

# Zum Verständnis der modernen Tomatenzüchtung

**Salvatore Iapichella**



**Jahreskurs 2014/2015**

**Dottenfelderhof, den 17.09.2015**

A Monica che mi ha dato il cielo;

A Maria l'incarnazione terrena;

A Marzia che mi ha fatto conoscere il male;

Ad Anne che mi ha cercato, trovato e mi ha condotto a voi;

Ad Iris fiore di eterna giovinezza;

Al Dotti per questa incredibile esperienza.

A Venere amore eterno.

Un ringraziamento particolare va anche ad Anne Willmann per l'aiuto nella correzione e revisione del testo; a Lilja per i suoi contributi alla correzione del testo; a Luca, Jrji, Florian, Katrin che mi sono stati accanto durante la malattia; a tutti del Dotti per una esperienza che non dimenticherò mai.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung Revision</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2. Geschichte der Tomate</b>	<b>6</b>
<b>3. Taxonomie</b>	<b>8</b>
<b>4. Botanik</b>	<b>11</b>
<b>5. Alkaloide der Tomate</b>	<b>40</b>
<b>6. Vergleiche</b>	<b>57</b>
- Lycopersicon Esculentum Hybride Creativo F1	58
- Lycopersicon Peruvianum	72
- Lycopersicon chilense	86
- Lycopersicon Pimpinellifolium	98
- Lycopersicon Esculentum var Cerasiforme Zuchtstamm C1	101
- Lycopersicon Hirsutum	110
- Solanum Lycopersicoides	122
- Lycopersicon Parviflorum	131
- Lycopersicon Pennellii	140
- Lycopersicon Cheesmaniae	150
<b>7. Ergebnisse</b>	<b>161</b>
<b>8. Tomate als Heilpflanze oder Lebensmittel?</b>	<b>164</b>
<b>8.1. Der Reifungsprozess</b>	<b>164</b>
<b>9. Tomate und Medizin</b>	<b>169</b>
<b>9.1. Alfa-Tomatin und Leber</b>	<b>169</b>
<b>9.2. Die Viergliedrige Leber</b>	<b>169</b>
<b>9.3. Tomate und Hepatitis</b>	<b>171</b>
<b>10. Tomate und Mythologie</b>	<b>173</b>
<b>11. Tomate und Zukunft</b>	<b>176</b>

## 1. Einleitung Revision

Während der Zeit, in der ich mein Projekt entwickelt und aufgeschrieben habe, haben sich mir immer neue Fragen gestellt.

Der Umfang und die Größe meines Projekts hätten eigentlich viel mehr Zeit gebraucht, um alle damit zusammenhängenden Aspekte zu erfassen. Insgesamt habe ich mich 8 Monate mit dieser Arbeit beschäftigt. Dies habe ich vor allem in der Nacht gemacht, als ich Ruhe hatte und konzentriert war. Am Tag war ich in der Schule und in der Beschäftigung in der Gemeinschaft des Dottenfelderhofes engagiert. Deswegen habe ich diese Projektarbeit vor allem in der Nacht geschrieben. Hinzu kam noch mein Versuch auf dem Feld, der zusätzlich Zeit in Anspruch genommen hat. Einen großen Fortschritt konnte ich zwischen April-Mai machen, als mich durch einen Sturz vom Fahrrad am Knie verletzt habe. Damals habe ich viel geschrieben und viel von der Offenbarung, die in diesem Projekt entwickelt worden ist, vorgebracht.

Die Idee für dieses Projekt ist im Dezember/Januar entstanden, als im Himmel Jupiter und Venus begonnen, sich aneinander anzunähern. Während der Periode, in der ich mich mit Tomaten und Nachtschattengewächsen beschäftigt habe, habe ich dieses Spiel zwischen Jupiter und Venus bis Juni erfahren können, bis dann schließlich die Konjunktion zwischen den beiden im Krebs kam. Dort war für mich die fruchtbarste Periode, in der ich die meisten Offenbarungen hatte.

Ich habe diesem Projekt viel Kraft gewidmet, bis ich am 03 August einen Schlaganfall erlitten habe, der dank Gott keine bleibenden Schäden verursacht hat.

Ich habe am Ende mein Projekt mit den folgenden allgemeinen Fragen beendet:

1. Ist die Tomate eine Heilpflanze oder ein Lebensmittel?
2. Wie beeinflusst die moderne Tomatenzüchtung die Menschenentwicklung?

Bad Vilbel 15/09/2015

## 1.1 Einleitung

Das Ziel meiner Projektarbeit ist der morphologische Vergleich bei Tomaten zwischen Festsorten, die von Christoph Matthes gezüchtet worden sind, C1-C6-C9-C12, den Wildartentomaten und einigen Tomatenhybriden unter Beachtung der goetheanistischen Anschauungsweise, um ein Verständnis der Qualität bei Tomaten zu erlangen.

Desweiteren habe ich versucht, einen morphologischen Vergleich zur Alkaloidebildung in der Pflanze zu erreichen. Dabei stellt sich mir auch die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen den Kräften, die in der Pflanzenmorphologie und denen, die bei der Tomatenalkaloidebildung wirken, gibt.

Um diese Fragen genauer zu untersuchen und zu beantworten, sollte man diesen Versuch über 3 Jahre beobachten. Dann wäre es eventuell möglich, Fehler zu korrigieren und statistisch zu betrachten.

Für die Alkaloideanalyse wurde keine quantitative Analyseform verwendet. Dafür hat mir leider die Zeit gefehlt. Zudem sind diese Analysen sehr teuer und können nur in spezialisierten Labors durchgeführt werden. Aufgrund dieses begrenzenden Faktors können die Ergebnisse meiner Arbeit nicht wissenschaftlich bewiesen werden.

Ich habe versucht, einen Zusammenhang mit den Daten, die ich in der Literatur gefunden habe, zu integrieren. Daher habe ich am Anfang die morphologische Beobachtung gemacht, um anschließend das Prinzip der Alkaloidebildung bei Tomaten zu bestimmen. Dabei hat mir die Arbeit von Claudia Suhr im Merkurstab 2002 sehr geholfen. Auf diese Weise habe ich diesen Zusammenhang zwischen der Pflanzmorphologie und der physiologischen Alkaloidebildung gefunden. Diesen Zusammenhang habe ich noch erweitert, indem ich verschiedene Wildartentomaten, Festsorten und Hybriden in diesen Zusammenhang mit einbezogen habe. Die Daten habe ich tabellarisch einem Werk von Andersonn: Glycoalkaloids in Tomatoes, eggplants, pepper, and two Solanum species growing wild in the Nordic countries, entnommen.

Die Literatur zu diesem Thema ist sehr mangelhaft, daher könnte diese Arbeit eine Anregung sein, um in der Zukunft mehr in diese Richtung zu untersuchen.

Aufgrund persönlicher Gesundheitsprobleme musste ich meine Untersuchungen stark reduzieren. Deshalb wurde statt einem Vergleich zu vier Zuchtstämmen nur 1 Zuchtstamm untersucht. Dasselbe gilt für die Hybride.

## Aussaat

Am 10. März 2015 hat man die folgenden Arten/Sorten ausgesät:

1. Hybride HTL 5525 (Axia Saatgutbetrieb)
2. Hybride Tropical (Nuhmens)
3. Hybride Creativo (Clause)
4. Hybride (Hazera)
5. Hybride Cherrola
6. Hybride Lupitas
7. Hybride Picolino
8. W.A. Lycopersicon Peruvianum lyc 2669 aus Chile (IPK Gatersleben)
9. W.A. Lycopersicon Peruvianum lyc 2822 aus Perù (IPK Gatersleben)
10. W.A. Lycopersicon Pimpinellifolium Lyc 2909 Suedamerika (IPK Gatersleben)
11. W.A. Lycopersicon Pennellii Lyc 1831 aus Perù (IPK Gatersleben)
12. W.A. Solanum minutumoder Neorickii aus Ecuador (Wageningen Universitaet)
13. W.A. Solanum Parviflorum LA735 aus Perù (Wageningen Universitaet)
14. W.A. S. Hirsutum oder Habrochaites CGN 24035 aus Ecuador (Wageningen Universitaet)
15. W.A. S. Cheesmaniae "galapagense" CGN 24039 aus Ecuador (Wageningen Uni)
16. W.A. S. Glandulosum PI 126443 aus Perù (Wageningen Universitaet)
17. W.A. S. Cheesmaniae LA0166 CGN 24038 aus Ecuador (Wageningen Universitaet)
18. W.A. S. Chilense CGN 15530 aus Perù (Wageningen Universitaet)
19. W.A. S. Lycopersicoides CGN 23973 aus Perù (Wageningen Universitaet)
20. W.A. S. Cheesmaniae La0932 CGN 17086 aus Ecuador (Wageningen Uni)
21. W.A. S. Chilense CGN 14356 aus Chile (Wageningen Universitaet)
22. W.A. S. Peruvianum CGN 17050 (Wageningen Universitaet)
23. Festsorte Zuchtstamm C1 (Philovita x Zuckertraube) C. Matthes
24. Festsorte Zuchtstamm C6 (Philovita x Zuckertraube) C. Matthes
25. Festsorte Zuchtstamm C9 (Philovita x Zuckertraube) C. Matthes
26. Festsorte Zuchtstamm C12 (Philovita x Zuckertraube) C. Matthes
27. Zuckertraube am Rand

Jeder Kiste ist mit Komposterde gefüllt worden. Dann hat man die Aussaat gemacht, hat alles gegossen und Hornmist gespritzt. Dann sind die Kisten in die Keimzelle mit einer Temperatur von 21 Grad Celsius gestellt worden.

Die Komposterde ist eine Mischung zwischen 50% Kompost, 25% Weißtorf und 25% Schwarztorf. Alles wird mit Hornmist gespritzt.



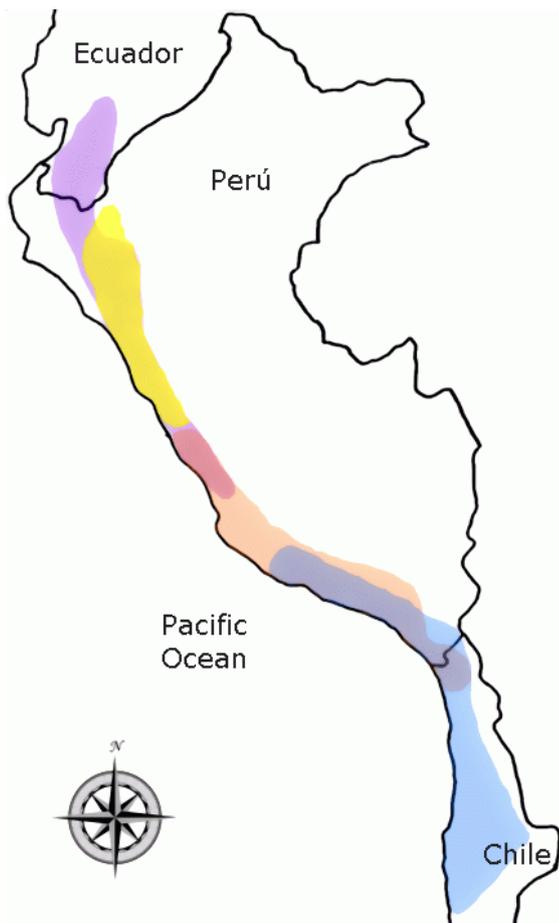


Wie ich bereits gesagt habe, habe ich diese Arbeit verkürzt. Daher werden nur einige der oben erwähnten Arten untersucht. In dieser Reihenfolge werden die folgenden Arten behandelt:

1. *L. Esculentum* Cultivar Hybride Creativo
2. *L. Peruvianum* CGN 17050 (*Peruvianum* genannt)
3. *L. Chilense* CGN 14356 (*Chilense* genannt)
4. *L. Pimpinellifolium*
5. *L. Hirsutum*
6. *S. Lycopersicoides*
7. *L. Parviflorum*
8. *L. Pennellii*
9. *L. Cheesamaniae*
10. *L. Esculentum* Zuchtstamm Festsorte C1
11. *L. Esculentum* Festsorte Zuckertraube

## 2. Geschichte der Tomate

Die Tomate kommt ursprünglich von der südamerikanischen Westküste. Sie wächst wild in den westlichen Anden von 0 bis 3000 m hsm. Im wesentlichen wissen wir nicht viel darüber, wie sie gezüchtet worden ist, aber wir wissen, dass ein Volk, die Azteken, die Domestikation dieser Art durchgeführt haben. Die Azteken kamen aus Südamerika und wanderten nach Nord bis zu einem See, wo Tenochtitlan das heutige Mexico City, gründete. Dort haben sie ihre Zivilisation entwickelt. Sie gründeten eine Lagune und eine künstliche Insel, die Kinampas, wo Tomaten, Mais, Paprika, Bohnen, usw. angebaut wurden.



Die ersten Notizen über Tomaten sind bei uns mittels Bernard Diaz del Castillo angekommen. Er war im Militär von Cortes und hat sehr sorgfältig beschrieben, wie die Tomaten nach Mexiko kamen:

-Wir sind hier angekommen, um als Freunde und Christen zu handeln, um das Licht des wahren Glaubens zu bringen. Damit werdet ihr von dem Irrtum und der Schamlosigkeit befreit. So könnt ihr falsche Idole, die menschlichen Opfer und das menschliche Fleisch aus eurem Leben verbannen. Aber Ihr, als wir in eure Stadt gekommen sind, habt bereits mit einem Topf mit Salz, Paprika, und Tomate gewartet, um unser Fleisch darin zu garen "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva Espana 1547 Bernard Diaz del Castillo".

Damals wurde die Tomate "Xitomatl" genannt, "Tomaten" waren hingegen die vielfältigen kugeligen und fleischigen Früchte mit zahlreichen Samen.

Weitere Notizen zur Tomate wurden vom Franziskaner "Fra Bernardino di Sahagun" übermittelt, der für mehr als 20 Jahre diese Menschen erzogen hat. Er schreibt: Die Frau bereiten die "Tamales" mit Gemüsesoße, Paprika, Kürbissamen und Tomaten zu. Die Tomaten wurden zu Scheiben mit Hund- und Putenfleisch gegessen. Von Bernardino di Sahagun haben wir eine Sammlung "Codice Fiorentino", die größte Quelle zur Aztekenzivilisation. Im Folgenden kann man ein Bild sehen, auf dem der Kanibalismus, den die Azteken praktiziert haben, dargestellt wird.



Nach Cortes wird die Tomate in Siviglia angebaut, gleichzeitig kommt die Tomate in Süditalien an und wird dort intensiv angebaut.

Von 1700 an wird die Tomate in Süditalien für verschiedene Rezepte verwendet. In Nordeuropa war die Tomate noch eine Zierpflanze. 1858 gründet Cirio die erste Tomatensoßenindustrie in Neapel. Von 1900 bis heute hat sich der Anbau von Tomaten in ganz Europa verbreitet.

### 3. Taxonomie

Zu Anfang ihrer Geschichte wurde die Tomate *Solanum Pomiferum* genannt (Sabine 1820, Luckwill 1943). Anguillare (1561) hat dies dann in *Lycopersicon* "Wolf peach" geändert. Tournefort hat die Tomate aufgrund ihrer Fruchteigenschaft der Gattung *Lycopersicon* zugeordnet. Linee hingegen hat die Tomate wieder zur Gattung *Solanum* zugerechnet und hat sie *Solanum Lycopersicon* genannt. Miller wählte die Zuordnung der Tomate zurück zur Gattung *Lycopersicon*. Aufgrund molekularer Untersuchungen entschied sich Spooner et al. (1993), die Tomate wieder der Gattung *Solanum* zuzuordnen.

In dieser Projektarbeit beziehe ich mich auf die Tomate mit dem Gattungsnamen: *Lycopersicon*.

#### Taxonomie nach Spooner

<b>Familie</b>	<b>Solanaceae (Nachtschattengewächse)</b>
<b>Subfamilie</b>	<b>Solanoideae</b>
<b>Tribe</b>	<b>Solaneae</b>
<b>Gattung</b>	<b>Solanum</b>
<b>Subgattung</b>	<b>Potatoe</b>
<b>Sektion</b>	<b>Lycopersicon</b>

Rick et al. (1976) haben die Tomaten noch in zwei Gruppen unterschieden. Die Kriterien, mit denen diese zwei Gruppe gebildet worden sind, sind auf die Kreuzungsfähigkeit untereinander zurückzuführen.

**Table 2.1** Reproductive biology of *Lycopersicon* species.

Taxon	Self-compatible	Mating System	Cross-compatibility with cultigen
<i>L. cheesmanii</i>	yes	autogamous	reciprocal
<i>L. chilense</i>	no	allogamous	can act as male with embryo rescue
<i>L. chmielewskii</i>	yes	facultative	reciprocal
<i>L. esculentum</i> var. <i>esculentum</i>	yes	autogamous	reciprocal
<i>L. esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i>	yes	autogamous	reciprocal
<i>L. glandulosum</i>	no	allogamous	no
<i>L. hirsutum</i>	no, except for some biotypes	allogamous or facultative	can act as male
<i>L. hirsutum</i> f. <i>glabratum</i>	yes	facultative	reciprocal
<i>L. parviflorum</i>	yes	autogamous	reciprocal
<i>L. pennellii</i>	no, except for some biotypes	allogamous or facultative	reciprocal
<i>L. peruvianum</i>	no, except for some biotypes	allogamous or facultative	no, can occasionally be overcome with technical difficulty
<i>L. pimpinellifolium</i>	yes	autogamous	reciprocal

Diese zwei Gruppen sind:

1. Esculentum Complex
2. Peruvianum Complex

Zum Esculentum Complex gehören Arten, die miteinander kreuzbar sind. Dieser Gruppe werden die essbaren Tomaten zugeordnet. Im Folgenden eine Aufzählung der zu dieser Gruppe gehörenden Sorten:

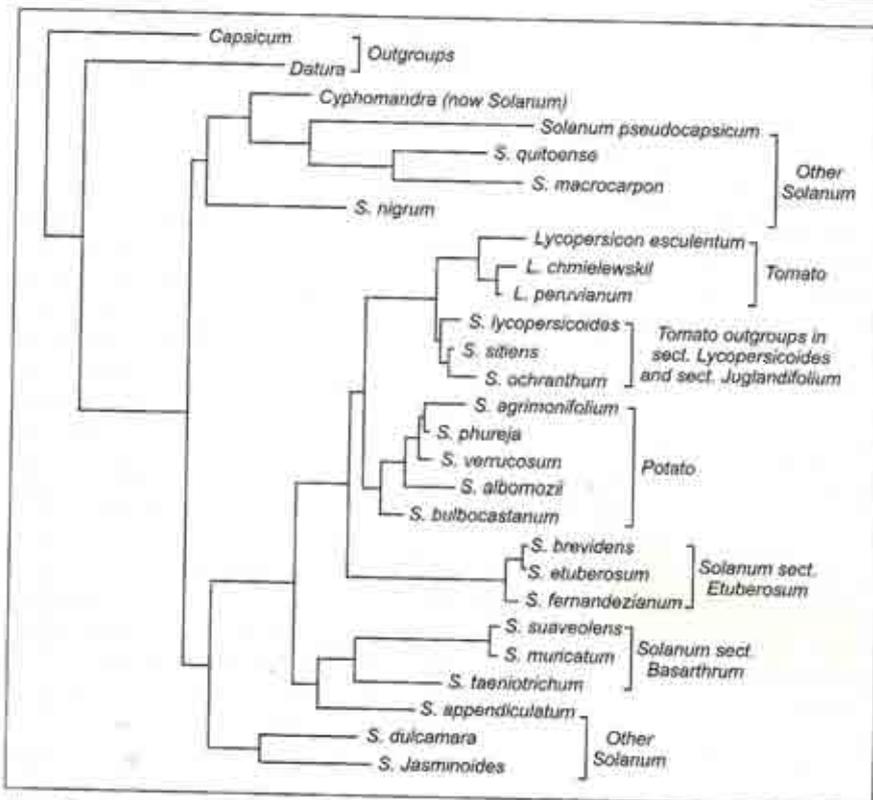
1. *Lycopersicon Esculentum*
2. *Lycopersicon Pimpinellifolium*
3. *Lycopersicon Cheesmaniae*
4. *Lycopersicon Parviflorum*
5. *Lycopersicon Minutum*
6. *Lycopersicon Chmielewsky*
7. *Lycopersicon pennellii*

Zum Peruvianum Complex gehören Arten, die nicht mit den angebauten Tomaten kreuzbar sind:

1. *Lycopersicon Peruvianum*
2. *Lycopersicon Chilense*
3. *Lycopersicon Glandulosum*

Auch muss man die Tomaten erwähnen, die zur Sektion *Lycopersicoides* gehören:

1. *Solanum Lycopersicoides*
2. *Solanum Sitchensis*



**Fig. 1.5** One of two-most parsimonious cladograms (as a phylogram) of chloroplast DNA restriction site data examining wild tomatoes (here labeled *Lycopersicon*), their sister groups (*Solanum* sect. *Lycopersicoides*, sect. *Juglandifolium*), wild potatoes (*Solanum* sect. *Petota*), and further outgroups in *Solanum* sect. *Etuberosum*, sect. *Basarthrum*, and other *Solanum* (modified from Spooner et al., 1993).

## 4. Botanik

Die Nachtschattengewächse bilden eine große Familie mit 85 Gattungen und 5 Trieben (Wettstein 1891) und ungefähr 2000 Arten.

Subtribus	Gesamtartenzahl	In Europa anzutreffende Arten	Heimat dieser Arten
Lycinae	110 <b>Lycium</b> (Bocksorn)	<b>europaeum</b>	<b>Mediterran</b>
		4 Arten	Asien
	5 <b>Atropa</b> (Tollkirsche)	<b>Belladonna</b>	<b>Mitteleuropa</b>
		<b>Baetica</b>	<b>Mediterran</b>
Hyosciaminae	4 <b>Scopolia</b> (Tollkraut)	<b>carniolica</b>	<b>Mitteleuropa</b> bis Asien
		15 <b>Hyosciamus</b> (Bilsenkraut)	<b>niger</b>
	<b>albus</b>		<b>Mediterran</b>
	reticulatus		Südwestasien
	aureus		Ägypten
	pusillus	Südwestasien	
Solaninae	10 <b>Withania</b> (frueher zu Physalis)	<b>somnifera</b>	<b>Mediterran</b>
		<b>frutescens</b>	<b>Mediterran</b>
	110 <b>Physalis</b> (Judenkirsche)	<b>alkekengi</b>	<b>Mitteleuropa</b>
			Südamerika
	1500 <b>Solanum</b> (Nachtschatten)	<b>nigrum</b>	<b>Mitteleuropa</b>
		<b>luteum</b>	<b>Mitteleuropa</b>
		<b>dulcamara</b>	<b>Mitteleuropa</b>
		1 Art	Asien
		1 Art	Afrika
		2 Arten	Mittel-Nordamerika
Mandragorinae	4 <b>Mandragora</b> (Alraune)	7 Arten	Südamerika
		1 Art	Australien
		<b>officinatum</b>	<b>Mediterran</b>
	<b>autumnalis</b>	<b>Mediterran</b>	

Die Familie kommt in der ganzen Welt vor, aber hauptsächlich in Südamerika und Australien.

Zur dieser Familie gehören Nutzpflanzen wie Tomaten, Auberginen, Paprika, Judenkirsche, Tamarillo, die Genusspflanze Tabak und Heilpflanzen wie Stechapfel, Bilsenkraut, Tollkirsche, Alraune, Dubosia, etc..

Um diese Familie zu verstehen, benutzen wir verschiedene Prinzipien. Ein für das Verständnis besonders wichtiges ist das <<**Durchdringungsprinzip**>>, das von Th. Goebel beschrieben worden ist.

Die Pflanze befindet sich zwischen den kosmischen und den irdischen Kräften. Vom Kosmos kommen die Licht- und Wärmekräfte. Die Lichtkräfte wirken "morphogenetisch", sie verursachen eine Stauchung, eine verzögerte Tätigkeit. Dadurch, dass die Lichtkräfte wirken können, bilden sie Knoten in der Pflanze. Die Knoten sind Ausdruck der Lichtstauchung. Von den Knoten bilden sich die Blätter. Die Blätter erlauben durch die Wasserkräfte und irdischen Kräfte die Spreite und die Stielbildung. Die Wärmekräfte wirken in den Blättern, die spitzer werden; die Stiele werden kleiner und gleichzeitig wird das Reifen der Früchte gefördert. Die Wärme ist Ausdruck des Absterbeprozesses.

Von der Erde wirken die Kräfte, die sich durch das Wasser, Humus, Elemente, Salz, das Lebendige und durch die ganzen Prozesse des Bodens äußern. Im Boden gibt es vielfältige Beziehungen zwischen den Pflanzen und den Bakterien, den Pilzen, den Mycorrizien, den Insekten etc..

Die irdischen Kräfte sind die Voraussetzung für die Entwicklungsbedingungen der Pflanzenachsen - für die Stielbildung der Blätter. Die Laubblätter werden immer kräftiger und fester und die Nerven größer. Ein extremes Ereignis ist die Wurzelentwicklung. Durch die Dunkelheit treten keine Stauchungen, keine Knoten auf, und sie wachsen tief in die Erde.

Die Luft als Medium findet sich zwischen der Erde und dem Kosmos. Dies drückt sich in der Bildung gefiederter Blätter aus; wenn die Wirkung nicht so stark ist, präsentieren die Blätter eine gesägte Form.

Das sollte nicht zu starr gedacht werden, aber man muss die Taten von Kosmos, Erde und Wasser im Meer oder der Luft im Zusammenhang betrachten. Alles zusammen schafft die Voraussetzungen für die Arten- oder Sortenbildung oder die Unterschiede zwischen einer Pflanze und einer anderen Pflanze innerhalb derselben Sorte.

Man kann vom Kompensationsprinzip sprechen, wenn zur einseitigen Wurzelentwicklung eine auffällige Blütezeit fehlt. Zum Beispiel Orchideen: bei ihnen tritt eine schöne und auffällige Blüte auf, aber das wird durch eine schwache Wurzelentwicklung kompensiert (ausgeglichen). Es lässt sich auch ein bedeutender Vergleich zwischen den Kartoffeln und den Tomaten bilden, wo bei der Kartoffel irdische Organe und weniger die Früchte gebildet werden, während die Tomaten eine ungeheure Menge an Früchten bilden.

Je mehr sich die kosmischen Kräfte nähren, desto mehr offenbart sich die Blütezeit. Die Blätter werden kleiner, spitzer; der Rhythmus zwischen Knoten und Internodien, nämlich Stauchung und Streckung, hört auf. Damit bilden sich die Blüten, bestehend aus den Kelchblättern, Fruchtknoten, und Staubblättern, die nicht dem Rhythmus unterworfen sind, sondern synchron und nicht in Spiralstellung angelegt werden.

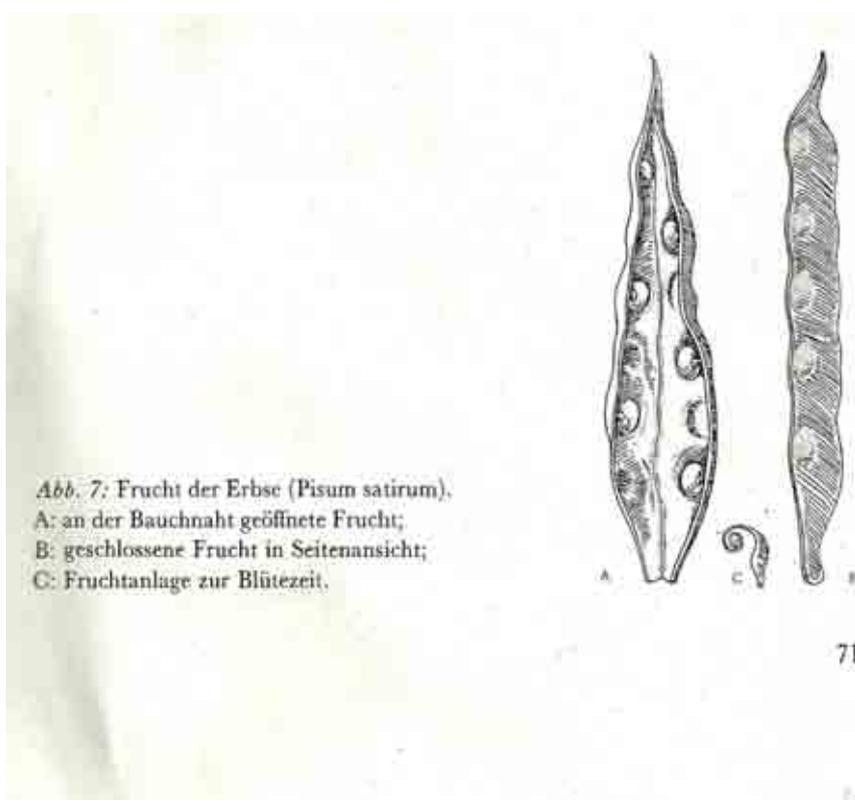
Dann kommt eine starke Stauchung und die Blüten können eine bilaterale Symmetrie annehmen. Die Blüten riechen, sind farbig und ihr Duft erinnert an Licht. Die Blüten kommunizieren mit Insekten. So werden z.B. viele Nachtschattengewächsblüten von den Hummeln besucht und befruchtet. Die Blüten sind Ausdruck des Seelischen.

Das Irdische ist in der Blüte nicht vorhanden. Der typische Tag-Nacht-Rhythmus - Stauchung und Streckung der Knoten - fehlt. Von der Blüte werden die Samen und die Früchte gebildet. Die Früchte sind Organe, die kosmisch sind und daher sehr weit von der irdischen Gesetzmäßigkeit und von der Wiederholungsgesetzmäßigkeit der Blattbildung entfernt sind. Die Früchte nehmen eine bestimmte Form an, sie werden fleischig und wenn sie reif sind, können sie eine gute, ideale und kosmische Ernährung für die Menschen sein.

Aber wenn wir den Blick zur Rosaceae wenden und vor allem zum Steinobst und Apfel, dann können wir die irdischen Einflüsse direkt in der Apfelfrucht von den kosmischen Einflüssen im Steinobst unterscheiden.

„Das zeitliche Nacheinander der Öffnung der Lebensorganisation der Pflanze für die irdischen und kosmischen Bildekräfte ist nicht das einzige Prinzip, nach dem die Pflanze ihre Organe bildet. Ein Beispiel für ein zweites Prinzip ist die Fruchtbildung der Rosenverwandten.

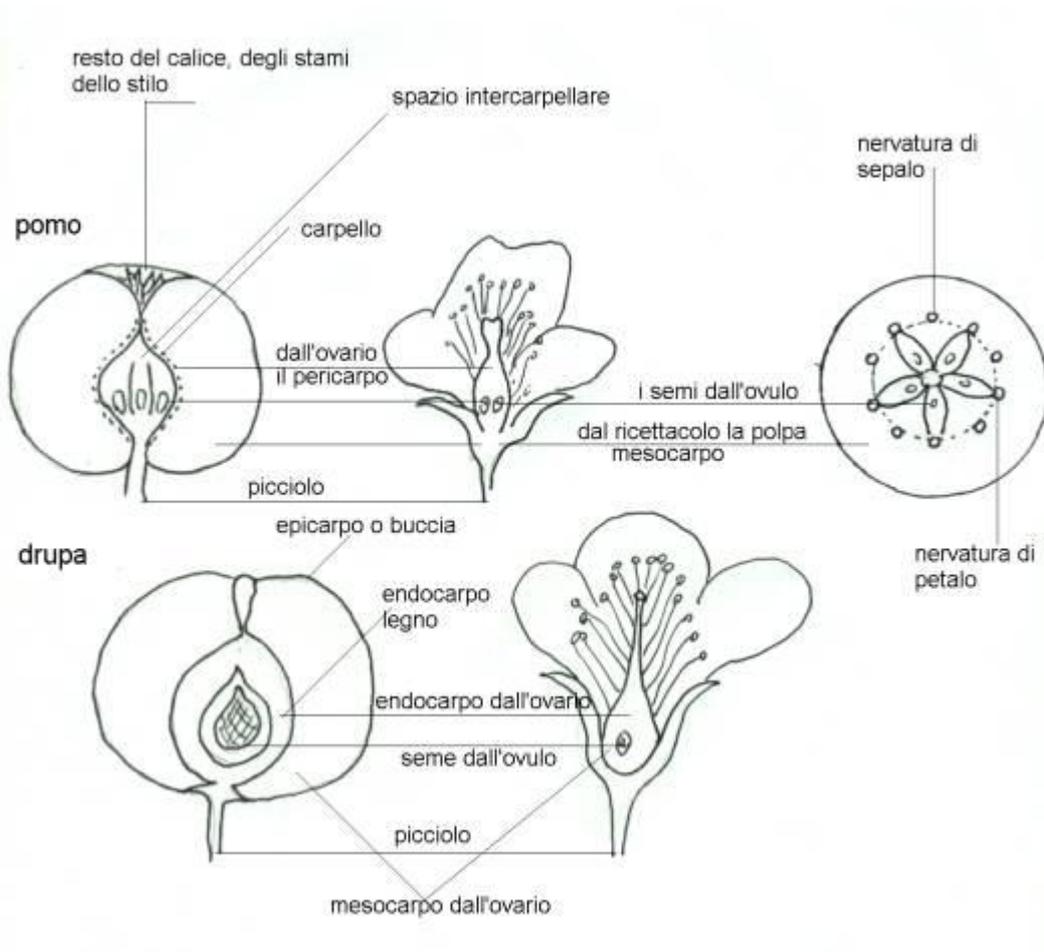
Alle Fruchtanlagen bilden sich im Zentrum von Blütenanlagen. Dabei verwachsen Blattanlagen und Sprossanteile. Die ausgebildeten Früchte zeigen, dass die Blattanteile der Früchte überwiegen, wie bei der Apfelfrucht. Betrachten wir die Entwicklung einer Pflaumenfrucht näher. Die zugehörige Blattanlage breitet sich nicht wie ein Laubblatt aus, sondern faltet die Spreitenanlage in einem sehr frühen Stadium so zusammen, dass deren Ränder miteinander verwachsen können. Dabei gelangt die Anlage der morphologischen Oberseite nach innen, die der Unterseite nach außen. Vom basalen Ende her beginnt die Verwachsung beider Blattränder so, dass sich ein vom Spross abstammender Anteil, die spätere Plazenta, zwischen diese einschiebt. Die Plazenta und ihre Gefäße verwachsen mit den Blatträndern. Daher liegt sie nicht in der Mediane der Fruchtanlage wie die Mittelrippe. Im ausgewachsen Zustand kann man diese Verhältnisse bei einer Erbsenfrucht (die nicht zu den Rosenverwandten zählt) gut übersehen (s. Abb. 7 unten).



In der Pflaumenfrucht ist, im Gegensatz zur Erbse, nur eine Samenanlage entwickelt. Sie wird vom Fruchtblatt fest eingeschlossen. Die Außenseite des Fruchtblattes wächst zum Fruchtfleisch heran, die Innenseite versteint und schließt den Samen ein, der aus der Plazenta hervorgegangen ist (Abb. unten). In der Frucht wird blattbürtiges und sprossbürtiges Material zu einem Organ vereinigt. Das sprossbürtige Material ist für die irdischen Bildekräfte offen. Ihnen verdankt der Samen seine Entstehung. Das blattbürtige Material ist für die kosmischen Bildekräfte offen. Sie schaffen den geschlossenen Innenraum, in dem der Samen gebildet wird. Die Art und Weise, wie Spross und Blatt zur Frucht zusammentreten, macht die Fülle der Fruchtbildungen aus. Sowohl in der Erbsenfrucht wie auch in der Pflaumenfrucht herrscht jeweils die blattbürtige und damit die kosmische Seite vor. Entsprechend blattähnlich erscheint auch die reife Frucht.

Ganz andere Verhältnisse finden wir in der Apfelfrucht (Abb. unten). Sie bildet sich aus fünf Fruchtblattanlagen, deren Ränder mit ihren Plazenten untereinander so verwachsen, dass das fünffache Kernhaus daraus hervorgeht. Dieses Fruchtblattgehäuse liegt versenkt in der Tragachse, die mit der morphologischen Unterseite aller Fruchtblätter verwächst und die das spätere Fruchtfleisch des Apfels bildet. In den Apfelfrüchten überwiegt der Sprossanteil ebenso stark wie in der Pflaumenfrucht der Blattanteil. Beide Früchte sind entsprechend polar gebaut. Die Pflaume versteint ohne Hohlraum im Zentrum, die Apfelfrucht schließt im Zentrum einen Hohlraum ein, in dem sich die Samen (typischerweise zehn) frei stehend entwickeln. Die Pflaumenfrucht muss ihrer kosmischen Offenheit wegen versteinern, um den für die Samenbildung notwendigen Abschluss zu schaffen. Die Apfelfrucht bildet ihrer irdischen Offenheit folgend einen hohlen Binnenraum.

Alle anderen Früchte der Rosenverwandten ordnen sich zwischen diesen polaren Fruchtbildungen so ein, dass in Richtung auf die Apfelfrucht der Sprossanteil und in Richtung auf die Pflaumenfrucht der Blattanteil zunimmt. Dieses Prinzip der Pflanzenmetamorphose soll << **Durchdringungsprinzip**>> genannt werden, weil unter seiner Wirkung ein Pflanzenorgan aus der Durchdringung kosmischer und irdischer Bildekräfte entsteht. Das Durchdringungsprinzip der Pflanzenmetamorphose bildet in der Einzelpflanze die Frucht, die den Samen birgt. Es sind die einzigen Innenräume, die die Pflanze hervorbringt“ (Goebel "Raumbildung in Pflanze und Mensch").

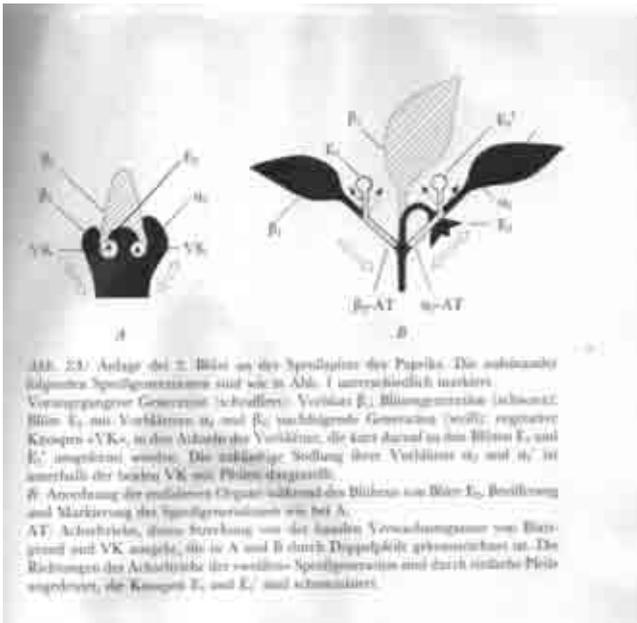


Dieses Prinzip soll im Folgenden am Beispiel einer bestimmten Pflanze, der Paprika, verdeutlicht werden.

## Paprika

Normalerweise wächst die Paprika vom Samen bis zur Endblüte, während die Blätter spiralig in der Hauptachse stehen. Dann bildet die Hauptknospe die Endblüte. In diese Fall kann man von Wirkung des << **Blühimpuls**>> sprechen. Dieser Blühimpuls, der vom Kosmos kommt, greift in die ganze Pflanze ein und verursacht die Blütenbildung. Aber auf dem Blühimpulse reagieren die Pflanze mit dem << **Wachstumsimpuls**>>. Die letztere ist eine Kraft, die von der Erde und ihrer Umgebung kommend, auf die Pflanze einwirkt.

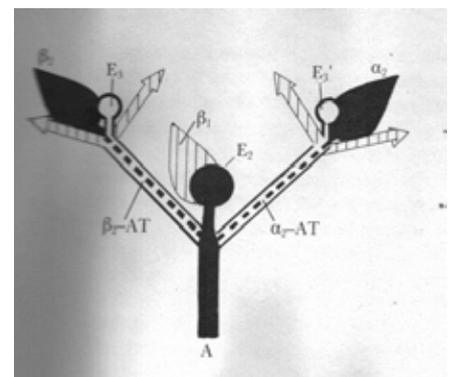
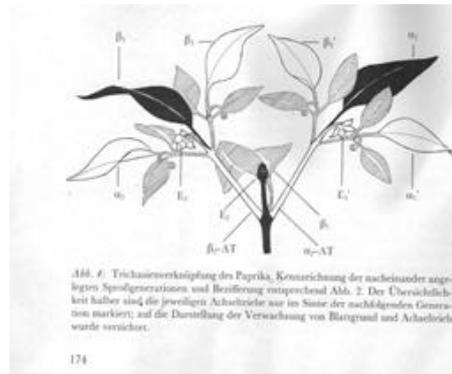
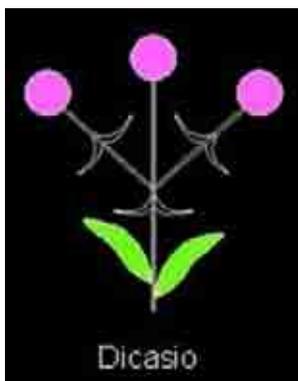
In der Anlage, wo Blüte und Vorblätter (nennen wir diese gegenständigen Blätter der Knospe <<  $\alpha$  >> und <<  $\beta$  >> Vorblätter) auftreten, bildet die Pflanze dort in Entsprechung der Vorblätteransätze, zwei neue Knospen, aus der sich zwei neue Seitentriebe entwickeln.(v. Abb. 2A Manderla).



Diese zwei Seitentriebe ( $\alpha_2$  und  $\beta_2$ ) tragen mit ihnen die  $\alpha_2$  und  $\beta_2$  Vorblätter. Sie bilden die typische V-förmige Struktur. Das Vorblatt  $\beta_1$  wird vom vorangegangenen  $\beta_1$  Seitentrieb hochgetragen und sitzt jetzt hinter der Blüte  $E_2$ . (vgl. Abb. 2A)

In dieser Geste kann man das "Durchdringungsprinzip" sehen: Dadurch, dass der Blühimpuls die ganze Pflanze ergreift, antwortet der Wachstumsimpuls so rasch, dass sich die zwei Achselknospen und die folgenden Seitentriebe bilden und entwickeln.

