar midt imellem Maalene af de tilsvarende Skeletdele hos disse to. Det gør et harmonisk og velproportioneret Indtryk, og ved Sammenligning med Fugleøglens Skelet i Fig. 203 bliver dets Tilnærmelse til Fuglekarakteren meget iøjnefaldende. At det alligevel endnu er

langt fra Fuglens, ses ved at sammenligne det med Oldfuglens Skelet i Fig. 80. Halen er forholdsvis lang, medens navnlig Forlemmet endnu ikke har naaet den fugleagtige Forlængelse. Foden (B) er meget karakteristisk som krybdyragtig Fuglefod. Jeg haaber, at et saadant Skelet engang maa blive jordfundet, og jeg nærer ingen Tvivl om, at det genbildede da vil vise sig at være korrekt i alle væsentlige Dele.

Kun en eneste Gang tidligere har man forsøgt at fremstille denne Førflugt, idet den udmærkede østrigske Saurieforsker Nopcsa i Proceed. of the zool. Soc. for 1907 har skrevet om »Ideas on the Origin of Flight« og tegnet en »running Pro-Avis« som Illustration dertil (Fig. 214). Nopcsa mener nemlig, at Fuglestammen er udgaaet fra en løbende, dinosaurlignende Form, som under Løbet baskede med Armene, hvorved større Skæl udviklede sig langs disses Bagrand, og hans Tegning viser, hvorledes han har tænkt sig dens Udseende og Bevægelser.

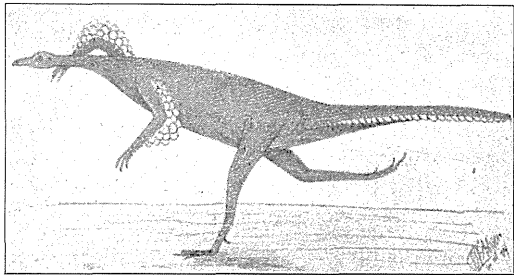


Fig. 214. Den løbende Pro-Avis efter Nopcas Genisning i Proceedings of the Zoological Society 1907.

Hvor meget man end maa anerkende dette første Forsøg paa at give vore Forestillinger om Førflugten en fastere Form, saa er det dog tydeligt, at den indeholder flere Fejl. Den er da ogsaa bleven stærkt kritiseret (O. P. Hay, O. Abel). Hovedet er saa lille, at det næsten synes degenereret, og da der gives Fugle med veludviklet første Taa (Bagtaa), kan en af Fuglenes Forfædre ikke nøjes med en første Taa, der allerede er rykket et Stykke op paa Løbet og derfor ved at forsvinde, saaledes som Nopcsa her har tegnet den.

At Nopcsa ikke har lagt nogen Skeletrekonstruktion til Grund for sin Tegning, er let at se, men det var ham i første Linje om at gøre at fremstille de forstørrede Skælparter langs Armene, hvilket han meddeler mig i et Brev. Og han skriver dér endvidere, at man ogsaa kunde tænke sig disse større Skæl opstaaede som rent Ornament, hvorefter de sekundært kan have overtaget en anden Funktion.

Det synes mig lidet sandsynligt, at Førfluglen skulde have faaet et vingeaegtigt Forlem ved at vifte med Armene under Løbet, thi tobenede Løbere og Springere holder netop Forlemmerne helt ind til Kroppen; særlig godt ses dette hos de forskellige Arter af Springmus. De i Fig. 70-71 afbildede løbende Øgler trykker ganske vist ikke Armene ind til Kroppen, men de vifter aabenbart heller ikke med dem. Nopcsa bemærker hertil (i et Brev), at disse Øglers Skelet heller ikke er pneumatisk, medens Førfluglens Basken med Forlemmerne kan være betinget af dens Luftsække og luftfyldte Knogler. Dette vil naturligvis aldrig kunne opklares, men man kunde med lige saa megen Ret bytte Aarsag og Virkning om og sige, at Vingeflugten havde fremkaldt Luftsækkene. Aneøglerne og mange Kæmpeøgler havde hule Knogler, men om de var luftfyldte, véd man ikke. Naar derimod Flyveøglernes tynde og hule Knogler fremviser Aabninger, der i Form og Stilling er ganske som Fuglenes, saa er man berettiget til at slutte, at disse Knogler var luftfyldte.

Nopcsa forholder sig ganske afvisende overfor den Tanke, at Fuglene skulde kunne være opstaaede fra Faldskærmsdyr, idet han siger, at en mekanisk virksom Svingfjer aldrig vilde kunne vokse ud fra Randen af en Faldhud (*patagium*), fordi den her vilde mangle et sikkert Fæste. Dette turde være selvindlysende, og saa vidt mig bekendt har heller ingen udtalt en saadan Formodning, men til Faldskærmsdyr kan ikke alene henregnes Dyr med en Faldhud; de kunde ogsaa være udrustede med en Faldskærm af fjerlignende Skæl, der endnu var langt fra Fuglevingen. Og netop et saadant Faldskærmsdyr har efter min Mening Førfluglen været.

