

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	S. 2
1.1. Fragestellung	S. 2
2. Entwicklung einer Pflanze – Entstehung von Form	S. 3
2.1. Naturwissenschaftliche Auffassung	S. 3
2.1.1. Neodarwinismus (synthetische Evolutionstheorie)	S. 3
2.1.2. „Evo-Devo“ (Evolutionary Development)	S. 4
2.1.3. Morphogenetische Felder (Formative Causation, ~Rupert Sheldrake)	S. 5
2.2. Geisteswissenschaftliche Auffassungen	S. 7
3. Die Pflanze in ihrer Umgebung	S. 9
3.1. Standortversuch mit Tomaten	S.10
3.1.1. Grundlegendes zur Tomate Dorenia	S.10
3.1.2. Versuchsaufbau	S.11
3.1.3. Beschreibung der Standorte	S.12
3.1.4. Ergebnisse und Beobachtungen	S.18
3.2. Wildpflanzen in unterschiedlichen Lebensräumen	S.21
3.2.1. Wege – Rauke	S.21
3.2.2. Stieleiche	S.22
3.2.3. Löwenzahn	S.24
3.3. Differenzierter Wuchs im Kulturbestand: Dinkel	S.25
4. Diskussion	S.26
Literaturverzeichnis	S.28

Begriffserklärung/Kürzel

Eurythmiebehandlungsvarianten: oB = ohne Behandlung; I = mit eurythmischem Laut 'I' behandelt;  
HAL = mit eurythmischer Lautfolge 'Halleluja' behandelt

Standorte: HG = Hausgarten; FG = Feldgarten

## 1. Einleitung

Formen sind ihrem Prinzip nach nicht messbar. Die erstaunliche Ausgestaltung des Pansenfelles der Kuh ebenso wie die simple Erscheinung eines Eichblattes sind nicht durch physikalische Eigenschaften wie Millimeter, Kilogramm und Joule beschreiblich. In diesen Parametern unterscheidet sich unter Umständen ein Eichblatt von dem desselben Baumes deutlicher als von dem eines Ahorn. Dennoch können wir eine Eiche aus der Ferne mit einem Blick von einem Ahorn unterscheiden. In den Formen drückt sich etwas dauerndes, konservierendes aus: Jahr für Jahr, über Jahrmillionen hinweg, wachsen Eichen unter unterschiedlichsten Umständen und bringen doch jedes mal ihre typische Form hervor. Dieses konservierende Prinzip liegt allen Naturreichen, im Makro- wie im Mikrokosmos, zugrunde: Quantenphysiker staunen über die Konsequenz der Atome, die immer aufs Neue in denselben, bereits bekannten Formen entstehen; Elektronen befinden sich nicht in einer zufällig zustande gekommenen Umlaufbahn um den Nukleus – sie beschreiben eine von vielen bereits vorkommenden Orbits; wieder und wieder kristallisieren Moleküle in dieselben Muster; Samen einer Art bringen immerfort Pflanzen dergleichen Form hervor; Generation nach Generation weben Spinnen den gleichen Typ von Netz. Und Klangforscher finden den Rhythmus der Planetenbahnen in der menschlichen Cochlea (Gehörschnecke)!

Formen kommen wiederholend in die Welt, dadurch können wir sie erkennen, identifizieren und benennen. Doch sie waren nicht immer da, sondern sind erst im Laufe der Evolution in Erscheinung getreten. Die Gattung *Homo sapiens* und damit die Formen unseres physischen Leibes, erschien hypothetisch erst vor etwa 150 Tausend Jahren auf der Erde. Wissenschaftler sind in der Lage, anhand archäologischer Funde die Verwandlung der Gliederformen von Kleinstlebewesen nachzuvollziehen. Existierende Gestalten sind nicht starr sondern besitzen eine gewisse Plastizität.

In der Entstehung der sinnlich wahrnehmbaren Formen zeigen sich zwei polare Prinzipien: Erhaltung und Entwicklung. Es entstehen immerfort, aus dem Chaos heraus, die gleichen, bereits vorhandenen Formen während nebenher das Erscheinen neuer Formen stattfindet. Woher kommen diese Muster? Was drückt sich in Formen aus? Sind sie aus der DNA kausal ableitbar oder ist beides, Form und DNA, Ausdruck eines Nicht-Stofflichen? Und wodurch wird ihre Verwandlung geleitet? Mit diesen Fragen habe ich mich durch die vorliegende Projektarbeit angefreundet.

### 1.1. Fragestellung

Die oben angedeutete Frage nach der Ursache von Formen eröffnet ein enorm breites Forschungsfeld das kaum überschaubar ist. Ich habe meinen Fokus daher stark eingeengt und mich vor allem mit dem Verhältnis zwischen genetischer Vererbung und phänotypischer Erscheinung von Pflanzen beschäftigt. Dazu habe ich möglichst homozygote (reinerbige) Pflanzen in unterschiedlichen Lebensräumen in ihrer Entwicklung und Gestalt phänomenologisch beobachtet, gezeichnet und Blattreihen erstellt. Außerdem habe ich mich intensiv mit Literatur zu dem Thema beschäftigt. Mein daraus erlangtes Wissen stelle ich in Kapitel 2, *Entwicklung einer Pflanze – Entstehung von Form*, dar, die praktischen Beobachtungen der Phänomene an den Pflanzen sind in Kapitel 3, *Die Pflanze in ihrer Umgebung*, dokumentiert.

## 2. Entwicklung einer Pflanze – Entstehung von Form

### 2.1. Naturwissenschaftliche Auffassung

#### 2.1.1. Neodarwinismus (synthetische Evolutionstheorie)

„Die Organismen sind das Ergebnis der Wechselwirkung zwischen ihren Genen und ihrer Umwelt.“ Dieses Zitat aus einem Lehrbuch für Genetik spiegelt die moderne Schulmeinung wieder. In der allgemeinen Auffassung ist Vererbung ein Mechanismus, durch den Merkmale der Eltern an die Nachkommen weitergegeben werden. Diese Merkmale sind aus Sicht der heutigen Naturwissenschaft reduzierbar auf Gene, welche als Bauplan des Organismus aufgefasst werden.

Solche Vorstellungen gründen auf dem Modell des Neodarwinismus, beziehungsweise auf der moderneren 'Synthetischen Evolutionstheorie', welche sich als durch neuere Erkenntnisse, vor allem der Molekular- & Entwicklungsbiologie, erweiterte Evolutionstheorie versteht. Die zugrundeliegenden Gedankenkonstrukte sind weit verbreitet:

- Zufallsmutation auf genetischer Ebene und natürliche Auslese auf phänotypischer Ebene sind ausreichend zur Erklärung des Formenwandels
- Materialismus: Alle Wirkung geht vom physischen Stoff aus
- Determinismus: Ursache und Wirkung (und damit alle Entwicklung) folgen einem mit den Gesetzen der Physik vorhersagbarem Muster
- In der Veränderung der Gene liegt der Schlüssel zum Verständnis der Evolution
- Survival of the fittest: Erscheinungen wie Kuhhörner und Rosendornen werden als Überlebensstrategien der Organismen interpretiert (Dawkin 1976)

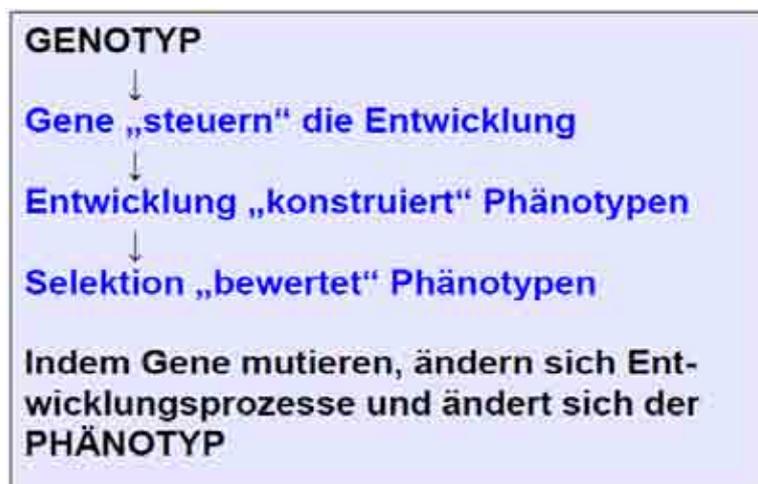


Abb.1: Neodarwinistisches Erklärungsschema (Junker 2007)

„Kein Phänomen wurde je in der organischen Natur entdeckt, das nicht innerhalb der modernen, synthetischen Evolutionstheorie interpretierbar wäre.“ (MAYR 1959, S.10)

Charakteristisch für dieses Modell ist eine streng materialistische, deterministische Auffassung der Natur. Wichtige Vertreter der synthetischen Evolutionstheorie wie Ernst Mayr oder Julian Huxley sind der Meinung, man werde in naher Zukunft fähig sein, durch die bekannten Gesetze der Physik das gesamte Universum und seine Entstehung zu erklären.

