

Die universelle Geometrie der Biologie

Gesamtüberblick

	Seite
1. Vorwort	2
2. Abstract	3
3. Kurze Zusammenfassung der Arbeit: „Die universelle Geometrie der Biologie“	4 - 27
4. Artikel: „Der strukturelle morphologische Aspekt bei Arthropoden“	28 - 38
5. Artikel: „Der Ursprung der Insektenflügel – aus einer etwas anderen Perspektive“	39 - 48

Alle vier Punkte sind Auszüge aus der unveröffentlichten Arbeit „Die universelle Geometrie der Biologie“ (2005) von Klaus E. Kossack

Vorwort

Anfang der neunziger Jahre habe ich Bücher über Symmetrien und Fraktale gelesen, die mich inspiriert haben, die Natur noch genauer als zuvor zu beobachten. Dabei ist mir aufgefallen, dass speziell beim Mann die Konturen der Kopfbehaarung und der Bartbehaarung eine horizontale Symmetrie aufweisen. Ich wollte wissen, ob es sich hierbei um einen Zufall handelt oder irgendein Konzept dahinter steckt. Nach einigen Jahren Arbeit, und noch ohne eine Antwort auf meine Frage, habe ich mich 1996 das erste Mal mit einem Universitäts-Professor in Verbindung gesetzt und ihm meine Unterlagen gezeigt. In seinem Antwortschreiben hat er erwähnt, dass ich mich mit Musterbildung bzw. Embryologie beschäftige und mir einige Bücher darüber empfohlen. Leider haben diese Bücher keine Antwort zu meiner Frage geliefert. Aus diesem Grund habe ich die Fachbücher zunächst zur Seite gelegt und mich wieder mit meinem Problem, der Symmetrie zwischen Kopf- und Bartbehaarung, beschäftigt. Es dauerte bis zum Jahr 2005, bis ich eine mögliche Antwort auf meine Frage gefunden und in diesem Skript dokumentiert habe. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse gingen jedoch weit darüber hinaus.

Da der zunächst angesprochene Professor schon im Ruhestand war, suchte ich 2006 einen weiteren Professor für Biologie derselben Universität auf. Er versicherte mir zu meiner Überraschung, dass er die Richtigkeit meiner Theorie sogar für möglich halte und hat dies in einem weiteren Gespräch Monate später bekräftigt. Mittlerweile sehen dies auch einige Wissenschaftler anderer Fachrichtungen, wie Medizin und Physik (im Fachbereich Bionik), genauso.

Wenn man sich entschlossen hat eine solche Arbeit, der ich den Titel „Die universelle Geometrie der Biologie“ gegeben habe, zu beginnen und im Laufe der Zeit der Meinung ist, dass es sich im Grundsätzlichen immer um das gleiche Musterkonzept, dem Sechseck bzw. dem Hexagon, handelt, kann man sich sehr leicht etwas vormachen. Man interpretiert es in alle Bereiche hinein. Aus diesem Grund habe ich mich entschlossen, auch andere Muster zu überprüfen. Weil es sich beim Leben fast immer um einen Körper mit Extremitäten handelt, bin ich bei dem Sternmuster geblieben und habe noch vier- bis achtstrahlige Sternstrukturen überprüft. In Frage gekommen, und dies lediglich in wenigen Bereichen, ist nur der fünfstrahlige Stern, der bei Seesternen, vielen Blüten und ihren dazu gehörigen Früchten zu finden ist. Alle anderen Muster kamen nicht einmal andeutungsweise in Frage. Im Laufe dieser Arbeit habe ich die Erkenntnis gewonnen, dass sich bei fünfstrahligen Objekten der sechste Strahl zurückgebildet hat. Deshalb habe ich mich letztendlich für dieses hexagonale Grundmuster mit seinen vielen verschiedenen Varianten entschieden.

Eine der Hauptaufgaben, die ich mir in dieser Arbeit stellte, war, diese strukturelle Morphologie in möglichst vielen Bereichen des Lebens und in den unterschiedlichsten Größenordnungen zu finden, denn nur dann kann man von einer „universellen Geometrie der Biologie“ sprechen.

Klaus E. Kossack

Abstract

In der Abhandlung „Die universelle Geometrie der Biologie“ werden drei weitere grundsätzliche Entwicklungsmechanismen des Lebens beschrieben: Erstens, das Leben basiert auf einem universellen hexagonalen Musterkonzept, mit welchem man die strukturelle Morphologie der verschiedensten Organismen auf einen gemeinsamen Nenner bringen kann; zweitens wird von einem generellen fraktalen und drittens einem generellen multisymmetrischen Aufbau ausgegangen. Das Hauptziel dieser Arbeit war, diese Aspekte in den unterschiedlichsten Gebieten der Biologie zu belegen. Mögliche Anwendungen findet man im Bereich der Bionik zwecks Festigkeits- und Elastizitätsoptimierung von Bauteilen und Konstruktionen sowie bei der gezielten Anwendung fraktaler Muster in der Medizin, wie bereits in der Krebsforschung geschehen. Die Erkenntnisse aus dem Gebiet des multisymmetrischen Aufbaus könnten gegebenenfalls bei der Übertragung von Krankheitsanlagen bzw. Krankheitssymptomen zwischen symmetrisch analogen Körperregionen von weit reichendem Nutzen sein.

Zusammenfassung: „Die universelle Geometrie der Biologie“

Die ersten Zellen eines entstehenden Lebewesens sind die Stammzellen - man könnte sie auch als universelle Zellen bezeichnen. Sie besitzen die Fähigkeit, sich in jede andere Zelle eines Organismus zu verwandeln. Ab einem bestimmten Zeitpunkt verlieren sie diese Fähigkeit und spezialisieren sich, zum Beispiel zu Muskel- oder Nervenzellen. Im Inneren jeder Zelle befindet sich der Zellkern, dieser wiederum beinhaltet die DNA. In der DNA ist der gesamte Informationsgehalt eines Organismus gespeichert. Durch ihre Gene werden bestimmte Proteine und andere chemische Verbindungen, die für den Aufbau einer Lebensform notwendig sind, hergestellt. Da alle Lebensformen eine DNA besitzen, kann man diese als „die“ universelle Datenbank für die gesamte Biologie bezeichnen.

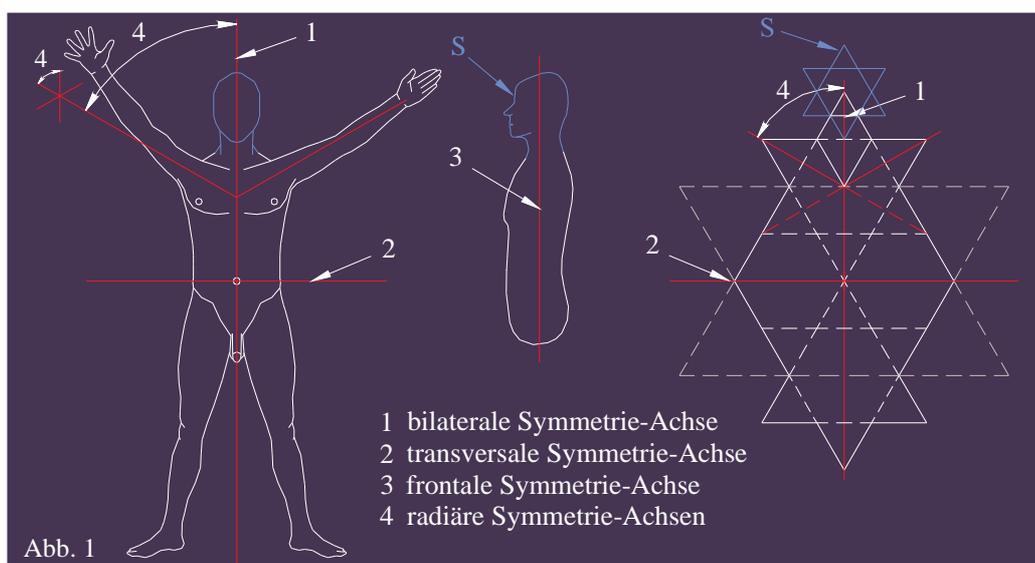
Die Vervielfältigung der Zellen durch Zellteilung und die Produktion der Proteine durch die DNA sind, wie schon erwähnt, grundsätzliche Voraussetzungen für die Entstehung eines Organismus. Aber reichen solche auf molekularer Ebene ablaufenden Prozesse aus, um die grundsätzliche Gestaltung der verschiedensten Lebensformen zu erklären? Müsste es dafür nicht ein universelles morphologisches Konzept geben?

In dieser Arbeit wird ein solches Konzept vorgestellt, ein Musterkonzept, das als Leitfaden für die morphologische Entwicklung der verschiedenartigen Lebensformen - vom Ahornblatt bis hin zum Menschen - dient und sich aus drei Hauptthesen zusammensetzt:

- 1. Das Leben besitzt ein universelles Musterkonzept auf der Basis eines Hexagons***
- 2. Das Leben ist generell fraktal aufgebaut***
- 3. Alle höheren Lebensformen besitzen generell einen multisymmetrischen Aufbau***

Wenn Zellen in der Lage sind, sich zu vervielfältigen, könnte dies nicht auch mit ganzen Körperregionen geschehen?

Eine der offensichtlichsten Charakteristiken höher entwickelter Lebewesen ist ihr symmetrischer Aufbau. Der Mensch zum Beispiel ist bilateral, also vertikalsymmetrisch, aufgebaut. Er besitzt frontal gesehen zwei fast spiegelgleiche Hälften. Ein Beispiel für eine vertikale



* Die Erläuterung der drei Thesen befindet sich am Ende der Zusammenfassung.

Symmetrie beim Menschen sind die beiden spiegelgleichen Arme. Angesichts der Ähnlichkeit zwischen Armen und Beinen, hier allerdings mit geringfügigen Unterschieden bei Format und Proportionen, kann die These vertreten werden, dass der Mensch bzw. Lebensformen generell auch einen grundsätzlich horizontalen bzw. multisymmetrischen Aufbau aufweisen.

Wie der Vergleich der Arme mit den Beinen zeigt, kann eine solche Symmetrie natürlich nicht exakt bzw. spiegelbildlich, sondern nur schematisch sein.

Symmetrien und konkrete geometrische Muster kommen sowohl in der organischen als auch in der anorganischen Natur sehr häufig vor. Es dominieren in erster Linie Sechsecke und Rauten (basierend auf gleichschenkeligen Dreiecken), wie bei der Haut von Reptilien und den meist hexagonal strukturierten Schneekristallen.

Solche Schneekristalle besitzen aufgrund der geraden Anzahl ihrer Strahlen eine vertikale und eine horizontale Symmetrieachse, außerdem sind sie radiärsymmetrisch angeordnet. Zusätzlich besitzen sie einen fraktalen Aufbau. Fraktale sind, vereinfacht gesagt, geometrische Formen, die aus kleinen Kopien ihrer selbst aufgebaut sind. Diese kleinen Muster werden Transformationen oder Fraktalstufen genannt.

Ein solches Beispiel ist die Koch-Kurve (grundsätzliches Schneeflocken-Konstrukt), deren Fraktalstufen um ein Drittel im Durchmesser kleiner sind als die jeweils übergeordnete Fraktalstufe bzw. der Hauptstern (Abb.2). Fraktalstufen müssen nicht unbedingt am Rand eines Fraktals sitzen, sondern können auch im Innenbereich (Sierpinsky-Dreieck) mit unterschiedlichen Formaten und an verschiedenen Positionen platziert sein, wie z.B. bei realen Schneekristallen.

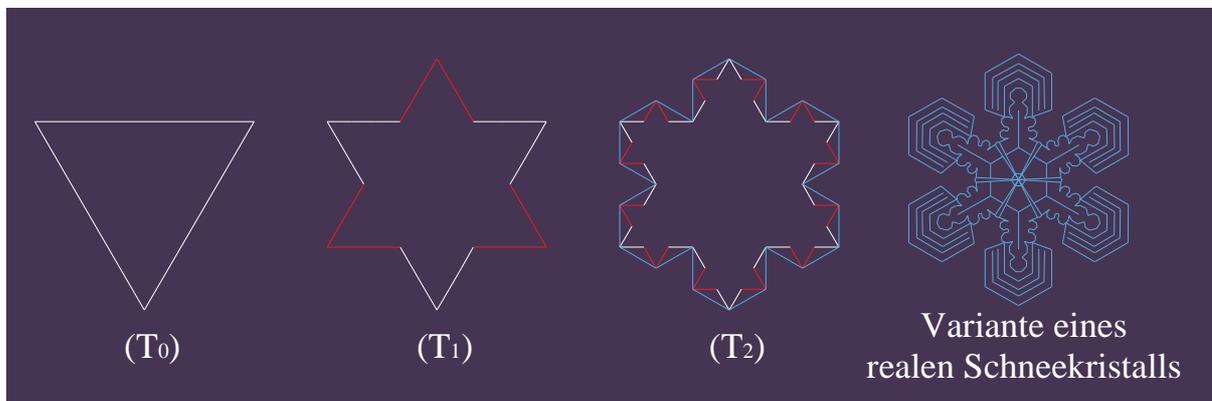


Abb.: 2 Koch-Kurve

Die „Kochsche Schneeflockenkurve“ und die grafische Darstellung eines realen Schneekristalls, in diesem Fall ein Sektorplättchen, dieses Konzept ist auch auf Dendriten übertragbar.

In der Biologie kann die einfache Variante des Hexagons vom Ahornblatt abgeleitet werden, es besitzt fünf Hauptsegmente und einen Stängel. Dieser entsteht durch das Einrollen des unteren mittleren Segments (Abb. 4, Punkt 5, nächste Seite).

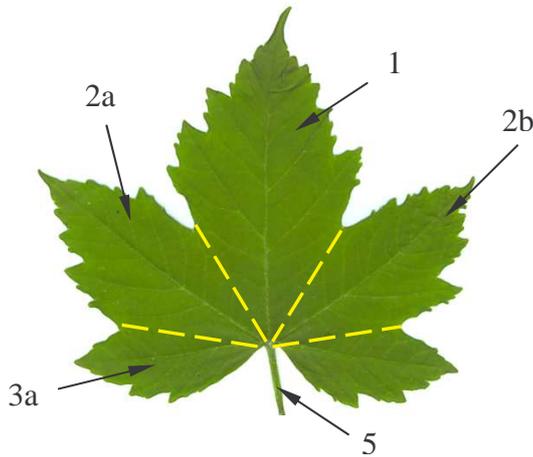


Abb. 3 Reales Ahornblatt

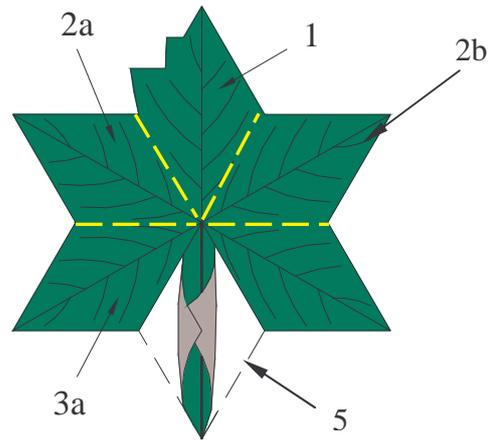


Abb. 4 Ahornblatt-Schema

Bei Blättern mit drei Segmenten integrieren sich die beiden unteren seitlichen Segmente (3a-b) als untergeordnete Fraktalstufen in die beiden darüber liegenden. Bei Blättern mit mehr als fünf Segmenten differenzieren sich weitere Fraktalstufen aus den Segmenten (3a-b) heraus.

Sehen wir uns den grundsätzlichen Aufbau einer Frucht an. Apfel, Birne, Banane, Erdbeere oder die Heidelbeere, alle weisen dasselbe Grundmuster auf, das Hexagon. Genauso wie ihre Blüten.

Ähnlich wie beim Ahornblatt sind auch viele Blüten, z.B. die Apfelblüte, nur mit fünf Segmenten aufgebaut. Aus der befruchteten Blüte entwickelt sich dann die Frucht. Erstaunlicherweise bilden auch diese meistens fünf oder sechs Segmente aus. Diese Segmente können bei den unterschiedlichsten Früchten, oft auch bei derselben Art, mit verschiedenen Anzahlen auftreten.

geöffnetes Blütenblatt-Knospen-Schema

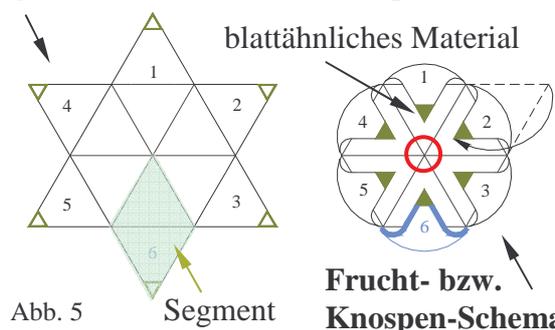


Abb. 5

Das heißt, ein Apfel oder auch eine Birne können rein „theoretisch“ fünf, sechs (möglicherweise durch Verdopplung) oder sogar mehr oder weniger Segmente hervorbringen.

Grundsätzlich ist eine Frucht genauso aufgebaut wie eine Blüte, nur mit dem Unterschied, dass sich die Knospe der Frucht nicht öffnet und sich anstatt des Blütenblattmaterials Fruchtfleisch bildet. (siehe Abb. 5)

Bei der Birne in Abb. 6 sind sehr deutlich fünf Segmente (gelbe Pfeile), die an den roten Ring grenzen, erkennbar. Das sechste Segment (blauer Pfeil) ist deutlich nach hinten versetzt.

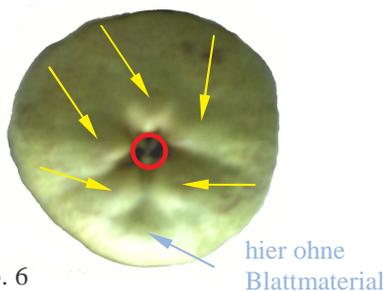


Abb. 6



Abb. 7a

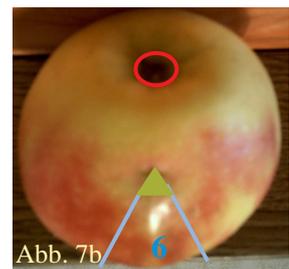


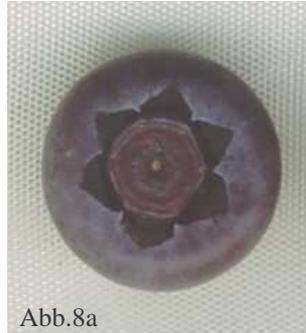
Abb. 7b

Ähnlich ist es auch beim Apfel in Abb. 7a u. b, der Apfelstiel zeigt nach unten.

Das sechste Segment bei dem Apfel in Abb. 7a u. b ist entweder auf halbem Wege seiner Entwicklung stehen geblieben oder hätte sich möglicherweise überhaupt nicht ausbilden dürfen.

Das Ende des sechsten Segments weist dasselbe blattähnliche Material auf, wie die anderen Segmente am unteren Ende des Apfels, diese sind in der Regel **dreiecksförmig**.

Bei den drei Heidelbeeren (selbe Sorte) auf der rechten Seite sind unterschiedlich viele **dreiecksförmige** Fortsätze, der hier nicht sichtbaren Segmente, am unteren Ende zu erkennen.



In Abb. 8a sechs, in Abb. 8b fünf.

Bei Heidelbeeren mit fünf Segment kann man manchmal, wenn

auch selten, ein auf halbem Wege stehen gebliebenes Segment bzw. Dreieck erkennen, ähnlich wie beim Apfel (Seite 6). Siehe auch das Schema, Seite 6. In Abb. C, ein kleines gerade noch sichtbares 6. Segment (gelber Pfeil). Die Dreiecke wurden nach außen gedrückt.

Im Normalfall kann man bei Erdbeeren keine Segmente beobachten, die Erdbeere hat eine gleichmäßige Oberfläche und bildet an ihrem unteren Ende eine harmonische Rundung auf. Bei der Erdbeere in Abb.9 ist dies nicht so. Hier kann man sehr deutlich die verschiedenen Segmente erkennen. Die Segmente eins bis fünf reichen bis an den roten Ring heran, Segment sechs ist auch hier leicht, wie bei der Birne leicht (Abb.6) oder dem Apfel deutlich (Abb. 7b), nach hinten versetzt.

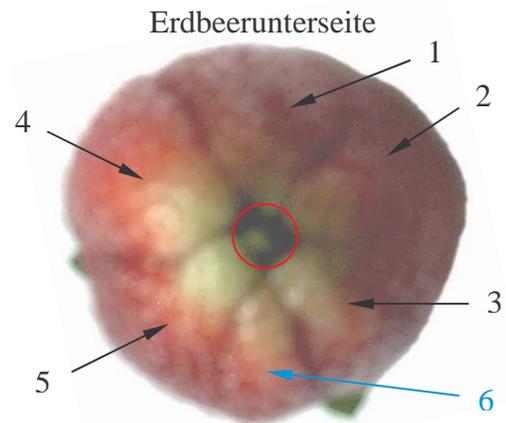


Abb. 9

Solche missgebildeten Früchte entstehen in der Regel durch eine unvollständige Befruchtung.

Ein kurzer Exkurs in das Reich des Gemüses. Nicht nur beim Obst oder bei Blumenblüten sind Sechseckstrukturen zu erkennen, auch beim Aufbau des Gemüses.

Karotten sind im Normalfall rund aufgebaut. Bei der Karotte in Abb.10 ist allerdings auch hier die sechseckige Grundform des in der Mitte sitzenden Strunks (blauer Pfeil) erkennbar, besonders deutlich auf der linken Seite. Aus der Mitte des Strunks verlaufen feine Linien (gelbe Pfeile) und sogar darüber hinaus, diese weisen ebenfalls eine hexagonale Anordnung auf.