I Slutningen af andet Afsnit blev det paavist, at der hos Nutidsfugle kan findes en Hudfordobling baade mellem Over- og Underarm og mellem Krop og Overarm (Fig. 109). Jeg tænker mig, at dette er noget oprindeligt, men at der aldrig i Fuglestammen har været nogen Faldhud udgaaende fra Underarmens Bagside. Paa dette Sted er det, at mere og mere langstrakte Skæl har dannet en Faldskærmsflade, og disse er ved af Luftsliddet at opfløses i Kanterne efterhaanden bleven fjerlignende. I Fig. 213 S har jeg forsøgt at tegne saadanne Skæl; de er blot en videre Udvikling af Skællene i Fig. 203 S. Omformningen synes ogsaa at være i god Overensstemmelse med den Overgang fra Skæl til Fjer, som vi hørte om i Slutningen af fjerde Afsnit.

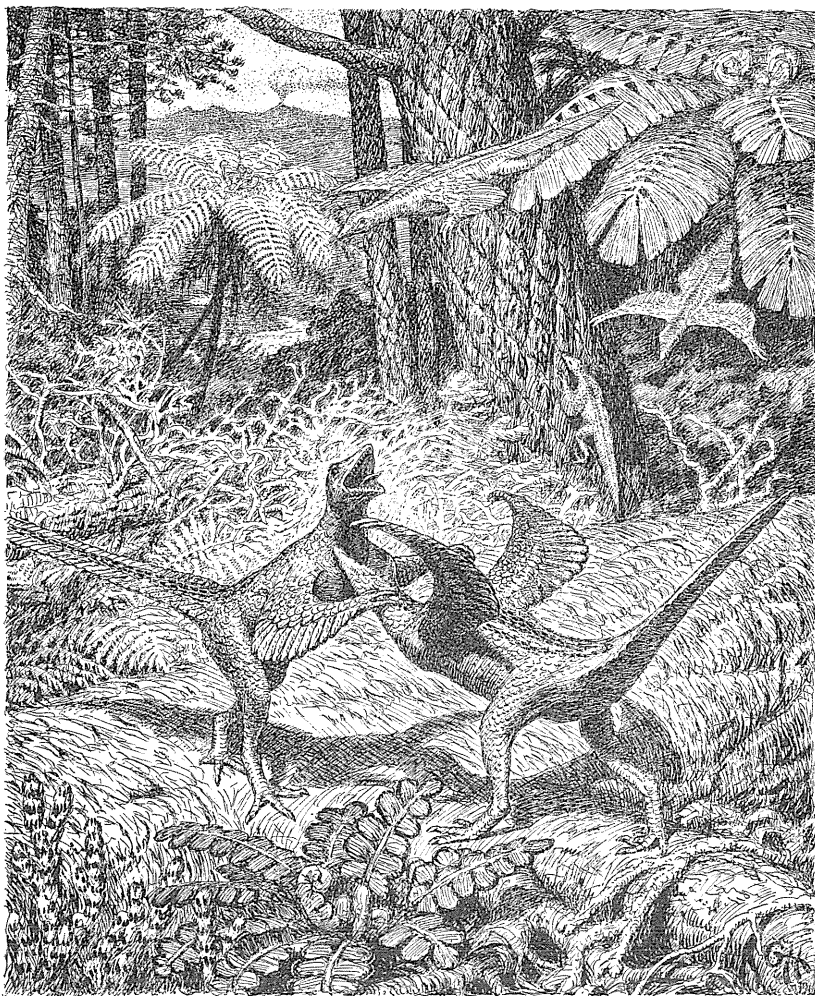


Fig. 215. Forfugle (*Proavis*) i et Triaslandskab, tegnede efter plastiske Modeller formede over Fig. 213 A.

Naar vi tilføjer Kroppens Omrids paa Tegningen af Førfluglens Skelet (Fig. 213), har vi et Udgangspunkt for Udformningen af plastiske Modeller af Dyret. Efter saadanne er Fig. 215 tegnet, og vi ser her Førfluglen i saa forskellige Stillinger, at enhver let vil kunne danne sig en Forestilling om dens Udseende. I Forgrunden er fremstillet en Parringskamp mellem to Hanner, og i Baggrunden ser vi den kravle op af en Træstamme, hvor-

ved dens endnu krybdyragtige Udseende er fremtrædende, samt to andre, der fra Træerne i Faldskærmsflugt glider ned mod Jorden. Navnlig den længst til højre, som ses i stærkest Forkortning, gør et ret fugleagtigt Indtryk.