Normalerweise bildet sich in der Pflanzenwelt, wo die <<Verzweigung>> auftritt, ein <<Dichasium>>. Dies ist eine Verzweigung der Pflanze, in der sich die beiden Seitentriebe entwickeln, ohne dass die Vorblätter der <<Endknospe>> hochgetragen werden. Wenn diese Vorblätter  $\alpha_2$  und  $\beta_2$  wie in Ab.2A hochgetragen werden, kann man von <<Blattverstellung>> sprechen. Dies ist eine besondere Eigenschaft der Paprika und aller Nachtschattengewächse. Jetzt sitzt die Blüte in einem <<Innenraum>>, von zwei Achsen der neuen Seitentriebe  $\alpha_2$  und  $\beta_2$  und einer Achse des vorangegangenen Vorblatts  $\beta_1$  umgeben (Abb. 4). Diese neue Struktur wird <<Trichasium>> genannt. ( Abb. Dichasium plus Abb. 5A Mandera).



Aber wenn man aufmerksam Abb. 4 oben in der Mitte betrachtet, kann man eine Besonderheit im V-förmigen Trichasium bemerken.

“Durch die fast gleichzeitige Anlage von Blättern und Achseltrieben wird verständlich, dass sie basal zu einer morphologischen Einheit verschmelzen.” Es handelt sich um eine <<rekauleszente Verwachsung>> von Blattgrund und Achseltrieb (Troll 1964).

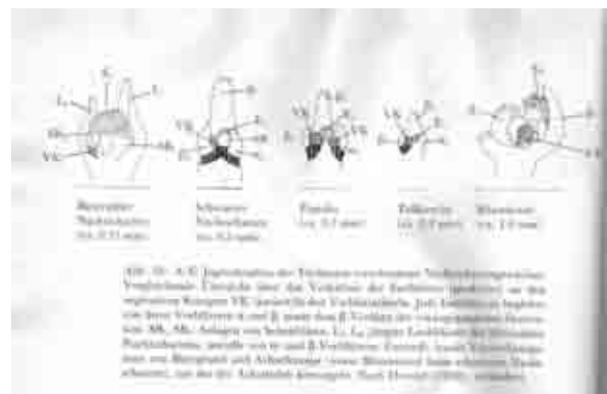
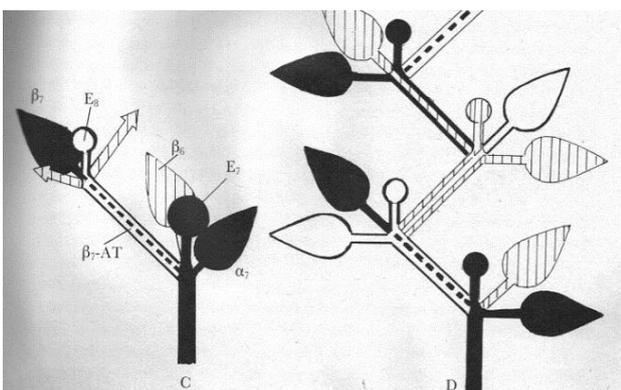
Durch die Achseltriebverwachsung geht die ganze Pflanze von einem Vertikalsystem zu einem Horizontalsystem über.

Die Vorblattanlagen entfalten sich nun zu <<Laubblättern>> mit langem Stiel und großer Spreite. Das Streckungswachstum findet seinen Ansatzpunkt rechts und links der Blüte in den Gewebezonen, in denen Blattgrund und Achselknospe basal miteinander verwachsen sind ( Mandra 1985).

“Der Blühimpuls einer jüngeren Blüte bezieht das Vorblatt, in dessen Achsel sie entsteht, in seine Wirksamkeit mit ein, löst es aus dem Zusammenhang mit der zu ihm gehörenden Blüte heraus und hebt es räumlich auf eine << höhere Stufe>> . Unter diesem Aspekt bekommt die rekauleszente Verwachsung von Blattgrund und Achselknospe einen tieferen Sinn (Mandra 1985).”

Das Trichasium entfaltet sich und durch den Wachstumsimpuls entfalten sich die Seitentriebe so, dass neue andere Trichasien gebildet werden. Man kann hier ein <<Spiel>>, einen <<Kampf>> eine <<Aktion-Reaktion>> oder in anderen Worten ebenen einen <<Durchdringungszustand>> zwischen Wachstumsimpuls und Blühimpuls erleben. Während des Anfangsstadiums zeigt die Paprika einen stärkeren Wachstumsimpuls, weniger als die Tomate, der von den Anbaubedingungen abhängig ist. Sie entwickelt sowohl  $\alpha$  als auch  $\beta$ -Triebe, die ein Trichasium formen. Dann nimmt der Wachstumsimpuls ab und die übrigen Kräfte fließen nur in die Entwicklung der  $\beta$ -Triebe, während die  $\alpha$ -Triebe gestaucht bleiben. Sie tragen nicht die  $\alpha$ -Vorblätter in die Horizontale und die rekauleszente Verwachsung findet nicht statt. Der  $\alpha$ -Seitentrieb kann bis zu einer vollständigen Reduktion kommen und an seiner Stelle bleiben nur die  $\alpha$ -Vorblätter, die jetzt jeweils einen Stiel bilden. Diese stieligen  $\alpha$ -Vorblätter ersetzen damit die  $\alpha$ -Seitentriebe.

Das Trichasium ist jetzt noch immer vorhanden, wird aber von einem  $\beta$ -Seitentrieb, einem vorangegangenen Laubblatt und einem neuen stehengebliebenen  $\alpha$ -Vorblatt gebildet (Vergl. Abb 5 C).



Es entsteht eine merkwürdige zickzackförmige Sprossverkettung, man spricht von einer <<**wickeligen**>> Verzweigung (Vergl. Abb.5).

Danert (1958) merkt an, das "bei der Paprika an der allerersten Verzweigung eine weitere Blüte neben den Endblüten auftreten kann, die in den höheren Trichasien stets fehlt. Dies weist auf seine Beziehung zu den <<**echten Nachtschatten**>>, den Solanum- Arten, hin, bei denen immer mehrere Blüten gleichzeitig angelegt werden, die zu einem kleinen Blütenstand vereinigt sind."

### **Schwarze Nachtschatten**

Ein großer Unterschied im Blütenbereich kann man bei Schwarzen Nachtschatten bemerken. Bei dieser Art wächst der Primärspross etwa 60cm hoch, ehe er den ersten Blühimpuls bekommt, so dass sein Trichasium gebildet wird. Die Laubblätter im Unterbau werden in einer Spiralstellung angelegt.

Wenn der Einschlag des Blühimpuls kommt, werden die Blüten gebildet. Sie bleiben klein und bilden zusammen einen typischen Blütenstand.

Um diese Blütenstandsbildung zu verstehen, schaue man die vorangegangene Abb.10 des Schwarzen Nachtschatten und daneben die Abbildung der Paprika an. Während bei der Paprika nach der Endblütenbildung gleichzeitig zwei Knospen im Blattansatz die Seitentrieb bilden (in Abb. <<VK>>), bildet sich beim Schwarzen Nachtschatten nach der Endblütenbildung noch eine <<**Vegetationsknospe**>>, in Abb. 10 als <<SB1>> angegeben. Was auffällt, ist eine <<**Verschmelzung**>> zwischen der neuen Vegetationsknospe und der Endblüte. Damit wird eine Verzweigung im Blütenbereich durchgeführt: Die Vegetationsknospe trägt als Trieb die Endblüte und gleichzeitig wird, unter dem Druck des Blühimpulses, die Verzweigung durchgeführt und fortgesetzt. Es wird ein Blütenstand gebildet.

"Diese Verzweigung im Blütenbereich ist schneller als die in den Achseln der Vorblätter. Dies ist ein weiteres Beispiel für die Wirkung des Durchdringungsprinzips: Je unmittelbarer generative und vegetative Impulse aufeinandertreffen, desto rascher erfolgt die vegetative <<**Antwort**>> auf einen Blühimpuls" (Mandera 1985).

Der Blühimpuls des Schwarzen Nachtschattens drängt intensiver durch als der der Paprika. Tatsächlich kommt es zur Verschmelzung sowohl zwischen der Endblüte und dem neuem Vegetationstrieb als auch zwischen dem Blütenstand und dem  $\beta$ -Seitentrieb. In diesem letzten Fall wird der Blütenstand zusammen mit dem  $\beta$ -Vorblatt vom  $\beta$ -Seitentrieb hochgetragen. Dies ist gut in den folgenden Fotografien zu sehen. Jetzt befindet sich der Blütenstand in der Mitte des  $\beta$ -Seitentrieb.



“Das unterhalb angreifende Internodiumwachstum des  $\beta$ -Seitentriebes schiebt ihn als <<Einheit>> vor sich her, wodurch der Blütenstand aus dem Trichasium-Mittelpunkt herauswandert“ (Mandera 1985).

“Nicht nur Blattgrund und Achseltrieb verwachsen beim Schwarzen Nachtschatten miteinander, sondern der Blütenstand wird auch in die basale Verschmelzung mit einbezogen. Er verbindet sich immer mit dem  $\beta$ -Seitentrieb, da diese Trichasienachse gegenüber dem  $\alpha$ -Seitentrieb gefördert ist (Abb. 10b). Auch diese Verwachsung von generativer Blütenstandachse und vegetativer Sprossachse (mit Blattgrund) ist ein Hinweis auf in den Blütenbereich hineindrängende vegetative Prozesse“ (Mandera1985).

“Der Schwarze Nachtschatten formt nie ein gleichschenkliges Trichasium; immer ist der  $\beta$ -Seitentrieb länger als der  $\alpha$ -Seitentrieb und betont seine Dominanz dadurch, dass er den Blütenstand trägt. Die Blüten öffnen sich erst zwei bis drei Trichasien unterhalb der Sprossspitze, d.h. Blätter und Stängel sind über sie hinausgewachsen und das Blühen selbst ist tiefer in die vegetative Pflanze hineingenommen. Trotz der Verschiebung des Blütenstands aus dem Mittelpunkt des Trichasium auf den  $\beta$ -Seitentrieb hinaus, bleibt die Dreiachsigkeit des Trichasium in jeder Generation erhalten. Gegen Ende der Vegetationsperiode ist der schwächere  $\alpha$ -Seitentrieb in einem Trichasium oft gehemmt, tritt aber im nachfolgenden meist wieder auf. Eine vollständige Reduktion über mehrere Sprossgenerationen, wie bei Paprika, ist selten“ (Mandera1985).

Wir teilen die Nachtschattengewächse anhand der Blütenform in drei Gruppen ein. Die <<erste Gruppe>> bezieht weitgehend getrenntblättrige Blütenkronen ein, deren Kronzipfel nach dem Aufblühen weit zurückgebogen sind; so dass Stempel und Staubgefäße ungeschützt in den Raum ragen. Die <<zweite Gruppe>> weist am Grunde verwachsene, glockenförmige Blütenkronen auf. Die <<dritte Gruppe>> weist Blüten auf, die einen röhrenförmigen Innenraum bilden und die Kronzipfel sind mehr oder weniger nach außen gestülpt.

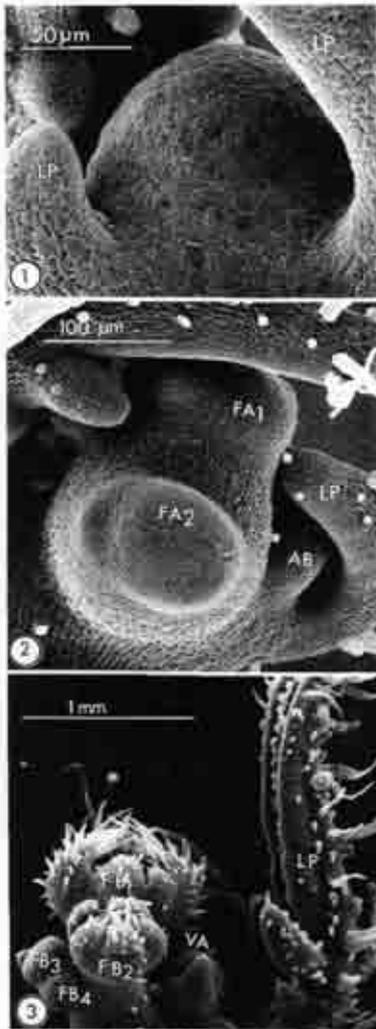
Alle essbaren Arten sind hauptsächlich in der erste Gruppe zu finden, nur wenige in der Zweiten. Die giftigen Arten finden sich hauptsächlich in der zweiten und dritten Gruppe. Die dritte Gruppe zeigt in der Blüte zusätzlich eine verstärkte Tendenz zur Innenraumbildung.

Zur Form und Spreite der Blätter kann man sagen, dass in die erste Gruppe die Arten mit fiedriger, gegliederter Blattspreite gehören. Ein Beispiel dafür sind die Tomaten und Bittersüßen. Die Blätter aller anderen Arten haben ganzrandig oder gezackte, ungeteilte Spreiten.

### **Tomate**

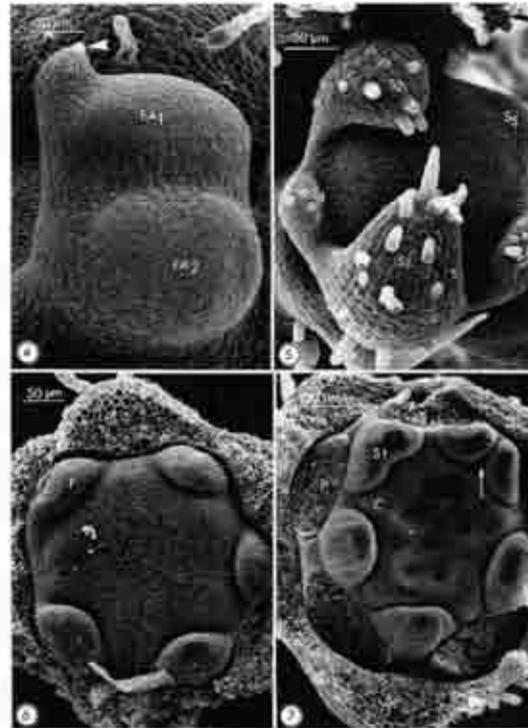
Die Tomate wächst schneller als die bisher beschriebenen Arten. Wie Paprika und schwarzer Nachtschatten bildet sie die Laubblätter in einer Spiralstellung  $2/5$ , bis die Pflanze den Einschlag des Blühimpulses erfährt.

Wenn man eine Knospe im Elektronenmikroskop betrachtet, zeigt sich (A scanning electron microscope study...), dass die Knospe von zwei gegenständigen Vorblättern, die <<LP leaf primordium>> genannt werden, gebildet wird. Dann (Fig.1-3, 2) bildet sie allmählich in Blütenstande um. Um davon ein klares Bild zu gewinnen, müsste man sie mit dem Bluteinstand des schwarzen Nachtschattens vergleichen. Am Anfang bildet sich das <<FA1 Bildungsgewebe>> ( FA1 ,floral apices) und später bildet sich an der Basis des FA1 Bildungsgewebes ein zweites <<FA2 Bildungsgewebe>> ( FA2 floral apices). Beim schwarzen Nachtschatten haben wir das FA2 Bildungsgewebe Vegetationsknospe genannt.



Figs. 1-3. Stages in the inflorescence development. Fig. 1. A vegetative apex with two young leaf primordia (LP). Fig. 2. A young inflorescence with the first and second floral apices (FA<sub>1</sub> and FA<sub>2</sub>) and an axillary bud (AB) located in the axil of a leaf primordium (LP). Fig. 3. Immature inflorescence with flower buds (FB<sub>1</sub>-FB<sub>4</sub>), at different stages of development. The new vegetative apex (VA) is formed from the axillary bud in the axil of a leaf primordium (LP).

Fig. 1. Downloaded from www.nrcresearchpress.com by UTSM on 06/12/15. For personal use only.



Figs. 4-7. Stages in the initiation of floral organs of tomato. Fig. 4. The first floral apex (FA<sub>1</sub>) with the first axillary primordia (P<sub>1</sub>) near the initiation of a bud (arrowhead) on S<sub>1</sub>. The new floral apex (FA<sub>2</sub>) is originating from the base of FA<sub>1</sub>. Fig. 5. A top view of the floral apex showing the initiation of sepal primordia (S<sub>1</sub>-S<sub>4</sub>). Fig. 6. Floral bud with sepal (S<sub>1</sub>) removed to show the attachment of petal primordia (P). Fig. 7. Floral bud with sepal (S) and petal (P) removed to show the production of stamens (St) and carpel primordia (C). Note the initiation of the second primordia (arrow). The second primordia are at distance proximal to the carpel which are opposite to petal.

(Gerritsen and Linn 1978).

The petal primordia were produced contiguous to and alternating with the sepal primordia (Fig. 6) but when the bud is small the sepal were 1-2 mm in length. The initiation of petal

primordia was simultaneous and the distinct helical pattern observed for sepal was not visible (Fig. 6). Also, leaf initiation was not observed on the young petal primordia. By the time the petal primordia were ventralized, the apex had further

Diese Verzweigung im Blütenbereich kann man in der Abbildung Fig 2 The Making of a Compound anschauen. In diesem Fall entspricht <<FM>> (Floral meristem) dem vorher erwähnten FA<sub>1</sub> Bildungsgewebe, also der ersten Blüte. Während <<SIM>> (sympodial inflorescence meristem) dem FA<sub>2</sub> Bildungsgewebe entspricht, welches die zweite Blüte bildet. In der folgenden Abbildung kann man erkennen, dass FM schon die Kelchblätter gebildet hat, während SIM jetzt zur zweiten Blüte geworden ist, in der Abbildung <<FM's>> genannt. Folglich wird an der Basis der FM's das nächste Bildungsgewebe oder in diesem Falle sympodial inflorescence meristem gebildet. Die Verzweigung setzt sich kontinuierlich in diesem Schema fort.

In der dritten Abbildung ist ein vollständiger Blütenstand zu sehen.

In der nächsten Abbildung B kann man das Vorhandensein von extra SIM oder Bildungsgewebe erkennen, die einen verzweigten Blütenstand bilden. Noch besser ist dieser Umstand, dass eine zusätzliche Bildung vegetativen Gewebes zur Bildung von zuständlichen Blütenstandzweigen beitragen. Dies ist bei der folgend dargestellten Art, dem Bittersüßen, zu sehen.

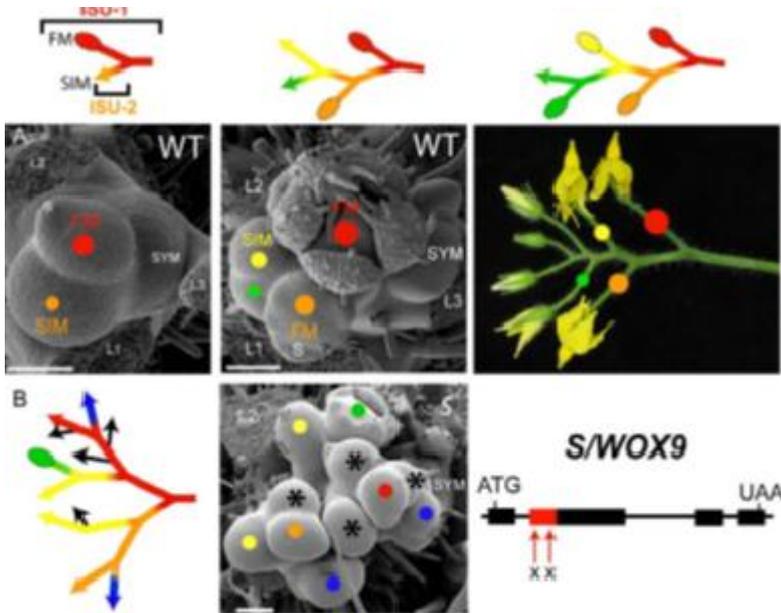


Figure 2. Early Branching Patterns of Normal and Mutant Inflorescences

Scanning electron micrographs and schematics of inflorescence development. Schematics reflect sequential inflorescence sympodial units (ISU) each composed of a SIM branch (colored line with arrow) that terminates with a flower (FM, colored oval). Colored circles in micrographs reflect corresponding structures in schematics.

(A) Two stages of sympodial inflorescence development and mature zigzag inflorescence.

(B) *s* inflorescences develop extra SIMs due to mutations in the ortholog of WOX9 (red rectangle = homeodomain; mutations marked by red arrows = *s* classic and *s*-multiflora). Additional SIMs (colored circles) eventually form flowers. Black asterisks reflect asymmetrical development of meristem branches (black arrows in schematics).

L = leaf; SYM = sympodial shoot meristem.

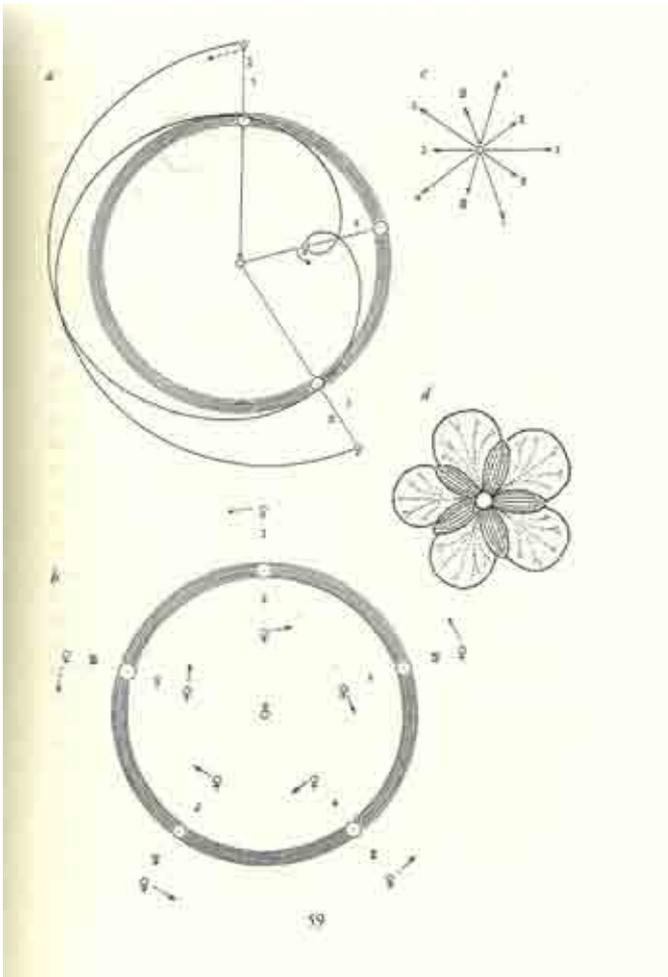
In den vorangegangenen Abbildungen 1-3 (A scanning electr.) kann man die Blütenstände mit drei ausgebildeten Blüten und einem neuen <<FB<sub>4</sub> Bildungsgewebe>> erkennen, an deren Basis ein neues Bildungsgewebe entstanden ist.

In dieser Abbildung kann man außerdem eine neue Knospe <<VA>> erkennen. Diese Knospe wird den neuen  $\beta$ -Seitentrieb bilden.

Wenn wir die Aufmerksamkeit auf die Blüte lenken, fällt die Kelchblattbildung ins Auge. In den Abbildungen 4-7 kann man die erste <<S<sub>1</sub> Kelchblattbildung>> erkennen. Das zweite S<sub>2</sub> Kelchblatt bildet sich danach in einem Winkel von 135° und so weiter. Die Blattstellung 2\5 wird respektiert und am Ende werden 5 Kelchblätter gebildet.

Man kann eine Entsprechung der Blatt- und Blütebildung in der Bewegung der Planeten erkennen. Bei den Tomaten und Nachtschattengewächsen muss man die Bewegung von Venus in ihrem synodischen Umlauf verfolgen:

“Im Verlauf eines solchen synodischen Zyklus entfernt sich Venus nach einer oberen Konjunktion viele Monate nach Osten von der Sonne. Nach 36 Tagen erscheint sie schwach glänzend in der Abenddämmerung noch in Sonnennähe. Dann löst sie sich immer weiter von der Sonne und erreicht ein halbes Jahr später hell glänzend die maximale Elongation. Hier ist sie doppelt so weit von der Sonne entfernt wie der Merkur bei seinem mittleren Wert, nämlich  $46^\circ$ . Nun kann man schön verfolgen, wie sich die Venus viel schneller zur Sonne hin bewegt. 292 Tage nach der oberen Konjunktion kommt sie zur unteren Konjunktion mit der Sonne. Dieser Rhythmus von Hinaustreten in der weiteren Sonnenumkreis und Zurückweichen zur nächsten Konjunktion vollzieht sich ähnlich wie beim Merkur im Verlauf des synodischen Venuszyklus noch ein zweites Mal, bei dem sich die Venus in entgegengesetzter Richtung als Morgenstern in die Umgebung der Sonne begibt. Wie der Merkur durch seine Konjunktionen mit der Sonne innerhalb eines Jahres ein Hexagramm beschreibt, so bilden die fünf oberen wie auch die fünf unteren Venus-Sonnen-Konjunktionen in ziemlich genau acht Jahren ein Pentagramm ( $5 \times 1 \frac{3}{5}$  Jahre = 8 Jahre). Diese Pentagramme sind gegenüber dem Hexagramm der Merkur-Sonnen Konjunktionen von einer außerordentlichen Regelmäßigkeit.



(a) Im Verlauf einer synodischen Venus-Periode mit zwei oberen (I, II) und der dazwischen liegenden unteren Konjunktion (2) tritt die Venus einmal langsam in östlicher Richtung ( $--\rightarrow$ ), einmal rasch in westlicher Richtung ( $\rightarrow$ ) in den Sonnenumkreis.

(b) Im achtjährigen Venus-Sonnenzyklus begibt sich die Venus nach den fünf oberen Konjunktionen fünfmal (I, II, III, IV, V) langsam in östlicher, nach den folgenden unteren Konjunktionen fünfmal (1, 2, 3, 4, 5) rasch in westlicher Richtung in die Umgebung der Sonne.

(c) Die Sonne ist mit ihren fünf Stellungen der vorigen Zeichnung (b) in der Erde konzentriert dargestellt; denn in der Pflanze ist die von der Sonne ausgehende Gestaltung im Sproß an die Erde gebunden. Die Richtungen, in denen die Venus sich nach den fünf oberen und fünf unteren Konjunktionen von der Sonne entfernt, sind wie in (b) gezeichnet.

(d) In der doppelten Blütenhülle der zweikeimblättrigen Pflanzen erscheint im Kelch das Abbild des schnelleren Hinaustretens der Venus in den Sonnen-Umkreis nach den unteren Konjunktionen, in den fünf Blütenblättern das Abbild des viel langsameren Sich-Entfernens der Venus von der Sonne nach den oberen Konjunktionen. (U. W.)

Die Venus gehört wie Merkur zum unmittelbaren Umkreis der Sonne, aber in anderer Weise. Sie begibt sich wohl wie Merkur nach der Konjunktion mit der Sonne immer wieder in den Sonnenumkreis hinaus; mit ihrem synodischen Rhythmus von  $1 \frac{3}{5}$  Jahren übergreift sie aber den Erden- Sonnen-Rhythmus des Jahres. Das hat eine bedeutende Konsequenz.

In der Pflanze manifestiert sich der Jahresgang der Sonne in dem aufstrebenden Stengel und den im Stengel nach oben dringenden Gravitationskräften. Wenn nun der Rhythmus der Venus weit über das Jahr hinausreicht, dann entfaltet die Venus ihre Gesetzmäßigkeit in einer Region, die jenseits der im Stengel wirkenden Gravitationskräfte liegt. In diesen Bereich dringen die Gravitationskräfte also nicht mehr rein; und so kann es hier zu keinem Streckungswachstum kommen. Die Bildungsprozesse vollziehen sich deshalb ausschließlich in der Sonnenregion des Blütenvegetationspunktes. Hier erscheint im Entstehen des Kelches und der Blütenkrone ein Abbild der synodischen Venusbewegung.

Zwischen Sonne und Venus kommt es mit großer Regelmäßigkeit zu Konjunktionen. Nach einer oberen Konjunktion (I) begibt sich die Venus mit zunehmendem Glanz langsam in einer bestimmten Richtung in die Umgebung der Sonne. Nach der nächsten oberen Konjunktion (II) weicht die Richtung um  $\frac{3}{5}$  bzw. um  $\frac{2}{5}$  des Sonnenumkreises von der vorhergehenden Konjunktion ab. So bilden fünf solcher Synoden ziemlich genau einen vollen Zyklus ( $5 \times 583,9 = 2919,5$  Tage,  $8 \times 365,25 = 2922$  Tage), das schon erwähnte sogenannte Venus-Pentagramm. Im kleinen entstehen genau so, allerdings nicht nacheinander, sondern gleichzeitig, die Blütenblätter am Blütenvegetationspunkt mit einer Divergenz von  $216^\circ$  ( $\frac{3}{5}$  des Umfangs) bzw.  $144^\circ$  ( $\frac{2}{5}$  des Umfangs). In dieser Weise bilden sich die fünf Blütenblätter. Es herrscht eine strenge Gesetzmäßigkeit, weil mit dem fünften Blütenblatt ein Zyklus abgeschlossen ist; ein sechstes Blütenblatt müsste am Ort des ersten erscheinen". (Kranich "Pflanze und Kosmos").

Zugleich bilden sich synchron die Kronblätter und später die Staubblätter (siehe die Pfeile in der vorangegangenen Abbildung 7) und gleichzeitig kommt es durch die Umbildung der Stempel in Fruchtknoten zu einer <<Verinnerlichung>>.

Die nächste Abbildung (1 A-F Nature of Flowering) gibt ein besseres Verständnis der Tomate und der schwarzen Nachtschatten. In Abbildung A kann man eine Knospe mit zwei gegenständigen <<L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> Vorblättern>> sehen. In Abbildung B fällt eine <<shell zone>> auf, und zwar eine Trennungszone zwischen beiden Bildungsgewebe <<R reproductive apex>>, die die Endblüte bilden wird. Außerdem ist die << SA shoot apex>>, die der β-Seitenknospe entspricht, sichtbar. Die α-Seitenknospe am L<sub>1</sub>-Blattansatz wird als <<A accessory bud>> bezeichnet. Abbildung C zeigt die β-Seitenknospe <<SA>> auf der rechten Seite, die verzweigende Blütenknospe <<F floral bud>>, die α-Seitenknospe <<A accessory bud>> und eine Internodiumstreckungszone, die mit einem Pfeil angegeben ist.

In Abbildung D ist die rekauleszente Verwachsung erkennbar. Die α-Seitenknospe, die schon in einem Trieb entwickelt ist, trägt mit ihr den ganzen Blütenstand hoch. Die α-Seitenknospe <<A>> an der linken Seite ist noch augenfälliger. In Abbildung E sind der Blütenstand und der α-Seitentrieb sichtbar.

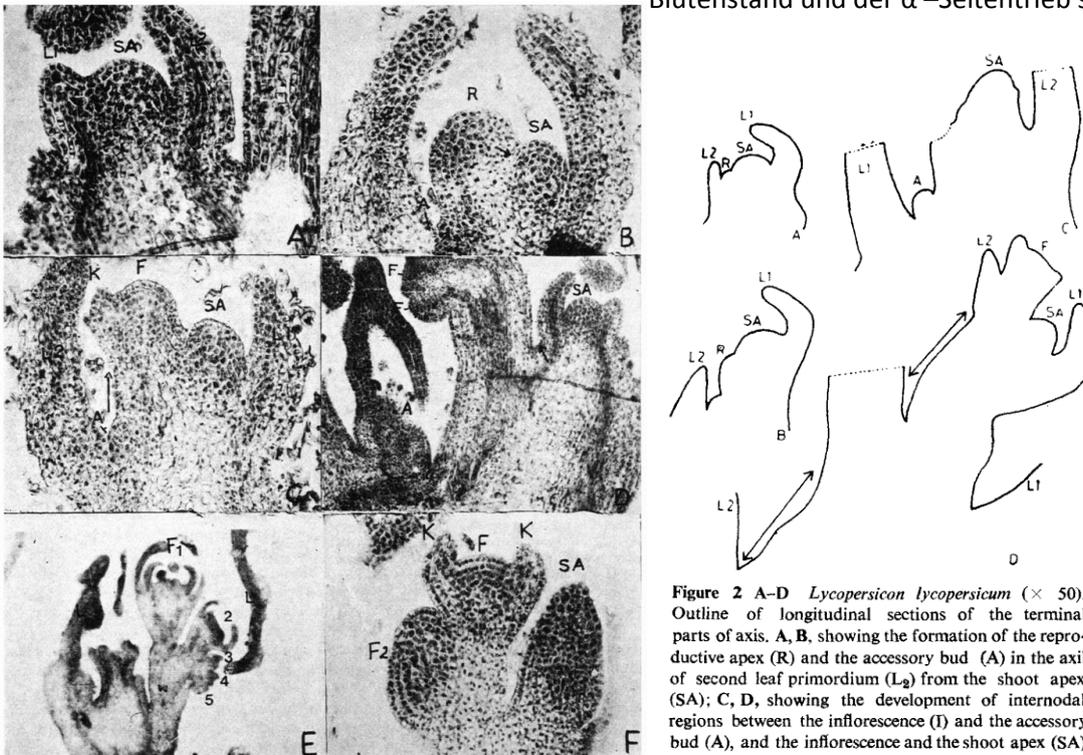


Figure 2 A-D *Lycopersicon lycopersicum* (× 50). Outline of longitudinal sections of the terminal parts of axis. A, B, showing the formation of the reproductive apex (R) and the accessory bud (A) in the axil of second leaf primordium (L<sub>2</sub>) from the shoot apex (SA); C, D, showing the development of internodal regions between the inflorescence (I) and the accessory bud (A), and the inflorescence and the shoot apex (SA) as indicated by arrows. The inflorescence appears to arise from the middle of the internode

In Abbildung 2 A-D ist die Streckung des Internodiums oberhalb und unterhalb des Blütenstandes erkennbar. Der Blütenstand wird in die Mitte des  $\beta$ -Seitentriebes geschoben, gleichzeitig wird er in die Horizontale gedrückt.

Beim schwarzen Nachtschatten ist der  $\beta$ -Seitentrieb immer entwickelter als der  $\alpha$ -Seitentrieb, so dass die  $\alpha$  und  $\beta$ -Blätter sich an unterschiedlichen Stellen befinden, obwohl sie ein Trichasium bilden.

Die Tomate übertritt die Regel des Trichasium in ihrem Wachstum. Der  $\beta$ -Seitentrieb trägt die  $\beta$ -Blätter hoch, aber die Blätter werden unter den nächsten Blütenknoten getragen, wo sie normalerweise ein Trichasium bilden würde. Das Blatt bleibt unter der nächsten Verzweigung. Der  $\alpha$ -Seitentrieb bildet sich nicht so schnell wie der  $\beta$ -Seitentrieb und regelmäßig bleibt das  $\alpha$ -Vorblatt zur Verzweigung verankert. Somit wird keine Blattverstellung durchgeführt (Siehe Foto DSC 0454 Tropical 30-05).



Bei den Wildarten *Lycopersicon Peruvianum*, *Lycopersicon Esculentum*, *Lycopersicon Pennellii*, *Lycopersicon Hirsutum*, *Lycopersicon Glandulosum*, *Solanum Lycopersicoides*, aber auch in geringen Mengen bei *Lycopersicon Esculentum* und *Pimpinellifolium*, treten beim Blütenstand Brakteen auf. Einige von diesen Wildarten bilden Brakteen schon an der Basis des Blütenstandes.



Diese zurückgebliebenen Brakteen sind die Alpha- und Beta- Vorblätter von einer Knospe, die später vom Blühimpuls angegriffen wird. Deswegen bleiben die Vorblätter zurück an der Achsel des Blütenstandes verankert und die Achse des Blütenstandes wächst, um eine Blüte zu bilden. Wir haben bereits festgestellt, dass hier Triebe und Blüte zusammen verwachsen. Man kann von rekauleszenter Verwachsung sprechen.

Daher werden vor jeder Blüte zwei Vorblätter gebildet. Aus diesen bilden sich die Blüte und der Beta-Seitentrieb, der noch weitere Vorblätter bildet und eine neue Blüte usw. Der Alpha-Seitentrieb wird nicht gebildet, das ist in der Übereinstimmung mit der Wickelstellung. (Abb. unten I-II-III).

Es kommt vor (zweite Abbildung oben), dass nur ein Vorblatt gebildet wird, ein Alpha-Vorblatt. In diesem Falle wird das Beta-Vorblatt unterdrückt. Wenn beide Vorblätter fehlen, kann man von „**nackten Wickeln**“ sprechen.

Die angebauten Tomaten zeigen diese „nackten Wickel“ im Blütenstand.

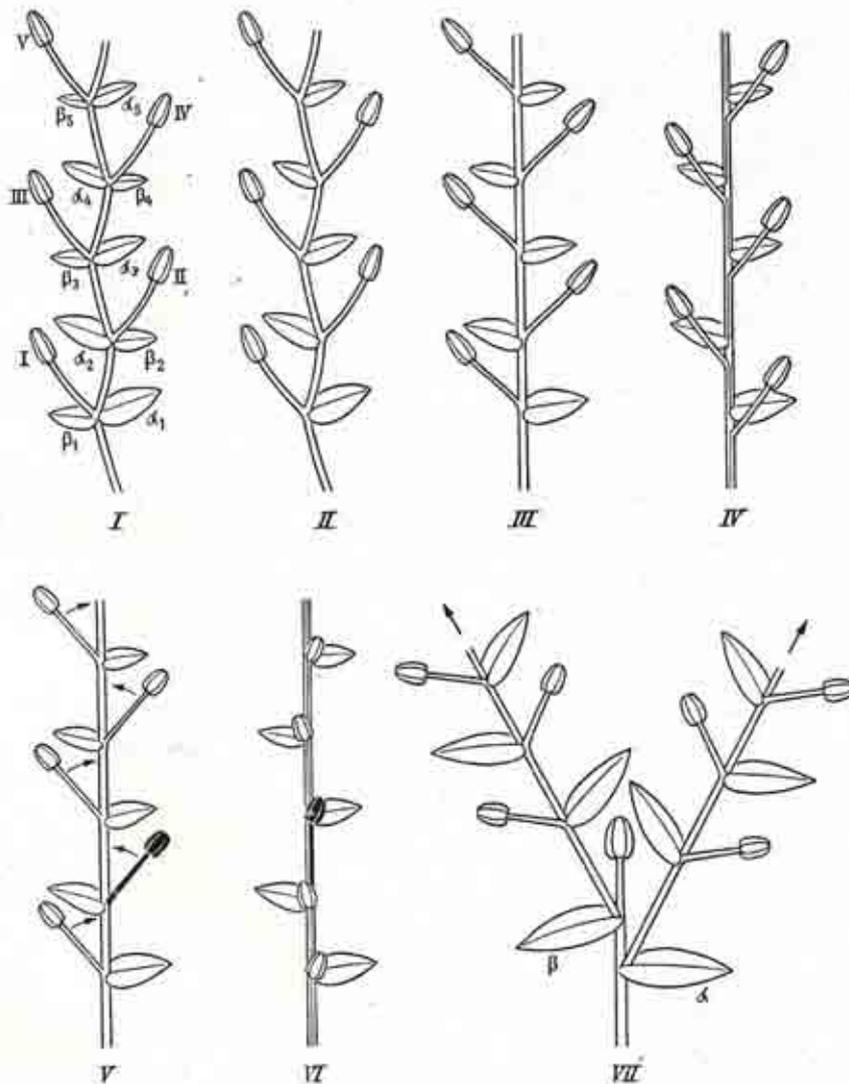


Abb. 358. Wickelbildung, schematisch. I Wickel des von *Pétunia* (Abb. 353) repräsentierten Typs. I, II usw. die Blüten, mit denen die konsekutiven Wickelglieder abschließen;  $\alpha_1, \beta_1$  usw. die zugehörigen Vorblätter. II ebensolche Wickel, an der aber die  $\beta$ -Vorblätter unterdrückt sind. III Wickel wie in II, aber die sympodiale Achse rektilinear gestreckt. IV wie III, dazu Blütenstiele streckenweise mit dem je folgenden Sympodialglied konkaleszent verbunden. V Länge der Blütenstiele gleich derjenigen, die das Hypopodium des je folgenden Sympodialgliedes aufweist, was bei vollständiger Konkaleszenz (Pfeile!) den Wickelbau von VI ergibt. VII Doppelwickel, deren beide den Achseln der Vorblätter  $\alpha$  und  $\beta$  entstammende Äste in ihrem Bau mit Schema III übereinstimmen.

NB.: In I ist das jeweils kleinere Vorblatt fälschlich mit  $\beta$  statt mit  $\alpha$  bezeichnet.

## Bittersüßer

Ein anderes Motiv in dieser Familie weist der bittersüße Nachtschatten auf. Hier sind wie bei der Tomate und zum Teil beim schwarzen Nachtschatten mehrere SB-Seitenblütenknospen vorhanden. Man kann das in Abb. 10 A-E (Mandera) erkennen. Wegen des Vorhandenseins und der Wirkung der Seitenblütenknospe bildet sich ein verzweigter Blütenstand, in der die Zweiganzahl der Seitenblütenanzahl entspricht.

Diese Pflanze hat im Vergleich zum schwarzen Nachtschatten einen kräftigeren vegetativen Wachstumsimpuls. Sie bildet 8-9 oder auch mehr Blätter in Spiralstellung, bevor ein Blütenstand daraus hervorgeht. Sobald der Blühimpuls eingreift, bildet die Pflanze rasch an der Spitze der Achse dieses verzweigten Blütenstand.

“Die bereits bei der Besprechung des schwarzen Nachtschattens geäußerte Vermutung, dass die <<Geschwindigkeit>>, mit der Anlagen zu einer Verzweigung und ihre generative Determinierung aufeinander folgen, ein Maß für die <<Intensität der Durchdringung>> ist, wird am Blütenstand des bittersüßen Nachtschattens bestätigt. Nur im Bereich des Blütenstands ist das Hin- und Herschwingen zwischen vegetativen und generativen Impulsen rasch und häufig. Deshalb ist der Blütenstand schon relativ weit entwickelt, ehe die vegetative Achselknospe der neuen Sprossgeneration sichtbar wird”(siehe Abb. 10 A Mandera).

Beim Bittersüßen kommt eine rekauleszente Verwachsung im Blütenstand zwischen der Endblüte und der Seitenblüte vor. Regelmässig ist die Endblüte auffälliger als die anderen Blüten und liegt in der Mitte des Blütenstandes. Dann, wie in der Abbildung 2 für die Tomate zu erkennen, verursachen die Seitenblüten die Verzweigung des Blütenstandes (Abbildung 2 the making of a coumpound..).

Die rekauleszente Verwachsung kommt sowohl im Blütenstand als auch zwischen dem letzten Blatt des vorangegangenen Sprosses und dem folgenden Spross vor.

