

# GESCHIEDENIS VAN DEN VLEUGELVINGER

DOOR

Dr. T. C. WINKLER.

---

Sedert de laatste dertig of veertig jaren is er zekerlijk geen enkel handboek of leerboek der palaeontologie in 't licht gekomen, waarin men geen afbeelding vindt van een vertegenwoordiger van het beroemde geslacht van voorwereldlijke dieren, dat onder den naam van vleugelvinger, *Pterodactylus*, bekend is. Vooral is dit het geval met de afbeelding van een der meest in 't oog vallende en bekendste soorten van dit geslacht, die van den *Pterodactylus crassirostris*. Doch hoe bekend dit dier ook moge zijn, wat zijn geraamte betreft, de levensbijzonderheden van den vleugelvinger, de inrichting van zijn lichaam, de wijze waarop hij zich bewoog, enz. zijn zeker bij de meeste lezers van het Album der Natuur slechts onvolledig bekend. En daar er nu in de laatste jaren nieuwe soorten van vleugelvingers ontdekt zijn, soorten die een nieuw licht verspreiden over dit merkwaardige geslacht; daar er verder in Teylers museum te Haarlem steenplaten aanwezig zijn, die op verrassende wijze bevestigen wat de groote amerikaansche palaeontoloog Prof. MARSH ons betreffende den staart en de vleugels van een soort van pterodactylus heeft geleerd, kwam het mij niet ongepast voor in dit opstel een korte geschiedenis van den vleugelvinger te geven, benevens een beschrijving van de merkwaardige

steenplaten met overblijfselen van vleugelvingers, die te Haarlem in Teylers museum bewaard worden.

Het is tegenwoordig, bij gebrek aan bescheiden, niet meer mogelijk uit te maken of de eerste overblijfselen van vleugelvingers, die bekend geworden zijn, opgeleverd zijn door het leigesteente van Stonesfield in Engeland of door den lithografischen steen van Boieren. Verder is het ook onzeker welke overblijfselen uit het laatstgenoemde gesteente de eerst gevondenen zijn, daar er van de uit oude verzamelingen afkomstige versteeningen van deze soort, namelijk die welke onder de namen van *Pterodactylus longirostris*, *Pt. giganteus*, *Pt. micronyx* en *Pt. (Ornithopterus) Lavateri* bekend zijn, niet meer te bepalen is in welk jaar zij gevonden zijn. Slechts dit is zeker, dat COLLINI de eerste was die de aandacht der geleerde wereld op dit merkwaardige geslacht van dieren vestigde, door, in het jaar 1784, een beschrijving te geven van een raadselachtige versteening uit het kalkgesteente van Eichstädt, die hij in de verzameling van de Kur-Pfälzische Academie te Mannheim had aangetroffen. Later gaf CUVIER den geslachtsnaam van *Pterodactylus*, vleugelvinger, en VON SÖMMERING dien van *Ornithocephalus*, vogelkop, aan dit zonderlinge dier. De langsnavelige vleugelvinger, *Pt. longirostris*, was dus in elk geval de soort die het eerst bekend is geworden. Eerst 33 jaren later, in 1817, beschreef VON SÖMMERING een tweede soort uit den lithographischen kalk van Boieren, den *Pt. brevirostris*. Vroeger evenwel had SPIX reeds opmerksaam gemaakt op een paar leden van den langen vinger van een pterodactylus, die hij als aan een vampyr behoorende beschouwde, doch die later gebleken zijn afkomstig te zijn van het dier dat thans *Rhamphorhynchus Gemmingi* gheeten wordt, en waarover wij later zullen spreken. Kort daarna, ook nog in 1817, beschreef VON SÖMMERING een groote soort, den *Pt. grandis*. Van dit dier had BLUMENBACH reeds in het jaar 1783 — en dus een jaar vóór dat COLLINI den *Pt. longirostris* bekend maakte — overblijfselen gezien, doch waarvan hij eerst in 1801 melding maakte, in een tijd dus waarin CUVIER reeds de ware natuur van den vleugelvinger had erkend. In het jaar 1817 kende men derhalve reeds overblijfselen van vier verschillende soorten van pterodactylen.

Tot December 1828 bleven dezen de vier eenige vertegenwoordigers van het geslacht, toen de ijverige verzamelaarster van versteeningen, Miss MARY ANNING, in het lias van de zuidkust van Engeland een nieuwe

soort vond, die door BUCKLAND *Pt. macronyx* werd geheeten, een soort die weldra ook door HERMANN VON MEYER in het lias van Frankeland werd aangetoond.