### 2.1.2. „Evo-Devo“ (Evolutionary Development)

„Wie kann eine Evolutionstheorie ernst genommen werden, die vorgibt, die Entstehung der Lebewesen ... zu erklären, ... wenn alles, was sie uns erzählt, darin besteht, dass verschiedene Zerstörungsraten die Zusammensetzung des Erbguts der Populationen verändern? Wie sind die neuen Varianten, die die natürliche Selektion in den Populationen verbreitet, erstmals erschaffen worden? Obwohl der Begriff 'Schöpfungswissenschaft' anrüchige Assoziationen beinhaltet, weil er häufig von einigen religiösen Fundamentalisten verwendet wird, brauchen wir wirklich eine Art 'Schöpfungswissenschaft' (in einem anderen Sinne dieses Begriffs) als einen Hauptbestandteil der Evolutionstheorie.“ ARTHUR 2004, 36

Seit einiger Zeit vermehren sich die kritischen Stimmen unter den Evolutionsforschern. Immer mehr Menschen haben Zweifel daran, die synthetische Evolutionstheorie könne die Entstehung der Arten vollständig erklären. Auf der Suche nach einem besseren Modell zur Erforschung der Evolution entstand das Konzept „Evo-Devo“ (Evolutionary Development). Unter Evo-Devo-Forschern werden unterschiedliche Evolutionsmechanismen diskutiert. Grundlegend kristallisieren sich zwei Aspekte heraus: [JUNKER 2007]

- *Evolution beruht weniger auf dem Erwerb neuer Gene und mehr auf neuartiger Nutzung vorhandener Gene.*
- *Epigenetische Vorgänge, also der Weg vom Erbgut zur äußeren Gestalt (vom Genotyp zum Phänotyp), sind der Vorreiter des evolutiven Wandels, nicht Änderungen im Erbgut.*

Kennzeichnend für Evo-Devo Ansätze ist die Suche nach Quellen neuer Formen, die nicht auf Zufallsmutationen basieren, sondern auf einer **internen Richtungsvorgabe** des Organismus [ARTHUR 2004]. Diese Richtungsvorgabe sei wirksam in den ontogenetischen Prozessen, also jenen Vorgängen, die vom Gencode zur gebildeten Form führen.

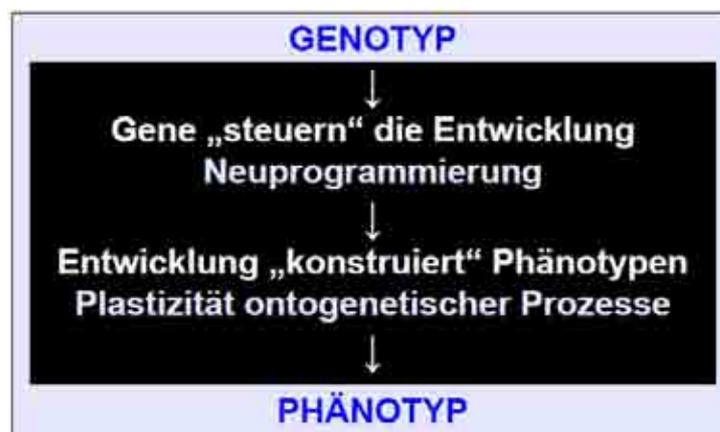


Abb.2: Erklärungsschema lt. Evo-Devo [JUNKER 2007]

Grundlegend für solche Überlegungen ist die Entdeckung sogenannter Homeobox-Gene oder Masterkontrollgene in den 1980er Jahren. Diese haben zentrale Regulationsaufgaben in der ontogenetischen Formbildung. Überraschend und dem biogenetischen Grundgesetz widersprechend, wurde festgestellt, dass viele voneinander sehr unterschiedliche Organismen dieselben Homeobox-Gene besitzen, diese jedoch verschiedene Prozesse auslösen. Beispielsweise kommt das Masterkontrollgen *Pax6* sowohl in der Entwicklung des Auges einer Fliege als auch eines

Wirbeltieres vor. Die Unterschiede zwischen den Formen sind also nicht auf das Gen reduzierbar. Ein weiterer gewichtiger Hinweis auf einen bedeutenden Einfluss von Veränderungen in ontogenetischen Prozessen auf die Entwicklung des Organismus ist die unerwartet geringe Anzahl der Gene. Ebenso ist der Unterschied in der Anzahl der Gene verschieden komplexer Organismen verblüffend gering. Diese Erkenntnisse, so meinen Evo-Devo-Forscher, deuten darauf hin, „der Schlüssel zum Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen [der Evolution] sollte in der Ontogenese liegen.“ [JUNKER 2007]

Weiter werden epigenetische Prozesse als primär für den evolutiven Wandel gesehen. Der Begriff Epigenetik umfasst alle Modelle zur Erklärung von „*meiotisch und mitotisch vererbaren chemischen Veränderungen des Genoms, die durch Umwelteinflüsse ohne Veränderung der kodierenden DNS-Sequenz ausgelöst werden*“ [HERZOG 2011]. Unser menschlicher Organismus besteht aus etwa 250 verschiedenen Zelltypen. Trotz fundamentaler Unterschiede befindet sich in allen Zellen die gleiche Genomsequenz. Dies wird von Epigenetikern durch sogenannte Expressionsmuster erklärt. Verantwortlich für diese mit großer Präzision weitergegebenen Expressionsmuster sind die erwähnten chemischen Modifikationen der DNS, welche auch durch Umwelteinflüsse bewirkt werden. Ein bekanntes Beispiel für solche **Vererbung von Erworbenem** ist die Modifikation der Fellfarbe von Nagetieren. Es wurde beobachtet, dass durch übermäßige Aufnahme von Folsäure und Vitamin B12 die Expression eines Gens verändert wird, wodurch sich die Farbe des Fells des Tieres verändert. Erstaunlicherweise tragen die Nachkommen eines so beeinflussten Tieres auch bei normaler Ernährung die veränderte Fellfarbe. [WATERLAND 2003]

Es kann gesagt werden: phänotypische Anpassungen der Mutterpflanze an die Umwelt können an die Folgegenerationen weitergegeben werden (= maternaler Effekt oder Herkunftswirkung), diese epigenetischen Veränderungen können aber prinzipiell auch wieder aufgehoben werden. Die Evo-Devo-Forschung liefert einige Argumente, die einen bedeutenden Einfluss dieser Vorgänge auf die Evolution vermuten lassen. Die Forschung zu diesen Möglichkeiten der Vererbung außerhalb von Mutation & Selektion beginnt erst.

### 2.1.3. Morphogenetische Felder (Formative Causation, ~Rupert Sheldrake)

Nach Sheldrakes Theorie über die Verursachung von Formen ist die Steuerung durch Gene nicht ausreichend zur Erklärung der komplexen Vorgänge der Gestaltbildung. Er sucht eine nicht physische, außerhalb des Raumes und der Zeit existierende Ursache für die Bedingung von Formen und Verhaltensmuster, und nennt diese Morphogenetische Felder. Diese wirken laut Sheldrake, weitgehend unabhängig von Entfernungen, bedingt durch bereits bestehende physische Formen auf die Zellteilung, Proteinsynthese, etc. gerade entstehender Formen wachsender Organismen. Die Felder haben gemäß der Theorie auch Einfluss auf die Kristallisation von Mineralien: Es konnte festgestellt werden, dass einmal erzeugte, neue Kristallstrukturen folglich in unabhängig voneinander arbeitenden Labors auf der ganzen Welt deutlich einfacher produzierbar sind.

*“Many organisms live as free cells, including many yeasts, bacteria and amoebas. Some form complex mineral skeletons, as in diatoms and radiolarians, spectacularly pictured in the nineteenth century by Ernst Haeckel. Just making the right proteins at the right times cannot explain the complex skeletons of such structures without many other forces coming into play, including the organizing activity of cell membranes and microtubules. Most developmental biologists accept the need for a holistic or integrative conception of living organization. Otherwise biology will go on floundering, even drowning, in oceans of data, as yet more genomes*

*are sequenced, genes are cloned and proteins are characterized.*

*I suggest that morphogenetic fields work by imposing patterns on otherwise random or indeterminate patterns of activity. For example they cause microtubules to crystallize in one part of the cell rather than another, even though the subunits from which they are made are present throughout the cell.*

*Morphogenetic fields are not fixed forever, but evolve. The fields of Afghan hounds and poodles have become different from those of their common ancestors, wolves. How are these fields inherited? I propose that they are transmitted from past members of the species through a kind of non-local resonance, called morphic resonance.*

*The fields organizing the activity of the nervous system are likewise inherited through morphic resonance, conveying a collective, instinctive memory. Each individual both draws upon and contributes to the collective memory of the species. This means that new patterns of behaviour can spread more rapidly than would otherwise be possible. For example, if rats of a particular breed learn a new trick in Harvard, then rats of that breed should be able to learn the same trick faster all over the world, say in Edinburgh and Melbourne. There is already evidence from laboratory experiments (discussed in [A NEW SCIENCE OF LIFE](#)) that this actually happens.*