Eine wichtige Eigenschaft dieser Art ist, dass der Spross, der sich vom Laubblatt L8 ableitet, ein <<Kontinuum>>, eine <<Verschlingung>> mit der darunterliegenden Achsel ist. Es sieht wie eine einzige Achsel aus, die von zwei-drei-mehreren Sprossen gebildet wird. Auch die Spiralblattstellung ist ein Kontinuum entlang der Sprosskette.

Auch die  $\alpha$ - $\beta$  Vorblätter sind nicht gegenständig wie bei Tomaten, schwarzen Nachtschatten und Paprika, sondern sie stehen in Spiralstellung.

Diese Fortsetzung der Triebe ist ein Hinweis auf die << Eigengestalt>> der Pflanze. Diese höhere Stufe des Pflanzenwesens wird noch besser in den im folgenden beschriebenen Arten, Tollkirsche und Bilsenkraut, verwirklicht. (Siehe Foto Bittersüßer und Abb. 9, Mandera).



Nachdem der Spross acht bis neun Blätter gebildet hat, bildet er den Blütenstand aus. Man kann hier einen stärkeren vegetativen Impuls und keine so starke Blattverstellung wie bei der Tomaten beobachten.

Der Blühimpuls greift rasch ein und seine Intensität ist im Blütenstand bemerkbar. Dort tritt eine intensive Verzweigung auf. Dann bildet sich der  $\beta$ -Seitentrieb als Fortsetzung des Hauptsprosses, ohne dass die Blattverstellung wie bei der Paprika stattfindet. An diesem Seitentrieb werden acht bis neun Laubblätter und an der Spitze ein Blütenstand gebildet. Inzwischen bildet sich vom  $L_7$  Laubblatt der  $\alpha$ -Seitentrieb, der wie der  $\beta$ -Seitentrieb ebenfalls acht bis neun Laubblätter bildet (Abb. 12 Mandera).



Die Blüten des Bittersüßen haben 5 Kelchblätter und 5 Kronblätter, deren Spitzen zurückgeschlagen sind. Die Kronblätter sind länger und spitzer als die des Schwarzen Nachtschattens ebenso die Staubblattröhren, in denen die Staubbeutel sogar miteinander verwachsen sind (Siehe Foto).

### Tollkirsche

Jetzt sprechen wir über die Tollkirsche. Vorher habe ich den Begriff <<Eigengestalt>> beim Bittersüßen erwähnt und insbesondere habe ich über die Verschlingung des  $\beta$ -Seitentriebs beim Bittersüßen gesprochen. Bei der Tollkirsche kommt eine höhere Stufe dieser Geste vor. Aber beginnen wir mit dem Unterbau der Tollkirsche. Sie wächst mit dem Hauptspross ungefähr 1 m hoch. Die Blätter sind in Spiralstellung angelegt, aber plötzlich kommt ein Blühimpuls, sozusagen ein Blüheinschlag, und die Pflanze

bildet eine <<Rosettenstauchung>>. Eine Endblüte wird gebildet und vom Blattansatz aus bilden sich mehrere Sprosse, die schräg herauf wachsen.

Jeder  $\beta$ -Seitentrieb bildet mit einigen Ausnahmen das typische Trichasium, das wir bei der Paprika gesehen haben. Hier fehlt der  $\alpha$ -Seitentrieb. Er wird vom  $\alpha$ -Blatt ersetzt.

Dadurch, dass eine Blattverstellung des  $\beta$ -Vorblattes stattfindet, wird es an der Spitze des  $\beta$ -Seitentriebes in die Nähe des stehengebliebenen  $\alpha_2$  Vorblatt in einer trichasalen Anordnung hochgetragen.

Bei der Tollkirsche ist wie bei der Paprika die wickelige Stellung der Sprossgenerationen vorhanden. Wenn man Abb. 14-15 betrachtet, kann man bemerken, wie diese  $\beta$ -Seitentriebe in wickeliger Stellung angelegt sind und folglich werden die  $\beta$ -Vorblätter und die Blüte abwechselnd rechts und links in der Sprosskette angelegt.

In Abb. 15 ist die Blattverstellung noch klarer sichtbar. Das  $\beta_2$ -Vorblatt, das im  $\beta_2$ -Seitentrieb angelegt ist, wird in Entsprechung der  $E_3$  Blüte getragen. Dort bildet es ein Trichasium mit dem stehengebliebenen << $\alpha_3$ -Vorblatt>>.

Die  $\alpha_3$ -Vorblätter wie die anderen  $\alpha$ -Vorblätter bewegen sich durch das tiefe Eingreifen des Blühimpuls so, dass eine Änderung in ihrer Orientierung im Raum stattfindet, sie richten sich mit dem Stiel nach unten in gerader Linie der Sprossen.

Die  $\beta$ -Vorblätter wandern nach oben und befinden sich jetzt gegenständig zu den stehengebliebenen  $\alpha$ -Vorblättern und über der Blüte des oberen Sprosses. Sie zeigen eine Geste, als ob sie die Blüte umhüllen wollten. Sie bedecken die Blüte, die nicht mehr einfach sichtbar ist (Siehe Abb. 15).

„Im Tollkirschentrichasium fällt nicht nur der  $\alpha$ -Seitentrieb aus, sondern auch die Spreite des  $\alpha$ -Vorblattes ist reduziert. Sie bleibt um etwa  $\frac{2}{3}$  kürzer als die des verschobenen  $\beta$ -Vorblatts (Bei der Paprika ist die Spreite des stehengebliebenen  $\alpha$ -Vorblatts nur geringfügig kleiner). Es liegt nahe, die Einschränkung des Trichasium in Analogie zur Verzweigung der Paprika für die Auswirkung geringer Wachstumskräfte der Tollkirsche zu halten. Dem widerspricht aber beispielsweise die Größe und Triebigkeit des Primärsprosses“ (Mandera 1985).

„Die Geste zeigt zunächst einmal den Verlust des <<Innenraums>> des Trichasium. Das dreiaxsig angelegte Tollkirschentrichasium verstärkt beim Streckungswachstum nicht seine Dreidimensionalität (Paprika), sondern strebt in die Zweidimensionalität: Die drei Achsen, der Blattstiel des  $\beta$ -Vorblatts, orientiert sich und seine Spreite in die Ebene der beiden übrigen Trichasiumachsen. Die Blüte, die ursprüngliche <<Mitte>> des Trichasium, steht herausgedrängt außerhalb der drei vegetativen Achsen. Zusätzlich wird sie noch von der Spreite des Blattes fast vollständig verdeckt. Das heißt, die Tendenz der vegetativen Organe, die generativen zu überwölben und zu umhüllen, ist bei der Tollkirsche verstärkt. Auch das ist eine sichtbar geworbene <<Reaktion>> der vegetativen Prozesse auf ihre anfängliche Unterdrückung durch den Blühimpuls. Erst wenn der Reifungsprozess der Beeren abgeschlossen ist, und sie schwarz und glänzend geworden sind, geben die  $\beta$ -Vorblätter ihre Bedeckung auf; die generative Entwicklungsphase ist beendet. Schon vorher treiben wie beim schwarzen Nachtschatten die stielbürtigen Achselknospen der hochgetragenen Vorblätter aus; selten werden sie länger als zwei bis drei Sprossgenerationen.“ ( Abb. 14-15 Mandera 1985).



In der Tollkirsche wirkt am Anfang ein starker vegetativer Wachstumsimpuls. Die Hauptachse wächst 1m hoch, dann kommt eine Stauchung wegen des Angriffs des Blühimpulses, so dass ein Trichasium gebildet wird. Man kann auch von einem <<Pleiochasium>> sprechen. Insgesamt werden zwei bis drei Achsen, die je von zwei bis drei  $\beta$ -Seitentrieben in der Verlängerung der Achse gebildet werden, gebildet. Man spricht auch hier von <<Verschlingung>> der  $\beta$ -Seitentriebe, wie wir es zuvor beim Bittersüßen gesehen haben. Wenn das Wachstum kräftig ist, bilden sich auch zusätzliche Achseltriebe und gleichzeitig einige  $\alpha$ -Seitentriebe. Jetzt ist das Pleiochasium gebildet und die ganze Pflanze weist eine <<Eigengestalt>> auf. Sie sieht jetzt wie ein <<Trichter>> aus (siehe Foto Tollkirsche).

Ich habe gesagt, dass die Sprosskette, die von den  $\beta$ -Seitentrieben gebildet ist, verschlungen ist. Sie kann nicht mehr durch zerschneiden in ihre Bestandteile zerlegt werden, wie das üblicherweise bei der Paprika gemacht werden kann. Dies weist auf außergewöhnliche Verhältnisse hin.

Jetzt ist ein Gedicht von Goethe geeignet, dieses Konzept zu erklären. In Goethe's Gedicht "Die Metamorphose der Pflanzen" heißt es von der Laubblattregion: <<Knoten auf Knoten getürmt, immer das erste Gebild>>.

"Durch die Blüte und den Blütenstand tritt eine Veränderung, eine neues Gebilde, eine Hoch-Stufe auf. Die Teile werden einander <<untergeordnet>>, <<subordiniert>>, wie Goethe sich ausdrückt. Sie gleichen sich von nun an nicht mehr, sondern werden von Stufe zu Stufe umgebildet, sie können hervorgehoben, aber auch unterdrückt werden" ( Grohman 1948).

In geisteswissenschaftlichen Begriffen wird hier von <<astralisch>> gesprochen, das etwas anderes ist im Vergleich zum <<Überpflanzlichen>>, auf das ich in diesem Fall nicht anspielen kann, weil es sich um ein Motiv der pflanzlichen Metamorphose handelt.

Diese Metamorphose ist auf die Blüte beschränkt, mit welcher die Samen und -Fruchtbildung in ewigem Kreislauf fortgesetzt wird.

Etwas ähnliches kann man im Tierreich beobachten.

„So ist das Prinzip der <<**Aneinanderreihung gleicher Teilabschnitte**>>, hier <<**Segmente**>> genannt, z.B. bei Würmern weit verbreitet. Als Beispiel kann der Regenwurm dienen. Er trägt in jedem seiner Segmente ein Stück Darm, einen Abschnitt des Rücken und des Bauchgefäßes seines Blutgefäßsystems, sowie eine Darmschlinge desselben. Ferner finden wir in jedem Körperabschnitt ein Nervenknötchen und ein Paar primitivster Ausscheidungsorgane (Nephridien, welche den Nieren entsprechen). Wir sehen also, dass alle wesentlichen Organsysteme gleichsam aufgelöst und rhythmisch über das ganz Tier verteilt sind, oder mit anderen Worten: Jedes Segment ist ein vollständiger Organismus, weshalb denn auch ein Teil des Tieres für sich allein weiterleben und, indem er neue Segmente bildet, wieder ergänzt werden kann. Es ist hier nicht anders, wie wenn wir einen Pflanzenzweig abtrennen und ihn sich ergänzen lassen. Die Körperabschnitte des Regenwurmes vermehren sich sozusagen „vegetativ“, wenn man sich der übertragenen Bedeutung des Wortes bewusst bleibt. Auch hier könnte man sagen: „Knoten auf Knoten getürmt, immer das erste Gebild. Ein Wurm ist eben noch viel pflanzenähnlicher als schon die nächste Stufe des Tierreichs, die <<**Insekten**>>.

Aber auch Insekten durchlaufen ja während ihrer Metamorphose einen wurmähnlichen Zustand, als Raupe, welche sich vorwiegend von Blättern ernährt ( Foto insetti e lombrichi).

Wählen wir als besonders geeignetes Beispiel den Schmetterling. Wenn die Raupe zum Falter weiterentwickelt wird, vollzieht sich im Grunde genau dasselbe, wie wenn die grüne, vegetative Pflanze Blüten bildet, so wurde der Zusammenhang bereits im ersten Bande dargestellt. Beide male ist ein Ruhezustand eingeschaltet, bei der Pflanze die Knospe, beim Schmetterling die Puppe, und beide male wird das Wesen durch die Metamorphose auf eine höhere Stufe gehoben. Beim Falter sind nun nicht mehr alle Segmente mit den gleichen Organen ausgestattet. Kopf, Brust und Hinterleib sind deutlich voneinander verschieden. Der Kopf trägt Mundwerkzeuge und Tastorgane, der Brustabschnitt Beine und Flügel, und der Hinterleib bleibt ohne Anhängsel. Dieser äußeren Gliederung entspricht auch die innere Organisation. Im Nervensystem z. B. hat sich ein Zentrum im Brustabschnitt und ein zweites im Kopf herausgebildet. Damit ist die Segmentierung aufgehoben, wenngleich die äußere Ringelung bestehen bleibt. Die Teile sind einander <<**subordiniert**>>, und damit wird der Organismus erst eigentlich tierisch. Man kann von nun an keinen Teil mehr wegnehmen, ohne gleichzeitig auch das Ganze zu zerstören. Es wäre eine reizvolle Aufgabe, zu zeigen, wie selbst bei viel höheren Tieren als den Insekten die Segmentierung wenigstens während der Embryonalentwicklung durchlaufen wird. Erst mit dem Ineinandergreifen der Segmente kündigt sich die Höherentwicklung an.

Die Pflanze ist nur im Blattbereich segmental gegliedert. Mit dem Übergang zur Blüte ändern sich die Verhältnisse. Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße usw. sind Bestandteile eines geschlossenen höheren Ganzen. Keiner kann entbehrt werden, wenn das Ganze vollkommen sein soll, und keiner hat ohne das Ganze einen Sinn“ ( Grohmann „Die Pflanze“).

„Wenden wir nunmehr den Blick wieder auf die Nachtschattengewächse, so entdecken wir dort bereits im Blattbereich höhere Gesetzmäßigkeiten. Statt mit Knoten und Blättern, dem Grundelement pflanzlicher Segmentierung, haben wir es mit Sprossgenerationen zu tun“ (Grohman „Die Pflanze“).

In der Blüte der allgemeinen Pflanze berührt das Astralische die Pflanze und verursacht diesen Sprung zu einer höheren Stufe. Die Blüte ist ein neuer höherer Zustand, aber man kann jedes andere Teil der Pflanze teilen. Wenn das Astralische nun noch tiefer eingreift in die Pflanze, so dass auch die Sprossen einbezogen werden, setzt eine Verschlingung ein, wie sie in anderen Nachtschattengewächsen nachvollziehbar ist. Dann geht die Pflanze über ihr <<**ureigenstes Wesen**>> hinaus. In diesem Sinne strebt die Pflanze nach tierischen Gesetzmäßigkeiten. Das kann man auch in den Blüten der Nachtschatten beobachten, die zwar keine auffällige tierartige Blüte (z.B. Lilium) bildet, aber wo die ganze Pflanze nach einer <<**überpflanzlichen Gestalt**>> strebt.

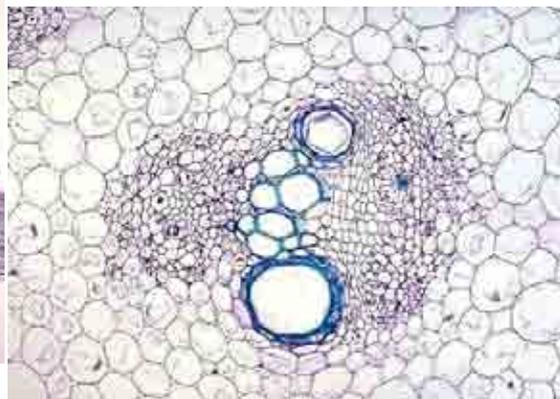
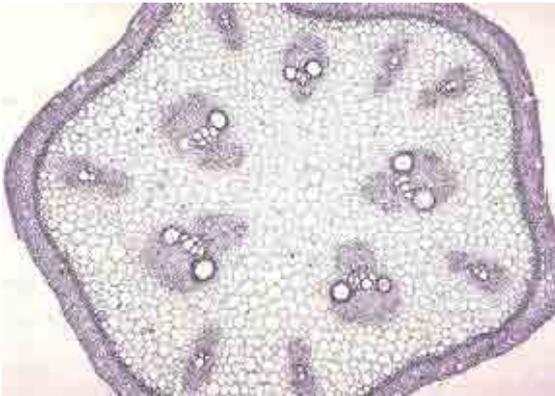
Auch die physiologischen Verhältnisse sind außergewöhnlich. Wenn die Tollkirsche den Oberbau gebildet hat und die Beeren anfangen zu reifen, dann nimmt der Oberbau die ganzen Substanzen von dem Unterbau

auf. Der Oberbau benimmt sich wie ein Parasit gegenüber dem Unterbau. Die Tollkirsche wie auch andere Verwandte, z.B. Tomaten, benehmen sich wie selbständige Wesen: wenn man einen Zweig des Tollkirschoberbaus in die Erde pflanzt, bildet dieser von Anfang an  $\alpha$ - und  $\beta$ -Blätter mit der Bildung der Trichasium und folgenden Verschlingungen, ohne zuerst einen Unterbau zu bilden. Die Tomaten stattdessen blühen schnell, ohne Blätter in Spiralstellung zu bilden.

Man kann hier von der << **Verselbständigung des Typus** >> sprechen. Die Tomate, Aubergine und Tabak zeigen diese Verselbständigung auch in der Benutzung des Komposts. Sie möchten gerne wachsen in eigenem ungerieftem Kompost. Sie wollen nicht außerhalb der eigenen Lebenskräfte aufwachsen. Im Mittelmeergebiet tranchieren und untergraben die Tomatenbauern nach der Ernte die ganze Pflanze und nach der Bodensolaritation fangen sie an, wieder Tomaten anzubauen.

Die ganze Familie zeigt die Verselbständigung auch in der Leitbündelbildung. Diese Familie besitzt << **bikollaterale Leitbündel** >>, die man im Stängelquerschnitt erkennen kann. Normalerweise bildet die Pflanze, die kollaterale Leitbündel besitzt, Floem nach aussen und Xylem nach innen, danach wird die Rinde nach außen gebildet. Die Rindenbildungstendenz wird von den Nachtschattengewächsen verinnerlicht. Sie bilden das Floem nach außen und nach innen.

Diese ist noch ein weiterer Ausdruck der Verselbständigung.



Vorher habe ich bei den Nachtschattengewächsen über das Überpflanzliche und die Eigengestalt als eine Steigerung gesprochen. Jetzt will ich noch über eine besondere Pflanze sprechen: das Bilsenkraut.

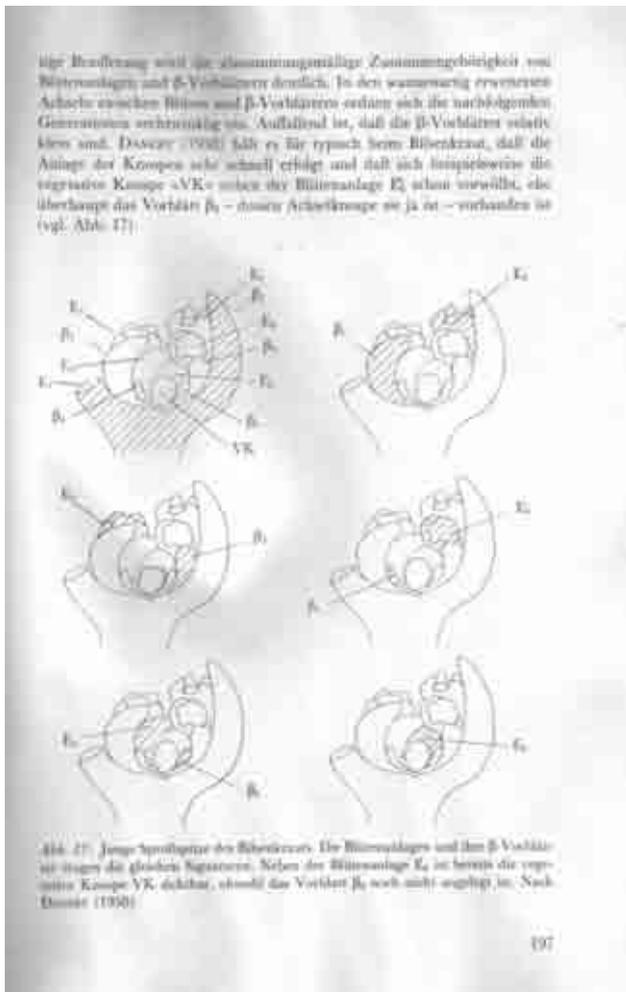
### **Bilsenkraut**

Diese Pflanze hat einen Unterbau und einen Oberbau wie die Tollkirsche. Aber im Vergleich zu den anderen Arten greift hier der Blühpuls noch tiefer ins Vegetative ein.

Der Hauptspross wächst 50cm in die Höhe, bevor er erneut eine Stauchung erfährt. Jetzt liegt er im Rosettenstadium. Danach bildet er ungefähr drei gleichstarke Seitenzweige nach oben. Jeder Seitenzweig besteht aus etwa 30-50 vereinten Sprossgenerationen  $\beta$  Seitentrieben ( Abb 16, Manderla).



Jeder Seitenzweig ist von verschiedenen  $\beta$  Seitentrieben gebildet. In Abbildung Abb. 17 Mandra fällt auf, dass der erste Spross  $\beta_1$ , im Bild schraffiert, schon ein  $\beta_1$ -Vorblatt und eine  $E_1$  Endblüte gebildet hat. Es ist bemerkbar, dass das  $\alpha$ -Vorblatt fehlt, während der  $\beta$ -Spross sehr gestaucht ist. Dieser Angriff des Blühimpulses ist so stark und die Antwort des Wachstumsimpulses so schlagartig, dass das  $\alpha$ -Vorblatt vollständig ausfällt, während sich aufeinander  $\beta$ -Seitentriebe und entsprechende Blüten bilden, in der Schale, die von  $\beta_1$  Vorblatt,  $E_1$  Endblüte und  $\beta$ -Spross gebildet worden ist.



Die Schale <<läuft über>> und die Kette der fortlaufend neu angelegten Seitentriebe bildet eine sich nach innen einrollende Knospenspirale.

Hier folgen verschiedene gestauchte  $\beta$ -Seitentriebe, Endblüte und  $\beta$ -Vorblätter aufeinander. Die Reduktion des Trichasiums ist so intensiv, dass sowohl  $\alpha$ -Vorblätter als auch  $\alpha$ -Seitentriebe wegfallen.

“Danert hält es für typisch beim Bilsenkraut, dass die Anlage der Knospen sehr schnell erfolgt und dass sich beispielsweise die vegetative Knospe <<VK>> neben der Blütenanlage E<sub>6</sub> schon vorwölbt, ehe überhaupt das Vorblatt β<sub>6</sub> – dessen Achselknospe sie ja ist—vorhanden ist” (Abb 17 Mandra).

Wir haben schon beim Schwarzen Nachtschatten und Tomaten dieses Vorseilen von vegetativen Knospen beobachtet, die dann sofort vom Blühimpuls zu generativen Knospen umgeprägt werden. Dieses Phänomen war im Blütenstand von Schwarzen Nachtschatten, Bittersüßer und Tomaten sichtbar.

“Beim Bilsenkraut ist die Durchdringung von generativen und vegetativen Prozessen so heftig, dass aus dem <<Zwiegespräch>> ein <<Wettrennen>> wird” (Mandra 1985).

Man kann 12 bis 16 Knospen in einer Achse finden, ehe eine geöffnete Blüte auftritt. Die β-Seitentriebe sind kurz und gestaucht; die β-Vorblätter sind Spreite und größer geworden und jeder bedeckt die Knospe der nachfolgenden Generation. Die Blüten, die zu Beginn waagrecht waren, stellen sich aufgrund ihrer Bewegung senkrecht und blühen gleichzeitig auf.

Die Blüten sind radförmig mit gelb-violetter Krone mit dunklem Schlund und sind zur Erde geneigt. Alle zwei Tage entfaltet sich im Spiralbogen eine neue Blüte und eine neue Fruchtanlage.

“Was beim Schwarzen Nachtschatten in verschiedene Bereiche getrennt ist, ist beim Bilsenkraut in einer Steigerung der Durchdringung verbunden. Das beim Schwarzen Nachtschatten <<außerhalb>> stehende, umhüllende vegetative Element ist mit dem typischen blattlosen Nachtschattenblütenstand verknüpft, indem beim Bilsenkraut die β-Vorblätter in den <<übergeordneten>> Blütenstand mit einbezogen sind. Beim Schwarzen Nachtschatten krümmen sich die generativen Achsen des Blütenstands, die vegetativen Achsen des Trichasium sind gestreckt aufrecht; beim Bilsenkraut verhalten sich die vegetativen Achsen, die β-Triebe, wie Blütenstiele, da sie sich runden und so gemeinsam die sich einrollenden Stängelspiralen formen“ (Mandra1985).

Das Durchdringungsprinzip kann man nicht nur in der Blattmetamorphose, sondern auch in der Pseudoblütenstandbildung wahrnehmen.

Die Blätter im Unterbau sind groß und besitzen einen Stiel und augenfällige Zacken. Entlang der Achse, oder dem Pseudoblütenstand, gliedern sie sich und der Stiel wird in der Spreite aufgenommen. Ab dem neunten Blatt werden die Flächen nicht mehr größer.

Um die Intensität des Wachstumsimpulses zu verstehen, kann man sagen, dass je länger das Bilsenkraut im Rosettenstadium bleibt, desto wüchsiger und größer werden die Blätter des Unterbaus und es wachsen stärkere β –Seitentriebe, die die Seitenachsel bilden, die vom Blattansatz herauswachsen. Die Seitenachse und die ganze Pflanze zeigen einen <<Vordergrund>> und einen <<Hintergrund>>. Im Hintergrund haben die Blüten schon geblüht und sind jetzt in eine Kapsel verwandelt. Im Vordergrund kann man die Blätter, die sich im Raum entfalten, sehen. Dann krümmen sie sich nach vorne, um eine Horizontale Stelle zu erreichen.

Vom Hintergrund sieht es aus, als ob die Pflanze eine Wirbelsäule besitzt. Im Vordergrund sehen die Blüten, die an der Spitze des Spross sich öffnen, wie große Augen aus.

**Die << Subordination>> der Teile deutet auf ein vollkommenes Geschöpf hin.**

“An sich ist die Subordination eine Gesetzmäßigkeit der Blüte und evtl. des Blütenstandes. Dort tritt sie als Spiegelung jener Gesetzmäßigkeiten auf, welche auch der Bildung des Insektenkörpers zugrunde liegen. Tritt sie wie bei den Nachtschattengewächsen schon in Blattbereiche, so muss sie begreiflicherweise andere Formen annehmen. Sie wird, der Tendenz des Vegetativen folgend, rhythmisiert. Der Zusammenschluss zu übergeordneten, sogar polar in sich gegliederten Einheit, die <<Personifikation>>, kann nicht übersehen werden, besonders beim Bilsenkraut” (Grohman).



Schließen wir mit den Worten, mit denen Rudolf Steiner das Bilsenkraut charakterisiert hat: Als "dem Irdischen ähnlich gewordenen (...). Es vermag bei aller vegetativen Kraft das Pflanzliche in sich schließlich doch nicht rein aufrecht zu erhalten. Halb und halb ist es schon zum << **Tier** >> geworden, und man müsste wahrlich blind sein, dies nicht wahrzunehmen" (Grohman).

"Die einprägsam geschnittenen Blätter lassen keine eindeutige Beziehung zur Einfallrichtung des Lichtes erkennen. An den Seitenzweigen hängen sie eher der Schwere folgend nach unten. Der noch nicht verzweigte Unterbau erweckt einen ganz merkwürdigen Eindruck von Ungeordnetheit, auf jeden Fall spielt das Licht hier nicht die gleiche Rolle eines ordnenden Faktors wie bei anderen jungen Pflanzensprossen. Diese relative Unabhängigkeit vom äußeren Lichte ist ja, wie schon bemerkt, für Nachtschattengewächse charakteristisch. Die Tollkirsche entzieht sich sogar geradezu dem äußeren Sonnenlicht, indem sie Blüten und Früchte unter dem Blätterdach bis fast zur Unsichtbarkeit verbirgt. Das Metall Magnesium, sonst nur ein Bestandteil des Chlorophyllfarbstoffes, mithilfe dessen die Pflanze bei der Assimilation das äußere Licht in sich aufnimmt, kommt in der Tollkirsche auch als organisches Salz vor" (Grohman).

Wir haben es bei den Nachtschattengewächsen in der Tat mit Sonnenpflanzen zu tun, aber mit solchen, welche die lebenserweckenden Lichteskräfte selbstsicher an sich gerissen und in sich hineingenommen haben. Die Schattenseiten dieser für die Pflanzenstufe schon als übersteigert zu betrachtenden, erstaunlichen Entwicklungshöhe haben wir kennen gelernt. Insofern liegt in den scheinbar gegensätzlichen Namen Solanaceae und Nachtschattengewächs kein Widerspruch.

## 5. Alkaloide der Tomate

Weiter oben wurde gezeigt, wie das Prinzip der Metamorphose von Goethe mit einigen Ausnahmen in der Familie der Nachtschattengewächse, um eine höhere Stufe zu erreichen, durchgesetzt wurde. Im <<Typus>> drückt sich ein Naturgesetz aus, das über die normalen Pflanzengrenzen hinaus führt und sich dem Tier und Menschen annähern lässt. Goethe hat am Ende seiner wissenschaftliche Studien folgende Frage gestellt: Auf welche Weise offenbart sich der Typus in den Substanzen? Er schrieb in einem Brief an den Jenaer Chemiker Wackenrode: „Es interessiert mich höchlich, inwiefern es möglich sei, der organisch-chemischen Operation des Lebens beizukommen, durch welche die Metamorphose der Pflanzen, nach einem und demselben Gesetz, auf die mannigfaltigste Weise bewirkt wird.“

Man muss verstehen, dass die Substanzen nur die Endprodukte von einer Idee, sind, die Ihnen zu Grunde liegt. Diese Idee drückt sich sowohl in der Gestalt als auch in der Substanz selbst aus. Dadurch, dass es der Pflanze mittels der Metamorphose gelingt, eine höhere Stufe zu erreichen, z.B die Blütenbildung, kann man auch in den Substanzen diese Umwandlung bemerken. Ein Beispiel sind die aromatischen Substanzen oder die ätherischen Öle.

„Die sinnliche Erfahrung des gebildeten Stoffes nähert sich von der einen Seite: sie nimmt den Stoff unmittelbar als geronnenes Ergebnis eines Prozesses und als Abdruck desselben. Die Ergebnisse der Pflanzenphysiologie ergänzen dies von einer anderen Seite, weil sie Aussagen über die notwendigen stofflichen Voraussetzungen der Prozesse, ihre Lokalisierung in der Pflanze und die zeitlichen Gesetzmäßigkeiten machen kann. Die Umwandlungen und Verwandtschaften von Stoffen sind hierbei von besonderem Interesse“ (Kalisch 1994).

Einen besonderen Platz in der Familie der Nachtschattengewächse nehmen die Alkaloide ein.

Der Name <<Alkaloide>> stammt von dem arabischen Wort <<Al Kali>>ab, das Kalium bedeutet. Damals, als Pflanzenteile verbrannt wurden, blieb ein basisches Kaliumsalz zurück, davon stammt der Name Alkali. Die zusätzliche Endung <<oide>> bedeutet “den Alkalien ähnlich”.

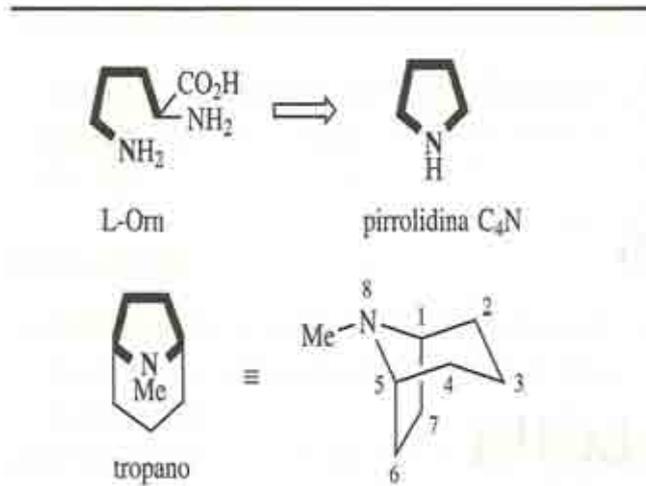
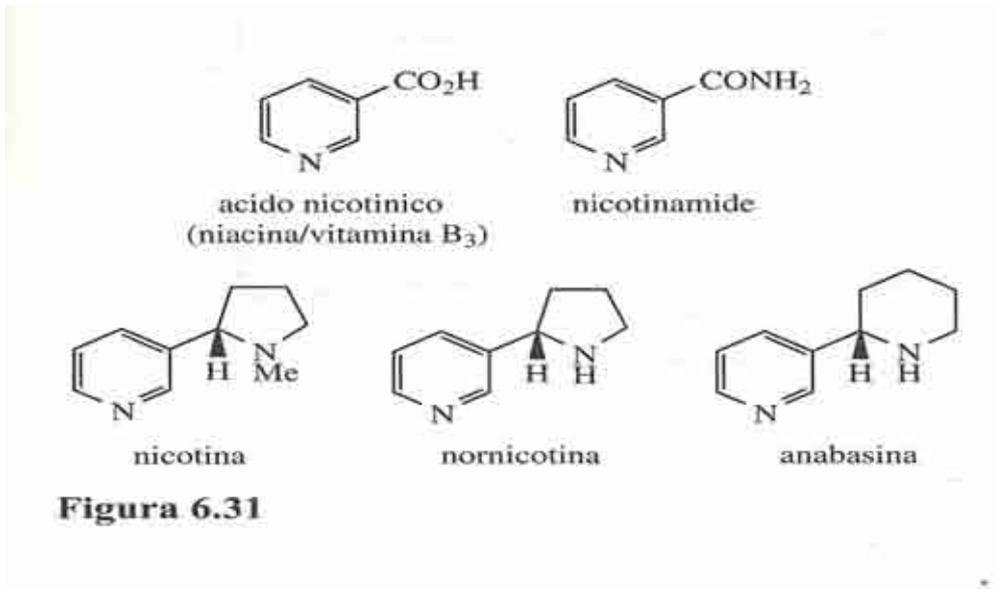
Die Nachtschattengewächs-Alkaloide können in drei Klassen eingeteilt werden:

1. Tropanklasse
2. Nikotinklasse
3. Steroidalkaloidklasse

Alle zusammen repräsentieren nur einen geringen Teil der Vielfaltigkeit der Alkaloide, die in verschiedenen Lebewesen auftreten.

Zur Nikotinklasse gehört das Nikotin. Das Nikotin bildet sich aus Vitamin B3 (auch Nikotinsäure genannt) mit einer Pirrolringe, die von der Aminosäure Ornitin herkommt, hinzugefügt. Die Pirrolringe verbindet mit dem Pyrimidinring, der von der Nikotinsäure herkommt, und ersetzt die Carbonsäure Gruppe (figura 6.31).Dieser Ersatz macht die Moleküle giftig. In diesem Fall wird eine Carbonsäure-Gruppe, die Lebensfreude ist, von stickstoffhaltigen Ringmolekülen ersetzt. Das Nikotin ist eine der giftigsten Substanzen und sie ist vor allem im Tabak und in kleiner Menge auch bei der Tomate vorhanden.

Die Tropanklasse leitet sich von der Ornitin-Aminosäure ab. Ornitin ist eine Aminosäure, die kein Eiweiß bildet, aber für den Harnstoffzyklus im Menschen wichtig ist. Diese Aminosäure bildet Ringe und am Ende bildet die Tropan Gruppe (Abbildung 6.1). Wie in Abbildung 6.2 zu sehen, leitet sich Ornitin in der Pflanze von Glutamat ab. In der folgenden Abbildung sind die “pathways”, die bekanntesten Tropan-Alkaloide dargestellt: Josciamina, Cocaine und Joscina oder auch Scopolamin genannt.



**Figura 6.1**

Zur dritten Klasse gehören die Steroidalkaloide, die hauptsächlich in der Solanum Familie vorkommen.

Während die anderen Alkaloideklassen sich direkt von einer Aminosäure ableiten, die mit folgenden Ringbildungen kleine und giftige Substanzen herstellt, zeigen die Steroidalkaloide einen anderen Charakter. Wenn wir das Steroidenalkaloid der Tomaten anschauen, das sogenannte << **Alpha -Tomatin**>> (Abb. 6133), bemerken wir, dass die Alpha -Tomatin Moleküle sehr groß sind. Diese Moleküle werden von einem Steroid, dem sogenannten <<**Tomatidin**>>, und von vier Zuckern, nämlich << zwei **Glucosen, einer Galattose und einer Xilose**>> gebildet.

Der Stickstoff ist im Tomatidin vorhanden und leitet sich von der Aminosäure Arginin ab.

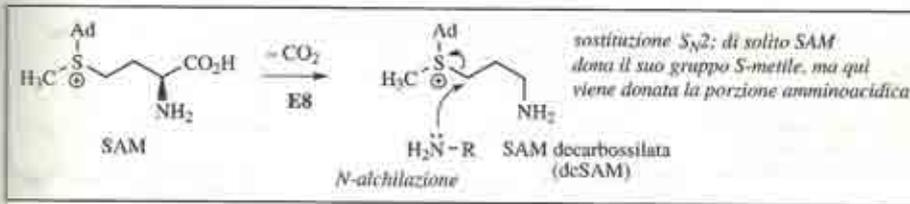
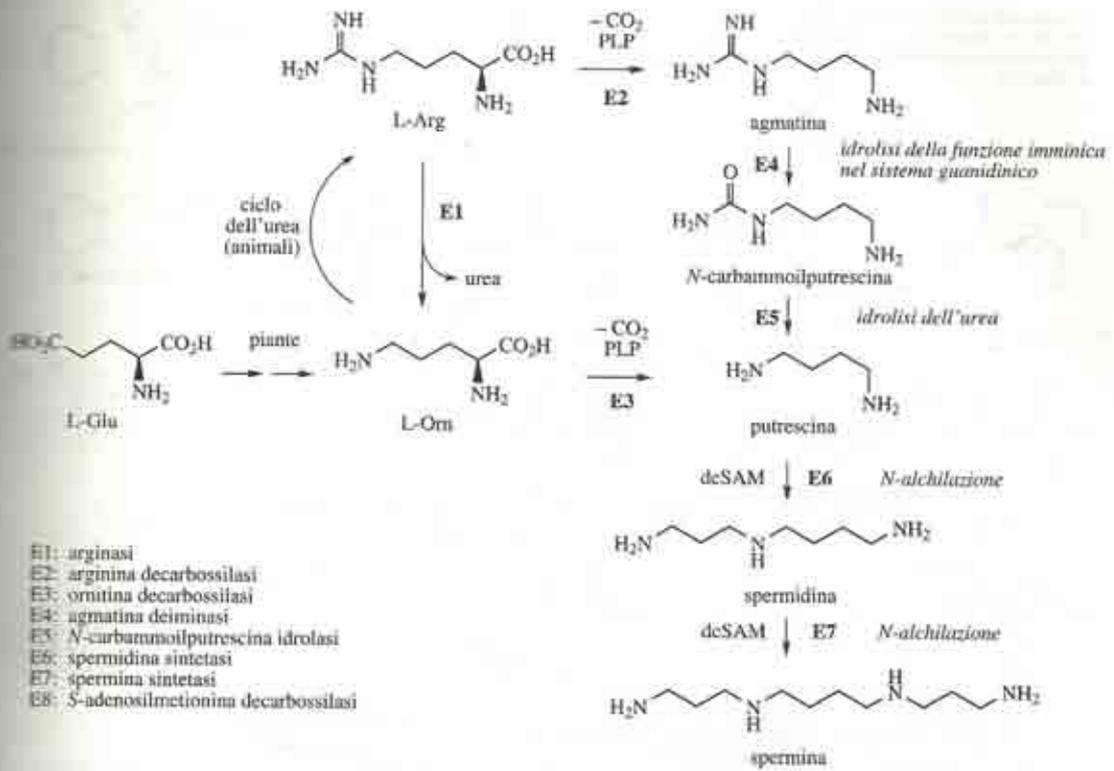


Figura 6.2

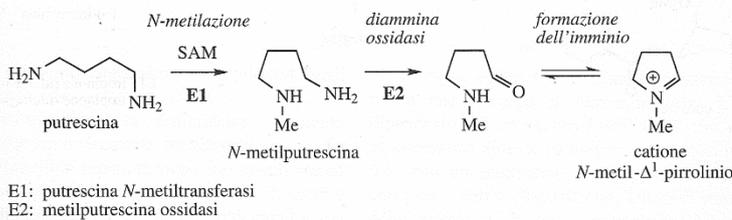


Figura 6.3

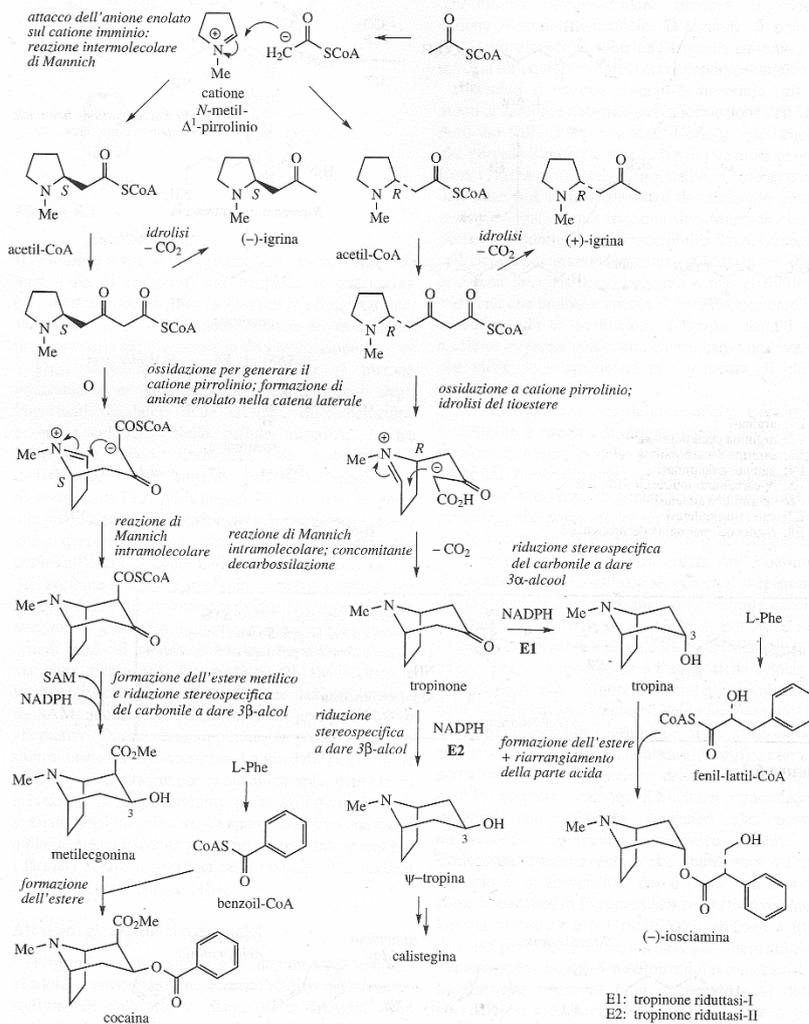
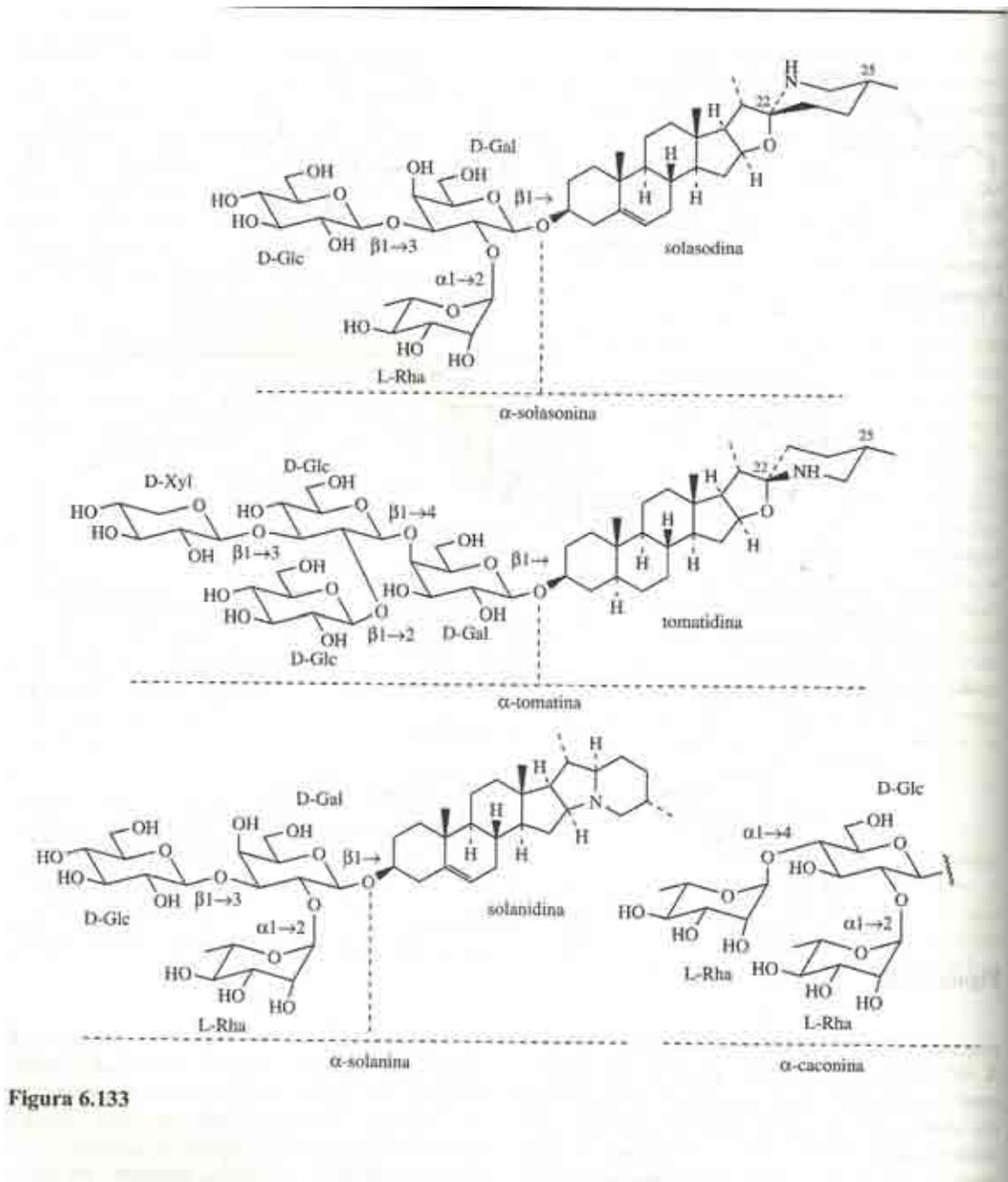


Figura 6.4

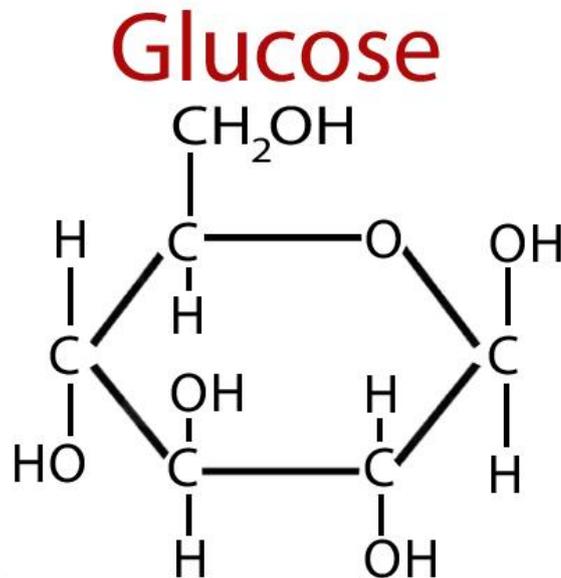


### Die Zucker im Alpha -Tomatin

Wenn man die Alkaloideklasse anschaut, ist es auffällig, dass sie keine Lebensfreudesubstanzen besitzen. Anders ist es bei den Steroidealkaloiden. Hier treten die vier oben erwähnten Zucker auf.