Nu ging het sneller met het vinden van nieuwe soorten, of ten minste van zulke overblijfselen waarin men nieuwe soorten meende te zien, en aan welke men daarom ook nieuwe soortnamen gaf. Zoo verkreeg men

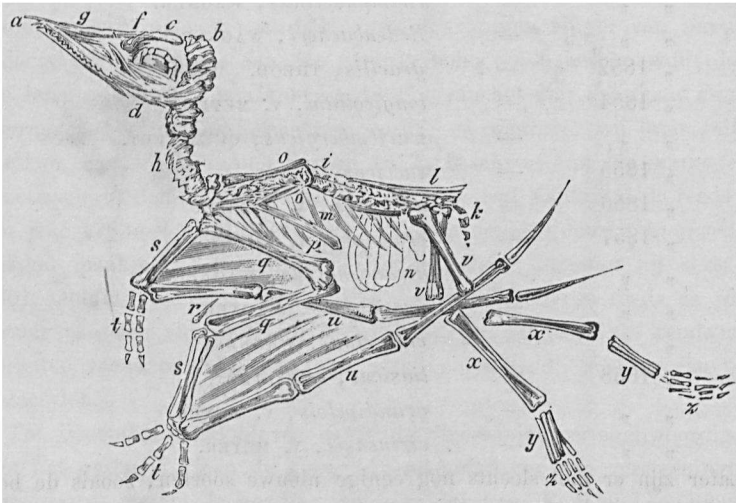
			in 1830 <i>Pterodactylus Munsteri</i> , GOLDFUSS.
"	1831	—	<i>medius</i> , v. MÜNSTER.
"	"	—	<i>crassirostris</i> , GOLDFUSS.
"	1832	—	<i>Bucklandi</i> , v. MEYER.
"	"	—	<i>dubius</i> , v. MÜNSTER.
"	1836	—	<i>longipes</i> , v. MÜNSTER.
"	1837	—	<i>Kochi</i> , WAGLER.
"	"	—	<i>Lavateri</i> , v. MEYER.
"	1839	—	<i>longicaudus</i> , v. MÜNSTER.
"	1842	—	<i>Meyeri</i> , v. MÜNSTER.
"	1843	—	<i>secundarius</i> , v. MEYER.
"	1845	—	<i>giganteus</i> , BOWESBANK.
"	1846	—	<i>Gemmingi</i> , v. MEYER.
"	1851	—	<i>Cuvieri</i> , BOWERBANK.
"	"	—	<i>compressirostris</i> , OWEN.
"	"	—	<i>conirostris</i> , OWEN.
"	"	—	<i>rhamphastinus</i> , WAGNER.
"	"	—	<i>Redenbacheri</i> , WAGNER.
"	1852	—	<i>gracilis</i> , THEOD.
"	1854	—	<i>longicollum</i> , v. MEYER.
"	"	—	<i>wurtembergicus</i> , QUENSTEDT.
"	1855	—	<i>suevicus</i> , FRAAS.
"	1856	—	<i>micronyx</i> , v. MEYER.
"	1857	—	<i>crassipes</i> , v. MEYER.
"	"	—	<i>hirundinaceus</i> , WAGNER.
"	"	—	<i>propinquus</i> , WAGNER.
"	"	—	<i>vulturinus</i> , WAGNER.
"	1858	—	<i>liasicus</i> , QUENSTEDT.
"	"	—	<i>grandipelvis</i> , v. MEYER.
"	"	—	<i>cirinensis</i> , v. MEYER.

Later zijn er niet slechts nog eenige nieuwe soorten, zooals de beroemde *Pt. spectabilis* en anderen, beschreven, maar zijn er ook van deze

soorten herhaaldelijk nieuwe exemplaren gevonden, afgebeeld en beschreven. Zoo, bij voorbeeld, is er in Teylers museum een fraai exemplaar van *Pt. Kochi* WAGL. en een van *Pt. micronyx* v. MEYER, waarvan het eerste in 1873 en het laatste in 1872 is gevonden. Beide voorwerpen zijn door mij in de *Archives du Musée Teyler* beschreven en afgebeeld. En in het jaar 1873 werd het merkwaardige overblijfsel gevonden, dat *Rhamphorhynchus phyllurus* is geheeten, door Prof. MARSH te Newhaven, Connecticut in Amerika, is beschreven, en waarop wij straks uitvoerig zullen terug komen.

Hoewel het door later onderzoek is gebleken, dat het getal der boven opgesomde soorten verminderd moest worden, blijkt het toch uit deze optelling, dat de vleugelvingers in hunne dagen geenszins zeldzame dieren waren: zij behoorden zekerlijk tot de schepselen die een eigenaardig karakter gaven aan de fauna van dien tijd.

Voordat wij overgaan tot het bespreken van de verschillende denkbeelden over den pterodactylus uit een physiologisch oogpunt, is het noodig eerst ons oog te vestigen op zijn beenig geraamte, het eenige bijna wat er voor ons onderzoek bewaard is gebleven. Ter verduidelijking geef ik hier eerst een afbeelding van het fraaie exemplaar van *Pt. Kochi* uit Teylers museum, een van de volkomenste en best bewaard gebleven overblijfselen van vleugelvingers, die tot heden bekend zijn.