*From the point of view of the hypothesis of morphic resonance, there is no need to suppose that all the laws of nature sprang into being fully formed at the moment of the Big Bang, like a kind of cosmic Napoleonic code, or that they exist in a metaphysical realm beyond time and space. Before the general acceptance of the Big Bang theory in the 1960s, eternal laws seemed to make sense. The universe itself was thought to be eternal and evolution was confined to the biological realm. But we now live in a radically evolutionary universe.*

*If we want to stick to the idea of natural laws, we could say that as nature itself evolves, the laws of nature also evolve, just as human laws evolve over time. But then how would natural laws be remembered or enforced? The law metaphor is embarrassingly anthropomorphic. Habits are less human-centred. Many kinds of organisms have habits, but only humans have laws. The habits of nature depend on non-local similarity reinforcement. Through morphic resonance, the patterns of activity in self-organizing systems are influenced by similar patterns in the past, giving each species and each kind of self-organizing system a collective memory.*

*In the modern world, the commonest kind of human telepathy occurs in connection with telephone calls. More than 80% of the population say they have thought of someone for no apparent reason, who then called; or that they have known who was calling before picking up the phone in a way that seems telepathic. Controlled experiments on telephone telepathy have given repeatable positive results that are highly significant statistically, as summarized in [THE SENSE OF BEING STARED AT](#) and described in detailed technical papers which you can read on this web site.*

*The morphic fields of mental activity are not confined to the insides of our heads. They extend far beyond our brain through intention and attention. We are already familiar with the idea of fields extending beyond the material objects in which they are rooted: for example magnetic fields extend beyond the surfaces of magnets; the earth's gravitational field extends far beyond the surface of the earth, keeping the moon in its orbit; and the fields of a cell phone stretch out far beyond the phone itself. Likewise the fields of our minds extend far beyond our brains."*

SHELDRAKE, 2005

Die Theorie der Morphogenetischen Felder geht über die reduktionistische, materialistische Denkweise der 'konventionellen' Entwicklungsbiologen, welche die formbildenden Ursachen ausschließlich im Stoff suchen, hinaus. Sheldrake spricht aber nicht von Geistigem, er vergleicht die Morphogenetischen Felder mit elektrischen und magnetischen Feldern, welche mit der physischen Welt in co-evolution entstehen. Das Konzept vermeidet den Gedanken der Absicht hinter den Ursachen. Es berücksichtigt keine bewusste, geistige Intention.

## 2.2. Geisteswissenschaftliche Auffassung

Rudolf Steiner: „Die Pflanze ist aus dem ganzen Weltenall heraus gebildet!“

„Neue Formen können nur durch eine Veränderung dieser Umstände (damit sind aktuelle Umgebungsbedingungen gemeint, Anm. d. Verf.) bewirkt werden...“ und „... Gewisse einmal angenommene Merkmale werden noch in den fernsten Nachkommen bemerkbar sein...“ Aber Steiner weist auch darauf hin, dass „...diese neuen Umstände ... auch mit den schon entstandenen Formen zu rechnen haben, denen sie gegenüber treten...“ (Steiner 1989, 1891). Er betont immer wieder, dass die Ergebnisse der modernen Naturwissenschaft ernst zu nehmen sind, da sie zu neuen Fragestellungen führen (Steiner 1984, 1921). In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, dass die jüngsten Erkenntnisse der Genetik sich im Sinne eines Paradigmenwechsels von der Auffassung der Pflanze als "Baukasten" zum Primat eines ganzheitlichen Organismusverständnisses lesen lassen (Wirz 2000).“ RICHTER 2005

„Goethe sagte sich: Wenn ich eine Pflanze anschau, dann ist es gar nicht das Physische, was ich sehe, was ich wenigstens sehen soll, sondern dieses Physische ist unsichtbar geworden, und das, was ich sehe, muß ich mit anderen Ideen erfassen, als es diejenigen des Mineralreiches sind. [...] Natürlich wirkt die Schwere, alles, was in der physischen Natur ist, wirkt noch auf das Pflanzenreich; aber es ist unsichtbar geworden, und sichtbar geworden ist eine höhere Natur, ist dasjenige, was innerlich fortwährend beweglich ist, was innerlich lebendig ist. [...]

Wie kommt denn eigentlich das Sichtbare bei der Pflanze zustande? [...] Wir können also sagen: Die Pflanze ist ausgefüllt mit dem Physischen, aber sie löst das Physische auf durch das Ätherische. Das Ätherische ist dasjenige, was in der Pflanzenform eigentlich sichtbar ist. [...], denn alles, was wir sehen, ist eben nur durch das Physische sichtbar gemachtes Ätherisches. [...] Durch das Physische wird uns die ätherische Form sichtbar; aber diese ätherische Form ist das, was wir eigentlich sehen, das Physische ist sozusagen nur das Mittel, damit wir das Ätherische sehen. So daß eigentlich die ätherische Form der Pflanze ein Beispiel ist für eine Imagination, nur für eine solche Imagination, die nicht unmittelbar in der geistigen Welt sichtbar wird, sondern die durch physische Einschlüsse sichtbar wird. [...] Die Pflanzen sind alle Imaginationen. Nur sind sie als Imaginationen bloß dem imaginativen Bewußtsein sichtbar; daß sie dem physischen Auge auch sichtbar sind, das rührt davon her, daß die Pflanzen ausgefüllt sind mit physischen Teilchen, und dadurch wird das Ätherische auf eine physische Art dem physischen Auge sichtbar. Wir dürfen aber, wenn wir richtig sprechen wollen, gar nicht einmal sagen: Wir sehen in der Pflanze ein Physisches. - Wir sehen in der Pflanze eine richtige Imagination. Sie haben also die Imaginationen rings um sich herum in den Formen der Pflanzenwelt.“ STEINER, GA214, S.33 ff

„Wenn Sie das von draußen anschauen, so haben Sie das Gefühl, die Strahlen, die Lichteffekte, die von den [Anm.: Stern-] Bildern ausgehen - es sind nicht nur Licht-, sondern es sind auch Krafteffekte. Sie gehen bis zu der Erde hin, diese Krafteffekte. Und was tun sie da? Ja, sehen Sie, die bilden zum Beispiel die Form der Pflanzen. Die Lilie ist eine auf der Erde befindliche Pflanzenform, die von dieser Sterngruppe aus in dieser Form, in dieser Gestalt geschaffen ist. [...] Das ist so, daß tatsächlich die Form des Pflanzenkörpers von dem Kosmos aus bestimmt wird, geschaffen wird. Und Sie werden jetzt leicht begreifen: Wenn Sie da weiter hereinschauen, wenn Sie da draußen die Fixsterne sehen, dann sehen Sie näher zur Erde die Planeten Saturn, Jupiter, Mars und so weiter. Die bewegen sich. Die Fixsterne zeigen Ihnen ruhende Sternbilder, welche den Pflanzen die Form geben. Aber die sich bewegenden Planeten, die senden Bewegungskräfte herunter. Die sind es, welche die Pflanzen zunächst aus der Wurzel herausziehen, dann immer höher und höher wachsen lassen und so weiter. Geradeso wie die

*Form der Pflanzen aus dem Fixsternhimmel hereingebildet ist, so ist die Bewegung gebildet aus der Bewegung der der Erde näheren Himmelskörper. Nur was in der Pflanze selber vorgeht, dieser Stoffwechsel, daß zum Beispiel die Pflanze Kohlensäure einsaugt, assimiliert, wie man sagt, und die Kohle absondert, so daß sie ihren Kohlenleib bildet, das ist von den Kräften der Erde selber. Wir können also sagen: Wenn wir die Pflanze in ihrer Ganzheit betrachten, ihre Form ist von dem Sternenhimmel, ihr Wachstum ist von der Planetenbewegung, und ihr Stoffwechsel ist von der Erde. [...] Da nimmt man in der Naturforschung schon die ganze Erde zu Hilfe, wenn man die Richtung der Magnetnadel erklären will. Geradeso muß man aber, wenn man die ganze Form der Pflanze erklären will, das ganze Weltenall zu Hilfe nehmen. **Die Pflanze ist aus dem ganzen Weltenall heraus gebildet.** Es ist einfach eine furchtbare Absurdität, daß dieselben Menschen, die zum Beispiel für die Magnetnadel die ganze Erde zu Hilfe nehmen, um nur ihre Richtung zu erklären, die Pflanze bloß aus ihren Zellen und deren Kräften heraus erklären wollen.“*

STEINER, GA213, S.229ff

Diese Schilderungen führen zu einer Vorstellung der Entstehung von Formen, welche weit über die rein stoffliche Ebene hinausgeht. Es wird nach einem tieferem Ursprung gefragt, der jenseits der physischen Expression in Form von Genen liegt. Dieser Ursprung liegt nicht in der sinnlich anschaulichen Welt sondern ist noch anfänglicher. In diesem Sinn ist der Prolog des Johannes-Evangelium zu verstehen, wo es heißt: „*Im Urbeginne war das Wort und das Wort war bei Gott und ein Gott war das Wort, dieses war im Urbeginne bei Gott.*“ Bevor wir etwas aussprechen existiert es bereits, aber nur auf geistiger Ebene, in unserer Vorstellung. Für andere wird unser Gedanke erst sinnlich wahrnehmbar, wenn wir ihn in Worte fassen. Auf dieselbe Weise Existieren die Formen der physischen Welt als Ideen auf der geistiger Ebene.

