11. Der Falkenzahn der Würger und Falken

Das reichhaltige Beutespektrum der Würger reicht von Großinsekten bis zu Kleinvögeln, Eidechsen und Mäusen. Wenn der Nackenbiss nicht sofort wirkt, können allerdings Mäuse mit ihren langen Frontzähnen gefährlich zubeißen. Auch größere Eidechsenarten können sich gehörig festbeißen und veranlassen dadurch manchen erschrockenen Angreifer lieber loszulassen. Daher muss der Nackenbiss sofort tödlich sein. Zu diesem Zweck hat der Oberschnabel der Würger wie bei den Falken einen sog. Falkenzahn, das ist eine dreieckige Spitze an der Hornschneide kurz vor der Schnabelspitze. Auf die Spitze des Falkenzahns konzentriert sich die gesamt Beißkraft der Bisstöter, die ausreicht, um die Halswirbelsäule der Beute zu durchtrennen.

Neuntöter mit Feldmaus. Der Biss erfolgt in die Halswirbelsäule. Photo: O. Krüger.

Neuntöter mit Heuschrecke (Dedictus albifrons?). Der Biss erfolgt exakt mit dem Falkenzahn. Photo: O. Krüger.

Neuntöter mit erbeutetem Insekt. Der Biss erfolgt stets mit dem Falkenzahn und der hakenförmigen Schnabelspitze. Dieser Vogel stützt sich mit dem „Fersengelenk“ ab, um die Krallen benutzen zu können. Photo: O. Krüger.

Die Position des Falkenzahns kurz vor der Schnabelspitze ist sinnvoll, weil dort die Öffnungsweite des Schnabels am größten ist. Dass das Drehmoment zur Schnabelspitze hin geringer wird, kann offensichtlich in Kauf genommen werden.

Männlicher Neuntöter mit erbeutetem weiblichen Großen Heupferd. 28. Juli 2011. Photo: O. Krüger.

Die häufigste Beute des Neuntöters sind vermutlich Großinsekten, so lange diese sich in großer Zahl anbieten. Der Einsatz von Insektiziden in der Landwirtschaft ist vermutlich die Ursache für den Rückgang der anderen Würgerarten. Wenn im Herbst die Zeit der Insekten zu Ende geht, stehen Mäuse und Kleinvögel auf der Speisekarte. Ein Isabellwürger, der sich nach Helgoland verflogen hatte, erbeutete vor den Augen zahlloser Beobachter ein Rotkehlchen.

Bei geschlossenem Schnabel ist der Falkenzahn kaum zu sehen, weshalb er in den Bestimmungsbücher nicht erkennbar abgebildet ist. Auch die den Unterschnabel überragende und hakenförmig abgebogene Spitze des Oberschnabels dringt tief in die Beute ein.

Singender Neuntöter. Der „Falkenzahn“ ist meist nur bei geöffnetem Schnabel zu sehen. Photo: O. Krüger.

Turmfalken-Pulli. Falkenzahn am Oberschnabel und entsprechende Zacken wie bei einer Schere am Unterschnabel. Photo: O. Krüger.

Je kürzer der Schnabel und je dicker er an der Basis ist, desto größer ist die Hebelwirkung. Der in geringem Umfang bewegliche Ansatzpunkt des Nasenbeins an den frontalen Schädelknochen muss möglichst hoch am Gehirnschädel ansetzen, um die Hebelwirkung am Oberschnabel zu optimieren. Die Beißkraft des wuchtigen Schnabels eines Rotkopfwürgers dürfte daher noch etwas größer sein als beim Neuntöter.

Diesjähriger Rotkopfwürger. Rhodos. 31.08.2012. Photo: H. Schaller.

Isabellwürger belauert eine Beute. Helgoland. 18.10.2012. Photo: H. Schaller.

Die Schneidbewegung des Falkenzahns

Wenn der zuständige Muskel – eine Partie des Musculus adductor mandibulae externus – den Oberschnabel nach unten drückt, dann bewegt sich die Schneide des Oberschnabels gleichzeitig etwas nach hinten (dorsal). Der Hebeldrehpunkt des Oberschnabels ist die flexible Verbindung des Nasenbeins mit den frontalen Schädelknochen. Der Zug des Adductors setzt an einem Fortsatz des Oberkieferknochens an und zieht den Oberschnabel nach unten und hinten (dorsal). Dazu kommt, dass die Kinetik des Oberschnabels über das Quadratbein und einen Sehnenapparat mit der Kinetik des Unterschnabels gekoppelt ist: „Senken des Unterschnabels und Heben des Oberschnabels sind miteinander gekoppelt."[23] Durch eine Drehung des Quadratbeins bewegt sich der Unterschnabel beim Zubeißen etwas nach vorne (rostral). Dabei dürfte es sich nur um ein paar Millimeter handeln, aber der Effekt ist, dass sich die messerscharfen Hornschneiden von Ober- und Unterschnabel in zwei Ebenen gegenläufig bewegen. Das Fleisch der Beute wird zwar am Ende energisch herausgerissen, aber zunächst beim Zubiss wie mit einer Rasierklinge sauber herausgeschnitten. Bei einer vom Gerfalken in Island erbeuteten, frischtoten Gans waren die Ränder des Abbisses im Brustfleisch wie mit einer Rasierklinge glatt herausgeschnitten, die Wundränder waren nicht zerfasert. Beim Falken ist die Spitze des Unterschnabels so ausgespart, dass sich der Unterschnabel etwas nach vorne bewegen kann, ohne vom Haken des Oberschnabels gestoppt zu werden.

Turmfalken-Nestlinge. Zu sehen ist die Aussparung am der Spitze des Unterschnabels. Photo: O. Krüger.

Die komplementären Zacken des Unterschnabels bewegen sich an dem Falkenzahn des Oberschnabels horizontal und vertikal vorbei und zerscheiden wie die gegenläufigen Messer einer elektrischen Küchenschere das Fleisch der Beute. Natürlich beruht die schnei-

[23] G. Mickoleit: Phylogenetische Systematik der Wirbeltiere. München 2004. S. 362, 363.

dende Wirkung des Schnabels hauptsächlich auch darauf, dass die Hornschneiden in der Vertikalen aneinander vorbeischeren.
Einen derartig spezialisierten Schnabel wie die Falken haben die Würger insofern nicht, als der Unterschnabel – so weit im Feld erkennbar – keine komplementären Zacken hat. Aber es reicht aus, um eine Wühlmaus sofort zu töten, bevor sie selbst zubeißen kann.

Turmfalken-Nestling. Zu beachten die Aussparung an der Spitze des Unterschnabels, die der Form des Hakens am Oberschnabel entspricht. Photo: O. Krüger.

Photos: Olav Krüger, H. Schaller. Text: Hubert Schaller.
Für die Bereitstellung von Literatur und viele Hinweise sei Hilmar Rausch herzlich gedankt.

12. Gaping des Wiedehopfs

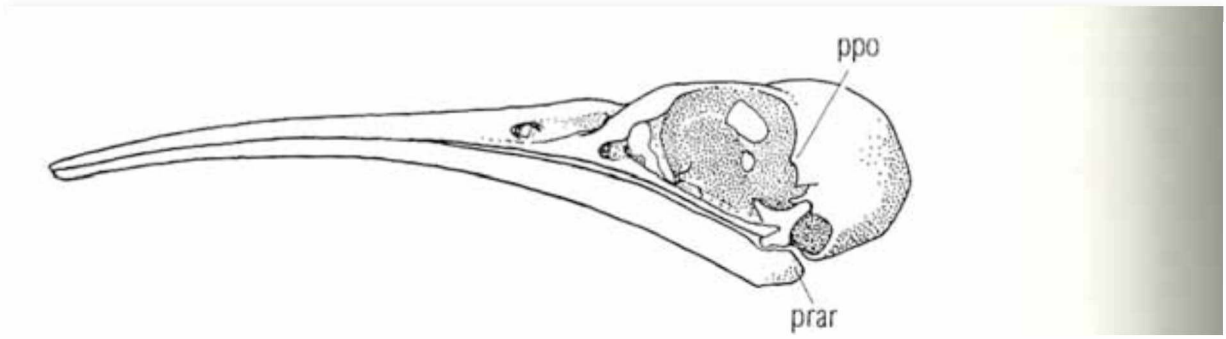
Wenn der Wiedehopf Futter sucht, sieht man häufig, dass der Schnabelspalt nicht einen Winkel darstellt, vielmehr ist der Schnabelspalt bis zu einem geringen Öffnungsgrad parallel.

