

*Erarbeitung eines geisteswissenschaftlichen
Wachstums- und Fortpflanzungsbegriffs
als Grundlage zur Bewertung
aktueller Methoden der
Pflanzenvermehrung und –züchtung*

– Michael Fleck –

*gefördert durch den Forschungsfond der
Anthroposophischen Gesellschaft in Deutschland*

Witzenhausen, Januar 2006

«Nicht das macht einen zum Materialisten, daß man diese Dinge studiert, sondern das macht einen zum Materialisten, daß man bei dem Studium der materiellen Vorgänge vom Geiste verlassen ist, daß man in die Welt der Materie hineinschaut und nur Materie und materielle Vorgänge sieht» (Steiner 1920 b).

Vorwort

Im Vergleich mit den allgemeinen Wachstumsvorgängen in der Natur, die jedem Menschen aus dem Miterleben des Jahreslaufes bekannt sind, verlaufen die generativen Prozesse (Fortpflanzung) im Pflanzenbereich sehr unanschaulich und im Verborgenen. Dennoch beeinflusst deren Verständnis in immer stärkerem Maße unser gesamtes Leben, indem der Mensch über die verschiedenen angewandten Verfahren der Pflanzenzüchtung die auf diesem Wege erzeugten Produkte (Saatgut) als Grundlage für die Erzeugung seiner Nahrungsmittel verwendet. Damit bilden die Methoden der Forschung und ihrer Anwendung (Techniken) den Ausgangspunkt für Substanzen (Nahrungsmittel), mit denen sich die menschliche Individualität nicht nur körperlich sondern auch seelisch-geistig auseinandersetzen muss.

Auch der Ökologische Landbau stützt sich in weitesten Teilen seiner pflanzlichen Erzeugung auf konventionelle Sorten, bei deren Züchtung mit fragwürdigen Techniken (Protoplastenfusion, Dihaploidentechnik, Hybridzüchtung) massiv in das lebendige Gefüge der Organismen eingegriffen wird. Für ihn und sein Anliegen eines vertieften Umgangs mit dem Leben muss diese Entwicklung daher ein Problem darstellen, das der Bearbeitung bedarf. Die aus der Anthroposophie Rudolf Steiners hervorgegangene biologisch-dynamische Landbaubewegung sucht ein Verständnis aller Lebensvorgänge nicht allein in naturwissenschaftlichen Kausalitäten, sondern in den Phänomenen und geistigen Gesetzmäßigkeiten, die diesen zugrunde liegen. Dieses Anliegen einer vertieften Naturerkenntnis erfordert jedoch zusätzlich zur üblichen Ausbildung das Studium der Anthroposophie und eine Auseinandersetzung mit ihren Erkenntnisgrundlagen. Auf dieser Basis werden dann auch das Ordnen der sinnenfälligen Phänomene und deren Verständnis mit Blick auf eine ideelle Begriffsbildung sowie Bezüge zu den Darstellungen der Anthroposophie möglich. Dieses Motiv lag der vorliegenden, vom Forschungsfond der Anthroposophischen Gesellschaft in Deutschland geförderten Arbeit zugrunde.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
2	Die Fruchtbarkeit unserer Kulturpflanzen	4
2.1	Licht und Stickstoff in ihrer Wirkung auf das Pflanzenwachstum	6
2.2	Höhere N-Versorgung führt zu Verweiblichung.....	13
2.3	Kupfermangel induziert männliche Sterilität	14
2.4	Männlich sterile Pflanzen zeigen häufig stärkeres Längenwachstum	17
2.5	Wärme fördert Merkmale des Androceums und der Pollenfertilität	18
2.6	Fehlt den Hybriden die richtige Wärme?	21
2.7	Substanzen mit Hormonwirkung in der Pflanze	24
2.8	Aspekte zur Wärme aus Sicht der Anthroposophie.....	29
3	Natur- und geisteswissenschaftliche Sichtweise	35
3.1	Materialistische Grundhaltung in den heutigen Naturwissenschaften	35
3.2	Tote Himmelskörper und mechanistische Vorstellungen vom Leben	37
3.3	Die sinnlich wahrnehmbare Welt – Ausdruck geistiger Gesetzmäßigkeiten	40
3.4	Botanische Phänomene als Wirkungen qualitativ neuer Ebenen	42
3.5	Beziehungen der Pflanzen zum Kosmos.....	46
3.6	Elementarwesen als Grundlage des Pflanzenwachstums	55
3.6.1	Keine Pflanzenwurzel ohne Gnomenwirkung.....	55
3.6.2	Stetes Binden und Lösen im Undinentraum	57
3.6.3	Die Sylphen tragen das Licht in Liebe an die Pflanzen heran	58
3.6.4	Salamander vermitteln den Pflanzen (kosmische) Wärme	60
3.7	Notwendige Voraussetzung zur Pflanzenneubildung: das Samenchaos.....	62
3.7.1	Bezug der geistigen Impulse zu heutigen Methoden der Pflanzenzucht	69
3.8	Wachstum und Fortpflanzung hängen zusammen	71
3.8.1	Wirkungen von Mond und Sonne.....	72
3.8.2	Verwirrende Sonnenwirkungen – der Versuch ihrer Klärung.....	76
4	Entwicklungen in der Pflanzenzucht	78
4.1	Selektion	78
4.2	Massenauslese	80
4.3	Individualauslese mit Nachkommenschaftsprüfung.....	80
4.4	Mutationszüchtung	81
4.4.1	Diverse Veränderungen der Erbmasse	84
4.5	Kreuzungszüchtung	89
4.5.1	Exkurs zu blütenbiologischen Besonderheiten	89
4.6	Hybridzüchtung.....	91
4.6.1	Reinerbigkeit durch wiederholte Selbstbefruchtung	95
4.6.2	Antherenkultur, 'Embryo rescue' und Dihaploide	97
4.6.3	mechanische, chemische und biologische Kastration	99
4.6.4	Übertragung von CMS über Protoplastenfusion	102
4.7	In-Vitro-Techniken	107
4.8	Synthetisches Saatgut	115
5	Zusammenfassung	118
6	Literatur	120