*„So wie unsere kleinen Gedanken arbeiten im Gehirn und ihre kleinen Eingravierungen machen, so muß unser ganzer Organismus vom Kosmos herein nach demselben Muster gedanklicher Tätigkeit aufgebaut werden. Und er wird das, weil dasselbe, was in uns an den kleinen Eingravierungen arbeitet, im Kosmos vorhanden ist, diesen Kosmos als Gedankentätigkeit durchwellend und durchwebend. [...] Der Mensch ist nach den Gedanken des Kosmos aufgebaut. Der Kosmos ist der große Denker, der bis zum letzten Fingernagel so unsere Form in uns eingraviert, wie unsere kleine Gedankenarbeit die kleinen Eingravierungen ins Gehirn während des Alltages macht. Wie unser Gehirn [...] unter dem Einflüsse der Gedankenarbeit steht, so steht unser ganzer Mensch unter dem Einfluß der kosmischen Gedankenarbeit. [...] Indem die Hierarchien des Kosmos denken, denken sie zum Beispiel uns Menschen.“*

STEINER, GA151, S.76

Auf Grundlage eines solchen Verständnisses der Pflanze ergibt sich eine neue Art ihrer Erforschung. Das Analysieren und Nachvollziehen ihres physischen Aufbaus, das studieren ihrer Gestalt als Ganzes, das Erkennen der anschaulichen, seienden Pflanze ist bloß der erste Schritt. In einem weiteren Schritt kann versucht werden, die prozessuale Entwicklung, das Werden der Pflanze in Beziehung zu ihrer Umgebung zu erleben. Darin offenbaren sich die geistigen Kräfte, die hinter der Bildung der Pflanzengestalt stehen.

### 3. Die Pflanze in ihrer Umgebung

Als Methode der Erkenntnisentwicklung wurde die von Jochen Bockemühl in den Büchern „Lebenszusammenhänge erkennen – erleben – gestalten“ und „Auf den Spuren der biologisch-dynamischen Präparatepflanzen“ (2005) beschriebene Art der Beobachtung angestrebt.

Am Anfang des Weges zu neuer Klarheit steht das Staunen über ein Phänomen. Dadurch entsteht eine Frage, die, wenn sie getragen wird, langsam wächst.

*„[...] Geduld zu haben [...] und zu versuchen, die Fragen selbst liebzuhaben wie verschlossene Stuben [...]. Forschen Sie jetzt nicht nach den Antworten, die Ihnen nicht gegeben werden können, weil Sie sie nicht leben könnten. Und es handelt sich darum, alles zu leben. Leben Sie jetzt die Fragen. Vielleicht leben Sie dann allmählich, ohne es zu merken, eines fernen Tages in die Antwort hinein.“*  
R. M. Rilke

Dieter Bauer hat auf den Blüten- & Knospenrundgängen im Rahmen des Jahreskurses wiederholt darauf aufmerksam gemacht, entstehende Fragen nicht vorschnell durch Spekulation zu beantworten. Dadurch würde der weitere Weg zu richtiger Erkenntnis unterbrochen. Am wichtigsten sei das Staunen über neu entdecktes. Daraus entstehen die richtigen Fragen, welche, wenn man sie 'lebt' (Rilke), dazu führen, dass man in Form von Ideen langsam eine Ahnung der zukünftigen Erkenntnis bekommt. Diesem Prinzip folgend und mit dem Hintergrund des Buches „Wie erlangt man Erkenntnisse der höheren Welten“ (Steiner 1909) wurde immer wieder versucht, sich forschend den Pflanzen anzunähern.

*„Indem wir uns immer wieder bemühen, mit unseren seelischen und geistigen Wahrnehmungsorganen den Bezug zur sinnlichen Erscheinung wachzuhalten (.....), kann in dieser die innere Natur oder das Wesen des Angeschauten bildhaft offenbar werden.“*  
BOCKEMÜHL 2005, S.27

Dieser Forschungsansatz unterscheidet sich in vieler Hinsicht von der modernen wissenschaftlichen Methodik. Einerseits ist ersterer unzuverlässiger in der Produktion nutzbarer Daten, andererseits ermöglicht er tiefere Erkenntnis. Außerdem kann diese 'goetheanistische' oder 'phänomenologische' Art der Beobachtung sehr viel anstrengender sein, während der Erfolg oft nicht direkt erlebbar ist. Es handelt sich um einen Forschungsweg, welcher nicht nur von der Entwicklung der Methodik abhängt, sondern vielmehr von der Entwicklung des forschenden Menschen.

*„Die qualitative Durchdringung der Natur einer Pflanze verlangt von uns intensive innere Bemühung. Unser Denken muss aktiv und kräftig werden und sich der Pflanze gemäß formen, deren Aspekte unseren Sinnen jedoch nicht gänzlich zugänglich sind.“*  
HOLDREGE 1999, S.60

Es wird außerdem von Bockemühl darauf hingewiesen, dass eine Pflanze ihr Wesen durch ihre Entwicklung und ihr Verhältnis zur Umgebung offenbart. Die momentane Gestalt einer Pflanze sei bloß ein kleiner Ausschnitt, auf welchen sie nicht reduziert werden sollte. Vielmehr sei ihr Wesen dadurch zu verstehen, ihre Entwicklung im Jahreslauf und in Wechselwirkung mit ihrem Lebensraum zu verfolgen. Dementsprechend wurden die Tomatenpflanzen im Standortversuch kontinuierlich beobachtet.

### 3.1. Standortversuch mit Tomaten

Der Versuch beinhaltet insgesamt 32 Tomaten der Sorte Dorenia (siehe 3.1.1.), welche aus Samen derselben Mutterpflanze aufgezogen wurden. Die Sorte befindet sich bereits seit 18 Jahren unter Betreuung des Züchters Christoph Matthes. Zusätzlich ist die Tomate selbstbefruchtend, daher liegt ein hoher Grad an Homozygotie (= Reinerbigkeit → Genom der Nachkommen ist dem der Mutter sehr ähnlich) vor. Die genetische Veranlagung der 32 Versuchspflanzen kann als nahezu identisch angenommen werden und also die Variabilität in Wüchsigkeit und Gestalt auf die unterschiedlichen Lebensräume bezogen werden.

#### 3.1.1. Grundlegendes zur Tomate Dorenia

Die Tomate Dorenia entstand 1997 aus einer Kreuzung der Sorten Quadro und Matina und wird seither von Christoph Matthes am Dottenfelderhof bearbeitet. Sie befindet sich im Versuchsjahr 2015 in der 18. Generation und ist somit weitgehend homogen. Da die Tomate selbstbefruchtend ist und bei gegebener hoher Homogenität der Sorte keine Aufspaltungen wie in frühen Generationen zu erwarten sind, liefert das Saatgut einer Mutterpflanze theoretisch identisches Erbmaterial.

#### Sortenbeschreibung der Kultursaat e.V.:

*DORENIA ist eine hochwachsende Stabtomate mit doppelt gefiederten, fein gestalteten Blättern. Sie trägt ungeflamnte, rote, mittelgroße, rundovale bis eiförmige Früchte mit einem Fruchtgewicht von 60 bis 70 g. Die Früchte zeigen keine Grünkragenbildung und sind wesentlich platzfester als QUADRO, eine der Ausgangssorten. Ein ausgewogenes Süße:Säure-Verhältnis mit feinem aromatischem Aroma charakterisiert den Geschmack. Die Konsistenz der Früchte weist nicht die Mehligkeit der Sorte QUADRO auf. DORENIA zeichnet sich durch eine gute Phytophthora-Toleranz im Freiland aus. Diese Eigenschaft zeigt sich vor allem in einem verzögerten Blattbefall sowie der Fähigkeit, nach erfolgtem Befall bei wieder trockenem Wetter im oberen Bereich weiter zu wachsen und wieder gesunde Früchte hervorzubringen. Aufgrund der starken Wüchsigkeit ist DORENIA nicht für den Gewächshausanbau geeignet, weil die Internodienabstände zu weit sind.*

Gerbert Grohmann schreibt in 'Die Pflanze' (Band 2) zu den Tomaten:

*„Das Gegenstück [zur Kartoffel, Anm.] ist die Tomate. Sie hat keine unterirdischen Ausläufer oder Knollen, dafür entfaltet sie ihre ganze vegetative Kraft oben am Lichte. [...] Mit erstaunlicher Schnelle wachsen die aus Samen gezogenen Setzlinge heran, [...]. Um schöne Früchte zu erzielen, muss dem ins Maßlose wuchernden Trieb Einhalt geboten werden. Man muß die Geizen aus den Blattachsen brechen, nur ein oder höchstens zwei Haupttriebe dürfen stehen bleiben. Gierig greift die Tomate die ihr dargebotenen Dungstoffe auf, um sie alsbald in vegetatives Wachstum umzusetzen. Ihr eigener Kompost sagt ihr am meisten zu. So läßt dieses ungesellige Pflanzenwesen Stoffe und Kräfte immer wieder in sich selbst kreisen. Man kann Tomaten bis zur Deformation mästen, ja nicht einmal an seiner natürlichen Grenze, der Blüte, macht der starke Trieb, weiter und immer weiter zu wuchern, halt, denn nicht selten geht ein Blütenstand, welcher schon Früchte trägt, an der Spitze wieder in sproßwachstum über.“ ... „Das Hereinnehmen überpflanzlicher (irdisch-astralischer) Gesetzmäßigkeiten in das üppig wuchernde Kraut macht das besondere Wesen der Solanaceen aus und erklärt uns auch ihre Giftigkeit.“* GROHMANN 1981

Im achten Vortrag des Landwirtschaftlichen Kurses äußert sich Rudolf Steiner zur Tomate:

*„Man kann an der Tomatenproduktion und der Tomatenverzehrung außerordentlich viel lernen. [...] und zwar ganz mit Recht, daß der Tomatengenuß eine große Bedeutung hat beim Menschen [...], eine große Bedeutung hat für alles dasjenige im Organismus, was im Organismus am meisten aus dem Organismus herausfällt und eine eigene Organisation im Organismus annimmt. Sehen Sie, daraus folgt zweierlei. Die Bestätigung der von einem Amerikaner gemachten Angabe, daß unter Umständen der Tomatengenuß als diätetisches Mittel günstig wirkt auf die krankhafte Neigung der menschlichen Leber, weil die Leber dasjenige Organ ist, das am meisten in Selbständigkeit wirkt im menschlichen Organismus, so daß man Leberkrankheiten, die mehr Erkrankungen sind der tierischen Leber, auch im allgemeinen eben durch die Tomate bekämpfen könnte.*

*[...] Wie kommt denn das, womit hängt denn das zusammen, daß die Tomate ganz besonders auf dasjenige wirkt, was selbständig ist im Organismus, was sich so herausspezialisiert im Organismus?*

*Das hängt damit zusammen, was die Tomate zu ihrer eigentlichen Entstehung will und braucht. Die Tomate fühlt sich am wohlsten in ihrer Entstehung, wenn sie möglichst solchen Dünger hat, der noch seine ursprüngliche Gestalt hat, wie er sich vom Tier abgesondert hat, und wie er sich von etwas anderem abgesondert hat. Wenn der Dünger nicht lange sich durcharbeiten kann in der Natur, wenn er so ganz wilder Dünger ist, [...] noch gar nicht weiter verarbeitet und präpariert, wenn Sie da Tomaten ansetzen, dann werden Sie sehen, die schönsten Tomaten bilden sich. Und wenn Sie gar verwenden würden Komposthaufen, die aus dem Tomatenkraut selber entstanden sind, wenn Sie also die Tomate auf ihrem eigenen Mist wachsen lassen, so entwickelt sie sich ganz glänzend. Die Tomate will gar nicht aus sich herausgehen, gar nicht aus dem starken Lebendigen herausgehen. Sie will darinnen stehen bleiben. Die Tomate ist das ungeselligste Wesen im Pflanzenreich. Sie will nichts von Fremden irgendwie hernehmen. Sie weist vor allen Dingen dasjenige, was einmal einen Prozeß durchgemacht hat als Dünger, von sich zurück, sie will das nicht. Und damit hängt dies zusammen, daß sie wieder auf die selbständige Organisation im menschlichen und tierischen Organismus wirken kann.“*

STEINER, GA327, S.313

### 3.1.2. Versuchsaufbau

Es wurde angestrebt, auf jedem der 6 Versuchsstandorte 6 Individuen zu pflanzen, um eventuelle 'Ausreißer' erkennen zu können. Mit Ausnahme von den Standorten 'Hausgarten 2' und 'Gewächshaus' konnte dies umgesetzt werden. Am Standort 'Teich' ist eine Pflanze früh ausgefallen. Zusätzlich wurden an diesem Standort 4 Tomaten direkt am Ufer des Teiches gepflanzt, um die Wirkung der dort herrschenden extremen Bedingungen zu beobachten. In Töpfen wurden 8 Pflanzen gepflanzt, da zu diesem Zeitpunkt ein Versuch mit Hornkieselpräparat in Erwägung gezogen wurde. Der Abstand zwischen den Pflanzen beträgt an allen Standorten mindestens 80 cm, sodass eine nennenswerte Konkurrenzwirkung ausgeschlossen werden kann. Die Pflanzen wurden nicht ausgeizt, da im Wachstum der Seitentriebe deutliche Unterschiede erwartet wurden und ein Einfluss auf das Versuchsergebnis durch Ausgeizen vermieden werden sollte. Die Pflanzung erfolgte an allen Standorten am 22.05.2015. Eine einheitliche Wasserversorgung konnte nicht erreicht werden.

### 3.1.3. Beschreibung der Standorte

Bei der Wahl der Standorte wurde darauf geachtet, möglichst unterschiedliche Lebensräume zu nutzen. Die sehr verschiedenen klimatischen Bedingungen (trocken/feucht, schattig/sonnig) sowie extrem unterschiedliche Böden (Waldboden – Gartenboden) stellen hoch differenzierte Umweltfaktoren dar.

#### a) Feldgarten

Der Feldgarten an der Südseite des Dottenfelderhofes wird in rotierender Nutzung sowohl zum intensiven Anbau von Feingemüse sowie als Hühnerauslauf genutzt. Der Boden ist als tiefgründiger Auenlehmschlemmboden mit etwa 60 Bodenpunkten zu beschreiben. Durch den hohen Eintrag von Stickstoff über den Hühnermist und kontinuierliche Mulchwirtschaft ist das Düngenniveau relativ hoch. Kombiniert mit stetiger Bewässerung durch Tropfschläuche ist für Tomaten ein gutes Wachstum zu erwarten.



*Abb.2: 6 Tomaten (vorne) am Standort 'Feldgarten' nach Pflanzung am 21.05.2015; Abstand zwischen Pflanzen: 80cm; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l.) oB, oB, I, I, HAL, HAL*



*Abb.3: 6 Tomaten (vorne) am Standort 'Feldgarten' am 13.07.2015; Abstand zwischen Pflanzen: 80cm; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l.) oB, oB, I, I, HAL, HAL*

b) Hausgarten 1

Der ummauerte ehemalige Kloostergarten wird seit vielen Jahrhunderten zum extensiven Gemüsebau benutzt. Eine kontinuierliche, oberflächliche und bodenschonende Bearbeitung und ein stetiger Eintrag von tierischem Mist und Kompost ließen hier einen sehr humosen, tiefgründigen Gartenboden entstehen. Sehr gute Nährstoffversorgung und gute Durchwurzelbarkeit lassen üppiges Pflanzenwachstum erwarten. Jedoch war die Wasserversorgung nicht immer ausreichend: bei großer Trockenheit wurde von Hand gegossen.



*Abb.4: 6 Tomaten in 2 Reihen nach dem Pflanzen am 22.05.2015; Abstand zwischen den Pflanzen: 80cm; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l., beide Reihen) oB, HAL, I*



*Abb.5: 6 Tomaten in 2 Reihen am 11.07.2015; Abstand zwischen den Pflanzen: 80cm; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l., beide Reihen) I, HAL, oB*

c) Hausgarten 2

Hier wurden wegen mangelndem Platz nur 2 Pflanzen ausgesetzt. Die Tomaten wurden direkt an die Mauer des Hausgarten gepflanzt um bei sonst ähnlichen Bedingungen wie am Standort 'Hausgarten 1' die Auswirkungen einer teilweisen Beschattung zu beobachten. Außerdem wird hier ein Ausgleich von Temperaturschwankungen, vor allem ein Abdämpfen von Kältephasen, durch Wärmeabstrahlung der Steinmauer vermutet. Beim Pflanzen stellte sich jedoch heraus, dass sich der Boden von dem des Standortes 'Hausgarten 1' stark unterscheidet: deutlich niedrigerer Humusgehalt und weniger Gare.



Abb.6: 2 Tomaten am Standort 'Hausgarten 2'; 28.05.2015; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l.) oB, HAL



Abb.7: 2 Tomaten am Standort 'Hausgarten 2'; 11.07.2015; Eurythmiebehandlungsvarianten: (v.l.) oB, HAL

d) Teich

Dieser Teich wurde vor etwa 40 Jahren als Bewässerungsreservoir auf einer früheren Weidefläche künstlich angelegt. Zur gleichen Zeit wurden unterschiedliche Bäume und Sträucher ringsum gepflanzt. Nach dem Bau des neuen Bewässerungsteichs wurde hier kaum noch eingegriffen – das kleine Wäldchen mitsamt dem stehenden Gewässer wurde zu einer Oase für Pilze und Insekten. Der Boden, der sich hier gebildet hat, kann als humos, grundwassernah und mittelschwer charakterisiert werden.