Wiedehopf beim Stochern. Rhodos. Der Schnabelspalt ist parallel. Photo: H. Schaller.

Das hängt mit der besonderen Verwendung des Schnabels zusammen. Steckt der Wiedehopf seinen Schnabel in ein lockeres Substrat - das kann auch ein Kuhfladen sein, dann öffnet er den Schnabel gegen den Substratdruck. „Es entsteht ein Hohlraum„ in welchem die Beute (Insekten, Insektenlarven, Würmer) ergriffen wird. Dieses Verhalten wird als „gaping“ [gap = Lücke] bezeichnet.“ [24]

Dafür ist es nötig , dass der Unterschnabel mit erheblicher Kraft geöffnet wird. Daher ist der Drehpunkt weit hinter das Auge verlegt und der Knochenfortsatz (Retroartikularfortsatz) verlängert und vergleichsweise groß entwickelt; an ihm setzt der für das Öffnen zuständige Muskel (Musculus depressor mandibulae) an.

[24] Gerhard Mickoleit: Phylogenetische Systematik der Wirbeltiere. Vlg. Pfeil. München. 2004. S. 425.



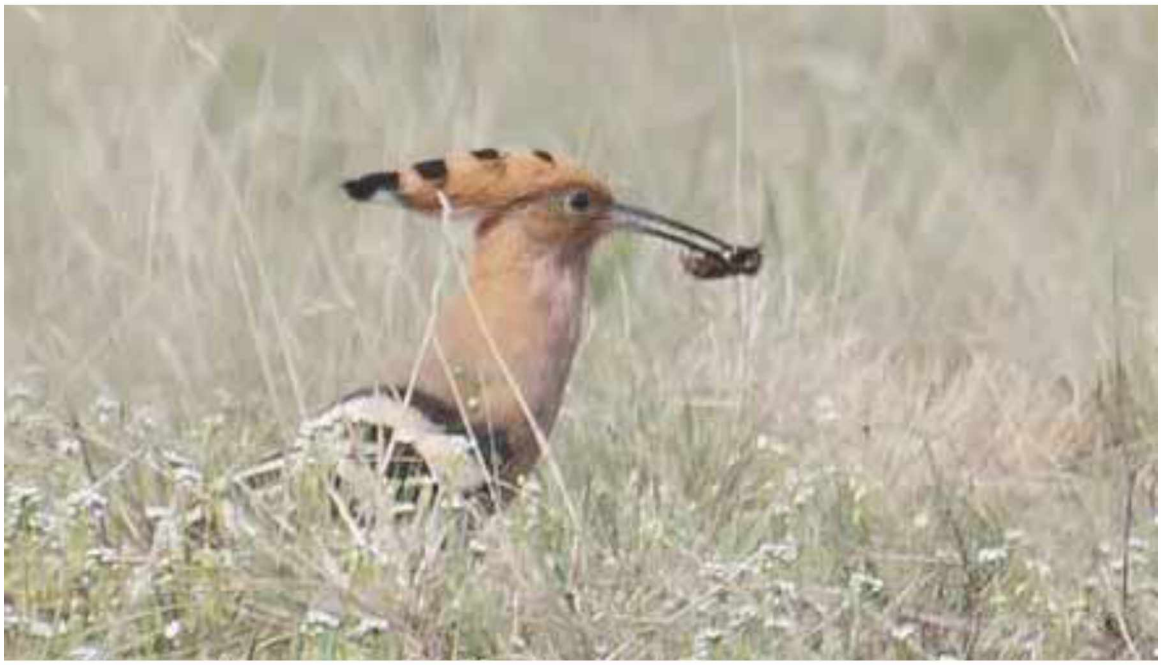
Kopfskelett des Wiedehopfs. Prar: Processus retroartikularis. Hier setzt der Muskel (Musculus depressor mandibulae) an, der den Schnabel öffnet. [25]

Der klaffende Schnabelspalt bei der hinteren Schnabelhälfte – auch bei geschlossenem Schnabel - ist nicht etwa eine Ungenauigkeit der Zeichnung, sondern kann im Feld auch beobachtet werden. Es verringert den Kraftaufwand, wenn nur die Schnabelspitze im Substrat etwas geöffnet wird. Der Schnabelspalt bleibt dennoch parallel – eine Erleichterung beim Herausziehen des Schnabels. In diesem Zusammenhang spielt es auch eine Rolle, dass bei den meisten Vogelordnungen durch eine komplexe Konstruktion von vier zugfesten Haltebändern der Drehpunkt des Kieferngelenkes nicht am knöchernen Gelenk liegt, sondern etwas nach vorne und unten verlagert wird, nämlich am unteren Ansatz des Ligamentum postorbitale.[26] Dadurch wird auch der Hebel beim Öffnen des Schnabels verlängert.

Wiedehopf mit geschlossenem Schnabel. Der nach dorsal klaffende Schnabelspalt ist sichtbar. Photo: H. Schaller.

[25] Aus: Gerhard Mickoleit: Phylogenetische Systematik der Wirbeltiere. Vlg. Pfeil. München. 2004. S. 424.
[26] Ebda. S. 362 – 363.

Wiedehopfe haben nur eine kurze, dreieckige Zunge.[27] Sie hat etwa nur ein Viertel der Schnabellänge und kann daher beim Schlucken nicht behilflich sein, wie das etwa bei den Spechten der Fall ist. Daher muss die Beute vor dem Verschlucken in die Höhe geworfen werden, damit sie tief genug in den Schlund fällt.



Wiedehopf mit Beute. Paralleler Schnabelspalt. Photo: G. Zieger.

Wiedehopf schleudert Insekt in die Luft, um es in den Bereich der kurzen Zunge zu bringen. Diese ist ebenfalls zu sehen. Photo: H. Schaller

Hubert Schaller

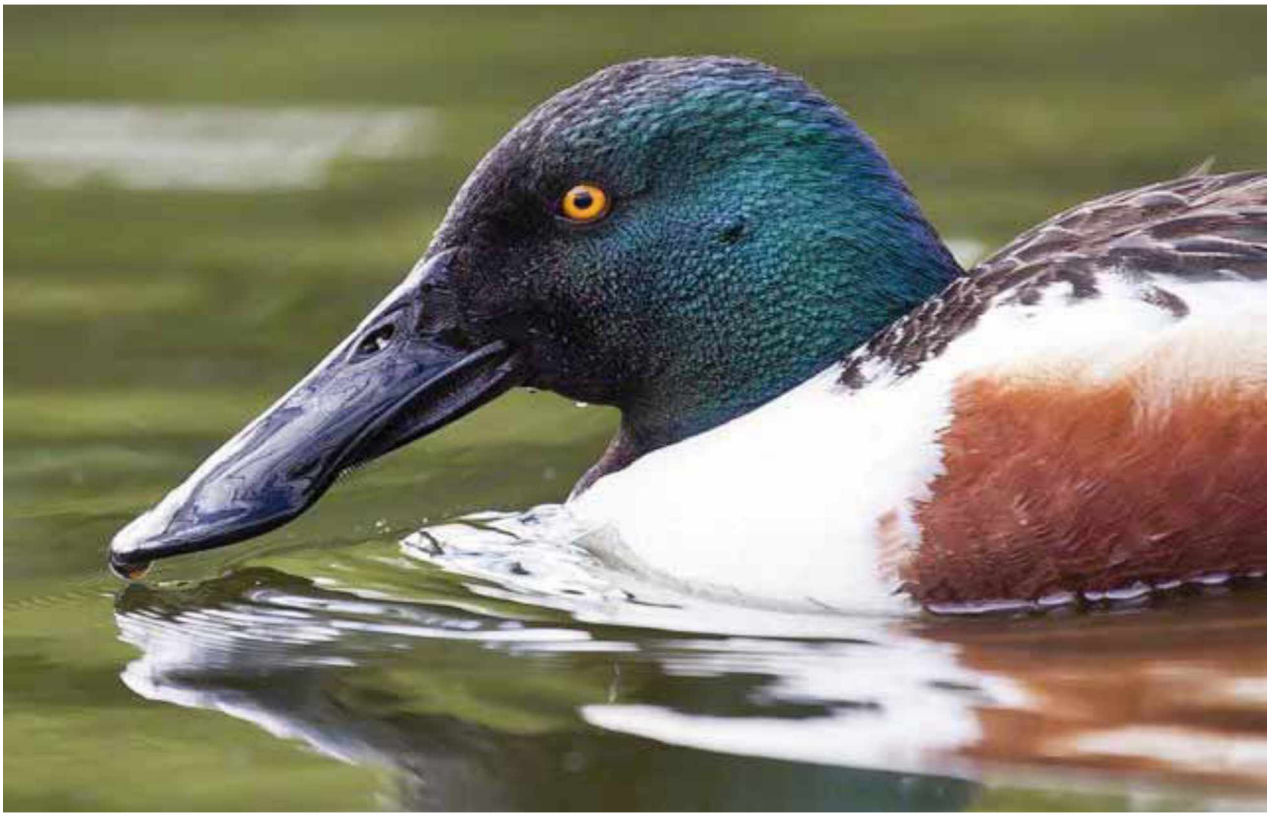
[27] Ebda. S. 423.