Der Zucker wird von der Pflanze mittels des Chlorophyll, das ein Eiweiß mit dem Magnesium ist, gebildet. Das Magnesium ist ein Urvertreter des Lichtcharakters; es hat eine bestimmte Beziehung zum Licht. Tatsächlich könnten wir den Zucker als zusammengesetztes Licht betrachten. Der Zucker besitzt in sich <<Imponderabilien>>, <<unwägbar>> Qualitäten, und zwar <<Licht>> und <<Wärme>>. Diese Qualitäten sind sozusagen Kräfte, die die moderne Wissenschaft als Energie darstellt. Diese Eigenschaft steht in enger Beziehung zu den Pflanzen, die man als Licht-Kosmos-Wesen betrachten kann. Sie sind kosmische Wesen viel mehr als der Mensch, der stärker in eine irdische Beziehung einbezogen ist.

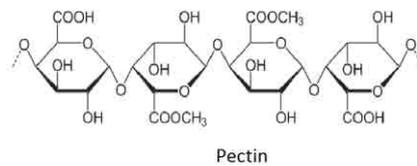
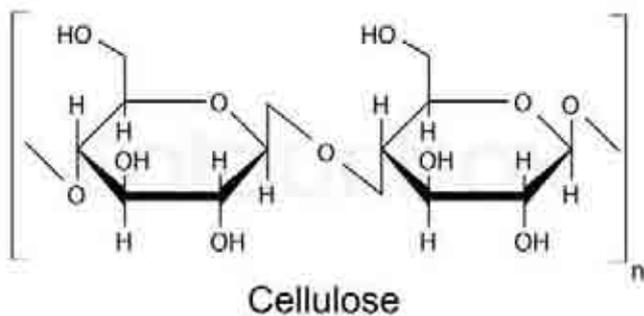
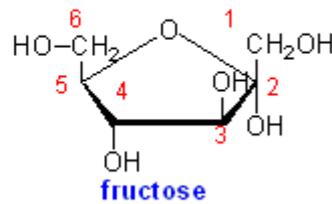
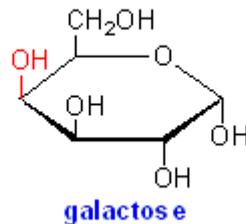
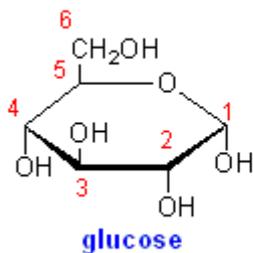
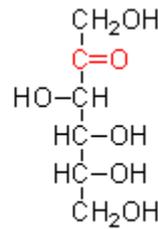
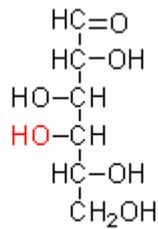
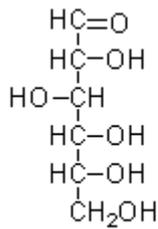
Während der Photosynthese stellen die Pflanzen mittels Wasser und Co<sub>2</sub> Zucker her: die Glucose. Das Wort Photosynthese stammt von den griechischen Worten <<photo>>, das <<Licht>> und <<Synthesis>> das <<Anbauen>> ab. Glucose wird nämlich aus 6 Molekülen H<sub>2</sub>O und 6 Molekülen Co<sub>2</sub> aufgebaut.



Im Glucosemolekül sind 12 Wasserstoffatome vorhanden. Der **Wasserstoff** ist das leichteste Element in der Natur und er besitzt eine spezifische Wärme von 3,4 – im Gegensatz zum Wasser mit einer spezifische Wärme von 1. Er ist << **konzentrierte Wärme**>>. Er wird Wasserstoff genannt, aber in Wirklichkeit hat er einen ungeheuren kosmischen Charakter, er hat keine richtige Beziehung mit der Erde, sondern nur mit dem Wasser, wo er vom Sauerstoff in diesem Wasserzustand bewahrt wird. Daher wäre es besser, ihn statt Wasserstoff Feuerstoff zu nennen. Dieser Begriff würde seinen kosmischen Wärmecharakter darstellen. Tatsächlich tritt er in Fetten auf, also in Substanzen mit <<in sich konzentrierter Wärme>>. Der Wasserstoff neigt immer dazu, zum Kosmos zurück zu gehen. Man erlebt diese Eigenschaft, wenn das Wasser wegen der Wärme zum Himmel hin verdampft. Wie wir später sehen werden, prägt sich diese Eigenschaft auch in die ätherischen Öle ein.

Im Glucosemolekül treten auch 6 Kohlenstoffe auf. Der Kohlenstoff stammt vom Kohlendioxid ab und er wird der << **Formträger** >> genannt. Er ist vierwertig, und zwar bildet er vier Verbindungen mit anderen Elementen oder mit sich selbst, z.B Zucker und Fette. Während er mit der Vierwertigkeit auf eine irdische Seite hinweist, weist er mit der Nummer 6 auf eine kosmische Seite hin, eine direkte Beziehung mit dem Licht. Die Nummer 6 zeigt sich in der Funktionalität: so werden Zucker als Glucose, Galactose, Xilose, Stärke, Zellulose und Pectin gebildet. In der Nummer 6 offenbaren sich verborgene Kräfte, die die Exosebildung erlauben. Es sind die gleiche Kräfte, die die Biene nutzt, um die hexagonalen Zellen zu bilden. Die gleichen Kräfte nutzen Insekten, um die Ommatidien zu bilden. In einem seiner Vorträge sprach R. Steiner über die Bildung der Erde und sagte, dass als die Sonne, Mond und Erde zusammen waren, sie von geistigen Wesenheiten bewohnt wurden. Dann ist die Sonne von der Erde und dem Mond herausgegangen und damals riskierte die Erde, hart zu werden. Deswegen wanderten die geistigen Wesenheiten zusammen mit der Sonne aus. Diese Wesen werden auf hebräisch als << **Elhoim**>> oder auf griechisch als << **Excusiai**>> oder in anthroposophischen Begriffen als <<Formgeister>> bezeichnet. Sie waren 7, aber einer von Ihnen ist auf der Erde geblieben. Es war Jehova und die andere 6 sind mit der Sonne ausgewandert und strahlen von dort bis heute ihre Formbildungskräfte aus. Der Zucker in seiner Form liegt als Salz vor, also als eine

kristallinische Struktur, eine tote Substanz, die aber Energie behält. Die Salze bilden die Knochen, um die Bewegung zu erlauben. Die Kräfte im Zucker werden als << **Energie**>> bezeichnet und der Zucker gibt sie sofort ab, sobald es nötig ist. Aufgrund seiner kristallinen Struktur und seines Lichtwesens wird er <<Träger vom Ich>> genannt.



Im Zucker ist auch der << **Sauerstoff**>> vorhanden. Man kann ihn als den << **Erde-bindenden**>> Stoff betrachten. Er ist in größeren Mengen auf der Erde vorhanden. Boden, Felsen, Wasser und Lebewesen bestehen aus den Sauerstoffen. Während die Pflanze auf die aufbauende Seite hinweist, sind Wesen in Beziehung mit dem Licht, müssen sie den Sauerstoff entfernen, ansonsten wäre er sehr giftig für sie bzw. er würde sie mit seiner abbauenden Funktion durchsetzen. Im Gegensatz dazu brauchen die Menschen den Sauerstoff, weil sie die Substanzen kontinuierlich abbauen müssen, um die seelische und geistige Inkarnation zu erlauben. Dies ist eine Voraussetzung für die Verinnerlichung der Seele und des Ich, damit Menschen und Tiere ihr seelisches Wesen äußern können. Alles was in Richtung Reduktion geht und Wasserstoff in sich übernimmt, neigt in Richtung der kosmischen Seite, zum Prozess des << **sich Auflösend**>>. Alles, das oxidiert wird, neigt in Richtung der irdischen Seite, das bedeutet eine Möglichkeit für die Entwicklung der Menschen und Tiere auf der Erde. Der Zucker besitzt Sauerstoff, daher ist es Lebensfreude und zum Leben geeignet.

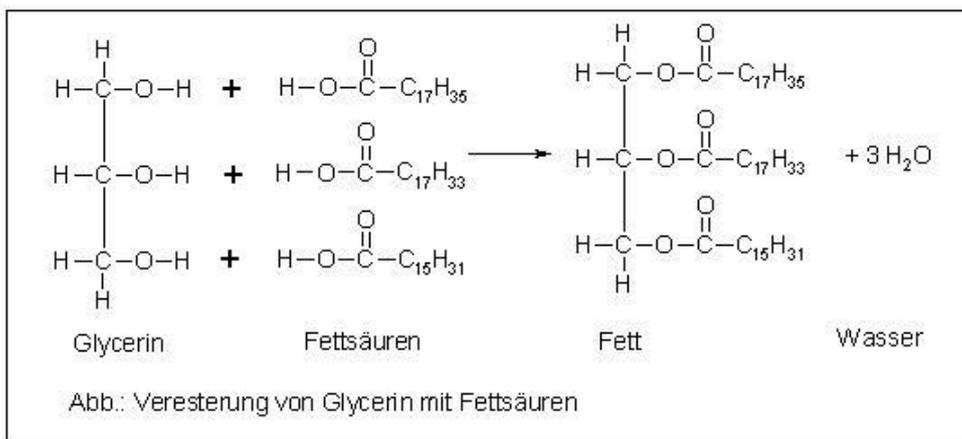
## Die Steroide des Alpha-Tomatin

Bis jetzt haben wir über den Zucker, der den Zuckergehalt des Alpha-Tomatin bildet, gesprochen. Jetzt wenden wir uns dem Fettanteil des Alpha –Tomatin zu, der wegen des Stickstoff-Eintritts diese Moleküle giftig macht. Das Fett-Molekül wird <<Tomatidin>> genannt.

Das Tomatidin ist ein Steroid und zwar ein Lipoid. Die Lipide sind fettähnliche Substanzen. Diese Steroide leiten sich von den Triterpene ab, dies sind Substanzen, die die ätherischen Öle bilden. Die ätherischen Öle sind fett-ähnliche Substanzen.

Um das Wesen der Steroide zu verstehen, beschreiben wir zunächst die Fette: Die Fette zusammen mit den Eiweißen und Kohlenhydraten sind die primären Produkte des Stoffwechsels. Sie sind überall in den Lebewesen vorhanden. Man unterscheidet sie von den sekundären Produkten des Stoffwechsel, die auch zu den Alkaloiden gehören, aber nur von bestimmten Lebewesen und oft artspezifisch produziert werden.

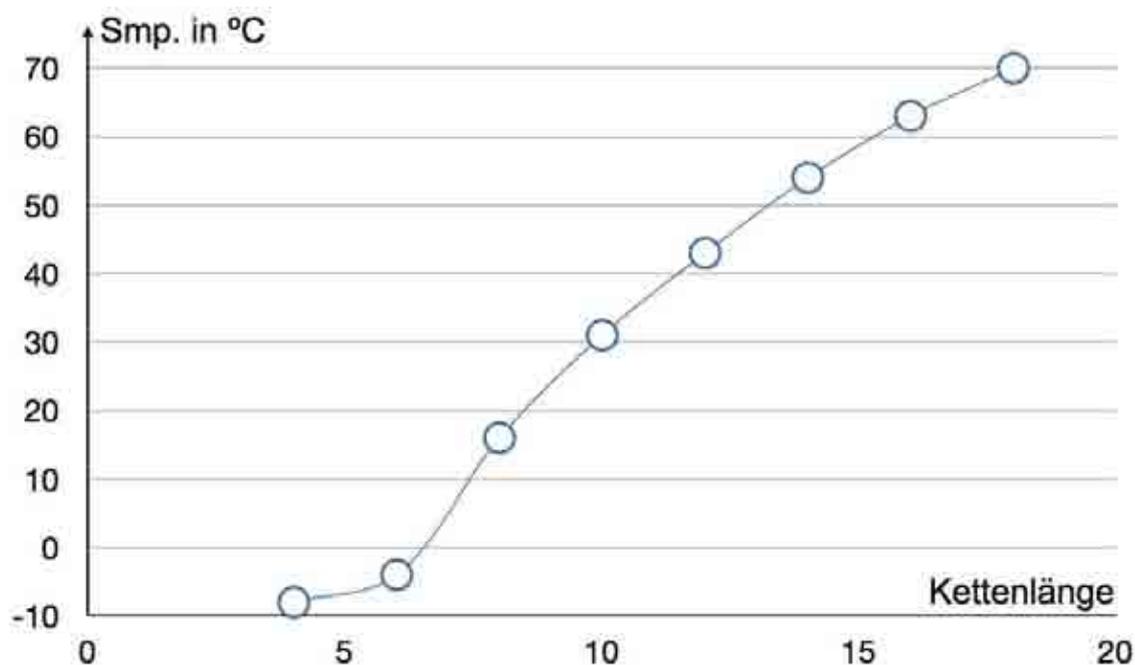
Die Fette bestehen aus Glycerin, das ein Alkohol ist, und einer Fettsäure und werden durch eine Esterbindung gebildet. Während der Esterbindung gehen drei Wassermoleküle aus. Das Glycerin, das wasserlöslich ist, verliert mittels der Esterbildung die Wasserlöslichkeit und die neu entstandenen Fette werden hydrophob, und zwar wasserunlöslich. Die nächste Abbildung zeigt ein Schema der in den Lebewesen wiederkehrenden Fettsäuren und es ist auffällig, dass die Beziehung C-H-O, je mehr man in der Tabelle nach unten geht, desto mehr die Beziehung zugunsten der C-H ist und desto größer die Moleküle der Fettsäure werden. Es wird sichtbar, dass die Fettmoleküle nur aus C und H Atomen aufgebaut sind. Gemäß der Natur von Wasserstoff und Kohlenstoff, die wir zuvor beschrieben haben, kann man sagen, dass die Fette << **konzentrierte Wärme**>> sind. Sie haben keine richtige Beziehung mit der Umgebung, sie sind << **konzentriert kosmisch** >>. Chemisch verhalten sie sich polar zur Alkaloidfamilie, die organische Salze sind und in enger Beziehung mit dem Wasser stehen. Die kosmische und Wärmeeigenschaft der Fette zeigt sich auch daran, wo sie in Pflanzen gebildet werden. Sie sind gehäuft in den Früchten und Samen zu finden. Im Gegensatz dazu werden die Alkaloide vor allem in der Wurzel und den Sprossen gebildet. Die Fette besitzen zumindest die doppelte Wärme der Kohlenhydrate. In der Vergangenheit wurde diese Wärmeeigenschaft genutzt, um Öllampen und Wachskerzen herzustellen und auch heute nutzt man diese Energie und Wärme in der Wärmekraftkopplung.



Gesättigte Fettsäuren:		Summenformel	Festpunkt Grad C Mittelwert
Ameisensäure	HCOOH	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	+ 8,3
Essigsäure	CH <sub>3</sub> COOH	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	+ 16,2
Propionsäure	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	- 23,5
Buttersäure	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	- 7,5
Valeriansäure	C <sub>4</sub> C <sub>9</sub> COOH	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	- 19
Capronsäure	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	- 3
.....			
Palmitinsäure	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	+ 62
Margarinsäure	C <sub>16</sub> H <sub>33</sub> COOH	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	+ 60
Stearinsäure	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	+ 68
Alachidinsäure	C <sub>19</sub> H <sub>39</sub> COOH	C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> O <sub>2</sub>	+ 75
Behensäure	C <sub>21</sub> H <sub>43</sub> COOH	C <sub>22</sub> H <sub>44</sub> O <sub>2</sub>	+ 81
Lignocerinsäure	C <sub>23</sub> H <sub>47</sub> COOH	C <sub>24</sub> H <sub>48</sub> O <sub>2</sub>	+ 80
.....			
Melissinsäure	C <sub>29</sub> H <sub>59</sub> COOH	C <sub>30</sub> H <sub>60</sub> O <sub>2</sub>	+ 84

Wenn wir die Tabelle oben noch einmal betrachten wird deutlich, dass die langkettigen Fette einen höheren Schmelzpunkt als kurzkettige Fette haben. Somit liegt bei den langkettigen Fetten eine Erstarrung vor und sie werden immer weniger streichfähig. In der Richtung der Propionsäure werden die Fette <<streichfähiger>> und <<flüchtiger>>. Sie besitzen einen niedrigeren Schmelzpunkt. Die Essigsäure mit ihrer kurzen Kette ist sehr aktiv im Stoffwechsel, in dem sie viele Verbindungen eingeht. Sie ist der Vorläufer der Acetyl CoA, die gleichzeitig ein Vorläufer der Tropano-Alkaloide ist. Die Essigsäure benimmt sich anders als die anderen Fette, weswegen sie eine bestimmte Rolle innerhalb der Fette hat. "Die Erstarrung einer besonderen Form tritt auf, wenn die organische lebendige Substanz nicht mehr von Organismus geführt werden kann." (Wolff). Diese Erstarrung ist auf den Kohlenstoff zurückzuführen, der in großer Menge in der Kette der Fettsäure auftritt.

Einige Fette besitzen eine ähnliche Kette, aber sie haben dennoch unterschiedliche Eigenschaften. Z.B die Ölsäure und Stearinsäure. Die Ölsäure z.B. hat einen anderen Schmelzpunkt als die Stearinsäure, weil sie eine Doppelbindung besitzt. Im diesem Fall liegen zwei Wasserstoffe weniger vor. Daher sollten die Fette Wärmekräfte verlieren und sollten sie erstarrter werden. Aber es ist erstaunlich, dass der Schmelzpunkt niedriger wird, und das bedeutet, dass die Doppelbindung sozusagen <<Wasserstoff ohne Materie>> ist; d.h. reine <<verinnerlichte kosmische Kräfte>>. Die Imponderabilien Licht und Wärme geben die Energie ab, um eine endothermische Reaktion durchzuführen. Man kann also die Doppelbindung als bewegliche Energie verstehen. Man hat eine <<Verinnerlichung der Imponderabilien>>, die nicht nur die Verringerung des Schmelzpunktes, sondern auch eine ungeheure Reaktionsfähigkeit mit anderen Molekülen verursacht. Damit lösen sich die Fette, statt zu erstarren, auch bei niedriger Temperatur.

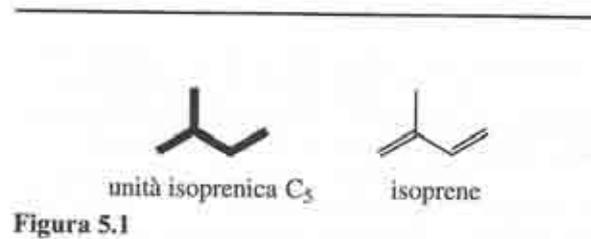
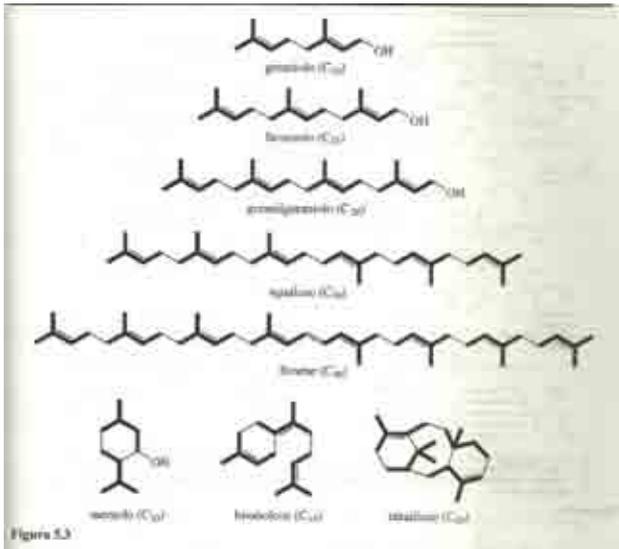


Nach Wolff ist die Verringerung des Schmelzpunktes ein Ausdruck dafür, dass der Mensch innerlich stärker durchwärmt ist. "Diese Wärme erzeugt er offenbar selbst, denn die Bildung dieses aktiven Fettsäurenmusters ist menschengespezifisch und nicht durch die Nahrung bedingt. Wie an anderer Stelle dargestellt wurde, ist Wärme ein Träger geistiger Kräfte, genauer: Träger des Ich. Darauf beruht die typische menschliche Fähigkeit, dass er nicht nur durch körperliche Arbeit Wärme erzeugen kann wie das Tier, sondern die Wärmebildung auch durch geistige Tätigkeit, d.h. Ich Tätigkeit angeregt werden kann. Enthusiasmus, << **flammende Begeisterung**>> geistiges Engagement und << **Seelenfeuer**>> führen unmittelbar zu einer Durchwärmung, die durchaus auch auf << **Verbrennung**>> basieren kann aber – wie der Name richtig besagt - im Grunde auf Be-Geisterung zurückgeht."

Wir finden diese Doppelbindungen später, wenn wir über die ätherischen Öle und Stereode sprechen.

Die Pflanzen produzieren viele Fette mit Doppelbindungen, die dickflüssig sind. Das sind die Öle. Bei vielen der tierischen Fette dagegen liegt eine Erstarrung vor. Die Fette, in denen die Erstarrung vorliegt, finden sich vor allem im Gehirn. Sie bilden auch die Myelin-Hülle der Nervenzellen. Während die Fette mit kurzkettigen Fettsäuren im Stoffwechsel tätig sind, stehen solche mit mittellangen Ketten in der Mitte und sie sind tätig für die rhythmischen Systeme.

Vorher haben wir gesagt, dass das Tomatidin ein Steroid ist. Es gehört zu den ätherischen Ölen, Substanzen, die ein Verhältnis wie die Fette zeigen. Aber das Konzept ist nicht richtig, weil die ätherischen Öle schon Endprodukte sind, während die Fette aufgebaut und abgebaut werden können. In der Steroidbildung spielen die ätherischen Öle eine wichtige Rolle. Während der ätherischen Ölbildung, die in der Pflanze als << **Reifeprozess**>> definiert werden kann, spielt das Astralische und die Ichkraft immer eine wichtige Rolle. Um die Steroide zu bilden, drückt das Astralische diese Einflüsse in der Squalenbildung aus, ein wichtiges ätherisches Öl in Oliven, Eiern und Haileber. In diesem Fall werden viele Moleküle, die für die Squalenebildung zuständig sind, ausgelenkt und umgewandelt. Damit die ausgelenkten Moleküle die Voraussetzung für die Steroidbildung bestehen. Ein extremes Drücken vom Astralischen findet in den Steroide-Alkaloiden statt.



Die ätherischen Öle bestehen aus Triterpenen, die aus einfachen C<sub>5</sub> Isopren Einheiten bestehen (Abb. 5.15.2). Sie sind fettähnlich, wasserunlöslich und sauerstoffarm. Im Gegensatz zu den Fetten bilden sie eine uneinheitliche Stoffgruppe mit stark duftendem Charakter. "Das Gemeinsame dieser so verschiedenen Substanzen ist außerdem, dass sie meist niedermolekular sind, d.h. sie entstammen einem leichten Abbauprozess, den man auch als Reifung bezeichnen kann" (Wolff). Sie sind Moleküle mit <<Leichtigkeit>> und <<Flüchtigkeit>>. Sie stehen der Luft und damit dem Astralleib viel näher. Duftstoffe sprechen eben in erster Linie die Seele an. Die fetten Öle sind zwar auch leichter als Wasser, aber doch dichter, dickflüssig und damit duftlos.

Die ätherischen Öle sind aromatische Substanzen, das heißt sie verbreiten Geruch. Sie sind der Seele nahe. Sie werden von uns gerochen; sie sprechen uns an; sie erlauben die Kommunikation mit den Insekten. Sie sind Ausdruck der Seele.

Ätherische Öle werden von einer Isopren- Einheit mit 5 Kohlenstoffatomen gebildet. Die 5 Kohlenstoffatome verbergen die richtige Bedeutung dieser Zahl. Die 5 steht zwischen der 4, dem irdischen Ausdruck, und der 6, dem kosmischen Ausdruck. Sie ist Ausdruck des Menschen - der Mensch, der Individuum wird. Der Mensch hat 5 Finger und 5 Zehen; die Früchte der Rosacee und der Nachtschattengewächse werden von 5 Kelchblättern und 5 Kronblättern gebildet. Diese Früchte sind mit wenigen Ausnahmen die einzigen fleischigen Früchte im Pflanzenreich. Diese Zahl galt in der Vergangenheit als gefährlich, weil sie die Freiheit an den Menschen (Kosmos) als auch den Irrtum (irdisch) geben kann. Die 5 verlangt eine Entscheidung.

Es ist nicht zufällig, dass die Vertreter dieser Zahl die ätherischen Öle sind. Sie werden von der Pflanze an die Peripherie von speziellen Drüsen ausgeschieden. Sie drücken das Wesen der Pflanze, die sie produziert, aus. Sie sind artspezifisch und eine bestimmte Art oder Sorte kann anhand Bestandteile der ätherischen Öle identifiziert werden.

Ein anderer Vertreter der 5 sind die Basen (z.B. Purin, Pyrimidin, etc.). Sie kommen in der DNA und RNA vor, die die Vererbung möglich machen und die <<Individualisierung>> erlauben.

Im Folgenden wollen wir die Steroide betrachten, welche von den Zwischenmolekülen der Squalenbildung gebildet werden. Wie man in Abbildung 5.61 erkennen kann, stammt das Lanosterin von den Squalenen ab. Aus dem Lanosterin werden alle anderen Steroide gebildet, sie werden auch Lanosterinderivate genannt. Die Steroide tragen ihren Namen, weil sie Steran-ähnlich sind, bzw. sie vom Steran abstammen. Heute wird

dieses Molekül mit 17 Kohlenstoffatomen Gonan genannt. Steran und Gonan sind Lanosterinderivate (Abb. 5.74).

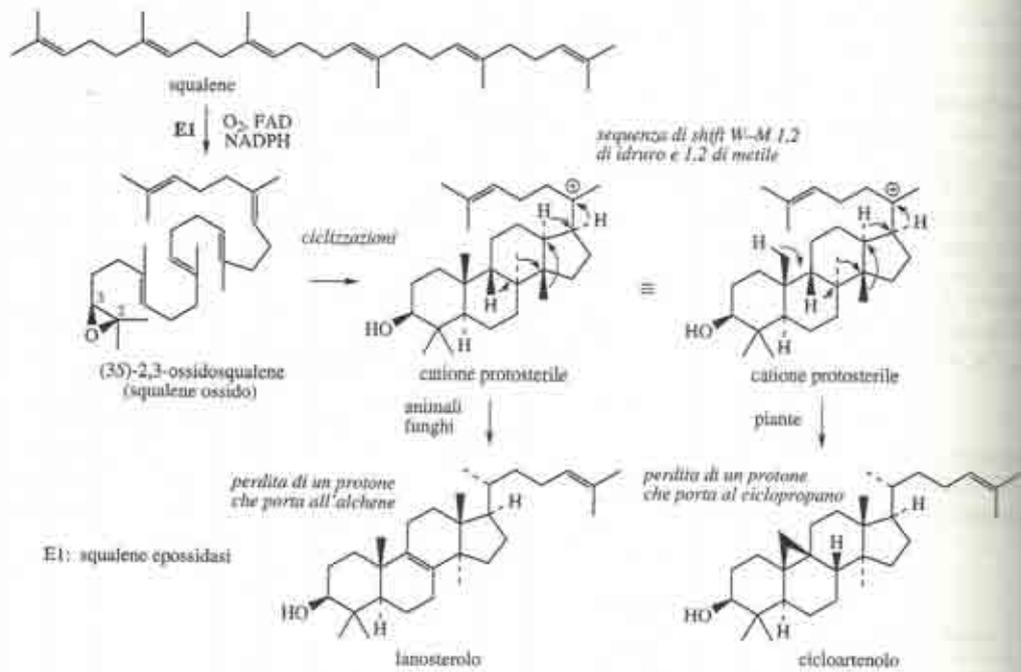


Figura 5.61

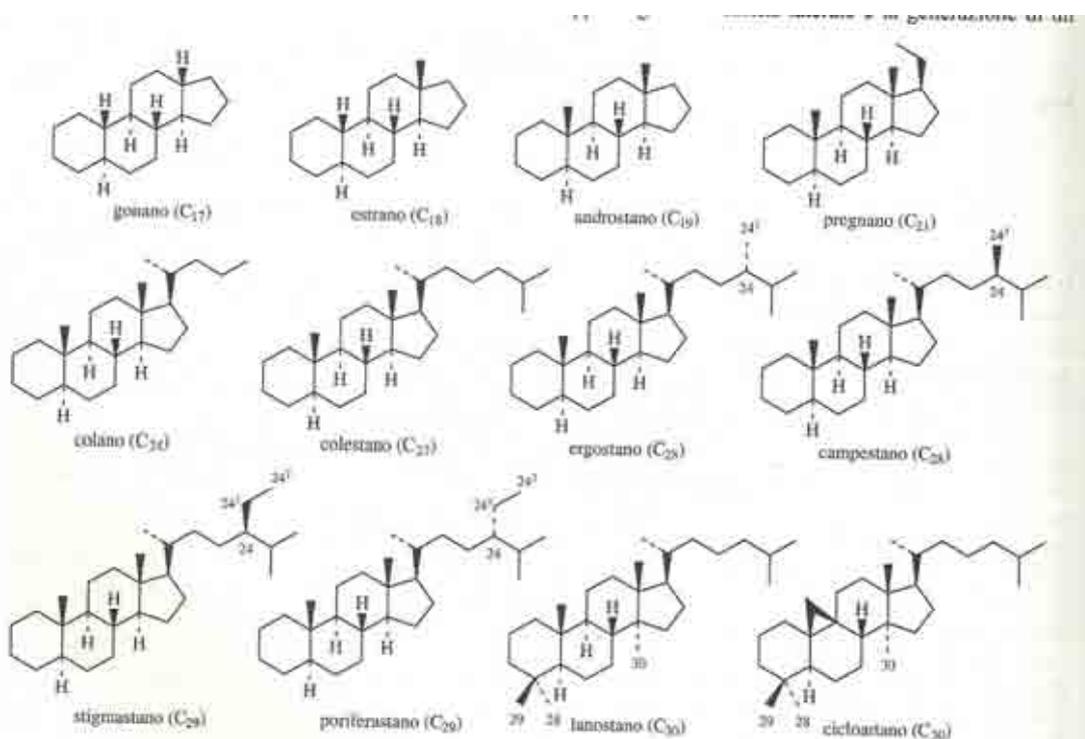


Figura 5.74

Die Steroide in Abbildung 5.74 sind die Hauptmoleküle, die vom Squalen durch Lanosterine pathway ableiten. Von diesen Hauptmolekülen stammen alle anderen Steroide ab. Die Steroidmoleküle bilden einen

Exanring und einen Pentanring als Ausdruck der Verinnerlichung. Das Astralische verursacht diese Verinnerlichung, und das ist auffällig bei den aromatischen Ringsubstanzen wie den Aminosäuren, Eiweißen und anderen stickstoffhaltigen Substanzen, die aktiv in der Bewusstseinsbildung sind. Bei den Steroiden wird diese Verinnerlichung für eine andere Funktion benutzt. Die Verinnerlichung fördert eine ungeheure aufbauende Funktion, das ist auffällig vor allem bei Menschen und Tieren. Diese Verinnerlichung wirkt im unbewussten oder halb bewussten Zustand und verursacht eine ungeheure << **Umwandlung**>>; man denke zum Beispiel an die Steroidhormone, die den Übergang zur Pubertät verursachen, oder die Steroide der Empfängnis. Damit ist es ein Ausdruck der Stereoiden, der menschlichen und tierischen Welt nah zu sein. Diese Substanzen werden vom Ichs und dem Astralischen beherrscht, deswegen entfalten sie ihre Wirkungen vor allem in den tierischen und menschlichen Lebenswesen.

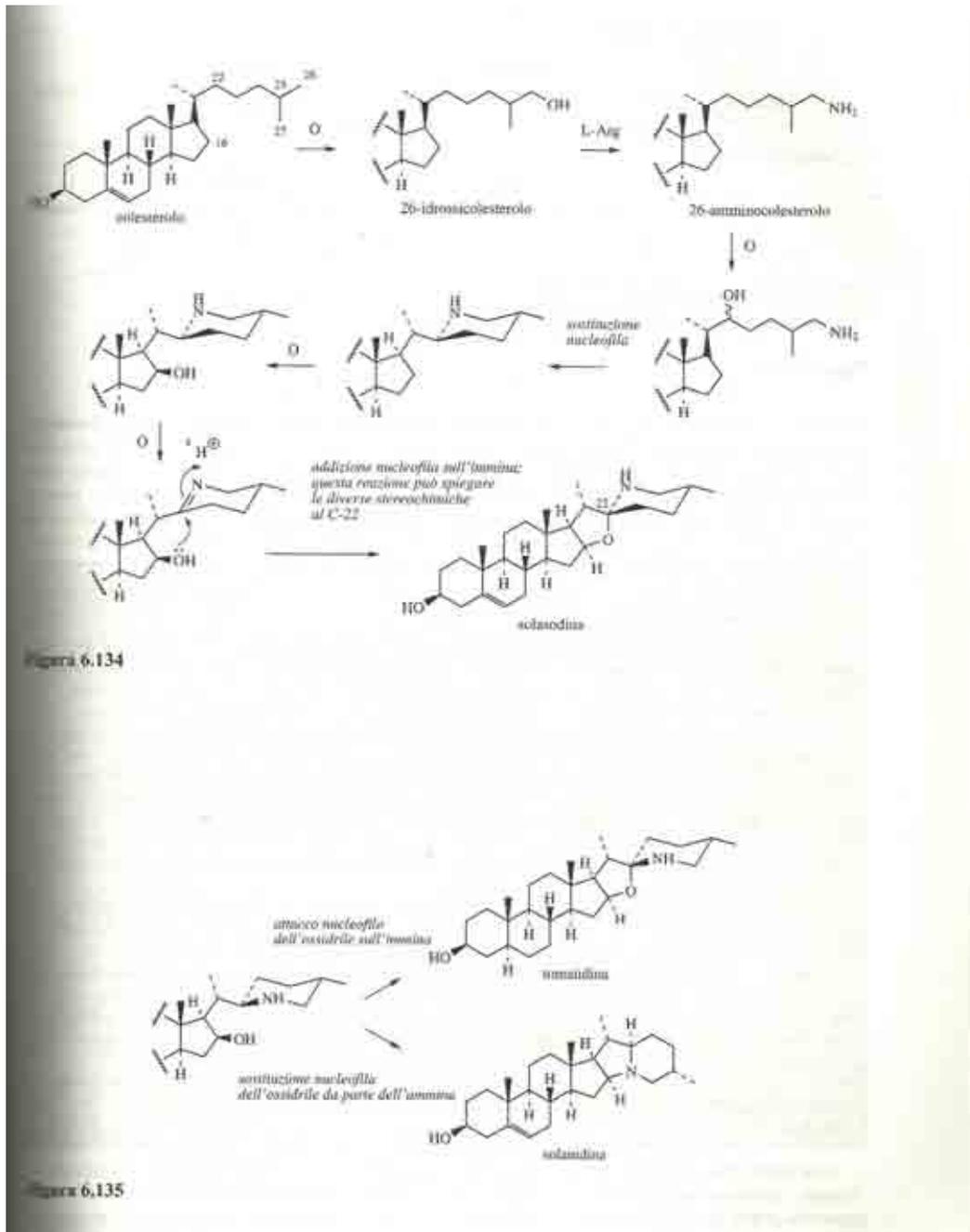
Die Tomatensteroide haben eine besondere Ausnahme. Das Tomatidin wird von Colestano (Lanosterinderivate) C27 gebildet. Auch das <<**Solasodin**>> und <<**Solanidin**>> der Kartoffelnalkaloide haben diesen gleichen Ursprung (Abb. 6133) Diese Substanzen mit Stickstoff sind ähnlich der Saponinstereoiden ebenfalls stickstofffrei und sie verhalten sich als Tenside und ämolitisch und sie sind giftig, wenn sie gegessen werden.

In den Abbildungen 6.134-6.135 wird dargestellt, wie aus Colestano mit folgender Änderung Tomatidin und Solasodin gebildet werden: Wie man sehen kann, tritt in das Steroid ein Stickstoffatom ein. Dieser Eintritt kann als ein <<**Eingriff des Astralischen**>> in das Molekül verstanden werden, die normalerweise eine aufbauende Wirkung ausdehnen. Der Stickstoff, der normalerweise für die Eiweißbildung benutzt wird, tritt unter einer anormalen << **Verdichtung**>>, << **Kompression**>> in das Steroidmolekül ein und ersetzt gleichzeitig die OH Hydroxygruppe. Der Stickstoff wird von der Aminosäure Arginin geliefert und bei den Stereoidmolekülen einbezogen. Die Aminogruppe der Arginin ersetzt die OH Hydroxygruppe von dem Colestan. Dann wird eine Ringbildung gebildet.