Vi lægger her Mærke til, at Dyret under Glideflugten holder Baglemmerne bagud ind til Kroppen og Halen og ikke ud til Siderne, saaledes som Faldskærmsdyrene i Fig. 108. Med temmelig stor Sikkerhed kan det nemlig siges, at dette maa have været Tilfældet, thi hvis Førfluglen havde stillet sine Baglemmer ud til Siden, da vilde der efter al Rimelighed have udviklet sig en Faldhud mellem For- og Baglemmer, og Dyrets Efterkommere vilde aldrig være bleven til Fugle. Desuden saa vi jo, at allerede hos *Stegomus* var Lemmernes Stilling ikke mere udpræget krybdyragtig, og gennem Fugleøgler og Førflugl er Baglemmernes Stilling bleven det endnu mindre, efterhaanden som disse afpassedes efter den tobenede Gangart. Det er altsaa netop disse særprægede Baglemmer, der har gjort, at kun Forlemmerne og Halen benyttedes til at øge Luftmodstanden under Svævefaldet, og som frembragte denne helt nye Dyreform med Armflugt. Og det er Flyveøglernes svage og mere krybdyragtige Baglemmer, der har gjort disse Dyr til Faldhudssvævere tiltrods for, at deres Krop i flere Retninger fik et fugleagtigt Præg.

Man maa nu ikke tænke sig, at Dragningen fra Krybdyret mod Fuglen kun er foregaaet ad en enkelt Linje. Naturen er rig og mangfoldig, og vi har i de forskellige Dyreklasser en Mængde Eksempler paa, at der ved Siden af de enkelte Stammer, der naar op til Nutiden, ogsaa fremstod en Mangfoldighed af andre, som mer eller mindre hurtigt uddøde igen. Saaledes har det sikkert ogsaa været indenfor det lille Udsnit af Dyrelivet, som beskæftiger os her. Der er uden Tvivl gjort mange forgæves Forsøg i Retning af Fuglekarakteren, men alle disse har kun naaet et Stykke hen ad Vejen; visse Mangler eller Svagheder har bragt disse Stammer til at bukke under i Kappelstriden med den bedst udrustede, den eneste, der endelig opnaaede at blive til Fugl.

Ja, saa er der ikke mere. — Vi er naaet igennem »vor nuværende Viden om Fuglenes Afstamning.«

Lad os dog som en Afslutning ganske kort gentage de Resultater, vi er kommet til:



Det ligger udenfor al Tvivl, at Fuglene er udgaaet fra Krybdyrstammen. Og Udgangspunktet er i Aneøglernes (*Pseudosuchia*) Gruppe, nærmere betegnet blandt Fugleøglerne (*Ornithosuchia*). Disse Øgler løfter i Tidernes Løb mere og mere Forkroppen op til tobenet Gang, deres Baglemmer bliver derved efterhaanden mere afpasset til denne, idet Foden samles om Midtlinjen, Mellemfodsknoglerne samfæstes, og tredje Taa bliver den længste, samtidigt med at femte mindskes.

Dyret gaar nu fra at være en Jordløber over til at blive en delvis Træbeoer, der i stedse længere Spring kaster sig fra Gren til Gren, fra Træ til Træ og fra Træerne ned til Jorden. Da Baglemmerne ved Jordløbet har forladt Krybdyrstillingen, holdes de ind til Kroppen under Springet, og Luftpirringen frembringer derfor alene paa Forlemmerne en Faldskærmsflade, der dels bestaar af en ubetydelig Faldhud, dels af langagtige Skæl, der vokser ud langs Underarmens Bagrand og langs den flade Hales Sidekanter. Første Taa bliver under Bevægelsen i Træerne en Bagtaa, idet den afpasses til at gribe om Grene.

Ved Luftens Slid paa Kantskællene opflosses deres Rande, som efterhaanden kommer til at bestaa af længere Hornfremspring, og Skællene bliver derved stedse mere fjerlignende, indtil den fuldstændige Fjer er frembragt. Fra Vinger og Hale breder Fjerdragten sig til hele Kroppen.

Den forstærkede Brug af Armene har imidlertid øget disses Længde, har krævet en kraftigere Muskulatur til at bevæge dem, og denne har atter bragt Brystbenets to Sidehalvdele til at vokse sammen i en fuldstændig Forbening og har rejst en frempringende Kam paa dette Brystben for Tilhæftning.

Det hurtigere Stofskifte har endelig fremkaldt en mere forøget Legemsvarme, der beskyttedes af Fjerdragten indtil fuldstændig Varmblodighed. Lungernes Luftsække er bleven udvidede, har bredt sig ud over hele Kroppen og har fyldt Knoglerne med Luft. Alle disse øgede Virksomheder har endelig været ledsagede af en betydelig Forstørrelse og en noget finere Udvikling af Hjærnen.