13. Siebschnabel der Enten

Der Schnabel vieler Gründelenten (der Familien Anas, Nettapus, Aix) und der Tadorna-Arten ist entsprechend der Ernährungsweise so gebaut, dass er große Wassermengen durchsieben kann. Der Rand „des Ober- und Unterschnabels ist mit quer stehenden Hornlamellen besetzt. Sie bilden zusammen mit der dicken, stempelartigen, am Rande mit Borsten besetzten Zunge einen Seihapparat, welcher ein Aussieben feinster Nahrungsteilchen ermöglicht.

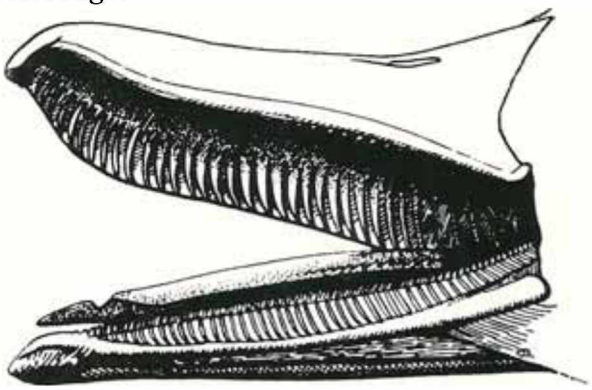
Siebschnabel der weiblichen Löffelente. Photo: O. Krüger.

Zu sehen sind die Filterlamellen vermutlich der Zunge. Die Löffelente spült zum Zeitpunkt der Aufnahme den Schnabel von innen heraus mit einem Schluck Wasser. Beim Durchsieben bleibt der Schnabel durchgehend im Wasser (O. Krüger).
Bei der Nahrungsaufnahme wird der Schnabel in schneller Folge geöffnet und geschlossen, wobei Wasser an der Schnabelspitze eintritt und gefiltert den Schnabel seitlich wieder verlässt.[28] Wasserinsekten, die es v. a. in den schwimmenden Algenteppichen reichlich gibt, bleiben innen an den Lamellen hängen. Dabei erzeugen die Enten einen einseitig gerichteten Wasserstrom – anders als etwa beim Flamingo.



Männliche Löffelente. Zu sehen die feinen Filterlamellen. Photo: G. Zieger.

Der Schnabel wird beim Filtern unterschiedlich tief in das warme und daher auch mit Nahrung angereicherte Oberflächenwasser eingetaucht. Als Nahrung kommen u. a. Mückenlarven, Fischbrut, Wasserflöhe und Wasserlinsen in Frage.

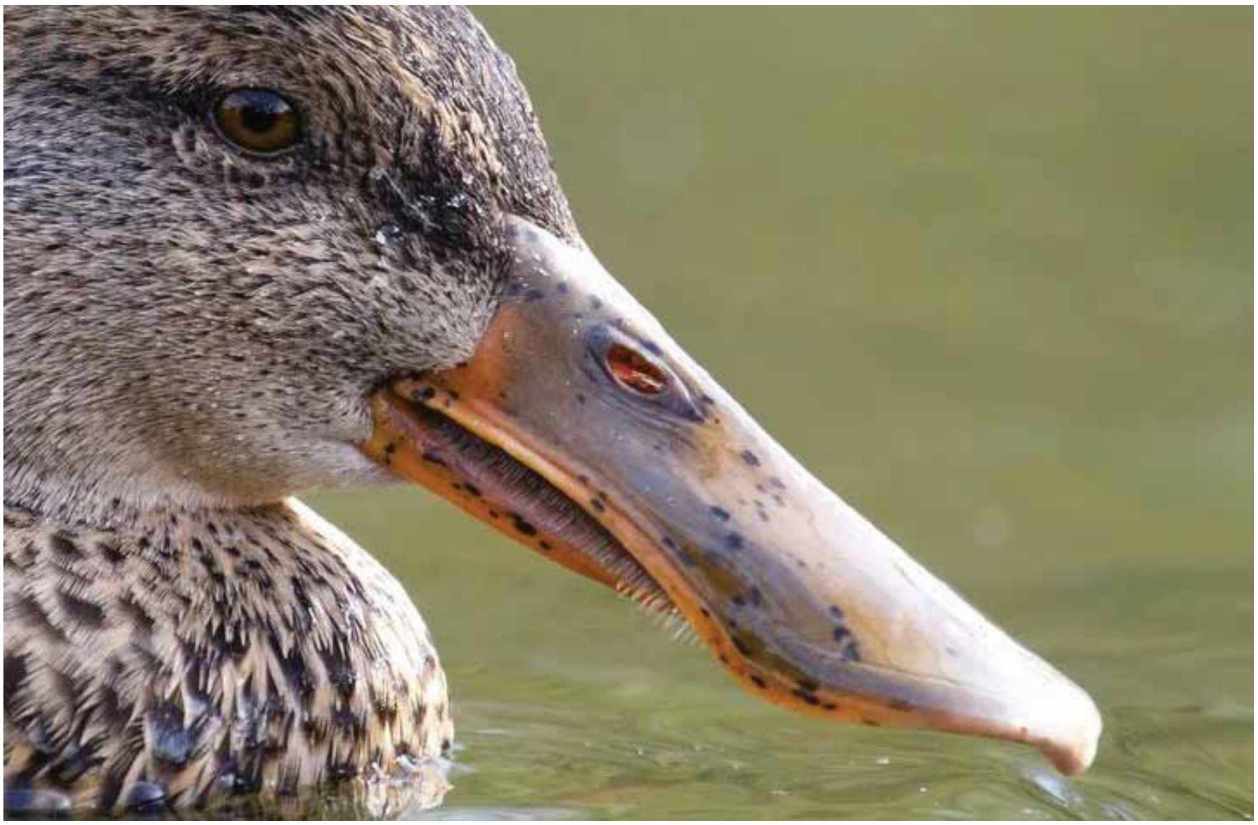


747. Entenschnabel *(Cairina moschata)*, mit Hornlamellen des Seihapparates an Ober- und Unterschnabel. (Nach MAYAUD, aus GRASSÉ, 1950).