Eine andere Änderung im Colestan bilden das Stickstoffsteroid der Kartoffel, das << **Solanidin** >>, welches die Alkaloide der Kartoffeln <<**alpha –Solanin**>> und <<**alpha –Caconin**>> bildet.

Verschiedene Solanum Pflanzen werden von der pharmazeutischen Industrie genutzt, um Steroide für Pharmaka herzustellen.

Das Alpha -Tomatin ist ein Steroidealkaloide, aber auch ein Glycoside, weil eine glycosidische Bindung zwischen den Steroiden und Zucker vorliegt.



## Polarität zwischen den Alkaloiden und den ätherischen Ölen

Es besteht eine Polarität zwischen den Alkaloiden und den ätherischen Ölen. Erstere werden vor allem in Wurzel Stengel und Blättern gebildet, während die ätherischen Öle in Blüten und Früchten gebildet werden.

Während die ätherischen Öle einen artspezifischen Duft ausdrücken bzw. eine Geste des Trennens, indem sie in der speziellen Drüsen gesammelt werden, sammeln sich die Alkaloiden in der Vakuole innerhalb der Zellen im Umfeld des Wassers und sie verbinden sich mit Basen. Damit wird auf eine basische-alkalische Reaktion hingewiesen.

Die ätherischen Öle, wie wir gelesen haben, reißen die Wärme an sich. Sie konzentrieren in sich die unverwechselbaren Qualitäten des Duftes bzw. einer <<Imponderabilien >>.

Dagegen geben sich die Alkaloide an die Umgebung hin. Sowohl die Menge als auch der Typus der Alkaloide ist von Boden und Umgebung abhängig bzw. wird von ihnen stark beeinflusst. Deswegen werden in Tomaten verschiedenen Varianten des Alpha - Tomatin gebildet, die weniger giftig als Alpha -Tomatin sind. In der Vergangenheit wurden die Varianten des Alpha- Tomatin durch chemische Analyse als Alpha - Tomatin evaluiert. In anderen Nachtschattengewächsen ist dieses Verhalten noch auffälliger. Je nach Bodenqualität und Wetter treten in den Nachtschattengewächsen verschiedene Typen der Alkaloid-Klasse in unterschiedlichen Mengen auf.

Die Alkaloide werden in den Vakuolen gesammelt und variieren mit unregelmäßigem Rhythmus. Sie kommen als organische Salze in einem toten Zustand vor und die Pflanze kann sie auch abbauen. Deswegen können sie nicht als Endprodukte betrachtet werden.

Die ätherischen Öle mit ihren imponderablen Qualitäten wie Wärme, Duft und Licht wirken << **geistbindend**>>, sie erlauben, zum menschlichen Ich durchzudringen, den Körper innerlich zu erwärmen. Denken wir an den Bezug, in dem wir Früchte und Blüten einsetzen. Wir essen die Früchte, wenn sie viele ätherische Öle enthalten und gereift sind. Oder denken wir an die ätherischen Öle der Lippenblütler wie Rosmarin, Salbei, Oregano, etc. Diese Öle erwärmen unseren Organismus, sie fördern eine innerliche Erwärmung. Sie sind hilfreich für unsere Verdauung. Die Lebensmittel werden von Ich-Kräften durchgedrungen und besser verdaut. Deswegen machen wir unsere Speisen mit vielen Lippenblütlern an. Das Rosmarin hat auch eine gute Wirkung gegen Diabetes. Diabetes tritt auf, wenn das Ich nicht vollkommen in den Zucker-Stoffwechsel integriert ist. Der Körper benutzt den Zucker nicht und Diabetes tritt auf. Rosmarin hilft dem Ich diesen Zuckerstoffwechsel richtig zu leiten.

“Dem stellt Rudolf Steiner gegenüber: Sal-Artiges (im Wasser sich lösendes Salz) wirke << **geistbefreidend**>> im unteren Menschen so, dass die Wirksamkeit des Geistig-Seelischen von dort << **nach dem oberen Menschen abfließen**>> könne“- Was tun die Alkaloide? Seelisch-Geistiges wird gelockert aus der Beziehung zum Leib: Schmerzempfindung kann verdrängt werden, ja sogar das normale Bewusstsein in den Gliedern, so dass es zur Empfindungslosigkeit kommt oder zur Lähmung; das Geistig-Seelische kann von der <<Last>> des Hungers, der Müdigkeit usw. << **befreit**>> werden. Im Extremfall wird sogar das Ätherische vom Physischen gelockert, so dass der Tod eintritt. Und ein Symptom dieser Befreiung des Geistig-Seelischen im unteren Menschen, die es nach oben <<**abfließen**>> lässt, sind die Halluzinationen, die in vielen Fällen zum Vergiftungsbild durch Alkaloide gehören. Hier wird eine<< **Sinneswelt von innen**>> aus einem sonst gleichsam schlafenden Bewusstseinsreich herauf gerufen, aber es werden nicht die wachen Sinne des oberen Menschen primär angesprochen. Das pflanzliche Alkaloid – allenfalls durch einen bitteren, damit zurückstoßenden Geschmack gekennzeichnet – taucht also unter die Sphäre der Sinne und wirkt dann dem aus eigener Aktivität freien Geistig-Seelischen entgegen. Die Art solcher Stoffe wird heute gerade wegen ihrer << **befreiden**>> bis halluzinogenen Wirkungen von Millionen Menschen verwendet: das Drogenproblem hängt mit dem Wesen der Alkaloide zusammen!“ (Kalisch).

“ Das Alkaloid dringt als ein Fremdartiges in den Organismus ein und erweist sich dort stärker als der eigentliche << **Eigentümer**>>. Das bedeutet mit anderen Worten: es wirkt als Gift. Man könnte auch sagen: im Gegensatz zu den nährenden Substanzen, deren Überwindung ihrer Fremdartigkeit im zerstörenden Verdauungsprozess gelingt, so dass der << **Eigentümer**>> seine Herrschaft behält, treten hier Substanzen auf, die diesem Zerstörtwerden einen viel größeren Widerstand entgegensetzen, so dass sie ihr Wesen dominant behalten“ (Kalisch).

Das Alpha -Tomatin und insgesamt die Steroidalkaloide sind aufgrund des Zuckeranteils und des Steroid-Bestandteils weniger giftig als die anderen Alkaloideklassen.

## **6. Vergleiche**

## L. Esculentum Hybride Creativo F1

Creativo F1 ist eine Hybride, die von dem Konzern Clause (Limagrain Gruppe) gezüchtet worden ist. Alle *Lycopersicon Esculentum* und die Variante Cerasiforme bilden Früchte, die zur Reifung rot erscheinen. Die *Lycopersicon Esculentum* sind eine selbstverträgliche Kultur und Selbstbestäuber. Selten werden Fremdbestäuber gefunden. Creativo ist eine der ersten "Long shelf life" Tomaten, wie auch ihre Verwandte, die Shiren. Diese Tomaten sind für eine bestimmte Mutation selektiert worden. Diese Mutationen werden <<Rin>> Ripening Inhibitor genannt. Diese Mutation zögert die Reife der Früchte heraus: Die Enzyme Poligalatturonase werden langsam gebildet und sie lösen die Pektine der Zellwand im Laufe der Reifung, auch wenn die Tomaten schon rot sind. Diese Hybride ist auch für andere Resistenz gezüchtet worden, unter anderem Tylcv (Tomato yellow leaf curly virus). Diese Resistenz wurde von L. Chilense in *L. Esculentum* übertragen. Heute haben viele der modernen Hybride diese Resistenz in ihren Genomen. Creativo besitzt die folgenden Resistenzen: Tomv (Tomato mosaic virus) Fol 0-1 (Fusarium oxysporum f.s. Lycopersici) Ff ABCDE (Fulvia Fulva) Nematoden Ma, Mi, Mj; Tylcv (tomato yellow leaf curly virus).

### 10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen



Auf den ersten Blick fällt auf, dass die Hybride Creativo einen guten Wachstumsimpuls hat, dieser hat die Haupttriebe stämmig wachsen lassen und gleichzeitig hat auch eine leichte Spreite der Blätter stattgefunden. In den folgenden Abbildungen wird dies noch deutlicher.

19/04/15 Die Pflanze werden umgetopft



Bei Creativo ist eine markante Höhe, stämmige Triebe und die Vertikalität erkennbar; die Blätter weisen bereits eine lanzettförmige, spitze und tief gezackte Form auf und sind schon gefiedert. Die Blätter deuten auf eine häufige Spreite hin. Die Wirkungen der Luft sind in der tief gezackten Blattform vorhanden.

24/04/15



In diesem Stadium ist Creativo höher als die anderen Arten. Der Achse ist stämmig und die Laubblätter sind großstielig. Die Fiederung ist betont und die Metamorphose zwischen den I-II Ordnung Laubblätter und den anderen ist erkennbar. Die irdischen Kräfte wirken hauptsächlich in der Achse und in den Stielblättern.

06/05/15



Die Pflanze weist einen ungeheuren Wachstumsimpuls auf, der vor allem in der Achse konzentriert ist. Die irdische Kraft beeinflusst die Achse, die zusammen mit den Blattstielen sehr groß werden. Gleichzeitig ist die Spreite der Blätter markant. Die Seitentriebe haben nicht die Kräfte des Haupttriebs und sind kaum sichtbar. In der Abbildung auf der rechten Seite ist der Blütenstand als Ausdruck des kosmischen Impulses erkennbar.

13/05/15

Die Pflanze weist eine ungeheure Stiel- und Sprossentwicklung auf. Sie ist die höchste Pflanze. Das Wachstum ist von den irdischen Kräften beeinflusst. Die Pflanze besitzt schon einen auffälligen Blütenstand. Die Blätter haben eine markante Spreite und sie sind gefiedert. Bei den Laubblättern kann man sowohl große Blätter als auch kleine Blätter finden.



23/05/15



Creativo ist die höchste Pflanze in allen Varianten. Die erste Abbildung zeigt den Blütenstand der  $\beta$ -Triebe. Gleichzeitig ist auch der  $\alpha$ -Seitentrieb erkennbar. Auf der Abbildung sind die Primorden des zweiten

Blütenstandes nicht zu sehen. Die Pflanze verliert ihre Aufrechte mit dem Auftritt des ersten Blütenstandes.

**30/05/15**

In der Abbildung unten kann man Creativo in den nicht ausgezeigten Varianten anschauen. Creativo ist immer die höchste Pflanze. Sie hat schon drei Blütenstände gebildet und die Seitentriebe zeigen ihre Kräfte. Die Pflanze reagiert mit einem starken Wachstumsimpuls auf den Angriff des Astralischen. Auffällig sind die stämmigen Seitentriebe und der Haupttrieb. Man kann hier die Antwort der irdischen Kräfte erkennen. Die Blätter haben eine schwache Spreite. Sie sind lanzettförmig und auch spitz. Man kann hier schon die Beziehung mit der Luft und Wärme erkennen. Der Blütenstand ist geradlinig und präsentiert die Wickelstellung der Blüte und eine große Rispe( irdische Kräfte). Es gibt keine Vorblätter wie bei den Arten des "Peruvianum Complex"( L. Peruvianum, L. Chilense, L. Glandulosus,) im L. Pennellii, L. Hirsutum und S. Lycopersicoides.



**14/06/15**

Die Pflanze ist die höchste des Versuches. Es gibt vier Blütenstände im Haupttrieb plus einen im Seitentrieb. Beim ersten und zweiten Blütenstand sind schon die Früchte vorhanden. Die Abbildung auf der linken Seite im Freiland sind die Früchte des ersten Blütenstandes zu erkennen. Die zweite Abbildung zeigt Creativo gebunden, aber nicht ausgeizt. Die Pfeile in der zweiten Abbildung zeigen den Blütenstand mit den Früchten. In derselben Abbildung kann man die markante Spreite der Laubblätter in Übereinstimmung des ersten Blütenstand und der folgenden erkennen.





**28/06/15**

Die Pflanze ist immer der höchste mit stämmigen Trieben. Die Höhe der Pflanze ist auffällig in der Variante ausgezeit und verbunden. Man kann schon drei komplette Blütenstände mit den Früchten sehen. Der Rispen sind groß, es ist der Ausdruck der irdischen Kräfte. Die Blätter werden kleiner. Die Pflanze hat schon die stärkere Wachstumszeit hinter sich. Man kann auf der Abbildung unten die Spreite der Blätter, die vermindert in der Richtung der Spitze der Pflanze verläuft, sehen.



**05/07/15**

Im Hausgarten ist Creativo die wucherndste Pflanze mit den stämmigsten Trieben. Sie hat schon neue Blütenstände mit Früchten gebildet. Beim ersten Blütenstand erkennt man einen ersten Farbeinschlag. Man kann dies in der Abbildung unten sehen. Die Blätter sind mehr lanzettförmig und kleiner geworden. Die Pflanze wird von Wärme ergriffen.





19/07/15

Creativo kann man unten in der ausgegeizten und gebundenen Variante anschauen. Die Pfeile markieren die höchsten Creativo Pflanzen. Die Pflanze hat sowohl in Hausgarten als auch in der gebundenen und ausgegeizten Variante zwei Rispentomaten ausgereift. Man kann in der Abbildung unten eine Rispentomate mit roten Früchten erkennen. Die Farbe ist nicht so rot wie beim C1 Zuchtstamm.



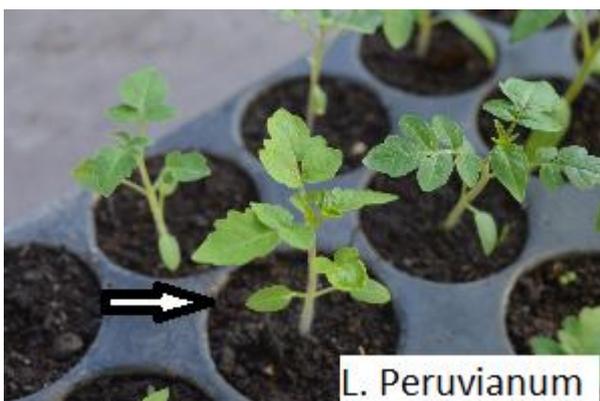


## Lycopersicon Peruvianum

Lycopersicon Peruvianum gehört zusammen mit L. Chilense und L. Glandulosum zum "Peruvianum Complex". L. Peruvianum ist typischerweise Fremdbestäuber und selbstunverträglich. Der Blütenstand hat Vorblätter und die Staubgefäße sind zusammengewachsen, um eine Röhre zu bilden und sind an der Seite geöffnet. Die Blütenstände wie die der anderen Arten des "Peruvianum Complex sind langstielig und bis zu 15 cm lang. Sie wächst von der Küste bis zu 600 mt s.m. von Zentrum Perus bis Nord Chile. Seine enge Verwandte L. Glandulosum wächst bis 3300 mt m.s., vor allem in Süd Peru und im Zentrum Perus. L. Peruvianum wie auch die anderen Vertreter des Peruvianum Complex sind nicht kreuzbar mit Lycopersicon Esculentum. Manchmal hat die Kreuzung einen Samen gebildet und diese Samen wurde wieder mit L. Esculentum zurückgekreuzt. Damit haben die Wissenschaftler verschiedenen Resistenzen von Peruvianum zu Esculentum übertragen und die heutigen Hybride sind komplett mit diesen Resistenzen gezüchtet. Man kann die folgende Resistenzen, die von Peruvianum in die heutigen Hybride übertragen worden sind, aufzählen:

1. TMV (Tobacco Mosaic Virus) Genen Tm-2, Tm2°
2. TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus)
3. Clavibacter Michiganense
4. Fusarium Oxysporum f. sp. Radices. lycopersici
5. Cladosporium Fulvum
6. Pyrenochaeta Lycopersici
7. Nematoden :Ma, Mi
8. Salzstress
9. Festigkeit
10. Vitamin C

10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen



Bei Peruvianum ist der Wachstumsimpuls zu diesem Zeitpunkt schwächer als bei Creativo.

19/04/15 Die Pflanzen werden umgetopft



Bei Peruvianum ist die Höhe markant, quasi wie bei Creativo, aber der Trieb ist nicht vertikal und nicht so groß wie bei Creativo, aber er weist Verzerrungen auf. Die Laubblätter weisen eine betonte Spreite und eine markante Fiederung vor. Es ist erkennbar, dass die Metamorphose zwischen den Blättern von I Ordnung, die rund sind, und den von höheren Ordnungen, die schon eine bestimmte Form, wie ich vorher beschrieben habe, stattfindet.

24/04/15



Die Pflanze ist nicht so hoch wie die Creativo und die Achse weist eine Verzerrung auf. Die Blattmetamorphose ist erkennbar. Die Blätter I-II Ordnung sind rundförmig und leicht gezackt, während die folgenden Blätter lanzettförmig und gezackt sind. Im Vergleich zu Creativo hat Peruvianum schon eine Antwort auf den Angriff des Astralischen gegeben. In diesem Fall ist das Wachstum der Seitentriebe auffällig.

06/05/15



Die Pflanze präsentiert eine markante Verzweigung. Die Seitentriebe sind so groß wie der Haupttrieb. Dieser Wachstumsimpuls als Antwort zum kosmischen Impuls richtet sich an alle Triebe und nicht nur an den Haupttrieb wie bei Creativo. Die Blattspreite ist markant. Man kann das Blatt in der Abbildung auf der rechten Seite ansehen, um die enge Wasserbeziehung der Pflanze zu verstehen. Die Blütenstände findet man dort nicht. Vermutlich werden sie in einigen Tagen auftreten.

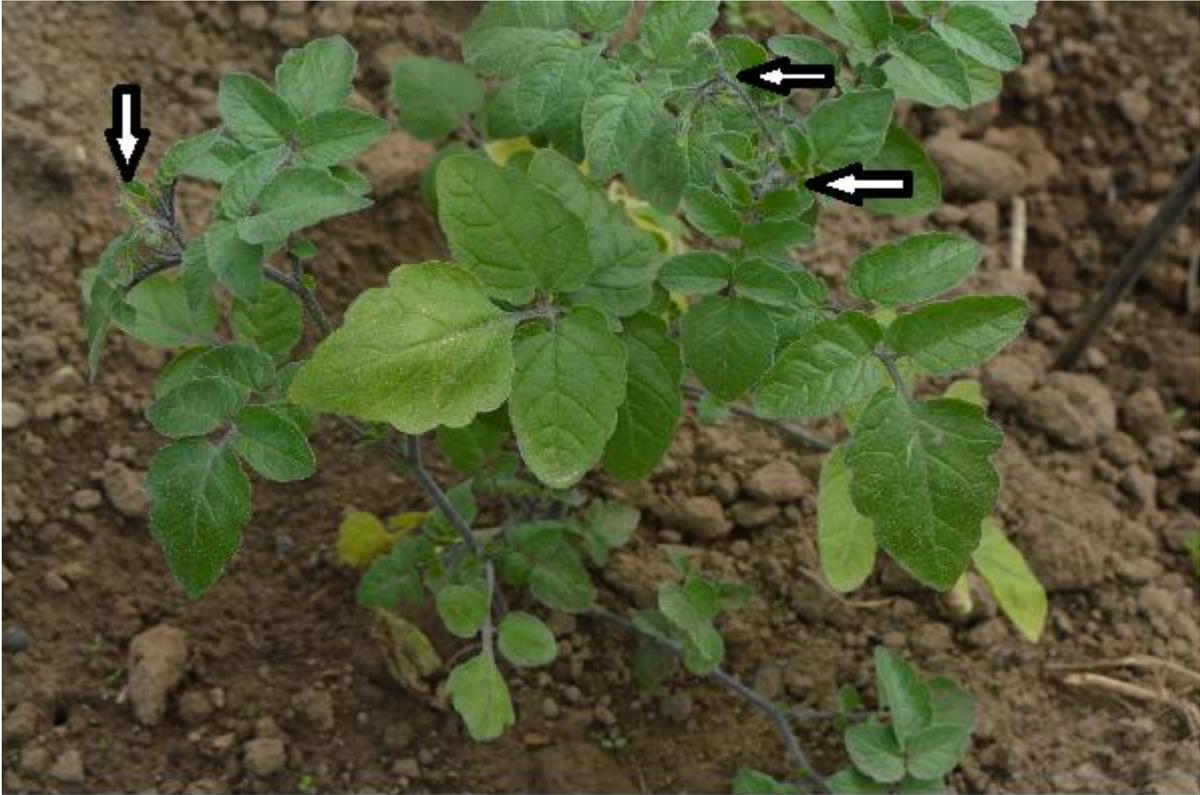
**13/05/15**



Die Pflanze weist eine getriebene Verzweigung mit großen Seitentrieben auf. Die irdische Kraft, die sich bei Creativo vor allem im Haupttrieb offenbart, offenbart sich bei Peruvianum vor allem im Wachstum der Seitentriebe. Die Blätter weisen eine markante Spreite vor. Sie sind tief gezackt. Die Pflanze hat schon einen Blütenstand gebildet (Pfeile in der rechten Abbildung).

**23/05/15**

In der nächsten Abbildung wurde Peruvianum frei gelassen und gebunden, aber nicht ausgezeit. In der ersten Abbildung kann man drei Blütenstände sehen. Die Pflanze hat stämmige Seitentriebe entwickelt. Die Laubblätter sind rundförmig und ein bisschen lanzettförmig und gesägt. Die Spreite ist markant. Die Pflanze hat ein ungeheures Wachstum gezeigt. Der Wachstumsimpuls in dieser Art hat mit einer kräftigen Antwort reagiert. Der kosmische Impuls hat drei Blütenstände wachsen lassen. In der zweiten Abbildung kann man die ganze Gestalt anschauen: man kann das ungeheure Wachstum der Seitentriebe anschauen.



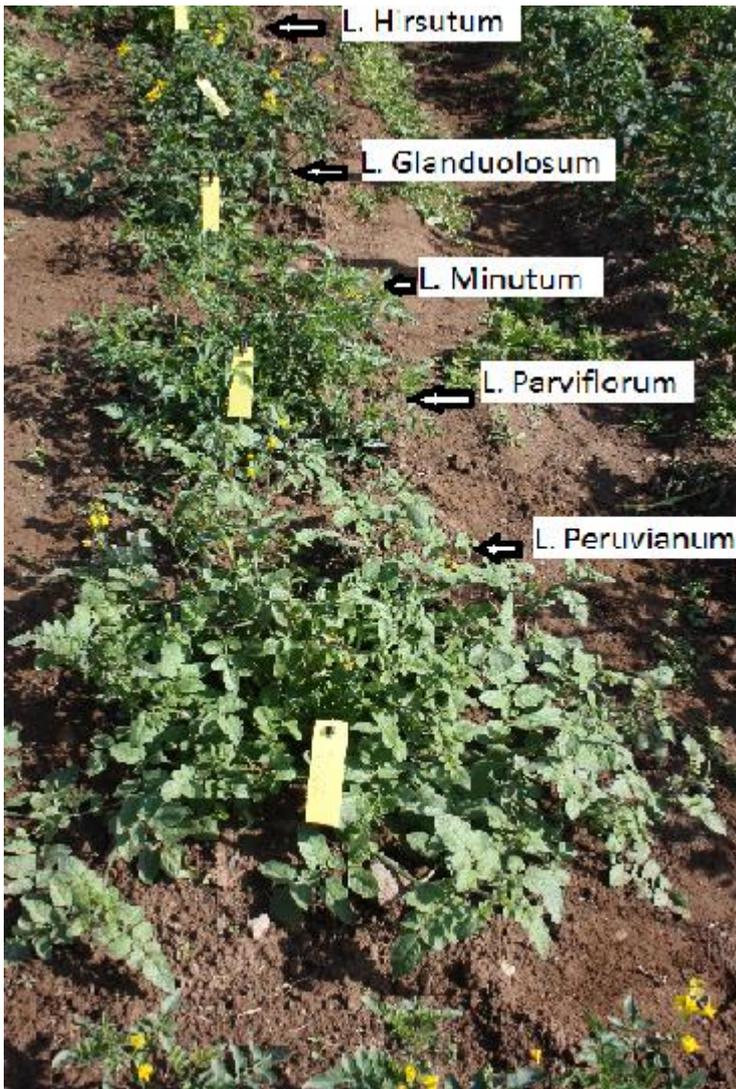
**30/05/15**

Die Pflanze besitzt lange Seitentriebe als eine Antwort auf den kosmischen Impuls. Die Pflanze hat schon vier Blütenstände gebildet, einige davon wurden in den Seitentrieben gebildet. Die Blätter weisen eine markante Spreite auf, sie sind lanzettförmig und manchmal auch rundförmig und gesägt. Die Blätter treten auch am Blütenstand auf (Abbildung auf der rechten Seite). Man kann das auf die wässrigen Kräfte zurückzuführen.



14/06/15





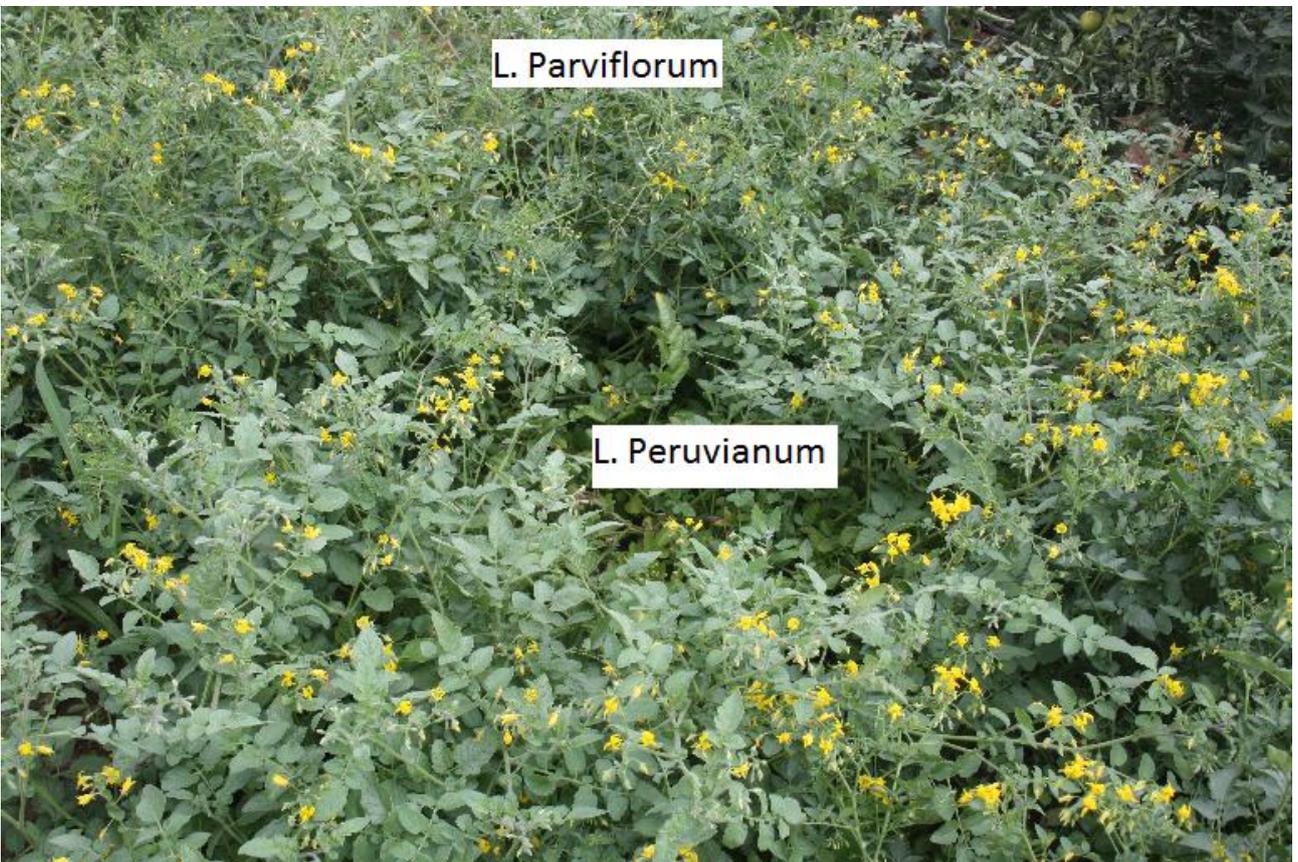
Peruvianum hat ein ungeheures Wachstum gehabt. Die Pflanze hat viele Seitentriebe entwickelt und die Blätter haben ihre Spreite bewahrt. Viele Blütenstände sind überall vorhanden. In diesem Stadium ist Peruvianum die wucherndste Pflanze. Der Wachstumsimpuls ist beherrschend. Die Pflanze hat rundförmige Blätter und zeigt eine Beziehung mit dem Wässrigen. Das kann der Zeitpunkt für die höchste Alkaloidebildung sein.

**28/06/15**

Die Pflanze weist ein ungeheures Wachstum auf. Bei Peruvianum sind viele Seitentriebe vorhanden und gleichzeitig auch viele Blütenstände, die schon im Fruchtstadium sind. Unten in der Abbildung kann man einen Blütenstand mit den Früchten sehen sowie die Spreite der Vorblätter, die gegenständig zur Blüte angelegt ist. Bei Peruvianum ist die Reaktion des Wachstumsimpulses markant. Die Pflanze wird vor allem von den wässrigen Kräften beeinflusst. Man kann das an der Spreite der rundförmigen Blätter, die auch im Blütenstand wachsen, erkennen. Die Pflanze setzt sein Wachstum fort. Es ist in diesem Moment eine hohe Alkaloideproduktion zu erwarten.



05/07/15



L. Parviflorum

L. Peruvianum

L. Peruvianum weist einen kontinuierlichen Wachstumsimpuls auf. Die Pflanze ist unglaublich groß geworden. Jetzt ist sie zusammen mit L. Hirsutum die wucherndste Pflanze des Versuches. In der Abbildung kann man eine ungeheure Menge an Blütenständen sehen. Die Pflanze ist richtig vom Astralischen und Ätherischen durchdrungen. Während Creativo schon seine Wachstumskräfte verbraucht hat, setzt Peruvianum sein Wachstum fort. Die Früchte sind wahrscheinlich schon gereift, aber sie bleiben weiß-grün gefärbt. Man kann hier einen Ausdruck des Wachstumsimpuls (irdische und wässrige Kräfte zusammen) vermuten.

**19/07/15**

Man kann das ungeheure Wachstum von Peruvianum sehen. Die Blätter sind klein und rundförmig geblieben. Eine ungeheure Blüte mit vielen blühenden Blütenständen ist vorhanden. Viele Rispen Tomaten reifen, aber sie bleiben grün-weiß farbig. Deswegen vermindert sich der Alkaloidegehalt nicht wie Esculentum (Creativo, Zuchtstamm C1). Man kann in der Abbildung unten die weißen gereiften Früchte sehen.





## Lycopersicon chilense

L. Chilense wie L. Peruvianum und L. Glandulosum gehören zum "Peruvianum Complex". L. Chilense ist die südlicher verbreitete Lycopersicon. Sie wächst in Chile und Süd- Peru in extrem trockenen Gebieten vom Meer bis 3000 Meter h.m.s. (Taylor 1986). Diese Art hat einen äußeren Gipfel, ist eine selbstverträgliche Kultur und Fremdbestäuber. In der Kreuzung mit Esculentum akzeptiert Chilense den Pollen von Esculentum nicht. Deswegen wird Chilense als Pollengeber für die Kreuzungen mit Esculentum verwendet. Aber auch diese Kreuzung ist nicht sehr fruchtbar. Die Embryos sterben oder die Samen haben keine Keimfähigkeit. Deswegen werden die Embryos so behandelt, dass die Pflanzen sich entwickeln können, um neue Kreuzungen zu machen. Von L. Chilense wurden die folgenden Resistenzen übertragen:

1. TYLCV (Tomato yellow Leaf Curl Virus)
2. CMV (Cucumber Mosaic Virus)
3. Leveillula taurica
4. Salzstress oder Salzresistenz
5. Wasserstress oder Durstresistenz
6. Antocianingehalt

**10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen**



Chilense weist ein gutes Wachstum auf, aber der Trieb bleibt dünn; er hat nicht die engen Beziehungen mit der Erde von Hirsutum. Pennellii wie Cheesmaniae sind gestaucher als die erwähnten Tomatenarten.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



24/04/15



Chilense hat eine ähnliche Höhe von Peruvianum, und wie Peruvianum weist sie Achsverzerrung auf. Die Blätter sind rundförmig und leicht gezackt. Hier, wie bei Peruvianum, findet man den Angriff des Astralischen und des Kosmischen Impulses. Die Pflanze hat reagiert und hat Seitentriebe gebildet.

**06/05/15**



In der Abbildung oben kann man die Blattmetamorphose erkennen. Das Blatt auf der rechten Seite ist nicht voll gefiedert und präsentiert embryonale Eigenschaften. Die Blätter sind rundförmig und nicht gezackt. Sie werden vom Wässrigen beeinflusst. Die Abbildung unten zeigt die ganze Gestalt. Die Pflanze ist nicht so hoch gewachsen wie Creativo und die Seitentriebe sind nicht stark ausgebildet. Die Pflanze ist verzerrt.



**13/05/15**

Die Pflanze weist ein markantes Wachstum auf. Sie ist ungefähr so hoch wie Creativo, aber sie besitzt nicht die Aufrechte von Creativo. Bei Chilense haben die irdischen Kräfte das Wachstum der Seitentriebe beeinflusst. Das kann man als Reaktion des Wachstumsimpulses zum Angriff des Astralischen auffassen. In der Abbildung unten (Pfeile) ist die Blütenstandbildung erkennbar. Die Blätter sind lanzettförmig und gesägt.



**23/05/15**

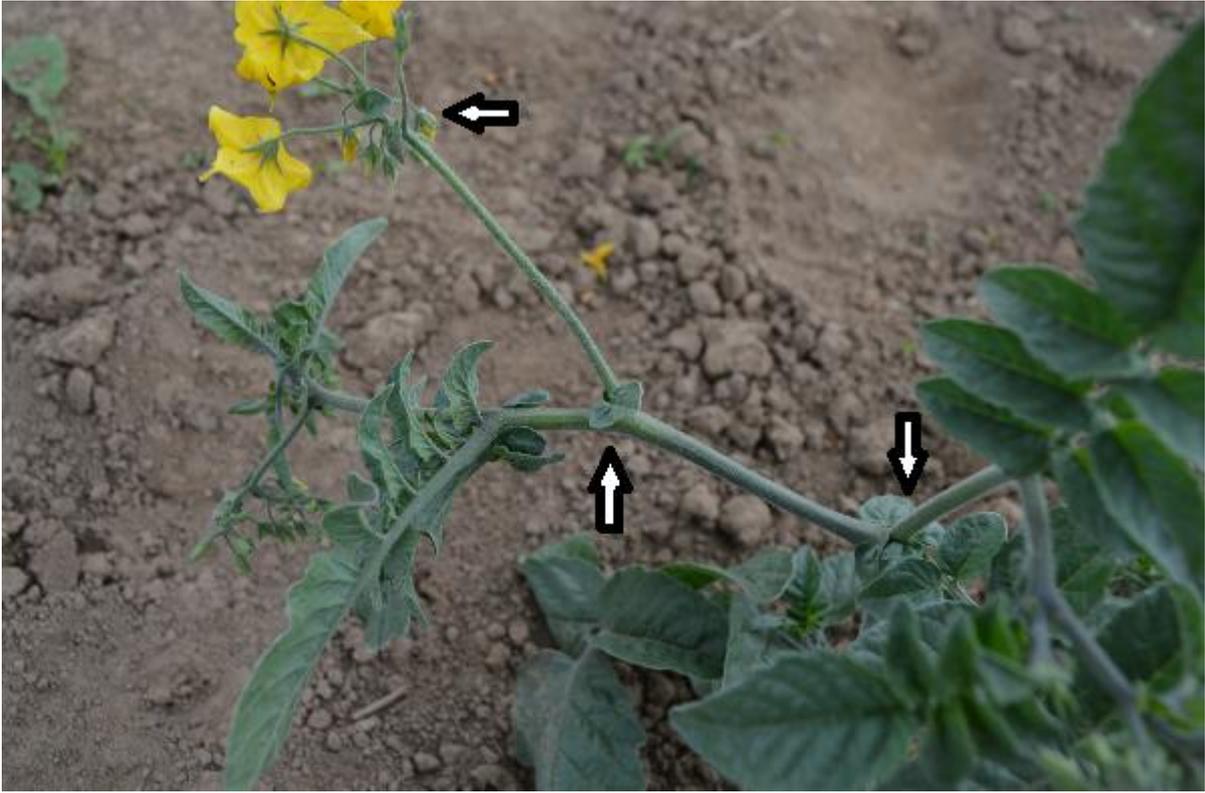
Die Pflanze ist weniger gewachsen als Peruvianum. Man kann auf der nächsten, zweiten Abbildung die ganze Gestalt und das Wachstum der Seitentriebe, die nicht so stark wie Peruvianum sind, erkennen. Die Pflanze hat schon drei Blütenstände gebildet. In der nächsten Abbildung kann man zwei der drei Blütenstände anschauen sowie den Alpha-Seitentrieb (Pfeile). Die Blätter sind rund-lanzettförmig und haben keine Zacken. Die Pflanze ist vom Astralischen durchgedrungen und hat mit einem starken Wachstumsimpuls reagiert.



**30/05/15**

Die Pflanze präsentiert ein markantes Wachstum. Hier findet ein kosmischer Impuls und auch eine rasche Antwort auf den Wachstumsimpuls statt. Die Pflanze hat schon vier Blütenstände gebildet. Man kann auf der zweiten Abbildung den Blütenstand erkennen. Er ist langstielig. Das ist typisch für *L. Chilense*, *L. Peruvianum*, *L. Glandulosum*, *L. Pennellii*, *L. Hirsutum* und *Solanum Lycopersicoides*. Ebenfalls zeigt die zweite Abbildung die zurückgebliebenen Vorblätter (Pfeile). In der Knospenbildung sind Hypodium und Mesopodium zurückgeblieben, während Hypodium gewachsen ist. Man kann das als Stauchung interpretieren. Die Blätter haben eine markante Spreite. Bei *Chilense* wirken die wässrigen Kräfte vor allem in der Spreite in der Blattbildung des Blütenstandes.





14/06/15





Chilense zeigt eine dunkle Farbe im Blätterbereich. Die Pflanze ist kleiner als Peruvianum, weist aber noch mehr Blütenstände auf. Viele Blütenstände tragen schon Früchte. Die dritte Abbildung zeigt den Blütenstand. Man kann den langstieligen Blütenstand erkennen. Bei ihm kann man auch die

zurückgebliebenen Vorblätter betrachten. Dasselbe Phänomen zeigt sich im Beta- Seitentrieb. Diese zurückgebliebenen Vorblätter wurden gebildet wegen der Stauchung, dem Einschlag des Astralischen, des kosmischen Impulses, der immer vorhanden ist und seine Wirkungen entfaltet. Die Pflanze bewahrt ihre enge Beziehung mit dem Wässrigen. In diesem Stadium werden die meisten Alkaloide gebildet.

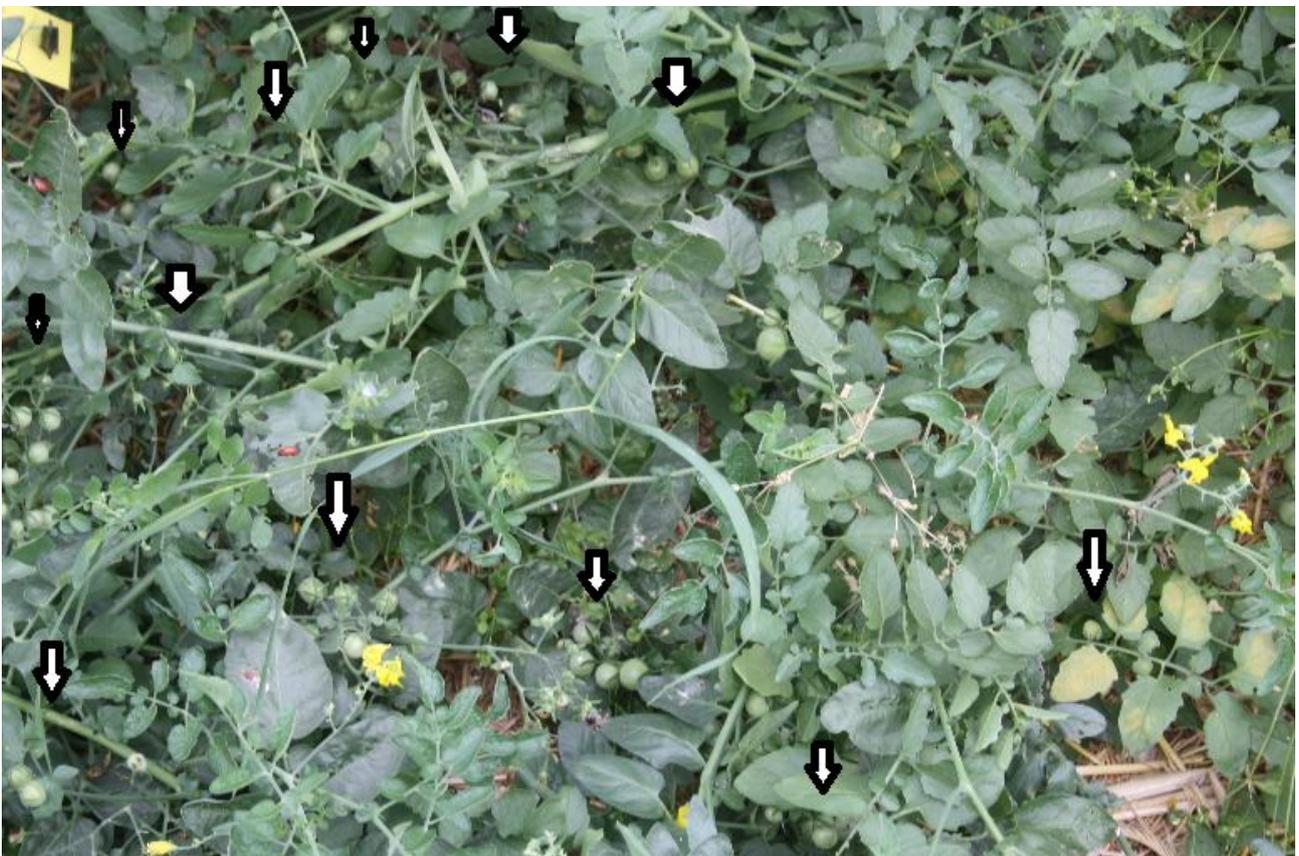
**28/06/15**

Chilense ist weniger wuchernd als Peruvianum. Aber bis jetzt ist Chilense die Pflanze mit den meisten angelegten Früchten. Die Früchte kann man in der Abbildung unten anschauen, sie präsentieren sich haarig und sie sind von Kelchblättern umhüllt. Im Blütenstand sind große Vorblätter angelegt. Die Blätter werden immer spitzer.





