



Ist der menschliche Rachen eine Fehlkonstruktion?

Der menschliche Rachen betreut wie ein „Multitool“ verschiedene Aufgaben und steht in komplexer Interaktion mit unterschiedlichen Organsystemen. Die damit verbundenen funktionalen Überschneidungen bergen Konfliktpotenzial. Im Blickwinkel langsamer Evolution werden diese Konfliktpotenziale z. T. als Konstruktionsfehler und Beweis für eine noch nicht abgeschlossene Evolution gewertet: Der Mensch als ein Produkt zufälliger Selektion und Mutation habe quasi noch Nachbesserungsbedarf. Wie wertet man diese Argumente aus Sicht der Schöpfungslehre? Wie kann man der Behauptung schlechter Planung begegnen, wenn offensichtlich Probleme bestehen?

Karin Bauer

Introbild 3D-Modell eines Mannes mit Röntgenansicht der inneren Organe im Rachenraum. (Adobe Stock)

Einleitung

Die Überkreuzung von Luft- und Speiseröhre wird häufig als Fehlkonstruktion menschlicher Anatomie gesehen: Einem Schöpfer wäre dieser Fauxpas nicht unterlaufen, während durch Evolution nur „Umbauten“ möglich seien, sodass oft keine optimalen Lösungen erreicht würden. GLICKSMAN & LAUFMANN (2022) begegnen diesem Argument in fünf Schritten. An ihren Argumentationsweg knüpft die nachfolgende in fünf Abschnitte gegliederte Darstellung an.

Der Rachen ist Teil des Atemweges und zugleich Pforte zum Magen-Darm-Trakt. Folglich kreuzen sich dort Luft- und Nahrungsweg. Bei jedem Schluckvorgang könnte also etwas in den „falschen Hals“ geraten. Der Schluckakt wird als Reflex unwillkürlich ausgelöst. Rezeptoren an Gaumenbogen, Zungengrund und Rachenwand leiten Signale an das Schluckzentrum im Hirnstamm, von wo fünfzig Muskelpaare in einer Aktionskette über fünf verschiedene Hirnnerven gesteuert werden. Fein geordnete Abfolgen von Kontraktionen werden ausgelöst, die in Sekundenschnelle das, was wir schlucken, unter Umgehung der Atemwege zum Magen bewegen.

Damit die Nahrung den richtigen Weg nimmt, müssen einige genaue Einstellungen

gegeben sein. Das Gaumensegel verschließt den Weg zum Nasenraum und gibt wie eine Leitplanke die Richtung vor. Speiseröhre und Kehlkopf beginnen jedoch auf gleicher Höhe. Durch mehrere Vorkehrungen wird verhindert, dass Fremdkörper in den Atemweg geraten: Der Kehlkopf wird nach vorne oben unter den Mundboden und den Zungengrund gezogen. Dabei legt sich der Kehlkopf über den Eingang der tiefen Atemwege. Das Atemzentrum im Hirnstamm wird informiert und die Atmung gestoppt. So wird verhindert, dass die Lunge Nahrung in die Atemwege einzieht. Der Schluckreflex und der Atemreflex sind funktional auf eine gut abgestimmte Koordination angewiesen (Universität Potsdam Schlucklabor). Die Speiseröhre ist ein Muskelschlauch, der im letzten Abschnitt des Schluckaktes geöffnet wird und die Nahrung durch wellenförmige Muskelkontraktionen in Richtung des Magens befördert. Unser Überleben hängt beim Schlucken an dieser sensomotorischen Aktionskette: eine geordnete Choreographie, die in einer systemübergreifenden Abstimmung ca. tausendmal täglich zuverlässig und selbstorganisiert abläuft. Wenn jedoch Partikel in den Atemweg geraten, kann das zu schlimmen Beeinträchtigungen führen – bis zum Tod durch Ersticken.

