Biosensibilität

Zur Beeinflussung des Keimungsverhaltens von Mungobohnen durch optisch kodierte Botschaften.



Thesis

zur Erlangung des Grades

Master of Science (MSc)

am

Interuniversitären Kolleg für Gesundheit und Entwicklung Graz / Schloss Seggau (college@inter-uni.net, www.inter-uni.net)

vorgelegt von

Dr. Wolf Brockhausen

Graz, im Mai 2007

Dr. Wolf Brockhausen, Graz
<u>drbrockhausen@t-online.de</u>
Hiermit bestätige ich, die vorliegende Arbeit selbstständig unter Nutzung keiner anderen als der angegebenen Hilfsmittel verfasst zu haben.
(Unterschrift)
Graz, im Mai 2007
Thesis angenommen (Datum und Namen des / der Begutachter werden von uns hinzugefügt)

Auf Galilei geht der Glaube an die Meßbarkeit, auf Newton der Glaube an die Mathematisierung aller natürlichen Phänomene zurück.

Diesen Irrglauben geißelt Goethe in unnachahmlicher Weise, indem er im 1. Akt/Faust II Mephisto spotten läßt:

"Daran erkenn ich den gelehrten Herrn!

Was ihr nicht tastet, steht euch meilenfern,

Was ihr nicht faßt, das fehlt euch ganz und gar,

Was ihr nicht rechnet, glaubt ihr, sei nicht wahr,

Was ihr nicht wägt, hat für euch kein Gewicht,

Was ihr nicht münzt, das, meint ihr, gelte nicht!"



Abbildung 1: Pflanzen-Deva einer Stechpalme

Dem Interuniversitären Kolleg für Gesundheit und Entwicklung, Graz/ Schloss Seggau, insbesondere Frau Dipl.-Psych. Elke Mesenholl-Strehler danke ich für zahlreiche nützliche Hinweise. Für die Auswertung der Daten bedanke ich mich beim Statistiker des Kollegs, Herrn Mag. Harald

Für die Auswertung der Daten bedanke ich mich beim Statistiker des Kollegs, Herrn Mag. Harald Lothaller.

Für die selbstlose Beteiligung der verwendeten Mungobohnen-Keimlinge spreche ich ihnen meinen herzlichsten Dank aus.

Bochum-Linden, 28. 12. 2006

Dr. Wolf Brockhausen

Wolf Brockhausen

Zur Beeinflussung des Keimungsverhaltens von Mungobohnen durch optisch kodierte Botschaften.

Inhaltsverzeichnis

1 ZUSAMMENFASSUNG	8
1.1 Titel der Arbeit	8
1.2 Einleitung	
1.2.1Mungobohnen und ihre Verwendung im Bio-Assay	
1.2.2 Hintergrund und Stand des Wissens	8
1.2.3 Technische Grundlagen	9
1.2.3.1 Analogen Aufzeichnungsmethoden	9
1.2.3.2 Digitalen Aufzeichnungen	9
1.3 Methodik	9
1.3.1 Beeinflussung über moduliertes Licht	9
1.3.2 Versuchsanordnung	10
1.3.3 Aufteilung der Versuchsgruppen	10
1.3.4 Durchführung	10
1.3.5 Teilnehmer	10
1.4 Ergebnisse:	11
1.5 Schlußfolgerung	11
1.5.1 Interpretation	
1.5.2 Eigenkritisches	12
2 EINLEITUNG	13
2.1 Beziehung von Bewußtsein und Seelenleben	14
2.1.1 Vorstellbarkeit eines pflanzlichen Bewußtseins	
2.1.2 Geschichtliche Ansätze zum Pflanzenbewußtsein von der Antike bis zur Neuzeit	
2.1.3 Geschichtliche Ansätze zum Pflanzenbewußtsein in der Neuzeit	
2.1.4 Theorien des Bewusstseins	
2.2Experimentelle Untersuchungen zum Bewußtsein von Pflanzen	
2.2.1 Experimentelle Untersuchungen von Baxter anhand des Polygraphen	
2.2.2 Das Eisenbahn-Experiment von Sauvin	
2.2.3 Der Affen-Test von Adams	
2.2.4 Feldexperimente in Findhorn	
2.2.5 Experimentelle Untersuchung pflanzlicher Reaktionen auf	
Schallwellen: Audiotropismus	21
2.2.6 Einfluß von akustischen Wellen auf Proteinsynthese	
2.3 Informationswege und mögliche Formen der Kommunikation der Pflanzen	
2.3.1 Überlegungen zu einem zeitlich optimalen Zeitintervall	
für den Keimungsprozeβ, bezogen auf die Mondphase	24
2.3.1.1 Mondeinfluβ im antroposophischenmWeltbild	
2.3.1.2 Einfluß der Mondzyklen auf das Pflanzenwachstum	
gemäß indianischer Tradition	24
2.3.2 Schalleindruck und Vegetativum – Wie ist der	
Mechanismus deiner Einflussnahme denkbar?	24
2.3.2.1 Barockmusik und Superlearning	
2.3.2.2 Sternbergers Resonanzphänomene	
2.3.3 Pflanzen als multiprozessoral organisierte Lebewesen	
2.3.3.1 Photorezentoren der Pflanzen, allgemeine Betrachtung	

2.3.3.2 Signaltransduktionswege	27
2.3.3.3 Gedächtnismöglichkeiten der Pflanzen	
2.3.3.4 Biochemische Information der Pflanzen untereinander	
2.3.3.5 Information der Pflanzen untereinander mittels Photonen	
2.3.3.6 Information – Nachricht	
2.3.3.7 Das wesen der Information	
2.3.3.8 Unterscheidung der applizierten Botschaften in	
Information – Nachricht – Mitteilung	29
METHODIK	30
3.1 Design	30
3.2 Versuchsbedingungen	30
3.2.1 Wasser	30
3.2.2 Mungobohnensamen	
3.2.3 Versuchsaufbau und Durchführung	
3.2.3.1 Belichtungszeit	
3.2.3.2 Keimlingspositionierung	
3.2.3.3 Vorrichtungen und Hilfsmittel	
3.2.3.4 Klassifizierung von Lichthelligkeiten	
3.2.3.4.1 Beleuchtungsstärke	
3.2.3.4.2 Leuchtdichte	
3.2.4 Entwurf und Aufzeichnung geeigneter wachstums-	
hemmender und wachstumsfördernder kodierter Botschaften	32
3.2.4.1 Wachstumsfördernde Botschaft	
3.2.4.2 Wachstumshemmende Botschaft	
3.2.5 Aufzeichnung der Botschaften	
3.2.6 Entwurf und Auswahl geeigneter akustisch-optischer Umsetzer	
3.2.6.1 Überlegungen zu einer modulierten Lichtquelle	
3.2.6.2 Farbtemperatur	
3.2.6.3 Leuchtdioden (LED)	
3.2.6.4 Additive Farbmischung	
3.2.7 Modulation	
3.2.7.1 Beleuchtungsstärkenkonstanz.	
3.2.7.2 Ermitteln einer aussagefähigen Belichtungsdauer	
3.3.1 Vorbereitung der Keimgefäße	
3.3.2 Überprüfung der Lichtdichtigkeit	
3.3.3 Auswahl des Wassers	
3.3.4 Beschicken der Behälter	
3.3.5 Lichtdichtes Versigeln der Keimgefäße	
3.3.6 Aufstellen der Keimgläser	
3.3.7 Regelmäßiges Abspielen der Affirmationen und Temperaturkontrolle	
3.3.8 Entnahme der Keimgläser	51
3.3.9 Entnahme der Keimlinge	
3.3.10 Aussortieren der zur Messung zuzulassenden Keimlinge	
3.3.11 Messen der Keimlinge	
3.3.12 Eintragen der Messdaten	
3.3.13 Übermittlung der Messdaten zur Auswertung	53
ERGEBNISSE	53
4.1 Stengellänge ohne Wurzel	
4.2 Fraghnisse der Varianzanalysen	53

5 DISKUSSION	55
5.1 Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfrage	56
5.2 Interpretation	56
5.3 Eigenkritisches	57
6 QUELLENVERZEICHNIS	59
7 ANHANG	61

1 ZUSAMMENFASSUNG

1.1 Titel der Arbeit

Biosensibilität -Zur Beeinflussung des Keimungsverhaltens von Mungobohnen durch optisch kodierte Botschaften.

1.2 Einleitung

Kommunikation, wenn sie nicht direkt verbal erfolgt, ist für den modernen Menschen mit der Anwendung technischer Gerätschaften verbunden. Und mit der Anwesenheit tierischer resp. menschlicher Lebewesen. Alte Kulturgemeinschaften überliefern hingegen über schamanistisches Wirken eine tiefe Verbundenheit aller Lebewesen, die therapeutisch und als Überlebenshilfe dient. Weitab jeglicher technischzivilisatorischer Hilfsmittel wird hier der menschliche Geist genutzt - mit Fähigkeiten, deren Zugang uns in der späteren zivilisatorischen Entwicklung verlorengegangen ist.

Alles technisch Nicht-Erfahrbare wurde dabei in seiner Existenz und Einflußnahme in ursprünglich guter Absicht abgeleugnet. Die Erklärung unserer Welt suchte man im Erkennen der leblosen Mechanik kleinster Bauteile miteinander - und die Zusammenschau aller Dinge als der vielleicht wichtigste Faktor des Erbes einer großen Vergangenheit ging verloren.