Saaledes er Krybdyret gennem Millioner af Aar og gennem utallige Slægtled bleven til Fugl.

## LITTERATURFORTEGNELSE.

(Da en Litteraturfortegnelse vel næppe kan paaregne større Interesse hos den almindelige Læser, er der her kun anført et mindre Udvalg af videnskabelige Værker. Enhver, der ønsker at vide mere om forskellige Enkeltheder, vil dog i de nævnte Haandbøger — Bronn, Hertwig, Wiedersheim, Zittel — kunne finde meget fyldige Litteraturhenvisninger.)

- Abel, O., Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere, Stuttgart 1912, og Die vorzeitlichen Säugetiere, Jena 1914. — d'Alton, Die Skelette der Raubvögel, Bonn 1838. — Andrews, *Phororacrus inflatus*, Transact. Zool. Soc. 1901.
- Beebe, C. W., *The Bird*, 1907. — Brehms Tierleben, vierte Auflage 1911-1916. — *British Birds*, vol. 4-5. — Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, sechster Band, 2-3 Abtl. — Broom, R., On the South-African Pseudosuchian *Euparkeria* and allied Genera, Proceed. of the Zool. Soc. 1913 vol. 2 og On the Structure of the Skull in Cynodont Reptiles, Proceed. Zool. Soc. 1911. — Bumm, A., Das Grosshirn der Vögel, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1883. — Bunge, A., Unters. zur Entw. des Beckengürtels der Reptilien u. Vögel, Inaug.-Dissert. Dorpat 1880.
- Cohn, F., Zur Entwick. des Geruchsorgans des Hühnchens, Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. 1902.
- Dames, W., Über *Archaeopteryx*, Paläont. Abhandl. Berlin 1884, og i Sitz-Ber. der K. preuss. Akad. d. Wissensch. 1897. — Davies, H. R., Zur Entwicklung der Feder, Morph. Jahrb. 1888 og 1889. — Depéret, Ch., Les transformations du monde animal 1907. — Duval, M., Atlas d'embryologie, Paris 1889.
- Edinger, L., Untersuchungen über die vergl. Anatomie des Gehirns, 1891.
- Fleischmann, A., Morphol. Studien über Kloake und Phallus der Amnioten, Morphol. Jahrb. 1902-1906. — Franz, V., Das Pecten, Biol. Centralbl. 1908.
- Gardiner, E. G., Beitr. z. Kenntniss des *Epitrichium*s und der Bildung des Vogelschnabls, Arch. f. mikr. Anat. 1884. — Gegenbaur, C., Unters. zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere, Leipzig 1865. og Über die Nasenmuscheln der Vögel, Jenaische Zeitschrift 1873. — Gerhardt, U., Zur Morphol. der Kopulationsorgane der Ratiten, Verhdl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 1907. — Gervais, P., Zoologie et Paléontologie française, 1859. — Goette, A., Brustbein und Schultergürtel, Arch. f. mikr. Anat. Bd. 14, 1877. — Guenther, K., Vom Urtier zum Menschen, Stuttgart 1909.
- Hennig, E., Am Tendaguru, 1912. — Hertwig, O., Handbuch der vergl. und experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Jena 1901-1906, og Elemente der Entwicklungslehre, Jena 1910. — Hesse-