Der amerikanische Biologe Nathan LENTS (2018, 19f) schreibt dazu: „Die größte Gefahr im Design des menschlichen Halses ist das Erstickten. Wenn wir getrennte Öffnungen für Luft und Nahrung hätten, würde das nie passieren“. Und Abigail A. HAFFER (2015) von der *Oxford University* ist der Auffassung: „Ein besser konzipiertes System würde die Schläuche für Luft und Nahrung getrennt halten, um unnötige Todesfälle zu vermeiden. Wenn wir entworfen wurden, warum hat der Designer diesen Job so schlecht gemacht? Oder ist es so, dass der Schöpfer andere Tiere lieber mag? Es gibt Kreaturen, bei denen die Luft- und Nahrungswege völlig getrennt sind. Das Atmungssystem des Wals ist von seinem Verdauungssystem getrennt. Das bedeutet, dass ein Wal im Gegensatz zu einem Menschen nicht an seiner Nahrung erstickern kann, indem er sie einatmet. Wenn der Schöpfer das für die Wale tun konnte, weiß ich nicht, warum er es nicht für uns tun konnte“ (HAFFER 2015, 72f; vgl. auch SKYBREAK 2006, 109).

Hat also der Schöpfer seinen Job schlecht gemacht? Zunächst sollte man berücksichtigen, in welchem Verhältnis das „Erstickern durch Verschlucken“ zum „Überleben trotz Schlucken“ steht. Setzt man die Häufigkeit gelungener Schluckvorgänge in Beziehung zu den Erstickungsfällen mit Todesfolge bei ca. 1000 Schluckreflexen pro Tag, handelt es sich um extrem seltene tragische Einzelfälle.¹ Der Ausnahmefall wird zum Exempel dafür, dass die Anatomie des Rachens kein gut durchdachtes System sei. Keine Erwähnung finden außerdem die für den Fall des Verschluckens eingerichteten Schutzreflexe wie Husten und Würgen. Wären die Fälle tödlichen Verschluckens in einem anderen System umfänglich vermeidbar und wäre ein getrenntes System wirklich praktikabler? Auf den ersten Blick erscheinen separate Systeme schlüssig. Um das vorhandene System zu verändern, müssen jedoch alle Aspekte seiner Funktion Beachtung finden.

Beachtung komplexer Zusammenhänge zahlreicher Funktionen

Um den Bau des Rachens zu verstehen, muss man bedenken, dass zum Schlucken und Atmen noch weitere Funktionen hinzukommen. Ob Sprache oder Gesang: Für eine nuancierte Kommunikation sind Interaktionen im Rachen mit Zunge, Zähnen, Mund- und Nasenhöhle unerlässlich (vgl. hierzu GLICKSMAN & LAUFMANN 2022). Einzelkomponenten in „Multitool-Systemen“ ordnen wir mitunter etwas vorschnell nur *einem* Aufgabenbereich zu. Bei