1 Einleitung

Ein wesentliches Charakteristikum des Lebendigen ist die Fähigkeit, im Zeitenstrom Individuen über die Bildung von Nachkommen zu erhalten. Der Grad der Fruchtbarkeit bestimmt vor allem bei Pflanzen und Tieren im Fortpflanzungsprozess in der Regel auch die Zahl der Nachkommen, sodass Fruchtbarkeit, Fortpflanzung und Vermehrung in direktem Zusammenhang stehen¹. Diese Eigenschaften und Fähigkeiten lebendiger Organismen sind dementsprechend nicht isoliert zu betrachten sondern stehen in enger Beziehung zueinander. Das Beispiel des Süßwasserpolyphen Hydra (Abbildung 1) legt zudem eine Verbindung zwischen (vegetativer) Fortpflanzung und Wachstum nahe. Diese einfache Lebensform bildet neue „Individuen“ einfach durch wachsen und absondern.

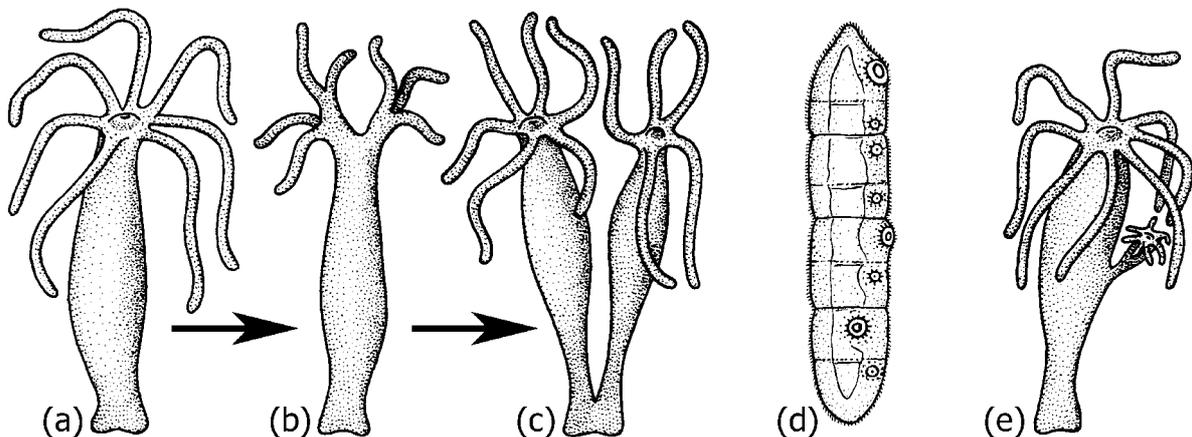


Abb. 1: Vegetative Fortpflanzung bei Hydra durch Teilung ((a) bis (c) längs oder (d) Querteilung) bzw. (e) Knospung. (Bild verändert aus Czihak et al. 1976)

Schon die in der heutigen Zeit gestörte Fortpflanzungsfähigkeit einiger Tierarten kann Veranlassung geben, sich mit diesem Bereich des Lebendigen näher auseinander zu setzen. So ist die Fortpflanzung bei Seehunden, Seelöwen und Belugawalen auffällig oft gestört, was in Verbindung mit der besonders starken Schadstoffbelastung dieser am Ende der Nahrungskette stehenden Meeressäuger gebracht wird

¹ In diesem Zusammenhang ist zunächst an geschlechtliche Fortpflanzung zu denken, bei der durch Verschmelzung geschlechtlich unterschiedlicher Einzelzellen neue Individuen gebildet werden. Im weiter gefassten Sinne wird der Begriff der Fruchtbarkeit aber auch für den Bereich der ungeschlechtlichen Fortpflanzung verwendet, bei der sich aus Körperzellen des mütterlichen Organismus (hier gibt es keine Unterscheidung zwischen mütterlichem und väterlichem Organismus!) durch Zellteilungen „neue“, erbgleiche Individuen entwickeln. Diese innere Beziehung wird u.a. aus der Formulierung im „Landwirtschaftlichen Kurs“ deutlich, dass das Größerwerden der