*Pterodactylus Kochi*, WAGL. (het exemplaar van Teylers museum).

<i>a</i> het snavelvormige uiteinde van de bovenkaak	<i>n</i> de buikribben
<i>b</i> het achterhoofsbeen	<i>o</i> het schouderblad
<i>c</i> het voorhoofsbeen	<i>p</i> het ravenbeksbeen
<i>d</i> het tongbeen	<i>q</i> het opperarmbeen
<i>e</i> de oogkuil	<i>r</i> het steunbeentje van het vlies
<i>f</i> het neusbeen	<i>s</i> de onderarm
<i>g</i> de bovenkaak	<i>t</i> de hand
<i>h</i> de halswervelen	<i>u</i> de lange vinger
<i>i</i> de rugwervelen	<i>v</i> het dijbeen
<i>k</i> de staartwervelen	<i>x</i> het scheenbeen
<i>l</i> het bekken	<i>y</i> de voetwortel
<i>m</i> de borstribben	<i>z</i> de teenen

De kop. De schedel van den vleugelvinger, die volgens OKEN tuschen dien van den krokodil en van den kameleon zou staan, is eigenlijk slechts met den vogelschedel en den hagedissenschedel te vergelijken: zijn groote overeenkomst met den vogelschedel kan niet ontkend worden, doch sommige deelen gelijken zoo weinig op die zelfde gedeelten van den vogelkop, dat zij meer naar het type van den hagedissenschedel overhellen.

Verscheidene soorten hebben een vrij platten bek, wat ook veel bij vogels voorkomt. Overigens is ook de algemeene vorm van den kop eerder die van een vogel, dan die van een reptiel. De vledermuis heeft een geheel anderen kop, ook is zij een zoogdier. Gelijk bij de vogels zijn ook bij de pterodactylen de grenzen der schedelbeenderen slechts onduidelijk en somtijds zelfs in 't geheel niet te herkennen, terwijl de schedelnaden zelfs bij volwassene reptielen steeds nog duidelijk te zien zijn.

Het slaapbeen vormt bij de pterodactylen een zeer groot gedeelte van den schedel, 't welk als een van de hoofdkenmerken van den vogelschedel gerekend wordt, terwijl het bij de hagedissen juist het tegenovergestelde is. Ook de bek vertoont de grootste overeenkomst met den vogelbek, daar de bovensnavel slechts uit een enkel been bestaat, dat voor het tuschenkaakbeen wordt gehouden. Dit been reikt, zooals bij de vogels, tot aan het voorhoofsbeen. Doch dit eenige been, waaruit de bovensnavel bestaat, is intusschen niet sponsachtig, maar is een vast, dicht been. Wij zien dus bij den pterodactylus een vogelbek, doch die onbewegelijk met den schedel vereenigd en met tanden gewapend is.

Ook de overige beenderen die den schedel samenstellen, vertoonen de grootste overeenkomst met de beenderen van den vogelschedel: de verbinding van het achterhoofdsbeen met de wervelkolom leert ons dat de vleugelvinger zijn kop en hals bewogen moet hebben zooals een vogel, en niet zooals een zoogdier of een reptiel.

Het jukbeen evenwel gelijk niets op dat van den vogel. Het bestaat uit een enkel been, dat het grootste gedeelte van den voor- en onder-rand van den oogkuil vormt. Bij de vogels is de oogkuil gewoonlijk van onderen niet door een been gesloten, doch als dit het geval is, gebeurt het toch nooit door het jukbeen.

De groote, rondom door beenderen begrensde oogkuilen bevatten, gelijk bij sommige sauriërs en vogels, een beenring tot versterking der sclerotica. Bij sommige vleugelvingers schijnt die beenige ring te ontbreken; ten minste bij het geslacht *Rhamphorhynchus* is hij tot heden nog niet gevonden. Waar hij aanwezig is, bestaat hij òf uit een enkel glad beenstuk (*Pt. scolopaciceps* en *Pt. crassirostris*) òf uit beenplaatjes die met de randen over elkander heen liggen, die òf glad zijn (*Pt. Kochi*) of met korreltjes bedekt (*Pt. Meyeri*).

De beide neusgaten waren zeer groot, en van binnen niet door een beenige plaat van elkander gescheiden.

Een van de belangrijkste schedelbeenderen is het trommelbeen waaraan de onderkaak met een gewricht verbonden is. Dit been is niet vierhoekig, zooals bij de vogels, maar steelvormig en rolrond. CUVIER en OKEN zagen reeds hierin een onbedriegelijk teeken, dat de pterodactylus geen zoogdier, maar een reptiel, een sauriër, was. Hierin, alsmede in eenige andere deelen, vertoont dit dier de grootste overeenkomst met den kameloon, welks schedel echter van achteren niet gewelfd is, als die van een vogel, maar spits en lang uitloopt, en dus zeer veel van dien van den pterodactylus verschilt.