Filterlamellen am Schnabel der Moschusente. [29]

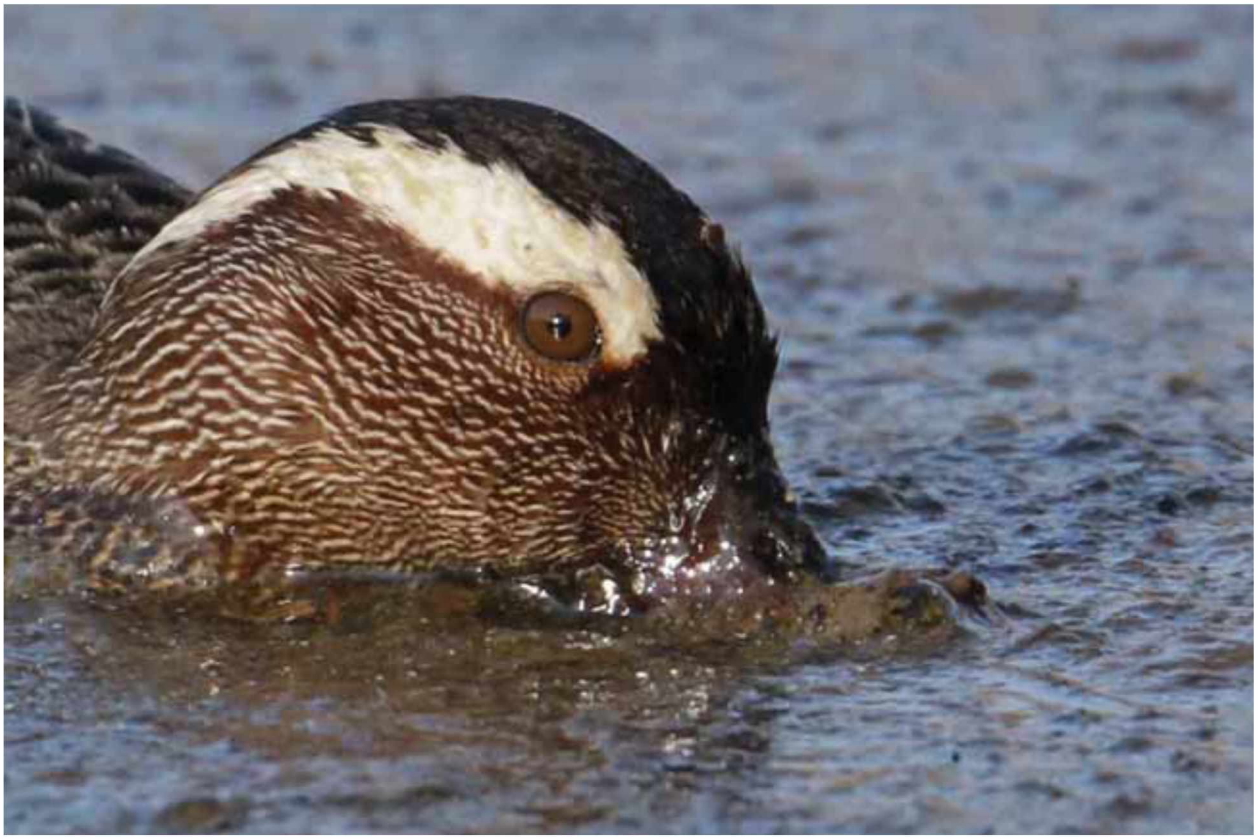
[28] Gerhard Mickoleit: Phylogenetische Systematik der Wirbeltiere. Vlg. Pfeil. München. 2004. S. 368.

[29] Handbuch der Biologie. Akademische Verlagsgesellschaft. Bd.6/2. S. 47.



Oben: Filterlamellen auf der Zunge (?) der Löffelente. Unten: Löffelente beim Sieben. Beide Photos: G. Zieger.

Die gleiche Technik verwendet die Knäkente, deren Schnabel ebenfalls an der Spitze löffelförmig verbreitert ist.

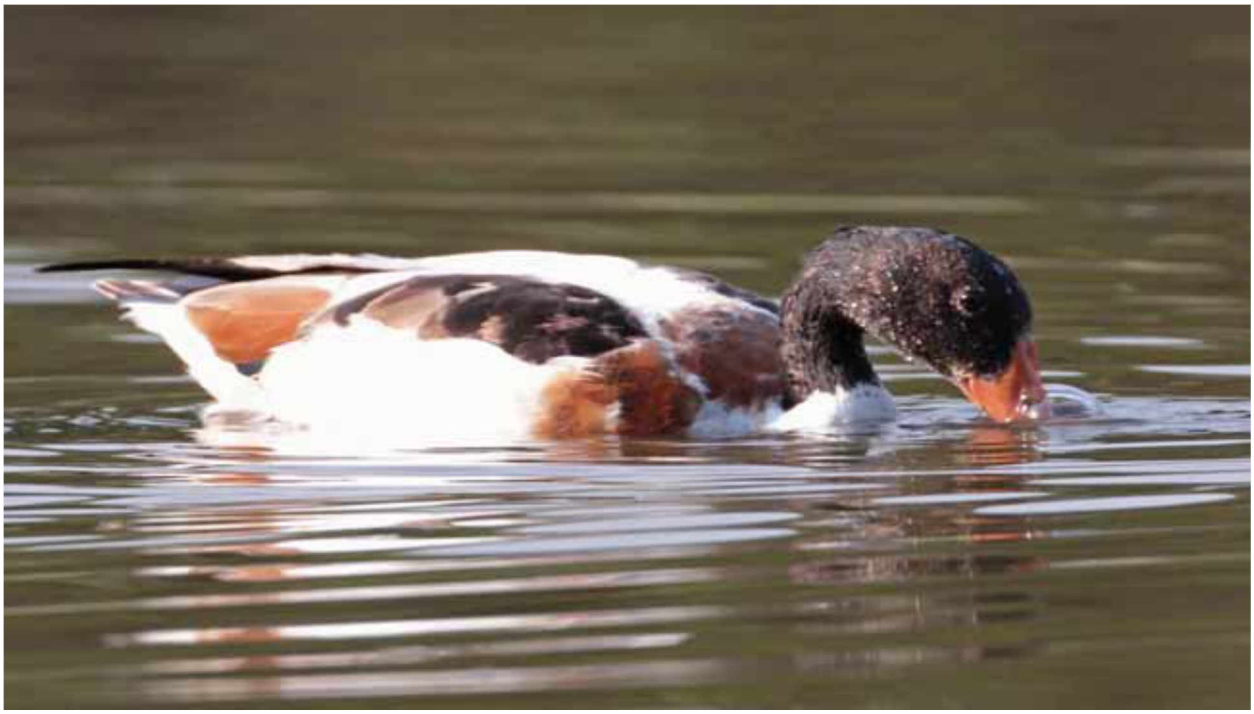


Männliche Knäkente beim Sieben von Klärwasser. Photo: O. Krüger.