Organismen von derselben Kraft getrieben wird, «die auch bei der Fortpflanzung tätig ist. Nur kommt es nicht so weit beim Wachsen, daß ein Wesen gleicher Art entsteht. Es entsteht Zelle auf Zelle nur, es ist ein schwächeres Fortpflanzen, und das Fortpflanzen ist ein stärkeres Wachsen» (Steiner 1924 a).

(Schlumpf und Lichtensteiger 1996). Beobachtungen in den 70er Jahren an Fischen und Vögeln in Amerika weisen darauf hin, dass Pestizide wie DDT, Methoxychlor und PCB im Organismus von Wirbeltieren östrogenartige Wirkungen induzieren können und so über eine sogenannte Verweiblichung der männlichen Embryonen zu einer Geschlechterschiebung führen (Samwel 2000). Über 1 Million Partnerschaften in der Bundesrepublik Deutschland bleiben ungewollt kinderlos (Thierfelder et al. 1999). Auch die in den letzten Jahrzehnten dramatisch reduzierte Spermienzahl und -qualität bei Männern vor allem in Industrieländern sind möglicherweise pestizidbedingt (Carlsen et al. 1992; Glöckner et al. 1998, Hauser et al. 2003, Juhler et al. 1999, Oliva et al. 2001, Swan et al. 2003, Wolff 1994). Diese Beobachtungen machen ebenfalls auf die zentrale Rolle der Fortpflanzung im Lebendigen aufmerksam. Denn es ist bemerkenswert, dass Substanzen wie die der Pestizide, die bei Pflanzen und Tieren gezielt das Wachstum einzelner Individuen unterbinden sollen, beim Menschen zwar nicht dieses beeinträchtigen, jedoch die Fortpflanzung. Schon hier wird der Zusammenhang von Wachstum und Fruchtbarkeit bzw. Fortpflanzung sichtbar (näheres dazu auf S. 71 ff). Umso beunruhigender können die Bemühungen der Wissenschaft wirken, durch gezielte Eingriffe im Wachstums- und Fortpflanzungsgeschehen deren Ertrag zu erhöhen. Diese sogenannten modernen Verfahren der Pflanzenzüchtung und Vermehrung (Klonierung, In-Vitro-Methoden, Hybridzüchtung etc.) sind mittlerweile weit verbreitet und könnten Risiken für eine gesunde, ausgeglichene Konstitution des Menschen bergen, der sich mit Produkten aus diesem Züchtungsmaterial ernährt.