19/07/15

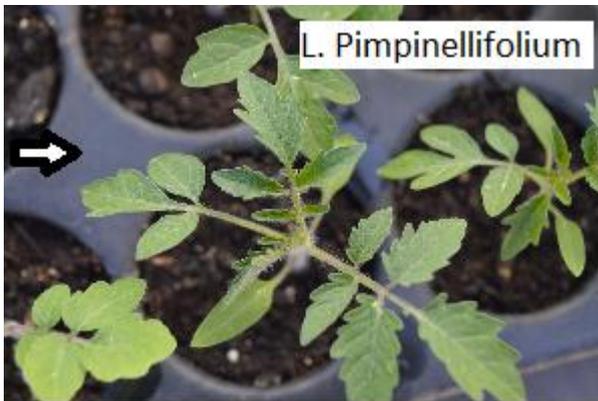




Die Pflanze hat viele Rispentomaten (Pfeilen in der Abbildung). Die Abbildung zeigt eine Rispentomate, deren Früchte wahrscheinlich schon reif sind. Die Blätter haben eine markante Spreite und sind rundförmig an der Basis und lanzettförmig an der Spitze. Die Pflanze ist vom Australischen intensiv beeinflusst und die Wärme kann dort nicht wirken. Die Früchte bleiben grün. Man kann nicht vollkommene Abbauprozesse in Richtung des Färbungseinschlags erkennen.

## **Lycopersicon Pimpinellifolium**

10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen



Pimpinellifolium weist ein rasches Wachstum wie Creativo auf, aber sie ist weniger stämmig als Creativo. Sie zeigt aber eine markante Spreite der lanzettförmigen, gezackten Blätter.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



Pimpinellifolium weist sowohl ein kräftiges Wachstum als auch eine ausgeprägtere Größe und Höhe als Creativo auf. Die Laubblätter sind gefiedert, lanzettförmig und besitzen eine markante Spreite. Auch hier sind wie bei Creativo die Wirkungen der Luft in der tiefen gezackten Blattform erkennbar.

**24/04/15**



Pimpinellifolium weist ein stärkeres Wachstum auf. Die Pflanze hat einen großen Trieb und gespreizte, großstiellige, gezackte Laubblätter entwickelt. Die Pflanze hat schon die Seitentriebe ausgebildet. Sie reagiert schon auf den kosmischen Impuls. Insgesamt ist die Pflanze vom Luftmedium beeinflusst.

**10/08/15**

Leider haben wir die Daten vom 24/04/15 bis 10/08/15 nicht. Auf jedem Fall hat Pimpinellifolium einen raschen und markanten Wachstumsimpuls als Antwort auf die kosmischen Impulse gegeben. Die Blätter sind lanzettförmig und spitz und die Früchte sind klein. Die Früchte haben eine rote Farbe gleich wie der von L. Esculentum. Bis jetzt gibt es schon 5 reife Rispen Tomaten.



## **Lycopersicon Esculentum var Cerasiforme Zuchtstamm C1**

Lycopersicon esculentum var. Cerasiforme C1 ist ein Zuchtstamm, der von der Kreuzung L. Esculentum Sorte Philovita F1 x L. Esculentum Zuckertraube abgeleitet ist. Von Philovita wurde der Nachbau in die zweite Generation mit Zuckertraube eingekreuzt. Der Zuchtstamm C1 ist bis zur 7. Generation gezüchtet worden. Jetzt wird er evaluiert, um angemeldet zu werden.

**10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen**



Der Zuchtstamm C1 weist ein kräftiges Wachstum auf, aber der Trieb ist nicht so stämmig wie bei Creativo.

**19/04/15**

**Die Pflanzen werden umgetopft**



Der Zuchtstamm C1 weist eine gewisse Vertikalität auf. Die Höhe ist niedriger als bei Creativo, aber höher als Hirsutum und Lycopersicoides. Die Laubblätter sind lanzettförmig und gezackt, aber diese Eigenschaften sind nicht so betont wie bei Creativo oder Pimpinellifolium. Trotzdem kann man eine luftige Beziehung erkennen.

**24/04/15**



Die Pflanze ist leicht gestaucht. Sie präsentiert einen großen Trieb, aber nicht so groß wie Creativo mit großen und starken Stiellaubblättern. Die Spreite der Blätter ist markant und die Blätter sind lanzettförmig und gezackt. Es ist daher kein starker Wachstumsimpuls erkennbar.

06/05/15



Die Pflanze ist gestaucht. Sie präsentiert einen stämmigen Trieb und die Seitentriebe sind klein. Trotzdem kann man beim Seitentriebewachstum und an der Größe des Haupttriebs die Kräfte des Wachstumsimpulses nachvollziehen. Die Pflanze weist eine Erdenbeziehung auf, aber das nicht so deutlich wie bei Creativo.



17/05/15



Obwohl diese Fotos vier Tage später gemacht wurden, weist die Pflanze eine geringere Höhe als Creativo auf. Wie Creativo hat die Pflanze eine stämmige Achse gebildet. Das ist auf die irdischen Kräfte zurückzuführen. Auf jeden Fall hat die Pflanze schon einen Blütenstand gebildet. Die Pflanze weist eine Wachstumsimpulsreaktion vor. Sie bildet Seitentriebe. Das sieht ausgeprägter aus als bei Creativo. Die irdischen Einflüsse sind mehr in die Richtung der Seitentriebe gerichtet.

23/05/15



Die Pflanze weist eine stämmige Achse auf. Sie hat eine enge Beziehung mit dem Irdischen. Sie hat schon einen Blütenstand gebildet (zweite Abbildung oben) und die Primorden des zweiten Blütenstandes. In der Abbildung kann man die Pflanze, die gebunden, aber nicht ausgegeizt ist, anschauen. Die Blätter haben eine markante Spreite und sie sind lanzettförmig und gezackt. Der Wachstumsimpuls ist mehr auf die großen Triebe gerichtet.

30/05/15

Die Pflanze ist nicht so hoch wie Creativo, aber sie weist stämmige Triebe auf. Man kann in der Abbildung unten den Beta-Trieb mit dem getragenen Blütenstand und den Alpha-Trieb erkennen. Die Laubblätter sind lang- und großstielig. Man kann hier die Einflüsse der irdischen Kräfte erkennen. Die Pflanze hat schon drei Blütenstände und gleichzeitig auch Seitentriebe gebildet. Auf jeden Fall ist die Antwort des Wachstumsimpulses mehr in die Richtung der irdischen Kräfte entfaltet. Die Blätter sind lanzettförmig und gezackt und weisen keine markante Spreite auf.



28/06/15



Die Pflanze ist wuchernd und markant gewachsen. Man kann oben in der Abbildung verschiedene Seitentriebe sehen. Die Pflanze hat schon zwei Blütenstände mit den Früchten. Die Blätter werden an der Spitze der Pflanze immer kleiner. Man kann eine Verminderung der Alkaloideproduktion erwarten. Das kann man später in der Zusammenfassung, wenn wir über die Kurve der Alkaloideproduktion von ihrer Verwandten Zuckertraube sprechen, verstehen. C1 ist im Vergleich zu den anderen Zuchtstämmen C6- C9-

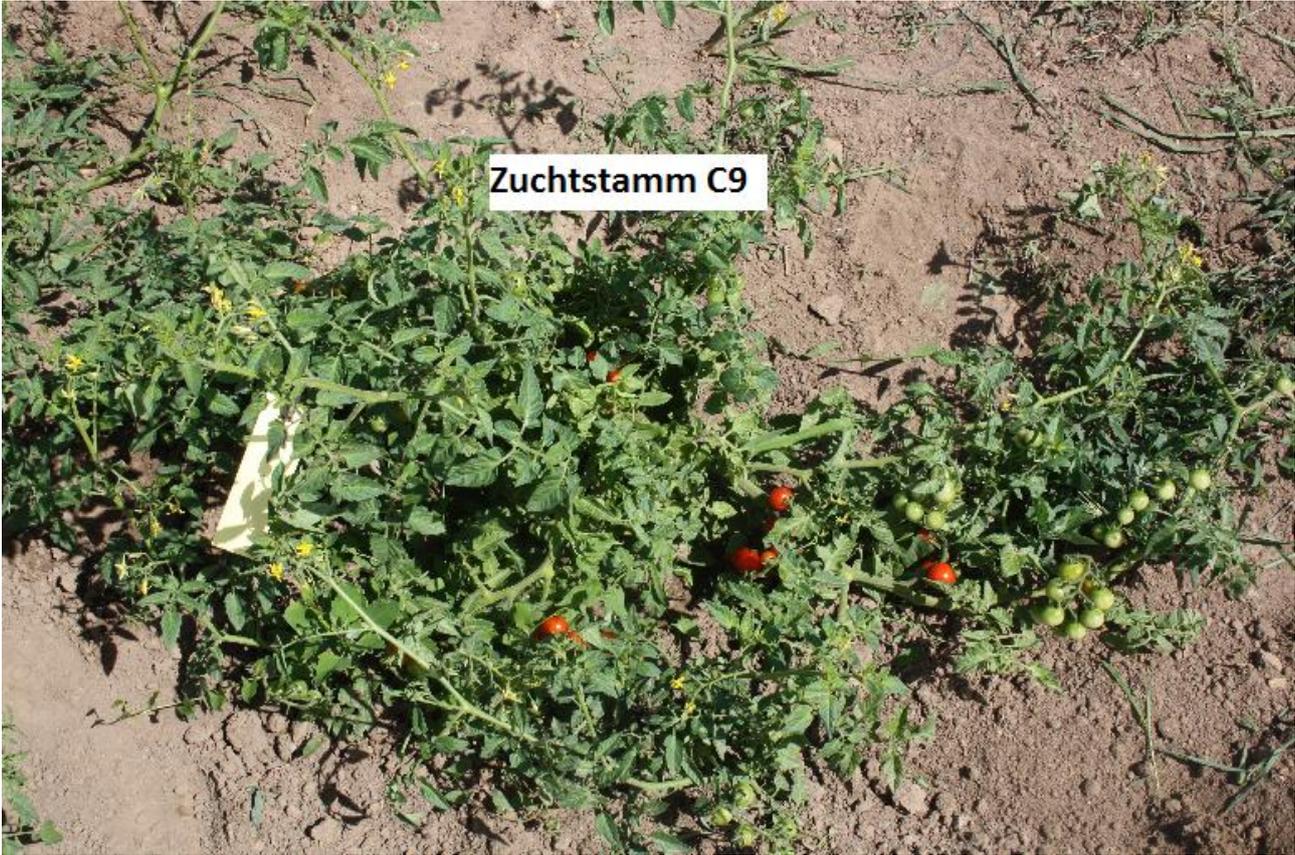
C12 mehr in Luft und Licht gewachsen. Die Laubblätter sind geöffnet und langstielig und zeigen eine Geste der Offenheit.



**26/07/15**

C1 ist mehr als C9 gewachsen. Sie hat mehr Wüchsigkeit gezeigt. Die Blätter sind mehr geöffnet und langstielig und die Seitentriebe sind stämmiger und länger gewachsen. Man kann in der Abbildung unten die Unterschiede in der Gestalt zwischen C1 und C9 erkennen. Auf jeden Fall weisen beide rot gereifte Rispentomaten vor, geneuser drei bei C1 und vier bei C9. Die Früchte sind rot-flammend und süß. Die Blätter werden immer spitzer und kleiner, sie wollen nicht weiter wie bei Peruvianum oder Hirsutum wachsen. Hier ist eine leichte Metamorphose im Blattbereich vorhanden.





## Lycopersicon Hirsutum

Lycopersicon Hirsutum gehört zum "Esculentum Complex". Diese Art ist typischerweise eine selbstunverträgliche Kultur. Einige Typen sind jedoch selbstverträglich. Normalerweise ist Hirsutum nicht mit Esculentum kreuzbar. Deswegen würden Ecotypen benutzt, die in bestimmten Gebieten wachsen und mit Esculentum kreuzbar sind. Dann werden durch Zurückkreuzungen mit Hirsutum und Esculentum verschiedene Resistenzen übertragen. Die Blütenstände weisen Vorblätter auf und sie sind mehrachsrig. Die Früchte sind grün-weiß, wenn sie reift sind. Hirsutum wächst in Flusstälern und im hohen Gebirge bis 3300 mt ms. in Ecuador und Nord Peru.

Im Zuchtprogramm wurden von Hirsutum die folgenden Resistenzen übertragen:

1. Phytophthora infestans Ib1-Ib12
2. Cladosporium fulvum Cf-1, Cf-2, Cf-4, Cf-5, Cf-9
3. Oidium lycopersici
4. Clavibacter michiganensis
5. Potyvirus Pot-1
6. Tomv (Tomato Mosaic Virus)
7. TMV (Tobacco Mosaic Virus)
8. Tylcv (Tomato Yellow Leaf Curl Virus)
9. Partenocarpie
10. Beta Carotene

L. Hirsutum wird aufgrund seiner Stärke in den Züchtungsprogrammen als Unterlage verwendet. Bis heute sind verschiedene Unterlagen (L. Hirsutum x L. Esculentum) gezüchtet worden.





Bei Hirsutum hat sowohl das stämmige Wachstum als auch eine betonte Spreite der Blätter stattgefunden. Hirsutum hat eine enge Beziehung mit der Erde und dem Wasser und diese macht sich bemerkbar in der Größe des Triebes und in der Spreite der Blätter.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



Hirsutum weist einen stämmigen, aber nicht hohen Trieb auf. Die Laubblättermetamorphose ist erkennbar; die Laubblätter I Ordnung sind rundförmig und der Stiel ist nicht groß. Die Laubblätter besitzen eine

gewisse Spreite, einen großen Stiel und sie sind gefiedert und gezackt. Die Einflüsse vom Irdischen und Wässrigen sind stark repräsentiert. Die Pflanze ist im Vergleich zu *Creativo* und *Peruvianum* gestaucht. Sie riecht extrem nach Melisse und dem Fell eines nassen Hundes; das ist auf die kosmische Wirkung zurückzuführen. Man kann schon von Astralität sprechen.

24/04/15



Die Abbildung zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen den Blättern auf der linken Seite und denen auf der rechten Seite. Die Blattmetamorphose geht von rundförmigen Blättern zu lanzettförmigen und gezackten Blättern über. Die Pflanze ist insgesamt gestaucht und verzerrt. Stark ist der Angriff des Astralischen und genauso stark ist die Antwort vom Wachstumsimpuls durch Seitentriebwachstum und Stielblätter. Die Pflanze riecht nach Melisse und dem Fell eines nassen Hundes.

**06/05/15**

Auf der Abbildung unten ist die ungeheure Kraft der Seitentriebe erkennbar. Sie sind schon stämmig und haben eine markante Höhe. Die Laubblätter sind großstielig und die Blätter weisen eine betonte Spreite auf. Sie sind lanzettförmig und gezackt. Bei Hirsutum findet ein starker Wachstumsimpuls in der Richtung des Irdischen und Wässrigen statt. Der Blütenstand ist nicht aufgetreten, aber die Pflanze riecht nach Melisse und dem Fell eines nassen Hundes.



13/05/15



Die Pflanze weist starke Triebe auf. Die irdischen Kräfte beeinflussen das Triebwachstum. Man kann auch großstielige Laubblätter und die Anwesenheit von Haare an der ganzen Pflanze erkennen( Abbildung auf der rechten Seite).

Die Pflanze hat noch keinen Blütenstand gebildet, aber sie riecht sehr stark. Man kann hier das **Kompensationsprinzip** erkennen. Das ist auch bei Pimpinellifolium, Creativo, Zuchtstämmen erkennbar. Während Creativo, Zuchtstamm C1, Pimpinellifolium wie eine normale Tomate riechen, riecht Hirsutum wie Melisse und dem Fell eines nassen Hundes.

**23/05/15**



Hirsutum ist sehr gestaucht. Der kosmische Impuls wirkt auf den Geruch der ganzen Pflanze. Die Pflanze stinkt, aber hat noch keinen Blütenstand gebildet. Dagegen hat die Pflanze starke Seitentriebe (nicht auf dieser Abbildung sichtbar) und großstielige Laubblätter. Die Blätter haben eine markante Spreite. Die Pflanze wird vom irdischen Wachstum geprägt.

**30/05/15**

Man kann die langen Seitentriebe sehen. Der kosmische Impuls hat sich nur im starken Geruch offenbart. Jetzt hat die Pflanze den Blütenstand gebildet. Die Seitentriebe sind stark gewachsen als Antwort des Wachstumsimpulses, der vor allem in den Trieben und in der Spreite der Blätter offenbart worden ist.



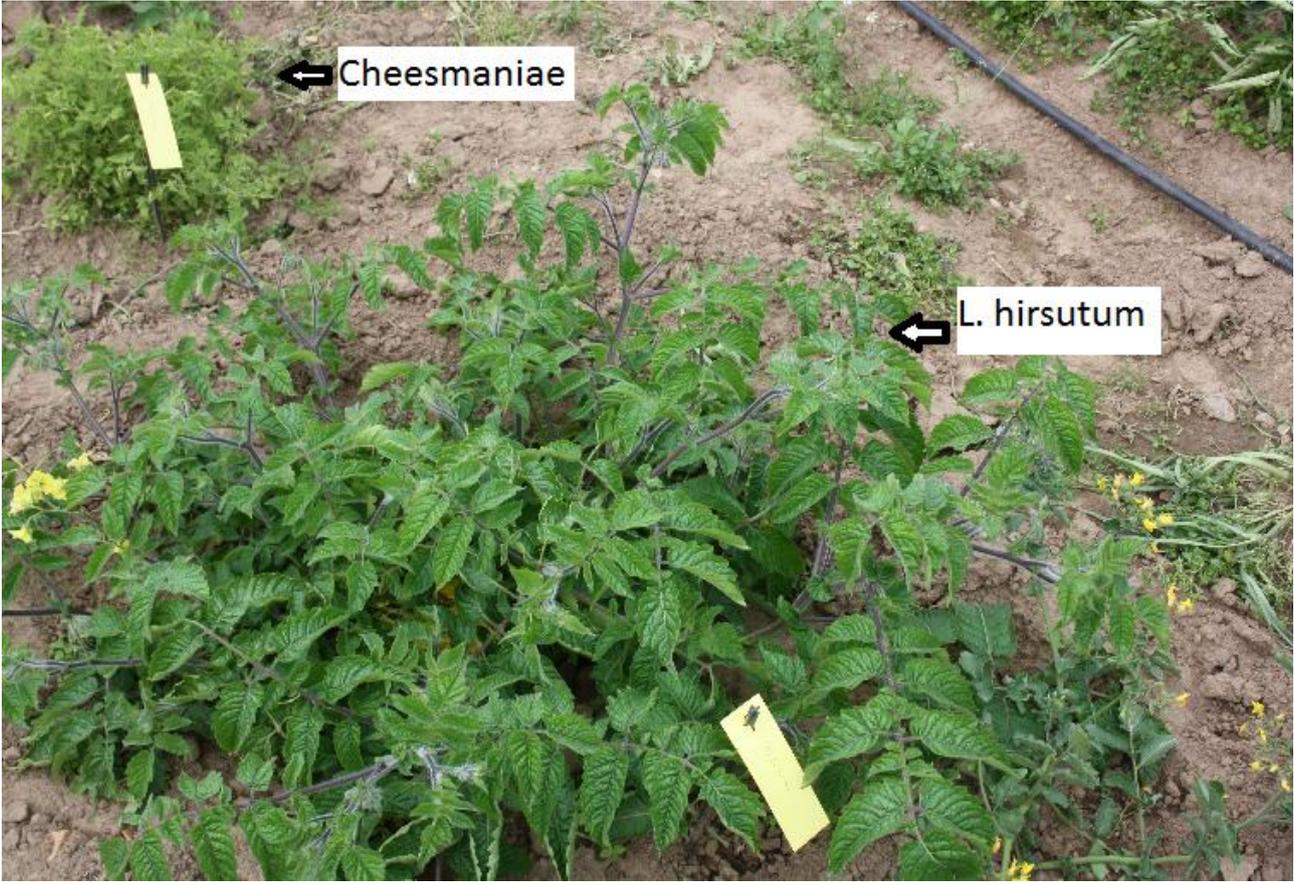
14/06/15



Man kann den langstieligen Blütenstand in der Abbildung auf der linken Seite sehen. Dort ist die rekauleszente Verwachsung zwischen dem Blütenstand und dem beta-Trieb erkennbar. Auf der Basis des Blütenstandes sind die zurückgebliebenen Vorblätter erkennbar. Man kann auch hier den kosmischen Impuls nachvollziehen. Die Pflanze reagiert mit einem ungeheuren Wachstum. Aber diese Reaktion kommt zeitlich später im Vergleich zu Peruvianum, Pimpinellifolium, Creativo etc. Die Pflanze bildet starke Seitentriebe. Man kann das in beiden Abbildungen ansehen. Die Blätter weisen eine markante Spreite auf. Das ist auf die irdischen und wässrige Kräfte zurückzuführen. Im Blütenstand sind die Kronenblätter zusammen gewachsen. Die Pflanze stinkt.

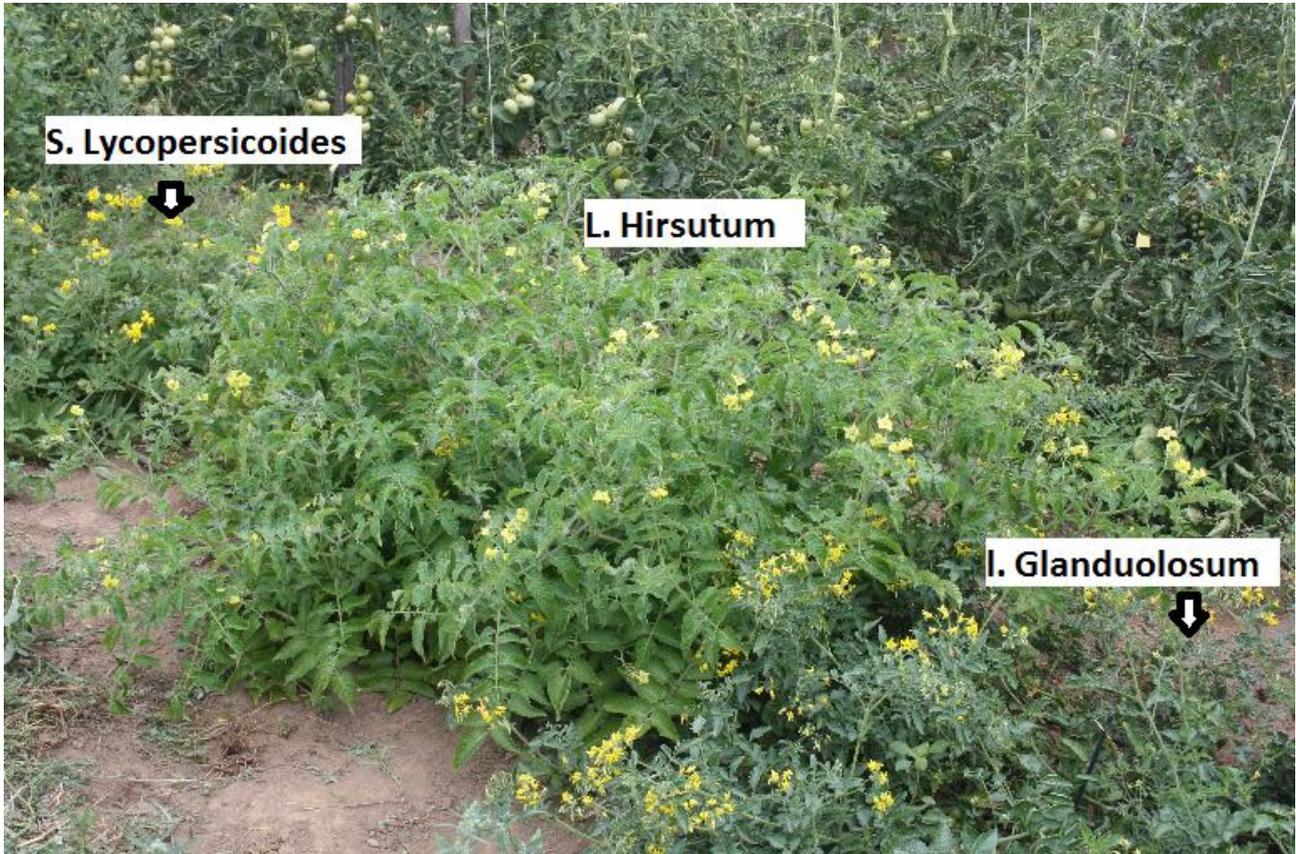
28/06/15

Die Pflanze besitzt lange und grosse Triebe. Sie haben eine violette Farbe. Die Laubblätter sind langstielig und die Blätter bewahren ihre markante Spreite. Die Pflanze ist von einem kräftigen Wachstumsimpuls getrieben. Im Freiland kann man keine Früchte sehen. Nur in der gebundenen und ausgegeizten Variante kann man einen Blütenstand mit den Früchten anschauen (Abbildung unten). Die Pflanze ist vom Astralischen und Äterischen durchgedrungen, aber das Äterische ist so eine Kraft, dass die Pflanze sehr starke Triebe, Laubblätter und Blütenstände mit Vorblättern und Trieben bildet.



19/07/15

Die Pflanze hat ein ungeheures Wachstum gezeigt. Die Pflanze hat stämmige Triebe und langstielige Laubblätter. Der Wachstumsimpuls ist so aktiv, dass die Pflanze kontinuierlich wächst. Die Pflanze hat nicht so viele Rispentomaten wie Peruvianum, Creativo oder die Zuchtstämme. In der Abbildung unten kann man einen ersten Blütenstand mit den Früchten, die schon reif sind, erkennen. Die Färbung ist grün-weiß. Die Pflanze insgesamt weist eine enge Beziehung mit dem Irdischen und Wässrigen auf.







## Solanum Lycopersicoides

*Solanum Lycopersicoides* gehörte früher zur Gattung *Solanum*. Ihre Eigenschaften sind ähnlich denen der Kartoffeln und innerhalb ihrer Genome sind 3 Chromosomen unterschiedlich im Vergleich zu den Tomatenchromosomen. *Solanum Lycopersicoides* wurde für Tomatenzüchtungsprogramme verwendet. Sie wächst vor allem in trockenen Gebieten wie z.B. Atacama Wüste in Chile (Abbildung unten), wo es für 6-10 Monate im Jahr nicht regnet und wo die Niederschläge maximal 100-300 mm sind. *S. Lycopersicoides* ist eine mehrjährige Pflanze und sie ist nicht kreuzbar mit den Arten der Gattung *Lycopersicon*. Bei der Kreuzung mit *L. Esculentum* (Rick 1951) haben sich verschiedene Chromosomen nicht gepaart. Dann wurden durch eine Colchicin Behandlung allotetraploide Tomaten hergestellt. Anschließend haben die Wissenschaftler durch Rückkreuzung verschiedene Genresistenzen übertragen. Man versucht, die Trockenheits- und Kälteresistenz der *Lycopersicoides* zu übertragen.



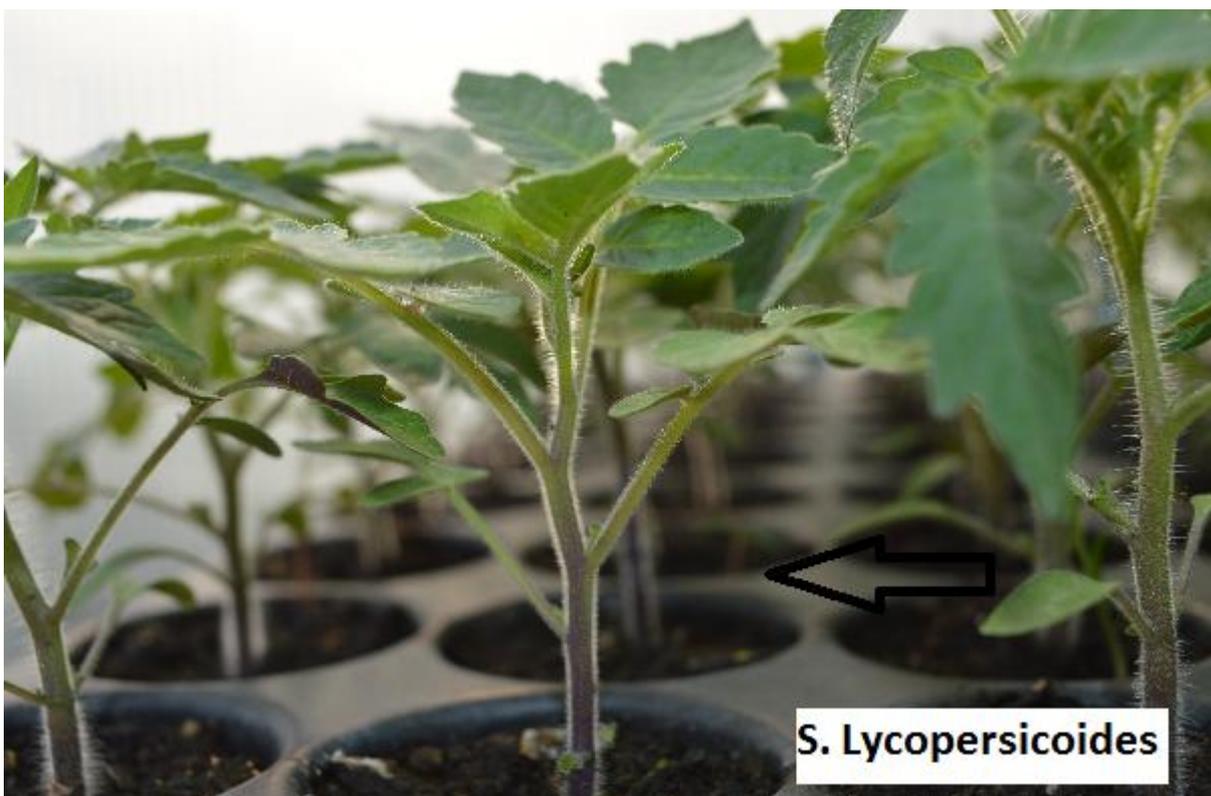
10\04 \15 Pflanzen wurden in der Folientunnel getragen



Lycopersicoides weist einen stämmigen Trieb auf, aber die Pflanze ist gestauchter als Creativo und Hirsutum. Bei Lycopersicoides ist der Übergang zwischen den runden Blättern und den gezackten, lanzettförmigen Blättern auffällig.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



Lycopersicoides weist einen verzerrten Trieb auf und insgesamt ist sie gestaucht, verzögert. Die Laubblätter haben eine markante Spreite und sie sind stark stielig. Man kann diese Eigenschaft auf irdische und wässrige Einflüsse zurückführen.

24/04/15



Auf der Abbildung kann man die Blattmetamorphose erkennen. Die Blätter I Ordnung sind rundförmig, während die anderen weniger rundförmig und stattdessen gezackt sind. Die Pflanze ist ganz gestaucht und zeigt eine Verzerrung. Die Laubblätter sind festekig in den Achsen verankert. Die Fiederung ist stark eingepägt. Die Pflanze weist eine enge Beziehung mit den irdischen Kräften (Achse und Stielblätter) und mit den wässrigen Kräften (Spreite der Blätter) auf.

06/05/15





Lycopersicoides zeigt eine Stauchung. Die Pflanze ist nicht so hoch wie Creativo oder Chilense und Peruvianum gewachsen. Die Laubblätter sind gefiedert, aber rundförmig und leicht gesägt. In der Abbildung kann man die Seitentriebe anschauen, die noch klein sind. Hier sind die kosmischen Kräfte noch nicht wie bei den anderen Arten durchgedrungen, die Pflanze hat keinen Blütenstand gebildet und sie riecht nicht so stark wie Hirsutum, Parviflorum oder Pimpenellifolium. Die Antwort des Wachstumsimpulses ist noch schwach.

**13/05/15**



Die Pflanze ist nicht so hoch gewachsen. Sie präsentiert schon die Seitentriebe als Antwort des Wachstumsimpulses. Aber der kosmische Impuls ist noch schwach. Die Pflanze hat keinen Blütenstand gebildet. Der Spross ist stämmig und die Blätter sind gefiedert und gespreizt. Man kann hier eine enge Beziehung mit irdischen (Triebe und Stielblätter) und wässrigen (Spreite der Blätter) Kräften wahrnehmen.

**23/05/15**



In der Abbildung oben kann man *Lycopersicoides* im Freiland sehen. Wie *Hirsutum* ist die Pflanze von irdischen Kräften beeinflusst. Sie hat einen stämmigen Trieb gebildet und großstielige Laubblätter. Die Seitentriebe sind von den Achselblättern entsprungen. Die Spreite der Blätter spiegelt die enge Beziehung mit dem Wässrigen wider. Die Pflanze ist gestaucht( kosmischer Impuls) und sie hat noch nicht den Blütenstand gebildet.

**30/05/15**

Die Pflanze ist noch gestaucht. Der kosmische Impuls hat die Pflanze verzögert. Jetzt die Pflanze hat den Blütenstand gebildet. Die Seitentriebe fangen an zu wachsen. Die Spreite der Blätter ist betont und sie sind lange und großstielig. Die Pflanze hat eine enge Beziehung mit den wässrigen und irdischen Kräften.



14/06/15

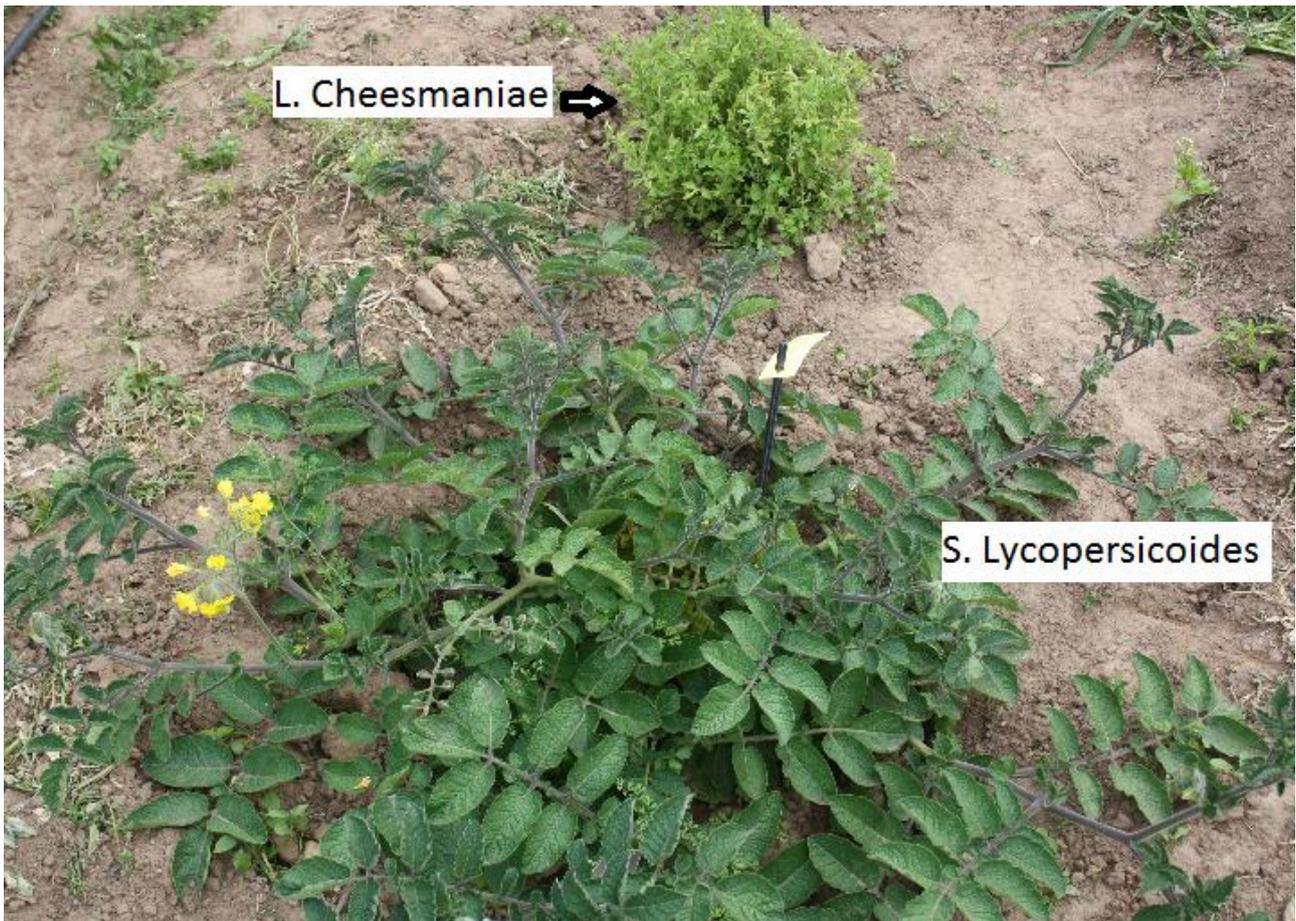




Die Pflanze weist ein markantes Wachstum auf. Die Seitentriebe sind weiter stark gewachsen und sie präsentieren eine violette Farbe. Die Pflanze hat zwei Blütenstände, die sichtbar sind. Eine hat schon geblüht. Die Blüten haben sich zu einem Kronenblatt zusammengewachsen. Die Blüten im Blütenstand werden gegenständig zu den Vorblättern angelegt. Auch hier wie bei *Hirsutum* sind zurückgebliebene Vorblätter im Blütenstand als auch an den Seitentrieben vorhanden. Die Pflanze weist eine enge Beziehung mit den irdischen und wässrigen Kräften auf.

**28/06/15**

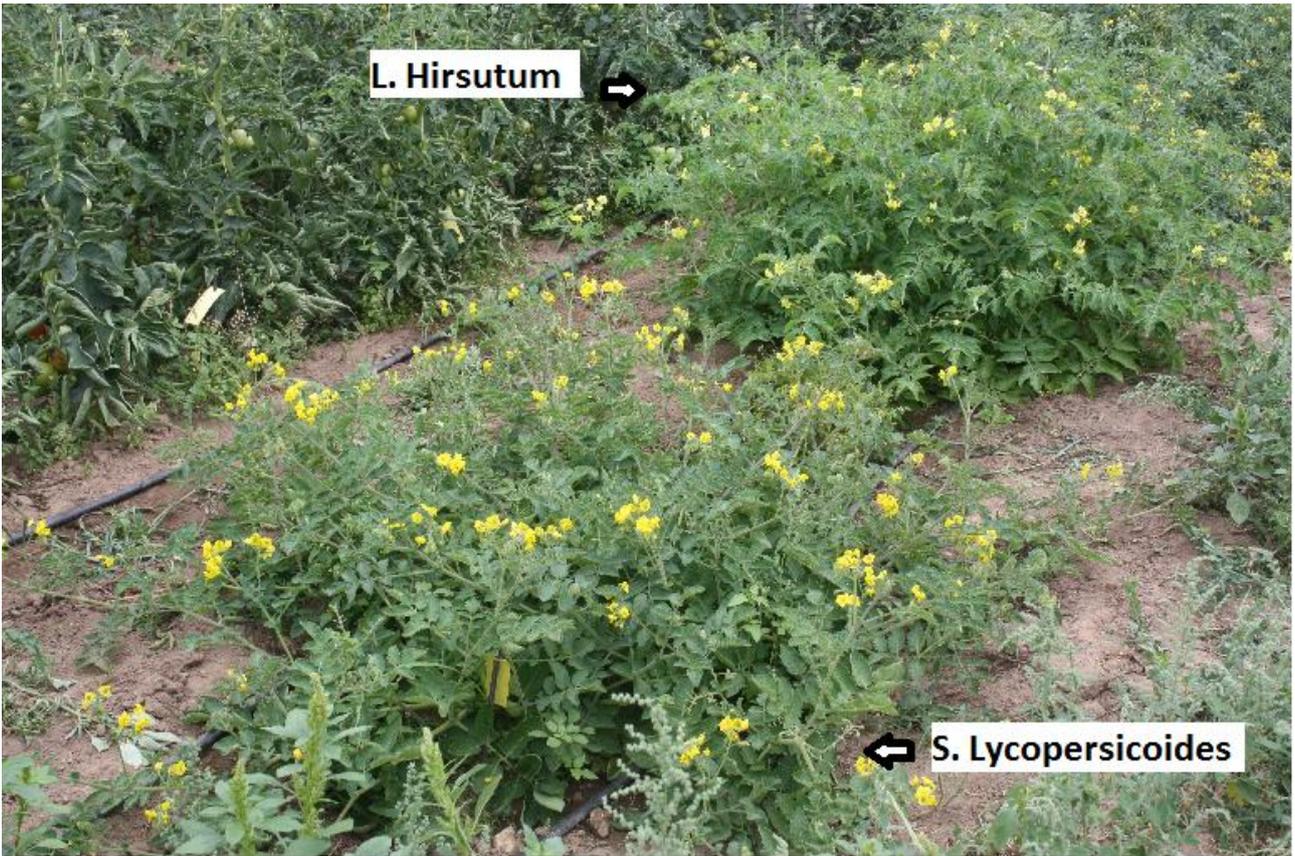




Lycopersicoides wie Hirsutum präsentieren nicht so viele Blütenstände. Nur der erste Blütenstand hat schon die Früchte angelegt. Die Pflanze weist kräftige Seitentriebe auf und die Blätter haben eine markante Spreite. Die Laubblätter sind langstielig. In der Abbildung oben kann man den Blütenstand mit fleischigen und haarigen Kelchblättern sehen. Man kann auch die zurückgebliebenen Vorblätter erkennen. Die Pflanze wird vor allem von den irdischen Kräften beeinflusst. Die Triebe sind stämmig und violett.

**19/07/15**

Die Pflanze hat ein markantes Wachstum, zeigt aber hat nicht die Wüchsigkeit von Hirsutum. Die Pflanze hat lange und stämmige violette Seitentriebe. Die Pflanze riecht nicht so stark wie Hirsutum. Sie riecht mehr nach Humus, etwas irdischem. Die Pflanze hat langstielige Laubblätter und die Blätter haben eine betonte Spreite. Die Pflanze hat mehr fruchtangelegte Blütenstände. Die Reife der Früchte ist weiss-grün. Die Früchte sind haarig. Diese Pflanze ist mehrjährig, sie hat eine enge Beziehung mit dem Irdischen. Sie wächst in der Wüste.