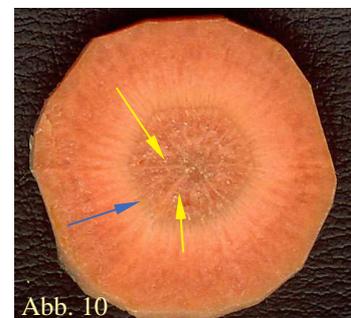


Abb. 10

Im Normalfall kann man bei vielblättrigen Blüten, die deutlich mehr als fünf oder sechs Segmente aufweisen, von Korbblütlern ausgehen. Das heißt: **Bei Korbblütlern sind mehrere einfache Blüten bzw. Muster übereinander geschichtet, die unterschiedlich angeordnet sein können.**

Kommen wir zu komplexeren Blüten, die eine Fraktalstufe besitzen, z.B. das Knabenkraut. Die Blüten des Knabenkrauts oder der Ragwurz (Orchideenarten), die sich in einigen Unterarten definieren, wie der Orchis Punctulata (Abb.11b) oder der Fliegenragwurz (Abb.11c), kann man den hexagonalen Aufbau ableiten. Bei diesen Ausführungen befindet sich zusätzlich eine Fraktalstufe am „oberen“ mittleren Segment, **diese Fraktalstufe entspricht bei allen tierischen Lebensformen dem Kopf!**

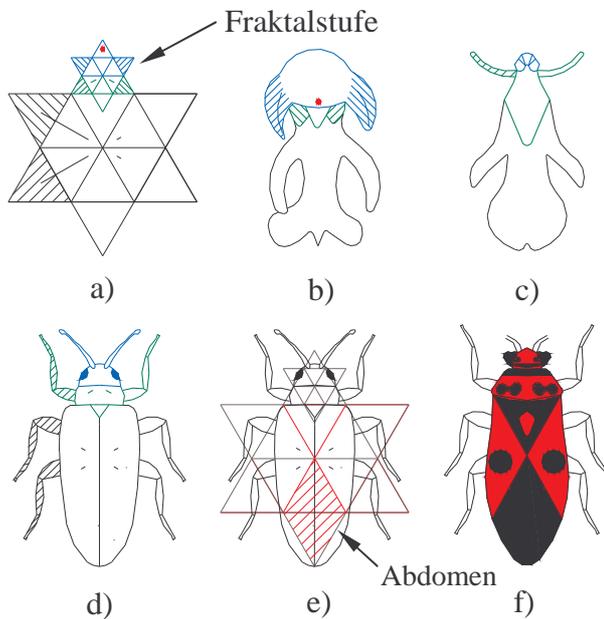


Abb. 11 a) Schema Käfer, f) *Corizus hyoscyami* L

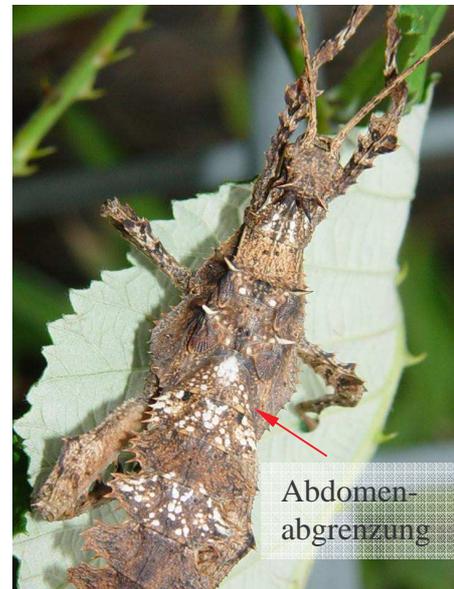


Abb. 12 Gespenstschrecke

Wenn man dieses Muster bei insektenähnlichen Blüten ableiten kann, dann müsste es auch, ausgehend von diesem universellen morphologischen Konzept, bei Insekten selbst abzuleiten sein.

Bei Käfern sind Mesothorax, Metathorax und Abdomen miteinander verschmolzen, sie bilden eine Einheit. Ähnlich verhält es sich mit dem Kopf und Prothorax, auch hier gehen wir aufgrund ihrer oft auftretenden Ähnlichkeit in Farbe, Oberflächenstruktur und Form, die bei vielen Arten bestehen, von einer Einheit bzw. einer kompletten Fraktalstufe aus. Tierisches Leben ist mehrschichtig aufgebaut, es besitzt u.a. eine Ventral- u. eine Dorsalplatte. Diese Schichten können sich völlig unterschiedlich entwickeln. Die Flügelpaare eines Insektes an der Dorsalplatte des Meso- und Metathorax entsprechen den Beinpaaren an der Ventralplatte (Frontalsymmetrie). Durch eine zusätzliche Missbildung der Augen in Richtung Thorax war eine Kombination aus Beinen und der obersten facettierten Hautschicht der Augen die zur Flügelbildung führte möglich.

Näheres siehe Artikel: Der Ursprung der Insektenflügel – aus einer etwas anderen Perspektive (S. 38)

Exkurs: Die Flügelentwicklung aus Sicht des hexagonalen Konzeptes.

Grundsätzlich: Jedes Segment eines Insektes entspricht einem Hexagon bzw. einer Raute, wenn man die Überlappungsbereiche hinzu zählt und besitzt mindestens eine Ventral- und eine Dorsalplatte. Eine solche Platte ist in gleichschenklige Dreiecke unterteilt. Kopf und Prothorax stammen beide aus demselben Segment welches sich geteilt hat. Jedes halbe Segment kann sich wieder zu einem kompletten Segment entwickeln, dies kann nur ventral oder nur dorsal erfolgen. Ein hexagonales Segment kann durch herauspiegeln bestimmter Dreiecke vier seitlich sitzende Ausläufer (Ansatzpunkte) entwickeln (am Meso- und Metathorax dorsal

entsprechen diese der Pleura Ad). Seine Form entspricht dann einem sechsstrahligen Stern. An jedem Segment (ventral) können sich entweder ein oder zwei Beinpaare entwickeln. Bei einigen Insekten sitzen die Beine unten an der Ventralplatte (innere Ansatzpunkte), bei anderen sitzen sie an der Seite (äußere Ansatzpunkte). Die Beinansatzpunkte der Ventralplatte entsprechen aufgrund der Frontalsymmetrie den Flügelansatzpunkten der Dorsalplatte. Eine Ausnahme an der Dorsalplatte besteht am Kopf, hier entsprechen die möglichen Flügelansatzpunkte den Augenansatzpunkten, wodurch eine konzeptionelle Analogie zwischen Flügeln und Augen ersichtlich wird. Durch herausspiegeln der Ausläufer am Kopf können paarige Seitenaugen entstehen.

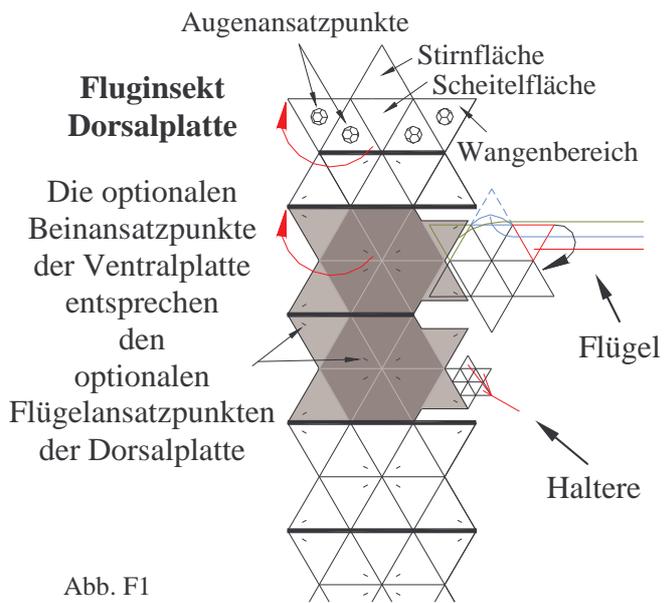


Abb. F1

Der Flügelentwicklungsverlauf am Mesothorax aus Sicht des hexagonalen Konzeptes.

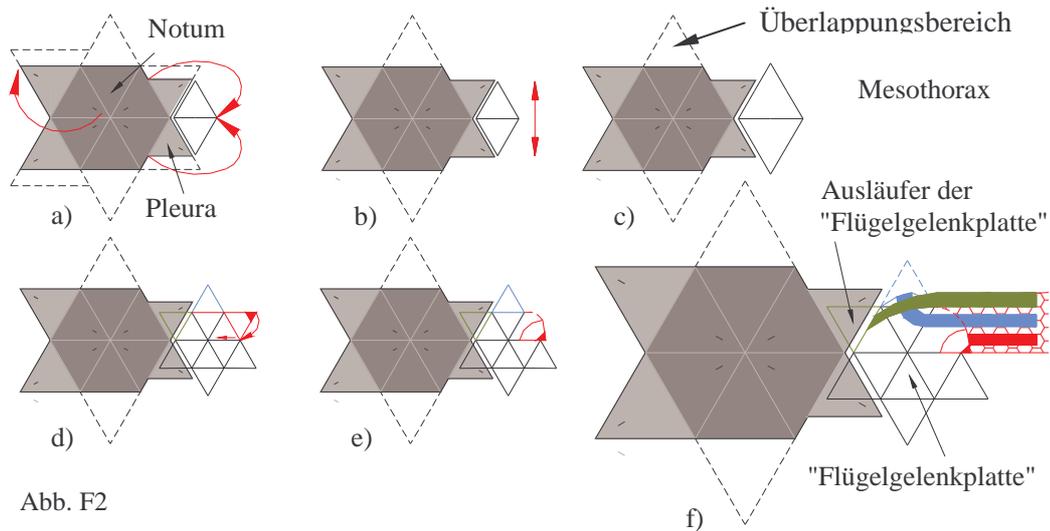


Abb. F2

Die Ausläufer (A) können sich über das gesamte Segment vergrößern aber auch verkleinern Abb. F2a. Vergleich hexagonales Konzept mit realer Flügelgelenkmorphologie.

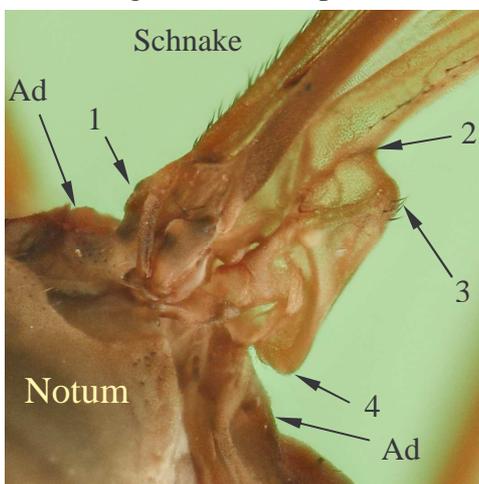


Abb. F3 „Flügelgelenkplatte“ des Mesothorax

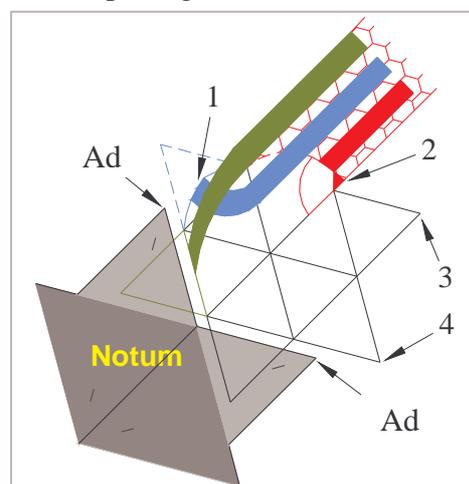


Abb. F4 „Flügelgelenkplatte“ als Schema

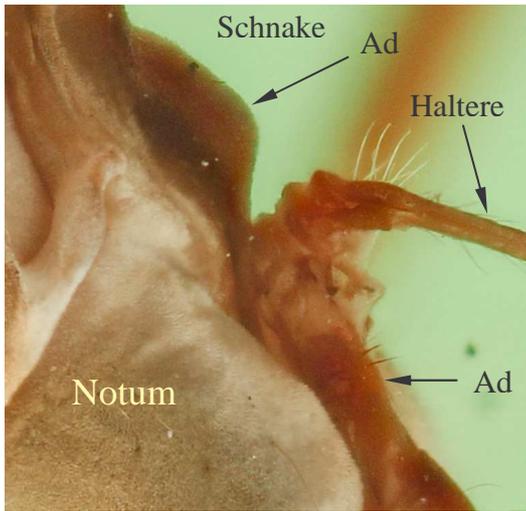


Abb. F5 „Gelenkplatte“ der Halteren Metathorax

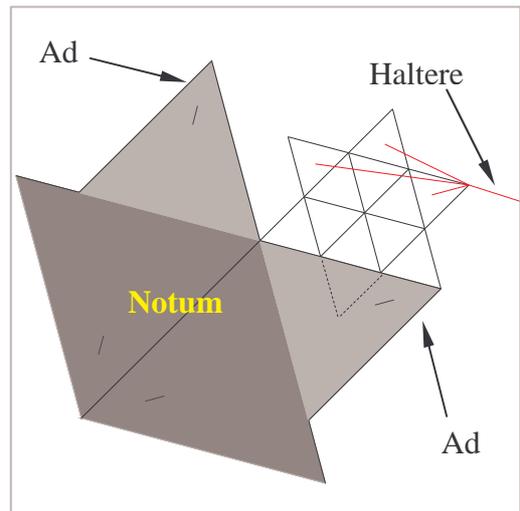


Abb. F6 „Gelenkplatte“ der Halteren als Schema

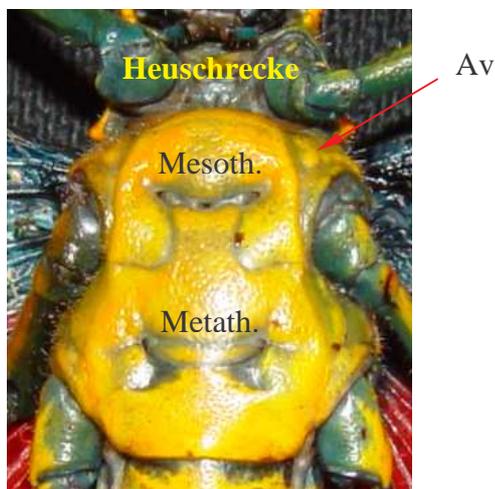


Abb. F7 Meso- u. Metathorax ventral

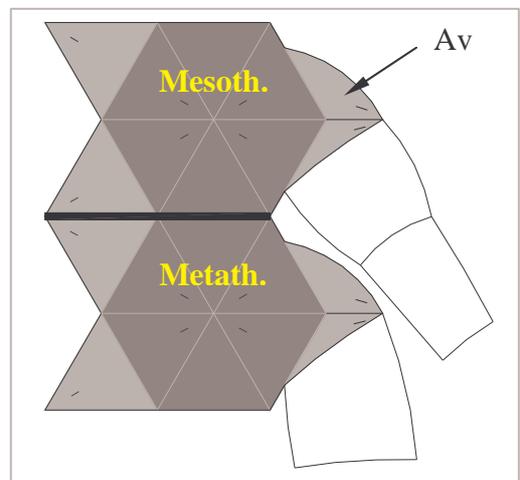


Abb. F8 Meso- u. Metathorax ventral als Schema

Am Meso- und Metathorax entsprechen die ventralen Beinansatzpunkte (Av) den dorsalen Flügelansatzpunkten (Ad). Bei der Heuschrecke in Abb.7 ist sogar die hexagonale Form des Metathorax deutlich zu erkennen. Die Beine sitzen hier an den äußeren Beinansatzpunkten. An den inneren Beinansatzpunkten befinden sich Tracheen.

Ende Exkurs

Aus Gründen der Übersicht gehen wir hier grundsätzlich nur von einer Platte aus.

Die grau schraffierten Dreiecke im Schema in Abb.11a, Seite 8 entsprechen zunächst einmal den Beinen des Meso- und Metathorax, folglich entsprechen die grün schraffierten Dreiecke, an der Fraktalstufe, den Beinen des Prothorax. Anders verhält es sich bei den blau schraffierten Dreiecken, hier handelt es sich um die Gesichtshälften des Insektenkopfes (u.a. Kieferzangen, Kieferschere). Erstaunlicherweise stimmt das Zackenprofil der Kieferzangen bei vielen Insekten, wie z.B. der Wespe, mit dem Profil der seitlichen Dermatome am Kopf des Menschen überein (siehe Abb.13a u. 13b nächste Seite).

Bei den beiden Bildern in Abb.13a u. b, Seite 10 sind die Konturen der menschlichen Dermatome (rechte Gesichtshälfte) und die linke Kieferzange einer Wespe zu sehen. Beide weisen eine erstaunliche Ähnlichkeit, teilweise bis ins Detail, bei den Konturen auf. Dies trifft ebenso auf andere Insekten, auf die Zangen bei Käfern und auch auf die Fressschere bei Skorpionen (siehe Artikel) zu.

Dermatome am menschlichen Kopf

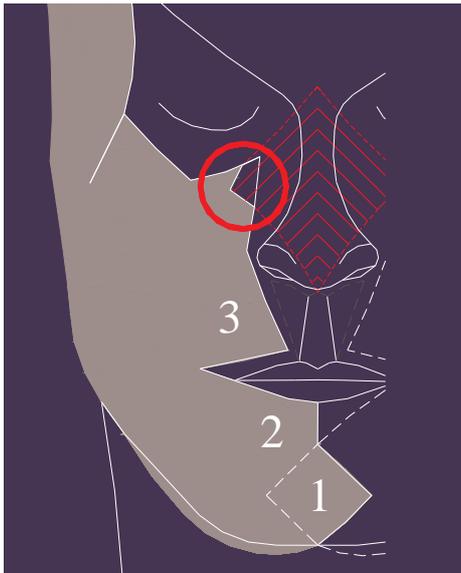


Abb.13a

Kieferscheren einer Wespe

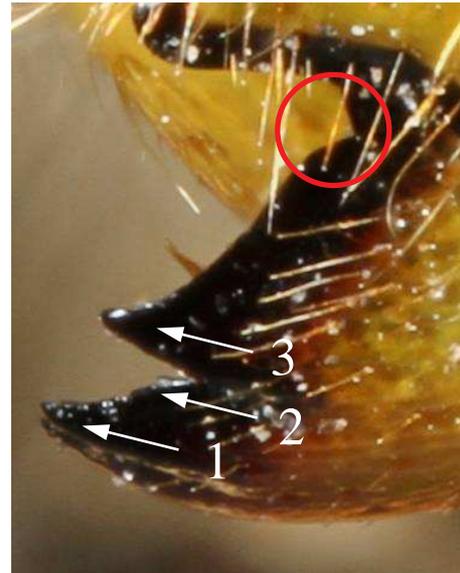


Abb.13b

Kurzer Exkurs in das Reich der Spinnen: Nicht nur bei den sechsbeinigen Insekten, auch bei den achtbeinigen Spinnen sind die Strukturen des Hexagons zu erkennen, hier allerdings mit anderen Einteilungen.

Die strukturelle Einteilung des Vorderkörpers (siehe Abb.14a u. b) einer Vogelspinne ist auf dieses hexagonale Schema nahezu exakt übertragbar. Dies trifft ebenso auf das Abdomen zu. Der Kopf einer Vogelspinne entspricht einem kompletten Radiärsegment (in Abb.14a blau und grün dargestellt)

Mehr hierzu im anschließenden Artikel.

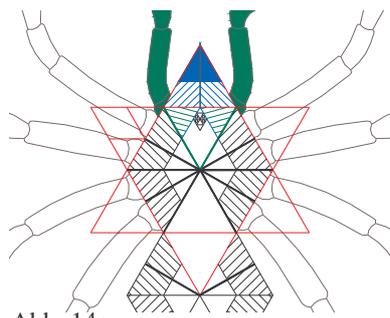


Abb. 14a

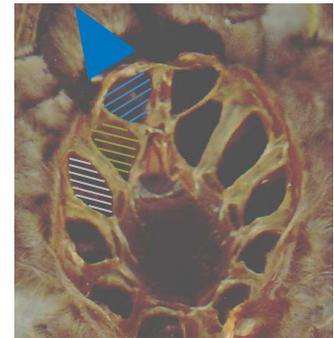


Abb. 14b

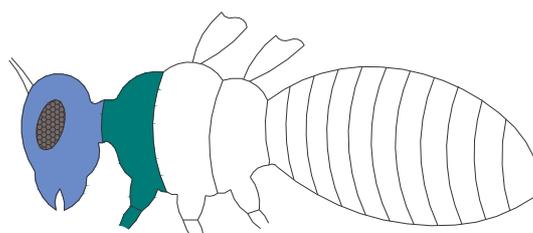
Generell ist tierisches Leben segmentiert aufgebaut!

Die einzelnen Segmente lassen sich artübergreifend vergleichen. Kopf und Prothorax beim Käfer oder anderen Insekten entsprechen dem gesamten Kopf- u. Halsbereich des Menschen.

Rechts: **Vergleich**

Die grundsätzliche vordere Segmenteinteilung bei Fluginsekten und Säugtieren, hier speziell beim Menschen.

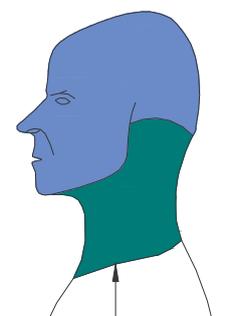
Die Ähnlichkeiten der Details (Konturen) sind, wie in den Abb.13a u. b zu sehen ist, mehr als deutlich zu erkennen.



■ Kopf

■ Prothorax

Abb. 15



Schlüsselbein --
ungefähre Grenzlinie

■ Kopf

■ Hals

Abb. 16

Aus Sicht der hier vorgestellten Theorie ist **der Kopf eine anders ausgelegte Fraktalstufe des Rumpfs**, dann müssten auch die Arme und Gesichtshälften des Menschen eine Ähnlichkeit aufweisen. Diese Ähnlichkeit findet man tatsächlich beim Vergleich der seitlichen Dermatome (auch Bartbehaarung) des Kopfes und den Konturen der Armbehaarung, allerdings mit unterschiedlichen Proportionen.

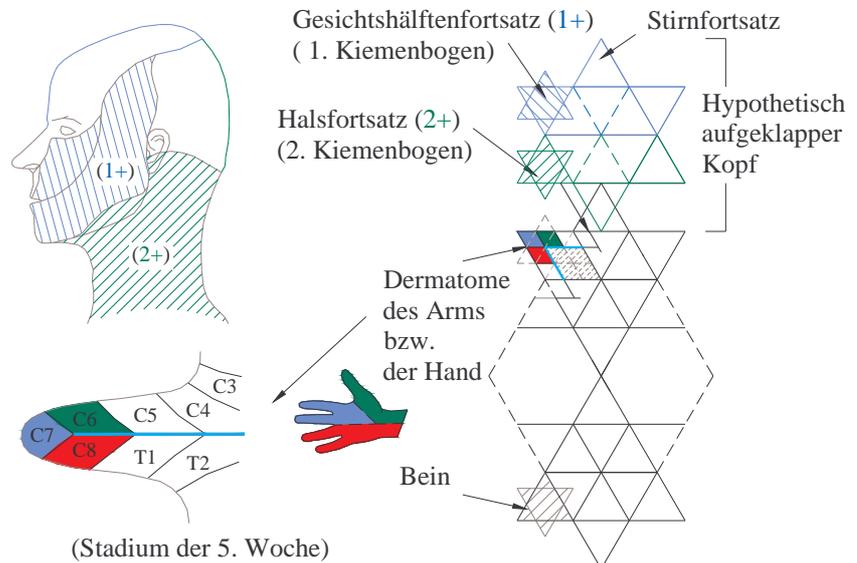
Der Kopf entspricht einer Fraktalstufe des Rumpfs!

Rechts Abb.17

Schema Mensch.

Die Muster der seitlichen Dermatome am Kopf und der Dermatome der Arme lassen auf dieses Musterkonzept schließen.