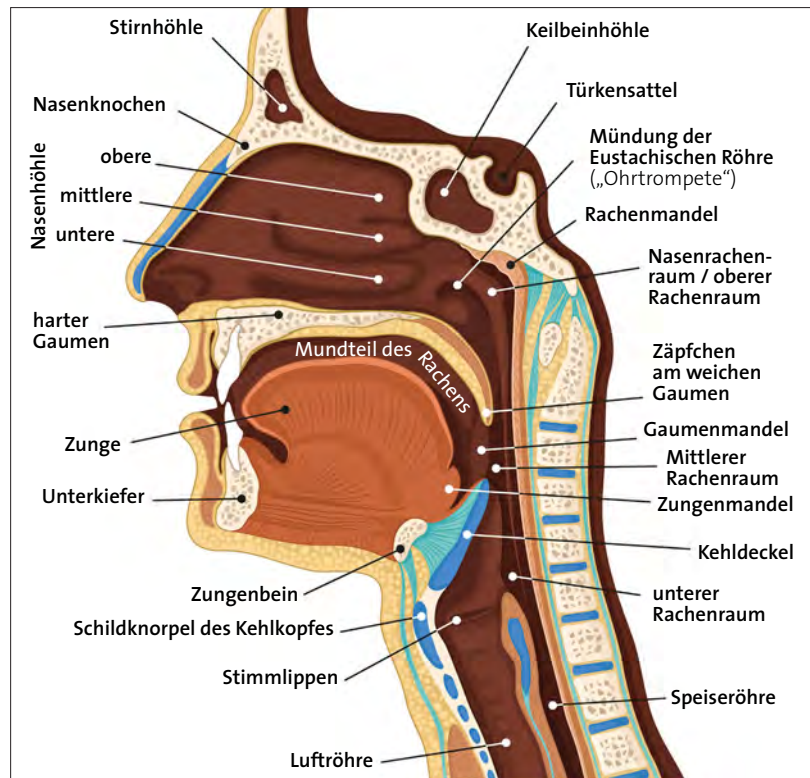


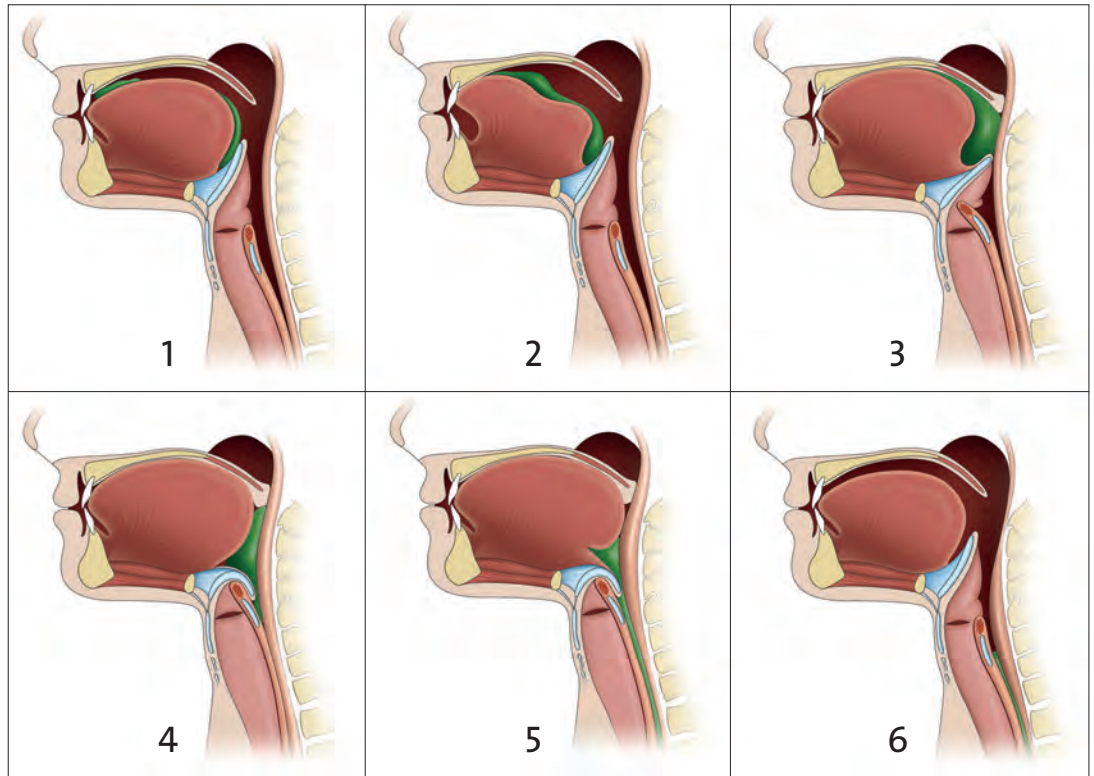
Abb. 1 Details des menschlichen Mundraums und Rachens. (Weiss nach nmfoctograf, Adobe Stock)