Wie der große deutsche Chirurg Ferdinand Sauerbier spöttisch als Aufsummierung seiner Lebenserfahrung formulierte: "Ich habe weit über 1000 Leiber geöffnet - und nie eine Seele gefunden". Die persönlichen Erfahrungen des Autors mit seinem eigenen "Grünen Daumen", die Erarbeitung von Alpha-Techniken zur Datenerkennung im Unterbewußtsein von Mitmenschen (Silva-Mind-Control ®),

Alpha-Techniken zur Datenerkennung im Unterbewußtsein von Mitmenschen (Silva-Mind-Control ®), die Zeit mit Pogacznik, der den Autor in der Toscana das Erkennen von Elementarwesen wie auch den Beginn einer Kommunikation mit ihnen zur Erdheilung lehrte und ein Versuch im Rahmen einer Alchemie-Ausbildung, der Samen tatsächlich, von einer Gruppe beeinflußt, unterschiedlich sprießen ließ, führten zu der Entscheidung, einen Versuchsaufbau zu konstruieren, der diese kommunikative Beziehung zwischen Mensch und Pflanze sichtbar machen könnte.

1.2.1Mungobohnen und ihre Verwendung im Bio-Assay

Die in der hier dokumentierten Studie verwendete Mungobohne Vigna radiata ist die Variation *Typica* mit bräunlich-grünen Bohnen bzw. Samen und dunkelgrünem Blatt. Die Bohnen bemessen ca 3 x 4 mm und sind in der Regel länglich bis quadratisch abgerundet.

Die für Mungobohnen günstige Keimtemperatur liegt etwa zwischen 18 und 24°C. Nach dem Aufgang wird ein lanzettähnliches erstes Blattpaar gebildet.

Lichtmangel führt bei den meisten Pflanzen zu einem starken Streckungswachstum der Sprossachse und Blattstiele sowie einer Bleichung der Blätter. Bereits kleine Lichtreize rufen Wachstumsbewegungen hervor.

1.2.2 Hintergrund und Stand des Wissens

Vorwissenschaftlich ausgedrückt scheint es Menschen mit sogenanntem "grünen Daumen" zu geben, denen jegliche Pflanzenpflege gelingt und die behaupten, mit "ihren" Pflanzen zu kommunizieren.

Veröffentlicht wurden hierzu die laienhaften Versuchsreihen von Baxter, der als FBI-Angestellter Versuche mit positivem Ausgang an seinem Büro-Philodendron durchführte, an den ein Lügendetektor angeschlossen war. (http://www.geocities.com/Athens/Aegean/6394/one.html)

Andererseits wird berichtet, daß im Umfeld einer bestimmten Bevölkerungsgruppe alle Topfpflanzen verkümmern, ohne daß Pflegenachlässigkeiten bekannt wären.

Im Rahmen eines Kurses in angewandter Alchemie unter Anleitung von Werner Ch. Nawrocki, Frankfurt/Main, war der Autor Teilnehmer eines Gruppenversuches, in dessen Verlauf ein Teller mit Kressesamen täglich mehrmals auffordernder sowie ein anderer Teller Keimung unterdrückender mentaler Einflußnahme der Gruppenmitglieder ausgesetzt wurde.

Nach einer Woche war ein Keimlängen-Unterschied mit bloßem Auge auffällig.

Um eine solche Einflußnahme zu überprüfen, muß eine Versuchsanordnung mit alleiniger mentaler Einflußnahme verworfen werden, da sie weder in der Intensität noch in der Verlaufsform exakt standardisierbar wäre.

Um dennoch das bei Menschen mit "grünem Daumen" bekannte Element der "Ansprache" einzubeziehen, sollte eine auf CD aufgezeichnete Ansprache mit förderlichen bez. hemmenden Botschaften verwendet werden, die zeituhrgesteuert und optisch codiert den Keimlingen dreimal täglich appliziert wird.

1.2.3 Technische Grundlagen

Als Applikationsgrundlage kommen die analoge sowie die digitale Aufzeichnung und Wiedergabe in Frage.

Denn mit Hilfe des digitalen Verfahrens konnte die Applikation vollautomatisch durchgeführt werden – sowohl vom täglichen Zeitpunkt her als auch in der Applikationsdauer.

Um hier also Verfahrensfehler durch Zeitfehler zu vermeiden, wurde der Versuchsaufbau rein digital betrieben.

Anregungen zu weiterführender Arbeit: Zwar kann nach eigenen Erfahrungen mit Hilfe der Kinesiologie belegt werden, daß dasselbe Musikstück verschiedene Wirkung auf den Menschen hat, je nachdem ob es digital oder analog aufgezeichnet und abgespeichert und anschließend wieder abgespielt wurde. Diese Unterscheidung im Versuchsablauf hätte aber den Versuchsumfang unnötig erweitert und nichts zum Thema selbst beigetragen.

1.2.3.1 Analogen Aufzeichnungsmethoden

Bei *analogen Aufzeichnungsmethoden* besteht eine direkte, nicht-unterbrochene Verbindung zwischen Instrument und aufnehmendem Ohr über analoge Aufzeichnungs- und Abspielmechanismen.

Die akustische Schwingung wird über die Schallaufnahme und deren Umwandlung in Spannungsschwankungen im Mikrofon und anschließend deren Übertragung in Anordnungsmuster der Elementarmagnete einer Tonbandbeschichtung in einer Weise gespeichert, daß die innere sinusförmige Gesamtstruktur der akustischen Ereignisses zwischen Tonquelle und Ohr erhalten bleibt.

1.2.3.2 Digitalen Aufzeichnungen

Bei digitalen Aufzeichnungen hingegen wird die Sinusschwingung durch eine Rechenoperation in eine Summe von einzelnen Informationspaketen zerlegt, die lediglich Informationen über die Eigenschaften der Sinusschwingung pro Zeiteinheit enthalten und nicht mehr die Schwingung selbst. Erst bei der Wiedergabe werden diese mathematischen Beschreibungen wieder zu einem Tonereignis zusammengefügt. Das wiedergegebene Schallereignis ist also synthetisiert und damit dem Original nur nachempfunden. Vergleichbar einem Bild, das zur Aufbewahrung in Puzzleteile zerlegt und zur Betrachtung wieder zusammengefügt wird.

Obwohl eigene kinesiologische Untersuchungen nahelegen, daß ein Organismus diesen Unterschied unterschwellig sehr wohl zu bemerken und zu bewerten scheint, habe ich wegen der Zuverlässigkeit im Versuchsablauf nur die digitale Verarbeitung des Signals angewendet.

1.3 Methodik

Da die Keimlinge der Test- und Kontrollgruppe zur besseren Standardisierung der Versuche auf ein- und demselben Labortisch untergebracht waren, um den Einfluß von Temperaturgefälle wie auch eines möglichen Elektrosmogs so gering wie möglich zu halten, schied die akustische Einflußnahme aus. Daher entschied ich mich für eine Einflußnahme über ton-moduliertes Licht, das gegenüber anderen Versuchsobjekten optisch völlig abgeschirmt werden kann.

1.3.1 Beeinflussung über moduliertes Licht

Aus einem weiteren Grunde bietet sich der Lichtweg zur Informationsübermittlung an. Die Arbeiten von Fritz Popp [Marco Bischof: Biophotonen. Das Licht in unseren Zellen. Ffm 1998] über Biophotonen zeigen, daß lebende Zellen über Photonen kommunizieren.

Die experimentellen Untersuchungen der sowjetischen Biophotonenforscher S. Stschurin, V.P.

Kasnaschejew und L. Michailowa haben in über 5000 Experimenten bestätigt, daß lebende Zellen durch Biophotonen Informationen übertragen - bevorzugt mit jenem Wellenbereich, der vom Licht der Sonne ausgestrahlt wird.

1.3.2 Versuchsanordnung

Folgerichtig kommt eine Belichtung mittels einer LED (Light-Emitting Diode) zur Anwendung, die in ihrer Lichtintensität vom überlagerten Tonsignal moduliert wird (Prinzip der Lichtorgel) und diese dem Tonsignal analogen Lichtschwankungen der Pflanze übermittelt.

Die Keimlinge sowie die LEDs werden in einer lichtdichten schwarzen Kartonbox verpackt und nebeneinander abgestellt.

Es kommt eine Weißlicht-LED zur Anwendung, deren Spektrum dem Sonnenlicht ähnelt.

Zur Ton-Modulation des Lichtes werden eigens dafür entwickelte, standardisierte Schaltungen verwendet. Die Wiedergabe der digital aufgezeichneten Botschaften erfolgt mit tragbaren CD-Spielern deren Line-out-Ausgänge jeweils mit dem Eingang der Modulationsschaltung verbunden werden.

1.3.3 Aufteilung der Versuchsgruppen

Als Vergleichsgruppe 1 werden Keimlinge mit einer nicht-modulierten LED gleichen Spektrums belichtet, die mit einer modulierten LED parallel geschaltet wurde, um dieselbe Lichtintensität wie bei den modulierten LEDs zu gewährleisten. Diese unmodulierte LED wird in identischen Zeitintervallen und längen eingeschaltet, um die Vergleichskeimgruppe uV zu belichten. Damit wird der Faktor der reinen Lichtbeeinflussung ohne aufgeprägtes Signal gegenüber der Vergleichsgruppe nB (Keimlinge ohne Licht, völlig ohne äußere Einflußnahme) ermittelt.

1.3.4 Durchführung

Die Keimgläser werden in einem MELAG-Sterilisator kontrolliert sterilisiert, um eine mögliche Pilzinfektion aus diesen Gläsern so gering wie möglich zu halten.

Als Saatgut, dessen Keimlänge nach einer festgelegten Zeit Aufschluß geben soll über die Beeinflussung, wähle ich die Mungobohne, deren Keimverhalten bereits in der Untersuchung von Christiane W. Geelhaar ("Zur Wirkung von Wasser, das mit Infrarotstrahlung beaufschlagt wurde, auf die Keimung von Mungobohnen", [Geelhaar, C.W. (cwg@advanced-sciences.org), edition@inter-uni.net, Graz 2004 Info in edition@inter-uni.net, Graz 2006]) untersucht wurde und sich als sensibel gegenüber experimentellen Reizen erwiesen hatte.