Unten: Mustervergleich, zwischen den seitlichen Dermatomen am Kopf und dem Muster der Armbehaarung. (C3 in Abb.18a, entspricht der **ursprünglichen** Platzierung der Ohrplakode)



(Stadium der 5. Woche)

Abb. 17

Die Dermatome der Arme, wie sie in der wissenschaftlichen Literatur dargestellt werden. (ohne Einfärbung)

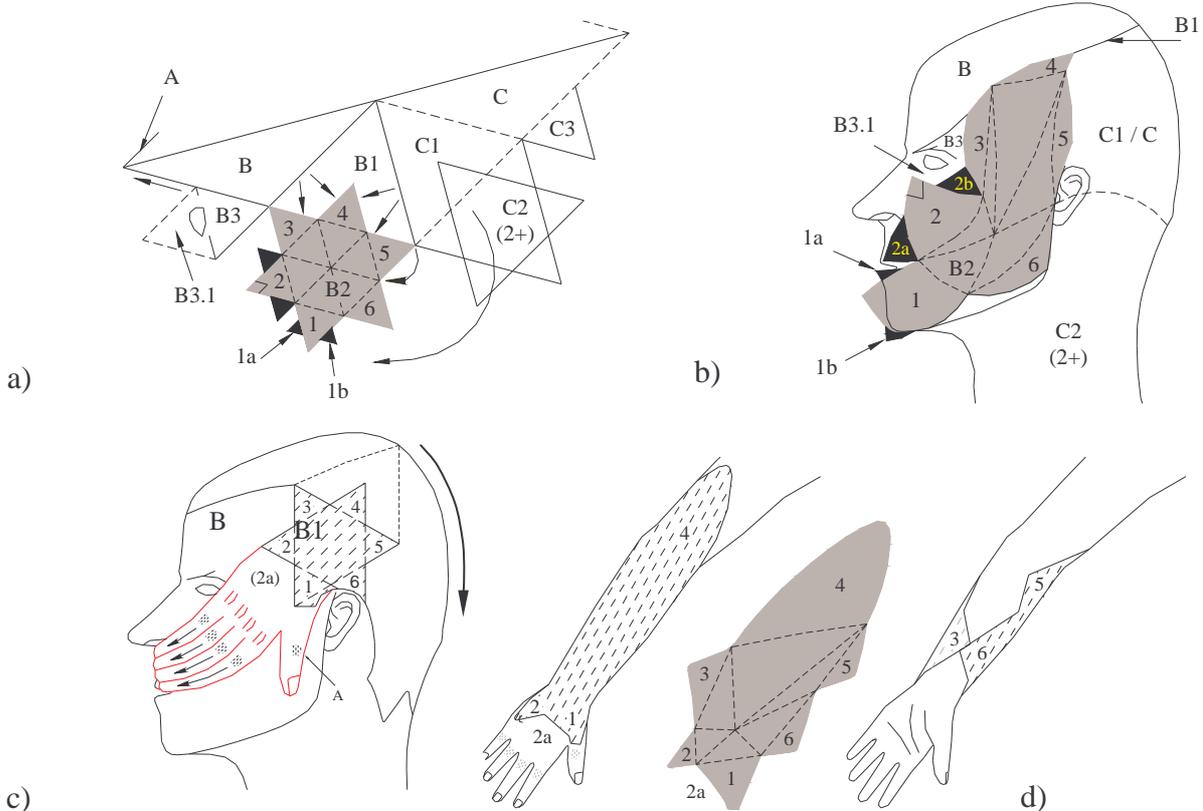


Abb. 18 a) Hexagonmuster b) Einteilung der Dermatome am Kopf, im gleichen Schema c) Die auf die Kopfbehaarung übertragene Armbehaarung d) Schema der Armbehaarung.

Bemerkung: Die Einteilung der Armbehaarung, wie in Abb. 18, wurde mittlerweile geändert bzw. berichtigt, dies ändert aber **nichts** am grundsätzlichen Konzept.

Die Fingerbehaarung sitzt im Bereich der Fläche 2a (in Abb.18c), übertragen auf den Kopf, befindet sie sich hier in einem vergleichbaren Bereich, also an der Stelle, an der bei Säugetieren die sehr häufig vierreihig verlaufende Tastbehaarung bzw. Schnurrbehaarung platziert ist. Tiere benutzen die Tastbehaarung zum Tasten, der Mensch seine Finger.

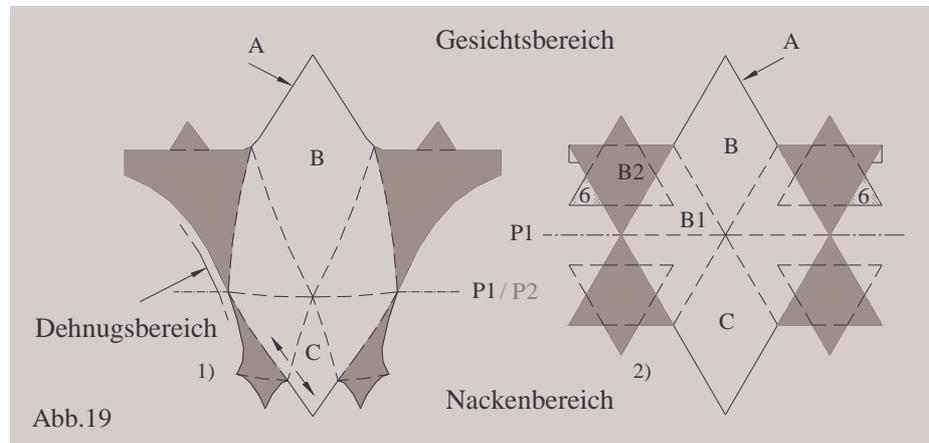
Vergleichen wir die Konturen und Einteilungen der Kopfbehaarung mit der des Hexagons.

Darstellung rechts:

- 1) Reale Form der Kopfbehaarung (aufgeklappt und gedehnt).
- 2) Die Kopfbehaarung als Hexagon dargestellt.

Unten:

Die Strukturen des Hexagonschemas auf den Kopf übertragen.



Kopf- und Bartbehaarung weisen beide dasselbe grundsätzliche Muster auf, obwohl die Kopfbehaarung, aus Sicht ihrer Entwicklung, eine Einheit darstellt, während sich die Bartbehaarung aus mehreren Teilen zusammensetzt. Gemeint ist das Zusammenwachsen der beiden Hälften des ersten und zweiten Kiemenbogens sowie des Zwischenkiefersegmentes.

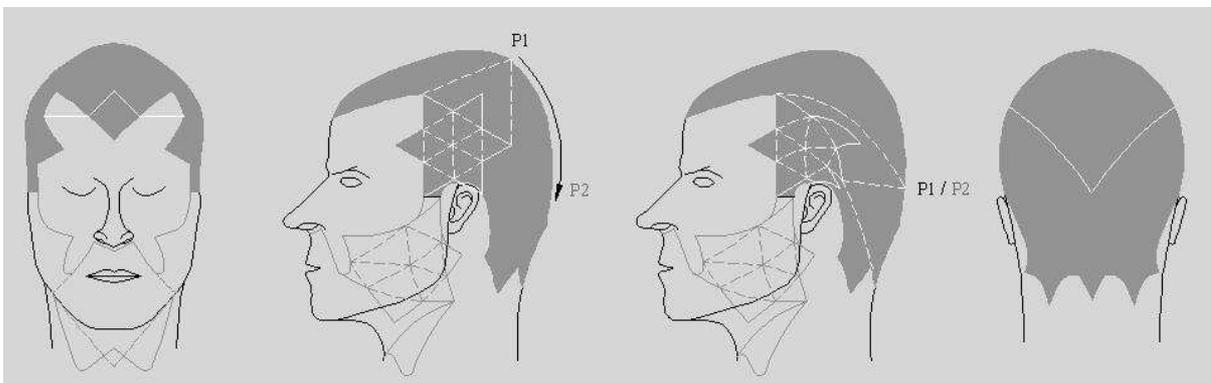


Abb.20 Die Strukturen des Hexagons sind in Form von realen Ergrauungs- und Glatzenmustern nachzuweisen. Man achte auf die horizontalsymmetrische Anordnung der Kopf- und Bartbehaarung.

Dieses Muster hält auch beim Vergleich der verschiedenen Fellzeichnungen unterschiedlicher Tiere stand, hier am Kopf eines Huskys.

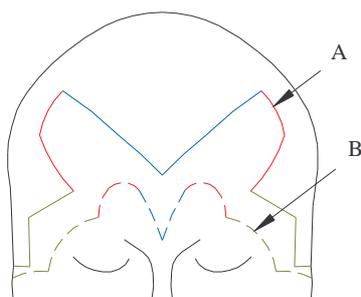


Abb.21 Der Verlauf bei A: Mensch und B: Husky

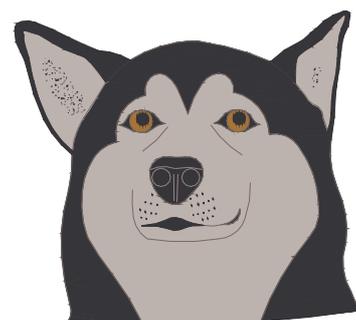


Abb.22 Husky

Grundsätzlich lassen sich beim Menschen, wie auch bei vielen anderen tierischen Lebensformen, die Strukturen dieses universellen Musterkonzeptes, in allen Bereichen des Körpers herleiten. Nicht nur bei der Kopf- und Körperbehaarung des Menschen, auch bei Tieren als Fellzeichnung an Kopf und Rumpf.

Diese Muster sind natürlich in der Realität bzw. in der Natur nicht exakt ausgebildet, sie sind sehr oft erheblich verzerrt. Aber dennoch sind sie tendenziell zu erfassen.

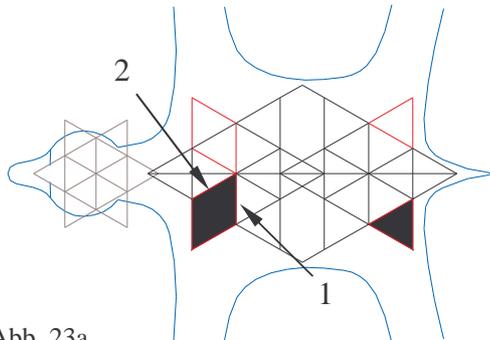


Abb. 23a

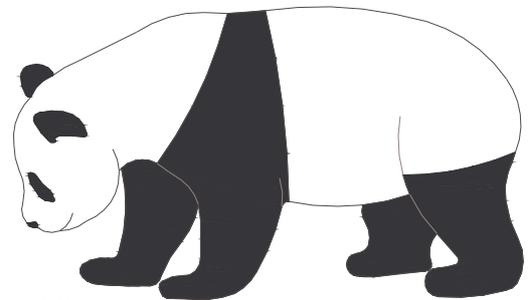


Abb. 23b

Der Panda besitzt eine vollständige Farbausfüllung zwischen beiden vorderen Gabelungslinien. Die hintere Linie (1) verläuft senkrecht nach unten, während die vordere Linie (2), typisch für dieses Konzept, schräg nach vorne verläuft.

Beim Schabrackentapir ist die Fellzeichnung ähnliche wie beim Panda. Der Unterschied zum Panda - Kopf und Hals beim Tapir sind ebenfalls dunkel eingefärbt.

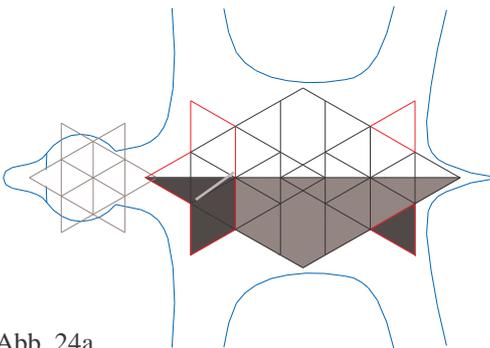


Abb. 24a

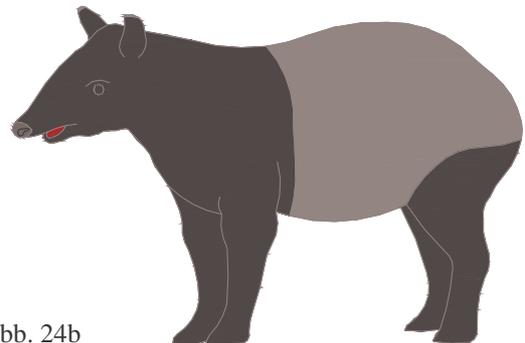


Abb. 24b

Beim Wildesel ist dieses Konzept auch gut zu erkennen. In den Vorderbeinen das nach unten zeigende Dreieck, in den Hinterbeinen, die durch den Einschnitt (a) deutlich hervortretende Raute. Dieser Einschnitt tritt bei der Fellzeichnung der unterschiedlichsten Tiere auf.

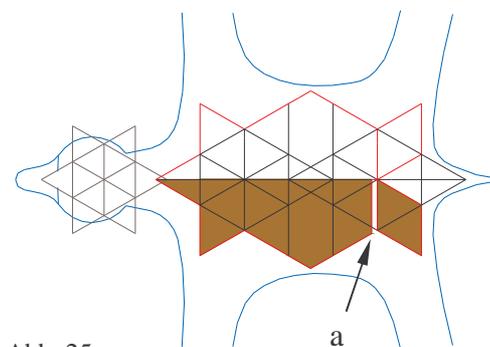


Abb. 25a

Schema Wildesel

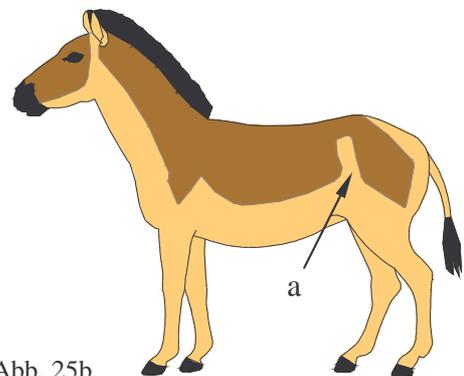


Abb. 25b

Asiatischer Wildesel

Beim jungen Schäferhund (Abb. 26) kann man die beiden Rauten in den Vorder- und Hinterläufen sehr deutlich erfassen, genauso wie die übergeordnete Rumpfraute (a).

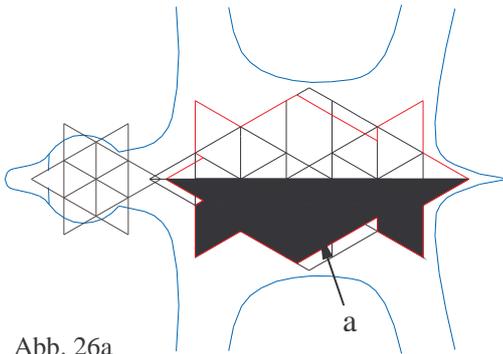


Abb. 26a

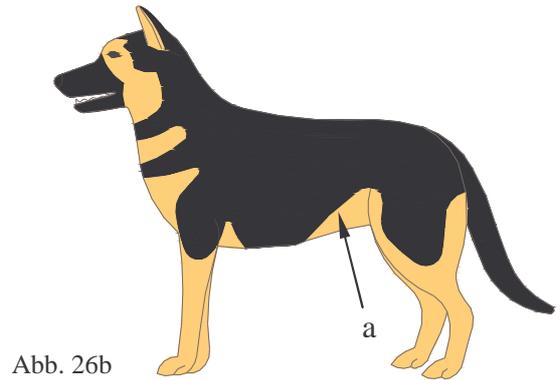


Abb. 26b

Beim erwachsenen Schäferhund (Abb.27), der aus diesem Muster regelrecht herauswächst, bleibt nur eine reduzierte Rumpfraute und die Gabelungslinien in den Vorderläufen erhalten.

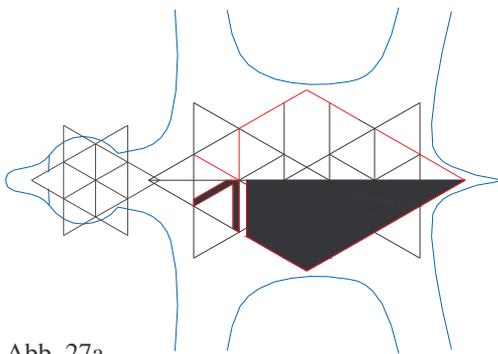


Abb. 27a

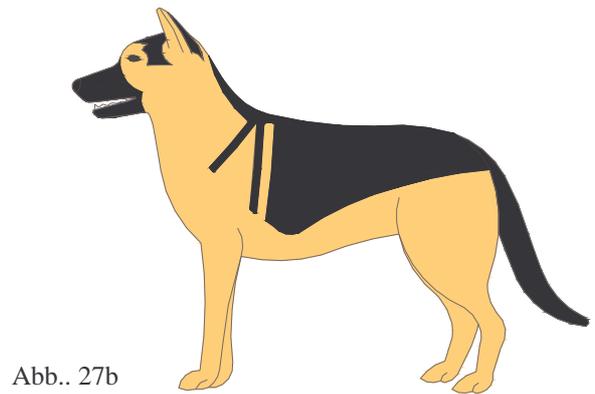


Abb.. 27b

Wie beim Wildesel kann man auch hier bei diesem Kater, zumindest ansatzweise, die beiden Einschnitte (a und b), die zur Raute führen, am hinteren Bein erkennen. (Im Bild Kater „Leo“)

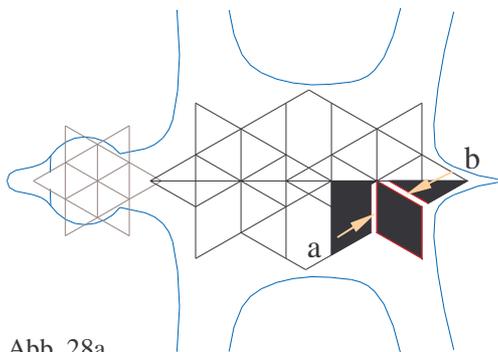


Abb. 28a



Abb. 28b

Dieses Musterkonzept lässt sich z.B. auch bei den Streifen der Zebras (alle Arten), und sogar bei den Hautfalten des Panzernashorns (nächste Seite) anwenden.

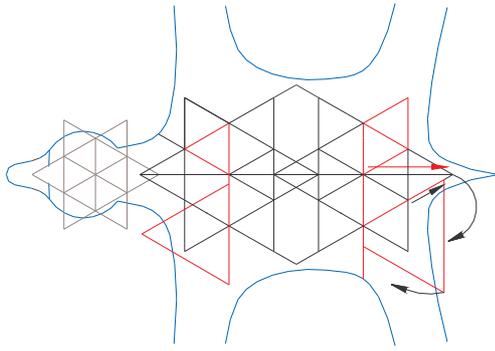


Abb. 29a

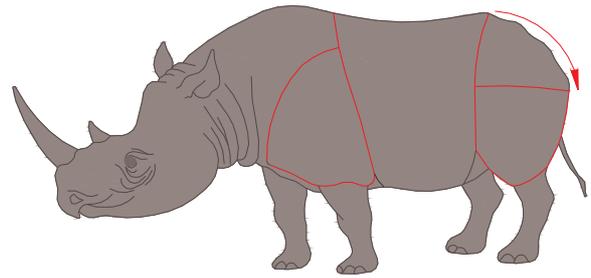


Abb. 29b

Die Hautfalten des Panzernashorns sind keine Vorteile einer evolutionären Entwicklung, im Gegenteil, hier könnten sich möglicherweise Parasiten einnisten.

Ähnlich wie bei den Fellzeichnungen und Hautfalten sind diese Strukturen auch bei der darunter liegenden Rumpfmuskulatur zu finden, hier beim Menschen. (Abb. 30 u. 31)

Hinzu kommt der multisymmetrische Aufbau. Dreht man den ganzen dorsalen Muskel- und Gewebekomplex um 180° nach ventral und zusätzlich um 180° von oben nach unten, dann erhält man den gesamten großen Muskel- und Gewebekomplex des Menschen an der Vorderseite. (siehe Abb. 31)

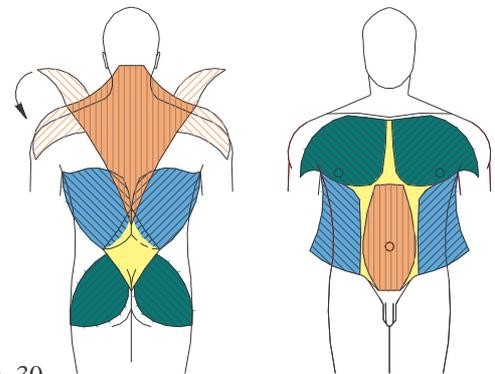
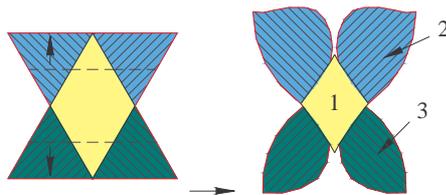


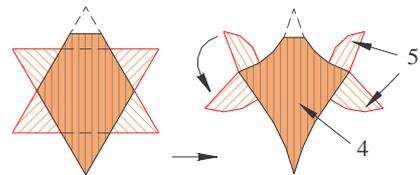
Abb. 30

Lendenraute (1) mit "breitem Rückenmuskel (2)" und "großem Gesäßmuskel (3)"



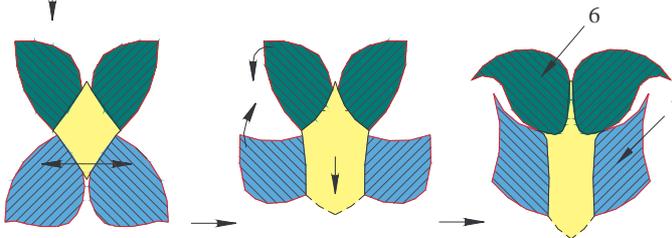
a.)

Trapezmuskel (4) (Rautenmuskel) mit Deltamuskel (5)



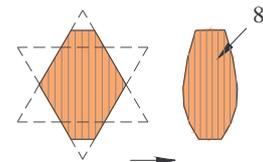
b.)

Großer Brustmuskel (6) mit "äußerem schiefen Bauchmuskel (7)"



c.)

Gerader Bauchmuskel (8)



d.)

Abb. 31

Nicht nur die Rumpfmuskulatur, auch der Primitivdarm und die Neuralröhre sind ventral und dorsal symmetrisch angeordnet. Die Ausbildung des Primitivdarms zum Magen-Darm-Trakt im Rumpfbereich steht der Ausbildung der Neuralröhre zum gesamten Hirnkomplex des Kopfes gegenüber. **Dies geht mit der Annahme einher, dass der Kopf eine fraktalstufe bzw. ein kleines Spiegelbild des Rumpfes ist.** Nicht ohne Grund sprechen Wissenschaftler, wenn sie vom Magen-Darm-Trakt sprechen, vom Bauchhirn.

Auch der horizontal symmetrische Aufbau wird hier in Teilen deutlich.

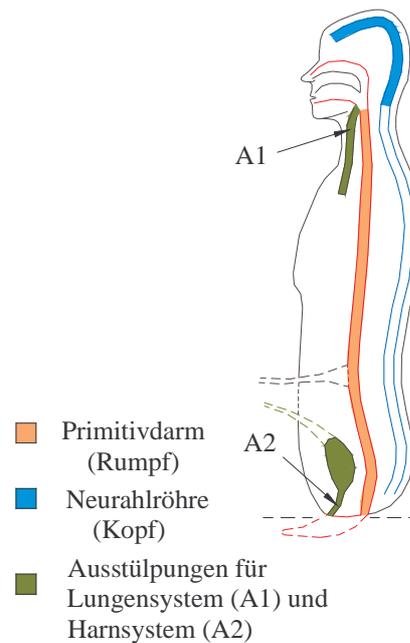


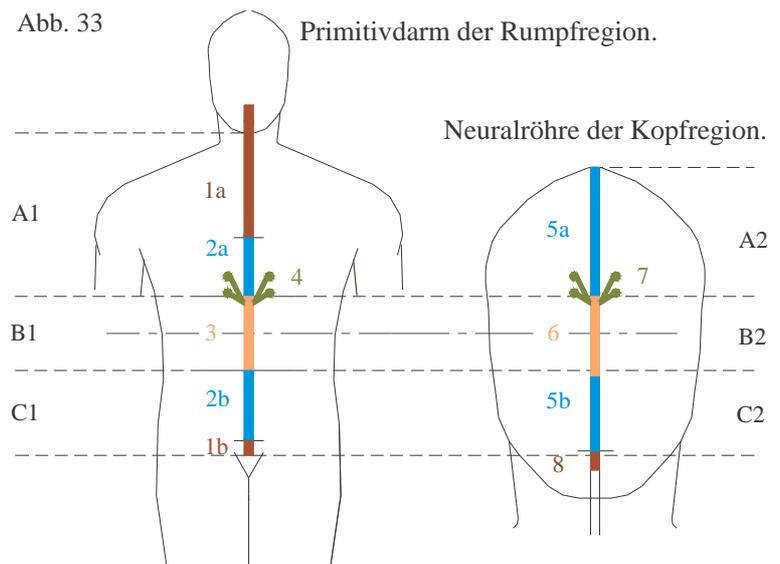
Abb. 32

Wie schon mehrfach erwähnt, gehen wir davon aus, dass

der Kopf ein Spiegelbild bzw. eine Fraktalstufe des Rumpfes ist und deshalb auch bei den inneren Organen, zumindest bei deren Anordnung, Ähnlichkeiten zu den Organen des Rumpfes (Magen-Darm-Trakt) erkennbar sein müssten.