- Doflein, Tierbau und Tierleben, 1910-1914. — Hilzheimer, M., Handbuch der Biologie der Wirbeltiere, 1913. — Huene, F. v., Die Dinosaurier der europäischen Triasformation, 1907; Ein primitiver Dinosaurier aus der mittleren Trias v. Elgin, Geol. u. Pal. Abhandl. 1910, og Beiträge zur Geschichte der Archosaurier, Jena 1914. — Hulke, J. W., On *Hypsilophodon Foxi*, Philos. Transact. 1882.
- Ibis, The, 1889 og 1895 (Pycraft, W. P., *Opisthocomus cristatus*). — Imhof, G., Anatomie und Entw.-Gesch. des Lumbalmarkes bei den Vögeln, Arch. f. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. 1905.
- Jacob, Chr. u. Onelli, Cl., Vom Tierhirn zum Menschenhirn, I, 1911. — Jaekel, O., Die Wirbeltiere, Berlin 1911. — Johnson, A., On the Develop. of the Pelvic Girdle and Skeleton of the Hind Limb in the Chick, Quart. Journ. Micr. Sc., 1883. — Johnson, G. L., Comparative Anatomy of the Mammalian Eye, Philos. Transact. 1900. — Johnston, Sir H., Liberia, London 1906.
- Kerbert, C., Über die Haut der Reptilien und anderer Wirbeltiere, Arch. f. mikr. Anat. Bd. 13 1877.
- Lankester, E. R., Extinct Animals, London 1909. — Lamb, L. M. og Osborn, On Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the Northwest Terr., Geol. Surv. Canad. Contributions to Canadian Palæont. 1902. — Lamborn, W. A., Notes on the habits of Reptiles, Proceed. Zool. Soc., 1913. — Leighton, V. L., The development of the wing of *Sterna Wilsoni*, Americ. Naturalist 1894. — Leydig, F., Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen 1872, og Untersuch. z. Anatomie u. Histologie der Tiere, Bonn 1883. — Lillie, F. R., The Development of the Chick, New York 1908. — Lindsay, B., On the avian Sternum, Proceed. of the Zool. Soc. 1885. — Lubosch, W., Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere, Leipzig 1910. — Lull, R. S., Fossil Footprints of the Jura-Trias of North America, Memoirs Boston Nat. Hist. Boston 1904; Note on the probable Footprints of *Stegomus longipes*, Amer. Jour. Sci. 1904, og Triassic Life of the Connecticut Valley, Hartford 1915. — Lydekker, R., Catalogue of the fossil Birds in the British Museum 1891. — Lütken, Chr., Skildringer af Dyrelivet i Fortid og Nutid, København 1880. — Lönnberg, E., On the Homologies of the different pieces of the compound Rhamphotheca of Birds, Arkiv för Zoologi, Bd. I Stockholm 1904.
- Marsh, O. C., Odontornithes, Washington 1880. — Mehnert, E., Untersuch. über die Entw. des Os pelvis der Vögel, Morphol. Jahrb. 1888, og Kainogenesis als Ausdruck differenter phylogen. Energien, Morph. Arbeiten 1897. — Meyer, H. v., Zur Fauna der Vorwelt 1860. — Moser, F., Beitr. z. vergl. Entw.-Gesch. der Wirbeltierlunge, Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. 1902. — Müller, H., Gesamm. u. hinterl. Schr. zur Anat. u. Physiol. des Auges, Leipzig 1872. — Müller, Joh., Erektile männl. Geschlechtsorgane d. strausenart. Vögel, Berlin 1836.
- Newton, A., A Dictionary of Birds, London 1896. — Newton, E. T.,

- On the Skull, Brain etc. of a new species of Pterosaurs, Philos. Transact. 1888, og Reptiles from the Elgin Sandstone, Philos. Transact. 1894. — Nopcsa, F., Neues über Compsognathus, Neues Jahrb. f. Mineralogie 1903, og Ideas on the Origin of Flight, Proceed. Zool. Soc. London 1907.
- Oppel, A., Lehrbuch d. vergl. mikros. Anatomie Bd. 7, 1913. — Osborn, H. F., Reconsideration of the Evidence for a common Dinosaur-Avian Stem in the Permian, American Naturalist 1900; Ornitholestes Hermanni, Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist. 1913, og Tyrannosaurus, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 1906. — Owen, R., Anatomy of Vertebrates, London 1868; Osteology of the Dodo, Transact. of the Zool. Soc. 1869, og On Dinornis, Transact. of the Zool. Soc. vol. 3, 5, 7 og 11.
- Parker, T. J., On the cranial Osteology etc. of the Dinornithidae, Transact. of the Zool. Soc. London 1895. — Parker, W. K., A monograph etc. of the Shoulder-girdle and Sternum, Ray Soc. 1868, og On the Morphology of Opisthocomus cristatus, Transact. of the Zool. Soc. London 1891. — Plieninger, F., Campylognathus Zitteli, Palaeontographica 1895, og Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens, ibid. 1907. — Pycraft, W. P., The Wing of Archaeopteryx, Nat. Science 1896, og Contrib. to the Osteology of Birds, Proceed. of the Zool. Soc. 1898.
- Rabl, C., Über den Bau und die Entwick. der Linse, Zeitsch. f. wiss. Zool. 1898. — Retzius, G., Das Gehörorgan der Wirbeltiere, II, Stockholm 1884. — Röse, C., Über die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden, Anat. Anz. 1892.
- Saville Kent, W., Bipedal locomotion among existing Lizards, Proc. Intern. Congr. Zool. 1898. — Schauinsland, H., Beitr. z. Entw.-Gesch. u. Anat. d. Wirbeltiere, (Sphenodon, Callorhynchus, Chamaeleo) Zoologica 1903, og i Arch. f. mikr. Anat. u. Entw.-Gesch. 1900. — Scott, W. B., A History of Land Mammals, New York 1913. — Seeley, H. G., On Protosaurus, Philos. Transact. 1887, og Dragons of the air, London 1901. — Selenka, E., Beitr. z. Entw.-Ges. der Luftsäcke des Huhns, Zeitsch. f. wiss. Zool. 1866. — Shufeldt, R. W., On the Patella in the Phalacrocoracidae, Proceed. Zool. Soc. 1913, og On a Restor. of the Base of the Cranium of Hesperornis regalis, Bull. of Amer. Paleont. 1915. — Sluiter, C. P., Über den Eizahn und die Eischwiele einiger Reptilien, Morph. Jahrb. 1893. — Soemmering, D. W., De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali commentatio, Göttingen 1818. — Steinachs Forschungen über Feminierung und Maskulierung, Die Umschau 1914, No. 20. — Sternberg, C. H., The Life of a Fossil Hunter, New York 1909. — Stricker, Studien aus dem Institute für exp. Pathologie in Wien 1869. — Stromer v. Reichenbach, E., Lehrbuch der Paläozoologie, Leipzig 1912.
- Talbot, M., Podokesaurus holyokensis, American Journ. Sci. 1911. — Thompson, D'Arcy W., On the Systematic Position of Hesperornis, Studies from the Museum of Zoology, Dundee 1890, og