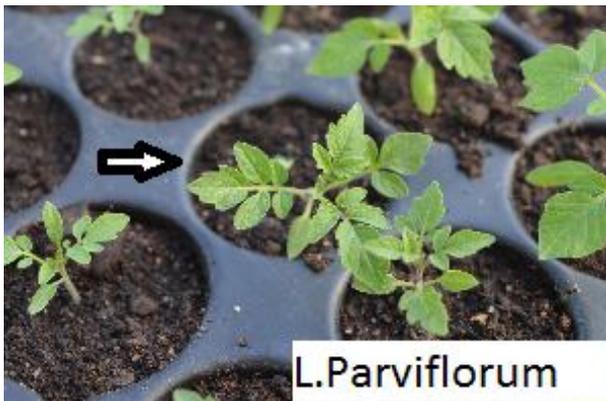


## Lycopersicon Parviflorum

Lycopersicon Parviflorum lässt sich einfach mit den normalen angebauten Lycopersicon Esculentum und Lycopersicon Pimpinellifolium Sorten kreuzen. Parviflorum ist eine selbstverträgliche Kultur und Selbstbestäuber.

Man findet sie in Süd Peru bis Süd Ecuador von 1950 bis 2600 mt s.m., vor allem an den Seerändern. Sie bildet einzelachsige Blütenstände mit kleinen Blüten und die Früchte sind grün-weiß im Reifestadium. L. Parviflorum wird für Züchtungsprogramme benutzt. Von Parviflorum werden die Resistenzen gegen Oidium lycopersici übertragen.

**10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel getragen**



**19/04/15**

**Die Pflanzen werden umgetopft**



Parviflorum weist spitze, tief gezackte und gefiederte Laubblätter auf. Bei ihr kann man einen luftigen und warmen Einfluss erkennen. Das ist noch verstärkt durch ihren intensiven Geruch. Die Pflanze riecht wie Melisse und nasser Fellhund, sowohl in an den Blättern als auch in der Wurzel. Die Astralität ist schon vorhanden. Die Pflanze ist gestauchter als Creativo, Pimpionellifolium und Peruvianum.

**24/04/15**



Bei Parviflorum findet eine Stauchung statt. In der Abbildung wird auffällig, wie die Blattmetamorphose von rundförmigen Blättern zu lanzettförmigen, spitzen und gezackten Blättern geschieht. Die Pflanze reagiert auf den kosmischen Impuls mit einem raschen Wachstumsimpuls im Sinne des Seitentriebwachstums. Die Pflanze riecht ekelhaft.

**06/05/15**

Die Pflanze ist nicht so groß wie Peruvianum oder Creativo. Die Blätter sind lanzettförmig, auch spitz und gezackt. Die Pflanze hat eine enge Beziehung mit der Luft und Wärme. Sie riecht sehr stark nach Melisse und dem Fell eines nassen Hundes auch in der Wurzel. Sie hat schon die Primorden des Blütenstandes. Im Vergleich mit Hirsutum wurde weniger von der irdischen Kraft eingepreßt (die Triebe und Blattstiele sind nicht so groß wie bei Hirsutum) und mehr von der Luft (spitze Blätter und Geruch) und Wärme (Geruch) beeinflusst.



13/05/15



Parviflorum weist ein markantes Wachstum auf, trotzdem ist der Haupttrieb nicht so hoch wie bei Creativo. Die Seitentriebe sind gut gewachsen. Die Pflanze weist eine getriebene Astralisierung. Man kann den Blütenstand in der Abbildung (Pfeile) sehen, und zusätzlich wurden schon die Primorden des zweiten Blütenstandes gebildet (nicht in der Abbildung erkennbar). Die Pflanze riecht sehr stark als Ausdruck des astralischen Angriffs. Die Blätter wurden stark von der luftigen und warmen Kraft gestaltet. Sie sind spitz und tief gezackt.

**23/05/15**



In der Abbildung oben kann man Parviflorum im Freiland gebunden, aber nicht ausgegizt sehen. Die Pflanze hat ein starkes Wachstum. Sie hat schon früher den Einschlag vom Astralischen bekommen und sie hat mit einer raschen und starken Antwort durch den Wachstumsimpuls reagiert. Die Pflanze hat verschiedene Seitentriebe gebildet (in der Abbildung auf der linken Seite) und hat insgesamt 3-4 Blütenstände gebildet. In der Abbildung auf der rechten Seite kann man den Blütenstand erkennen. Sie präsentiert eine Wickelstellung der Blüte und präsentiert keine Verzweigung; sie ist einachsiger. Die Blätter sind langstielig, man kann hier den Ausdruck der irdischen Kräfte erkennen und die Blätter sind lanzettförmig-spitz und tief gezackt. Man kann hier die Einflüsse der Luft und Wärme erkennen. Die Pflanze stinkt und sie ist vom Geruch aus der Ferne erkennbar.

**30/05/15**

Die Pflanze präsentiert sich sehr verzweigt. Man kann verschiedene Blütenstände an unterschiedlichen Seitentrieben sehen. Die Blütenstände sind unbedingt einzelachsig und die Blüten sind klein. Der Blütenstand präsentiert auch Vorblätter, die gegenständig mit der Blüte sind. Diese Vorblätter sind maximal eins oder zwei im ganzen Blütenstand.

Die Blätter sind immer spitz und die Pflanze riecht sehr stark.



14/06/15



Die Pflanze weist ein markantes Wachstum auf. Man kann eine hohe Alkaloideproduktion in diesem Stadium vermuten. Die Seitentriebe sind weiter gewachsen und sie tragen Blütenstände. Man kann schon zwei Blütenstände mit Früchten erkennen. In der Abbildung kann man den Blütenstand, der einzelachsig ist, mit den Früchten erkennen.

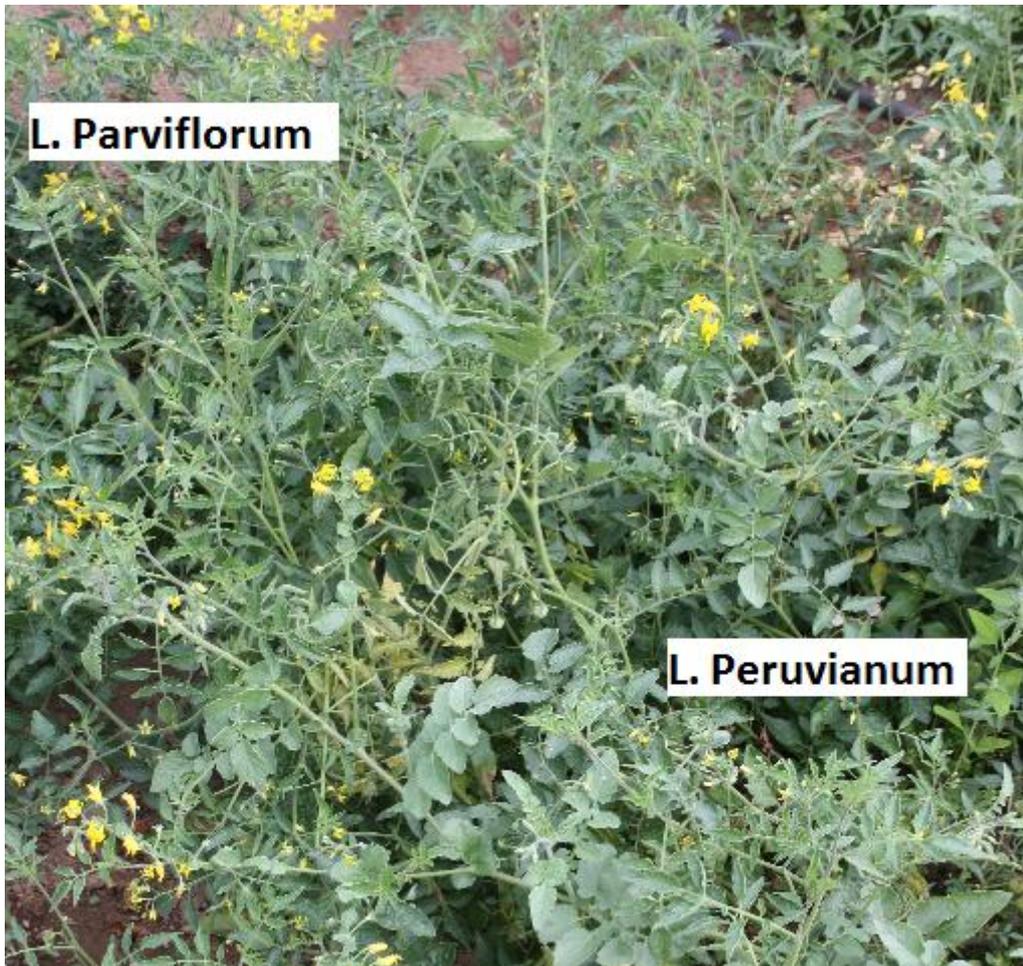
**28/06/15**



In der ersten Abbildung kann man die spitzen Blätter von Parviflorum sehen. In der nächsten Abbildung kann man die ganze Pflanze anschauen. Die Pflanze hat schon viele Blütenstände mit angelegten Früchten. Die Blüten sind klein und die Pflanze stinkt wie immer. Die Pflanze ist gegen Wärme und Luft eingerichtet.

19/07/15

Die Pflanze stinkt immer. Sie hat viele Früchte gebildet und jetzt wächst die Pflanze nicht mehr als vorher. Das passiert nicht z. B. bei Hirsutum oder Peruvianum. Die Früchte sind klein und sie sind im Reifezustand. Sie erscheinen weiss-grün. Die Blätter sind jetzt kleiner als früher und spitzer. Die Pflanze wird vom Wärmeprozess ergriffen.





## Lycopersicon Pennellii

Lycopersicon Pennellii ist mit den angebauten Tomaten kreuzbar. Normalerweise ist L. Pennellii eine selbstunverträgliche Kultur und Pollenspender. Der Blütenstand besitzt große Vorblätter und die Staubgefäße sind frei. Pennellii wächst vor allem an der Küste Perus vom Meer bis 2300 m in trockenen und warmen Gebieten. Pennellii wird für die Züchtung benutzt, um die folgenden Resistenzen zu übertragen:

1. Alternaria alternata
2. Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici
3. Xanthomonas campestris pv. Vesicatoria
4. Wasserstress
5. Salzstress
6. Phenolgehalt

10\04 \15 Pflanzen wurden in den Folientunnel getragen



Pennellii wie Cheesmaniae sind gestaucher als die erwähnten Tomatenarten.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



*Pennellii* präsentiert sich gestaucht mit rundförmigen Blättern. Die Blätter haben eine fleischige Konsistenz, einem Kaktus ähnlich. Der Trieb ist gestaucht. Die Pflanze wird von wässrigen Kräften beeinflusst.

24/04/15



Die Pflanze präsentiert sich gestaut. In der Achse findet Verzerrung statt. Die Blätter an den Achsen sind fleischig, einem Kaktus ähnlich. Die Pflanze wird von Wasserkräften beeinflusst.

06/05/15



Die Pflanze ist gestaucht. Der kosmische Impuls beeinflusst die Pflanze. Der Wachstumsimpuls ist nicht so stark wie bei den anderen Arten *Peuvianum*, *Hirsutum*. Die Laubblätter sind gefiedert und die Blätter sind rundförmig und gesägt. Die Blätter und der Trieb sind flauschig und auf der Oberfläche der Blätter ist Wachs vorhanden.

Die ganze Pflanze ist von wässrigen Kräften beeinflusst.

13/05/15



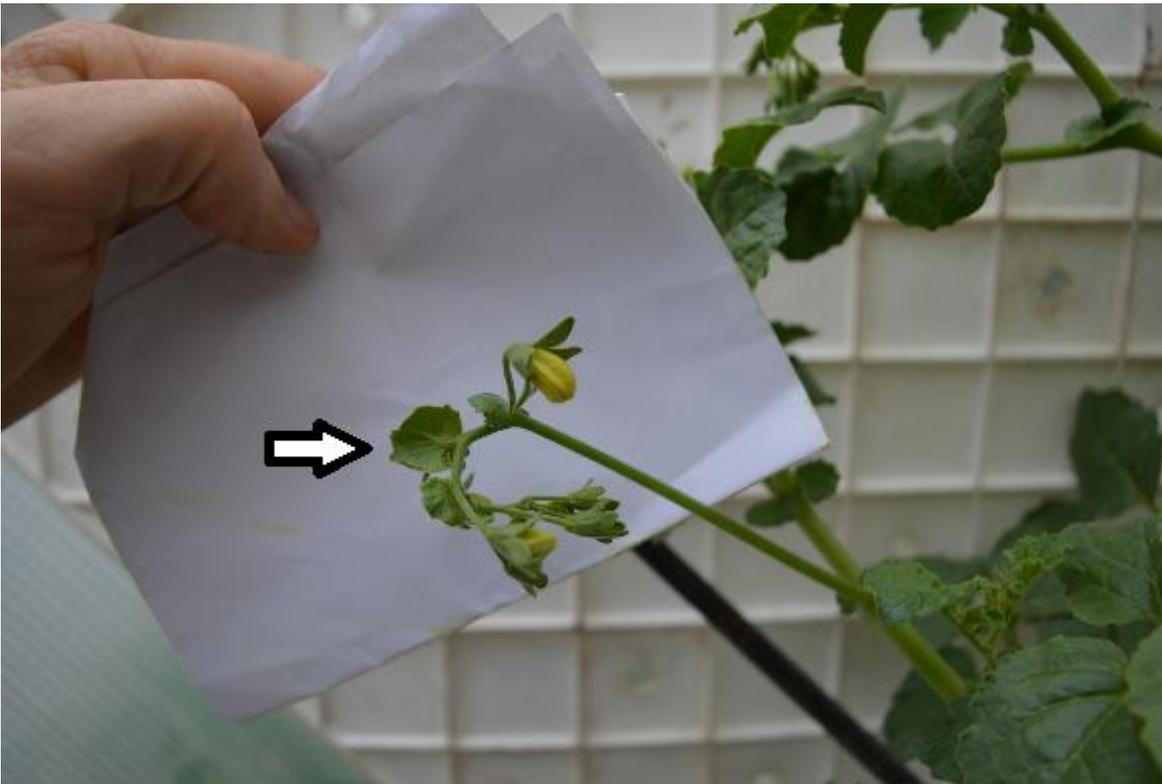
Bei Pennellii hat das Astralische eingeschlagen. Die Pflanze weist keine rasche und kräftige Antwort auf. Sie bildet Seitentriebe, aber sie bleiben kurz und dünn. Die Pflanze insgesamt ist gestaucht. Dagegen ist der Wachstumsimpuls auf die Spreite der Blätter gerichtet. Die Blätter sind rundförmig und gesägt. Sie besitzen einen fleischigen Bestand (wässrige Einflüsse).

23/05/15



In der ersten Abbildung kann man Pennellii im Freiland anschauen, in der zweiten Abbildung dann die ausgegeizte Pflanze. Die Pflanze ist gestaucht. Der kosmische Impuls beeinflusst die ganze Pflanze. Die Seitentriebe sind klein. Der Trieb ist nicht so groß wie bei den anderen Wildarten. Die Blätter sind fleischig, rundförmig und gesägt. In der zweiten Abbildung kann man zwei Blütenstände mit verlängerten fleischigen Kelchblättern erkennen. Der Blütenstand ist langstielig und in jeder Blüte wird eine Braktee angelegt. Der Blütenstand verfolgt die Wickelstellung, d.h. die Blüte und die Vorblätter (Brakteen) wachsen links und rechts entlang der Rispe, um einen vollkommenen Blütenstand zu bilden.

**30/05/15**



In der Abbildung oben kann man den Blütenstand der getopften Pflanze sehen. Der Blütenstand ist langstielig und präsentiert die Vorblätter in Wickelstellung. Die Kelchblätter und die Kronblätter sind zusammen gewachsen. Die Pflanze im Freiland präsentiert sich gestaucht mit zwei Blütenständen und Seitentrieben, die am Achselansatz Vorblätter haben. Die Pflanze reagiert auf den Angriff des Astralischen mit dem Wachstumsimpuls durch die Herstellung von Seitentrieben und vor allem mit einer betonten Spreite der Blätter, die auch im Blütenstandbereich vorhanden sind.

**14/06/15**

Die Pflanze bleibt immer gestaucht. Sie hat schon 5 Blütenstände. Man kann hier den kosmischen Impuls erkennen. Die Blütenstände sind unglaublich groß und besitzen Vorblätter, die gegenständig zur Blüte sind. Die Blätter sind rundförmig und gesägt. Die Pflanze reagiert mehr im Sinne der wässrigen als der irdischen Kraft. Die ganze Pflanze bewahrt ihren fleischigen Bestand.



28/06/15



Die Pflanze hat ein rasches Wachstum gehabt. In der Abbildung sind die Seitentriebe und die rundförmigen Laubblätter zu erkennen. Die Pflanze hat schon einen Blütenstand mit Früchten. Die Pflanze ist mehr von der wässrigen Kraft beeinflusst. Es ist vermutlich jetzt der Zeitpunkt der höchsten Alkaloideproduktion.

**19/07/15**

In der Abbildung unten kann man die Früchte anschauen. Sie tragen fleischige Kelchblätter. Die Früchte reifen, werden weich und riechen wie ein gekochter Teig. In der Abbildung unten kann man die ganze Pflanze gebunden und nicht ausgegizt anschauen. Man kann die markante Spreite der Blätter im Mittelbereich erkennen. Dort konnte man, zwischen dem ersten Blütenstand und der ersten angelegten Früchtezeit, eine hohe Alkaloidegehalt erwarten.





## **Lycopersicon Cheesmaniae "galapagense"**

Lycopersicon Cheesmaniae lässt sich mit den angebauten Tomaten kreuzen. Cheesmaniae ist eine selbstverträgliche Kultur und Selbstbestäuber. Sein Vorkommen auf den Galapagos Inseln ist begrenzt. Hier wächst die Pflanze auf den Felsen in der Nähe vom Meer und auch auf salzigem Boden mit hohen Temperaturen und niedrigen Niederschlägen. Die Pflanze ist sehr gestaucht mit kleinem Blütenstand und kleinen Früchten, die nach der Reifung gelbe-orange sind. Cheesmaniae wird für Züchtungsprogramme verwendet. Die folgenden Resistenzen werden dabei übertragen:

1. Alternaria alternata
2. Salzstress
3. Beta Carotenegehalt

**10\04 \15 Pflanzen werden in den Folientunnel gestellt**



Pennellii sowie Cheesmaniae sind gestauchter als die erwähnten Tomatenarten.

19/04/15

Die Pflanzen werden umgetopft



Chees

maniae zeigt sich gestaucht. Die Blattmetamorphose findet statt zwischen den Blättern der I Ordnung und der II Ordnung. Die nächsten Blätter sind spitz und gezackt.

24/04/15



Die Pflanze ist sehr gestaucht. Die Blattmetamorphose zwischen den Blättern I-II Ordnung und den Folgenden ist auffällig. Die folgenden Blätter sind lanzettförmig und gezackt. Die Pflanze hat eine dünne Achse und sie präsentiert eine Wachstumsimpulsreaktion zum Angriff des Kosmischen. Deswegen konnten die Seitentriebe schon genug wachsen.

06/05/15

Cheesmaniae präsentiert sich gestaucht. So wie Pennellii ,Chilense, Lycopersicoides stammt auch sie aus warmen und trockenen Gebieten. Chesmaniae ist auf den Galapagos Inseln begrenzt und wächst in der Nähe von Meer, Strand oder Felsen. Die Pflanze in der Abbildung weist auf eine betonte Verzweigung mit Seitentriebbildung hin. Die Blätter im Vergleich zur Größe der Pflanze weisen eine markante Spreite auf. Der Wachstumsimpuls hat eine schnelle Reaktion auf den Angriff des kosmischen Impulses gezeigt.



13/05/15





Cheesmaniae weist eine getriebene Verzweigung auf. Man kann das auf der oberen Abbildung erkennen. Die Pflanze hat schon den Blütenstand gebildet (Pfeile in der Abbildung). Die Blätter sind lanzettförmig und gezackt. Die Pflanze ist insgesamt vom kosmischen Impuls geprägt. Man kann das in der gestauchten Form erkennen. Gleichzeitig hat die Pflanze mit einem starken Wachstumsimpuls reagiert. Die Pflanze riecht wie eine normale Tomatenpflanze.

**23/05/15**



Die Abbildung auf der linken Seite zeigt die Verzweigung von *Chesmania*. Die Pflanze ist noch gestaucht und von den Achseln sind viele Seitentriebe entsprungen. Die Blätter bewahren ihre lanzettförmige Gestalt. Die Pflanze hat schon einen Blütenstand gebildet. Sie ist von kosmischen Kräften gestaltet und durchgedrungen. Sie antwortet mit einer kräftigen Geste: Wachstum der Seitentriebe.

**30/05/15**

Die Abbildung oben zeigt die Blütenstände der Pflanze, die im Gewächshaus angebaut worden ist. Der Blütenstand ist einzelachsig und zeigt kein Vorblatt. Im Freiland ist die Pflanze zwar gestaucht, aber sie zeigt eine Reaktion durch das Wachstum von vielen Seitentrieben. Dies kann man auch in der Abbildung oben im Gewächshaus beobachten. Diese Antwort ist sehr stark, aber die Pflanze insgesamt bleibt klein. Wahrscheinlich ist dies zurückzuführen auf ihren Ursprung, die warmen und trockenen Galapagos Inseln.



**14/06/15**

Die Pflanze bleibt sowohl im Freiland als auch im Gewächshaus gestaucht. Es findet immer ein ungeheure Verzweigung statt. Es sind zahlreiche Seitentriebe und Blütenstände vorhanden. Man kann auch die Früchte am ersten und zweiten Blütenstand finden. Die Pflanze ist stark vom Astralischen angegriffen, aber sie reagiert mit einem starken Wachstumsimpuls im Sinne des Seitentriebewachstum. Die Blätter sind lanzettförmig.



28/06/15





Die Pflanze weist immer eine ungeheure Verzweigung mit verschiedenen Trieben auf. Sie hat bereits zwei Blütenstände mit angelegten Früchten. Die Pflanze hat eine energische Antwort auf den Angriff des Australischen. Obwohl sie kleiner in ihrer Gestalt geblieben ist, hat sie ein markantes Wachstum vorzuweisen. Jetzt ist es vermutlich der höchste Zeitpunkt der Alkaloideproduktion. Die Früchte sind die kleinsten der Wildarten. Sie riecht wie eine normale Festsorte( *Lycopersicon Esculentum*).

**19/07/15**

Die Pflanze ist nicht so stark wie die anderen. Die Früchte sind gereift und sind gelbfarbig. Die letzte Abbildung zeigt die ausgezitzte und gebundene Variante. Die Pflanze ist gestaucht. Auf den Angriff des Australischen hat sie mit einem markanten Wachstumsimpuls geantwortet. Sie hat viele Seitentriebe und auch viele Blütenstände gebildet. Am Ende hat sie nur wenige Früchte ernährt. Zwei bis drei gelbe Rispen Tomaten sind zu finden.





## 7. Ergebnisse

Auf den vorhergehenden Seiten habe ich über die einzelnen Arten gesprochen. Nun möchte ich versuchen, die Ergebnisse zusammenzufassen und einen Zusammenhang zwischen den Arten und ihrer Alkaloidebildung zu finden. Wie ich schon in der Einleitung gesagt habe, werde ich die Daten zur Alkaloidebildung verwenden, die man in der gängigen Literatur finden kann. Leider habe ich den Prozess der Alkaloidebildung nicht direkt untersuchen können. Die Gründe dafür habe ich bereits in der Einleitung erläutert.

Meine Arbeit hat sich mit einem Versuch an drei Tomaten - zwei Festsorte (L. Esculentum var. cerasiforme Sorte Hellfrucht und L. Esculentum var. cerasiforme Sorte Zuckertraube) und ein Hybride L. Esculentum var. Cerasiforme Sorte Hyldares- beschäftigt. L. Esculentum var. Cerasiforme Sorte Zuckertraube ist eine Verwandte von L. Esculentum var. cerasiforme Zuchtstamms C1. Man kann in der Abbildung 1 einen Durchschnitt zwischen den drei Tomatenpflanzen in den Jahren 1998 bis 2001 sehen.

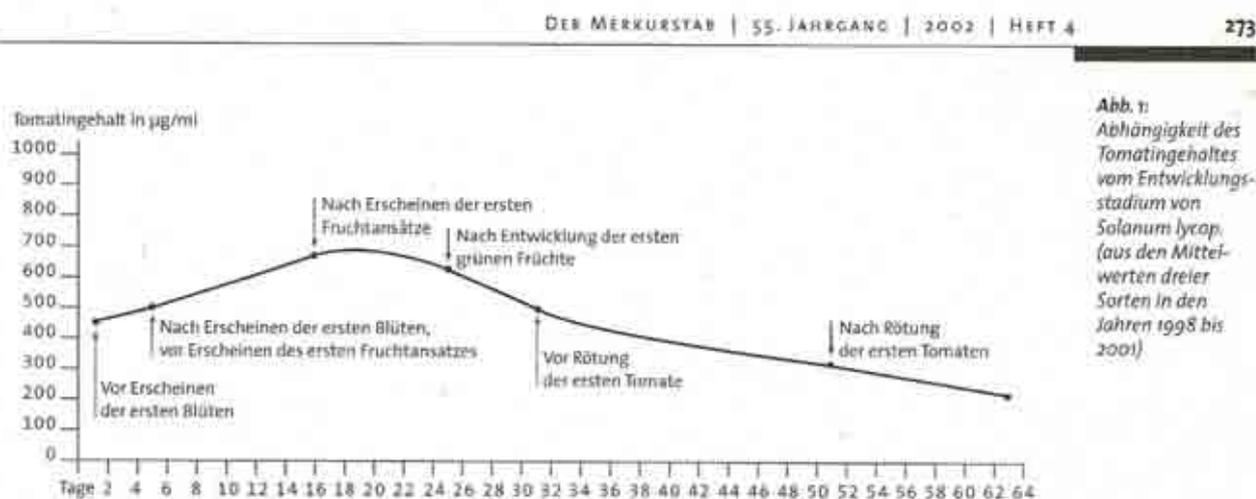


Abbildung 1 zeigt, dass die höchste Alkaloidebildung zum Zeitpunkt zwischen dem Erscheinen der ersten Blüten und dem Erscheinen der ersten Fruchtausätze geschieht; dann sinkt die Kurve der Alkaloidebildung nach der Entwicklung der ersten grünen Früchte. In meinem Versuch wurde der Alkaloidgehalt in den Blättern der drei verschiedenen Tomaten gemessen. Zuckertraube hat bis zum Erscheinen des ersten Fruchtausatzes einen Alkaloidgehalt von 13 bis 50 %, dies ist weniger als beispielsweise bei der Sorte Hellfrucht. Die Erhöhung des Alkaloidgehalts ist auf den Angriff des Astralischen zurückzuführen. Die Pflanzen haben mit einer energischen Antwort reagiert. In diesem Falle hat der Wachstumsimpuls durch die Entwicklung der Seitentriebe seine Antwort gegeben. Als das Astralische angegriffen hat und die Möglichkeit für die Durchdringung zwischen Ätherisch und Astralisch ermöglicht worden ist, haben die Meristemen der Triebe und Blätter viele Alkaloide gebildet. Danach hat der Wachstumsimpuls den Astralischen Impuls überwunden und die Pflanzen haben regelmäßig Blütenstände gebildet und die Früchte vergrößert. Die Wärme hat von hier ihre Einflüsse entfaltet und wie in der Tabelle auffällig ist, kann man eine hohe Verminderung bei der Fruchtreifung erkennen.

Juvik et Al. haben verschiedene Versuche mit Tomaten im konventionellen Anbau gemacht. In der Tabelle 2 kann man den hohen Toamingehalt in den Blättern der angebauten Tomate *Lycopersicon Esculentum* 3500 mg/kg t.S. und *L. Esculentum* var. *Cerasiforme* 12.900 mg/kg t.S. sehen. Bei diesen sinkt der  $\alpha$ -Tomatingehalt in der gereiften Frucht bis 70-100 mg/kg t. S. In anderen Versuchen aber ist der  $\alpha$ -Tomatingehalt in der gereiften Frucht bis 5-10 mg/kg t. S. gesunken.

*L. Pimpinellifolium*, die eine Verwandte der *L. Esculentum* var. *Cerasiforme* ist, weist eine Tomatingehaltkurve wie *Esculentum* auf. Man kann in der Tabelle 2 den hohen  $\alpha$ -Tomatingehalt in den Blättern von 12.500 mg/kg t.S. (Juvik et al. 1982) und 4.489 mg/kg f.S. (Furui et al. 1997) und den niedrigen Gehalt in den unreifen Früchten von 360 mg/kg Komplette Alkaloide (Courtney und Lambeth 1977) und 170 mg/kg f.S. in den reifen Früchten sehen.

*Peruvianum* als auch *Esculentum* und *Pimpinellifolium* weisen hohe  $\alpha$ -Tomatingehalt in den Blättern von 1600-23.200 mg/kg t.S. (Juvik et al., 1982.) auf. Der  $\alpha$ -Tomatingehalt, ähnlich wie in *Pimpinellifolium* und *Esculentum*, vermindert sich in den reifen Früchten bis auf 134 mg/kg f.S. Aber diese Werte sind immer höher als bei *L. Esculentum*. *Peruvianum* hat ähnliche Wachstumsverhältnisse wie *Esculentum*, aber während *Esculentum* die Früchte reift und nicht weiter ins Wachstum geht, wächst *Peruvianum* immer weiter und bildet neue Seitentriebe und Blütenstände aus.

Bei *L. Hirsutum*, die eine langsame Blütenbildung und einen ungeheuren Wachstumsimpuls zeigt, kann man einen hohen Blattalkaloidgehalt von 800-6.800 mg/kg t.S. (Juvik et al. 1982) messen. Die Früchte bleiben grün, die Rispen tragen viele Vorblätter und sie sind zwei-dreiaxig als Ausdruck des Wachstumsimpulses. Der komplette Alkaloidgehalt in der grünen unreifen Frucht liegt bei circa 760 mg/kg f.S. (Courtney und Lambeth 1977) und der  $\alpha$ -Tomatingehalt in der reifen Frucht bei 3.390 mg/kg f. S. bei Van Gelder und Ponti und 346 mg/kg f.S. (Furui et al. 1997). In jedem Fall sind beides hohe Gehalte, die *Hirsutum* zu einer der giftigsten Wildarten machen.

Die Tabelle zeigt ebenfalls, dass die Werte in den Blättern von *L. Parviflorum* bei 600-3.200 mg/kg t.S. (Juvik et al. 1982) zu messen sind. Das ist auf das schnelle Wachstum von *Parviflorum* zurückzuführen. Aber im Vergleich zu *Peruvianum* oder *Esculentum* (*Creativo* oder Zuchtstamm C1) bildet *Parviflorum* kleine einzelachsige Blütenstände. Bei *Parviflorum* sind keine Vorblätter im Blütenstand vorhanden und die Blütenstiele sind dünner. Der Wachstumsimpuls zeigt seine Kräfte, aber sie sind nicht so stark wie bei *Peruvianum* oder *Esculentum* oder *Hirsutum*.

Für *L. Cheesmaniae* kann man der Tabelle einen hohen Alkaloidwert für die unreifen Früchte von 670 mg/kg f.S. sehen. Dabei ist zu bedenken, dass *Cheesmaniae* eine starke und rasche Verzweigung gezeigt hat. Die Früchte sind klein geblieben mit einem hohen Alkaloidgehalt. Es ist zu erwarten, dass während des Reifprozesses eine Verminderung des Alkaloidgehalt stattfindet.

*S. Lycopersicoides* weist wie *Hirsutum* einen hohen  $\alpha$ -Tomatingehalt im Blattbereich von 3.200-3.500 mg/kg t.S. (Oleszek et al. 1986) auf. *S. Lycopersicoides* zeigt einen markanten Wachstumsimpuls mit vielen stämmigen Seitentrieben. Wie *Hirsutum* es ist hier zu erwarten, dass ein hoher  $\alpha$ -Tomatingehalt bei den unreifen und gereiften haarigen Früchten gemessen wird.

Arten	Gewebe	Alkaloideanalyse	Alkaloidgehalt	Literatur
L. Esculentum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	3.500 mg/kg t.S.	Juvik et al. 1982
L. Esculentum	Unreife Fruechte	Komplett Alkaloide	70-100 mg/kg f.S.	Courtney und Lambeth,1977
L. Esculentum Var. Cerasiforme	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	12.900 mg/kg t.S.	Juvik et al. 1982
L. Esculentum Var. Cerasif. Variante	Reife Fruchte	$\alpha$ -Tomatin	5.000 mg/kg t.S.	Rick et al. 1994
L. Pimpinellifolium	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	12.500 mg/kg t.S	Juvik et al. 1982
L. Pimpinellifolium	Unreife Früchte	Komplett Alkaloide	360 mg/kg f.S	Courtney und Lambeth,1977
L. Pimpinellifolium	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	4.489 mg/kg f.S	Furui et al. 1997
L. Pimpinellifolium	Reife Früchte	$\alpha$ -Tomatin	170 mg/kg f.S	Furui et al. 1997
L. Hirsutum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	800-6.800 mg/kg t.S	Juvik et al. 1982
L. Hirsutum	Unreife Früchte	Komplett Alkaloide	760 mg/kg f.S	Courtney und Lambeth,1977
L. Hirsutum	Reife grüne Früchte	$\alpha$ -Tomatin	3.390 mg/kg f.S	Van Gelder und Ponti, 1987
L. Hirsutum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	3192 mg/kg f.S	Furui et al. 1997
L. Hirsutum	Reife Früchte	$\alpha$ -Tomatin	346 mg/kg f.S	Furui et al. 1997
L. Peruvianum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	1.600-23.200 mg/kg t.S	Juvik et al. 1982
L. Peruvianum	Unreife Früchte	Komplett Alkaloide	240 mg/kg t.S	Courtney und Lambeth,1977
L. Peruvianum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	2.791 mg/kg f.S.	Furui et al. 1997
L. Peruvianum	Reife Früchte	$\alpha$ -Tomatin	134 mg/kg f.S.	Furui et al. 1997
L. Parviflorum	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	600-3.200 mg/kg t.S.	Juvik et al. 1982
L. Cheesmaniae	Unreife Früchte	Komplett Alkaloide	670 mg/kg t.S.	Courtney und Lambeth,1977
S. Lycopersicoides	Blätter	$\alpha$ -Tomatin	3200-3500 mg/kg t.S.	Oleszek et al. 1986

**Tabelle 2 .Amount of total Glycoalkaloids or  $\alpha$  –Tomatine in Lycopersicon esculentum and relatives to the cultivated tomato.**

## 8. Tomate als Heilpflanze oder Lebensmittel?

### 8.1. Der Reifungsprozess

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, wie intensiv die Alkaloidebildung bei den Wildarten ist und wie sie bei der Festsorte und den gezüchteten Tomaten vermindert ist bzw. gar nicht zustande kommt.

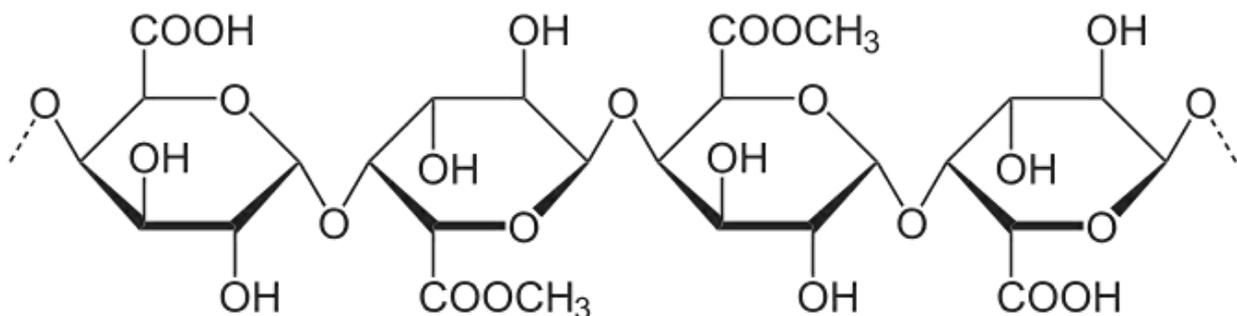
Der Reifungsprozess gilt als entscheidender Moment zwischen der Giftung und Entgiftung in der Tomate.

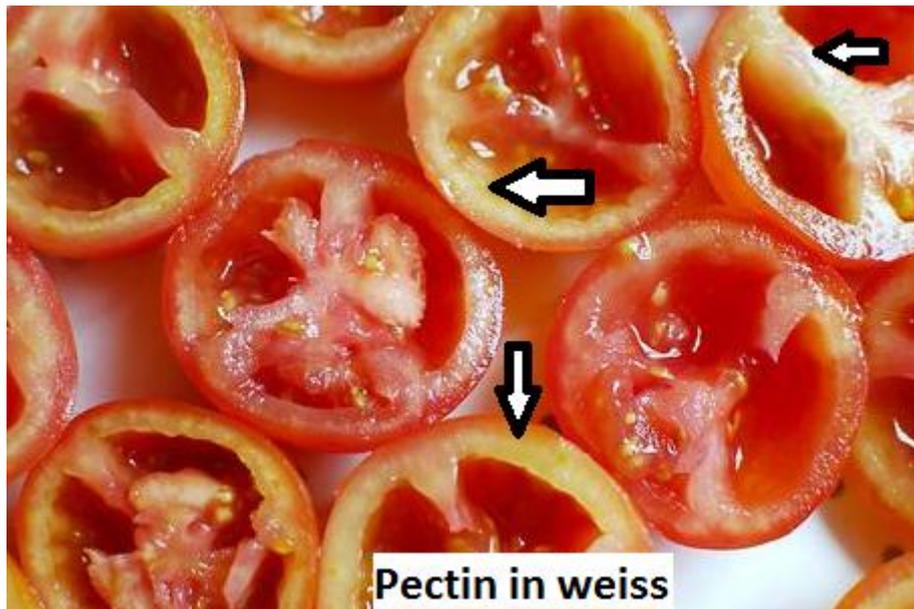
In der Zeit zwischen 1700-1800, als die Tomate in Italien angebaut und gezüchtet worden ist, sind viele Festsorten mit roter Farbe und unterschiedlichen Formen geschaffen worden. Diese Tomaten wurden in unterschiedlichen Lebensräumen gezüchtet. Von damals bis in den letzten 20-30 Jahren sind ungeheuer viele verschiedene Festsorten gezüchtet worden. Danach hat die moderne Züchtung mit der Hybridproduktion begonnen und mit dem modernen Gartenbau das Absterben dieser erlangten Diversität verursacht. Heute kann man die meisten alten Sorten nur in bestimmten Genbanken finden.

Damals haben die Bauern nur die alten Sorten angebaut und gezüchtet und diese Pflanzen hatten keine Resistenzeigenschaften wie die Wildarten in ihren Genomen. Die Tomaten präsentierten eine niedrigere Haltbarkeit; sie mussten innerhalb von 3-4 Tagen gegessen werden. Daher wurden sie vorwiegend im Sommer angebaut und gegessen. In Italien wurden die Tomaten auch für Tomatensosse, geschälte Tomaten, getrocknete Tomate, etc. verwendet. Sie waren richtig gereift und dufteten sehr intensiv.

Um den Reifungsprozess zu verstehen, beginnen wir damit, den Pectingehalt in den Früchten genauer zu betrachten.

Im Kapitel über die Alkaloide habe ich über den Zucker Galactose gesprochen. Diese Galactose ist ein Hauptkomponent der Pectine, die in hohen Mengen in den Früchten auftreten. Die Pectine sind vor allem in der Schale und in der Mitte der Früchte zu finden. Dort präsentieren sie sich hart und fest und ermöglichen den Früchten ihre Festigkeit.





Die Galactose ist dem Molekül Glucose ähnlich. Der Unterschied besteht an der Stelle der oxidril Gruppe OH in der C4. Die Galactose findet man beim Menschen vor allem im Gehirn. Die Cerebroside und die Ganglioside werden aus Galactose gebildet. Die Galactose kommt in der weißen und grauen Substanz im Gehirn vor.

Die Nervensubstanz dient nicht nur dem Bewusstseinsprozess, sondern auch zu formativen Impulsen sowie dem << **Erkennen**>>.

Ich habe bereits gesagt, dass die Galactose in den Pectinen vorliegt. Die Pectine sind, wenn sie erwärmt werden, eine gelatine Substanz. Ansonsten sind sie sehr fest und resistent und bilden eine Feststruktur, die wie ein Kleber funktioniert. Sobald die Pectine idroliziert werden (Poligaluttoranase), bildet sich die Gelatine und die Früchte werden weich. Die Pectine findet man auch in den jungen Meristeme, die nicht verholzt sind.

Von einigen Algentypen werden die Pectine extrahiert; diese Pectine werden für Gewebeelastizität genutzt. Die Galactose tritt auf in den Bakterienwänden an den jeweiligen Oberflächen, wo eine Berührung mit der Umgebung gegeben ist. Diese endständigen Gruppen dienen dem << **Erkennen**>> von Fremdsubstanzen, Antigenen, Bakterien, Viren, etc.. Im Virus dienen die Lectine (bestimmte Pectine) als Substanzen, um die Kohlenhydrate der Pflanze zu erkennen bzw. seinen Wirt zu erkennen und infizieren.

Wenn die Galactose nicht vom Menschen verzehrt wird, muss die Leber diese Aufgabe übernehmen. Durch eine bestimmte Bemühung wandelt die Leber die Glucose in Galactose um. Diese Aktivität wird als Faktor für die Leberfunktionalität(Leberfunktionsprüfung) benutzt.

Während die Glucose vom Stoffwechsel schnell verarbeitet ist, weist die Galactose eine Stoffwechsel-trägheit auf, wie sie auch für die weiße Gehirnschubstanz und die Nervensinnensimpulse charakteristisch ist. Die Glucose dagegen wird schnell vom Gehirn genutzt.

Zum Wesen der Galactose gehört offenbar die <<**Dauer**>> und << **Beharrlichkeit**>>, wie sie für das Nervensystem gilt, aber nicht für den schnellen Stoffwechsel.

Die Galactose findet man im Schleim der Schnecken (Dauer und Beharrlichkeit).

Die Galactose tritt zusammen mit dem Kiesel (Formkräfte) im Roggenstengel auf, um <<**Elastizität**>> und <<**Brüchigkeit**>> zu geben. Die Galactose ist Grundelement des Pflanzenschleims Gummi Arabicum. Der Schleim ist wässrige Elastizität. Die Galactose wurde im der Vergangenheit << **Schleimzucker**>> genannt.