Wir gehen weiter davon aus, dass die Neuralröhre und der Primitivdarm einer Ventral-Dorsalsymmetrie entsprechen. Folglich müssten die Einteilung der Neuralröhre, im Kopfbereich, und die Einteilung des Primitivdarms (des Rumpfes) Analogien aufweisen. (siehe Abb. 33)

Abb. 33



- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 2a. Magen ■ 2b. Dickdarm ■ 3. Dünndarmbereich, (+Zwölffingerdarm) ■ 4 Leber, Gallenblase und zweimal Pankreas ■ 1a Speiseröhre ■ 1b Enddarm | <ul style="list-style-type: none"> - - - - - - | <ul style="list-style-type: none"> 5a. Großhirn 5b. Kleinhirn 6. Mittelhirn 7 Thalamus (Vierhügelplatte) Hypothalamus, ... --- 8 Verlängertes Rückenmark |
|---|--|--|

Einen eingehenden Hinweis auf eine Frontalsymmetrie kann man in der Entwicklung der Hypophyse finden.

Die Entwicklung der Hypophyse

Einen weiteren detaillierten Hinweis für eine Frontalsymmetrie (Ventral-Dorsal-Symmetrie) zwischen des Primitivdarms und der Neuralröhre findet man in der Entwicklung der Hypophyse. Sie ist die wichtigste endokrine Drüse, welche sich an der unteren Seite des Gehirns befindet. Sie setzt sich aus dem Hypophysenvorderlappen (Adenohypophyse) und dem Hypophysenhinterlappen (Neurohypophyse) zusammen. Hinzu kommt der Hypophysenzwischenlappen. Dieser entsteht aus der dem Hinterlappen zugewandene Seite des Vorderlappens, die sich im Laufe ihrer Entwicklung verdickt und als Zwischenlappen bezeichnet wird. Die gesamte Hypophyse hat ihren Sitz im so genannten „Türkensattel“.

Die Neurohypophyse entsteht durch eine Ausstülpung des Zwischenhirns (ursprünglich Neuralrohr). Die Adenohypophyse stammt aus der ektodermalen Mundbucht (ursprünglich Primitivdarm). Sie entsteht ebenso wie die Neurohypophyse durch eine Ausstülpung, welche als „Rathkesche Tasche“ bezeichnet wird. Diese setzt sich im Laufe ihrer Entwicklung von der ektodermalen Mundbucht ab, wandert zur Neurohypophyse und bildet mit ihr eine Einheit.

Es ist durchaus nachvollziehbar, dass die Neurohypophyse, deren Anlage unmittelbar aus dem Gehirnkomples (Neuralröhre) stammt, auf den sich ebenfalls aus dem Gehirn entwickelnden Hypothalamus und dessen produzierten Hormone „reagieren“ kann.

Sonderbar ist hingegen die Bildung einer Gewebetasche (Adenohypophyse) in der ektodermalen Mundbucht des Primitivdarms, welche sich dort absetzt, zur Neurohypophyse gesellt und sogar direkt auf die Hormone des Hypothalamus anspricht.

Die Rathkesche Tasche muss immerhin Drüsengewebe bzw. Rezeptoren ausbilden, die auf die Hypothalamusliberine und -statine reagieren bzw. auf diese abgestimmt sein müssen. Außerdem muss sie sich zur richtigen Zeit am richtigen Ort befinden. Das heißt auch: Sie muss sich durch eine zu diesem Zeitpunkt noch nicht geschlossene Knochenplatte (Os sphenoidale) bewegen, die dann noch den Türkensattel bilden muss. Man sollte auch bedenken, eine solche Ausstülpung bzw. Tasche könnte sich rein theoretisch an jeder Stelle des Primitivdarms entwickeln und dies würde sogar, wenn auch mit Verzögerung, funktionieren.

Wie lange müsste man wohl warten bis alle Voraussetzungen gleichzeitig vorhanden wären, geht man von **keiner** Frontalsymmetrie aus. Aufgrund einer Frontalsymmetrie könnten zumindest die Position der Gewebetasche und die Anlagen zum Drüsengewebe vorgegeben sein. Gleichwohl ein sehr zeitaufwendiger Vorgang.

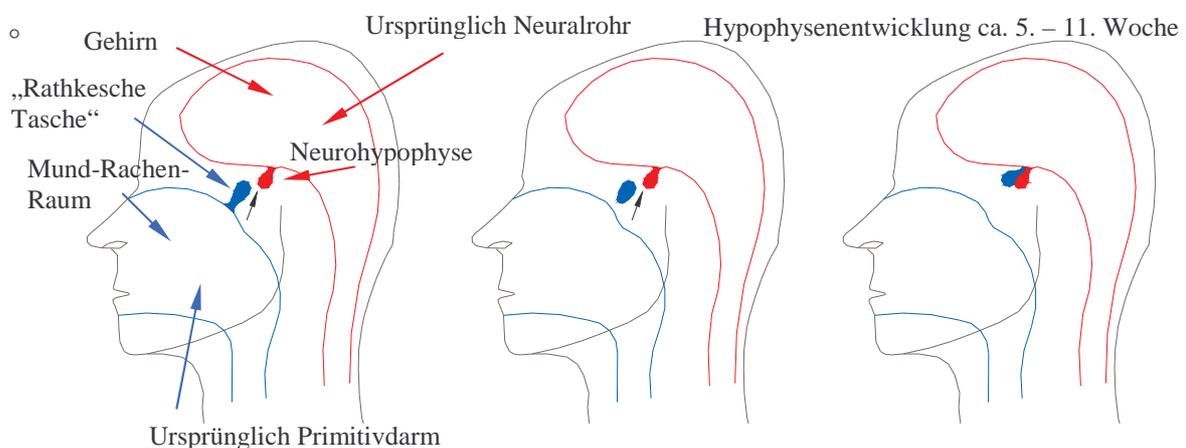


Abb. H1 Die Entwicklung der Hypophyse, Vorderlappen „Rathkesche Tasche“ (blau), Hinterlappen (rot)

Die horizontale Symmetrie, die den gesamten Körper betrifft wurde bereits angesprochen. Ein Beispiel ist die fast identische Ausführung der Arme gegenüber den Beinen sowie die Knochen des Schulter- und des Beckengürtels. (Abb. 34)

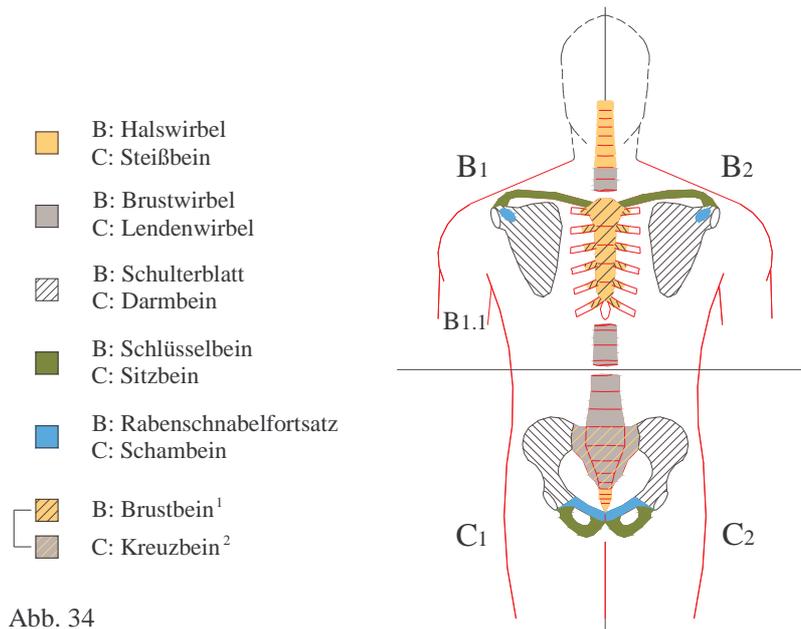


Abb. 34

¹ Das Brustbein hat eine Sonderstellung, auf die wir hier nicht eingehen werden.

² Das Kreuzbein besteht aus 5 verwachsenen Lendenwirbeln.

Auch bei den inneren Organen ist eine horizontale Symmetrie zu erkennen, zum einen bei der Anordnung der verschiedenen Organe, wie den Lungen gegenüber den Nieren, zum anderen bei einem Organ selbst, wie dem Herzen. Dieses hat grundsätzlich vier Kammern, die rechte und linke Herzkammer und die beiden darüber liegenden Vorhöfe.

Eine solche horizontale Symmetrie geht in der Regel immer mit dem Zusammenspiel einiger Sondersymmetrien einher, wie z. B. der dynamischen und funktionalen Symmetrie.

Diese Muster bzw. Strukturen und Anordnungen findet man bei allen inneren Organen (Gehirn, Darm, Herz, Lunge, Leber, ...), bei den unterschiedlichsten Knochen (Oberschenkelknochen, Mittelfußknochen, Darmbein, Wirbeln und der Kombination der Schädelknochen, ...), selbst bei den Zähnen.

Sehen wir uns zunächst einige Beispiele für die Muster der inneren Organe an.

Ein Beispiel: Das Gehirn.

Rechts: Ein Mustervergleich der Kopfbehaarung und des „aufgeklappten“ Gehirns. Das Gehirn weist in der realen Anordnung, im Vergleich zur Kopfbehaarung, eine Drehung von **180°** auf. Das Gehirn entwickelt sich aus einer Röhre, wie auch andere Organe.

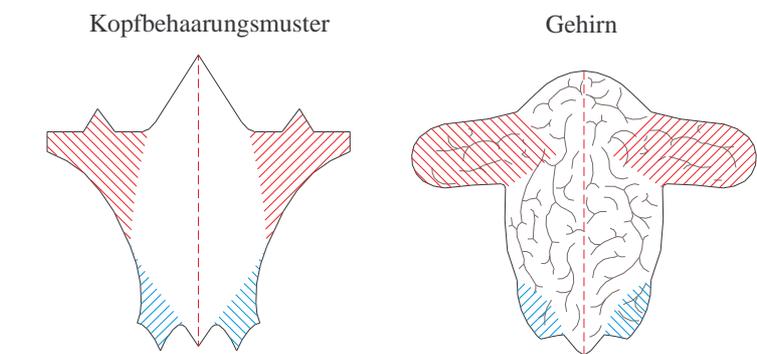


Abb. 35

z.B. Magen u. Herz, beim

Herzen allerdings aus **zwei Röhren**. Dies wird an späterer Stelle beschrieben.

Der Magen

Verbindet man in Abb. 36 die gleichfarbigen Markierungen des oberen Bereichs der Kopfbehaarung (A), dann erhält man eine Form die dem oberen Abschnitt des Magens (A) gleichkommt (**seitlich angeordneter Eingang**). Die typische Kuppelform im oberen Bereich des Magens entsteht durch die Deckungsgleichheit der drei roten Markierungen (I). (Abb. 37)

Das Gleiche trifft auch auf den unteren Abschnitt (B) zu. Hier allerdings reduziert sich die mittlere Spitze wodurch ein Abknicken der zusammengewachsenen Ausläufer entsteht, ähnlich dem unteren abgeknickten Abschnitt des Magens (II). (Abb. 37)

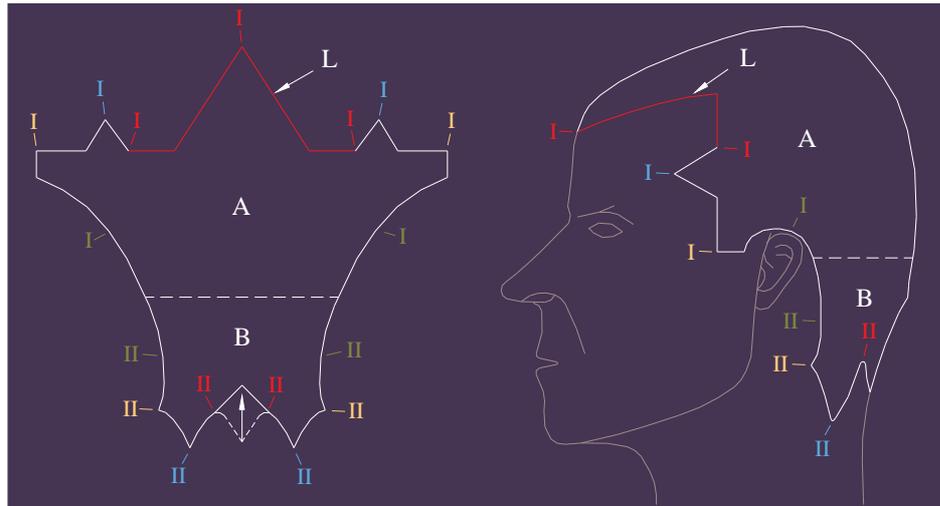


Abb. 36 Das Kopfbehaarungsmuster aufgeklappt und am Kopf, mit Farbmarkierungen.

Die Linien (L) sind in der Realität nicht vorhanden, sie dienen nur dem besseren Verständnis.

Spiegelt man die Anordnung des Bereichs (A) in den Bereich (B) und verbindet zusätzlich die gelben und blauen Markierungen der beiden Bereiche (A) und (B), dann erhält man eine Form, die einer Niere sehr nahe kommt.

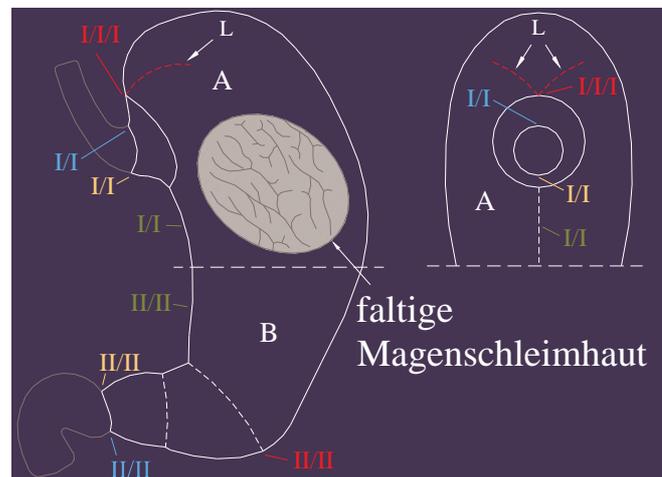


Abb. 37 Der Magen mit Farbmarkierungen.

Zugegeben, man könnte davon ausgehen, dass dieser Vergleich bzw. diese Herleitung des hexagonalen Grundmusters sehr weit hergeholt ist.

Sieht man sich aber das Herz an, das nun wirklich ein völlig anderes Aussehen hat als die Kopfbehaarung, der Magen oder das Gehirn und zunächst nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem Hexagon aufweist, so kann man dennoch beim genaueren Hinsehen dieses grundsätzliche Muster deutlich identifizieren. Das Herz basiert auf zwei miteinander verwachsenen **Röhren** bzw. Mustern.

Das Herz

Das Herz entsteht aus **zwei Röhren**, deshalb bilden sich auch zwei hexagonale Muster. Diese Muster überschneiden sich im Bereich des Bulbus cordis etwas stärker als im Bereich des Atriums.

Deshalb weist das Atrium zwei aneinander grenzende leicht überlappende Muster auf, während im Bereich des Bulbus cordis durch die etwas stärker ausgeprägte Überlappung zunächst nur noch ein Muster zu erkennen ist, das sich dann aber in die **Aorta** und den **Truncus pulmonalis** differenziert. (Abb. 40)

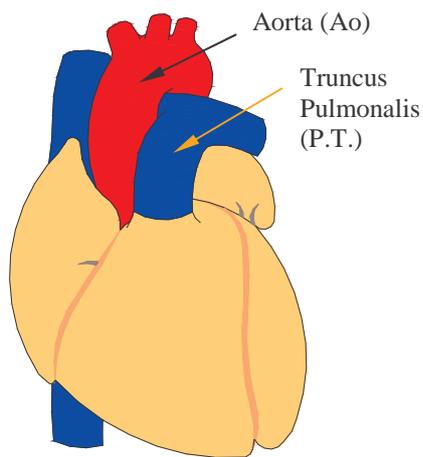


Abb. 38 Das Herz

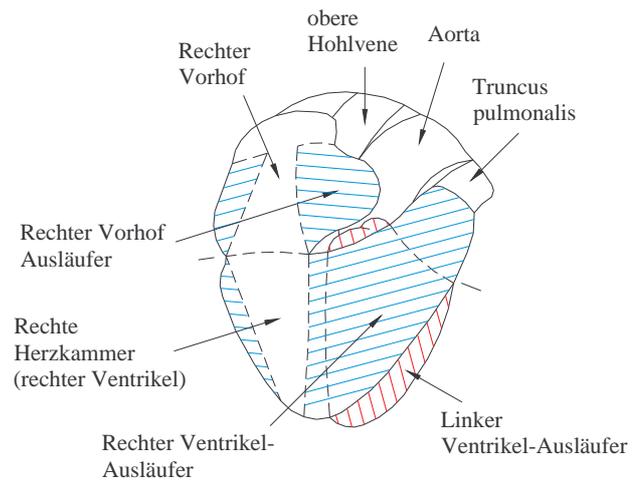
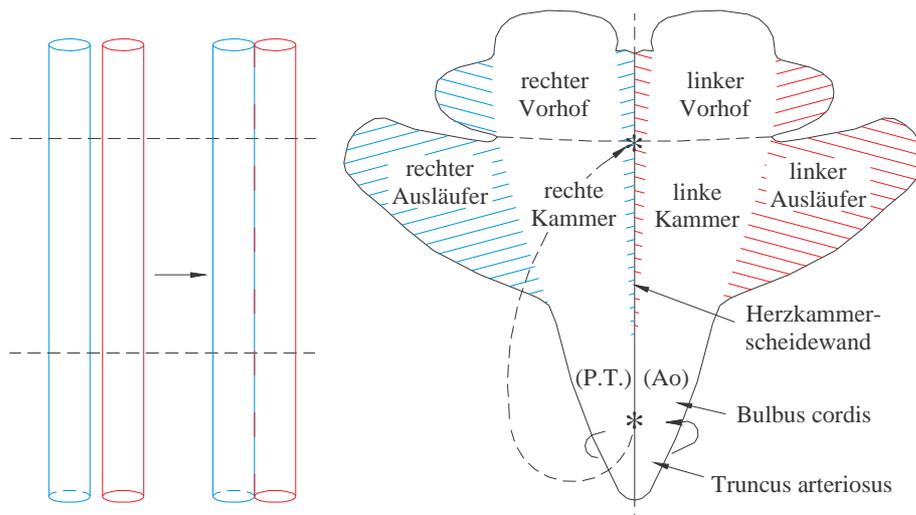


Abb. 39 Herzschema (normal).

Ventralansicht (aufgeklappt)



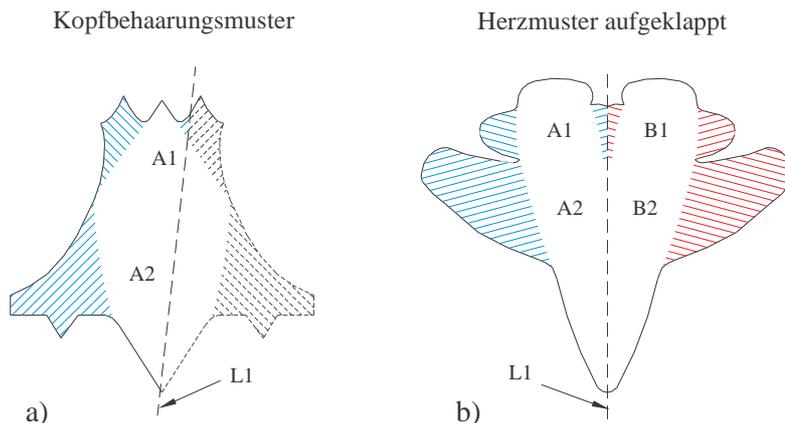
a)

b)

Abb. 40 Herzschema (aufgeklappt), und das Zusammenwachsen der Herzschläuche.

Zeichnet man die Schnittachse (L1) in das Kopfbehaarungsmuster wie in Abb. 41a ein, entfernt den rechts neben der Achse (L1) grau eingefärbten Bereich und spiegelt die linke Hälfte um die Achse (L1), dann erhält man ein Muster das dem Herzmuster im Grundsätzlichen sehr nahe kommt.

Abb. 41a u. b



Wissenschaftler in Amerika (California Institut of Technology in Pasadena) haben eine künstliche sich bewegende achtarmige Qualle (Medusa) „erschaffen“, der Grund: Man möchte in Zukunft künstliche Herzen herstellen. Der Bewegungsablauf einer Qualle ähnelt dem eines schlagenden Herzens.

Würde man anstatt des achtarmigen „Schnittmusters“, das in Abb. 40b verwenden und würde dieses dreidimensional anordnen, unter Berücksichtigung der Trennwende und der Parameter, die auch zur Entstehung der künstlichen achtarmigen Qualle bzw. Medusa geführt haben, käme man dem Bewegungsablauf eines realen Herzens möglicherweise etwas näher.

Die Lunge

Ähnlich wie bei allen anderen Organen ist auch bei der Lunge, auf den ersten Blick, kein hexagonales Muster zu erkennen. Da der linke Lungenflügel eine Aussparung für das Herz aufweist und in der Literatur die Lunge in der Regel nur von vorne dargestellt wird, wenden wir uns zunächst nur der Vorderseite des rechten Lungenflügels zu.

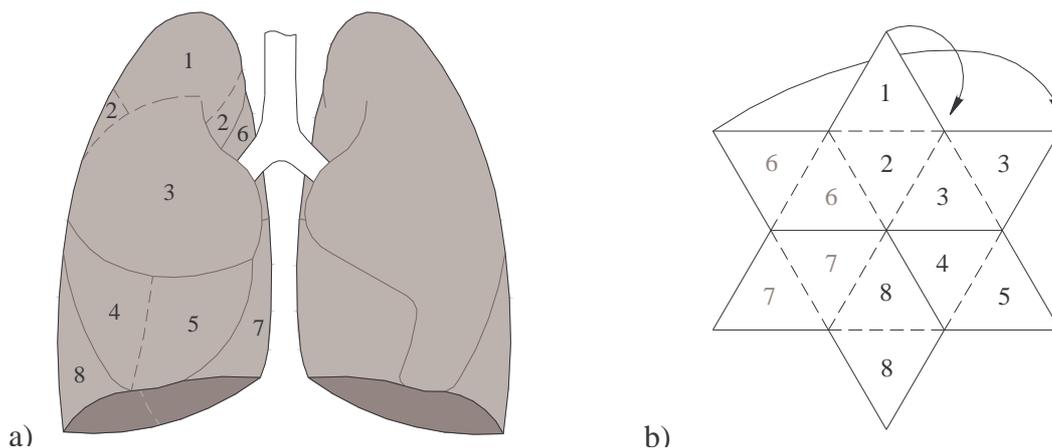


Abb. 42 a u. b Die wissenschaftliche Einteilung der Lunge (a) und die Einteilung der Lunge übertragen auf das hexagonale Muster (b).