- Morphology and Mathematics, Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh 1915. — Tonkoff, W., Zur Entw.-Gesch. des Hühnerschädels, Anat. Anz. 1900.
- Versluys, J., Die etc. Ohrsphäre der Lacertilia u. Rhyrachoc. Zool. Jahrb. 1898, og Streptostylie bei den Dinosauriern, Jahrb. 1910. — Virchow, H., Fächer, Zapfen, Leiste etc. im Wirbeltierauge, Ergebn. d. Anat. u. Entw. 1900. — Voeltzkow, A., Beitr. z. Entw.-Gesch. d. Reptilien, Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. 1899. — Wagner, A., Compsognathus, Abh. k. Bayer. Ak. II. Kl. 1861. — Werner, F., Über sekundäre Geschlechtsunterschiede bei Reptilien, Biol. Zentralb. 1895. — Wiedersheim, R., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Jena 1909. — Williston, S. W., On the Skull of *Nyctosaurus gracilis*, Journ. of Geology 1902, og On the Osteology of *Nyctosaurus*, Field. Columb. Mus. Public. Chicago 1903. — Woodward, A. S., On two Skulls of Rhamphorhynchus, Ann. and Magaz. Nat. Hist. 1902, On a new Dinosaurian Reptile (*Scleromochlus*), Quart. Journ. Geol. Soc. 1907, samt Guide to the Fossil Mammals and Birds in the British Museum 1909, og Guide to the Fossil Reptiles etc. in the Br. Mus. 1910.
- Ziegler, H. E., Zoologisches Wörterbuch, 1912. — Zittel, K. A. v., Grundzüge der Paläontologie, 1911, og Handbuch der Paläontologie Bd. 3, Vertebrata 1887-1890.

## EFTERSKRIFT.

Der staar endnu tilbage at takke for den velvillige Hjælp, der er ydet mig ved dette Arbejde. I første Linje er det her udenlandske Videnskabsmænd, jeg maa bringe min Tak, og blandt disse har særlig den bekendte Osteolog Dr. R. W. Shufeldt i Washington været utrættelig i at skaffe mig Materiale og Oplysninger, som det vilde have været rent umuligt for mig at opnaa ad anden Vej. Tiltrods for, at Dr. Shufeldts Tid er meget stærkt optaget af egne Arbejder, har han paa den mest uegennyttige Maade bistaet og opmuntret mig paa enhver Vis, og den simple Tak, jeg herved kan bringe ham, er kun lidet i Forhold til, hvad han har gjort for mig. Dr. Shufeldt har ogsaa bragt mig i Forbindelse med Dr. Richard Swann Lull, Professor i Palæontologi ved Yale Universitetet i New Haven Conn., som ved at stille endnu uudgivet Manuskript, Tegninger, Fotografier og Afstøbninger til min Raadighed ligeledes har de allerstørste Krav paa min Taknemmelighed. Hertil slutter sig Professor Mignon Talbot, Professor Schuchert og Professor William North Rice, som godhedsfuldt har givet Tilladelse til Benyttelsen. Det er allerede i femte Afsnit fremhævet, hvad jeg desuden skylder Professor D'Arcy W. Thompson i Dundee for den ganske særlige Venlighed, han har vist mig. Ogsaa Baron Dr. Franz Nopcsa i Budapest maa jeg takke for forskellige Oplysninger.

Under den nuværende Verdensuro har det været dobbelt glædeligt at se den Elskværdighed og Interesse, som virkelig fordomsfri Videnskabsmænd har vist en dem ganske ubekendt Udlænding.