Diese Bohnen werden in jeweils gleicher Anzahl in identische Gläser gelegt, mit gleicher Menge Wasser versehen, in einem allseitig verschlossenen Karton mit schwarzer Oberfläche untergebracht und mit der Weißlicht-LED in der Mitte der Glasöffnung bestückt. Der Kabeldurchtrittspunkt durch den Karton wird lichtdicht mit schwarzem Silikon verschlossen.

Nach Versiegelung der Kartons werden über eine einzige Schaltuhr und eine angeschlossene Mehrfachsteckleiste 3 Moduliereinheiten 3x täglich für jeweils 15 Minuten eingeschaltet. Während dieser Einschaltzeit geben die LEDs weißes Licht mit der eingetrimmten Lichtstärke von 100 Lux ab. Moduliert in ihrer Leuchtstärke werden zwei von ihnen von 2 CD-Spielern, die kontinuierlich 14 Tage lang in einer Loop-Funktion den Inhalt der eingelegten CD wiedergeben und über die Schaltuhrfunktion jeweils 3x täglich auf die Moduliereinheiten aufgeschaltet werden. Die CDs enthalten jeweils 15-Minuten Botschaften, die vom Autor gesprochen, aufgezeichnet und anschließend für die CD digitalisiert wurden. Die LEDs belichten moduliert jeweils positiv-affirmierte Keimgläser = P(positiv) und negativ-affirmierte Vergleichsgruppe Gläser N(negativ) sowie unmoduliert die UV(unmoduliert-Vergleichskeimungsgruppe) mit unmoduliertem, ebenfalls 100 Lux hellem Licht. Die unbelichtete Vergleichsgruppe = Nb(Nicht-belichtet) diente dem Vergleich, wie der Dunkelkeimer Mungo ohne jegliche Belichtung im selben Zeitintervall unter denselben örtlichen Bedingungen keimt.

1.3.5 Teilnehmer

Die Versuchsabfolge wurde vom Autor persönlich durchgeführt, Hilfestellung leistete eine zweite Person bei der Deponierung und Anordnung der Keimgefäße untereinander wie auch der Ausmessung der

Keimlinge.



Abbildung. 2: Die 4 verwendeten Keimgläser am Ende der Versuchsperiode

In den Keimgläsern befinden sich die Versuchsgruppen in folgender Reihenfolge:

- 1. Glas von links: keimhemmende optisch kodierte Botschaft = Gruppe 1
- 2. Glas von links: keimfördernde optisch kodierte Botschaft = Gruppe 2
- 3. Glas von links: nur Licht ohne optisch kodierte Botschaft = Gruppe 3
- 4. Glas von links: ohne Licht, ohne optisch kodierte Botschaft = Gruppe 4

1.4 Ergebnisse:

Den Ergebnissen der varianzanalytischen Auswertung ist zu entnehmen, daß die Bohnen mit positiven Botschaften ein signifikant-höheres Längenwachstum besitzen.

Damit wird die Hypothese: "Ein pflanzlicher Organismus reagiert auf optisch kodierte Botschaften" bestätigt.

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken zu den 4 Versuchsgruppen

			Mittelwert der	Standard-		
	Gruppen	N	Keimlängen	abweichung	Minimum	Maximum
Werte	1: Negativ optisch kodierte	100	3,913	1,2813	,6	6,5
der	Botschaft					
Stengel- längen in	2: positiv optisch kodierte Botschaft	100	5,832*	2,0311	1,9	10,1
den 4 Gruppen	3: Ohne Botschaft, mit konstanter Belichtung	93	3,914	1,9004	,4	8,4
	4 Ohne Botschaft, ohne Belichtung	95	2,825	1,3718	,6	6,3
	Gesamt	388	4,141	1,9952	,4	10,1

(*= p < .05)

1.5 Schlußfolgerung

1.5.1 Interpretation

Die Möglichkeit der Einflußnahme auf das Vegetativum von Pflanzen, jenseits aller konventionellen Wege, scheint durch die Auswertung dieser Versuchsanordnung zwar nicht eindeutig bestätigt zu werden, da lediglich die positive Einflussnahme sich in einem signifikanten Unterschied des mittleren Längenwachstums ausprägt, die negative Einflussnahme jedoch nicht zu einem signifikant "unterdrücktem" Längenwachstum geführt hat. Der optisch kodierte Einfluß kann jedoch auch nicht völlig ausgeschlossen werden. Der Einfluß geschah nicht unter Ausnutzung bekannter physikalischer oder

chemischer Reize, sondern über kodierte verbale Ansinnen, die in ihrem Inhalt von der Pflanze erkannt zu werden scheinen

1.5.2 Eigenkritisches

Die vorliegende Studie wurde als Pilotstudie konzipiert, da gleiche oder ähnliche Versuchsanordnungen in der Literatur nicht gefunden werden konnten. Eine Versuchsmethodik mit einer Vielzahl von Glasgefäßen und Bohnenpopulationen wäre nötig, um die Aussagen als gesichert gelten zu lassen. Der Verfasser ist sich klar darüber, daß eine Auswertung und mögliche weitergehende Schlußfolgerungen daher nur sehr bedingt vorgenommen werden können.

Weiterhin ist zu fragen, über welchen Mechanismus die Bohnenkeimlinge die empathische Wachstumsaufforderung entschlüsseln und umsetzen konnten. Denkbar wäre z.B. daß für den Wachstumserfolg der positiven Botschaft vielleicht die besondere Wortfolge der positiven Wachstumsaufforderung, eine größere Anzahl lichtintensiver Zeiteinheiten oder eine für den pflanzlichen Stoffwechselprozeß angemessenere Rhythmik von Belang ist.

Vorbemerkung zur Sprachform

Ein Wort zur verwendeten Rechtschreibung, das mir am Herzen liegt.

Mir ist die Form, in welcher ich meine Gedanken zu Papier bringe, nicht gleichgültig. Daher benutze ich selbstverständlich die Deutsche Rechtschreibung statt der "Neuen deutschen Rechtschreibung"

Dr. med. dent. Wolf Brockhausen

2 EINLEITUNG

Zu allen Zeiten lebten die Menschen in einer animalistischen resp. vitalistischen Umgebung. Das Eingebettetsein in eine Umgebung, die nicht zufällig und sinnlos angehäuft wurde sondern inneren Gesetzmäßigkeiten folgte, denen man sich nähern konnte - aus eigenem Erkennen oder mit Hilfe von Eingeweihten, ergab ein Gefühl der Sicherheit und Geborgenheit. Ganz im Gegensatz zu der Unsicherheit des modernen Menschen, der seine Sicherheit im Außen mit Materiellem sucht - und durch die Empfindung eines unvorhersehbaren "Schicksals" niemals findet.

Die Naturwissenschaften traten im Zeitalter der Aufklärung in ursprünglich emanzipatorischer Absicht und als Gegenmaßnahme zur klerikal-gesteuerten Weltsicht an, mit Hilfe technischer Verfahren die Welt rational erklären zu wollen. Alles technisch Nicht-Erfahrbare wurde damit in seiner Existenz und Einflußnahme abgeleugnet. Die Erklärung unserer Welt suchte man im Erkennen der leblosen Mechanik der kleinsten Bauteile miteinander - und die Zusammenschau aller Dinge als der vielleicht wichtigste Faktor des Erbes einer großen Vergangenheit ging verloren. Wie der große deutsche Chirurg Ferdinand Sauerbruch spöttisch als Aufsummierung seiner Lebenserfahrung formulierte: "Ich habe weit über 1000 Leiber geöffnet - und nie eine Seele gefunden".

Ein Mensch, der sich rühmt, mit "seinen" Pflanzen zu sprechen, der Naturgeister sieht oder sogar mit ihnen einen Austausch findet (Pogacznik, 1995), der "spürt", was "sein" Haus- oder "Nutz"-Tier ihm mitteilen will oder der in einem bewegenden Farbspiel eines ungewöhnlichen Sonnenunterganges eine innere Erfahrung macht, die ihm neue Horizonte öffnet, wird von der kontemporären Wissenschaft als Sonderling betrachtet, der innere Wunschbilder in das Außen projiziert und von dort wieder als Wahrnehmung verfälscht erfährt. Denn es gibt aus der Aufklärung herrührend rationale Weltsichten, nach denen die Pflanze kein Bewußtsein haben und man daher auch nicht mit ihr kommunizieren kann. Der Erfahrung nach gibt es aber Menschen mit "grünem Daumen", denen man nachsagt, mit ihren Pflanzen zu reden und die daher besser als andere in der Lage seien, die Pflanzen in ihrem Wachstum zu beeinflussen. So gibt es also Menschen, deren Erfahrungs- und Wertewelt nicht leblos-mechanistisch ist, sondern die ihren anderen Wahrnehmungen vertrauen - und seien sie noch so irrational. Weil sie das Ergebnis ihrer Wahrnehmungen und der darauf basierenden Handlungen als sinnhaft erfahren haben.

Aber der Paradigmenwechsel kündigt sich bereits an. Zu groß ist die Lücke, die die Wissenschaft nicht füllen kann, um dem menschliche Leben in letzter Konsequenz Lebenswertes zu geben. Die Chaos-Physik zeigt bereits eine (noch) nicht vorherseh- und berechenbare, aber dennoch vorhandene Ordnung hinter allem und die Quantenphysik erkennt Bewußtsein und Kommunikation sogar im kleinsten Baustein des Universums. So nimmt es (noch) nicht wunder, daß der oft zitierte "Grüne Daumen" von kontemporären Wissenschaftsströmungen als lachhafter Unfug abgetan wird, in der Erfahrung des menschlichen Miteinanders eigenartigerweise aber als erfahrbare Größe Bestand hat. Diese Kommunikation mit Mitgeschöpfen, denen wir uns normalerweise nur als lästiges Konstrukt ("Unkraut") oder als lebensnotwendige Biomasse nähern, sollte Grundlage meiner Untersuchung sein.