Vergleicht man die wissenschaftliche Einteilung in Abb. 42a mit der Einteilung des hexagonalen Schemas in Abb. 42b, speziell am rechten Lungenflügel, wird die Übereinstimmung auch hier deutlich Erkennbar.

Die Leber

Bei der Leber ist es ähnlich wie bei der Lunge, oberflächlich gesehen ist das hexagonale Muster kaum zu erkennen. Tatsache ist auch, dass die grafischen Darstellungen der Organe in der verschiedenen Fachliteratur sehr unterschiedlich dargestellt werden. Die Darstellungen realer Organe unterscheiden sich manchmal ebenfalls sehr deutlich.

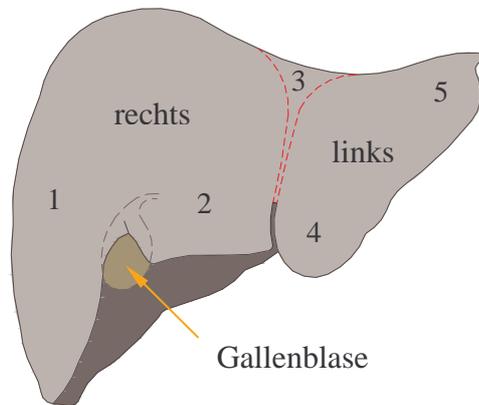


Abb. 43a Die Leber (ventral)

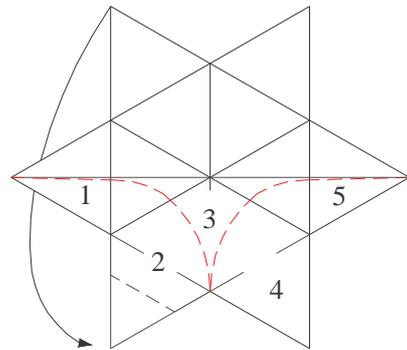


Abb. 43b Die Leber als Schema

Beim genaueren hinsehen ist auch bei der Leber die hexagonale Einteilung zu erkennen. Hier befinden sich die beiden Spitzen der Haupttraute (1) und (5) nicht, wie bei der Lunge, oben und unten, sondern links (stark nach unten gezogen) und rechts (leicht nach oben zeigend), während die beiden Ausläufer (2) und (4) nach unten zeigen.

Belassen wir es bei diesen inneren Organen und sehen uns zwei Beispiele der Knochen an. Das „flächige“ Darmbein und der Oberschenkelknochen, ein Röhrenknochen.

Das Darmbein

Am Darmbein sind die beiden spitz zulaufenden Ausläufer 2 u. 3 besonders gut zu erfassen. Sie müssten jedoch nicht paarig vorhanden sein und auch nicht zwangsläufig spitz zulaufen, da sie mit dem Kreuzbein verwachsen. Die beiden Ausläufer 4 u. 5 sind ebenfalls reduziert und abgerundet vorhanden, in dieser Form müssten auch sie nicht vorhanden sein.

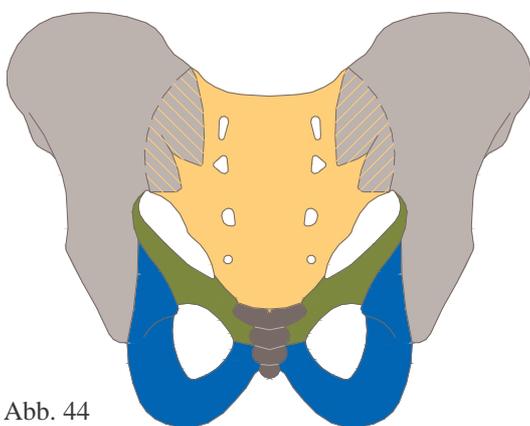


Abb. 44

Der Beckengürtel (dorsal)

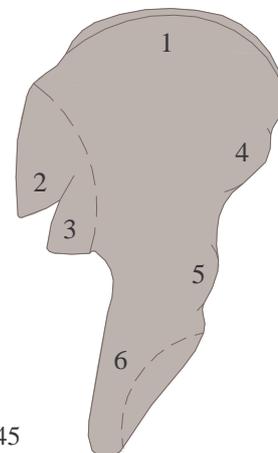


Abb. 45

Das linke Darmbein (ventral)

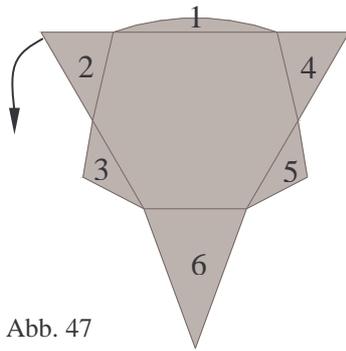


Abb. 47

Das Darmbein als Zwischenvariante

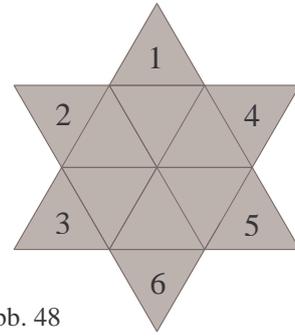


Abb. 48

Das Darmbein in hexagonaler Ausführung

Selbst der Aufbau des Schulterblattes (das horizontale Gegenstück zum Darmbein) ist mit diesem Konzept, wenn auch etwas anders ausgelegt, erklärbar. Ein aussagekräftiges Beispiel, das für das Hexagon als Grundmuster spricht.

Der Oberschenkelknochen

Der am Darmbein „angrenzende“ Oberschenkelknochen weist im Gegensatz zum Darmbein eine Teilung des Musters auf. Ansonsten dasselbe Grundmuster.

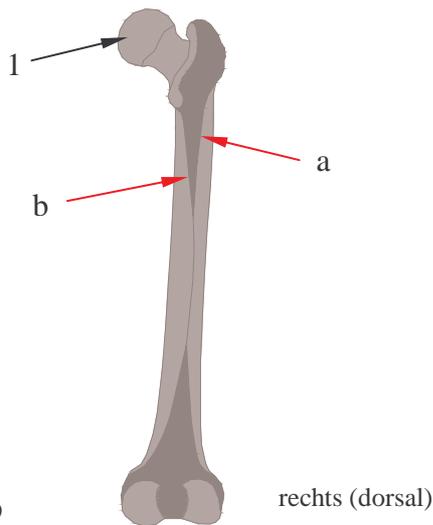


Abb. 49

rechts (dorsal)

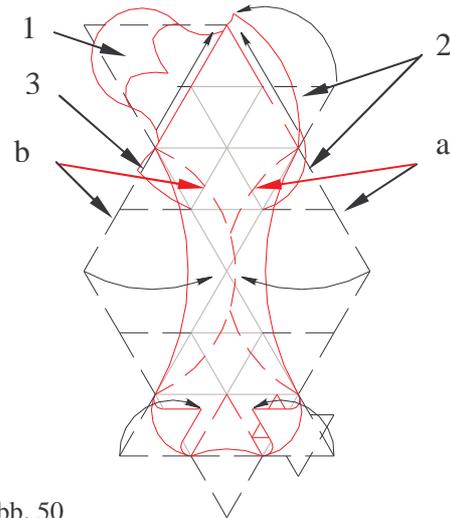


Abb. 50

a. Äußere Lippe der rauhen Linie (Labium laterale)

b. Innere Lippe der rauhen Linie (Labium mediale)

1. Oberschenkelkopf, (Caput femoris)

2. Großer Rollhügel (Trochanter major)

3. Kleiner Rollhügel (Trochanter minor)

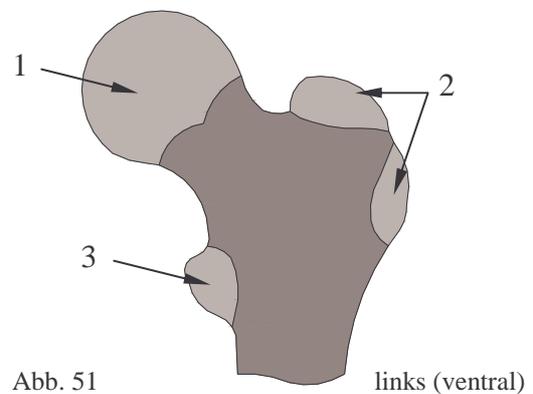


Abb. 51

links (ventral)

Der **große Rollhügel (2)** setzt sich grundsätzlich aus zwei miteinander verwachsenen Hügeln zusammen.

Unterstellt man der Evolution eine gewisse Intelligenz, dann wäre es nur sinnvoll, wenn „sie“ für die verschiedensten Lebensformen und deren Details immer wieder dasselbe Muster bzw. Musterkonzept verwenden würde. Zum einen wäre die Entwicklung der Evolution, aufgrund eines solchen Konzeptes, nicht ausschließlich von zufälligen Mutationen abhängig, zum anderen wäre es für die DNA einfacher, sich bei gleich bleibendem Informationsgehalt zu reduzieren. In der Computertechnik werden durch das einmalige Schreiben sich wiederholender Sequenzen Daten komprimiert. Eine solche Reduktion hat in der Biologie möglicherweise beim Y-Chromosom des Mannes stattgefunden.

In den letzten Jahren wurden in den Medien viele Missbildungen gezeigt, z.B. Neugeborene mit zwei Köpfen oder vier Armen und vier Beinen. Gezeigt wurden auch tierische Missbildungen, so wie sie bei einigen Fliegenarten auftreten, mit Beinen wo normalerweise die Antennen sitzen sollten, oder Flügel an den Stellen, an welchen sich normalerweise die Augen befinden und sogar dreiköpfige Frösche.

Die Evolution brauchte Milliarden Jahre um einen Frosch zu „erschaffen“, also unzählige Generationen. Wie kann eine einzige oder auch mehrere Mutationen einen Organismus, wie den eines Frosches, innerhalb einer Generation so gravierend verändern, dass dieser statt eines plötzlich drei Köpfe hat und noch dazu lebensfähig ist. Außerdem gibt es noch eine dreiköpfige Schildkröte und viele Zweikopfvarianten. Müssten hier nicht erhebliche Veränderungen in der DNS stattgefunden haben, wenn man nur von zufälligen Mutationen ausgeht. Geht man jedoch von einem morphologischen Konzept aus, müssten diese Veränderungen bei weitem nicht so umfangreich sein. Hier würde grundsätzlich eine weitere Bildung einer kompletten Transformation (Fraktalstufe) im Bereich des Kopfes ausreichen. Dies wäre möglicherweise allein durch das Umlegen eines oder weniger „genetischer Schalter“ denkbar. Und tatsächlich, solchen Mutationen gehen mit relativ geringen Veränderungen des Genoms einher.

Die Wissenschaft ist sich bis heute noch nicht einig, wie und wo Leben entstanden ist. Manche Wissenschaftler favorisieren heiße Regionen am Meeresboden, andere wiederum die kalten arktischen Gebiete oder sogar das Weltall (Kometen). Eine Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass Lebensformen und Schneekristalle das gleiche Musterkonzept aufweisen, daher würde, wie alle anderen Versionen, auch die arktische oder die Weltall-Variante, der hier vorgestellten Theorie zumindest nicht widersprechen.

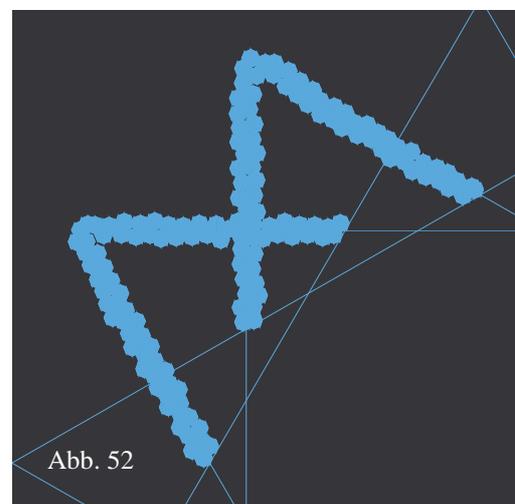
Diese Muster treten nicht nur in den hier gezeigten Größenordnungen auf, sondern auch in vergleichbar winzigen Dimensionen.

Forschern der Rice Universität in Texas ist es gelungen, die Hülle eines Virus detailgenau zu rekonstruieren und abzubilden.

Durch das Zusammenfügen hunderter spezieller Röntgenaufnahmen war man in der Lage fünf Millionen Atome authentisch darzustellen (Originaldarstellung war in einer Ausgabe der Apothekenumschau abgebildet).

Sieht man sich das Originalbild an, dann hat man den Eindruck es überlagern mehrere solcher Hexagone und sind so in sich verdreht, dass sie eine Kugel bilden.

Die einzelnen Atome sind tatsächlich wie auf einer Schnur entlang dieser Schlaufen aufgereiht. Rechts: Schemaausschnitt – Atomanordnung an zwei Schlaufen dieser Muster.



Auch bei nicht organischer Materie, wie zum Beispiel einem Benzolmolekül (Benzolring), kann man in Form von „Kräfteverteilungen“ dieses Muster bis ins Detail ausmachen. Eine solche Darstellung konnte man in einer Sonntagsausgabe der Tageszeitung „Die Rheinpfalz“ sehen.

Da dieses Musterkonzept auch in diesen Dimensionen zu finden ist, muss man sich natürlich die Frage stellen: Sind diese Muster in noch kleineren Einheiten zu finden, beim Aufbau von Atomen und Elementarteilchen, wie Protonen, Elektronen, Neutronen, u.s.w...?

Die Stringtheorie (Strings = Fäden) geht von offenen und geschlossenen Strings aus. Könnte es sich hierbei vielleicht auch um dieses Muster in Form einer Gitterstruktur handeln, von extrem kleinen bis zu extrem großen Strukturen (Galaxienanordnung) des Universums?

Tatsache ist: Viele Wissenschaftler gehen mittlerweile von einem fraktal aufgebauten Universum aus!

Warum Schneekristalle, Mineralien und die verschiedenartigen Lebensformen, in unterschiedlichen Bereichen, wiederholt das Grundmuster des Hexagons aufweisen, obwohl sie auf völlig unterschiedliche Art und Weise entstehen, ist eine Frage, die ganz einfach noch geklärt werden muss.

Natürlich stellt sich hier eine weitere Frage: Kann die Evolution, die nur auf Zufall basieren soll, immer wieder dasselbe Muster, in den verschiedensten Bereichen, verwenden bzw. hervorbringen?

Dann müsste die DNA entweder diese hexagonale Struktur kodiert beinhalten und in der Lage sein Fraktale zu bilden und sie zu verändern oder ihr ist es möglich eine solche Struktur irgendwo abzugreifen (Raumstruktur oder durch Anordnung von Wassermolekülen?) und ebenfalls auf vielfältige Art und Weise zu verändern. All das zufällig?

Eine Frage, auf die jeder selbst eine Antwort finden sollte. Falls die Einschätzung des Autors interessiert: Evolution – ja, Evolution auf reinem Zufall basierend - ????

Diese Arbeit versucht, interessierte Wissenschaftler auf diese Theorie aufmerksam zu machen. Vielleicht könnten die hier vorgestellten Erkenntnisse dazu beitragen, den morphologischen Aspekt in der DNS ein wenig besser zu verstehen.

Klaus E. Kossack

Begriffserläuterung:

Universelles Musterkonzept:

Ein universelles Form gebendes Konzept müsste auf einem Grundmuster basieren, das in der Natur sehr häufig vorkommt. Überdurchschnittlich oft vertreten, sowohl in der unbelebten, als auch in der belebten Natur, ist das Hexagon bzw. das Sechseck. Genau von diesem grundsätzlichen Konstrukt mit seinen vielen Varianten und Einteilungen geht diese Arbeit aus. Man findet es in den schon erwähnten sechsstrahligen Schneekristallen, in Mineralien, bei Bienenwaben, im Pflanzenreich, der Hautstruktur von Reptilien und sogar dem sechseckig abgesetzten Kot von Termiten.

Fraktaler Aufbau:

Fraktale sind Mustereinheiten deren Grundmuster sich in jeder Größenordnung innerhalb oder am Rande ihrer selbst vielfach wiederholen können. Die Kochsche Schneeflockenkurve ist ein Beispiel für ein solches Fraktal.

Fraktale werden in Transformationen (T_0 - T_1 - T_2 - $T...$) definiert. Bei der Kochschen Schneeflockenkurve kann man diesen Vorgang beliebig fortführen, die Genauigkeit bleibt bei jeder weiteren Transformation exakt erhalten.

Bei in der Natur vorkommenden Fraktalen, wie Schneekristallen, Gräsern oder Farnen, nimmt die Ähnlichkeit der Formgebung normalerweise bei jeder weiteren Transformation (hier nur max. 4-6) immer weiter ab.

Multisymmetrischer Aufbau:

Multisymmetrischer Aufbau bedeutet, dass man nicht nur von einer bilateralen (vertikalen) Symmetrie ausgeht, sondern von weiteren verborgenen Symmetrieebenen. Dazu gehören grundsätzlich auch die transversale (horizontale), frontale (dorsal - ventral) und radiäre Symmetrie. Solche verborgenen Symmetrien können nur „schematisch“ sein, und sich deren zu vergleichenden Teile derart unterscheiden, dass außer der Platzierung - auch diese nicht in jedem Fall - keinerlei Ähnlichkeiten mehr vorhanden sind.

Zwecks Vereinfachung wird der Begriff „schematisch“ auch als Zusammenfassung für verschiedene Sonderformen der Biosymmetrie verwendet, da diese sehr häufig kombiniert auftreten. Solche Sonderformen sind die Ergänzungssymmetrie (Antisymmetrie) sowie die funktionale und dynamische Symmetrie.

Diese Symmetrie- bzw. Sondersymmetrieformen sind zwar generell vorhanden, treten aber im Regelfall, sowohl konstruktiv als auch optisch, nur partiell auf und sind somit schwierig zu lokalisieren.

Quellennachweis:

Urheberrecht der Fotografien: Frank Schneider

Urheberrecht der Grafiken: Klaus E. Kossack

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der fotomechanischen Vervielfältigung oder Übernahme in elektronische Medien, auch auszugsweise.

Dieser Artikel bezieht sich grundsätzlich auf die Abhandlung „Die universelle Geometrie der Biologie“ (2005) von Klaus E. Kossack. E-Mail: uni.geo.bio.kek@web.de

Erstveröffentlichung des Artikels - Zusammenfassung: „Die universelle Geometrie der Biologie“ (2017)

Der strukturelle morphologische Aspekt bei Arthropoden

„Es liegt etwas Großartiges in dieser Ansicht vom Leben, wonach es mit allen seinen verschiedenen Kräften aus wenig Formen, oder vielleicht nur einer, ursprünglich erschaffen wurde; und dass, während dieser Planet gemäß den bestimmten Gesetzen der Schwerkraft im Kreise sich bewegt, aus einem so schlichten Anfang eine endlose Zahl der schönsten und wundervollsten Formen entwickelt wurden und noch entwickelt werden.“^[1]

Dies ist der letzte und fast poetisch anmutende Satz aus Charles Darwins „Entstehung der Arten“.

Für diesen bemerkenswerten Satz wurde sich ganz bewusst als Einleitung dieses Artikels entschieden, weil er der letzte Satz eines der wohl berühmtesten Bücher in der Biologie ist und außerdem Formen beim Ursprung des Lebens erwähnt. Denn auch diese Arbeit beschäftigt sich mit Formen, besser gesagt, mit einem universellen Form gebenden Konzept.

Wenn Charles Darwin von wenigen oder vielleicht nur einer Form am Anfang des Lebens ausging, dann meinte er vermutlich einfache einzellige Organismen, die sich im Laufe der Evolution zu mehrzelligen „schönen und wundervollen“ Lebensformen gestaltet haben. Solche mehrzelligen Lebewesen sind in Form gebrachte Organismen, die erst durch die Organisation ihrer Zellen eine gewisse Gestalt und Ästhetik hervorbringen konnten und noch hervorbringen können. Wenn sich Zellen organisieren, dann bedarf es einer grundsätzlichen morphologischen Konzeption und verschiedener Entwicklungsmechanismen, wie z.B. der Symmetriebildung.

Für die Wissenschaft ist der genetische Code die bisher einzige universale Sprache des Lebens, zumindest in der uns bekannten wissenschaftlichen Welt.

Führt man die Überlegung Darwins, dass sich das Leben möglicherweise nur aus einer Urform entwickelt hat, weiter, dann könnte es doch auch eine universelle Sprache für den morphologischen Aufbau des Lebens geben: Ein universelles Form gebendes Konzept, das die Grundstrukturen sowie auch die Details der verschiedensten Lebensformen - vom Ahornblatt bis hin zum Menschen - auf einen morphologisch konstruktiven Nenner bringen kann.

Diesen Gedanken greift die Abhandlung „Die universelle Geometrie der Biologie“ auf. In dieser Arbeit wird von drei weiteren grundsätzlichen Mechanismen für die Entwicklung des Lebens ausgegangen - einem universellen morphologischen Konzept, einem generellen fraktalen und generellen multisymmetrischen Aufbau.

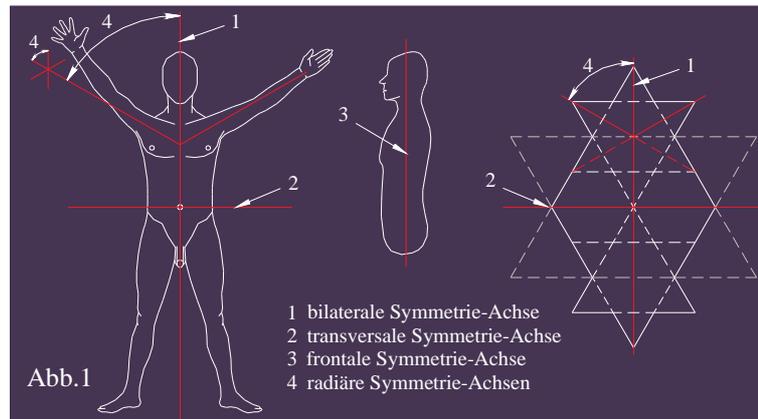
Zum bessern Verständnis werden zunächst einige Begriffe, wie sie in dieser Arbeit verwendet werden, erläutert.

Multisymmetrischer Aufbau bedeutet, dass man nicht nur von einer bilateralen (vertikalen) Symmetrie ausgeht, sondern von weiteren verborgenen Symmetrieebenen. Dazu gehören grundsätzlich auch die transversale (horizontale), frontale (dorsal - ventral) und radiäre Symmetrie (Abb.1). Solche verborgenen Symmetrien können nur „schematisch“ sein, und sich deren zu vergleichenden Teile derart unterscheiden, dass außer der Platzierung - auch diese nicht in jedem Fall - keinerlei Ähnlichkeiten mehr vorhanden sind.