Ikke mindre bør dog fremhæves de af mine Landsmænd, som ikke har nægtet mig en Haandsrækning. Hr. Magister R. H. Stamm har været saa venlig at gennemse en Korrektur til tredje Afsnit (Embryologi) og har givet mig flere gode Vink. Paa zoologisk Museum har Hr. Magister Hørring hjulpet mig med at finde de Fuglekranier o. lign., som jeg har tegnet dér (Fig. 89, 188 og 190-194). Foreningens Formand, Hr. E. Lehn Schiøler, har stillet sin udmærkede Fuglesamling til min Raadighed og venligst laant mig alt, hvad jeg havde Brug for, ligeledes har han tilligemed Tidsskriftets Redaktør, Hr. Overlæge O. Helms, godhedsfuldt hjulpet mig med Korrekturlæsningen. Disse fire Herrer bringer jeg herved min bedste Tak.

Endelig maa jeg tilføje, at det har været mig en Fornøjelse at besøge vort Universitetsbibliotek. Maa man end beklage, at saa overordentlig faa Pengemidler staar til dets Raadighed, og at derfor over en Tredjedel af de Bøger, jeg gerne skulde have benyttet, ikke fandtes der, saa opvejes dog dette af den store Elskværdighed, der udvises af Personalet. Ja, man er endog gaet saa vidt, at man har skaffet mig Bøger til Laans fra Udlandet. Det er mig en Glæde herved at kunne sige Tak for dette.

Billederne har næsten været det største Arbejde ved denne Afhandling, thi et Æmne som dette kan slet ikke forstaas uden Billeder. Af disse er c. 77 Originaltegninger, nemlig Figurerne 4, 6-9, 11, 12, 17 II, 20 C, 28 P, 29-37, 39, 42, 51, 55, 61, 62, 67, 68, tildels 70 og 71, 74, 76, 78, 79, 84, 87-89, 92, 98, 99, 102, 107, 108,3, 109,1, 131, 133, 137 Ga, 140 III, 143, 152 G<sub>5</sub>, 156, 160, 163, 168,6, tildels 171, 176,11, 186, 188, 190-192, tildels 193 og 194, 198 K, 199 G, 203-205, 207-213, 215. Andre er Originaler for saa vidt som de for første Gang er fremkomne i dette Værk, nemlig Fig. 93, 94, 95 A, 115, 2, 116, 162 og 165. Desuden maatte de fleste af de øvrige omtegnes og sammenstilles for at bringe dem i Overensstemmelse med den typografiske Holdning af Siden.

Naar der har været klaget over, at der var for faa Billeder i dette Tidsskrift, saa beror det paa Ukendskab til, hvad der findes af Illustrationer i udenlandske Tidsskrifter af lignende Art. I nærværende Afhandling er Billederne for Pladsens Skyld trængt sammen til 215 Figurer, men disse indeholder ikke mindre end 1140 Enkeltfremstillinger, og da den har strakt sig over fire Aargange, bliver det gennemsnitlig 285 Billeder i hver Aargang. Eller med andre Ord: hvis disse Billeder havde været spredt ud over hele Aargangen, vilde der være kommet mere end ét Billed paa hver eneste Side af alle de fire Aargange. Intet andet Tidsskrift, hvis Aarskontingent er saa lavt som dettes, har præsteret noget lignende. Uagtet mit mangeaarige Arbejde med baade Tegninger og Tekst naturligvis har været ydet gratis, og uagtet Foreningen har strakt sig saa vidt,

som det overhovedet var muligt, har Pengeknapheden dog været meget følelig. Jeg bringer herved Dansk Ornithologisk Forening min Tak for det store Offer, den har bragt ved at trykke min Afhandling, der i Virkeligheden er en Bog paa 391 Sider.

Denne Pengemangel har desværre givet Anledning til, at en stor Del af det planlagte Billedstof ikke kunde medtages, ligesom flere Sidemotiver, der yderligere vilde have forklaret og uddybet Hovedæmnet, af samme Grund maatte udelades.

Jeg maa saa meget mere beklage dette, som jeg regner Afhandlingens Æmne for at være et af dem, der har den allerstørste kulturelle og opdragende Betydning, naar det forstaaes og tilegnes fuldtud. Thi det nedbryder gamle, taabelige Fordomme og sætter hele Livsudviklingen her paa Jorden i det rette Lys samtidig med, at det giver en sikker Fortrøstning med Hensyn til Gangen i Fremtidens store Udviklingslinjer.

For at naa til en virkelig Forstaaelse af Fuglenes Afstammingshistorie maa Læseren nødvendigvis selv lægge noget Arbejde i Tilægnelsen. Han maa ikke betragte den som almindeligt Dagbladsstof, der glemmes ligesaa hurtigt, som det er læst. Jeg véd vel, at Benbygningsslære virker ret afskrækkende og trættende paa mange Mennesker, men har man blot overvundet det første Ubehag og virkelig gjort sig en Smule Umage for at forstaa, hvad den rummer, vil man snart opdage, at Knoglernes Form og Særpræg paa ingen Maade er mindre interessant end f. Eks. Fuglenes Ydre.