genauer Betrachtung wird nämlich deutlich, dass Systemkomponenten variabel zum Einsatz kommen. Die Zunge z. B. übernimmt vielschichtige Funktionen: Sie durchwaltet die Nahrung, sie schmeckt, tastet, transportiert, artikuliert und moduliert den Atemweg mit. Der Rachen ist ein wichtiger Resonanz- und Artikulationsraum, interaktiv an der Bildung plosiver Konsonanten² wie dem „k“, dem rollenden „r“ oder klingender Konsonanten wie dem „ng“ beteiligt. Die Trennung von Atem- und Nahrungsweg würde also auch Konsequenzen für die Stimmfunktion nach sich ziehen. In getrennten Systemen bräuchte es ggf. mehrere Zungen. Selbst die Zähne dienen nicht nur dem Kauen. Wir nutzen sie auch für Konsonanten in der Sprache. Um komplexe tonale³ Laute zu erzeugen, nutzen wir im Stimmssystem zudem die Nasenhöhlen mit. Das ist möglich, weil der Rachen ein multifunktionaler „Durchgangsraum“ und das Gaumensegel sehr beweglich ist. Durch diese systemübergreifende Vernetzung wird erst die Zusammenarbeit von Geruchs- und Geschmackssinn möglich. Der Rachenraum verfügt auch über Zuleitungen zum Mittelohr. Über diese Eustachischen Röhren wird u.a. der Luftdruck im Mittelohr ausgeglichen und dessen Belüftung gewährleistet. Die Trennung von Luft- und Atemweg zöge eine komplizierte Überarbeitung interner Vernetzung nach sich.

Durch eine systemübergreifende Vernetzung wird erst die Zusammenarbeit von Geruchs- und Geschmackssinn möglich.

Abb. 2 Sechs Phasen des Schluckvorgangs:

- 1 Kauen und Einspeicheln der Nahrung;
- 2 Bolus (hier der Nahrungsbrei) wandert nach hinten, Schluckreflex wird ausgelöst;
- 3 Gaumensegel schließt, Kehlkopf wird nach oben vorne unter die Zunge geschoben, Kehldeckel schließt, Atmung wird eingestellt, Zunge schiebt Bolus aus dem Mundraum;
- 4 Bolus rutscht über den Kehldeckel hinweg, Speiseröhreneingang öffnet sich;
- 5 Bolus wird in die Speiseröhre befördert und durch eine peristaltische Welle (rhythmische Muskelkontraktionen) zum Magen geleitet;
- 6 Kehlkopf senkt sich wieder ab und der Kehldeckel öffnet sich wieder, die Atmung setzt wieder ein. (Aldona, Adobe Stock)



Ein multifunktionales System muss Kompromisse eingehen

Im Rachenraum stehen also verschiedene Komponenten multifunktional zur Verfügung. Diese müssten bei Separierung in getrennte Systeme auch in mehrfacher Zahl vorhanden sein. Es wären also mindestens doppelt so viele Ressourcen notwendig, die alle mit Energie und Sauerstoff versorgt werden müssten, Zuleitungen und Ableitungen benötigten und die ein Gewicht haben, das vom Gesamtsystem mitgetragen werden muss. Das Konzept einer multifunktionalen Lösung macht ein gewisses Maß an Unterordnung notwendig. Dabei profitieren die Teilfunktionen sogar wechselseitig voneinander. Bei hoher Aktivität, wenn der Körper mehr Sauerstoff benötigt, atmen wir intuitiv durch die größere Öffnung: den Mund. In getrennten Systemen müssten also die Nasengänge viel größer sein, um die Sauerstoffzufuhr bei hoher Belastung zu generieren. Um mehrere Röhrensysteme unterzubringen, müsste das Volumen von Kopf und Hals deutlich vergrößert werden. Je nach Positionierung der zu- und ableitenden Öffnungen müssten wahrscheinlich auch die Durchgänge zu Lunge und Magen neu angeordnet werden. Um die Stimmfunktion zu erhalten, wäre eine vollständige Neukonfiguration von Kopf, Hals und Rumpf notwendig.