Zwecks Vereinfachung wird der Begriff „schematisch“ auch als Zusammenfassung für verschiedene Sonderformen der Biosymmetrie verwendet, da diese sehr häufig kombiniert auftreten. Solche Sonderformen sind die Ergänzungssymmetrie (Antisymmetrie) sowie die funktionale und dynamische Symmetrie.

Diese Symmetrie- bzw. Sondersymmetrieformen sind zwar generell vorhanden, treten aber im Regelfall, sowohl konstruktiv als auch optisch, nur partiell auf und sind somit schwierig zu lokalisieren.

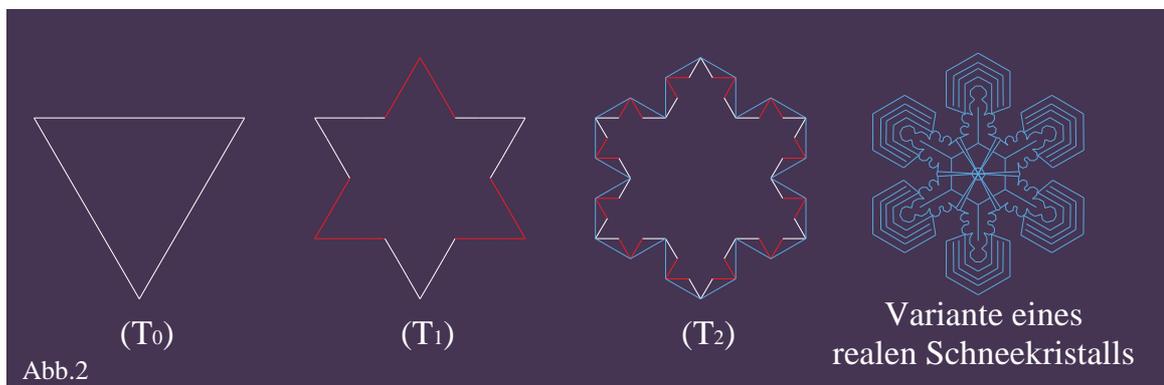
Der multisymmetrische Aufbau lässt sich beim Menschen am einfachsten erklären. Die radiäre Symmetrie am Kopf eines Insektes und am Rumpf einer Spinne wird in Abb. 4 u.8 bzw. 15b u. 17 verdeutlicht.



Fraktale sind Mustereinheiten deren Grundmuster sich in jeder Größenordnung innerhalb oder am Rande ihrer selbst vielfach wiederholen können. Die Kochsche Schneeflockenkurve ist ein Beispiel für ein solches Fraktal (Abb.2).

Fraktale werden in Transformationen (T_0 - T_1 - T_2 - $T...$) definiert. Bei der Kochschen Schneeflockenkurve kann man diesen Vorgang beliebig fortführen, die Genauigkeit bleibt bei jeder weiteren Transformation exakt erhalten.

Bei in der Natur vorkommenden Fraktalen, wie Schneekristallen, Gräsern oder Farnen, nimmt die Ähnlichkeit der Formgebung normalerweise bei jeder weiteren Transformation (hier nur max. 4-6) immer weiter ab.



Die „Kochsche Schneeflockenkurve“ und die grafische Darstellung eines realen Schneekristalls, in diesem Fall ein Sektorplättchen, dieses Konzept ist auch auf Dendriten übertragbar.

Man muss davon ausgehen, dass die Fraktalbildung zu den generellen Entwicklungsmechanismen des Lebens gehört.

Selbst ein Entwicklungsschema, wie das der „Biogenetischen Grundregel“¹ von Ernst Haeckel, ist vermutlich fraktal aufgebaut. Es besagt, dass aus morphologischer Sicht jeder Organismus während seiner Keimung Entwicklungsabschnitte durchläuft, die seiner gesamten stammesgeschichtlichen Entstehung entsprechen. Somit wäre die Ontogenie² die erste Transformation der Phylogenie³.

¹ Die „Biogenetische Grundregel“ geht davon aus, dass die Ontogenie einem kurzen und schnellen Entwicklungsablauf der Phylogenie entspricht. Alt „Biogenetisches Grundgesetz“

² Die Ontogenie beschreibt die „organische Entwicklungsgeschichte eines Individuums“.

³ Die Phylogenie beschreibt „die Entwicklungsgeschichte der Stämme“.

Eine solche Transformation bringt, wie schon erwähnt, erhebliche Abweichungen mit sich. Die Tatsache, dass es mehrere Entwicklungsmechanismen gibt - auch potentiell unbekannte, die möglicherweise ineinander greifen - lassen Haeckels Grundregel sehr lückenhaft und verfälscht erscheinen. Er selbst spricht von einer Buchstabenreihe, die in den allermeisten Fällen unvollständig, verändert und gestört ist.

Eine zweite Transformation der Phylogenie, von der man ausgehen muss, wäre gleichzeitig die erste Transformation der Ontogenie und mit noch größeren Lücken, Veränderungen und Unvollständigkeiten behaftet. In diesem Fall ist es der morphologische Entwicklungsverlauf einzelner Teile eines Organismus. Dieser Aspekt wird in diesem Artikel nicht beschrieben.

Ein **universelles Form gebendes Konzept** müsste auf einem Grundmuster basieren, das in der Natur sehr häufig vorkommt. Überdurchschnittlich oft vertreten, sowohl in der unbelebten, als auch in der belebten Natur, ist das Hexagon bzw. das Sechseck. Genau von diesem grundsätzlichen Konstrukt mit seinen vielen Varianten und Einteilungen geht diese Arbeit aus. Man findet es in den schon erwähnten sechsstrahligen Schneekristallen, in Mineralien, bei Bienenwaben, bei Pflanzen, der Hautstruktur von Reptilien, und sogar dem sechseckig abgesetzten Kot von Termiten.

Auch in der Botanik sind sechsstrahlige Objekte zu finden. Anders als bei Schneekristallen, deren sechs radiär angeordnete Strahlen alle „gleiches“ Aussehen haben, ist dies im Bereich des Lebens, in den meisten Fällen, nicht so. Hier bilden sich zwei (z.B. Kopf und Schwanz bei Säugetieren) gegenüberliegende Radiärsegmente anders aus als die vier übrigen. Schon bei einer sehr alten Pflanze, wie der Schmuckalge *Micrasterias*, die hexagonal aufgebaut ist, kann man diesen Effekt erkennen.

Bei höher entwickelten Pflanzen, wie z.B. bei Orchideen wird der Unterschied immer deutlicher. So unterschiedlich ihre Blütenformen auch sind, so gehören sie alle dem gleichen Grundtypus (Bauplan) an. Bei manchen Gattungen können einige Blütenblätter miteinander verschmolzen sein, wie etwa beim Knabenkraut (Abb.3). Hier ist das „obere“ Hauptradiärsegment besonders auffällig, das, ausgehend von der hier vorgestellten Theorie, einer Fraktalstufe (Transformation) entspricht und deshalb deutlich differenzierter ausgelegt ist, als die vier oft annähernd gleichen seitlichen, oder gar das ihm gegenüberliegende. Dieses ist häufig deutlich reduziert und dürfte deshalb, zumindest beim Knabenkraut, zur Namensgebung beigetragen haben.

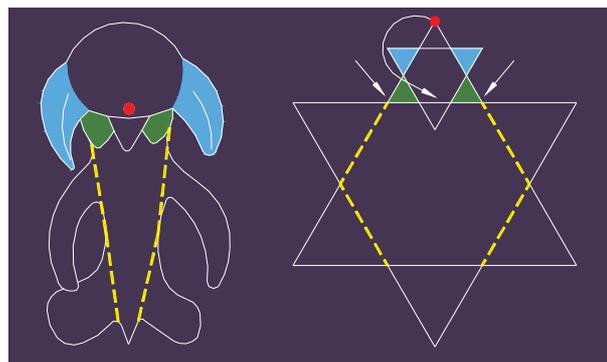


Abb.3 Grafische Darstellung einer Orchideenart (*Orchis punctulata*) u. das hexagonale Konzept

Solche grundsätzlichen Baupläne sind artübergreifend und im gesamten Bereich des Lebens, also auch in der Fauna, zu finden.

Wendet man dieses Konzept bei einem Käfer (Abb.4) an, dann entsprechen die großen seitlichen Fortsätze an der Haupttraute den Beinansatzpunkten (Coxa) bzw. den Beinen, die vordere Hälfte der Fraktalstufe dem Kopf, die hintere dem Prothorax.

Am Prothorax entsprechen die beiden seitlichen Fortsätze wiederum den Beinen und am Kopf den seitlichen Wangenbereichen. Dass Kopf und Prothorax ein und derselben Fraktalstufe entstammen, kann man an ihrer häufig gleichen Form, Oberflächenstruktur und Einfärbung erkennen (Abb.5), wie z.B. auch beim „braunen Schmalbauch“, „Schrotbock“ oder „Nesselbock“.

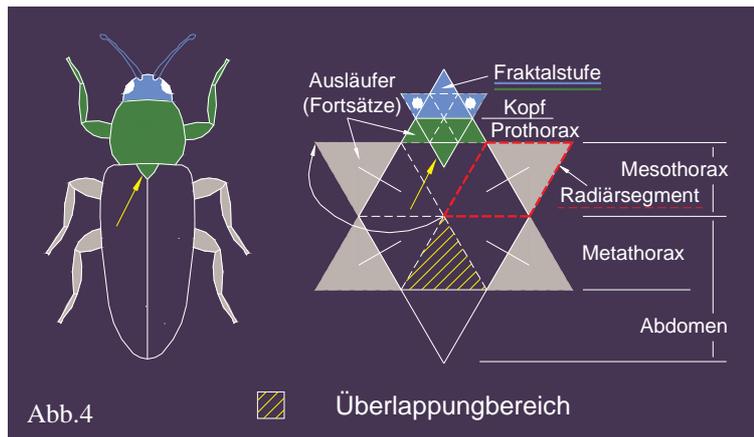


Abb.4 Schema eines Käfers im Vergleich mit dem hexagonalen Konzept



Abb.5 Die Ähnlichkeit zwischen Kopf und Prothorax wird bei diesem Käfer deutlich.



Abb.6 Gut zu erkennen ist bei diesem Käfer, das in den Mesothorax verlaufende Dreieck (Scutellum)

Halbe Fraktalstufen (Mustereinheiten) können sich wieder zu einer kompletten entwickeln (Zahnhalssiger Schnellkäfer Abb.7 Schema, Wespenfächerkäfer, *Pyropterus nigroruber* DE GEER). Dies kann beim selben Segment, z.B. beim Prothorax, ventral und dorsal unterschiedlich sein, denn es liegen immer mehrere solcher Mustereinheiten (Schichten) übereinander, zumindest eine Ventral- und Dorsalplatte. Charakteristisch ist, wie bei vielen Käfern, das aus dem Prothorax in den Mesothorax verlaufende Dreieck (Scutellum, Abb.6). Das untere Radiärsegment stellt das Abdomen da, welches an den Metathorax grenzt bzw. mit ihm überlappt und verschmolzen ist.



Für dieses morphologische Konzept spricht auch das bei manchen Insekten vorhandene dritte Auge an der Scheitelfläche (Abb. 8 u. Abb.9a -9b).

Solch ein Scheitelauge kann durch die Verschmelzung paariger Seitenaugen entstehen, wie z.B. bei Wasserflöhen (Phyllopoden) oder es handelt sich um ein ursprünglich unpaares Nauplius-Auge, wie z.B. bei Hüpferlingen (Copepoden). Die unterschiedliche Entwicklung der Scheitelaugen wird nicht als homolog eingestuft.^[2]

Speziell durch das unpaare Nauplius-Auge zeigt sich, dass der Kopf nicht nur bilateral-symmetrisch aufgebaut ist, sondern auch eine verborgene radiäre Symmetrie aufweist. Die beiden seitlichen Wangenbereiche und die Einheit von Stirn- und Scheitelfläche entsprechen den drei vorderen Radiärsegmenten des Kopfes. (siehe Abb. 8)

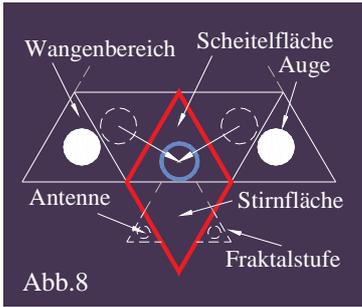


Abb.8 Schematischer Kopf eines Insektes



Abb.9a u. 9b Kopf einer Wespe.



Abb.9b

Übrigens, weisen nicht nur Wirbellose ein solches Scheitelaug auf, sondern auch manche Reptilien (Parietalaug).

Anfangs ähnliche Entwicklungswege, die letztendlich zu unterschiedlichen Endergebnissen führen, sind ohne ein vorhandenes morphologisches Konzept denkbar. Dagegen sind unterschiedliche Entwicklungswege, die zum gleichen Endergebnis führen, wie bei der schon erwähnten unterschiedlichen Entstehung der Scheitelaugen, ohne ein Konzept kaum vorstellbar, zumal es sich um sehr komplexe biologische Vorgänge handelt.

Weitere Strukturen bei Insekten, die mit diesem Konzept übereinstimmen (Abb. 10 – 14).

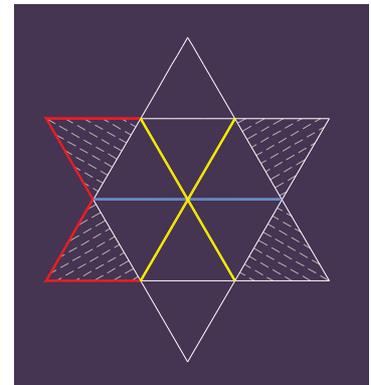
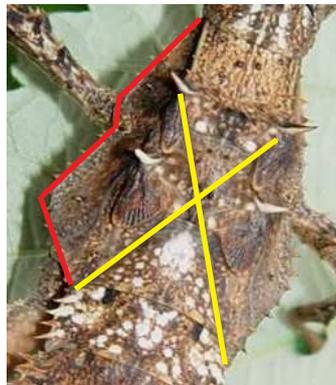


Abb. 10-12 Gespenstschrecke (dorsal), Schema

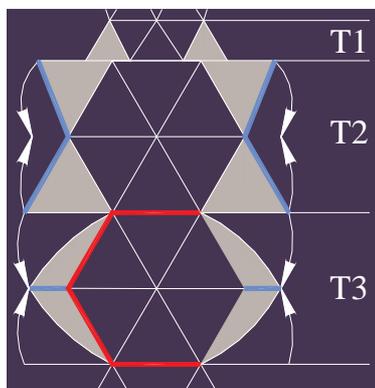
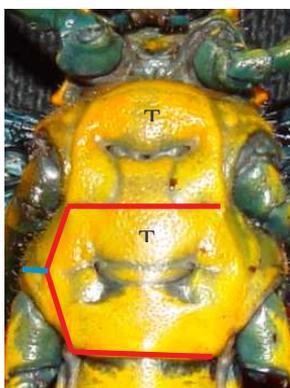


Abb. 13 u. 14 Heuschrecke (ventral), Schema

Man findet die hier beschriebenen Strukturen vor allem im Endstadium der Entwicklung, also bei fast oder vollständig ausgewachsenen Tieren. Die Natur scheint dieses von Art zu Art variierende Konzept mit seinen charakteristischen Einteilungen geradezu „anzustreben“. (Abb. 10 – 14)

Auch bei der Vogelspinne (Abb. 15a – 15e) kann man diese strukturelle Morphologie finden, hier allerdings mit anderer Grundeinteilung sowie Fraktal- und Symmetriebildung, als beim Käfer.



Abb.15a

Reale Vogelspinne (*Poecilotheria metallica*)

- Prosoma
- a. Cheliceren (blau)
- b. Taster (grün)
- c. Beine (grau)
- Abdomen
- d. Buchlungen (gelb)

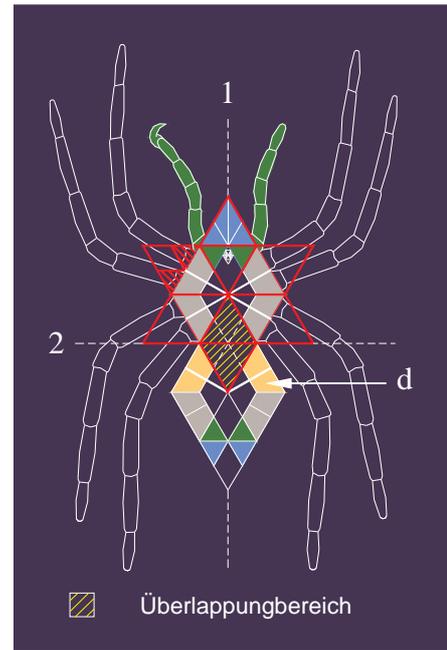


Abb.15b

Vogelspinne als hexagonales Konzept

Schema Sternum

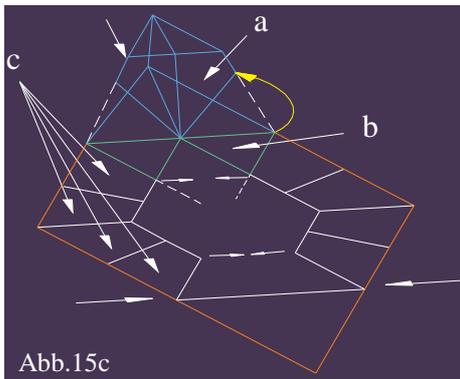


Abb.15c

Sternum

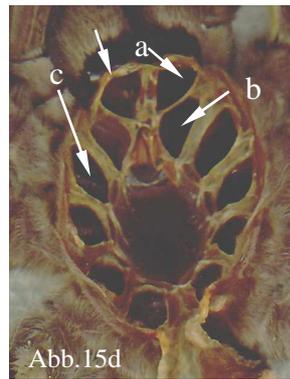


Abb.15d

Abdomen

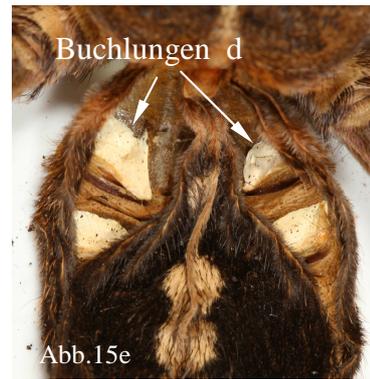


Abb.15e

Der Entwicklungsablauf einer Vogelspinne wird in verschiedene Perioden eingeteilt - die Embryonalperiode, die Larvalperiode und die Nymphoimaginalperiode. Hier interessieren aus morphologischer Sicht die frühe Embryonalperiode und das ausgewachsene Tier. Auf den ersten Blick gesehen weist eine Spinne, wie jedes andere Tier auch, eine bilaterale Symmetrie auf. Infolge der unterschiedlichen Entwicklung von Prosoma (Vorderkörper - oben Carapax, unten Sternum) und Opisthosoma (Abdomen) lassen sich bei einer ausgewachsenen Spinne keinerlei Ähnlichkeiten, die auf eine transversale Symmetrie deuten könnten, erkennen.

Bei einem Entwicklungsstadium von ca. 130 Stunden sieht die Sache noch ganz anders aus. Schon im Keimstreifen, noch bevor sich dieser durch die mediane Längsfurche teilt, kann man Merkmale einer transversalen Symmetrie zwischen Prosoma und Abdomen erkennen. Das Abdomen ist gegenüber dem Prosoma zwar deutlich kleiner entwickelt, jetzt aber wird eine, zumindest schematische, transversale Symmetrie durch die gleiche Anzahl an

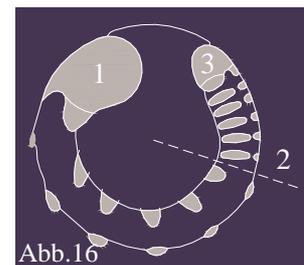


Abb.16

(Grafik nach Seitz)

Extremitäten sowie deren gleiche Platzierung und die Ähnlichkeit von Kopf- und Schwanzlappen offensichtlich. (Abb. 16)

Die an beiden Körperteilen seitlich vorhandenen Extremitätenanlagen entsprechen am Prosoma hauptsächlich den vier Beinpaaranlagen. Hinzu kommen die Anlagen der Pedipalpen (Taster) und Chelizeren (Fangzähne). Diese sollen zunächst nicht berücksichtigt werden, da sie zum Kopf gehören. Das Erstaunliche aber ist die Tatsache, dass auch am Abdomen seitlich vier Extremitätenpaare mit anfänglich gleichem Aussehen entstehen, welches sich jedoch im weiteren Verlauf ihrer Entwicklung deutlich ändern wird.

Auch zwei weitere, am Ende liegende Abdominalextremitäten, die sich unmittelbar vor bzw. direkt am Schwanzlappen befinden und sich später zu Spinnwarzen entwickeln, werden zunächst nicht mit einbezogen.

Während sich die beiden vorderen Abdominalfortsätze wieder verkleinern, sich sogar einstülpen und zu Buchlungen entwickeln, bilden sich die beiden hinteren Paare zu gegliederten Spinnwarzen aus, die sich dann ans Ende des Abdomens absetzen.

Dieses Beispiel weist nicht nur auf die Existenz einer transversalen Symmetrie hin, sondern verdeutlicht auch die extrem unterschiedliche Entwicklung der anfangs gleichen Abdominalextremitäten und die eindeutige Positionsveränderung der Spinnwarzen. Dies könnte man als Kombination einer partiellen dynamischen und funktionalen Symmetrie bezeichnen oder vereinfacht ausgedrückt, von einer schematischen transversalen Symmetrie sprechen.

Anders als beim Käfer und anderen Insekten, deren Kopf sich aus der vorderen Hälfte einer Fraktalstufe am äußeren Fortsatz des Hauptradiärsegments entwickelt, entspricht der Kopf der Spinne einer Fraktalstufe mit der Größe des gesamten vorderen Radiärsegments des Prosoma (Abb.17).

Wie bereits erwähnt, ist eine Fraktalstufe eine kleine etwas veränderte Variante des Hauptmusters. Aus diesem Grund müssten eigentlich auch am Kopf, ähnlich wie am Prosoma, acht Beine zu finden sein. Diese sind zwar nicht vorhanden, stattdessen aber zwei Chelizeren und zwei beinähnliche Taster, die, ausgehend von diesem Konzept, die gleiche Anordnung wie die ungeteilten Beinansatzpunkte am Prosoma haben. Dass sich am Prosoma acht Beine befinden und nicht vier, wie beim hexagonalen Konzept, liegt vermutlich daran, dass sich die ursprünglichen vier Beinanlagen geteilt haben. Indizien für diese Annahme findet man in der Anordnung der Beine, ihrem oft ungleichen morphologischen Aufbau und ihrer unterschiedlichen Einfärbung. Die beiden vorderen Beinpaare sind bei manchen Spinnen (*Poecilotheria Ornata* und *Regalis*) an der Unterseite gelblich eingefärbt, die beiden hinteren weiß. Die Taster, die aus Sicht eines fraktalen Aufbaus formal den hinteren Beinen des Prosoma entsprechen, sind in diesen Fällen tatsächlich ebenfalls an der Unterseite weiß. Während die Taster offensichtlich beinähnlich sind, entsprechen die Chelizeren dem gesamten vorderen Teil des Kopfes, wodurch ein völlig anderes Erscheinungsbild als bei den Tastern entsteht.