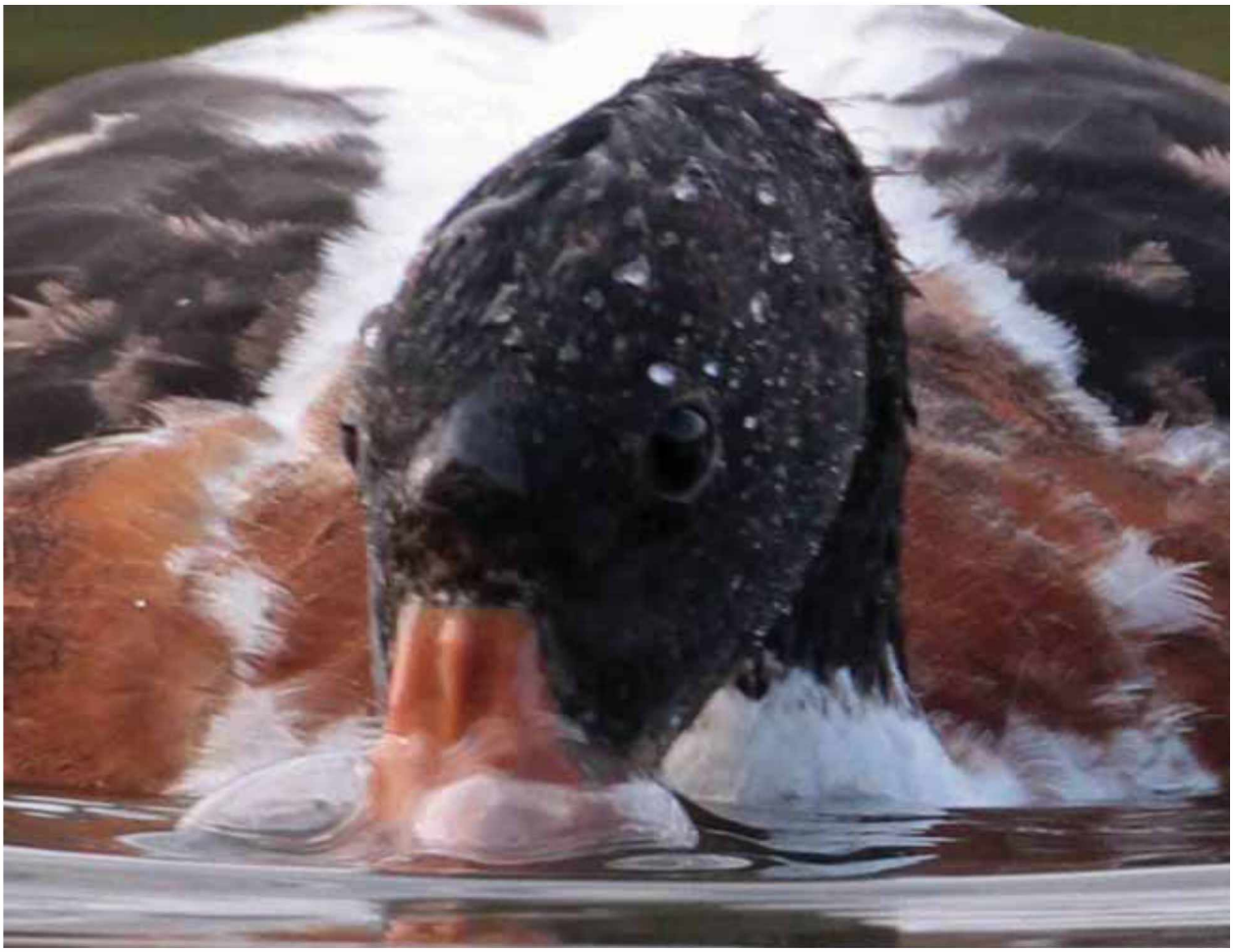
Viele andere Entenarten werden beim Durchsieben des Oberflächen-Wassers beobachtet.

Männliche Schnatterente. Vermutlich siebt sie auch Wasserlinsen aus. Photo: O. Krüger.

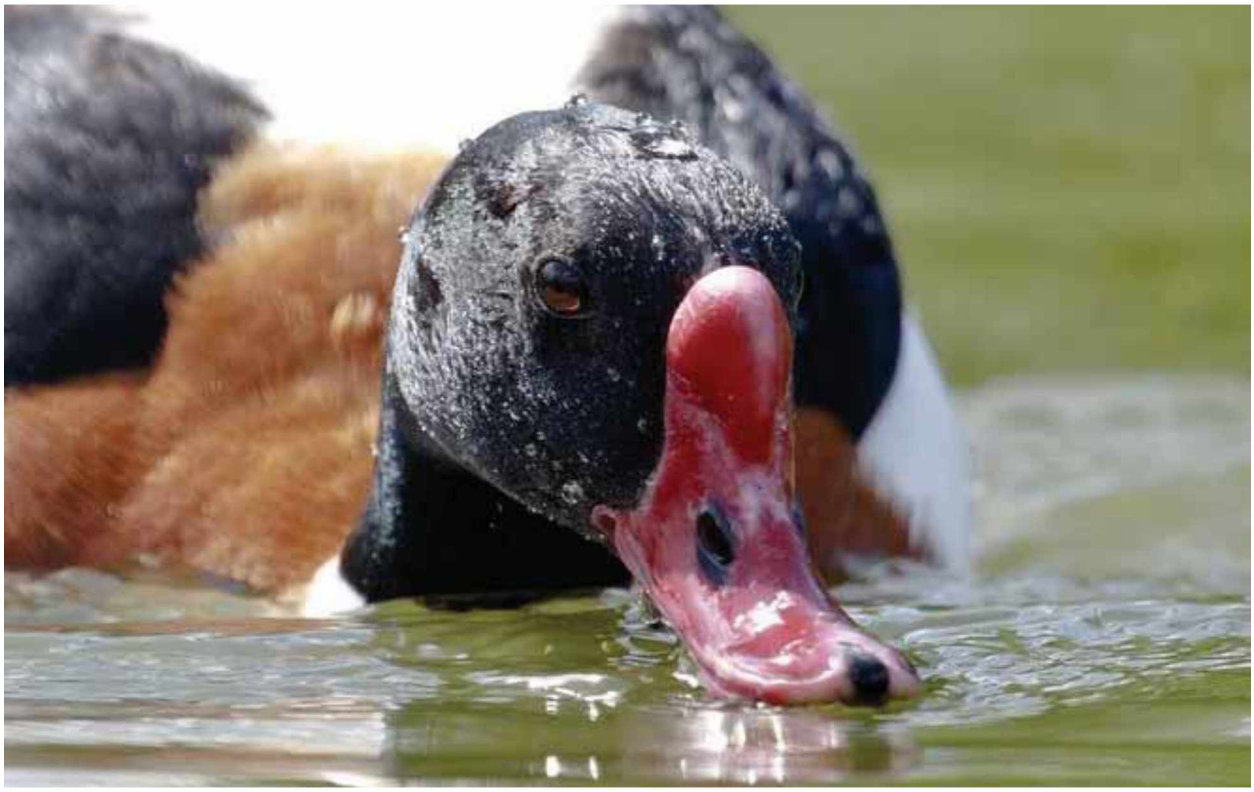
Männliche Reiherente. Das Wasser wird aus der hinteren Schnabelhälfte herausgedrückt. Photo: O. Krüger.



Weibliche Brandgans *Tadorna tadorna* eine „Halbgans“. Photo: O. Krüger.



Brandgans. Das Klärwasser schäumt beim Einsaugen und Ausdrücken. Photo: O. Krüger.

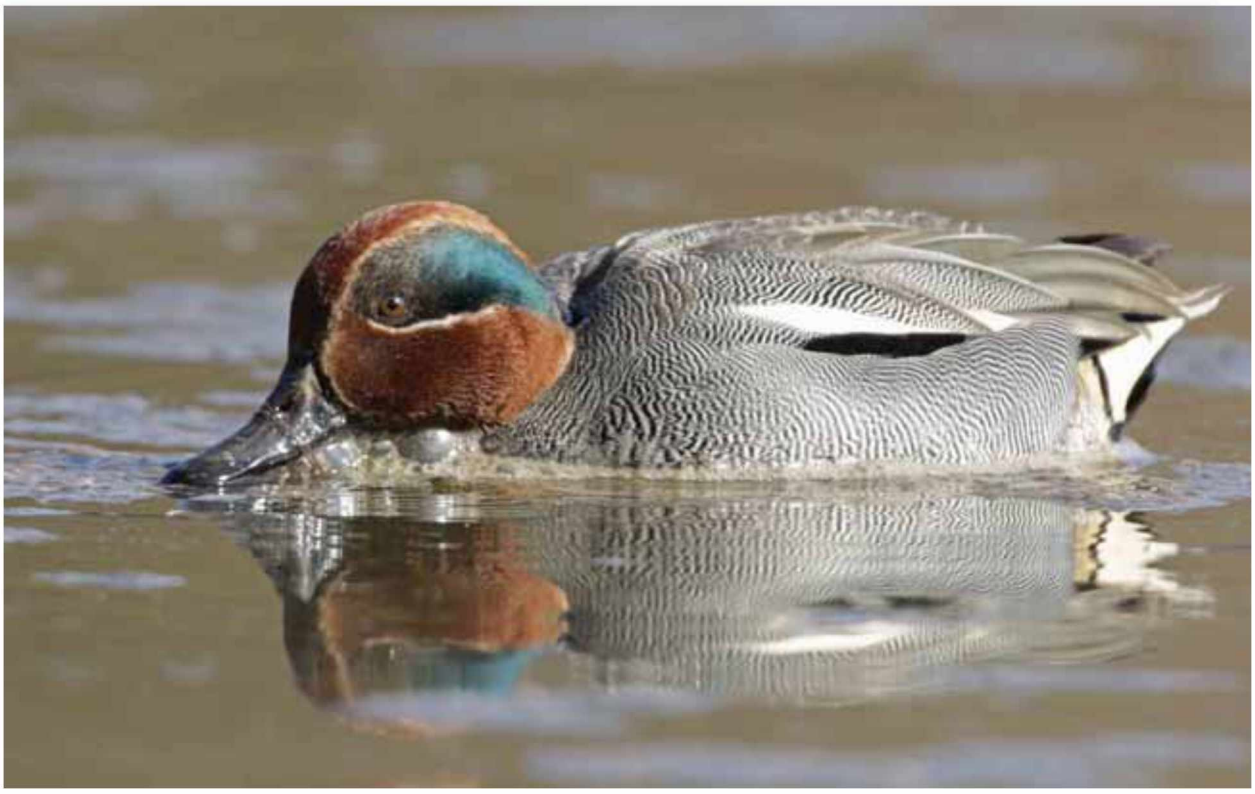


Brandgans (m.) . Nur die Schnabelspitze taucht ein. Photo: G. Zieger.