Mit der Bearbeitung des Themas Fortpflanzung wird somit eine Schlüsselfrage nach dem Leben im weitesten Sinne gestellt. Auf diesen elementaren Zusammenhang wies Rudolf Steiner 1922 e in einem Vortrag vor den Arbeitern des Goetheanums hin: *«Alles Verständnis der Natur überhaupt hängt zusammen damit, daß man die Fortpflanzung versteht. Denn dadurch entstehen heute noch die einzelnen Tiere und die einzelnen Pflanzen. Wenn die Fortpflanzung nicht wäre, wäre alles längst tot geworden. Man muß schon, wenn man irgend etwas über die Natur verstehen will, die Fortpflanzung verstehen. Aber mit der Fortpflanzung ist es etwas Eigentümliches auf der Erde.»*

In dieser Arbeit wird die Wirkung verschiedener Einflüsse (u.a. Mineralstoffversorgung, Umgebungstemperatur und Wachstumsstoffe) auf die Fortpflanzungsfähigkeit von

Pflanzen dargestellt. Im Zusammenhang mit Aussagen Rudolf Steiners zum Pflanzenwachstum soll Menschen, die im Bereich der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise in der Pflanzenzüchtung tätig sind, Anregungen für die Beurteilung verschiedener Phänomene in der Biologie unserer (Kultur-)Pflanzen gegeben werden. Eine solche auf der Anthroposophie aufbauende Pflanzenzüchtung ist ja nicht wie die herkömmliche Pflanzenzüchtung nur an ökonomisch relevanten technischen Kriterien und am Ertrag interessiert. Eines ihrer wesentlichen Ziele muss es sein, bei den Nahrungspflanzen solche Eigenschaften herauszuarbeiten, die die Entwicklung des Menschen fördern, ganz im Sinne der Ausführungen Steiners im Landwirtschaftlichen Kurs, nicht bloß *«magenfüllende»* sondern den Menschen anregende und kräftigende, *«sein inneres Dasein organisch befördernde»* Nahrungsmittel zu erzeugen (Steiner 1924 k). Hauptanliegen der gesamten vorliegenden Arbeit ist es, einen Beitrag zur Auseinandersetzung mit Fragen moderner biotechnologischer Vermehrungsmethoden sowie der Hybridzüchtungs-Technik zu leisten.

5 Zusammenfassung

Wachstum und Fortpflanzung der Pflanze werden von der Naturwissenschaft reduktionistisch als Ergebnis der verschiedenen botanischen und physiologischen Einzelfunktionen dargestellt und in dieser Weise für das Wirtschaftsleben handhabbar gemacht. Pflanzenzüchtung und -vermehrung sowie Landwirtschaft und Gartenbau nutzen dieses Ergebnis in sehr fragwürdiger Weise (Hybridzüchtung, Klonierung, Protoplastenfusion); dabei machen auch der Ökologische und der biologisch-dynamische Landbau keine Ausnahme. Von den Ergebnissen dieser Entwicklung ist der Mensch durchaus betroffen, da er sich von den so erzeugten Produkten ernähren muss. Um dieses Problem unter größeren geistigen Gesichtspunkten als den gewöhnlichen naturwissenschaftlich-ökologischen zu behandeln, werden in der vorliegenden Arbeit Phänomene dargestellt, die im Zusammenhang mit Ausführungen Rudolf Steiners zu diesem kontroversen Thema eine Beurteilungsgrundlage liefern.

Die Aussage Rudolf Steiners, wonach Wachstum und Fortpflanzung ideell als zusammengehörig zu betrachten sind, bestätigte sich anhand der Phänomene immer wieder. So verändert eine erhöhte Stickstoffversorgung, die eine verstärkte vegetative Massebildung der Pflanze induziert, auch den generativen Bereich der Pflanze: verzögerte Blüte, geringere Blühwilligkeit und sogar Verweiblichung können die Folge sein. Verweiblichung (im Extrem heißt das das Auftreten von männlich sterilen Blüten) zusammen mit einem gesteigerten Längenwachstum tritt als Folge eines Defizits der Pflanze an Kupfer, Licht und Wärme auf. Die bei der Hybridzüchtung zur Steigerung des Massenertrages erfolgte Einführung männlicher Sterilität ist demnach als gravierender Defekt der Pflanzen zu betrachten. Besonders mit Blick auf die Wärme wurden die möglichen negativen Folgen einer derartigen züchterischen Konstituierung von Nahrungspflanzen für den Menschen diskutiert.