Meine persönlichen Erfahrungen mit meinem eigenen "Grünen Daumen", die Erarbeitung von Alpha-Techniken zur Datenerkennung im Unterbewußtsein von Mitmenschen (Silva-Mind-Control ®), meine Zeit mit Pogacznik (Marco Pogacznik, Geomant: Elementarwesen und Erdheilung. Knaur Verlag, München, 1995), der mich in der Toscana das Erkennen von Elementarwesen wie auch den Beginn einer Kommunikation mit ihnen zur Erdheilung lehrte und ein Versuch im Rahmen einer Alchemie-Ausbildung, der Samen tatsächlich, von einer Gruppe beeinflußt, unterschiedlich sprießen ließ, führten mich zu der Entscheidung, einen Versuchsaufbau zu konstruieren, der diese Beziehung zwischen Mensch und Pflanze sichtbar machen könnte.

Und er tat es!

Danke.

Dr. med. dent. Wolf Brockhausen, Bochum im Mai 2007

2.1 Beziehung von Bewußtsein und Seelenleben

Mit dem Problem eines möglichen Seelenlebens von Pflanzen und Kommunikationsmöglichkeiten dieser Spezies haben sich verschiedene Wissenschaften beschäftigt. Es stehen 3 Ebenen zur Untersuchung der Frage nach Bewusstsein und Kommunikationsmöglichkeiten von Pflanzen zur Verfügung: philosophisch – psychologische Überlegungen, die in diesem Kapitel vorgestellt werden, experimentelle Untersuchung der Phänomene, die im Kapitel 2.2 präsentiert werden und als letztes biochemisch – physikalische Erklärungsansätze, die in Kapitel 2.3. dargestellt werden.

Ich habe mich bewußt auf wenige und alte Quellen bezüglich der Philosophisch Psychologischen Forschung gestützt, da eine umfangreiche Quellensuche den Rahmen einer Masterthesis deutlich gesprengt hätte. Andererseits habe ich die Sichtweise der Parapsychologie nicht weiter verfolgt, da die frühen, von mir zitierten Philosophen weitaus eher dem Grundverständnis eines ganzheitlichen Universums entsprechen.

2.1.1 Vorstellbarkeit eines pflanzlichen Bewußtseins

Einleitend sei festgehalten, daß die Reaktion eines pflanzlichen Lebewesens auf eine menschliche Absicht (nicht Handlung!) so etwas wie Bewußtsein voraussetzt. Philosophen und manche Naturwissenschaftler lehren, daß Bewußtsein und Seele nicht voneinander zu trennen sind. Somit ist das schwierigste Kapitel in einem naturwissenschaftlichen Umfeld wohl die Diskussion einer pflanzlichen Seele resp. eines pflanzlichen Bewußtseins.

Naturverbundenen Menschen selbstverständlich, war diese Annahme für Naturwissenschaftler lange Zeit abwegig. Ein Fernsehtechniker, der sagt, er habe 1000 Fernseher geöffnet, ohne irgendein Fernseh-Programm darin zu finden, um damit die Existenz einer eben erlebten Fernsehsendung für unmöglich zu erklären, erntet Spott und Disqualifikation. Ferdinand Sauerbruch hingegen wird der folgende Ausspruch nachgesagt: "Ich habe weit über 1000 Leiber geöffnet - und nie eine Seele gefunden" - und damit schließt sich der Kreis zu Mephisto, den Goethe im 1.Akt/Faust II spotten läßt:

"Daran erkenn ich den gelehrten Herrn!

Was ihr nicht tastet, steht euch meilenfern,

Was ihr nicht faßt, das fehlt euch ganz und gar,

Was ihr nicht rechnet, glaubt ihr, sei nicht wahr,

Was ihr nicht wägt, hat für euch kein Gewicht,

Was ihr nicht münzt, das, meint ihr, gelte nicht!"

Goethe, J.W. (1829). Faust II A I, Saal des Thrones / Mephisto Vs 4917f.

2.1.2 Geschichtliche Ansätze zum Pflanzenbewusstsein von der Antike bis zur Neuzeit

Für Empedokles waren die vier Elemente beseelt; aus ihnen sind alle Lebewesen, auch die Pflanzen, zusammengesetzt. Aufbauend auf Platon und Aristoteles stellten die Philosophen der Stoa eine Stufengliederung der Lebewesen dar, in deren Folge die Pflanze eine Physis, Tiere eine Psyche und der Mensch Logos besitze.

(http://www.textlog.de/6113.html)

Weil im christlichen Schöpfungsmythos zwar Menschen und Tiere als Individuen erschaffen wurden, nicht aber explizit die Pflanzen, hielt man pflanzliches Leben ebenfalls für eine Existenzform auf niederer Stufe. Ähnlich bewertete Augustinus die Vorstellung von der Stufenleiter des Lebens: Pflanzen "sind", Tiere "leben" und der Mensch "erkennt". Ist dabei aber nun die Seele ein Prinzip des Seins, des Bewusstseins oder des Lebens?

(http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/haeckel/weltraethsel/kapitel07.html)

Aristoteles beschreibt am Anfang des zweiten Buchs "Über die Seele" (De anima II. 414a), das Verhältnis zwischen Körper und Seele wie folgt:

"die Seele gibt es weder ohne Körper noch ist sie ihrerseits Körper" und weiter: "sie (die Seele) ist zwar nicht Körper, wohl aber etwas an einem Körper".

Somit besteht zwar einerseits ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Seele und Körper (Seele ist nicht Körper), als auch andererseits eine unlösbare Gebundenheit der Seele an den Körper (Seele gibt es nicht ohne Körper). In heutiger Definition ist die aristotelische Seele untrennbar an das Körperlich-Materielle gebunden und überformt dieses. Für Aristoteles ist sie damit menschlichen Sinnen und menschlicher Erfahrung zugänglich und keinesfalls ein übersinnliches oder übernatürliches Prinzip.

(http://www.tabvlarasa.de/18/bleecken.php)

2.1.3 Geschichtliche Ansätze zum Pflanzenbewußtsein in der Neuzeit

Belebte und unbelebte Natur wurde von Philosophen zu allen Zeiten in hierarchische Ordnungen bezüglich der Bewußtseinsfähigkeit oder Beseelung gebracht. Für Charles Bonnet leben die Pflanzen "nur". Sie sind zwar Lebewesen, jedoch ohne Empfindungen. Ein Tier lebt und empfindet und der Mensch allein denkt. Carl von Linné teilte auf in: Steine wachsen, Pflanzen wachsen und leben, Tiere wachsen, leben und empfinden.

Prof. Dr.phil. et med. Gustav Theodor Fechner, 1801 – 1887, war Mitbegründer der experimentellen Psychologie und der Psychophysik sowie der Königlich-Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. In diesem Zusammenhang schuf er wichtige Werke im Rahmen seiner philosophischen Auffassung vom Verhältnis zwischen beseelter Welt und naturwissenschaftlichem Weltbild: 1848 "Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen", 1836 "Das Büchlein vom Leben nach dem Tod", 1851 das dreibändige "Zend-Avesta oder Über die Dinge des Himmels und des Jenseits". 1860 "Elemente der Psychophysik", 1876 "Vorschule der Ästhetik" und "Die Tagesansicht gegenüber der Nachtansicht". Als Quintessenz empfahl er seiner Umwelt, zum besseren Gedeihen mit den Pflanzen zu sprechen. Er gab zwar zu, dass Pflanzen keine Nerven haben; aber damit sei ja nicht widerlegt, dass die Pflanze nicht über eine Seele verfüge. Die Existenz von Nerven sei schließlich nicht an das Vorhandensein einer Seele gebunden. (Im Gegensatz dazu postulierte HAECKEL in einer Abhandlung über die Welträtsel:

Die Nerven-Seele (Neuropsyche).

vierte Hauptstufe der phyletischen Psychogenesis. Das Seelenleben aller höheren Thiere wird, ebenso wie beim Menschen, durch einen mehr oder minder komplicirten "Seelen-Apparat" vermittelt, und dieser besteht immer aus drei Hauptbestandtheilen: die Sinnes-Organe bewirken die verschiedenen Empfindungen, die Muskeln dagegen die Bewegungen; die Nerven stellen die Verbindung zwischen ersteren und letzteren durch ein besonderes Central-Organ her: Gehirn oder Ganglion (Nervenknoten). Die Einrichtung und Thätigkeit dieses Seelen-Apparates pflegt man mit einem elektrischen Telegraphen-System zu vergleichen; die Nerven sind die Leitungsdrähte, das Gehirn die Central-Station, die Muskeln und Sensillen die untergeordneten Lokal-Stationen. Die motorischen Nervenfasern leiten die Willens-Befehle oder Impulse centrifugal von diesem Nervencentrum zu den Muskeln und bewirken durch deren Kontraktion Bewegungen; die sensiblen Nervenfasern dagegen leiten die verschiedenen Empfindungen centripetal von den peripheren Sinnesorganen zum Gehirn und statten Bericht ab von den empfangenen Eindrücken der Außenwelt. Die Ganglienzellen oder "Seelenzellen", welche das nervöse Central-Organ zusammensetzen, sind die vollkommensten von allen organischen Elementar-Theilen; denn sie vermitteln nicht nur den Verkehr zwischen den Muskeln und Sinnesorganen, sondern auch die höchsten von allen Leistungen der Thierseele, die Bildung von Vorstellungen und Gedanken, an der Spitze von Allem das Bewußtsein.)