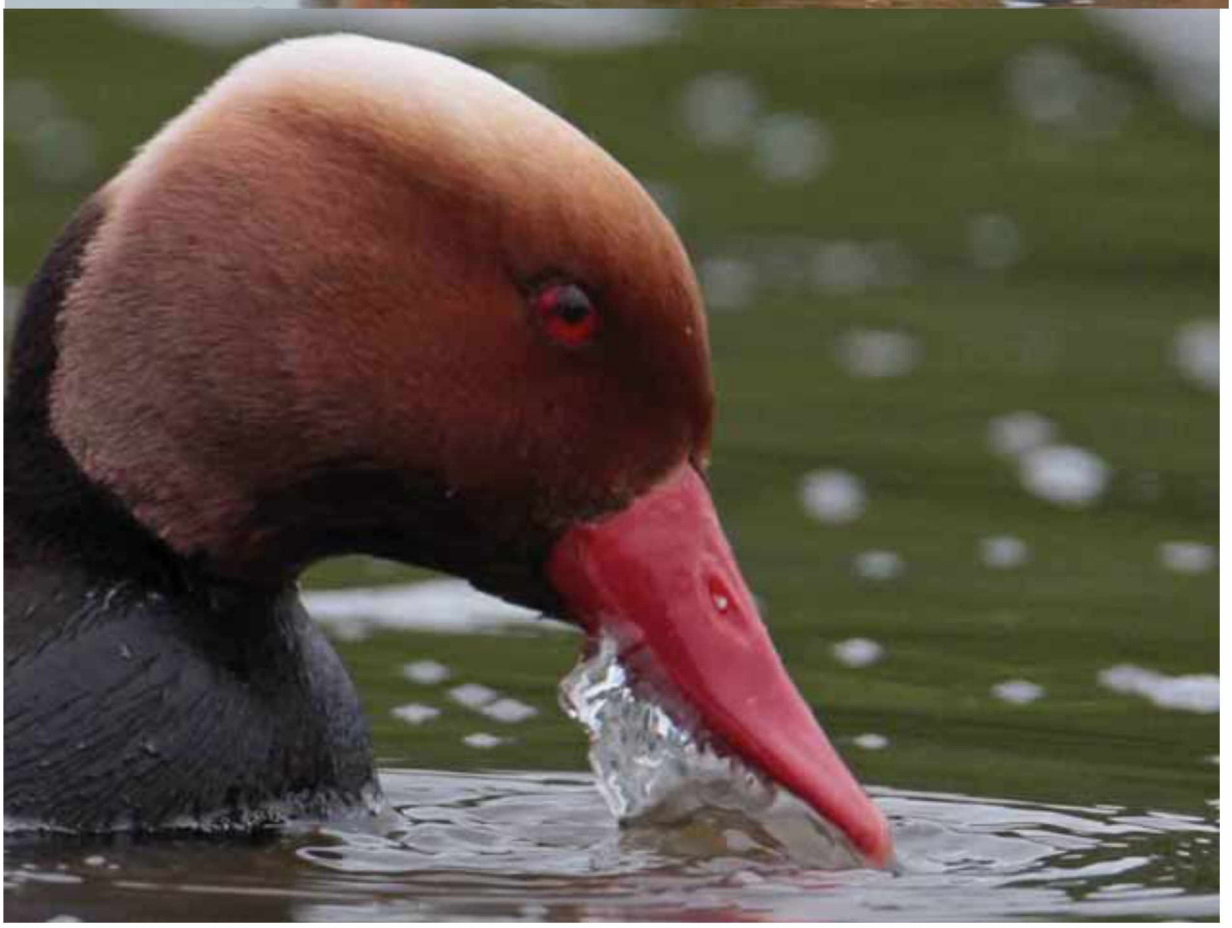
Diskussion: Die Darstellung des Filtriervorgangs nach Mickoleit (Siehe oben) lässt sich durch Feldbeobachtungen nicht ohne Probleme bestätigen. Wenn der Schnabel weitgehend eingetaucht ist, lässt sich der Pumpvorgang nicht beurteilen. Sobald aber nur die Schnabelspitze eingetaucht ist, drängen sich Zweifel auf, ob durch ein einfaches Öffnen und Schließen Wasser im Schnabel hoch gesaugt werden kann; denn nach wie vor verlässt das gefilterte Wasser den Schnabel in der Nähe des Schnabelgrundes – deutlich über der Wasseroberfläche. So stellt sich für die Feldbeobachter die Frage, ob nicht die stempelartige Zunge den Pumpvorgang erzeugt. Wenn sie beim Ansaugen schnell zurückgezogen und beim Auspressen vorgeschoben wird, wobei beim Vorschieben die Öffnung an der Schnabelspitze verschlossen wird, dann würde ein zuverlässiger Pumpmechanismus erzeugt werden, der auch dann funktioniert, wenn lediglich die Schnabelspitze eingetaucht ist. Dafür spricht, dass die Zunge bis zur Schnabelspitze reicht (Siehe obige Zeichnung von Schnabel der Moschusente!)
Dazu folgende Stellungnahmen der Beobachter:
Feldbeobachtungen von G. Zieger: Ich hatte nicht den Eindruck, dass beim Seihen der Schnabel der Löffelente auf und zu geht, und wenn, dann nur einen kleinen Spalt. Dass sie den Schnabel weit öffnet, konnte ich beim Seihen überhaupt nicht beobachten.
Feldbeobachtungen O. Krüger: Die Nahrungsaufnahme kann man nicht vereinheitlichen, es kommt auf die Nahrung an. Auf den Klärteichen, wo sie die Wasserinsekten raussieben, ist der Schnabel durchgehend unter Wasser. Das Wasser strömt vorne rein und hinten an den Seiten wieder raus. An dem benachbarten Klärteich bildet sich zu einer bestimmten Jahreszeit eine grüne Brühe, da gehen die Enten mit dem Schnabel nur halb unter die Wasseroberfläche. Wo sie anderorts Wasserlinsen fressen, schnappen sie auch mal danach.

Es könnte durchaus diskutiert werden, ob durch einfaches Öffnen und Schließen des Schnabels das Wasser hoch gesaugt werden kann, wenn der Schnabel nur mit der Spitze eingetaucht wird. Eine - zugegeben nicht vollständige - Bestätigung der Annahme, dass die Zunge als Pumpenkolben eingesetzt wird, findet sich im Handbuch der Biologie: „Die fleischige Zunge der Enten und Flamingos funktioniert als Saugstempel beim Filtrieren des nahrungshaltigen Wassers.“[30] Denkbar ist, dass je nach Spezialisierung die eine oder andere Technik bevorzugt wird. Entsprechend werden sich die Schnäbel im Detail v. a. an der Schnabelspitze unterscheiden (Siehe unten!).