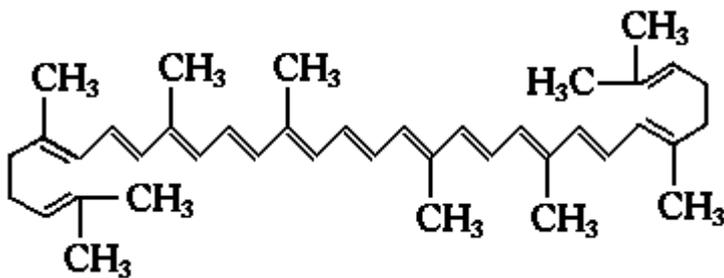
Die Galactose findet in der Lactose Moleküle in Beziehung 1:1, bzw. 1 Glucose , 1 Galactose. Die Lactose ist wichtig, vor allem in der Kinderernährung, um eine Gehirnentwicklung und das Bindegewebe zu fördern.

Während des Reifungsprozesses werden die Pectine von einem Enzym, Poligalatturonase, idroliziert und die Zwischenmoleküle werden in Calciumoxalate umgebildet. Es wird die Gelatine gebildet und die ganze Frucht nimmt eine weiche Konsistenz an.

Gleichzeitig wird das Alfa- Tomatin verwendet. Viele Enzyme nehmen an diesem Prozess teil. Bis heute ist nur die << **Tomatinase**>> bekannt. Diese Enzyme verursachen den Abbau des Alfa-Tomatin mit einer Zwischenmolekülproduktion. So werden das Pregnolon und andere noch abgeleitet. Diese Zwischenmoleküle werden im nächsten Schritt teilnehmen: die Lycopin Produktion.

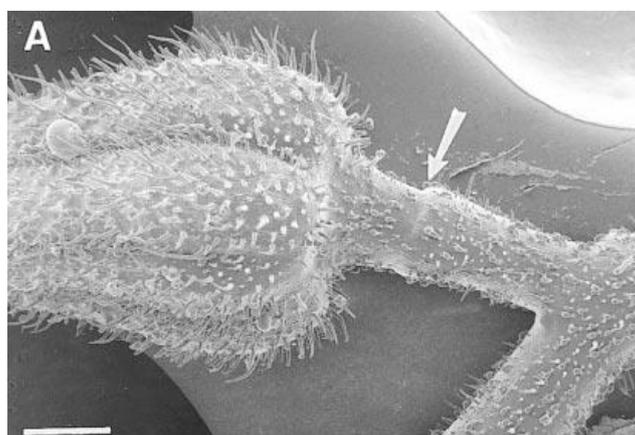
Bei den Festsorte-Tomaten ist der Gehalt des Alfa-Tomatin vermindert. Man könnte sagen, dass der Reifungsprozess die Überwindung des Giftungsprozesses erlaubt.

Man kann **die Tomatenpflanze als Vorbild für einen Mysterienweg** sehen. Sie sind richtig an der Grenze zwischen Tod und Leben. Sie können **todbringend** (Alfa-Tomatinbildung) oder **lebensfördernd** (Lycopinbildung) sein.



Lycopin ist ein Karotinoid, das zur grossen Familie der ätherischen Öle gehört. Lycopin zeigt biologische Aktivität in Form eines Antioxidant, beeinflusst das Zellwachstum und moduliert sowohl die Genexpression als auch die Immunität. Lycopin hat Wirkungen gegen Pankreas-, Gallenblasen-, Colon- und Prostatakrebs. Lycopin hat das kardiovaskuläre Risiko vermindert.

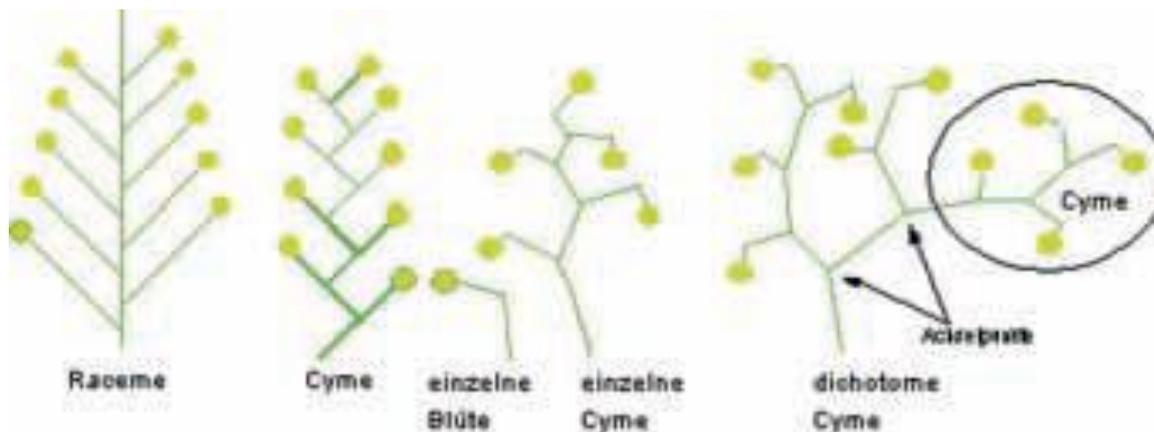
Der Reifungsprozess betrifft nicht nur die Früchte, sondern findet in der ganzen Pflanze statt. Es treten Änderungen bei der Stoffwechselfpflanze auf, besonders bei den Schwefel-Stoffwechselfpflanzen. Man bildet ein Gas (Ethylen) als Endprodukt des Reifungsprozesses; die Pectine werden in Gelatine umgebildet; das Lycopin tritt in ungeheuren Mengen auf und die Tomaten nehmen eine weiche Konsistenz an. Im Bereich der Kelchzone, wo die Trennungzone auffällig ist, hat man eine Verholzung und dort wird die Trennung ermöglicht.



Viele der heutigen modernen Hybridsorten besitzen nicht diese Trennungszone, oder besser bezeichnet als <<Gliederung>>, im Stiel des Kelches. Die Hybridsorte besitzt nicht diese Gliederung. Diese Eigenschaft wird genetisch kontrolliert. Die Gene, die diese Eigenschaft kontrollieren, nennt man J-2 (rezessiv) und J-2+ (dominant). Werden die Tomaten mit den Genen J-2 gezüchtet, besitzen die Kelche keine Gliederung. Wenn j-2+ vorkommt, besitzt der Stiel diese Gliederung. Die modernen j-2 Sorten, <<Jointless>> genannt, sind sehr geeignet für die mechanische Ernte. Diese Eigenschaft wird vor allem bei Tomaten für die Industrie benutzt. Dort werden die Tomaten von der Maschine ohne Kelch geerntet. Im Normalfall und in der Vergangenheit werden die Tomaten mit dem Kelch geerntet. Dies ist heute für die moderne konventionelle Landwirtschaft nicht rentabel. Diese Jointless- Eigenschaft hat aber auch Nachteile: Der Blütenstand bildet kontinuierlich Seitentriebe als Fortsetzung des Blütenstandes und deutet somit auf ungeheure irdische Wachstumskräfte hin, die von der Erde zum Blütenstand abfließen.

Gleichzeitig hat die moderne Züchtung den Reifungsprozess in den Früchten verzögert, um mehr Long-Shelf-Life zu erlauben. Die Früchte der modernen Hybride halten sich viele Monate, ohne weich zu werden. Ihre Farbe ist sehr Orange und die ganzen Früchte werden mit den Rispen geerntet. Diese Verzögerung ist auf die Aktivität der Poligalatturonase zurückzuführen. Zwei Gene sind verantwortlich: RYN (Ripening inhibitor) und NOR (Non ripening), die im Eterozigotikzustand eine Verzögerung des Reifungsprozesses verursachen. In Omozigosezustand verhindern sie den ganzen Reifungsprozess: Die Tomate bleibt grün.

Gleichzeitig haben die Züchter die Rispen als Raceme statt Cyme gezüchtet.



Die Raceme ist eine abgeschlossene Struktur, in der eine Spiegelung zwischen den Blüten wiederholt wird. Die Rispen sind sehr gross, holzig und fest als Ausdruck der irdischen Kräfte. Es ist mehr irdisch geworden, der Struktur eines Stammes ähnlich. Man kann Parallelen mit dem Gehirn finden. Das Gehirn ist ein irdisches, abgeschlossenes Organ. Es besitzt nicht die lebendigen Kräfte des Stoffwechselbereiches. Die Nervenzellen vermehren sich nicht wie die Zellen des Stoffwechselbereiches, aber sie sind alt und geschlossen. Das Gehirn ist irdisch, mineralisch geworden. Im Kopf findet die grösste mineralische Bildung statt: der Schädel ist Ausdruck dafür. Deswegen erlaubt unser Gehirn die Spiegelung als Voraussetzung des Bewusstseinsprozesses. Was draussen passiert, wird in unser Gehirn gespiegelt.

Anders ist die Cyme. Diese alte Sorte ist mehr in eine andere Richtung gezüchtet worden. Hier tritt eine Wiederholung desselben als ätherisch lebendige Gesetzmässigkeit auf. Das hat mehr mit unserem Stoffwechselbereich zu tun.

Die moderne Tomatenzüchtung geht in die Richtung der Unreife, des Irdischen, Astralischen. Die Tomaten sind nicht mehr reif wie in der Vergangenheit. Sie haben mehr von den irdischen Kräften in sich und weniger vom Kosmos. Sie richten sich mehr in die Richtung des Todbringenden. Sie sind immer ungeeigneter für unsere Verdauung, unseren Stoffwechselbereich; unsere Ich-Organisation kann sie nicht richtig durchdringen, um eine gute Verdauung zu ermöglichen. Das Alfa-Tomatingehalt ist erhöht und der

Lycopingehalt vermindert. Es treten neue Substanzen (Istamin, Tyrosin, Serotonin, usw.) als Ausdruck der tierischen Welt auf. Die moderne Züchtung als Blindzüchtung züchtet die Tomaten mehr in Richtung des irdisch-astralischen.

## 9. Tomate und Medizin

### 9.1. Alfa-Tomatin und Leber

Zur Tomatinwirkung hat Dr. Langner vom Pharmazeutischen Institut der Humboldt Uni Berlin viele Studien veröffentlicht.

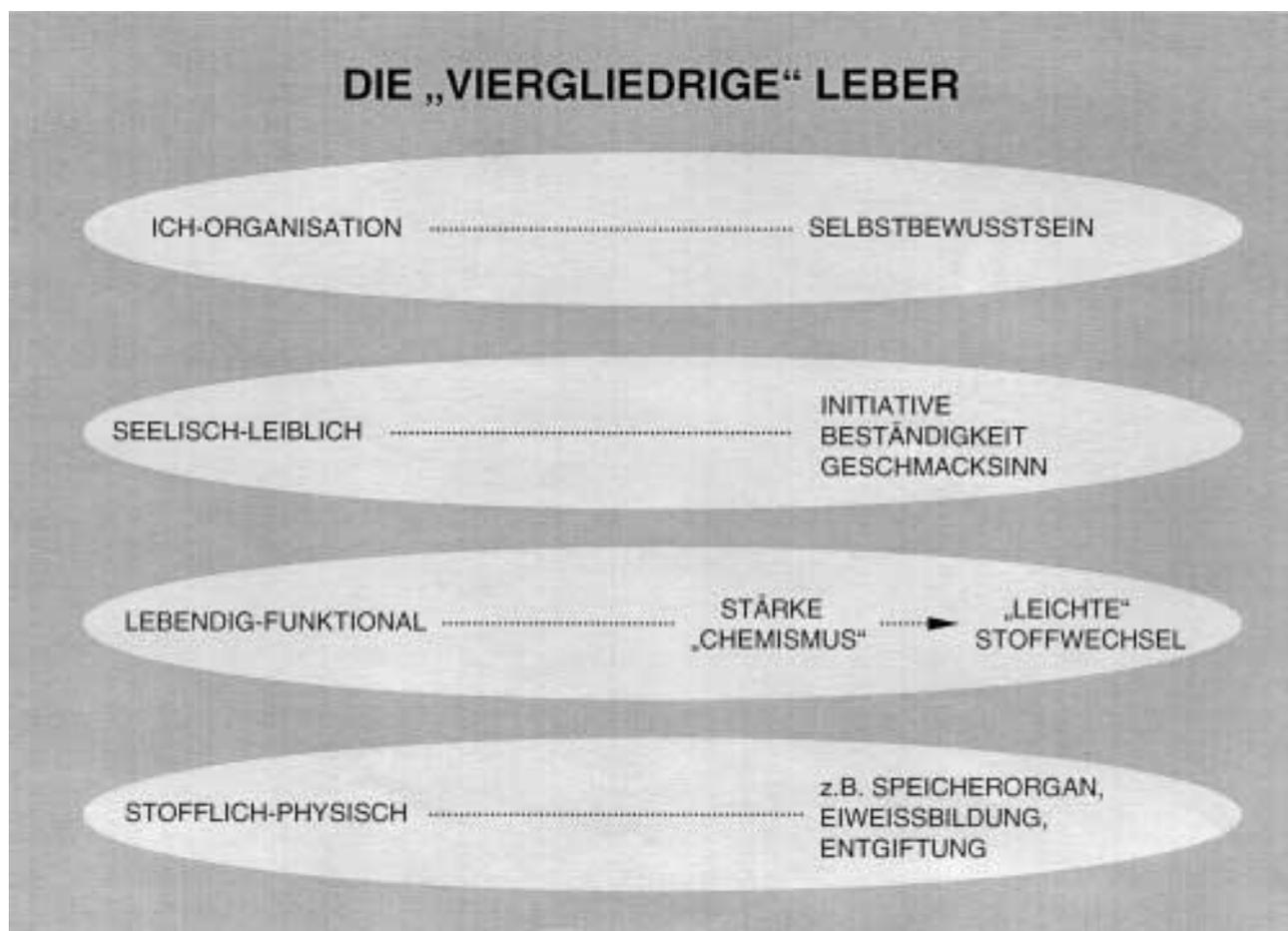
Allgemein wirkt das Alfa-Tomatin als dynamisierendes Präparat und reines Extrakt hauptsächlich auf zwei Weisen:

1. Protein anregend
2. Apoptose

Als Protein anregend fördert es die Transamination von GOT und GPT in der Leber. Alfa-Tomatin mit seinen Steridanteil Tomatidin bindet sich in den Zellmembranen in der Leber und im Darm. Dort bindet das Tomatidin sich mit dem Colestan der Membranen und durch diese Verbindung werden die Membranen auseinandergerissen. Der Inhalt der Zellen fließt ab. Die Leber und der ganze Organismus reagiert mit einer Entzündung. Neue Zellen werden produziert, die Eiweissbildung und eine schnelle Transamination finden statt.

Das Alfa-Tomatin wirkt auch als Apoptose anregend. Wenn sie sich in den Zellmembranen der Leber bindet, werden Signale zu unserer Ich-Organisation geschickt. Unsere Ich –Organisation programmiert den Tod von bestimmten Zellen der Leber und gleichzeitig wird eine neue Vermehrung und Zellproduktion ermöglicht. Die Ich-Organisation wirkt über das Ätherisch-Lebendige.

### 9.2. Die Viergliedrige Leber



Genauso wie wir den Menschen in vier Teile gliedern, so weist auch die Leber eine viergliedrige Organisation auf.

Die <<**Physische**>>Organisation ist ein Ausdruck des Formprinzips. Die Leber hat eine komplexe Organisation mit dem doppelten Blutstrom, dem Gallensystem; es ist als Speicherorgan organisiert um auszuscheiden, die Eiweissbildung zu fördern und die Entgiftung durchzuführen.

Das zweite Glied ist die << **lebendige**>> Funktion. Die Leber strebt immer danach, leicht zu werden. Sie bildet Glycogen, ein Stärke ähnliches Molekül, das die Leber schwer macht. Gleichzeitig löst sie diese Moleküle, um Glucose zu bilden und Leichtigkeit zu fördern. Sie arbeitet zwischen diesen zwei Zuständen, um schwer und leicht zu werden, um irdisch und kosmisch zu werden. Dieses Schema bezieht sich auf seine lebendigen Funktionen.

Die dritte Organisation ist die seelisch-leiblich Gliederung, zu der der Empfindungszustand gehört. Diese ist der Ort der Psychosomatik( Empfindungsleib und Empfindungsseele). Wir können in dieser seelischen Funktion drei Gliederungen erkennen:

1. Wahrnehmungssinnesein der Leber
2. Bereich des Fühlens
3. Willensbereich

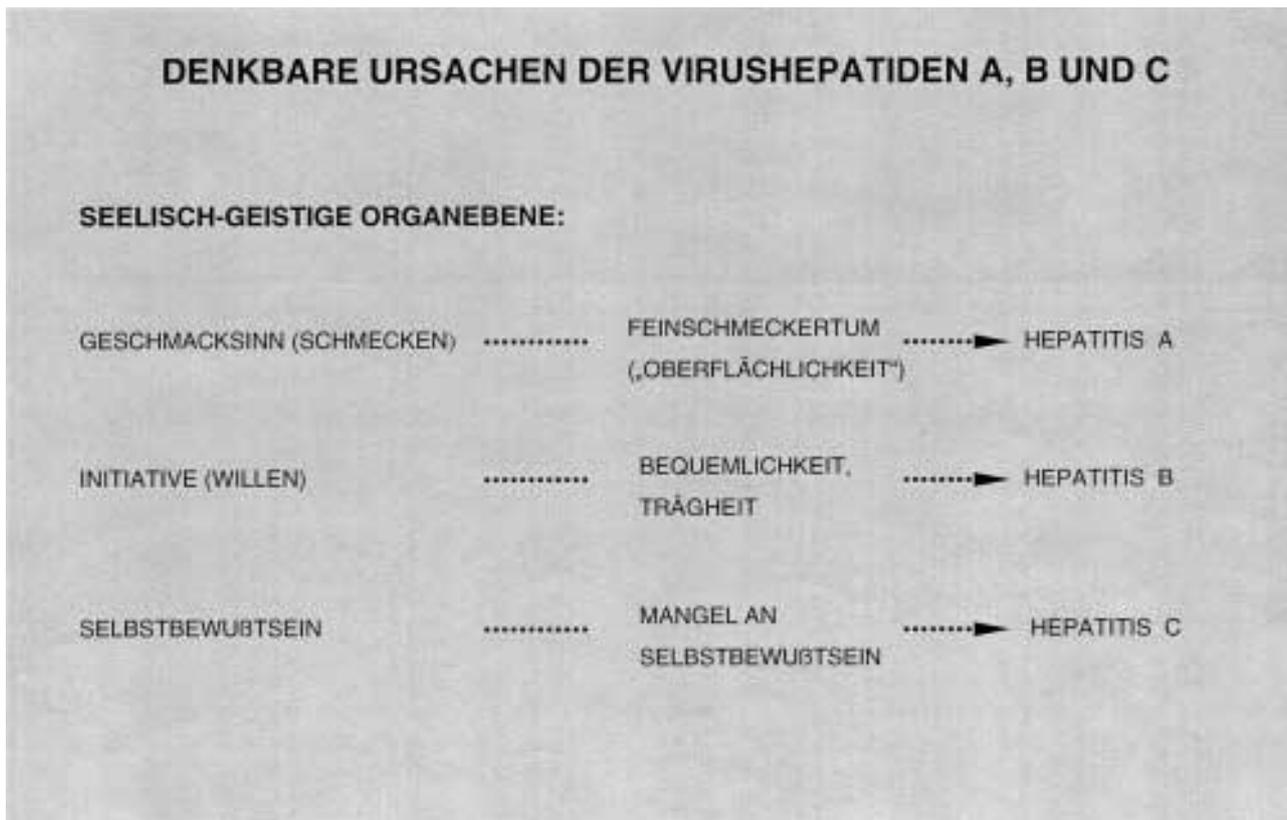
Im Wahrnehmungssinnesein der Leber lebt das <<**Schmecken**>>, der Geschmackssinn. In den Voerträge „Die Erkenntnis des Menschenwesens nach Leib, Seele und Geist“ hat Steiner über den Geschmackssinn der Leber gesprochen. Die Leber schmeckt alles, was in den Stoffwechselbereich gelangt. Die Leber scheidet aus, was gut oder weniger gut ist. Sie unterschätzt die Qualität der Lebensmittel. Dagegen kann sie entgiften oder eventuelle Fehler korrigieren. Eine kontinuierliche Ernährung mit schlechten, nicht lebendigen Lebensmitteln macht dumm, stumpf und schadet dem Geschmackssinn der Leber.

Im Bereich des Fühlens lebt die << **Beständigkeit**>>, die vielmals als Treue erlebt wird.

Im Willensbereich waltet die <<**Initiative**>>, der Mut, der seinen stofflichsten Ausdruck im Gallenbildungsprozess findet.

Im geistig-organischen Anteil der Leber (Ich-Organisation) wird die Voraussetzung für unser <<**Selbstbewusstsein**>> geschaffen, d.h. die Möglichkeit, überhaupt ein Bewusstsein davon zu entwickeln, ein "Selbst"(Ich) zu sein. Eine zentrale Rolle spielt unser Immunsystem als Vertreter des Ich.

### 9.3. Tomate und Hepatitis



Ich habe bereits erwähnt, dass man in der seelisch-geistigen Organebene den Geschmackssinn der Leber erkennen kann. Der Feinschmeckertum der Leber immer von den heute qualitativ schlechteren Lebensmitteln gehemmt. Die Leber wird dumm und stumpf im Geschmack. Der eigentlich empfindliche Geschmackssinn wird unempfindlicher. Die Leber nimmt nicht mehr wie früher die ganze Verdaung wahr und die Menschen nehmen nicht mehr die Qualität der Lebensmittel wahr. Sie kaufen nur die Lebensmittel mit einer perfekten Ästhetik, also fest und haltbar. Die Verbraucher kaufen nur mit den <<Augen>>. In einem moderen Markt werden nur Produkte, die unreif sind und eine lange Haltbarkeit besitzen, verkauft.

Die Leber wird immer stumpfer. Dieser Zustand gibt die Möglichkeit zu bestimmten Entitäten: der Virus Hepatitis A kann die Leber nun infizieren, da er nicht unmittelbar vom Immunsystem erkannt werden kann. Die Leber reagiert mit einer Entzündung und ebenfalls mit einem Apoptose Prozess.

Das Aalfa-Tomatin findet hier eine spezielle Anwendung. Es verbindet sich mit dem Colestano in der Membran der Zelle und dort verursacht es ein Einreißen der Membranen. Rasch wird eine Entzündung verursacht. Das Alfa-Tomatin wirkt als << Weckruf>> für die Leber, die durch die Entzündung und Apoptose die Heilung gewinnen kann. Die Heilung ist eine Möglichkeit für die Leber und die Menschen, ein neuer Weg, eine neue Beziehung zur Qualität der Lebensmittel zu finden und eine Selbstheilung, wir würden sagen Immunität gegen Hepatitis A, zu finden.

Im Willensbereich waltet die Initiative, der Mut. Die Leber als unermüdlicher Arbeiter treibt, fordert immer die Initiative. Sie genießt es, die Initiative zu fördern, zu erlauben. Die heutige moderne Welt geht immer gegen diese Initiative, die auch als Kreativität erlebt werden kann. Heute wollen die Leute nicht viel körperlich arbeiten; anstatt dass die Kinder zu Fuss zur Schule zu gehen, werden sie von den Eltern mit dem Auto oder öffentlichen Verkehrsmitteln begleitet. Diese ganzen Dienstleistungen fördern unser faules Leben. Die Leute wollen immer weniger in der Landwirtschaft arbeiten und lassen das die Maschinen machen. Die Leute sind immer mehr von ihrem Fenseher abhängig, sie sind Couch-Potatoes. Bequemlichkeit und

Trägheit ersetzen die Initiative und Mut. Die Leber wird immer träger und dort gibt es die Möglichkeit, sich mit Hepatitis B zu infizieren.

Auch hier dient das Alfa-Tomatin als << **Weckruf**>> und verursacht eine akute Entzündung mit folgender Apoptose. Die Heilung kann eine Möglichkeit sein, einen neuen Weg zu Initiative und Mut zu finden, einen Zugang zu kreativen Aktivitäten zu ermöglichen.

Im geistig-organischen Anteil der Leber (Ich-Organisation) wirkt das Selbstbewusstsein. Heute haben die Menschen in der modernen Versichertenwelt kein Vertrauen mehr in sich Selbst. Sie misstrauen den Menschen, deswegen muss man für jede Aktivität eine Versicherung abschließen. Früher haben die Menschen dieses Vertrauen in den Menschen gehabt; nur im Mensch konnte man die ganzen Probleme lösen.

Zusätzlich überfluten die modernen Medien und die Wissenschaft die Menschen heute mit unzähligen Nachrichten und Neuigkeiten. Dem Menschen gelingt es nicht mehr, sich eine eigene Meinung zu bilden. Er findet sich in einem Gewirr von Nachrichten und es gelingt ihm nicht, selbst Ideen und Kritik zu entwickeln.

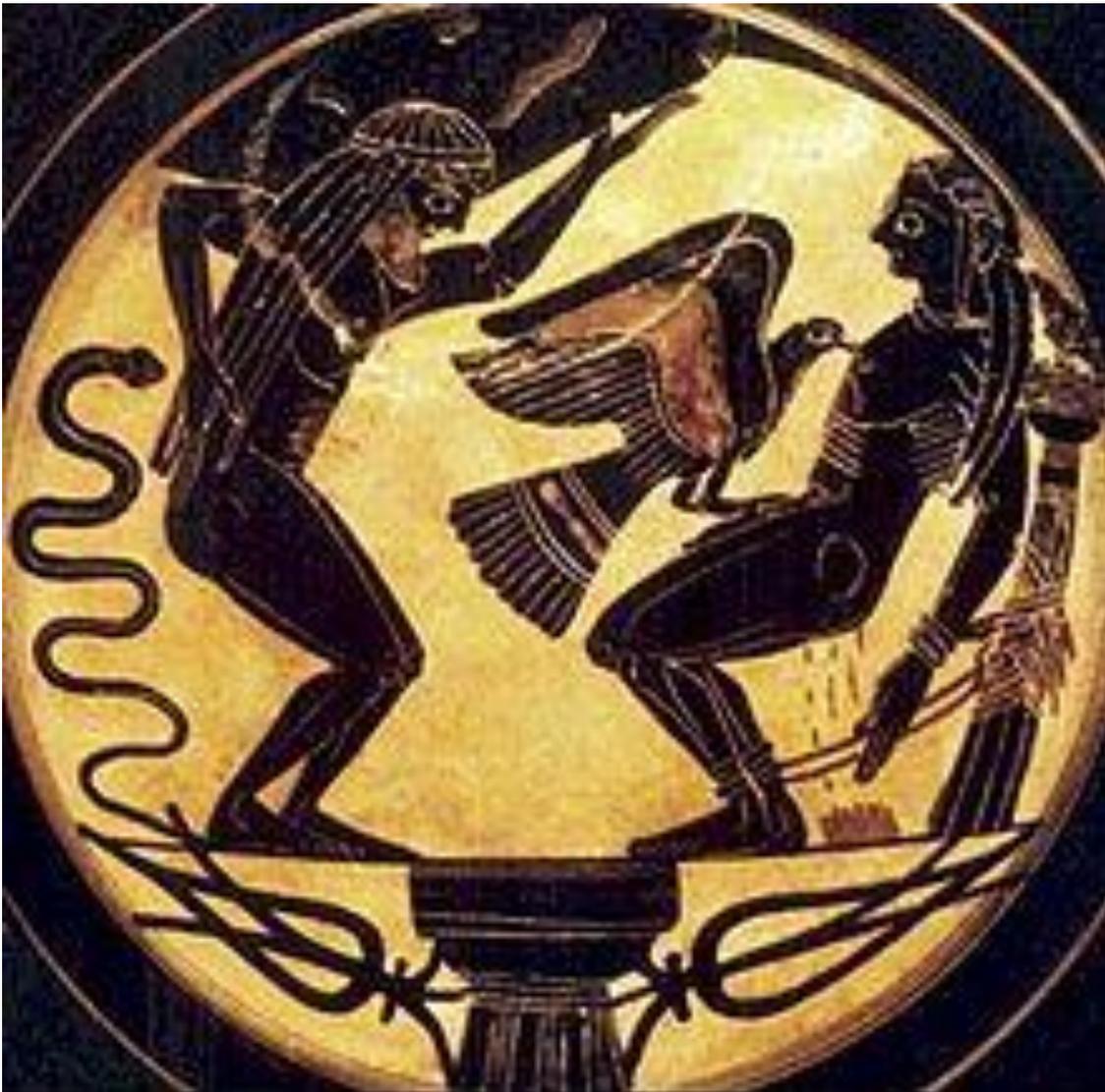
Man kann das als Mangel an Selbstbewusstsein bezeichnen. Die ganze Ich-Organisation wird von diesem Mangel beeinflusst. Der Mensch hat keine Möglichkeit, sich selbst zu erkennen. Er läuft und schwimmt in einem Notizen- und Begriffsmeer.

An diesem Punkt wird Hepatitis C die Möglichkeit gegeben, den Mensch zu infizieren. Die Ich-Organisation des Menschen erkennt diesen Virus nicht. Deswegen verläuft die Krankheit chronisch bis zu Zirrhose und Leberkrebs. Die Leber reagiert nicht so rasch wie es bei Hepatitis A-B mit Entzündung und Apoptose zu beobachten ist. Bei Hepatitis C hat die Ich-Organisation keine Möglichkeit, heilend zu wirken. In diesem Fall ist eine Therapie mit Tomate oder Alfa-Tomatin unerfolgreich. Das Alfa-Tomatin fördert die Ich-Organisation heraus. Aber die Ich-Organisation ist schwach, der Mensch erkennt sich nicht selbst. Das Alfa-Tomatin fördert diese Ich-Organisation, die keine Kontrolle hat, heraus. Das Alfa-Tomatin wirkt schädigend statt heilend. Als herausforderes Heilmittel verursacht Hepatitis C beim Menschen Unruhe und Aggressivität.

Die moderne anthroposophische Medizin behandelt Hepatitis C mit Misteln als erwärmendes, Ich-stärkendes Heilmittel. Dann kann man die erkannte Ich-Organisation mit dem Alfa-Tomatin behandeln und herausfordern. Gleichzeitig wird der Ich-Organisation durch geistige Aktivitäten geholfen. Kunsttherapie, Eurythmie, Landwirtschaftstherapie usw. nehmen in der modernen Therapie einen wichtigen Platz ein, um die Ich-Organisation zu stärken.

Die Heilung der Leber kann in Form von Selbstheilung oder mit Hilfe des Alfa-Tomatin geschehen. Die Leber als Organ des Stoffwechselsystems erhöht vor allem in der Nacht die generativen Prozesse, die eine neue Zellproduktion fördern. Auch die Eiweissbildung und Entgiftung werden vor allem in der Nacht durchgeführt. Am Tag und vor allem nach dem Essen ist die Leber weniger aktiv. Wenn der Magen voll ist, kann die Leber ihre geistigen Funktionen nicht nutzen.

## 10. Tomate und Mythologie



In diesem Bild kann man Prometheus auf der rechten Seite sehen, wie er an Kaukasus gefesselt ist. Ein Adler nagt jeden Tag an seiner Leber, die sich jede Nacht aufs Neue regeneriert. Diese Geschichte bringt uns in die griechische Mythologie. Dort gab es einen genialen Jungen: Prometheus, der von der Göttern geliebt wurde. Eines Tages aber klagt Prometheus das Feuer, das bis dahin nur Göttern gehörte, und brachte es zu den Menschen. Man kann das Feuer als Metapher der Intuition, der höheren Stufe des Denkens sehen. Seitdem war es den Menschen möglich, geistige Fähigkeiten zu entwickeln. Man kann an die ganze griechische Literatur und Philosophie denken, um die Bedeutung dieses Feuers zu verstehen. Zeus war über diesen Betrug und den Diebstahl sehr verärgert und schickte Pandora zur Erde, die als schönes Übel beschrieben wird, um Prometheus verzweifeln zu lassen. Aber Zeus Plan ging nicht auf: Prometheus verliebt sich nicht in Pandora. So ließ Zeus Prometheus in einem einsamen Gebirge im Kaukasus mit einer Eisenkette an den Stein fesseln und sandte einen Adler, der jeden Tag kam um von seiner Leber zu nagen, die aber des Nachts mit Hilfe von ungeheuren Kräften wieder aufgebaut wurde.

Man kann hier die ganze Durchdringung zwischen dem Ich und der Seele (Adler) und dem ätherischen, lebendigen und physischen Körper (Prometheus an den Fesseln) erkennen. So konnten die ganzen Kräfte, die die Leber während der Nächte wieder bildete, am Tag angewendet werden, um höhere Stufen des Denkens zu erreichen: Imagination, Inspiration, Intuition konnten ausgedrückt werden. Dieses Bild kann

man auch interpretieren als einen Weg zwischen Genesung (Nachtaktivität) und Erkrankung( Tagesaktivität).

Auf der linken Seite des Bildes steht Atlas, der den Himmel unterstützt und eine Schlange. Um das zu verstehen, können wir ein anderes Bild anschauen:



Auf diesem Bild sieht man Herakles in seiner letzten von zwölf Taten. Er musste den Esperidengarten erreichen und dort die goldenen Äpfel (Crusea Mela) ernten, um diese zu Euristeeo zu bringen und damit Unsterblichkeit zu erreichen und zum unsterblichen Gott des Berges Olymp ernannt zu werden.

Herakles wurde von Chirone, einen Zentaur, erzogen. Chirone lehrte Herakles die Medizin und dabei vor allem, wie er seine Pfeile vergiftet. Chirone hat Herakles in das Geheimnis des Bilsenkrautes eingeweiht. Man könnte sagen, indem Herakles die Einweihung mit dem Bilsenkraut bekommen hat, hat er seine zwölf Taten erfolgreich gemeistert.

Während der letzten Tat wurde Herakles von Prometheus empfohlen. Prometheus sagte, dass er als Mensch nicht zum Esperidegarten gehen könnte, da es nur den Göttern erlaubt war, dort zu leben. In der Teogonia erzählt Esiodo über die Esperiden - die über die Ozeane in eine Extremität in Richtung der Nacht stattfinden-, die Esperiden sind die Töchter der Nacht, auf Griechisch bedeutet "Esperides" Tochter der Nacht, und sie sind eifersüchtig und verliebt in den Golden Apfel " Crusea Mela", während die böse Schlange wie ein Wächter dort steht. Bei Fericide sind die drei Esperiden Töchter von Atlas.

Als Herakles bei Atlas ankommt, sagt er, was Prometheus ihm empfohlen hat. Er hat Atlas gesagt, das Atlas die Golden Äpfel ihm gebracht hätte, hätte er den Himmel auf seinen Schultern an seiner Stelle getragen. Atlas akzeptiert das und gibt den Himmel an Herakles ab. Danach bekommt Atlas die Golden Äpfel von seiner Tochter, doch als er wieder bei Herakles war, wollte er die Äpfel nicht mehr hergeben und den Himmel wieder auf seinen Schultern tragen. Aber Prometheus hatte auch das vorhergesehen und empfahl Herakles eine weitere List. Herakles sagte Atlas, dass der Himmel schmerzhaft für seine Schultern war und

fragte Atlas, ob dieser für einen Moment den Himmel auf seine Schultern nehmen könnte, sodass er ein Kissen auf seine Schultern setzen könne. Herakles gibt den Himmel wieder Atlas ab und nimmt ihn auch nicht wieder an. Er nimmt die Golden Äpfel und dankt Atlas. Er hat Atlas betrogen.

Unterwegs trifft Herakles Prometheus, der im Kaukasus an die Felsen gefesselt war. Um Prometheus zu danken, wirft Herakles einen Pfeil in Richtung des Adlers und tötet ihn. Damit war Prometheus frei, aber gleichzeitig hatte Pandora das Böse in die Welt gebracht.

Das Worte "Melosporos Aktan" kommt aus dem Griechischen und bedeutet "apfelreiches Land". "Melo" war in der griechischen Welt etwas Kugeliges und Fleischiges und wurde nicht nur mit einem Apfel assoziiert. Der Apfel gehört zur Familie der Rosengewächse. Diese kommen aus dem Osten, wohingegen der Esperidengarten im Westen hinter dem Ozean war, dem heutigen Südamerika. Mehrmals sprechen die Griechen über die Säule von Herakles; Platon in der Timeo spricht über Atlantis. Die Nachtschattengewächse wachsen vor allem in Südamerika und sie produzieren wie die Rosengewächse fleischige Früchte. Man könnte sagen, dass beides Vertreter der fleischigen Früchte sind. Beides waren von Venusbewegung geprägt. Man kann in der Blatt und -Blütespiralstellung die Einflüsse von Venus sehen. "Crusea Mela" oder Goldener Apfel bezieht sich auf die Nachtschattengewächse. Diese modernen Pflanzen beeinflussen die Menschheitsentwicklung. Die Pfeile von Herakles können ein Bild für die Ich-Leistung darstellen: die Überwindung der überwiegenden Abbautätigkeit und die Menschen in eine freie Beziehung zur Substanzwelt zu stellen - ihm die Fesseln zu nehmen, wo er gebunden durch die Erbkkräfte seine Leiblichkeit erst durch die Kulturstufen hinweg von Fesseln lösen muss, um sein geistiges Eigensein vollgültig zu verkörpern. Der Sieg über die Schlange ist auch eine Metapher für den Gewinn der Erbkkräfte, die wir von Geburt an in uns bergen. Man kann in der Schlange „Luzifer“ erkennen und seine Überwindung als Einweihung für die Unsterblichkeit.

Während die Rosengewächse Ausdruck der Mysterien der Venus im Übergang sind, sind die Nachtschattengewächse Ausdruck der Mysterien der Venus im Untergang.

## 11. Tomate und Zukunft

Die Tomate, als auch andere Nachtschattengewächse (Kartoffeln, Paprika, Aubergine etc.), sind in den vergangenen 20 Jahren von vielen Krankheiten befallen worden. Vor allem Tomaten werden von vielen Viren befallen.



Im Bild sieht man den *Pepino Mosaic Virus*. Dieser ist ein Virus, der vor allem in Nordeuropa den Reifungsprozess zerstört. Bis heute ist keine Resistenz gefunden worden. Andere Viren wurden durch Resistenzen von Wildarten mit ungeheurem Wachstumsimpuls überwunden. Das hat eine Verminderung der Qualität verursacht.

Die Tomaten werden immer schlechter, schwächer und unreifer. Während immer weniger Kartoffeln angebaut und gegessen werden, lässt sich auch schon der Tomatenuntergang spüren. Diese Pflanze, die bis heute eine primäre Rolle in der Menschenentwicklung gespielt hat, steht vor einer immer begrenzteren Rolle.

Die Frage ist: Sind die Pfeile von Herakles nicht mehr wirksam? Kann man die Unsterblichkeit erreichen, ohne mit diesen Pflanzen zu tun zu haben?

Auf dem nächsten Bild sieht man schon die nächsten Vertreter der Nachtschattengewächse, die unsere Zukunft beeinflussen werden:

Physalis peruvianum



Tomatenbaum oder Tamarillo



Kann man in dem schmucken Kelchblättern der Physalis Peruvianum (Alkekengi) das Hochzeitszimmer von Zeus und Era und in dem Tomatenbaum oder Tamarillo die riesigen Goldäpfel des Esperidengarten sehen?

## Literatur

1. Rudolf Steiner: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft.
2. Rudolf Steiner: Die Erkenntnis des Menschenwesens nach Leib, Seele, und Geist.
3. Rudolf Steiner: Ueber das Verhaeltnis der Nahrungsmittel zum Menschen Rohkost und Vegetarismus- Fragen der Ernaehrung- Ernaehrung der Kinder: Abhaertung- Duengung.
4. Rudolf Steiner: Geistige Hierarchien und ihre Widerspiegelung in der physischen Welt. Tierkreis, planeten, Kosmos.
5. Rudolf Steiner: Innere Entwicklungsimpulse der Menschheit Goethe und die Krisis des neunzehnten Jahrhunderts
6. Gerbert Grohmann: Die Pflanze zweiter Band.
7. Wilhelm Troll: Praktische Einfuehrung in die Pflanzenmorphologie zweiter Teil.
8. Thomas Goebel: Raumbildung in Pflanze und Mensch.
9. Ruth Mandera: Nachtschattengewaechse und Durchdringungsprinzip.
10. Wilhelm Pelikan: Heilpflanzenkunde Der Mensch und die Heilpflanzen Band I.
11. Ruth Richter: Untersuchungen zur Morphologie der Nachtschattengewaechse als Beitrag zur Frage des Zusammenhanges zwischen Pflanzengestalt und Substanzbildung.
12. Ernst-Michael Kranich: Pflanze und Kosmos.
13. Burkhard Matthes: Solanum Lycopersicum als Heilpflanze.
14. Claudia Suhr: Solanum Lycopersicum Tabletten.
15. Volker Fintelmann: Die Entstehung eines therapeutischen Konzepts zur Behandlung chronischer Virushepatitiden.
16. Christian Grah: Zur akuten und chronischen Hepatitis vom Gesichtspunkt der Anthroposophischen Medizin.
17. Herald Matthes: Aspekte zur Therapie der Hepatitis C
18. Rolando Dondarini. Marta Dondini in Coltura & Cultura: Il Pomodoro, aspetti storici
19. Biblioteca Medicea Laurenziana: Il mondo degli aztechi.
20. Marisa Tortorelli Ghidini: Aurum Funzioni e simbologie dell'oro nelle culture del Mediterraneo antico
21. Paul M. Dewick: Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali.
22. Michael Kalisch: Versuch einer Typologie der Substanzbildung
23. Peter A Pedersen: Charakteristische Inhaltsstoffe der Tomatenpflanze und der Nachtschattengewaechse.
24. Otto Wolf: Grundlagen einer geisteswissenschaftlich erweiterten Biochemie.
25. C. Andersson: Glycoalkaloids in Tomatoes, eggplant, pepper and two Solanum species growing wild in the Nordic Countries
26. Maharaj K. Razdan, Autar K. Mattoo: Genetic Improvement of Solanaceous Crops
27. K. N. Chandra Sekar and V.K.Sawhney: A scanning electron microscope study of the development and surface features of floral organs of Tomato.
28. Geeta Anup and V Singh: Nature of the flowering Shoots in Solanum Nigrum and Lycopersicon Esculentum.
29. Zachary B. Lippman, Oded Cohen, John P. Alvarez, Mohamad Abu-Abied, Irena Pekker, Ilan Paran, Yuval Eshed: The Making of a Compound Inflorescence in Tomato and Related Nightshades