[http://www.zum.de/stueber/haeckel/weltraethsel/kapitel09.html]

Auch die Naturwissenschaftler wandten sich nicht völlig von der Idee der Pflanzenseele ab; für Ernst Heinrich Philipp August Haeckel (* 16. Februar 1834 in Potsdam; † 9. August 1919 in Jena, deutscher Zoologe, Arzt, später Professor für vergleichende Anatomie, Philosoph und Freidenker. Er machte die Arbeiten von Charles Darwin in Deutschland bekannt und baute sie zu einer speziellen Abstammungslehre des Menschen aus. Haeckel war einer der ersten, der die Psychologie als Zweig der Physiologie verstand) waren alle Lebewesen beseelt, die Protoplasma besitzen.

Im 20. Jahrhundert konstruierten Jagadis Chunder Bose und Cleve Backster Messinstrumente, um die Gedankenströme der Pflanzen zu demonstrieren. Ihre Vorgehensweisen lassen sich der Parapsychologischen Forschung zuordnen. Hans Werner Ingensiep (2001, S.692) stellt dazu fest:

"Dann geistert die Pflanzenseele nicht nur durch die Wissenschaften, sondern auch durch die Medien, die ihr erst in einer szientistischen Überbietung als 'sensibles Grünzeug' Aufmerksamkeit schenken. Wer sich davon nicht überzeugen lassen will, kann immer noch in den rein ästhetischen Diskurs flüchten und seine 'Pflanzenseele' annehmen, weil diese Annahme so schön und attraktiv ist wie manche Pflanzen, für die sie steht."

Ab Beginn der Aufklärung wandte man sich von Platons Vorstellungen von der Pflanzenseele, die von einer empfindungsbasierten innerseelischen Verwandtschaft aller Lebewesen ausgehen, ab. Bestimmend wurde die aristotelische Sichtweise, welche die Pflanzen mangels Empfindungsfähigkeit aus dem Kreise der "echten Lebewesen (zoa)" ausschließt. Damit verläßt das aristotelische Denken die innerseelische Verwandtschaft aller Lebewesen miteinander.

Für die moderne Wissenschaft ist Bewusstsein häufig nichts anderes als die Folge neuronaler Regulationen und Funktionen, letztlich ausgelöst von elektrochemischen Potentialänderungen und organischen Molekülen. Allerdings ist beides auch bei Pflanzen nachweisbar. Eine Widerlegung des pflanzlichen Bewußtseins dürfte daher ebenso schwierig sein wie sein Beweis So formuliert Gustav Theodor Fechner:

"Kann aber die Pflanze ohne Nerven atmen und sich nähren, warum nicht auch

(Fechner, zit. nach Ingensiep, 2001, S. 376)

Um 1900 waren gemäß Ingensiep die meisten mit dieser Frage beschäftigten Philosophen (Paulsen, Heymans, Erdmann) überzeugt,

"dass ein Nervensystem keine notwendige Voraussetzung für ein pflanzliches Seelenleben und der Analogieschluss von äußeren Erscheinungen auf inneres Empfinden ein zulässiges Verfahren sei. Fast alle akzeptierten das Protoplasma als Träger des Seelenlebens."

(ebendort S. 503)

1880 veröffentlichte Dr. Charles Darwin ("The Origin of Species", 1859, deutsch: "Die Entstehung der Arten") ähnliche Gedanken wie Fechner in der Publikation "The Power of Movement in Plants", in welcher er Charakteristiken von Primaten mit denen von Pflanzen verglich.

1907 schrieb der amerikanische Gartenbauexperte Luther Burbank, bekannt durch seine raschen und vielfältigen Neuzüchtungen das Buch "Training of the human plant". Darin unterstellt er, daß Pflanzen telepathisch den Sinn gesprochener Wörter verstehen können, obwohl sie nicht in der Lage seien, sie akustisch aufzufassen.

2.1.4 Theorien des Bewußtseins

Haeckel schuf eine ausführliche Klassifizierung der Theorien über Bewußtseins-Entstehung (und damit gleichermaßen der "Seelen-Genese" in seinem Werk "Die Welträthsel". Ernst Heinrich Philipp August Haeckel hob hervor:

"Unter allen Aeußerungen des Seelenlebens giebt es keine, die so wunderbar erscheint und so verschieden beurtheilt wird wie das Bewußtsein. Nicht allein über das eigentliche Wesen dieser Seelenthätigkeit und über ihr Verhältniß zum Körper, sondern auch über ihre Verbreitung in der organischen Welt, über ihre Entstehung und Entwickelung stehen sich noch heute, wie seit Jahrtausenden, die widersprechendsten Ansichten gegenüber. [...] "

"Viele und angesehene Denker, namentlich unter den Physiologen (z.B. Wundt und Ziehen), halten die Begriffe des Bewußtseins und der psychischen Funktionen für identisch: "alle Seelenthätigkeit ist bewußte"; das Gebiet des psychischen Lebens reicht nur so weit als dasjenige des Bewußtseins."

(Ernst Haeckel, "Die Welträthsel")

Aus diesem Buch wird das zehnte Kapitel, Bewußtsein der Seele, im Folgenden in einer vom Verfasser der Arbeit auf wesentliche Aussagen gekürzten Zusammenfassung in seinen Grundzügen wiedergegeben. Das Bewußtsein wird in den verschiedenen Theorien an unterschiedlichen Orten und als den biologischen Funktionen untergeordnete Funktion vermutet.

"Anthropistische Theorie des Bewußtseins:

es ist dem Menschen eigenthümlich. Die weitverbreitete Anschauung, daß Bewußtsein und Denken ausschließliches Eigenthum des Menschen seien, und daß auch ihm allein eine "unsterbliche Seele" zukomme, ist auf Descartes zurückzuführen (1643). [...] Die Thiere dagegen, als nicht denkende Wesen, sollen keine Seele besitzen und reine Automaten sein, kunstvoll gebaute

Maschinen, deren Empfinden, Vorstellen und Wollen rein mechanisch zu Stande kommt und nach physikalischen Gesetzen verläuft. Bekanntester Vertreter dieser Ansicht ist Descartes (1643)"

"Neurologische Theorie des Bewußtseins:

es kommt nur dem Menschen und jenen höheren Thieren zu, welche ein centralisiertes Nerven-System und Sinnesorgane besitzen. Die Ueberzeugung, daß ein großer Theil der Thiere - zum mindesten die höheren Säugethiere - ebenso eine denkende Seele und also auch Bewußtsein besitzt, wie der Mensch, beherrscht die Kreise der modernen Zoologie, der exakten Physiologie und der monistischen Psychologie. [...]

Kontemporäre Zoologie, Physiologie und monistische Psychologie zu Haeckels Zeiten."

"Animalische Theorie des Bewußtseins:

es findet sich bei allen Thieren und nur bei diesen. Hiernach wurde ein scharfer Unterschied im Seelenleben der Thiere und Pflanzen bestehen; ein solcher wurde schon von vielen alten Autoren angenommen und von Linné scharf formulirt in seinem grundlegenden "Systema naturae" (1735); die beiden großen Reiche der organischen Natur unterscheiden sich nach ihm dadurch, daß die Thiere Empfindung und Bewußtsein haben, die Pflanzen nicht. [...]"

"Biologische Theorie des Bewußtseins:

es ist allen Organismen gemeinsan, es findet sich bei allen Thieren und Pflanzen, während es den anorganischen Naturkörpern (Krystallen u. s. w.) fehlt. Diese Annahme wird gewöhnlich mit der Ansicht verknüpft, daß alle Organismen (im Gegensatz zu den Anorganen) beseelt sind; [...]"

Fechner, zit. in Ingensiep, S. 376

"Cellulare Theorie des Bewußtseins:

es ist eine Lebens-Eigenschaft jeder Zelle. Die Anwendung der Zellen-Theorie auf alle Zweige der Biologie verlangt auch ihre Verknüpfung mit der Psychologie. Mit demselben Rechte, mit dem man in der Anatomie und Physiologie die lebendige Zelle als den "Elementar-Organismus" behandelt und das ganze Verständniß des höheren, vielzelligen Thier- und Pflanzen-Körpers daraus ableitet, mit demselben Rechte kann man auch die "Zellseele" als das psychologische Element betrachten und die zusammengesetzte Seelenthätigkeit der höheren Organismen als das Resultat aus dem vereinigten Seelenleben der Zellen, die sie zusammensetzen. [...]"

(Haeckel "Generelle Morphologie", 1866, zitiert nach Verworn, 1914 ohne Seitenangaben)

Atomistische Theorie des Bewußtseins:

es ist eine Elementar-Eigenschaft aller Atome. Unter allen verschiedenen Anschauungen über die Verbreitung des Bewußtseins geht diese atomistische Hypothese am weitesten. Sie ist wohl hauptsächlich der Schwierigkeit entsprungen, welche manche Philosophen und Biologen bei der Frage nach der ersten Entstehung des Bewußtseins empfinden. Diese Erscheinung trägt ja einen so eigenartigen Charakter, daß ihre Ableitung aus anderen psychischen Funktionen höchst bedenktlich erscheint; man glaubte daher dieses Hinderniß

am leichtesten dadurch zu überwinden, daß man sie als eine Elementar-Eigenschaft aller Materie annahm, gleich der Massen-Anziehung oder der chemischen Wahlverwandtschaft.

(Hering, 1870, ohne Seitenangabe)

Die Pflanzen-Seele (Phytopsyche)

ist für uns der Inbegriff der gesammten psychischen Thätigkeit der gewebebildenden, vielzelligen Pflanzen (Metaphyten, nach Ausschluß der einzelligen Protophyten); sie ist Gegenstand der verschiedensten Beurtheilung bis auf den heutigen Tag geblieben. Früher fand man gewöhnlich einen Hauptunterschied zwischen Pflanzen und Thieren darin, daß man den letzteren allgemein eine "Seele" zuschrieb, den ersteren dagegen nicht. Indessen führte unbefangene Vergleichung der Reizbarkeit und der Bewegungen bei verschiedenen höheren Pflanzen und niederen Thieren schon im Anfange des 19. Jahrhunderts einzelne Forscher zu der Ueberzeugung, daß beide gleichmäßig beseelt sein müßten. [...] Die neuere vergleichende Physiologie (seit 30 Jahren) zeigte sodann, daß das physiologische Verhalten gegen verschiedene Reize (Licht, Elektricität, Wärme, Schwere, Reibung, chemische Einflüsse u. s. w.) in den "empfindlichen" Körpertheilen vieler Pflanzen und Thiere ganz ähnlich ist, und daß auch die Reflex-Bewegungen, die jene Reize hervorrufen, ganz ähnlichen Verlauf haben. [...]