Geht man davon aus, dass auch der rautenförmige Kopf der Spinne (Abb. 17), für sich gesehen, eine transversale Symmetrie aufweist, dann müsste irgendeine Ähnlichkeit zwischen Tastern und Chelizeren zu finden sein. Aus morphologischer Sicht gibt es jedoch keine Analogie (Ausnahme ist die Walsenspinne), deshalb ist dies bei der Vogelspinne schwierig nachzuweisen, nicht so bei den artverwandten Skorpionen. (Abb.18)

Sowohl die Pedipalpen als auch die Chelizeren bilden hier an ihrem Ende Scheren aus, womit eine morphologische und konstruktive Ähnlichkeit hergestellt wäre. Auch eine Ähnlichkeit zwischen den Chelizeren-Scheren des Skorpions und den Chelizeren-Klauen der Spinne ist vorhanden. Denn im Frühstadium der Chelizerenentwicklung bei Spinnen sitzt eine kleinere

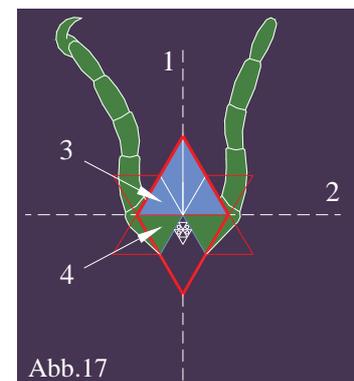


Abb.17

zweite Klaue der eigentlichen Chelizerenklaue gegenüber, wodurch eine Anordnung, die einer Schere ähnelt, gebildet wird. Diese zweite Klaue ist am Ende der Entwicklung nicht mehr zu sehen, sie verwächst sich vermutlich mit dem umliegenden Gewebe oder löst sich komplett auf.

Im Folgenden wird der zuvor zurückgestellte Vergleich der beiden vorderen Fortsatzpaare des Prosoma, den Chelizeren und Tastern, mit den beiden letzten Fortsatzpaaren des Abdomens, den beiden Spinnwarzenpaaren, beschrieben. Wenn sich vom Kopf flaps das Chelizerensegment abgliedert, gliedert sich **gleichzeitig** vom Schwanz flaps das letzte Abdominalsegment ab, an dem sich etwas

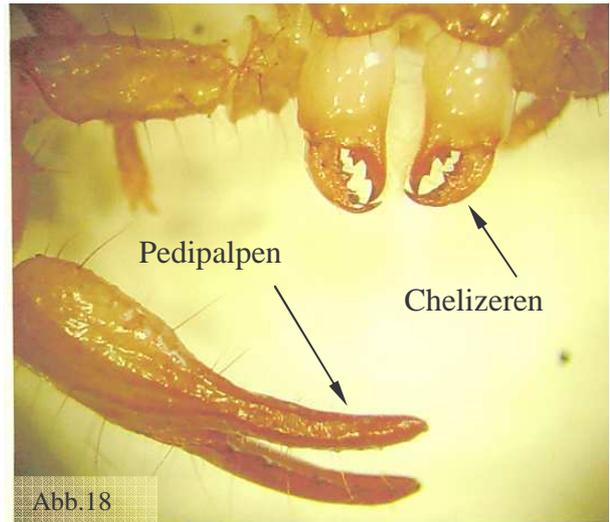


Abb.19
Rechte Fressschere eines Skorpions

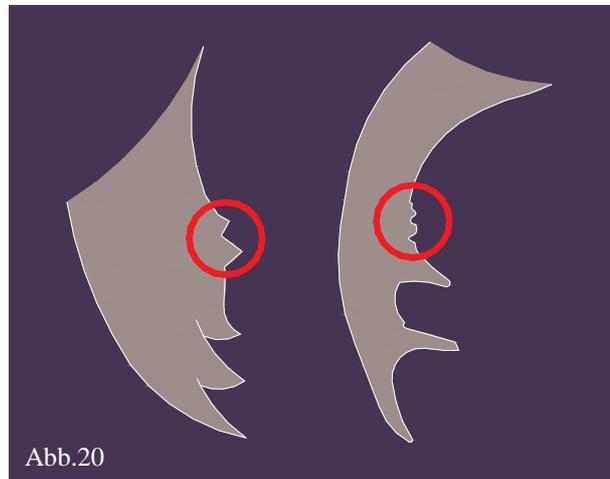


Abb.20
Links: Rechte Kieferschere einer Hornisse,
Rechts: Rechte Kieferzange eines Hirschkäfers

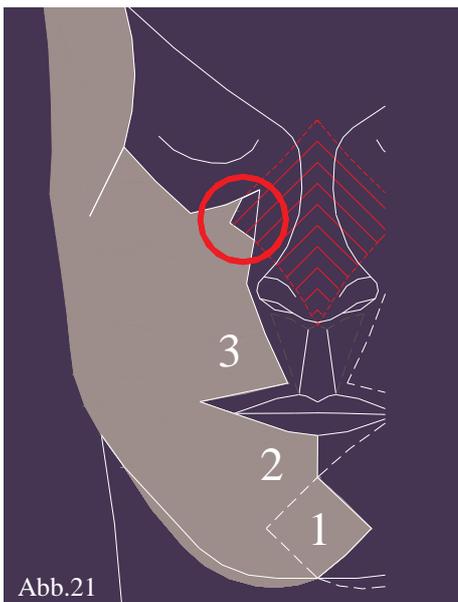


Abb.21

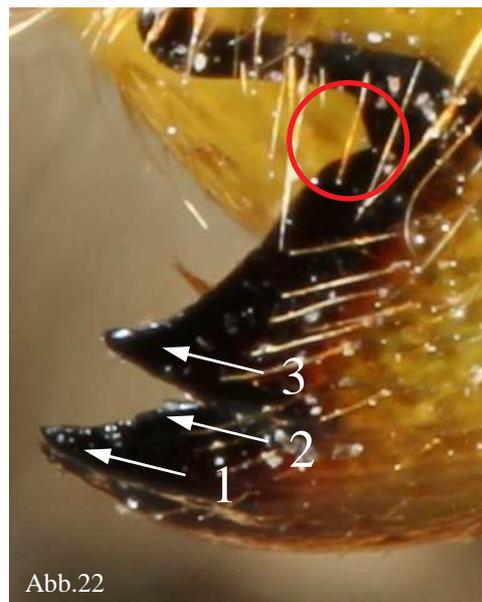


Abb.22

Abb.21 Der Verlauf der Dermatome am menschlichen Kopf (rechte Gesichtshälfte).Abb.22 Linke Kieferschere einer Wespe. Dieses Zackenprofil ist bei den unterschiedlichsten Tieren zu beobachten, angefangen bei Insekten über Skorpione und erstaunlicherweise bis zum Menschen.

später ebenfalls zwei Fortsätze bilden, die sich zu Spinnwarzen entwickeln. Demnach besteht auch zeitlich gesehen eine symmetrische Entwicklung. Am zweiten Prosomasegment entstehen die Taster, am vorletzten Abdominalsegment, vor dem Schwanzlappen, ein weiteres gegliedertes Spinnwarzenpaar. Stellt man Chelizeren und Taster den beiden letzten Spinnwarzenpaaren, die ihre Position weitgehend erhalten, gegenüber, dann ergibt sich auch hier eine schematische transversale Symmetrie.

Dieser Vergleich ist durchaus realistisch, denn zum einen sind alle Extremitäten gegliederte beinähnliche Anhängsel, außer den Chelizeren, die allerdings ursprünglich (stammesgeschichtlich) ebenfalls gegliedert waren, zum anderen findet man eine mögliche Bestätigung auch bei den Insekten.

Denn alle Extremitäten bei Arthropoden, wie Beine, Antennen, Cerci und erstaunlicherweise auch einige Mundwerkzeuge, gehen auf einen gemeinsamen Grundtypus Bein (Urgliedmaße) zurück. Erst in einem späteren Embryonalstadium wird durch organspezifische Gene festgelegt, in welche Richtung die endgültige Entwicklung verläuft. Dies ist wissenschaftlich fundiert und wurde mittlerweile auch von Genetikern bestätigt.^[3]

Ergänzend sei erwähnt, dass der Überlappungsbereich des Prosoma und Abdomens, der bei diesem Konzept jeweils 50% beträgt, sich auch bei manchen realen Spinnen (*Argiope spec.*) deutlich am Abdomen erkennen lässt. Zwischen Prosoma und Abdomen erfährt die reale Spinne meistens eine eindeutige Einschnürung, und die Beine sind radiärsymmetrisch angeordnet. Viele unterschiedliche Augenanordnungen bei Spinnen lassen sich auf dieses Konzept übertragen.

Mit den Einteilungen der Beine, der Taster und Chelizeren am Prosoma, mit der Anordnung der Abdominalextrimitäten und den sichtbaren Strukturen des Überlappungsbereichs am Abdomen sowie den verschiedenen Augenanordnungen lässt sich die reale strukturelle Morphologie der Spinne auf dieses Konzept fast völlig übertragen. Genauso verhält es sich auch bei vielen Insekten.

Dieses Muster kommt in der gesamten Vielfalt der Lebewesen vor, wie z.B. auch bei Reptilien (hier einer Bartagame, Abb. 23a u. 23b als Schema) als Rückenmuster. Man vergleiche das Rückenmuster mit dem Abdomenmuster der Vogelspinne in Abb.15a.

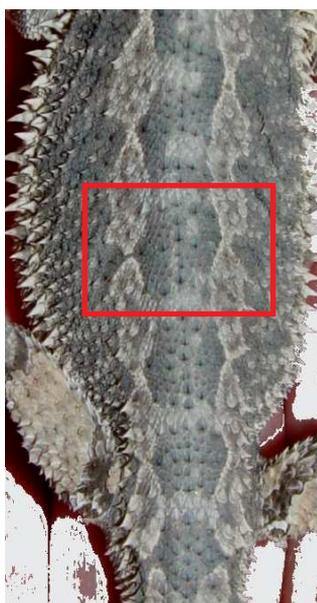


Abb. 23a

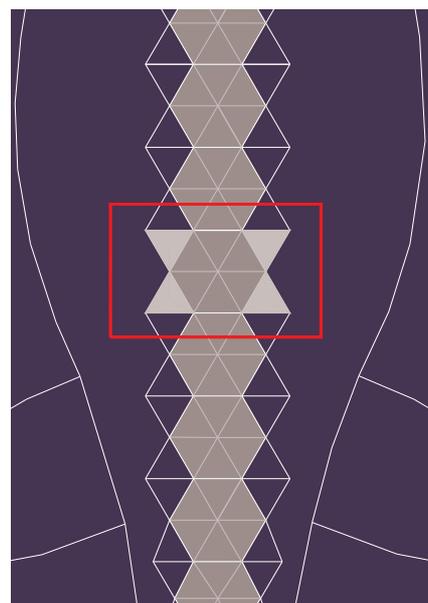


Abb. 23b

Ohne konkrete Muster und Formen, die einem morphologischen Konzept unterliegen, kommt die Evolution vermutlich nicht aus.

Wie sonst könnte man erklären, dass in England vor einigen Jahren ein missgebildeter und lebensfähiger Frosch mit drei Köpfen gefunden wurde. Die Evolution brauchte Milliarden Jahre um einen Frosch zu „erschaffen“, also unzählige Generationen. Wie kann eine einzige oder auch mehrere Mutationen einen Organismus, wie den eines Frosches, innerhalb einer Generation so gravierend verändern, dass dieser statt eines plötzlich drei Köpfe hat und noch dazu lebensfähig ist. Außerdem gibt es eine dreiköpfige Schildkröte und viele Zweikopf-Varianten. Müssten hier nicht erhebliche Veränderungen in der DNS stattgefunden haben, wenn man nur von zufälligen Mutationen (Fehlern) ausgeht. Geht man jedoch von einem morphologischen Konzept aus, müssten diese Veränderungen bei weitem nicht so umfangreich sein. Hier würde grundsätzlich eine weitere Bildung einer kompletten Transformation (Fraktalstufe) im Bereich des Kopfes ausreichen. Dies wäre möglicherweise allein durch das Umlegen eines oder weniger „genetischer Schalter“ denkbar. Und tatsächlich, solche Missbildungen gehen mit relativ geringen Veränderungen des Genoms einher.

Alle Themenbereiche die hier angesprochen wurden, kennt die Wissenschaft im Grundsätzlichen schon lange. Sie beschäftigt sich mit Morphologie, sie kennt die Biosymmetrie, die sie selbst in verschiedene Symmetrieformen eingeteilt hat und ihr ist auch die Fraktalbildung in der Biologie längst bekannt.

Die Tatsache, dass in dieser Arbeit alle diese Erkenntnisse auf einen Nenner gebracht werden, sollte nicht unbedingt gegen ein solches Konzept sprechen.

Für so manchen Leser, fachkundig oder auch nicht, mögen diese Ausführungen etwas befremdend wirken, aber solche Formen und Strukturen sind sowohl in der unbelebten Natur als auch im gesamten Bereich des Lebens zu finden. Außerdem basieren sie auf einem Musterkonzept, das in der Natur sehr häufig vorkommt. Natürlich können derartige Muster und Strukturen nicht immer und bei jedem Tier lückenlos und exakt ausgebildet auftreten und auch nicht immer gleich angeordnet sein, denn sonst hätten ja alle Organismen gleiches Aussehen. Die Evolution variiert die verschiedenen Komponenten dieses Konzeptes von Art zu Art. Verzerrungen oder abweichende Platzierungen entstehen durch physiologische bzw. anatomische Anpassung an die Umwelt. Dass solche Muster und Strukturen vorhanden sind, ist offensichtlich - wie sie entstehen ist allerdings völlig ungeklärt. Es gibt zwar Erkenntnisse darüber, wodurch die grundlegende Segmentierung bei Insekten ausgelöst wird - für diese Arbeit gab es 1995 für Frau Prof. Nüßlein-Volhard (Tübingen) den Nobelpreis - dies aber erklärt nicht die segmentübergreifenden Einteilungen eines sich immer wiederholenden konkreten Musters in der gesamten Bandbreite der Lebewesen.

Der Aufbau einer Vogelspinne zum Beispiel, der diesen hexagonalen Strukturen näher kommt als der Aufbau anderer vergleichbarer Lebensformen, könnte ein Hinweis für die Richtigkeit dieses Konzeptes sein. Denn die Festigkeit des Außenskelettes muss bei der Vogelspinne besonders hoch sein, weil das Volumen bzw. das Gewicht im Vergleich zur Stärke des Außenskelettes, zumindest bei den großen Vogelspinnen, eindeutig ungünstiger ist als bei großen Insekten, die deutliche Abweichungen zu dem exakten hexagonalen Muster aufweisen können. Dies trifft ebenso auf kleinere Spinnenarten mit weniger Volumen bzw. Gewicht zu. Weil dieses Verhältnis so ungünstig ist, strebt der natürliche Entwicklungsprozess diese Strukturen an. Es gibt Wissenschaftler, die sich mit dem Themenbereich Kräfte in der Natur (Bionik) beschäftigen und erstaunlicherweise zu ähnlichen Ergebnissen kommen.

Dieser Artikel versucht, interessierte Wissenschaftler auf diese Theorie aufmerksam zu machen. Vielleicht könnten die hier vorgestellten Erkenntnisse dazu beitragen, den morphologischen Aspekt in der DNS ein wenig besser zu verstehen.

Klaus E. Kossack

Literatur:

- [1] Leakey R, Lewin R 1996 - Die sechste Auslöschung. S. Fischer Verlag, Frankfurt am Main, (Charles Darwin, op. cit, S.659)
- [2] Storch V, Welch U, Wink M 2001 - Evolutionsbiologie. Springer Verlag, Heidelberg Berlin
- [3] S. Eilmus 2008, Bemerkungen zur Regeneration eines Beines anstelle einer Antenne bei Phasmiden. Arthropoda 2008-16/1

Bildnachweis:

Urheberrecht der Fotografien: Frank Schneider

Urheberrecht der Grafiken: Klaus E. Kossack

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der fotomechanischen Vervielfältigung oder Übernahme in elektronische Medien, auch auszugsweise.

Grundsätzlich bezieht sich dieser Artikel auf die unveröffentlichte Arbeit „Die universelle Geometrie der Biologie“ (2005) von Klaus E. Kossack. e-mail: uni.geo.bio.kek@web.de

Erstveröffentlichung des Artikels „Der strukturelle morphologische Aspekt bei Arthropoden“ (2018)

Der Ursprung der Insektenflügel – aus einer etwas anderen Perspektive

Klaus E. Kossack

Dieser Artikel handelt von einer neuen Theorie zur Flügelentwicklung bei Insekten. Sie vereint die Hauptargumente der drei bestehenden Theorien. Auch die Ergebnisse genetischer Untersuchungen japanischer Wissenschaftler, die von einer schnellen Flügelentwicklung mit wenigen Veränderungsschritten ausgehen, stimmen mit dieser Theorie überein.

Insekten waren die ersten Lebewesen die funktionsfähige Flügel entwickelt haben. Im Laufe der Evolution haben sie unterschiedliche Flugtechniken und verschiedene Flügelvarianten hervorgebracht: Die Käferarten mit ihren verhornten Deckflügeln, die Fliegenarten, die ihre hinteren Flügel zu Schwingkölbchen ausgebildet haben oder die Libellen mit zwei gleichwertigen Flügelpaaren. Wie auch immer sie sich entwickelt haben, alle benötigen die notwendigen Komponenten eines funktionstauglichen Flugapparates.

Es wurden schon viele Artikel über die Herkunft der Insektenflügel verfasst und viel über ihre Entstehung spekuliert, gesicherte Erkenntnisse gibt es jedoch bisher nicht. Bis zu einem Zeitpunkt vor ca. 400 Millionen Jahren (Devon) sind keine geflügelten Insekten bekannt. Die ersten Insekten mit voll funktionsfähigen Flügeln traten erst vor 320 Millionen Jahren (Karbon) auf. Alle bisher bekannten mit Flügel ausgestatteten Gattungen, fossil oder rezent, weisen einen voll funktionsfähigen Flugapparat auf (ausgenommen Insekten mit zurückgebildeten Flügeln). Erstaunlicherweise sind keine mit flügelähnlichen Gebilden oder schon flügelbehafte noch flugunfähige Übergangsformen gefunden worden. Zur Erklärung der Herkunft von Insektenflügeln bestehen drei verschiedene Theorien. Gängig sind in erster Linie zwei – die Paranotaltheorie und die Epicoxal-Theorie.

1. Die Flügel haben sich aus seitlichen Auswüchsen des Insektes gebildet.

2. Die Flügel bei Insekten stammen von starren Auswüchsen am Rücken (Paranotaltheorie, erstmals Müller, F., 1873).^[1]

Diese Theorie basiert auf dem Vorhandensein starrer Fortsätze, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt der Entwicklung, der Ontogenese, an der Rückenplatte (Notum) bilden.

3. Anhängsel der Beine (Spaltbeine) haben sich im Laufe der Evolution zu Flügeln entwickelt (Epicoxal-Theorie, Kukulova-Peck).^[2]

Nach der Epicoxal-Theorie entstanden die Flügel aus den beweglichen äußeren Anhängen des obersten Beingliedes (Epicoxa), über welche die Vorfahren der heutigen Insekten verfügten. Der Sachverhalt, dass die Flügel durch eine Abzweigung der Beintracheen mit Sauerstoff versorgt werden, ist der zentrale Ansatzpunkt bei dieser Theorie.

Im Mittelpunkt dieses Artikels stehen jedoch nicht die drei Theorien, sondern eine weitere bislang unbekannte. Sie ist allerdings sowohl mit der Paranotaltheorie als auch mit der Epicoxal-Theorie in Verbindung zu bringen, sie vereint sogar die Hauptargumente aller drei Theorien.

Flügellose Insekten, die im Laufe der Zeit einen komplett funktionsfähigen Flugapparat entwickeln, brauchen mehrere Komponenten um fliegen zu können. Die Tatsache, dass das Vorhandensein solcher Komponenten noch lange keinen voll funktionsfähigen Flugapparat ergibt, ist in diesem Artikel nicht relevant. Die Konzentration liegt hier ausschließlich auf der Herkunft der verschiedenen Flügelkomponenten.

Was ist notwendig damit ein bisher flugunfähiges Insekt sich in die Lüfte erheben kann?

In erster Linie sind es die Flügel, die aus dem richtigen Material bestehen müssen und die richtige Dicke, Größe und Form benötigen. Hier hätte man im Grunde unzählige fossile Übergangsformen finden müssen, die noch nicht flugfähig waren. Eine solche steht bislang jedoch aus.

Des Weiteren benötigt man Gelenke. Diese brauchen, wie alle anderen Gelenke, eine Ergänzungssymmetrie bzw. Anti-Symmetrie. Eine Ergänzungssymmetrie kann nur durch die Segmentierung eines schon vorhandenen zunächst starren Fortsatzes entstehen.

Letztlich benötigt man noch Muskeln und ein dazugehöriges Bewegungsprogramm, auch dann, wenn die Flügel anfangs nur zum Segeln oder zur Wärmeregulation, wie es in vielen wissenschaftlichen Abhandlungen beschrieben wird, benutzt wurden (reduziertes Bewegungsprogramm). Die Flügel, die beim Segeln seitlich vom Körper abgestellt wurden, müssten im Normalfall (im Ruhezustand) eine andere Position eingenommen haben.

Es sind also mehrere Komponenten und bestimmte Voraussetzungen nötig, um fliegen zu können.

Geht man von der hier vorgestellten Theorie aus, dann muss man auf die unveröffentlichte Arbeit „Die universelle Geometrie der Biologie“ verweisen. Eine veröffentlichte kurze Zusammenfassung der Arbeit findet man im Internet unter: www.zoohaus-ws.de. Es geht hier in erster Linie um den Begriff „Multisymmetrie“.^[3]

In dieser Arbeit wird unter anderem beschrieben, dass das Leben generell multisymmetrisch aufgebaut ist – das heißt: Ein zumindest höher entwickelter Organismus weist nicht nur den bekannten bilateralsymmetrischen Aufbau (vertikalsymmetrisch) auf, sondern besitzt auch einen transversalen- (horizontalsymmetrisch), frontalen- (ventral-dorsal-symmetrisch) und radiärsymmetrischen (rotationssymmetrisch) grundsätzlichen Aufbau. Hinzu kommen noch Sondersymmetrien, die in diesem Artikel allerdings keine Rolle spielen.

Die hier relevante Symmetrie ist die „Frontalsymmetrie“. Die neue Theorie geht grundsätzlich davon aus, dass die ventral angeordneten kompletten Beinanlagen in einem bestimmten Entwicklungsabschnitt nach dorsal gespiegelt wurden. In einem solchen Fall wäre alles, was für eine Flügelentwicklung notwendig ist, mit einem grundsätzlichen Entwicklungsschritt vorhanden - Fortsätze, Gelenke, Muskeln und ein separates Bewegungsprogramm.

Hinweise für diese Annahme findet man bei fossilen Insektenfunden, die ein drittes Flügel-paar am Prothorax aufweisen.

Die Übereinstimmung mit den oben genannten Theorien besteht bei der Paranotaltheorie, wie schon beschrieben, in den starren Fortsätzen die aus der Rückenplatte entstehen und bis zur letzten Häutung starr mit den Flügelanlagen verbunden sind. Spiegelt sich die komplette Beinanlage von ventral nach dorsal, sind zunächst nur starre Auswüchse vorhanden. Derartige

Auswüchse bzw. deren Verbindung zur gesamten Flügelanlage bilden erst in einem späteren Entwicklungsstadium ein Gelenk aus.