De onderkaak van den pterodactylus is zeer gelijk aan die van den vogel, doch mist de opening in de achterste helft der onderkaak, die men bij vogels en krokodillen vindt. Bij die groote overeenkomst wekt het des te meer verwondering de kaken gewapend te zien met tanden die, zooals die der krokodillen, in afzonderlijke tandkassen gezeten zijn, en, zooals bij de hagedissen, een plaatsvervangenden tand nevens den ouden tand vertoonen.

De wervelen. Het is tot heden nog niet gelukt het getal en den aard der wervelen van den vleugelvinger nauwkeurig te bepalen. Zelfs

is het nog onzeker of dit dier lendewervelen bezat of niet. Ontbraken zij, dan geleken de pterodactylen hierin op vogels; ook de korte, stijve rug, alsmede de bewegelijke hals, doen aan vogels denken, maar daarbij bezitten de vleugelvingers een geringer getal van halswervels en een grooter getal rugwervels dan de vogels. Ook de lange hals, dien men in het eerst voor een teeken van het vermogen om te vliegen hield, wordt niet bij allen gevonden; bij eenige soorten is hij kort en stijf als die der reptielen, en daarbij gewoonlijk dik. De lengte van den hals wordt niet door een grooter getal van halswervels dan bij de vogels, maar slechts door de grootere lengte der wervels veroorzaakt. Intusschen is het hebben van een langen hals niet juist aan de vleugelvingers alleen eigen: ook watervogels, de giraffe, de kameel en andere dieren hebben een langen hals. Men neemt algemeen aan dat de pterodactylus zeven halswervels heeft, en ook is dit niet zelden aangetoond. Zeven halswervels is het gewone getal bij zoogdieren en krokodillen, terwijl de hagedissen minder, maar de vogels er meer hebben: de laatsten niet minder dan 9, doch meestal veel meer, zelfs 23, zooals de zwaan.

Voor vogels worden nooit meer dan 11 eigenlijke rugwervels, dat is wervels die ribben dragen, opgegeven (Cuvier). De pterodactylen hebben er meer, in elk geval niet onder de 12, en sommige soorten zelfs 15 of 16.

Het is nog niet zeker of alle pterodactylen een heiligbeen hebben, dat uit verscheidene samengegroeide wervelen bestaat: de meesten hebben het echter wel. Oken vermoedde reeds dat de pterodactylus een uit vier wervelen bestaand heiligbeen had. Von Meyer bewees het eerst dat *Pt. dubius* een heiligbeen bezat, 't welk door vergroeiing van 5 of 6 wervelen gevormd was. Burmeister meende dat Von Meyer zich vergist had, en zegt: "Alle amphibiën hebben twee heiligbeenswervelen, nooit meer." Glansrijk bevestigd werd echter Von Meyer's waarneming, door het fossiel dat onder den naam van *Pt. grandipelvis* bekend is en zich thans in Teylers museum bevindt: dit, uit 5—6 vergroeide wervelen bestaand heiligbeen is nog duidelijker en beter bewaard gebleven dan dat van *Pt. dubius*. Ook *Pt. Kochi* schijnt een uit 5—6 wervelen gevormd heiligbeen te bezitten, en ook is het waarschijnlijk dat de Ramphorhynchen zulk een heiligbeen hebben. Het heiligbeen der vogels bestaat uit ten minste vijf wervelen (*Colymbus glacialis*) doch kan zelfs 22 bevatten (*Casuarium indicus*).

Zoolang men slechts kortstaartige pterodactylen kende, hield men den staart voor een bewijs dat die dieren geen reptielen waren. Die korte staart werd met dien der vogels vergeleken, doch wegens zijn spits uitlopend einde vond men dat hij meer op den staart der zoogdieren geleek. Men meende dat de reptielen-natuur in dit orgaan in 't geheel niet vertegenwoordigd was, toen er de eerste langstaartige pterodactylen gevonden werden. Nu echter verwonderde men zich over den langen staart bij een vliegend dier, evenzeer als men zich over den korten staart bij een reptiel had verwonderd. Het getal der wervelen, waaruit de korte bewegelijke staart bestaat, schijnt niet bij alle soorten het zelfde te zijn: in *Pt. scolopaciceps* schijnt het 15 te zijn, en evenveel telt WAGLER ook in *Pt. longirostris*; het zelfde is het geval met *Pt. Kochi*, terwijl *Pt. grandipelvis* (als ten minste de staart volkomen bewaard gebleven is) slechts 10 wervelen heeft. Bij de vogels zijn 6 tot 10 staartwervelen aanwezig, waarvan de laatste zich echter door zijn grootte en vlak-schijfvormige gedaante onderscheidt: bij de zoogdieren kan het getal der staartwervelen zelfs nog kleiner zijn dan bij de vogels, doch het kan ook veel grooter zijn. Doch niet alle vleugelvingers hadden korte staarten: de lange stijve staart der Rhamphorhynchen vertoont 38 tot 40 staartwervels, die door hun gewrichtsvlakten op de zelfde wijze als de vingerleden van den vliegvinger met elkander verbonden zijn, en tusschen beenachtige draden liggen, welke aan de peesdraden in den staart van de rat doen denken, bij welk dier, zooals ook bij de didelphen, het getal der staartwervelen grooter dan 30 kan zijn: bij sommige tandeloozen of edentaten bedraagt het zelfs tot 46 (*Manis macrura*). Bij de thans levende sauriërs vindt men gewoonlijk 30 staartwervelen: de kaaiman heeft er 38, en de *Monitor nigricans* van Java heeft zelfs 115 staartwervelen. De lange stijve staart der Rhamphorhynchen eindigde ook, evenals die der vogels, in een plat been, zooals wij straks zullen zien: zulk een staart was noch voor een landdier, noch voor een waterdier geschikt, wel echter voor een vliegend dier. Het getal der wervelen, waaruit hij bestaat, komt overeen met dat in den staart der zoogdieren en der kaaimans, doch de vorm der wervelen is verschillend.