Diese Reizleitung kann hier ebenso als "Seelenthätigkeit" bezeichnet werden wie die vollkommenere Form derselben bei den Nerventhieren; sie erklärt sich anatomisch dadurch, daß die socialen Zellen des Gewebes oder Zellverbandes nicht (wie man früher glaubte) getrennt an einander liegen, sondern überall durch feine Plasmafäden oder Brücken zusammenhängen. [...]

(Die Welträthsel von Ernst Haeckel, 1899, II. Psychologischer Theil: Die Seele, Stammesgeschichte der Seele, Kapitel 9)

2.2 Experimentelle Untersuchungen zum Bewusstsein von Pflanzen

Im folgenden Kapitel werden verschiedene Experimentelle Befunde zur Bewußtheit und Empfindsamkeit von Pflanzen vorgestellt.

2.2.1 Versuche mit dem Polygraphen

Eher zufällig begann die experimentelle Forschung zum Pflanzenbewußtsein. Clif Baxter, ein Angestellter des FBI in San Diego, Californien, war Spezialist im Umgang mit Lügendetektoren in Verhören. Er begann 1966 experimentell mit Pflanzen zu forschen. Dazu heftete er Elektroden seines "Polygraphens", des Lügendetektors, an das Blatt eines großen Büro-Philodendrons und verfolgte die aufgezeichneten Kurven. Auf Wassergabe reagierte die Pflanze nicht meßbar, bei Eintauchen eines Blattendes in eine Tasse mit heißem Kaffee zeigte sie mäßige Reaktionen. Als Baxter als nächstes einen Weg suchte, eine deutlichere Reaktion zu erzwingen und an das Ansengen des Blattes mittels seines Feuerzeuges dachte, schlugen die Anzeigen des Polygraphen heftig aus. Es schien also bereits der Gedankengang, diese Reaktion zu verursachen.

Diesen Versuch als Grundlage nutzend, feilte Baxter an immer weiteren Modifikationen. Er ließ den Polygraphen mittels einer Schaltuhr einschalten, als er bereits zu Hause war, imaginierte wieder die Flamme an der Blattspitze und stellte am nächsten Morgen dieselbe aufgezeichnete Reaktion der Pflanze fest wie während seiner räumlichen Nähe. Später positionierte er eine zweite Pflanze neben die an den Polygraphen angeschlossene, ließ einen Kollegen diese zweite Pflanze ausreißen und auf dem Boden zertreten. Als die Person am Tag darauf an der Pflanze vorbeiging, zeigte der Polygraph einen deutlichen

Ausschlag. Auch andere Lebewesen schien der Philodendron zu erspüren. Als in einem benachbarten Raum in unregelmäßigen Zeitabständen mittels einer automatischen Versuchsanordnung lebende Shrimps in kochendes Wasser geworfen wurden, zeigte die Pflanze nach jeweils 5 - 7 Sekunden deutliche Reaktionen (Baxter, 1968). Replikationen der Studie konnten die Ergebnisse jedoch nicht bestätigen (Kmetz, 1977)

2.2.2 Das Eisenbahn-Experiment von Sauvin

Auch Pierre Paul Sauvin, Elektronik-Spezialist aus New Jersey, experimentierte mit dem Polygraphen. In einem Fernsehstudio in Madison bereitete er 1979 ein Experiment vor, mit dem er beweisen wollte, daß Pflanzen denkende und fühlende Wesen sind. Wissenschaftler und Techniker wurden zur kritischen Beobachtung eingeladen. Er koppelte in seinem Experiment die Fahrt eines Spielzeugzuges mit der Verabreichung eines elektrischen Schlages derart, daß nur eine pflanzliche Reaktion diesen Vorgang verhindern konnte. Bei der ersten Fahrt des Zugs, wurde nach Passieren des markierten Gleisabschnitts der Stromschlag ausgelöst. Sauvin reagiert mit einem Schmerzenslaut. Der Zug fuhr weiter und nähert sich ein zweites Mal der Markierung. Der Polygraph an den der Philodendron angeschlossen war, zeigt nun zunehmend deutlichere Ausschläge, die Sauvin als Streß-Signale der Pflanze interpretierte. Kurz bevor der Zug wieder den Auslöser erreichte und Sauvin erneut einen Stromschlag erhalten hätte, sprang die Weiche um. Der Zug fuhr nicht über den markierten Abschnitt, sondern wurde an ihm vorbeigeleitet. Sauvin erhielt keinen Stromschlag. Sauvin interpretiert den Vorgang wie folgt: Der Philodendron wurde klassisch konditioniert, merkt sich, daß Sauvin einen ersten Stromschlag erhalten hatte und leitet aus Mitgefühl den Zug per Weichenstellung an der Gefahrenquelle vorbei, um einen zweiten Stromschlag zu vermeiden. Dieser Schluß ist m.E. nicht zwingend, da eine Vielzahl von Einflußmöglichkeiten nicht isoliert wurden. Auch leidet das Experiment, wie so viele im parapsychologischen Bereich, an der mangelnden Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. [www.paranormal.de] Zitierweise?

2.2.3 Der Affen-Test von Dr. John Adams

Dr. John Adams, ein Parapsychologe aus Michigan, hält die Vorstellung einer emotionalen Beziehung zwischen Menschen und Pflanze für durchaus nicht fernliegend:

"Alles Leben auf der Erde geht auf einen gemeinsamen Ursprung zurück. Darin sind sich die Wissenschaftler inzwischen weltweit einig. Es wäre vermessen, zu behaupten, daß es zwischen Menschen und Pflanzen keine übersinnlichen Verbindungen geben kann. Zwischen Menschen sind derartige Kontakte seit langem bewiesen. Warum sollten sie also nicht auch zwischen Mensch und Pflanze existieren?" (Langbein, 1997, S. 15)

Adams führt in den Jahren 1981 bis 1983 eine Vielzahl von Experimenten mit Affen und Pflanzen durch. In seinem Experiment sitzen 2 Affen A und B, jeder in einem eigenen Käfig. Affe A im ersten Käfig reißt gerne Blätter an Pflanzen aus. Affe B aus dem zweiten Käfig riß bisher noch nie Blätter aus. Im Versuchsaufbau war der Polygraphen an einen Efeu angeschlossen. Adams beschloß nun mental eine Münze hochzuwerfen. Bei Kopf sollte Käfig Nr. 1 und bei Zahl Käfig Nr. 2 geöffnet werden." Der erste Münzwurf ergab "Kopf" und Affe A verließ Käfig Nr. 1 um nach einiger Zeit einige Blätter des Efeus auszureißen. Der Polygraph zeigte einen Ausschlag. Adams unterbrach den Affen bei seiner Tätigkeit und sperrt ihn anschließend zurück in Käfig 1. Der zweite Münzwurf ergab wieder "Kopf". Der Polygraph zeigte keinen Ausschlag. Affe A verließ erneut den Käfig. Er ging ein wenig umher, nähert sich dann dem Efeu, berührte ihn jedoch nicht. Er wandte sich schließlich ab und einem Nebenraum zu. Ein dritter Münzwurf ergab "Zahl". Affe B wurde aus dem Käfig entlassen. Affe B strich über den Efeu und liebkoste ihn. Der Polygraph zeigte einen Ausschlag, den Adams als Angstreaktion interpretierte. Affe A kam aus dem Nebenraum zurück und stürzte sich nun auf die Pflanze. [www.paranormal.de; 2]

2.2.4 Feldexperiment in Findhorn

Caddy und Dorothy MacLean legten 1962 in Findhorn, einem Ort im Norden Schottlands auf sandigem, unfruchtbarem Boden ohne Vorkenntnisse einen Garten an, der sich in seiner Fruchtbarkeit so ungewöhnlich entwickelt, dass Gartenbauexperten, Agrarwissenschaftler und Biologen nach einer Erklärung dafür suchten. Die durchgeführten Bodenproben führten jedoch zu keinem logischen Ergebnis. Die Findhorn-Gemeinschaft postuliert einen zweckgerichteten (und sichtbar erfolgreichen) meditativen und verbalen Kontakt mit den sogenannten Devas (indisch = Wesen des Lichts), einem dem einzelnen Pflanzenindividuum übergeordneten Aufsichts- und Kontroll-Organen. Die Anwohner führen ihre Erfolge auf: Harmonie und Kommunikation mit dem Pflanzen- und Tierreich, Zusammenarbeit mit den Naturgeistern, denn die Natur sprach auf ihre spirituelle Arbeit an, einer Unterstützung durch die Devas und ihren Glauben und Vertrauen auf Gott zurück. In ihrem Projekt kristallisierten die Gründer unterschiedliche Aufgaben heraus. Ein Mitglied ihrer Gemeinschaft, Eileen erhält Weisungen und sorgt mit ihren täglichen Weitergaben dieser Weisungen für den spirituellen Überbau. Sie ist die geistige Führung. Dorothy steht in direktem Kontakt mit den Devas und empfängt präzise Anweisungen, wie die jeweiligen Pflanzen versorgt und gepflegt werden müssen. Peter setzt die Weisungen der beiden Frauen um. Er besitzt ein unerschütterliches Vertrauen in ihre Weisungen. Den Gründern geht es nicht darum, eine alternative biologische Anbautechnik zu verbreiten, sondern um spirituelle Grundprinzipien zu vermitteln und im Alltag erfahrbar zu machen. Einssein mit der Natur als gelebte Realität.

www.gbackhaus.de/findhorn.html

2.2.5 Experimentelle Untersuchung pflanzlicher Reaktionen auf Schallwellen: Audiotropismus

1973 veröffentlichte Dorothy Retallack mit ihrem Buch "The Sound of Music and Plants" eine interessante, wenn auch umstrittene Versuchsreihe über Pflanzen und Musik.