Die Behauptung von HAFER (2015), dass Wale, bei denen das Atmungssystem vom Verdauungssystem getrennt ist, besser konstruiert sind, ist schnell ausgesprochen, müsste aber erst

im Detail in Bezug auf Körperbau, Umweltbedingungen und Lebensweise nachgewiesen werden. Schließlich leben Wale nicht an Land, ihre Körperfülle steht nicht auf zwei Beinen, sie müssen nicht gehen oder rennen, sie sind nicht darauf angewiesen, den Kopf wenden zu können, sie nehmen andere Nahrung zu sich, die sie nicht in gleicher Weise zerkleinern müssen, zudem sprechen sie nicht.

Erkrankungen und fehlerhafte Anwendung

Das Schlucken erfordert präzise Orchestrierung. Damit kann jeder Zustand, der die Nerven- oder Muskelfunktion beeinträchtigt, zu Schwierigkeiten beim Schlucken führen. Auch die Notwendigkeit einer gesunden Lungenfunktion sollte nicht übergangen werden. Steht der Tod durch Verschlucken in Zusammenhang mit Krankheiten wie Schlaganfall, Parkinson und Multipler Sklerose liegen Erkrankungen an Muskel- und Nervengewebe oder Atemfunktionsstörungen vor. Die Ursache ist also komplexer. Eine weitere Ursache für Erstickten können zu große Teile oder Fremdkörper sein, die verschluckt werden und den Atemweg verlegen. Ein zu großer Bissen oder Fremdkörper kann zudem durch Druck auf das Nervengeflecht im Rachen zum sogenannten Bolustod führen. Vermutlich wird dabei der 10. Hirnnerv (Nervus vagus) stimuliert und reflektorisch die Herzfrequenz drastisch abgesenkt, was zum Tod durch Herzstillstand führen kann. Auch in diesen Fäl-

len ist nicht die Konstruktion an sich mangelhaft. Die Gefahr, dass der Luftweg durch einen Fremdkörper oder durch Verunreinigungen verstopft werden könnte, kann auch bei separaten Zuleitungen nicht ausgeschlossen werden.

Logische Fehlschlüsse

Selbst wenn man trotz des Gesagten den Rachen als Konstruktion von minderwertiger Qualität bewerten würde: Folgt daraus, dass er auf zufälligen evolutiven Wegen entstanden ist? Der Schluss von minderwertigem Design auf Nicht-Design beruht auf einem logischen Fehler. Denn auch minderwertiges Design ist viel wahrscheinlicher das Ergebnis von Design als Ergebnis von Zufall und Auslese. Auch ein schlechtes Design wäre immer noch Design. So würde auch niemand aufgrund eines technisch fehlerhaften PKWs den Schluss akzeptieren, dass das Fahrzeug nur durch Zufall und Naturgesetze entstanden sei. Aus fehlerhaftem Design kann man nicht logisch auf vergangene Evolution schließen.

Ein weiterer Denkfehler steckt in einer anderen Aussage von LENTS (2018, 19f): „Die menschliche Kehle ist einfach zu komplex, als dass eine zufällige Mutation – der grundlegende Mechanismus der Evolution – ihre grundlegenden Defekte rückgängig machen könnte.“ Wenn aber der menschliche Hals zu komplex ist, als dass eine zufällige Mutation einen „Konstruktionsfehler“ korrigieren könnte, wie konnten dann zufällige Mutationen überhaupt ein so komplexes Merkmal aufbauen? Ebenso verhält es sich mit der Aussage von HAFER (2015): „Wenn der Schöpfer [das Atmungs- vom Verdauungssystem] für die Wale trennen konnte, weiß ich nicht, warum er es nicht für uns tun konnte?“ Die Fähigkeit eines Schöpfers, Menschen Walköpfe wachsen zu lassen, macht eine solche Konstruktion nicht automatisch zu einer guten oder besseren Lösung. Wale sprechen nicht, verbringen ihr ganzes Leben im Ozean und müssen ihre Köpfe nicht durch die Gegend tragen.