Der für den Versuch genutzte Platz befindet sich unter einer Eiche im Halbschatten und ist etwa 3 Meter vom Wasser entfernt. Zum Schutz vor Fraßschäden wurden die Pflanzen eingezäunt. Weitere 4 Pflanzen wurden direkt ans Wasser gepflanzt. (siehe Abb.)



Abb: 5 Tomaten am Standort 'Teich'; 14.07.2015; Eurythmiebehandlungsvar.:(v.l.) unten: oB, HAL, I, oben: oB, HAL



Abb.: 4 Tomaten nahe Standort 'Teich'; 14.07.2015; Eurythmiebehandlungsvar.:alle oB

e) Gewächshaus

In diesem Folientunnel werden hauptsächlich Tomaten kultiviert. Auf dem Bereich der Beete wird der Boden mit einer Fräse bearbeitet. Dadurch wird mechanisch eine lockere Struktur und damit eine gute Durchwurzelbarkeit des A-Horizonts erwirkt. Die gesamte Fläche wird mit Stroh gemulcht und die Bewässerung geschieht durch ein Tropfschlauchsystem. Das Gewächshaus ist an den Seiten unten während der Wachstumsperiode der Tomate fast durchgehend geöffnet, daher herrscht hier kein typisches Treibhausklima. Nachts herrscht eine Durchschnittstemperatur von etwa 15°C, tags etwa 35°C bis 40°C. Es wechseln sich hier als Hauptkulturen in einer zweijährigen Fruchtfolge Tomaten und Gurken ab. Als Vorkultur hat die Tomate den Salat. Als Hauptdüngung erfolgt vor der Hauptkultur eine Gabe von 50 kg Stickstoff in Form von Horngrieß. Ende Juli werden nochmals 80 kg Stickstoff (ebenfalls Horngrieß) als Kopfdüngung gegeben. Die Bodenbearbeitung erfolgt nach der Hauptkultur mit der Spatenmaschine auf eine Tiefe von 30 cm. Vor jeder Kultur wird die Beetform mit der Fräse erzeugt (Tiefe etwa 10 cm).

An diesem Standort wurde nur eine Pflanze ausgesetzt, da der zur Verfügung stehende Platz damit erschöpft war. Der Pflanzabstand zu nebenstehenden Tomaten beträgt 80 cm. Die Auswahl der Eurythmiebehandlungsvariante 'HAL' war nicht geplant, sondern ergab sich aus mangelndem Pflanzgut der Variante 'oB'.

Leider wurden Anfang Juli von einem Unbekannten einige Seitentriebe entfernt. Wie auf dem untenstehenden Bild zu erkennen ist, blieb ein einziger langer Seitentrieb an der Pflanze (am Boden liegend). Dieses Missgeschick stellt einen starken Einfluss auf das Wachstum dar und schränkt die Vergleichbarkeit zu den anderen, nicht ausgekeimten, Tomaten ein.



Abb.: Tomate am Standort 'Gewächshaus' am 14.07.; Eurythmiebehandlungsvar.: HAL

f) Töpfe

Es wurden 8 Pflanzen in identischen Töpfen ausgesetzt, welche im Folientunnel der Züchtung Dottenfelderhof, wie in der untenstehenden Abb. zu sehen, aufgestellt wurden. Der Tunnel ist an den Seiten offen und bietet somit lediglich Schutz vor Regen und eine geringfügig höhere Temperatur, jedoch kein typisches Gewächshausklima. Die Töpfe wurden mit einer 1:1 Mischung aus Ackererde von 'Hölle 1' und Hälfte Kompost befüllt. Es wurde regelmäßig bis auf maximale Wasserkapazität bewässert, um einen Unterschied in der Wasserversorgung zwischen den Pflanzen zu vermeiden. Ursprünglich war ein Versuch mit Hornkieselpräparat angestrebt, der zeigen sollte, ob die beiden Eurythmiebehandlungsvarianten 'oB' und 'HAL' unterschiedlich reagieren. Dies wurde jedoch später verworfen.



*Abb.: 8 Tomaten am Standort 'Töpfe' am 13.07.; Eurythmiebehandlungsvar.:  
(v.l.) vorne: oB, HAL, oB, HAL; hinten: HAL, oB, HAL, oB*

### 3.1.4. Ergebnisse und Beobachtungen

#### **Bonitur:**

#### Hausgarten 1: (Durchschnittswerte, bezogen auf den Haupttrieb)

- Reifegrad der Früchte: Tomaten im Durchschnitt bis zur 3. Rispe von unten erntereif, 8. Rispe in Blüte
- Höhe der Pflanzen: 138 cm (max.: 155; min.: 115)
- Dicke des Haupttriebes unten: 21 mm
- Anzahl der Nodien: 35
- Anzahl der Rispen: 7,7
- Anzahl der Früchte auf einer Rispe: 7,1
- Gesamtgewicht der Früchte: 3,12 kg (max.: 4,15 kg; min.: 2,3 kg)
  - davon reif: 1,66 kg = 40% (max.: 2,1 kg; min.: 1,11 kg)
- Anzahl der Seitentriebe > 5 cm: 12,3
- Gesamtlänge aller Seitentriebe > 5 cm: 6,5 m
- Durchschnittliche Länge eines Seitentriebes: 53 cm

Hausgarten 2: Die hier wachsenden Pflanzen zeigen einen vergleichsweise sehr schlanken und hohen Wuchs und ihre Früchte schmecken auffallend süß. Es muss angenommen werden, dass es sich um eine andere Sorte handelt und bei der Pflanzung ein Fehler unterlaufen ist.

#### Feldgarten: (Durchschnittswerte, bezogen auf den Haupttrieb)

- Reifegrad der Früchte: Tomaten im Durchschnitt bis zur 3. Rispe von unten erntereif, 8. Rispe in Blüte
- Höhe der Pflanzen: 163 cm (max.: 180 cm; min.: 140 cm)
- Dicke des Haupttriebes unten: 23 mm
- Anzahl der Nodien: 37
- Anzahl der Rispen: 8
- Anzahl der Früchte auf einer Rispe: 7,4
- Gesamtgewicht der Früchte: 4,35 kg (max.: 6,3 kg; min.: 2,6 kg)
  - davon reif: 1,6 kg = 37% (max.: 2,2 kg; min.: 1,0 kg)
- Anzahl der Seitentriebe > 5 cm: 15,6
- Gesamtlänge aller Seitentriebe > 5 cm: 6,8 m
- Durchschnittliche Länge eines Seitentriebes: 44 cm

Hier wurden die Pflanzen um etwa ein Fünftel höher als im Hausgarten, wobei die Anzahl der Nodien nicht dementsprechend höher ist. Der Reifegrad der Tomaten im Feldgarten Vergleich zum Hausgarten ist ähnlich (37% versus 40% reife Früchte), während das Erntegewicht im Feldgarten um ein Drittel höher ist. Dies mag durch die bessere Wasserversorgung der Pflanzen im Feldgarten liegen. Weiters wurden am Standort Hausgarten vergleichsweise weniger aber längere Seitentriebe gebildet. Dazu ist zu bemerken, dass hier die Pflanzen an einem 1,5 Meter hohen Spiralstab

hochgezogen wurden, während die im Hausgarten an einem 2 Meter hohem Gerüst mit einer Schnur hochgebunden wurden.

Teich: (Durchschnittswerte, bezogen auf den Haupttrieb)

- Höhe der Pflanzen: 70 cm (max.: 80 cm; min.: 55 cm)
- Dicke des Haupttriebes unten: 10 mm
- Anzahl der Nodien: 16,7
- Anzahl der Rispen: 2,8

Hier waren z.Z. der Bonitur keine reifen Früchte vorhanden. Es hingen jeweils 1 bis 2 kleine grüne Tomaten an einer Pflanze. Früher wurden bereits reife Früchte bemerkt, welche später fehlten. Die Pflanzen haben fast alle erheblichen Fraßschaden: mindestens die unteren fünf Blätter und Seitentriebe sind komplett abgefressen. Eine der Pflanzen ist bis oben hin beschädigt. Unter Trockenheit schienen sie nicht zu leiden, offenbar konnten sie tief genug wurzeln um Wasser zu erreichen.