De ribben. De borstribben der pterodactylen gelijken op die der reptielen: bij de zoogdieren, namelijk bij dezulken die niet tot de vleescheters behooren, alsmede bij de vogels, zijn zij breeder, en bij de laatsten bovendien voorzien van een achterwaarts gericht uitsteeksel,



de *processus uncinatus*, die ook bij den krokodil, doch hier slechts kraakbeenachtig, wordt gevonden. Het eerste paar ribben of de beide eerste paren onderscheiden zich soms door een groote dikte (*Pt. dubius*, *Pt. longicollis*, *Pt. wurtembergicus*). QUENSTEDT meent in deze ribben een plaatsvervanger voor het ontbrekende sleutelbeen te hebben gevonden, doch dit kunnen zij niet zijn, omdat geen enkele bekende pterodactylus een sleutelbeen heeft, en slechts enkele soorten zulke dikke eerste ribben hebben.

De buikribben der vleugelvingers gelijken niet op die der vogels, noch op die der zoogdieren, maar wel op die der reptielen. GOLDFUSS noemde de buikribben van den *Pt. crassirostris* borstribben, of zulken die met het borstbeen verbonden waren. Bij den *Rhamphorhynchus* ziet men nog eigenaardige beenachtige ribbenuitsteeksels, die door von MEYER in het eerst met de schuinse uitsteeksels der borstribben van vogels en krokodillen vergeleken werden, doch die hij later voor organen hield die aan buikribben beantwoorden. Bij den *Rhamphorhynchus Gemmingi* vindt men 6 paar buikribben. Voor de andere pterodactylen is hun getal niet met zekerheid te bepalen.

Het borstbeen. Het borstbeen der vleugelvingers gelijkt op dat der vogels en ook min of meer op dat der hagedissen. Het bestaat uit een eenvoudige plaat, zonder de bij de vogels voorkomende insnijdingen, gaten en kam: ook vormt het geen zoo groot schild als bij de vogels, waar het borst en onderlijf bedekt. Het vormt bij de pterodactylen een flauw gewelfd beenig schild, breeder dan lang, en dus eerder te vergelijken met het borstbeen van zulke vogels die slechts gebrekkige vleugels hebben, zooals de struisvogels en anderen, dan met dat van vogels die goed kunnen vliegen. Het vertoont geen kam of kiel, en men kan daaruit besluiten dat, daar de gelegenheid tot aanhechting van krachtige spieren om te vliegen ontbrak, de pterodactylen ook geen goede vliegers kunnen zijn geweest. In het ontbreken van een borstbeenskam schijnt intusschen slechts een aanwijzing te liggen, dat de vleugelvingers geen vogels waren. Het borstbeen der vledermuizen gelijkt zelfs, door het bezit van een kam, meer op dat van den vogel. Maar ook de mol heeft een borstbeenskam, en derhalve kan zulk een kam niet onvoorwaardelijk voor een kenmerk van een vliegend dier gehouden worden: zij bewijst slechts dat er groote en dikke borstspieren bestonden, die daaraan bevestigd waren. Zelfs bij zulke zwemvogels die niet kunnen vliegen, is een kam tot aanhechting

van groote borstspieren aanwezig, die hier tot zwemmen even noodig zijn als de mol haar noodig heeft om te graven. Een lang borstbeen en de aanwezigheid van een kam zijn dus geen dingen waaruit men het vliegvermogen van een dier kan afleiden. Uit deze beschouwingen blijkt dus dat de vleugelvinger wegens zijn borstbeen noch een zwemmend dier, noch een gravend dier, maar eerder een dier was dat zich in de lucht kon bewegen.