Ästhetik als Designmerkmal

Der Fokus auf die Konfliktfelder drängt die ästhetischen Feinheiten im Rachenraum auf die Seite. Die Auftrennung der Systeme in Einzelsysteme zieht optisch eine viel klobigere und weniger elegante Architektur nach sich. Sie benötigt mehr Ressourcen und in der Erhaltung mehr Energie. Bei architektonischem Design wird die Finesse von multifunktionaler

Nutzung, Ressourcen schonenden Konzepten und raumsparenden Lösungen gefeiert. Warum wird genau das im menschlichen Körper von Kritikern unter dem Aspekt der Konfliktpotenziale negativ gewertet? Der Rachen ist ein multifunktionales, elegant konzipiertes System.

Die Finesse von multifunktionaler Nutzung, Ressourcen schonenden Konzepten und raumsparenden Lösungen ist ein Design-Merkmal.

Wir schlucken schon, seitdem wir im Uterus Purzelbäume gedreht haben, in der Regel ohne Zwischenfälle. Wir müssen uns tausendmal am Tag keine Gedanken darüber machen, rechtzeitig die Atmung einzustellen, damit wir die Nahrung oder den Speichel nicht versehentlich in die Lunge einsaugen. Kommt versehentlich dennoch etwas in den falschen Hals, sorgen Reflexe für die umgehende Reinigung der Atemwege. Wir sind durch eine faszinierende Orchestrierung unseres Körpersystems beschenkt, die in weiten Teilen selbstorganisiert unser Überleben sichert.

Anmerkungen

- ¹ In Deutschland gibt es nach MÜLLER & KERN (2021) etwa 1000 Todesfälle pro Jahr durch Verschlucken (Fremdkörperverletzung in die Atemwege) – und das auf grob geschätzt 30 Billionen Schluckvorgänge pro Jahr (1000-mal Schlucken täglich • 365 Tage • ca. 82 Millionen Einwohner). Zu den Auslösern zählen neben dem Verschlucken beim Essen u. a. auch Erkrankungen, Stürze und Ohnmachtsanfälle, die nicht unbedingt mit der hier diskutierten Kehlkopfkonstruktion zusammenhängen.
- ² Laute, die durch Unterbrechung oder Einengung des Luftstroms im Mund-/Rachenraum erzeugt werden.
- ³ Laute, die durch einen im Kehlkopf erzeugten Stimmklang mit definierbarer Tonhöhe hörbar und tragfähig werden.

Literatur

- GLICKSMAN H & LAUFMANN S (2022) The Supposed Bad Design of the Human Pharynx, <https://evolution-news.org/2022/12/the-supposed-bad-design-of-the-human-pharynx/>.
- HAFER A (2015) The Not-So-Intelligent Designer: Why Evolution Explains the Human Body and Intelligent Design Does Not. Eugene, OR: Cascade Books
- LENTS NH (2018) Human errors. A panorama of our glitches, from pointless bones to broken genes. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- MÜLLER S & KERN R (2021) Bolusgeschehen – Verschlucken mit potenziell tödlichem Ausgang. Notfallmedizin update 16, 175–193, doi: 10.1055/a-1182-2840.
- SKYBREAK A (2006) The Science of Evolution and the Myth of Creationism: Knowing What's Real and Why It Matters. Chicago: Insight Press.
- Universität Potsdam Schlucklabor: Projekt: Atmen und Schlucken interaktiv. Effekte modalitätsübergreifender Diagnostik - und Therapieverfahren in der Dysphagie Therapie, <https://www.uni-potsdam.de/en/swallow/projekte/atmen-und-schlucken-interaktiv> (Stand: 05.07.2024).