Gewächshaus: (Durchschnittswerte, bezogen auf den Haupttrieb)

- Reifegrad der Früchte: Tomaten bis zur 4. Rispe von unten erntereif,  
9. Rispe in Blüte (10. & Folgende abgeschnitten)
- Höhe der Pflanze: auf 275 cm abgeschnitten
- Dicke des Haupttriebes unten: 19 mm
- Anzahl der Nodien: 42
- Anzahl der Rispen: 9
- Anzahl der Früchte auf einer Rispe: 7,7
- Gesamtgewicht der Früchte: 1,45 kg
  - davon reif: 0,75 kg = 52%

Aufgrund des geringen Erntegewichtes muss angenommen werden, dass hier von Fremden geerntet wurde. Außerdem wurden mehrmals von Unbekannten Seitentriebe entfernt. Die Pflanze ist daher für den Versuch nicht aussagekräftig. Jedoch kann bemerkt werden, dass sie im Vergleich zu den im Freiland wachsenden Gruppen eine erstaunliche Höhe erreicht hat: sie ist etwa doppelt so hoch. Außerdem ist hier bereits eine Rispe mehr abgreift.

Töpfe: Leider wurden diese Pflanzen im Hochsommer zu wenig gegossen und können daher nicht mit den anderen Gruppen verglichen werden.

Die **Blattstellung** der Tomaten ist wechselständig – schraubig, Divergenz  $2/5$  (1. und 6. Blatt in gleicher Stellung).

Die Richtung der Grundspirale (im / gegen Uhrzeigersinn) folgt scheinbar keiner Gesetzmäßigkeit, beide Spiralrichtungen sind in etwa gleich häufig zu finden. In der darauf untersuchten Pflanzengruppe (8 Tomaten) ist die Grundspirale von zwei Drittel der Individuen von oben betrachtet mit, ein Drittel gegen den Uhrzeigersinn drehend.

*„Es hat keine Bedeutung für die Pflanzen, in welche Richtung die Blattspirale dreht. Daran wird ersichtlich, dass die Pflanze nur in Bezug auf Oben und Unten ein Verhältnis zu den Raumesrichtungen hat. Sie breitet sich radiär zur Hauptstängelachse in alle Richtungen gleichermaßen aus, Links und Rechts sowie Vorne und Hinten spielen keine Rolle.“* (Dieter Bauer)

Leider hat sich die Tomate als für den Versuchszweck ungeeignet herausgestellt. Sie scheint sich in ihrem üppigen, quellenden Wuchs nur beschränkt an genaue Formbildung zu halten, sodass auch Tomaten derselben Abstammung unter denselben Bedingungen relativ unterschiedliche Formen ausbilden. Ein weiterer Grund dafür könnte sein, dass bei Tomaten trotz einem viele Generationen überdauerndem Zuchtgang niemals eine solche Homogenität wie bei Weizen erreicht werden kann, weil die zur Selektion zur Verfügung stehende Population viel weniger Individuen beinhaltet. Jedenfalls hat diese Variabilität das Finden vergleichbarer Merkmale erschwert. Dennoch konnten starke Tendenzen in den Wuchsformen der Pflanzengruppen erkannt werden.

### 3.2. Wildpflanzen in unterschiedlichen Lebensräumen

Es wurden im Lauf des Jahres einige Wildpflanzen an unterschiedlichen Standorten gesammelt, um die Variabilität der Formen zu beobachten. Meist wurden die Blätter gepresst und laminiert. Die folgenden Bilder zeigen einige interessante Exemplare. Alle Abbildungen sind in derselben Relation (etwa 40% der Originalgröße) verkleinert.

Die Leser werden gebeten, die abgebildeten Pflanzen erst genau anzuschauen und nicht sofort die Ausführungen zu lesen. Es bereitet große Mühe, sich von den weit verbreiteten Vorstellungen der Vererbung zu befreien, gerade dazu möchte ich hier auffordern:

*„Im Schauen und im Bedenken des Geschauten beginnt man, Begriffe zu entwickeln, die an den Phänomenen gebildet werden. Solche Begriffe sind reicher als viele der Abstraktionen, die wir mit uns herumtragen.“ [HOLDREGE 1999]*

#### 3.2.1. Wege – Rauke



*Abb.: Wegerauke unbekannter Herkunft*



*Abb.: Wegerauke, Feldgarten  
(Solitär, Boden verdichtet, unbeschattet)*



*Abb.: Wegerauke, Hausgarten (Rasen, Aufwuchs nach Mahd, unbeschattet)*



*Abb.: Wegerauke, hinter Heuscheune (in Schatten eines Baumes, Solitär, Boden verdichtet)*

3.2.2. Stieleiche



*Abb.: Stieleiche, Hecke neben Feldgarten*



*Abb.: Stieleiche, Wäldchen bei Gronau*



*Abb.: Stieleiche, Bremthaler Quarzitbruch*

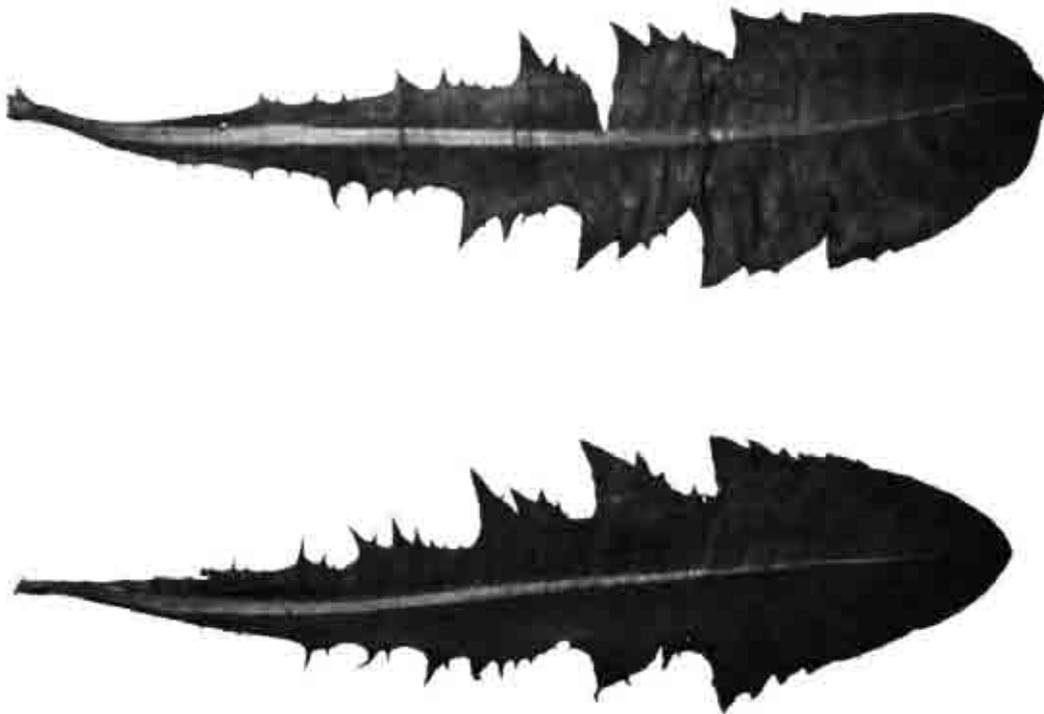
3.2.3. Löwenzahn



*Abb.: Löwenzahn, Bremthaler Quarzitbruch (Solitär, beschattet)*



*Abb.: Löwenzahn, Bremthaler Quarzitbruch (Solitär, unbeschattet)*



*Abb.: Löwenzahn, Hausgarten Dottenfelderhof (im Schatten eines Apfelbaumes, sehr humoser Boden)*

### 3.3. Differenzierter Wuchs im Kulturbestand: Dinkel

Zur Untersuchung der Variabilität von Kulturpflanzen in scheinbar einheitlichen Beständen wurden am Acker 'Pfaffenwald 2' Dinkelpflanzen von 2 Stellen gesammelt. An diesen Stellen, welche nicht mehr als 5 m voneinander entfernt sind, war ein Unterschied in der Dichte des Bestands erkennbar (im Folgenden: 'Stelle 1' = dichter Bestand; 'Stelle 2' = weniger dichter Bestand). Die Ursache für diesen Unterschied war nicht erkenntlich.



*Abb.: 34 Dinkelhalme von 'Stelle 1'; nach Typus sortiert (Ährengröße, Stängeldicke, 'Kräftigkeit')*



*Abb.: 30 Dinkelhalme von 'Stelle 2'; nach Typus sortiert (Ährengröße, Stängeldicke, 'Kräftigkeit')*

Die Dinkelhalme wurden, wie in den obenstehenden Abbildungen zu sehen, nach Wüchsigkeit sortiert. Dabei wurde jeweils der einzelne Halm als Ganzes beurteilt und nicht auf quantifizierbare Merkmale reduziert. Dadurch wurden unterschiedliche Wuchstypen in beiden Gruppen deutlich, wobei bemerkenswert ist, dass an 'Stelle 2' (Bestand etwas dünner) ein Typ auftrat, der an 'Stelle 1' nicht gefunden wurde. Die neun Halme am rechten Ende der Reihe von 'Stelle 2' erreichten eine Ährengröße, Stängeldicke, etc., welche an 'Stelle 1' nicht erreicht wurde.