(http://www.netschool.de/ler/lerzit10.htm)

Die Pflanzen wurden, wissenschaftlich kontrolliert, in getrennten Räumen gezüchtet und mit verschiedenen Arten von Musik beschallt. Unter dem Einfluß der Musik von Bach oder Ravi Shankar entwickelten sich üppig mit großem Wurzelwerk. Sie neigten sich darüber hinaus so stark - manche bis zu sechzig Grad - der Musikquelle zu, »dass sie den Lautsprecher beinahe umarmten«. Rockmusik dagegen wurde abgelehnt, die Pflanzen entfernten sich mit 30 bis 70 Grad von den Lautsprechern, einige gingen ein. »Country-Western« erzeugte keine Reaktion. Debussy wurde eher abgelehnt, die Pflanzen entfernten sich um zehn Grad von der Musik. Jazz hatte nur einen geringen positiven Effekt. Sie neigten sich um etwa fünfzehn Grad in Richtung Lautsprecher und wuchsen üppiger als in Räumen ohne Musik. Auf 3stündige tägliche Beschallung mit Werken von Schönberg und Werbern stellten sie Blatt und Triebwachstum ein und entfernten sich mit 10 bis 15 Grad von den Lautsprechern, wogegen sie sich bei Musik von Palestrina, einem italienischer Renaissancekomponisten, gut entwickelten.



Abbildung 3: Dorothy Retallack und Professor Broman bei der Arbeit mit der Pflanze.



Abbildung. 4: Pflanzen, die der Musik von Led Zeppelin und Jimi Hendrix ausgesetzt wurden, gingen ein. (www.netschool.de) (www.dovesong.com)

Unabhängig von diesen Ergebnissen untersuchte ein indischer Botaniker an der Anamalia-University ebenfalls den Einfluß von Musik auf das Pflanzenwachstum. Dr. T. C. Singh, Direktor des Department of Botany at Anamalia University in Indien, entdeckte, daß Pflanzen, mit klassischer Musik beschallt, doppelt so schnell wuchsen wie Pflanzen, die ihr nicht ausgesetzt waren. Er entdeckte weiterhin, daß die von einem Musikinstrument ausgehenden Musikwellen das interne Fließvermögen des zelleigenen Protoplasmas erhöhte und dabei Violintöne den größten Effekt veranlaßten. Außerdem wuchsen die Nachkommen aus den Samen dieser Pflanzen, die unter anregend-wirkender Musikbeschallung kräftig gewachsen waren, in zweiter Generation ohne Beschallung ebenso kräftig.

Couture,

Jason Couture, Seminar 12, Final Draft. EQ: What are the affects of music and what does it do to/for humans?

[http://hs.riverdale.k12.or.us/~dthompso/exhib_03/jasonc/Research_Paper.html]

Wenn diese Beobachtungen zutreffen sollten, so würden sie das Aufwachsen heutiger Jugendlicher unter unharmonischer Musik (im klassischen Sinne!) samt folgender Generationen in ein neues Lichtrücken.

[http://www.vanillafudge.com]

Damit zeigt Musik einen nachhaltigen Einfluß auf das Pflanzenwachstum.

2.2.6 Einfluß von akustischen Wellen auf die Proteinsynthese

Im Juni 1992 meldete Professor Joel Sternheimer, selbständiger Forscher und Professor an der Université Européenne de la Recherche, ein Patent für den "Prozeß der epigenetischen Steuerung der Proteinsynthese" an, eine revolutionäre Theorie, die den Einfluß der Musik auf den lebenden Organismus zu erklären ermöglicht.

Eine Zusammenfassung seiner Arbeitshypothesen entnehme ich auszugsweise aus einem Vortrag, gehalten auf Einladung der Akademie der Wissenschaften von Tokio-Kanagawa für die Forscher des Kanagawa Science Park und dem medizinischen Personal des Krankenhauses von Teikyo, am 20. Mai 1993. Textanteile wurden im Sinne des mir vorliegenden französischen Originaltextes von mir teilweise leicht geändert, da die vorliegende Übersetzung streckenweise mißverständlich ist. Originalzitate stehen in Anführungszeichen.

"Während der Eiweißsynthese werden freie Aminosäuren von der tRNA an das Ribosom geschleppt, das sich mit dem Fortgang der Synthese an der mRNA entlangschiebt, die ihrerseits die Reihenfolge der zu verbindenden Aminosäuren durch die Abfolge der Codons (Tripletts aus drei Nucleinsäuren) vorgibt. Immer dann, wenn sich eine freie Aminosäure von der tRNA ab- und an die vorhergehende, bereits gebundene Aminosäure zu einem wachsenden Peptid

ankoppelt, wird eine Skalarwelle mit einer für die jeweilige Aminosäure typischen Frequenz frei (Freisetzung von Bindungsenergie).

Dieses Signal beinhaltet eine gewisse Frequenz, eine gewisse Wellenlänge. Diese Wellenlänge ist über eine klassische Formel gegeben, das ist der Quotient der Planck-Konstante aus dem Produkt der Masse mit der Geschwindigkeit der Aminosäure. Im freien Zustand liegt die Wellenlänge der Aminosäure unter dem Radius derselben, und sie verhält sich in der Tat wie ein Teilchen, das der thermischen Regung unterliegt (es handelt sich in dem Bericht um einen Kommentar auf eine Frage, die von dem Übersetzer gestellt wurde: die Grundgröße der Aminosäure ist ungefähr hundertmal größer als die Masse des Protons und der Radius ist 102/9 Å. Wenn man davon ausgeht, daß die Aminosäure aus Partikeln besteht, ist der Radius der Umfang.)

Wenn sich die Aminosäure mit der tRNA verbindet, verringert sich ihre Wellenlänge auf ihren Umfang, weil sie durch die RNA, an die sie sich bindet, stark gebremst wird, und die Wellenlänge, die proportional invers zu der Geschwindigkeit wächst, dann den Umfang der Aminosäure umfaßt. Und wenn das ganze das Ribosom erreicht und sich daran knüpft, ist dieses noch 200mal größer als die tRNA. In dem Fall wächst die Wellenlänge um das 5-6fache. In diesem Augenblick verhält sich die Aminosäure wie eine Welle, was sich durch die Tatsache erkennen läßt, daß, wenn sich das ganze System an das Ribosom knüpft, ein Signal von der Aminosäure ausgelöst wird.

Die Gleichung dieser Welle gleicht nicht der Schrödingergleichung, die zweifellos jeder kennt, oder der Gleichung von Klein-Gordon; sondern sie ist eine Skalenwellengleichung."

Somit entspricht jedes Protein auf einer energetischen Ebene der Aneinanderreihung von Frequenzen, die der Abfolge der Aminosäuren entsprechen. Diese Ausgangsfrequenz wird in das Gebiet der hörbaren Frequenzen transponiert. Wenn man sich auf den Begriff der gemäßigten Tonleiter bezieht, erhält man auf diese Weise für die Stimulation der Proteinsynthese einen universellen Code. Unter einem universellen Code verstehen wir, daß der Code für alle Proteine identisch ist, wenn man sich auf den Begriff der gemäßigten Tonleiter bezieht; das tiefe A liegt, für eine zentrale Frequenz, 76 Oktaven unterhalb der Ausgangsfrequenzschwere von Leuzin, Isoleuzin und Asparagin bei 220 Hz. Sternbergers Arbeit ist insofern revolutionär, als sie erlaubt, die Synthese bestimmter Eiweiße durch Resonanzphänomene nachweislich zu steigern oder zu hemmen.

[www.rexresearch.com]

2.3 Informationswege und mögliche Formen der Kommunikation der Pflanzen

2.3.1 Überlegungen zu einem zeitlich-optimalen Zeitintervall für den Keimungsprozeß, bezogen auf die Mondphase

2.3.1.1 Mondeinfluß im anthroposophischen Weltbild

Das Wirken der Mondkräfte beschäftigt die Menschheit seit Beginn der Bewußtwerdung. Hildegard von Bingen (1098-1179) und Rudolph Steiner lehrten ihre Überzeugungen von der Einflußnahme unseres Trabanten. Er lehrte, daß am Pflanzenwachstum der ganze Himmel mit seinen Sternen beteiligt sei. Seine Thesen wurden in der biologischen Forschungsabteilung des Goetheanums, dem geistigen Zentrum der antroposophischen Gesellschaft wissenschaftlich überprüft.