Het sleutelbeen. De vleugelvinger heeft geen sleutelbeen. Vele zoogdieren hebben het ook niet; de monotremen evenwel hebben het wel: bij de vleermuizen is het lang, dik en wel gevormd. Men wist niet beter of om te vliegen was een sleutelbeen noodig. Intusschen bestaan er verschillende gevoelens betreffende het sleutelbeen der vogels: sommige geleerden houden het vorkbeen, *furcula*, voor de sleutelbeenderen, anderen beschouwen het vorkbeen als een aan den vogel eigen been, en het ravenbeksbeen, *os coracoideum*, als het sleutelbeen. Neemt men dit laatste aan, dan zou den pterodactylus het vorkbeen of een vertegenwoordiger daarvan ontbreken. Slechts bij de vogels die niet vliegen, is het vorkbeen of niet aanwezig, of slechts zeer gebrekkig ontwikkeld. Daaruit zou men zeker afleiden dat dit been tot die organen behoorde, waaraan het vermogen om te vliegen verbonden was. De pterodactylen maken hierop een merkwaardige uitzondering. Door het ontbreken van het sleutelbeen schijnen deze dieren meer tot de sauriërs te naderen, daar dit been ook ontbreekt bij den krokodil, alsmede bij den kameleon, welks ravenbeksbeen in 't oog vallend korter en breeder is dan bij den vleugelvinger. De meeste hagedissen evenwel hebben sleutelbeenderen. QUENSTEDT hield het voor mogelijk, zooals wij boven reeds zagen, dat de beide eerste paren ribben van den *Pt. wurtembergicus*, die zich door lengte en dikte onderscheiden, het vorkbeen der vogels vertegenwoordigden. Als dit het geval was, dan moesten de voorste ribben van alle pterodactylen ook even lang en dik zijn: slechts nog twee soorten (*Pt. dubius* en *Pt. longicollis*) gelijken in dit opzicht op den zoeven genoemden. Ook vindt men niet dat in andere dieren het ontbrekende sleutelbeen door zulke ribben vervangen wordt.

Het schouderblad en het ravenbeksbeen. Het ontbreken van het sleutelbeen bij de pterodactylen valt des te meer in het oog, daar het schouderblad en het ravenbeksbeen de grootste overeenkomst met de zelfde beenderen bij de vogels hebben; de eenige afwijking

bestaat hierin, dat het laatstgenoemde been niet, zooals bij de vogels, met een gewricht aan het borstbeen verbonden is.

OKEN wil bij den *Pt. brevirostris* bevonden hebben, dat het schouderblad, gelijk bij de hagedissen, uit een bovenst en een onderst stuk bestaat; ook meent GOLDFUSS een bovenst stuk in *Pt. crassirostris* gezien te hebben. VON MEYER beweerde evenwel dat zulk een vervallen in twee stukken niet in het karakter van het schouderblad gelegen heeft.

De opperarm. Het bovineinde van het opperarmbeen is, zooals bij alle vliegende dieren, delta- of vleugelvormig uitgebreid. De plaats waarmede het been het schouderblad aanraakt, vormt een knobbel op den bovenrand, die bij de soorten, waarbij deze rand diep ingesneden is, meer naar achteren ligt. Ook het onderste gewrichtseinde van het opperarmbeen vertoont overeenkomst met dat der vogels.

De onderarm. De onderarm bestaat uit twee even dikke beenderen, die in lengte slechts weinig van elkander verschillen. Met dien der vogels vertoonen zij geen overeenkomst, en van de vleermuizen onderscheiden zij zich doordat bij deze dieren de ellepijp een dun been is, dat niet tot het onderende van het spaakbeen reikt.

De handwortel. De handwortel was zeer ontwikkeld: hij bestond uit twee reeksen beentjes: bij de vogels bestaat de handwortel uit een enkele reeks die slechts uit twee beentjes is samengesteld.

De middenhand. De middenhand bestaat uit verscheidene beenderen. Hun lengte zou aan die der herkauwers doen denken, bij welken zij echter, ten minste voor de beide voornaamste vingers, in een enkel ongedeelde been bestaat, terwijl elke vinger van den pterodactylus zijn eigen middenhandsbeen heeft. De middenhand bestaat dus uit vier, volgens MARSH uit vijf beenderen, die, vooral van boven, dicht tegen elkander aan liggen, doch niet met elkander vergroeid zijn.

De hand. De hand is zekerlijk het zonderlingste orgaan van het geheele pterodactylusskelet. OKEN, WAGLER en GOLDFUSS beweerden reeds dat hij vijf vingers had: GOLDFUSS geeft zelfs een afbeelding van een vleugelvinger met vijf volkomen ontwikkelde vingers. Later heeft men beweerd dat dit niet waar was: VON MEYER zegt zelfs uitdrukkelijk: "alle thans bekende pterodactylen hebben slechts vier vingers". Alle vleugelvingers die ik in Teylers museum heb kunnen onderzoeken, vertoonen slechts vier vingers, doch het laatst ontdekte exemplaar, de *Rh. phyllurus*, heeft zoo duidelijk vijf vingers, dat Prof. o. c. MARSH

thans beweert dat dit getal het normale is bij het geslacht *Rhamphorhynchus*.