*Abb.: Fahnenblätter an 'Stelle 2'*



*Abb.: Fahnenblätter an 'Stelle 1'*

An den Fahnenblättern wird ein weiterer Unterschied der beiden Gruppen deutlich: An 'Stelle 1', wo ein dichter Bestand herrschte bildeten sich schmalere Fahnenblätter, während an 'Stelle 2', im dünneren Bestand, Blätter mit größerer Fläche entstanden sind.

Da es sich um einen Kulturbestand einer weitgehend homogenen Dinkelsorte handelt, können die aufgezeigten Unterschiede der Phänotypen auf die geringen Unterschiede in der Bestandsdichte und damit auf die Variabilität der Pflanzen, zurückgeführt werden. Hier wird erkenntlich, wie beweglich die Formen selbst hochgradig homogener Pflanzen in weitgehend einheitlichem Bestand sind. Die Verschiedenheit der Typen drückte sich in den ganzen Pflanzen, bis hin zu Einzelheiten aus. Dies veranschaulicht eindrücklich die enge Beziehung zwischen der Pflanze und ihrem Umfeld.

#### 4. Diskussion

Zum Thema meiner Projektarbeit kam ich durch die Frage, wie Pflanzenzüchtung eigentlich möglich ist. Innerhalb der durch die moderne Naturwissenschaft vertretenen Theorie über die Entstehung der Arten gibt es Verwandlung nur durch 'zufällige', also nicht durch den Züchter beeinflussbare, Mutation. Die dazugehörige Vererbungslehre besagt, dass ein Nachfolge immer eine 'zufällige' Mischung/Kombination der Merkmale seiner Eltern besitzt. Innerhalb dieses Verständnisses gibt es keine Möglichkeit, eine Pflanze in der Art zu züchten, dass eine wirklich neue Pflanze entsteht. Die moderne Züchtung macht sich die Auslese aus riesigen Populationen nach einer Kreuzung zunutze. Die Merkmale der Kreuzungspartner kombinieren sich zu tausenden unterschiedlichen Individuen aus welchen die gewollte Kombination selektiert werden kann. Das ist aber keine Entwicklung im eigentlichen Sinne. Der Züchter hat auf die Vorgänge nach der Kreuzung keinen Einfluss, er wird erst am Ergebnis auswählend tätig. Wenn also tatsächlich alle Züchtung, alle Entwicklung an Pflanzen durch den Menschen auf diese Mechanismen beschränkt ist, und keine wirkliche Entwicklung stattfinden kann, wie sind dann die vielen Formen der Flora entstanden? Nur durch einen geisteswissenschaftlich erweiterten Blick können die evolutiven Vorgänge verstanden werden. Der Ursprung, der Anfang der Formenbildung liegt nicht im Stoff, in den Genen, sondern im Nichtstofflichen, Geisigen. (siehe Ausführungen in 2.2.) Durch diese Erkenntnis ergeben sich neue Möglichkeiten, die Entwicklung von Pflanzen zu beeinflussen.

Von vielen Landwirten wird erwartet, dass bei langjährigem Nachbau einer Sorte sich diese an den Hof anpasse und eine Hofsorte entstehe. Innerhalb einer hochgradig homogenen, selbstbefruchtenden Population wie einer anerkannten Getreidesorte gibt es aber, dem

biogenetischen Grundgesetz zufolge, abgesehen von zufälligen Genmutationen, keinerlei Beweglichkeit. Dies wurde mir von Hartmut Spieß bestätigt: Eine einheitliche Sorte, die über viele Jahrzehnte auf einem Hof nachgebaut wird, verändere sich nicht, es gäbe lediglich einen minimalen Anteil an Fremdbesatz. Zu beachten sei die Herkunftswirkung: extreme klimatische oder andere Umweltbedingungen können einen Einfluss auf die Bildung des Samens und somit auf den Wuchs der Nachkommen haben. Auf dieselbe Weise wirken sich Konstellationsunterschiede zur Druschzeit auf die Beschaffenheit der Nachfolgegenerationen aus. Diese sogenannten Herkunftswirkungen wurden von Spieß untersucht, wobei sich zeigte, dass ein solcher Einfluss nach einigen Generationen wirkungslos wird und die Pflanze zu ihrem ursprünglichen Typ zurückkehrt. Aus diesem Grund arbeiten Getreidezüchter mit Kreuzungen: Nach einer Kreuzung gibt es eine enorme Vielfalt (bei Getreide etwa 50 Individuen/m<sup>2</sup>) an Kombinationen der Merkmale beider Kreuzungspartner, aus der nun 'neue' Pflanzen selektiert werden können. Dieser Schritt ist aber nicht durch den Züchter kontrollierbar. Er wählt aus aus etwas, das ohne seinen direkten Einfluss aus der Kreuzung entstanden ist. Fähigkeiten, die in den Eltern nicht vorhanden sind, können so nicht erreicht werden. Es wird vielerorts daran gearbeitet, Wildgräser zu Kulturgräsern heranzuzüchten. Wenn aber zum Beispiel das Merkmal 'Spindelfestigkeit' in der Population nicht vorkommt, ist es ohne die Einkreuzung eines spindelfesten Kulturgrases scheinbar unmöglich, der Pflanze diese Fähigkeit anzueignen. Wie sind dann die Kulturgräser einst aus den Wildgräsern entstanden? Steiner erläutert, diese seien im zweiten nachatlantischen Zeitalter in Urpersien unter Anleitung von Zarathustra, der in die Mysterien eingeweiht war, aus den Wildgräsern entwickelt worden. Damals, so Steiner, hatten Menschen die Fähigkeit, im Lebendigen zu plastizieren. Die Methoden der Gentransplantation erscheinen wie eine Illusion dieser Fähigkeiten, auf deren Entwicklung wir für die Zukunft angewiesen sind. Anfängliche Versuche des direkten Einflusses auf die Entwicklung einer Pflanze gibt es seit einigen Jahren unter biologisch-dynamischen Pflanzenzüchtern. Versuche der Beeinflussung von Kressesamen durch Eurythmie zeigten vielversprechende Ergebnisse [BAUMGARTNER 2007]. Weiter zeigen sich Erfolge durch Klangbehandlung (Ute Kirchgässer) und Winterkräftebehandlung (Dieter Bauer). Bisherige Erfahrungen zeigen, dass sich Einflussnahmen solcher Art auf die ätherische Kräftekonstellation der Folgegenerationen der behandelten Pflanzen auswirken. Hier eröffnet sich ein breites, unerforschtes Gebiet an neuen Möglichkeiten für den gemeinsamen Entwicklungsweg von Mensch und Pflanze.

Literaturverzeichnis

(nach der Reihenfolge des Erscheinens im Text)

MAYR Ernst 1959, S.10

DAWKIN Richard 1976, The selfish Gene

JUNKER Reinhard 2007, „Evo-Devo“ - Schlüssel für Makroevolution?

ARTHUR Wallace 2004, S.36 (Biased Embryos and Evolution. Cambridge Univ. Press.)

HERZOG Volker 2011, aus einem Gastbeitrag (Institut für Zellbiologie der Univ. Bonn)

[<http://www.scilogs.de/menschen-bilder/epigenetik-wie-erworbene-eigenschaften-vererbt-werden-k-nnen/>]

WATERLAND R.A. 2003, Molecular Cell Biology S.23

GROHMANN Gerbert 1981, Die Pflanze (Band 2) S.151, 165

STEINER Rudolf 1924, Koberwitz, Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft (GA327, 1999, S.313)

SHELDRAKE Rupert 2005, Morphic Resonance and Morphic Fields – An Introduction

[[http://www.sheldrake.org/Articles&Papers/papers/morphic/morphic\\_intro.html](http://www.sheldrake.org/Articles&Papers/papers/morphic/morphic_intro.html)]

RICHTER Ruth 2005, Lebendige Erde 02/2005 „Mit Planetenkonstellationen züchten? Morphologische Untersuchungen von Salat aus Konstellationsversuchen im Nachbau - eine Vorstudie“

STEINER Rudolf 1924, Dornach, Mysterienstätten des Mittelalters (GA233a, 1980, S.94)

STEINER Rudolf 1922, Dornach, Das Geheimnis der Trinität (GA214, 1999, S.27ff & S.33ff)

STEINER Rudolf 1922, Dornach, Menschenfragen und Weltenantworten (GA213, 1987, S.229ff)

BAUMGARTNER-DURRER Tanja 2007, Eurythmie-Forschungsprojekt von 2004-2006, an der KIKOM (Kollegiale Instanz für Komplementärmedizin) Universität Bern

(nicht im Text rezitierte Literatur)

BOCKEMÜHL Jochen, Lebenszusammenhänge erkennen erleben gestalten

BOCKEMÜHL Jochen 2005, Auf den Spuren der biologisch-dynamischen Präperatepflanzen

HOLDREGE Craig 1999, Der vergessene Kontext

STEINER Rudolf 1909, Wie erlangt man Erkenntnisse der höheren Welten? (GA 600)

SHELDRAKE Rupert, Morphic Resonance