Nach materialistischem Verständnis werden Sonne, Mond und die Planeten (der Kosmos) lediglich als tote Himmelskörper und das Leben rein als Ergebnis der Selbstorganisation von Molekülen angesehen. Diese Auffassung steht in völligem Gegensatz zu den geistigen Perspektiven der Anthroposophie. Nimmt man die Beschreibungen Rudolf Steiners ernst und wendet sie auf die sogenannten modernen Labormethoden an, dann verhindert deren Anwendung die notwendige Neuprägung der Nahrungspflanze aus dem Kosmos mit den entsprechenden Folgen für den Menschen.

An der Entwicklung der Pflanzenzüchtungsmethoden können die Veränderungen im Umgang mit der Pflanzenwelt abgelesen werden. Bei den bäuerlichen Selektionsarbeiten stand noch die Beobachtung ganzer Pflanzen im Vordergrund, von denen unterschiedliche Typen aus größeren Beständen einer natürlichen Umgebung ausgewählt wurden. Von der Entdeckung der Mendelschen Regeln und den damit verbundenen Erkenntnissen über die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung einzelner Merkmale bis zur angewandten Genetik wendete sich der Blick des Menschen immer mehr von der ganzen wachsenden Pflanze ab und den in ihr verborgenen Erbfaktoren zu. Schließlich fokussierte die Pflanzenzüchtung fast nur noch Einzelmerkmale und deren „Vererbungs-Mechanismus“. Die Anwendung dieses Ansatzes führte u.a. zu immensen Ertragssteigerungen, besonders durch die Hybridzüchtung.

Mit der Entwicklung der In-Vitro-Methoden, die auf der beeindruckenden Fähigkeit der „Omnipotenz der Zelle“ basieren, dürfte dann der Blick für die „Pflanze als Ganzes“ komplett verloren gegangen sein. Isolierte Phytohormone ersetzen die lebendig-organische Wirkung der Pflanze in ihrem kosmisch-irdischen Umkreis, und durch die Kultivierung beliebiger Gewebeteile wurde die Bildung ganzer neuer Pflanzen im Labor ohne Kontakt mit dem Boden möglich. Die Manipulationen fanden mehr und mehr direkt auf der Ebene der für die Fortpflanzung vorgesehenen Organe statt: Fruchtknoten, Antheren, Embryonen, DNA-Techniken. Die Überwindung der natürlich veranlagten Selbstinkompatibilität bei Fremdbefruchtern und die Einführung raffinierter Kastrationsmethoden wie der cytoplasmatisch-kerngenetischen Sterilität (CMS), zur Erhöhung der Fremdbefruchtungsrate wurden zu zentralen Werkzeugen der heutigen Pflanzenzucht. Bei der Protoplastenfusion und der Erzeugung von synthetischem Saatgut werden die Prozesse der Frucht- und Samenbildung völlig umgangen.

Bei unvoreingenommener Betrachtung der hier beschriebenen Entwicklungen entsteht der Eindruck einer immer stärkeren Technisierung der Pflanzen. Skeptisch sollte auch der Trend zur „Vegetativisierung“ in Richtung „jung“ und „wüchsig“ stimmen. Und schließlich werden die Pflanzen durch die geschilderten Verfahren vom natürlich vorgesehenen Auffrischungsstrom des Kosmos abgeschnitten. Diese massiven Manipulationen im Fortpflanzungsgeschehen erscheinen gerade bei Nahrungspflanzen vor dem Hintergrund der Hinweise Rudolf Steiners äußerst zweifelhaft. Auf diese Weise gezüchtetes Saatgut wird daher als nicht geeignet betrachtet zur Erzeugung von Nahrung aus biologisch-dynamischem Anbau.