Uit het getal vier der vingerleden heeft men afgeleid dat de vleugelvinger in dit opzicht met de hagedissen overeenkwam: zelfs CUVIER meende dat de lange of vliegvinger van den *petrodactylus* aan den vierden vinger der hagedissen beantwoordde. Doch de hagedissen hebben, gelijk de krokodillen, een vijfvingerige hand. Er zijn vleugelvingers gevonden die in hun vingerleden van anderen verschillen, zoo, bij voorbeeld, schijnt bij *Pt. longicollis* de duim uit slechts één lid te bestaan, doch het is niet zeker of dit niet een toevallige omstandigheid is, veroorzaakt door het versteenen of een andere oorzaak.

De lange vinger of de vliegvinger had geen nagel, maar de korte vingers waren van nagels voorzien. In het feit dat het vingerlid waaraan het nagellid bevestigd is, langer is dan het voorgaande, heeft men eenige gelijkenis met de hagedissen willen zien, doch ook deze verhouding is niet standvastig, en zelfs de nagelleden gelijken niet altijd op die der hagedissen. Bij sommige soorten zijn de nagels zoo zwak, dat zij het dier nauwelijks tot klauteren of om zich ergens aan vast te houden, konden dienen.

Bij de vleermuizen is de hand vijfvingerig, en dat zij tot vliegwerktuig kan dienen, is vooral te danken aan de lengte der middenhandsbeenderen in verband met de vingerleden: slechts de duim neemt geen deel in die inrichting: de derde vinger is de langste.

De handwortel der vogels is zeer verschillend van die der vleugelvingers, daar zij slechts uit een enkele reeks van twee kleine beentjes bestaat. Er zijn hier drie middenhandsbeenderen, die van boven met elkander vergroeid zijn: het middenhandsbeen voor den duim bestaat slechts uit één kort uitsteeksel; de beide anderen zijn langer en ook aan het ondereinde met elkander vergroeid. De duim heeft twee leden; de daarop volgende lange vinger heeft drie, en de kleine vinger twee leden; de leden zijn meer griffel- of mesvormig. De hand van den *petrodactylus* verschilt dus in alle opzichten zoowel van die der vleermuis als van die des vogels. Het darmbeen van den vleugelvinger gelijkt meer op dat van het zoogdier en den vogel, dan op dat van een reptiel. Door zijn groote lengte naar voren wijkt het darmbeen af van dat der sauriërs, vooral van dat van den krokodil. Bij de vogels vormt dit been, in volledigen toestand, een enkel been met het heiligbeen. Het zitbeen

gelijkt meer op dat der reptielen. Dit zelfde kan met nog meer reden van het schaambeen gezegd worden, 't welk men met de buidelbeenderen van zekere zoogdieren heeft vergeleken (GOLDFUSS). Bij de vogels is het schaambeen geheel anders, en beslaat ook een andere plaats in het bekken: het is namelijk griffelvormig, naar achteren gericht, en neemt deel aan de vorming van de gewrichtsholte voor het dijbeen. Dat het schaambeen der pterodactylen geen deel neemt aan de gewrichtsholte, doet denken aan den krokodil en ook aan den *Archegosaurus*, waaruit blijkt met hoe weinig zekerheid men uit zulk een kenmerk tot den trap van bewerktuiging van een dier kan besluiten.

Het bovenbeen. Het is niet te miskennen dat het dijbeen van sommige pterodactylen, ook in zijn bovenst gewrichtsuiteinde, een groote overeenkomst met dat van den vogel vertoont. Daarentoegen is bij andere soorten van vleugelvingers dit been zoo recht geplaatst als bij de zoogdieren, waaraan het ook door de ontwikkeling van het dijbeenshoofd en door de aanwezigheid van een draaier of trochanter doet denken.

Het onderbeen. Anders evenwel is het met het scheenbeen, 't welk door het feit dat het onder de beenderen van de achterste ledematen het langste is, te vergelijken is bij dat van een vogel of een vliegend zoogdier. Een andere duidelijke overeenkomst vindt men in het rudimentaire of griffelvormige kuitbeen. Ook bij verschillende vleermuizen is het kuitbeen griffelvormig, doch dan ontbreekt er een stuk van het bovineinde, terwijl dit bij de pterodactylen aan het ondereinde ontbreekt, zoodat het even lang is als het scheenbeen.

Een beenige knieschijf, zooals bij de zoogdieren en ook bij vogels voorkomt, wordt niet bij den vleugelvinger gevonden.

De voetwortel is tweerijig, en gelijkt op dien der reptielen. Het getal beenderen waaruit hij bestaat, is nog niet met zekerheid bepaald.