Benbygningen er jo nemlig ikke alene det faste Bjælkeværk, der støtter alle Organismens Dele, men den er uagtet sin Haardhed og Fasthed et saa vidunderligt plastisk Materiale, at hver eneste lille Kam og Fordybning er præget af Brugen og bringer os Bud fra de Kræfter, der har udformet dem. Derved kan vi paa det fossile Skelet i Regelen med Lethed tyde, hvorledes de allerfleste af Bløddelene hos vedkommende Dyr har været. Ja man er endog naaet saa vidt, at man med temmelig stor Sikkerhed kan angive det aandelige Niveau hos de Menneskearter, der har levet for Millioner af Aar siden, idet Formen af deres Hjerneoverflade kan aflæses paa de fundne Kraniebrudstykker (»Arthur Keith: The Antiquity of Man, London 1915«).

For at lette Forstaaelsen har jeg fremstillet Stoffet i simple, dagligdags Ord og har overalt bestræbt mig for at gøre det saa klart og let tilgængeligt som muligt. Hist og her har jeg endog forsøgt en Spøg eller en Smule Lyrik for at bringe lidt Afveksling i det for Læseren saa tørre Æmne.

Fra første Færd af har det desuden staaet mig klart, at det her behandlede Stykke Udviklingshistorie maatte bringes til at fremtræde paa særlig anskuelig Maade. Jeg har derfor stedse arbejdet med det Formaal saa vidt muligt at give de videnskabelige Resultater kunstnerisk Form og Indhold, idet jeg ikke alene i Tegninger, men ogsaa i Ord har søgt at virke billeddannende paa Læserens Sind. Billeder opfattes og huskes nemlig lettere, og virker dybere og varigere. Vi-

denskabens mere abstrakte Sandhedssøgen kan ogsaa paa mange Punkter trænge til at udfyldes af Billedkunstens konkrete Anskuelighed. Og Kunsten er tillige i Besiddelse af noget umiddelbart, noget anelsesfuldt, en Slags »sjette Sans«, som Videnskaben ifølge sin Natur ikke kan indlade sig med. Den er Udtryk for noget af det dybeste i Menneskenaturen og staar i et dunkelt Følelssammenhæng med hele vor uendelige Fortid gennem Livets Opstaaen og Udvikling her paa Jorden. En Forening af Kunst og Videnskab regner jeg derfor som det højeste Maal, man kan naa til, og navnlig Palæontologien vil altid gøre et fattigt og magert Indtryk uden Kunstens Hjælp.

Foruden de i Efterskriften til første Afsnit (Aarg. 7, S. 71) omtalte nydannede Ord, er der senere tilkommet følgende: Forbærere og Bagbærere for *Præpubici* og *Postpubici*, Langhaler og Korthaler for *Rhamphorhynchoidea* og *Pterodactyloidea*, desuden Dolkfinger (*Iguanodon*), Kødflænger (*Allosaurus*), Prydnæb (*Compsognathus*), Fuglemime (*Ornithomimus*), Fuglerøver (*Ornitholestes*), Oldtand (*Thecodontosaurus*), Næbsnude (*Claosaurus*), Flodøgle (*Physignathus*), Klatreøgle (*Hypsilophodon*), Tveryg (*Stegosaurus*), Fladnæb (*Trachodon*), Urkrokodiller (*Parasuchia*), Ørneøgle (*Aëtosaurus*), Aneøgler (*Pseudosuchia*), Fugleøgler (*Ornithosuchia*), Førflugt (*Proavis*), Farvebindt (Kromatin), Farvebindere (Kromosomer), Karakterbestemmer (Determinant), Kimskaal (*gastrula*), ydre og indre Frugtslør (*amnion* og *serosa*), Aandebære (*allantois*), samt genbilde og Genbildning, Faldhud, Svævefald, Faldhudssvæver, Armflugt og endelig Ægtand hos Øgler og Slangar til Forskel fra Skalbryder hos Krokodiller, Skildpadder, Hatteria og Fugle.

Ogsaa disse Nydannelser er formede for at lette Læseren Tilægnelsen, men maaske vil mange alligevel tænke det samme som Dr. juris Ernst Møller (»Sprogvidt Stil, 1902«) saa træffende lader Hr. Sørensen & Ko. sige: »Vi kan ikke lide nye Ord!«

Benyttelsen af Tekst og Billeder uden Kildeangivelse kan naturligvis ikke tilstedes, og til Gengivelsen af mine Originaler kræves særlig Tilladelse.

GERHARD HEILMANN.

Paa Foreningens Vegne udtaler Bestyrelsen herved sin Tak til Forfatteren af foranstaaende Afhandling, hvortil ikke blot alle Originaltegningerne er skænkede, men ogsaa Reproduktionerne for en stor Del betalte af Hr. Gerhard Heilmann selv.

BESTYRELSEN.