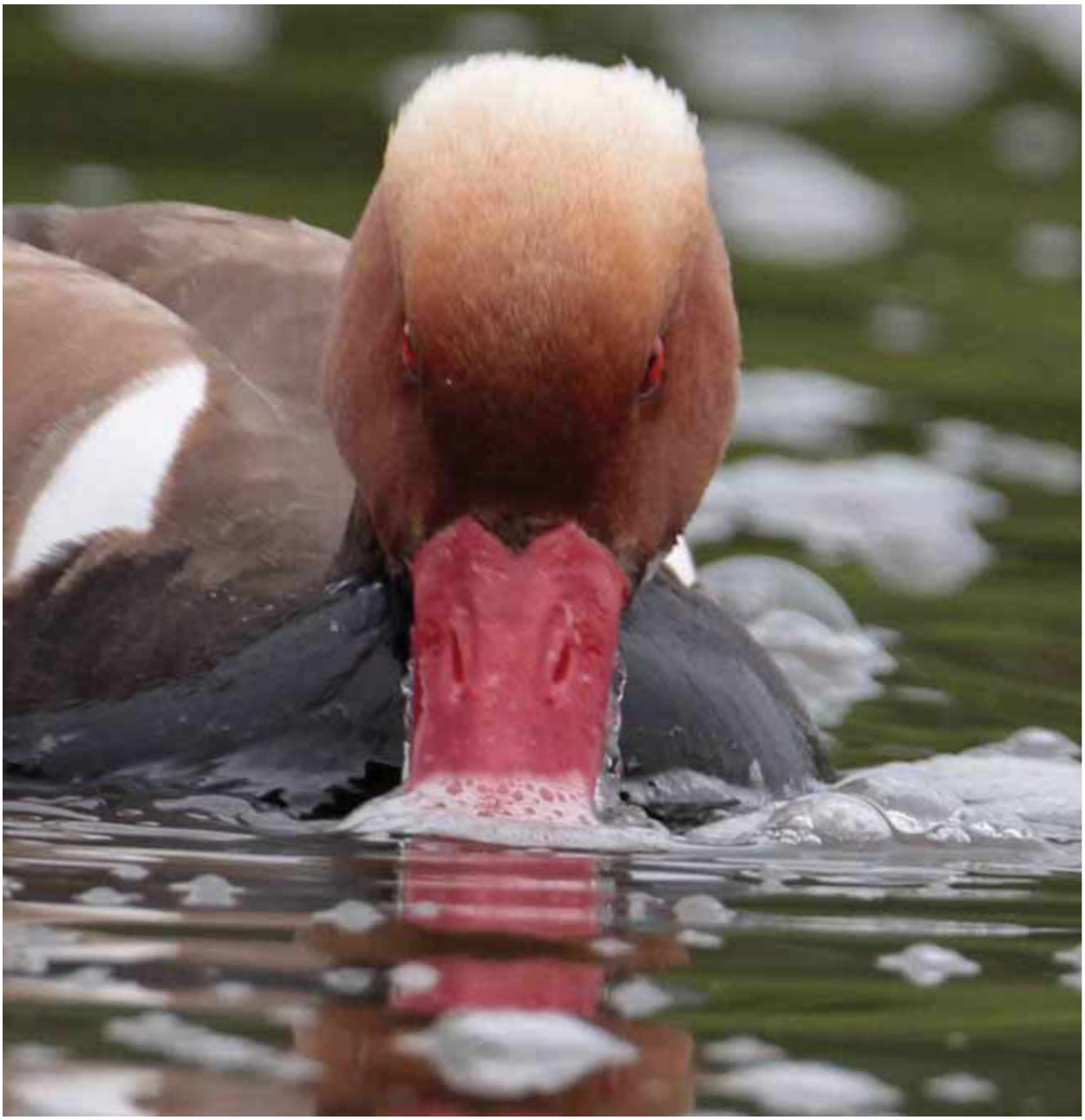
[30] Handbuch der Biologie. Bd. VI/2.792.



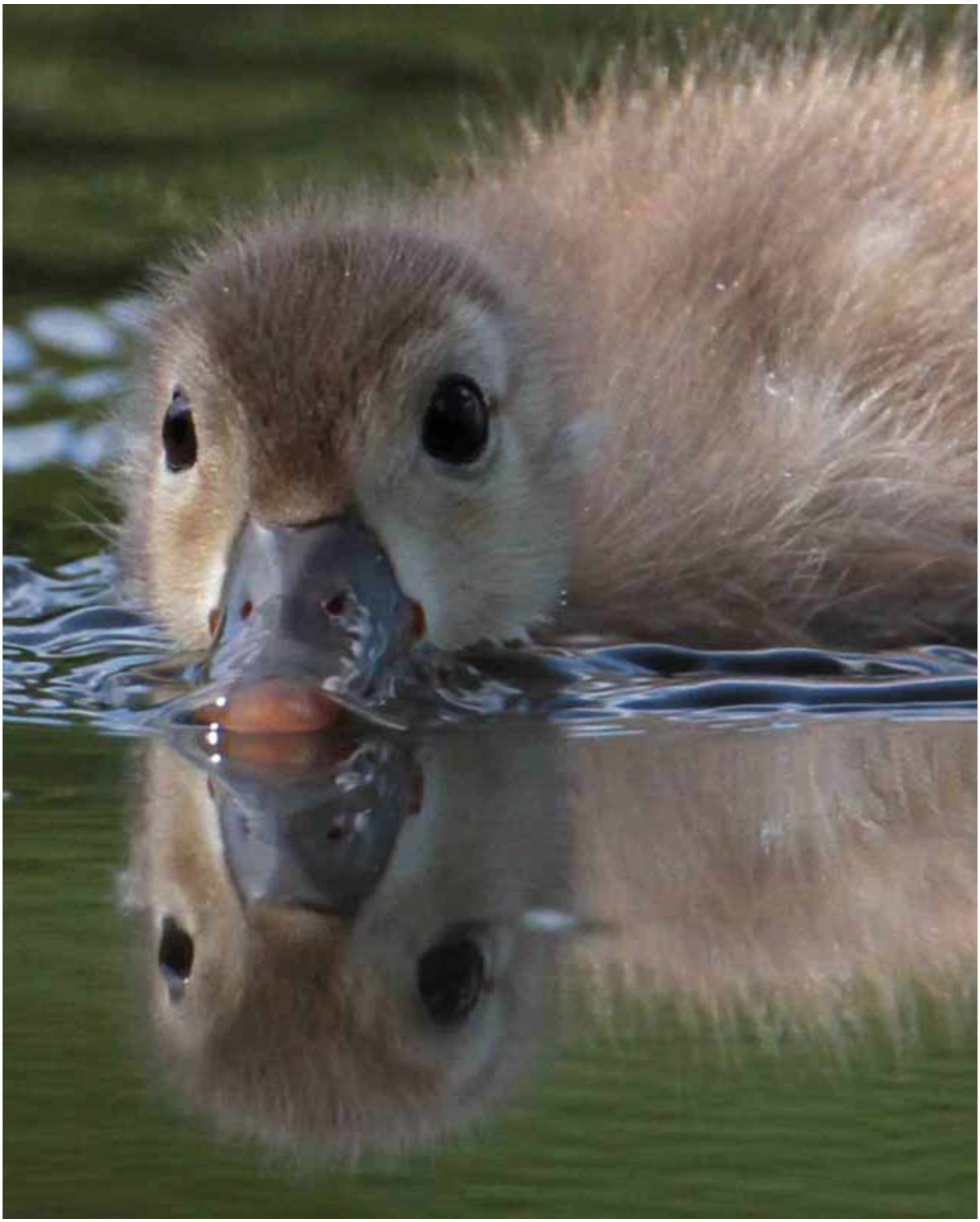
Männliche (oben) und weibliche (unten) Krickenten beim Filtern. Das Klärwasser wird dabei aufgeschäumt. Beide Photos: O. Krüger.



Kolbenenten. Wasser wird an der Schnabelspitze angesaugt (siehe Eindellung der Wasseroberfläche) und gefiltert im hinteren Bereich des Schnabels ausgepresst. Photos: O. Krüger.



Männliche Kolbenente bei der Nahrungsaufnahme. Photo: O. Krüger.



Auch die Pulli der oben genannten Enten- und Tadorna-Arten beherrschen das Sieben perfekt. Im Bild: Kolbenenten-Pullus. Photo: O. Krüger.

Auch innerhalb der Gründelenten-Arten unterscheiden sich die Schnäbel deutlich in Details der Schnabelspitze, wie man an Hand von Präparaten sehen kann.