Een plotselinge overgang van de vogels tot de reptielen is in den middenvoet te erkennen: zooals bekend is, bestaat hij bij de vogels, vooral bij de moerasvogels, met den voetwortel uit een enkel been.

De voet. CUVIER, WAGLER en GOLDFUSS meenden dat de voet van den vleugelvinger vijf volkomene teenen bezat, doch latere onderzoekingen hebben er nooit meer dan vier aangetoond, en ten hoogste daarenvens een beenstompje of een rudimentairen teen. Uit de getallen van de leden der teenen, heeft men besloten dat de voet overeenkomst had met dien der thans levende hagedissen, doch deze onderscheidt zich reeds door het bezit van vijf wel gevormde teenen: vier teenen zouden

eerder op den krokodil wijzen. Met de nagelleden vindt men voor de vier teenen, met den grooten teen beginnende, de volgende getallen: 2. 3. 4. 5., die men als de normale mag beschouwen. Deze getallen beantwoorden wel aan die der hagedissen, als men namelijk geen acht slaat op den kleinen of buitensten teen, en eveneens zijn zij ook gelijk aan de getallen bij de vierteenige vogels. Doch het schijnt alsof deze getallen niet bij alle pterodactylen de zelfden waren. Bij *Pt. scolopaciceps* schijnen 2. 3. 3. 4. leden en bij *Pt. micronyx* slechts 2. 3. 3. 3. voor te komen. Alle vier teenen waren van nagels voorzien, doch die veel kleiner waren dan de nagels der vingers. Dit is juist het tegendeel van hetgeen bij de vogels wordt waargenomen: de pterodactylen bezaten een echten reptielen-voet. Bij de vleermuizen bestaat de voet uit vijf volkomen ontwikkelde, allen bijna even lange teenen.

Sommige pterodactylen hadden zulke zwakke achterste ledematen, dat zij het dier nauwelijks konden dienen om er op te rusten, terwijl zij bij andere soorten krachtig genoeg waren om er mede op den grond te loopen en te springen.

De huid. Over de huid van den pterodactylus heeft men zeer verschillend gedacht. GOLDFUSS wilde op den steen, waarin de *Pt. crassi-rostris* ligt, sporen van haren en van vederen gevonden hebben: latere onderzoekers konden die sporen echter niet weder vinden. CHARLES BELL zei, over den vleugelvinger sprekende: "Dit dier kan niet met vederen bedekt zijn geweest, omdat het geen snavel had. Geen dier heeft vederen zonder een snavel om hen schoon te maken of te reinigen." Kan men ook van een bekleeding met vederen tot een snavel besluiten, men kan toch niet, omgekeerd, beweren dat een snavel noodzakelijk vederen vereischt: ook is het snaveltje dat aan den punt van den bek van *Rhamphorhynchus Gemmingi* zit, zóó klein dat het niet voldoende is om tot het reinigen van vederen te kunnen dienen. Bovendien hebben wij in het vogelbekdier, *Ornithorhynchus*, een voorbeeld van een soort van snavel, die niet met een bevederde, maar met een behaarde huid verbonden is. QUENSTEDT beweerde in de verzameling van Dr. HÄBERLIN te Pappenheim een grooten vleugelvinger in een harde steenplaat gezien te hebben, welks lichaam en vliegvliezen geheel en al met fijne naaldvormige indrukzels bedekt waren, die hij voor overblijfselen van een harige huid houdt, en zelfs meent hij bovendien op het vliegvlies onduidelijke vertakkingen van een adernet bespeurd te hebben. VON MEYER zegt dat dit voorwerp naar Haarlem of naar München

gegaan moet zijn. Te Haarlem, ten minste in Teylers museum, is het niet, en ook te München schijnt het niet te vinden te zijn.

Met schubben, zooals CUVIER geloofde, zal de huid van den vleugelvinger nog veel minder bedekt zijn geweest: immers er zouden dan zeker sporen daarvan gevonden zijn, daar zelfs indrukzels door de plooiën van het vliegvlies teweeg gebracht, bewaard gebleven zijn, zooals duidelijk bewezen wordt door het merkwaardige exemplaar dat in Teylers museum te Haarlem bewaard wordt, en onder den naam van *Pt. crasipes* bekend is. Verder zijn er in de zelfde gesteenten niet zelden zeer dunne schubben van andere reptielen bewaard gebleven. Voor een vliegend dier zouden schubben ook weinig gepast zijn geweest; vooral zouden zij de buigzaamheid van het vliegvlies zeer verminderd of verhinderd hebben.

Wij kunnen dus niet anders denken als dat de pterodactylen een naakte huid met een naakt vliegvlies bezaten. Dat vliegvlies schijnt, zooals uit de onderzoekingen van MARSH schijnt te blijken, met de achterpooten in verband te hebben gestaan.

(Wordt vervolgd.)

---