Der Zusammenhang mit der Epicoxal-Theorie liegt in den sich abzweigenden Beintracheen, welche die Flügel mit Sauerstoff versorgen. Durch die Übertragung der kompletten Beinanlage übertragen sich dann auch die Beintracheen.

Der Vorteil der neuen Theorie gegenüber den gängigen liegt in der Möglichkeit einer relativ schnellen Entwicklung mit wenigen Veränderungsschritten. Diese Annahme deckt sich exakt mit den Erkenntnissen japanischer Wissenschaftler, die aufgrund genetischer Untersuchungen von einer verhältnismäßig schnellen Flügelentwicklung ausgehen und diese mit relativ wenigen Veränderungsschritten auskommt. (Niwa et al. 2010).^[4]

Ausgehend von der Epicoxal-Theorie stellt sich dann allerdings die Frage: Woher kommt ein an die Flügel entsprechend angepasstes Bewegungsprogramm? Teilt sich das ursprüngliche der schon vorhandenen Beine auf oder entwickelt sich ein völlig neues. Bei einer Übertragung der kompletten Beinanlage überträgt sich folglich auch das Bewegungsprogramm. Dies wiederum deckt sich mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen, dass bestimmte Verschaltungen im für die Flügelbewegung zuständigen Nervensystem denen von Laufbewegungen gleichkommen. Allerdings nur bei der ursprünglicheren direkten Flugmuskulatur (z. B. bei Libellen).

Beine werden durch Muskeln bewegt. Ein von Genetikern gefundenes Schaltergen mit dem Namen *spalt* ist für die Entwicklung der Flugmuskulatur erforderlich. Wird dieses Gen ausgeschaltet, entwickelt sich die Flugmuskulatur z.B. zu Beinmuskulatur. *Spalt* kann sogar die Beinmuskulatur unter bestimmten Voraussetzungen in flugmuskelartige, fibrilläre Muskulatur umprogrammieren^[5]. Dies geht natürlich nur dann, wenn bereits eine separate Beinmuskulatur vorhanden ist.

Ein starrer Fortsatz, der sich auf dem Rücken befindet, ist noch lange kein Flügel. Das trifft auch auf den Anhang eines Beines zu. Beine sind eher rundlich aufgebaut, Flügel sind dagegen flach und sehr dünn. Die Entstehung eines flügelähnlichen Gebildes mit derartigen Voraussetzungen würde sich vermutlich über einen zu langen Zeitraum erstrecken. Ein Insekt könnte mit beinähnlichen Auswüchsen, die möglicherweise noch das eher langsame Bewegungsprogramm der Beine besitzen, keiner Wärmeregulation nachgehen.

Aufgrund solcher und anderer Ungereimtheiten wird hier eine weitere Komponente ins Spiel gebracht: Die Insektenaugen.

Doch was haben Augen mit Flügeln zu tun?

Bei Taufiegen (*Drosophila*), die schon sehr vielen Forschungsprojekten dienen, wachsen manchmal Flügel an Stellen an welchen eigentlich die Augen sitzen sollten. Bei Gespenstschrecken befinden sich im Normalfall kleine Dornen vor ihren zurückgebildeten Flügeln des Meso- und Metathorax (Abb. 8). Bei Missbildungen können solche Dornen auch an ihren Augen auftreten. Diese Dornen am Kopf sind dann sogar etwas abgeflacht.^[6]

Flügel sind sehr dünn und haben oft eine fein eingeteilte Struktur. Bei manchen Insekten wie z. B. der Libelle sind sie besonders fein strukturiert (siehe Abb. 2).

Eine ähnliche Material- bzw. Hautbeschaffenheit tritt bei Insekten nur noch an der obersten Hautschicht der Facettenaugen (manchmal auch „Netzaugen“ genannt) auf.

Sieht man sich das Auge eines Käfers etwas genauer an, dann verlaufen die Zwischenräume der Facettenaugen (Abb. 4) ähnlich wie die Struktur der Flügel einer Libelle. Grob nachgezeichnet sehen solche Strukturen aus wie in Abb. 6. Zeichnet man die Zwischenräume differenzierter, ergibt sich sogar eine Einteilung wie sie nahezu exakt beim Libellenflügel zu finden ist (Abb. 2 grüner Pfeil u. Abb. 4 gelber Pfeil).

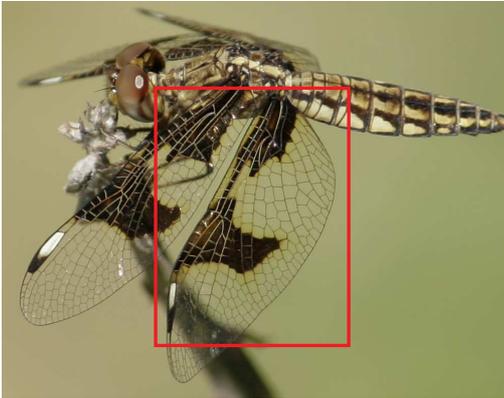


Abb. 1 Libelle

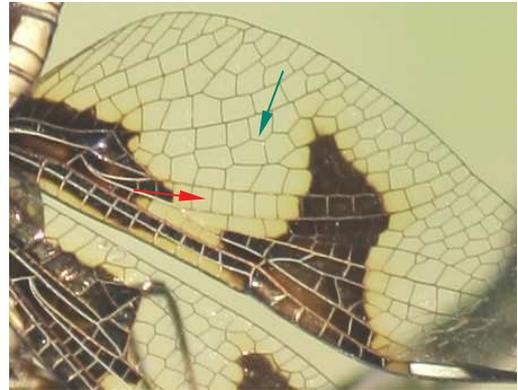


Abb. 2 vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 1 um 90° nach links gedreht



Abb. 3 Käfer mit markiertem Auge



Abb. 4 vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 3



Abb. 5 Flügelstruktur einer Heuschrecke

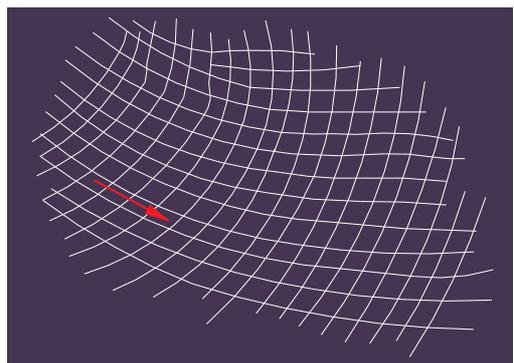


Abb. 6 nachgezeichnete Struktur aus Abb. 4

In den Abb. 2, 4, 5 u. 6 ist beim genaueren Hinsehen eine Verjüngung der Strukturen in Richtung links zu erkennen. Diese Verjüngung verläuft bei den Flügeln zu den Ansatzpunkten am Flügelgelenk. Erstaunlicherweise zeigt sich auch beim Käferauge ein solcher Effekt (eine Verzerrung der Perspektive in Abb.4 kann aufgrund der Kameraposition ausgeschlossen werden).

Die Platzierung und Anordnung der Augen beim Käfer kann mit der Position der zurückgebildeten Flügel am Meso- und Metathorax einer Gespenstschrecke verglichen werden.

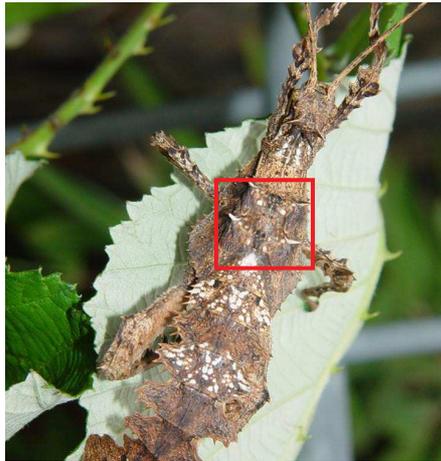


Abb. 7 Gespenstschrecke



Abb. 8 Ausschnitt aus Abb. 7 Meso- u. Metathorax um 180° Gedreht

Ein weiteres Indiz für die Augenkomponente ist in Abb. 9 zu sehen.

Bei diesem Insekt handelt es sich um eine Ameisenwespe (*Dasylabelis* sp.). In dieser Gattung besitzen nur die Männchen Flügel.

Es hat zunächst den Anschein als würde man von drei Augen angesehen. In Wirklichkeit sind es nur zwei Augen (Männchen, Weibchen) und die „Flügelgelenkplatte“ des Männchens. Die Augen und die „Flügelgelenkplatte“ sind, aus morphologischer Sicht, nahezu identisch. (Abb. 9, rote Pfeile Augen, gelber Pfeil „Flügelgelenkplatte“)



Abb. 9 Paarung von *Dasylabelis* ssp., die in Asien weit verbreitet ist.

Eine Bestätigung dieser Annahme erhält man durch die Vergrößerung des Auges und der „Flügelgelenkplatte“.

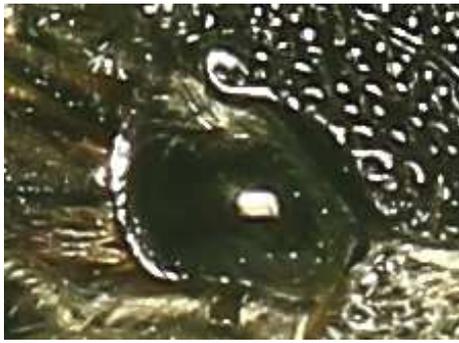


Abb. 10 „Flügelgelenkplatte“



Abb. 11 Insektenauge (Männchen) um 90° nach links gedreht

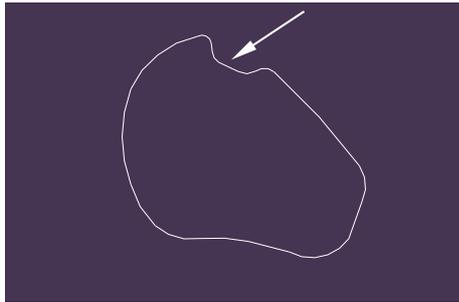


Abb. 12 Konturen aus Abb. 10

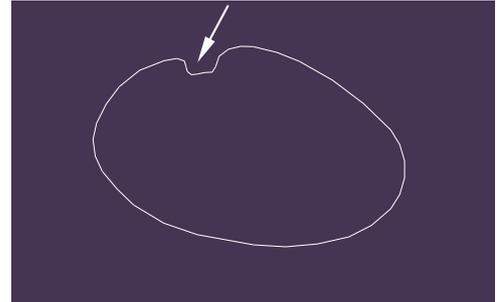


Abb. 13 Konturen aus Abb. 11

Sowohl die „Flügelgelenkplatte“ als auch das Insektenauge weisen beide eine ähnliche Einbuchtung auf. (siehe Pfeile Abb. 12 u. 13)

Nimmt man alle Indizien zusammen, dann kann man davon ausgehen, dass auch eine Augenmissbildung in Richtung Thorax erfolgte. Diese hat in Kombination mit der zuvor beschriebenen Frontalsymmetrie der gesamten Beinanlagen zur grundsätzlichen und schnellen Entstehung des gesamten Flugapparates geführt.

Bei einer zusammenwirkenden Neuerschaltung der Bein- und Augenebene könnte sich das Format der Beine auf die oberste facettierte Hautschicht der Augen übertragen haben, die sich dann mit den Beinen kombinierte. Eine solche Annahme würde bedeuten, dass die ersten „flügelähnlichen Gebilde“ schon ein annähernd ausreichend großes Format hatten.

Alle Extremitäten bei Arthropoden, wie Beine, Antennen, Cerci und erstaunlicherweise auch einige Mundwerkzeuge, gehen auf einen gemeinsamen Grundtypus Bein (Urgliedmaße) zurück. Erst in einem späteren Embryonalstadium wird durch organspezifische Gene festgelegt, in welche Richtung die endgültige Entwicklung verläuft.^[7]

Höchstwahrscheinlich gehören auch die Flügel dazu.

Übrigens:

Vogelspinnen gehören zu den Arthropoden. Sie haben acht Beine und die meisten von ihnen auch acht Augen. Purer Zufall? Ausgehend von der Transversalsymmetrie haben Vogelspinnen an ihrem Vorderkörper vier Hauptextremitätenpaare, die Beine. An ihrem Hinterkörper besitzen sie ebenfalls vier Hauptextremitätenpaare. Die beiden hinteren entwickeln sich zu kleinen gegliederten beinähnlichen Fortsätzen, zu Spinnwarzen, die beiden vorderen stülpen sich wieder ein und entwickeln sich zu Atmungsorganen, den so genannten Buchlungen. Hiermit besteht, wenn auch nur indirekt, eine Verbindung zwischen Beinen, Augen und Atmungsorganen.

Insektenbeine bzw. -füße sind grundsätzlich in drei Bereiche eingeteilt, ein solcher Aufbau trifft auch auf die Insektenflügel zu.

Rechts Abb.14, ein Skorpionbein bzw. -fuß.

Skorpionbeine und Insektenbeine sind in ihrem Aufbau generell gleich. Der Unterschied liegt im mittleren Zapfen (Pfeil), der bei Insekten krallenförmig oder auch rundlich und deutlich größer ausgelegt sein kann.



Abb. 14 Skorpionfuß

Erstaunlicherweise sind auch die Hände und Füße des Menschen in nur drei Dermatome (Hautsegmente) eingeteilt ^[3]

Ein weiteres Indiz dafür, dass es sich um frontal gespiegelte Beine handelt findet man in den Halteren (Schwingkölbchen) mancher Fluginsekten. Ihr morphologischer Aufbau zeigt eine große Ähnlichkeit mit den Beinen, zum einen aufgrund ihres runden kugeligen Endes, zum anderen in der Umfassung der Enden bei den Halteren. Diese entspricht bei den Beinen den beiden äußeren seitlich abgespreizt sitzenden Fußfortsätzen (Abb.15).

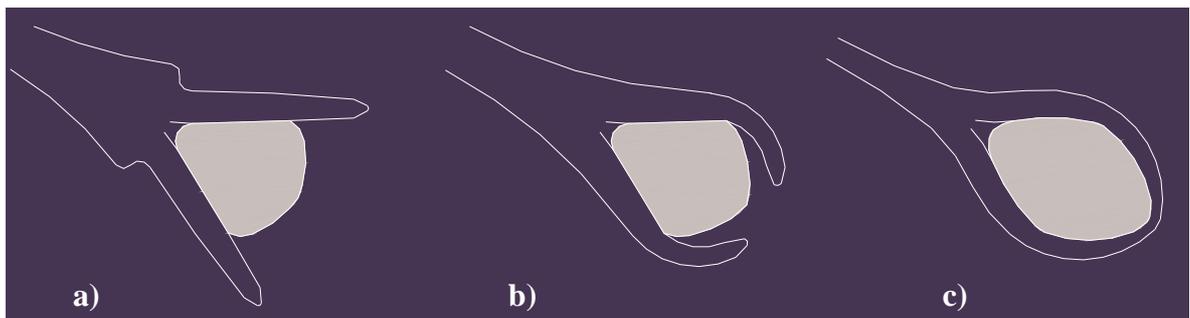


Abb. 15 Schema eines möglichen Entwicklungsablaufes, a) Insektenfuß (Gespenstschrecke), b) möglicher Zwischenschritt, c) Haltere, (Die kugeligen Bereiche sind grau eingefärbt)

Sieht man sich allerdings den Schaft der Halteren (Abb.18) etwas genauer an, dann erinnert er mehr an den Schaft der Antennen als den der Beine. Die Halteren, sowie auch die Antennen, weisen bei einigen Arten eine feinere Gliederstrukturierung (nicht Gliederung bei den Halteren) als die Beine auf. Dies lässt den Schluss zu, dass die Halteren eine Kombination aus einfachem Flügelgelenk, Antennenformat und Beinen bzw. Füßen sind.

Eine ähnliche Kombination ist als Missbildung bei einer Gespenstschrecke in einem Insektenmagazin zu sehen. Ausgangspunkt hier ist eine abgebrochene Antenne einer Gespenstschrecken-Larve. Schon bei der nächsten Häutung konnte man ein kleines kugelförmiges Gebilde am Ende der Antenne erkennen. Aber bereits bei der darauf folgenden Häutung hatte sich im mittleren Abschnitt (Bruchstelle) der Antenne ein Bein bzw. Fuß anstatt das Ende einer Antenne gebildet. ^[6]

Man kann diese Art von Missbildung, die aufgrund einer Verletzung unilateral entstanden ist, natürlich nicht mit einer bilateralen Missbildung, die ihren Ursprung direkt in den Genen hat, vergleichen. Allerdings zeigt sich bei diesem Beispiel, dass solche spontanen Fehlkonstruktionen, aufgrund eines Urgliedmaßes, durchaus möglich sind.

Des Weiteren gehen Wissenschaftler von zusätzlichen Funktionen der Halteren aus. Laufen manche Fluginsekten in vertikaler Richtung, benutzen sie die Halteren wie Beine. ^[8]

Man kann durchaus davon ausgehen, dass es sich bei den Halteren um keine umgewandelten Flügel handelt, sondern um eine spontane kombinatorische Missbildung aus Flügelgelenk, Antennenformat und Beinen bzw. Fuß. Eine Umwandlung von Flügeln zu Halteren wäre viel zu zeitintensiv. Auch hier hätte man Übergangsformen finden müssen.

Die Flügelentwicklung entspricht einer kombinatorischen Missbildung aus Beinen bzw. Fuß und der obersten Hautschicht der Augen. Nur ein schneller und spontaner Ursprung der Flügel- und Halterenkomponenten machen eine harmonische und auch zeitnahe Anpassung an die Umwelt möglich. Bedenken sollte man auch, dass die Fächerflügler (Strepsiptera) im Gegensatz zu den Zweiflüglern (Diptera) ihre Halteren vorne haben. Das würde bedeuten, dass bei unterschiedlichen Gattungen an unterschiedlichen Positionen (Vorderflügel und Hinterflügel) eine zeitintensive analoge Umwandlung von Flügeln zu Halteren stattgefunden hätte. Ein solcher Vorgang ist äußerst unwahrscheinlich.

Generell sind viele verschiedene Kombinationen zwischen Beinen und Augen, die zur Entwicklung der Flügel und Halteren geführt haben, möglich.



Abb.16



Abb. 17

Abb.16 Schnake (Dorsalansicht)

Abb.17 Etwas vergrößerter Ausschnitt aus Abb.16 mit markierter Haltere.

Abb.18 Vergrößerter markierter Ausschnitt aus Abb.17.



Abb. 18

In Abb. 18 ist deutlich zu sehen, wie zweifellos zwei Fortsätze den kugeligen Teil der Haltere fast völlig umschließen. Bei manchen Gattungen wird dieser Teil komplett und übergangslos von beiden Fortsätzen eingerahmt.

Nicht vergessen darf man die Faltflügel bei manchen Gattungen, die durch Gelenke gefaltet bzw. eingeklapppt werden. Hier müssen aus Sicht der Beinhypothese nur die entsprechenden „organspezifischen Gene“ zur Gelenkbildung gelesen (aktiviert) werden. Es bedarf somit keiner Neuentwicklung von Gelenken.

Zusammenfassend lässt sich feststellen:

Die hier vorgestellte neue Theorie vereint folgende verschiedene und voneinander unabhängige Theorien, Erkenntnisse und Beobachtungen widerspruchsfrei in sich:

- Die Hauptargumente aller drei bestehender Theorien zur Flügelentwicklung
- Die Erkenntnisse japanischer Wissenschaftler, die von einer schnellen Flügelentwicklung mit wenigen Veränderungsschritten ausgehen
- Analoge motorische Flügel- und Beinbewegungsmuster
- Die Möglichkeit des Schaltermens *spalt* Beinmuskulatur in flugmuskelartige, fibrilläre Muskulatur umzuprogrammieren
- Missbildungen bei Taufliedgen und Gespenstschrecken
- Nahezu identische Morphologie zwischen „Flügelgelenkplatte“ und Augen, bei der Ameisenwespe
- Die morphologische Ähnlichkeit bei Beinen und Halteren
- Weitere Missbildung bei *Drosophila*: Augengewebe an Antenne, Bein und Flügel ^[9]
- Übereinstimmungen zur Musterbildung im Einklang mit der Abhandlung „Die universelle Geometrie der Biologie“

Selbst wenn man davon ausgehen würde, dass die Herkunft der Flügel- und Halterenkomponten geklärt wäre, müsste man sich dennoch fragen, wie sich alle vorhanden Komponenten zu einem funktionstauglichen Flugapparat entwickeln konnten. Diese Frage bleibt zunächst noch ungeklärt.

Vielleicht kann dieser Artikel dazu beitragen, zumindest die Herkunft der Flügelkomponenten zu enträtseln.

Klaus E. Kossack

Quellennachweis:

- [1] Müller, F. (1873) Beiträge zur Kenntnis der Termiten. Jena. Z. Naturw. 7, 333-358; 451-463
- [2] Wikipedia – Flügel (Insekt). Die Epicoxal-Theorie nach J. Kukulova-Peck.
[https://de.wikipedia.org/wiki/Flügel_\(Insekt\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Flügel_(Insekt))
- [3] K.E. Kossack 2017, Die universelle Geometrie der Biologie, S. 4-5, 8-10, 12
www.zoohaus-ws.de/publikationen
- [4] Niwa. N. et. Al. (2010) Evolutionary origin of the insect wing via interation of two developmental modules. *Evolution & Development* 12(2), 168-176.
- [5] Schnorrer & Schönbauer 2013, Flügel Kommandant: Ein Muskelgen ermöglicht Insekten das Fliegen. Forschungsbericht 2013 – MPI für Biologie
- [6] J. Köhn 2008, Eine Mißbildung bei der Gespenstschrecke *Exatosoma tiaratum* (MacLeay, 1827). *Arthropoda* 2008-16/1

[7] S. Eilmus 2008, Bemerkungen zur Regeneration eines Beines anstelle einer Antenne bei Phasmiden. Arthropoda 2008-16/1

[8] J. M. Hall et al 2015, Kinematic diversity suggests expanded roles for fly halteres. Biology Letters, DOI: 10.1098/rsbl.2015.0845

[9] Sean B. Carroll, Jennifer K. Grenier, Scott D. Weatherbee, "From DNA to Diversity", Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design 2nd edition (Figure 2.9cd)
www.from dna to diversity

Urheberrecht der Fotografien: Frank Schneider

Urheberrecht der Grafiken: Klaus E. Kossack

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der fotomechanischen Vervielfältigung oder Übernahme in elektronische Medien, auch auszugsweise.

Dieser Artikel bezieht sich grundsätzlich auf die Abhandlung "Die universelle Geometrie der Biologie" (2005) von Klaus E. Kossack. E-Mail: uni.geo.bio.kek@web.de

Erstveröffentlichung des Artikels „Der Ursprung der Insektenflügel – aus einer etwas anderen Perspektive“ (2019)

„Wissenschaft sollte, außer ihrer Disziplin selbst, nicht das krampfhafteste Festhalten an unsicheren alt eingesessenen Meinungen und Theorien sein, sondern die unvoreingenommene und in alle Richtungen gelenkte Suche nach der Wahrheit!“

„Die Strategie kann durchaus den Zufall beinhalten, aber der Zufall niemals die Strategie. Der Mensch entwickelt Strategien, also kann er selbst kein Zufall sein!“

*Ein unumstößliches Naturgesetz:
„Die Natur bringt vom Optimum immer am meisten hervor!“*