Da das Wasser an der Schnabelspitze aufgenommen wird, ist deren Konstruktion an die Aufgabe mehr oder weniger angepasst.

Schnabel der Reiherente. Präparat aus der Sammlung des Riemenschneider-Gymnasiums.

Wenn die Reiherente den Schnabel nur um einige Millimeter öffnet, ergibt sich an der Schnabelspitze eine runde Öffnung, durch die das Wasser eingesaugt werden kann. Zu erkennen sind am Unterschnabel die groben Filterlamellen der Hornschneide. Anders der universell einsetzbare Schnabel der Stockente:

Schnabel der Stockente. Präparat aus der Sammlung des Riemenschneider-Gymnasiums.

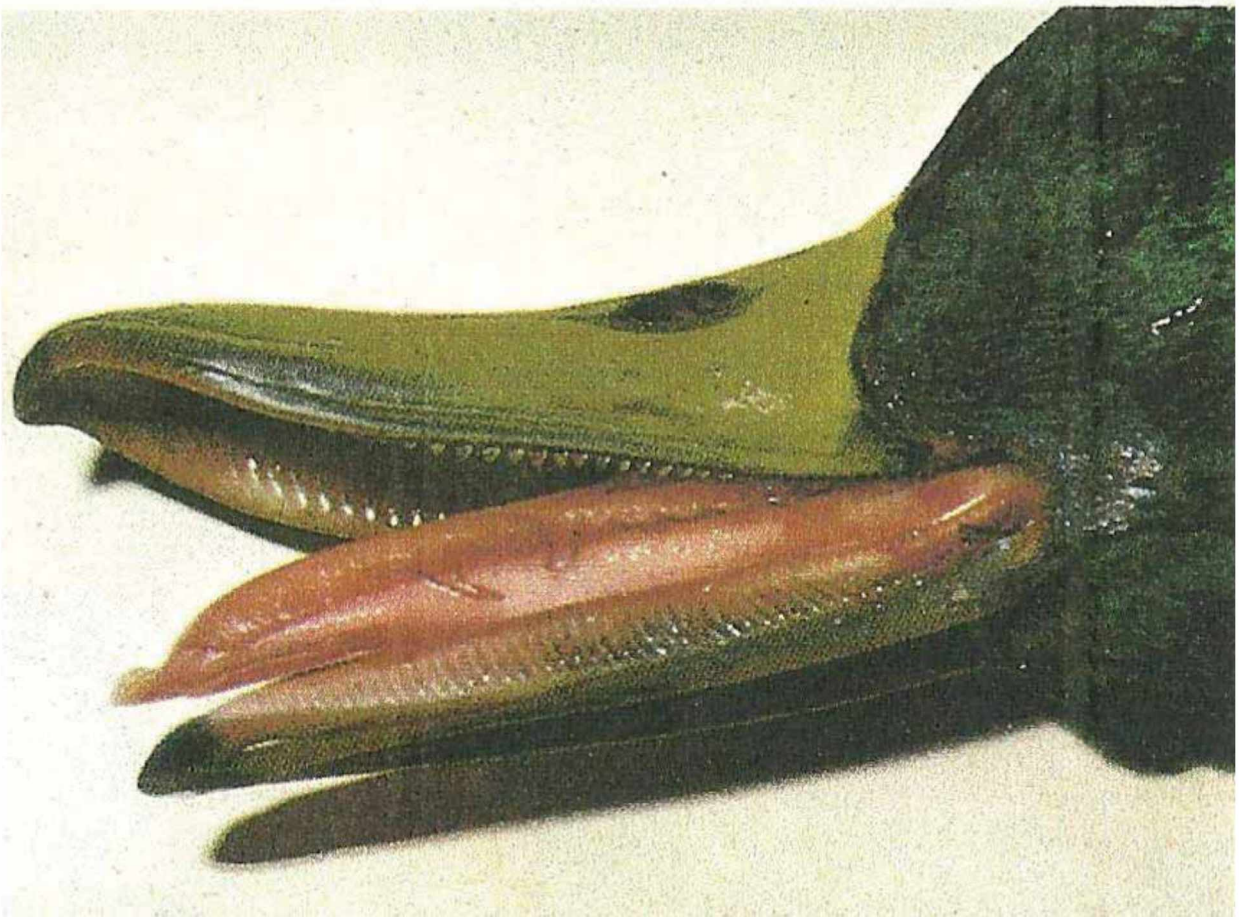
Deutlich weniger spezialisiert ist der Schnabel der Stockente, deren Nahrungsaufnahme auch vielfältiger ist, und die z. B. auch an Land weidet. Dennoch kann auch sie die Schnabelspitze eher verschließen als die seitlichen Ränder; denn die Spitze des Oberschnabels, der sog. Nagel, überdeckt die Spitze des Unterschnabels sehr weit und bildet beim Schließen einen Verschluss noch bevor die seitlichen Ränder des Schnabels sich schließen. Dadurch entsteht beim schnellen Öffnen und Schließen des Schnabels eine gerichteter Wasserstrom. Angeblich beruht darauf der Begriff „Schnattern". Welche Rolle dabei die Zunge spielt, lässt sich am Präparat nicht erkennen. Ähnlich gebaut ist der eher universell einsetzbare Schnabel der Moorente.

Schnabel der Moorente. Präparat aus der Sammlung des Riemenschneider-Gymnasiums.

Oben: Oberschnabel der Stockente mit Sieblammellen. Unten: Unterschnabel. Sammlung des Röntgen-Gymnasiums.

An der Spitze des Unterschnabels befindet sich ein Hornplättchen, das in eine Aussparung des Oberschnabels eingreift und wahrscheinlich beim Rupfen pflanzlicher Nahrung die Pflanzen abzwickt. Es ist unklar, ob es auch eine Rolle spielt beim Einsaugen des Wassers, wenn die Ente Wasser siebt.

Viel wahrscheinlicher ist, dass die Zunge die entscheidende Rolle beim Einsaugen und Auspressen des Wassers spielt.



Seihschnabel einer Stockente.[31]

„Hornleisten an den Schnabelrändern sowie die Zunge mit Fransen und Zähnchen bilden zusammen den Seihapparat. Bei geschlossenem Schnabel fließt das Wasser über Rinnen zwischen den Leisten wie durch ein Sieb ab. Die Nahrung bleibt auf der Zunge zurück und wird dann verschluckt."[32]

Leider wird auch in dieser Quelle nicht nachgewiesen, wie der Pumpmechanismus im Detail funktioniert. Der Nachweis wäre letztlich nur am lebenden Objekt bei laufender Aktion zu führen. Es ist aber zu vermuten, dass die passend geformte Zungenspitze die Lücke an der Schnabelspitze verschließt, während das Wasser durch die Zunge ausgepresst wird. Die Zunge dürfte dabei gegen den Gaumen gedrückt werden. Beim Ansaugen wird wahrscheinlich die Zungenspitze zurückgezogen, der Schnabel dabei um einige Millimeter geöffnet. Dann wird die Zunge wieder gegen den Gaumen gepresst, wobei die speziell geformte Zungenspitze die Schnabelspitze verschließt – und das im schnellen Rhythmus des „Schnatterns".

Die Photos stellten die Naturphotographen Olav Krüger und Gunther Zieger zur Verfügung. Für den Text verantwortlich: Hubert Schaller. Für die Bereitstellung von Literatur, Beratung und viele wertvolle Hinweise sei Herrn Hilmar Rausch herzlich gedankt. Wir bedanken uns auch bei der Schulleitung des Riemenschneider-Gymnasiums und des Röntgen-Gymnasiums, die die Präparate aus den Sammlungen zur Verfügung gestellt haben.

[31] Aus: Strauß, Dobers, Jaenicke (Hrsg.): Biologie heute. 1G. S. 173

[32] Ebda. S. 173.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft in Unterfranken Region 2

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 2013

Autor(en)/Author(s): Schaller Hubert

Artikel/Article: 11. Der Falkenzahn der Würger und Falken; 12. Gaping des Wiedehopfs; 13. Siebschnabel der Enten; 146-171