Lilly Kolisko, die Leiterin des Goetheanums erkannte, dass Maispflanzen, die zwei Tage vor Vollmond gesät wurden, deutlich schneller wuchsen und kräftiger wurden als andere Maispflanzen. Zwei Tage vor Neumond verhielt es sich genau umgekehrt. Die Aussaatempfehlungen werden von einem großen Anwenderkreis der biologisch-dynamischen Landwirtschaft weltweit als praktikabel und nutzbringend geschätzt, wobei dem aufsteigenden Mond ein stimulierender Einfluss auf die oberirdischen Pflanzenteile zugeschrieben wird, dem absteigenden Mond hingegen die Förderung des Wurzelwachstums. (Maria Thun; http://www.bunkahle.com/Aktuelles/Astromedizin/Mondphasen.htm)

2.3.1.2 Einfluß der Mondzyklen auf das Pflanzenwachstum gemäß indianischer Tradition Der Einfluß der Mondzyklen auf das Pflanzenwachstum nach indianischer Tradition ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 2: Zusammenhang von Mondphase und Entwicklungsphasen nach indianischer Tradition

Mondphase	Entwicklungsphase		
Zunehmender Mond:	Zeit des Wachstums und ist somit ideal für das Entwickeln neuer Ideen und		
	die Konzentration auf neue Projekte.		
Vollmond:	Die Kraft des Mondes erreicht ihren Höhepunkt. Jetzt kann das, was in der		
	zunehmenden Mondphase entwickelt wurde, vollendet werden.		
Abnehmender Mond:	Zeit für Veränderungen. Diese Phase eignet sich gut für Verbesserungen,		
	Umstellungen und um unnötigen Ballast abzuwerfen.		
Neumond:	Zeit für kontemplative Betrachtung des Erreichten und für das Keimen von		
	Neuem.		

(www.welt-der-indianer.de)

Gemäß der Grundlagen dieses alten Wissens wurden die Keimphase bewußt in den abnehmenden Mond gelegt, damit nicht ein zunehmender Mond den Einfluß der wachstumshemmenden Suggestionen verringert.

2.3.2 Schalleindruck und Vegetativum - Wie ist der Mechanismus einer Einflußnahme denkbar?

2.3.2.1 Barockmusik und Superlearning

"Vom Menschen ist bekannt, daß Schallimpression in Form von Barockmusik einen direkten Einfluß auf das Vegetativum hat. Im Rahmen des "Superlearning"-Trainungs wird festgestellt, daß Blutdruck und Pulsschlag sich senken und Muskelverspannungen abnehmen. Es ist auch aus anderen Untersuchungen wie beispielsweise über den Einfluß von schnellen Disco-Rhythmen auf Jugendliche bekannt, daß bestimmte Schalleinflüsse eine direkte Verbindung zum Vegetativum unter Umgehung des Bewußtseins herstellen. Diese Verbindung scheint auch für Pflanzen zu gelten.

Im Laufe der Jahre führten Universitäten und Forschungszentren ähnliche Experimente durch - mit den gleichen Ergebnissen: Die Pflanzen reagierten mit üppigem, schnellem und gesundem Wachstum, wenn sie im Klangfeld von klassischer oder indischer Musik standen, während sie auf andere Musik oder »Funkstille« gar nicht oder negativ reagierten.

Die alten musikalischen Schulen glaubten, dass die Musik die Brücke sei, die alle Dinge miteinander verbindet. In der Nachfolge des Pythagoreischen Denkens stellten sie einen »heiligen Kanon« dieser spezifischen Harmonien, Intervalle und Proportionen zusammen, die sogenannten Bindetöne. Wenn die Menschen bestimmte Tonfolgen hören, dann synchronisieren sich die Rhythmen

ihrer Zellen, ihres Körpers und Geistes angeblich mit den Rhythmen der Planeten und Pflanzen, der Erde und des Meeres; Disharmonien, Unstimmigkeiten zwischen Körper und Geist verschwinden. Man meinte, diese bestimmten Töne und Rhythmen würden das Leben bereichern, es gesünder und erfüllter machen. Durch die Musik, die Brücke zum Kosmos, würden Körper und Geist sich höheren Kräften und einem gesteigerten Bewusstsein öffnen, da die Musik Mikrokosmos und Makrokosmos miteinander verbinden könnte."

(Ostrander/ und Schroeder, " 1990, S. 66 – 67)

Wenn also grundsätzlich eine Einflußnahme möglich ist, ist auch der Weg über das gesprochene Wort oder den mentalen Weg nicht ausgeschlossen. Solange allerdings nachvollziehbare Melodien, also reproduzierbare Tonfolgen, die Ursache sind, kann durchaus ein Mechanismus über Resonanzphänomene angenommen werden.

2.3.2.2 Sternbergers Resonanzphänomene

Joel Sternheimer, selbständiger Forscher und Professor an der Université Européenne de la Recherche, komponierte Melodien, indem er die Quanten-Vibrationen, die beim Zusammensetzen eines Proteins aus einzelnen Aminosäuren entstehen, in hörbare Schwingungen übertrug. Sternberger:

"Jeder Ton ist ein Vielfaches der Original-Frequenzen, die beim Einbau der Aminosäuren in die Proteinketten entstehen; die Länge des Tons entspricht der Dauer dieses Vorgangs. Hören die Pflanzen die richtige Melodie, produzieren sie mehr von dem entsprechenden Protein".

Bei Sternbergers Experimenten hat sich die "Musik-Methode" als überaus erfolgreich erwiesen. Bei einer Musikberieselung von nur drei Minuten am Tag wuchsen Tomaten zweieinhalb mal schneller und schmeckten zudem süßer. Außerdem wurde eine Infektion der Tomaten verhindert, indem bestimmte Virus-Enzyme musikalisch gestoppt wurden.

(http://www.heilmusik.info/indexframe.htm?/musiktherapie2.htm)

Es gilt mittlerweile als erwiesen, daß Musik Körper und Geist kontrollieren und beeinflussen kann. Wissenschaftliche Studien bewiesen schlüssig die Effekte auf Physiologie und Anatomie. Musik senkt beispielsweise den Blutdruck, verbessert geistige Problematiken wie Depressionen, geistiges Zurückbleiben bei Jugendlichen und Schlaflosigkeit. Der Musikwisenschaftler Julius Portnoy fand heraus, daß Musik

"nicht nur den Metabolismus ändert, die muskuläre Energie verbessert, den Blutdruck normalisiert und die Verdauung beeinflußt, sondern dies alles weit effektiver tut als jedes andere Stimulans auf unseren Körper." (Portnoy zitiert nach Tame, 1984., S.138)

Kaum eine Funktion des Körpers kann sich auditivem Einfluß entziehen, da die Verbindungen der Hörnerven weitmaschiger sind als die jedes anderen Nerven im Körper. Sämtliche vegetativen Funktionen wie Verdauung, innere Sekretion, Blutkreislauf, Nahrungsverarbeitung und Atmung werden von Musik beeinflußt. Sogar Gehirnfunktionen können sich musikalischem Einfluß nicht entziehen. (Tame, 1984)

Andere Studien belegen, daß Musik Streßempfindung mindert, die Produktion von Endorphinen und S-IgA anhebt. (Dr. Sacks "Music's Surprising Power to Heal)

2.3.3 Pflanzen als multiprozessoral organisierte Lebewesen

Pflanzen sind multimedial und multiprozessoral organisiert und nutzen folgende Informationsmedien:

• Chemische und physikalische Medien (Stoffwechel)

- Licht Photosynthese
- Biophotonen
- Hormone

 $(www.michael-giesecke.de/theorie/dokumente/12_pflanze/fliesstext/12_pflanzliche_infover-arbeitung.htm)$

2.3.3.1 Photorezeptoren der Pflanzen, allgemeine Betrachtung

Keine physikalische Größe steuert und fördert die Entwicklung von Pflanzen in so starkem Maße wie das Licht. Licht ist elektromagnetische Strahlung, die aufgrund ihrer Qualität (unterschiedliche Wellenlängen) und Intensität charakterisiert werden kann. Pflanzen messen beide Parameter und reagieren dementsprechend. Es gibt eine Vielzahl lichtinduzierter lichtwellenabhängiger Reaktionen, und es gibt in den Pflanzen folglich auch eine Reihe unterschiedlicher Lichtrezeptoren (Photorezeptoren, Sensorpigmente).

Arten der lichtinduzierten Reaktion:

Bei der Photosynthese geht es um Energiegewinn: Umwandlung eines Photonenflusses in einen Elektronenfluß. Bei den nachfolgend zu beschreibenden Erscheinungen steht die Steuerung energieverbrauchender Prozesse im Vordergrund des Interesses: Die Phototaxis z.B. ist eine lichtinduzierte freie Ortsbewegung ein- oder wenigzelliger Organismen. Meist erfolgt sie in Richtung einer Lichtquelle (positive Phototaxis); eine Bewegung in die entgegengesetzte Richtung ist die negative Phototaxis.

Unter Phototropismus versteht man ein zur Lichtquelle hin gerichtetes Wachstum, das für vielzellige Pflanzen typisch ist. Viele Modellversuche hierzu wurden allerdings an einer chlorophyllfreien nichtpflanzlichen Einzelzelle, dem Sporangienträger des Pilzes Phycomyces durchgeführt.

Die Photomorphogenese ist die lichtinduzierte Steuerung von Wachstum und Differenzierung der Pflanzen, wobei dem Licht (einer bestimmten Wellenlänge) Signalwirkung zukommt, durch die in der Zelle eine Information entsteht, welche zur selektiven Aktivierung bestimmter Gene genutzt wird.

Unter Photoperiodismus versteht man die Eigenschaft der Pflanzen, die Länge von Lichtperioden zu messen. Bestimmte Arten (Kurztagpflanzen) blühen nicht mehr, sobald die Tageslänge einen kritischen Wert überschritten hat, andere hingegen (Langtagpflanzen) blühen erst dann, wenn ein solcher erreicht ist

Aus dem Wirkungsspektrum einer lichtinduzierten Reaktion können Rückschlüsse über die Chemie des zugehörigen Photorezeptors gezogen werden. Es hat lange Diskussionen darüber gegeben, ob zur Absorption von blauem Licht die Carotinoide oder die Flavine wichtiger seien. Vieles weist darauf hin, daß sie in ihrer Bedeutung oft gleichwertig sind und in vielen Fällen miteinander kooperieren. Wie am Beispiel der Photosynthese gezeigt, scheint auch hier der niedermolekulare Chromophor mit Proteinen, eventuell auch mit der Membran, assoziiert zu sein.

Die Mehrzahl der photomorphogenen Prozesse von Landpflanzen wird durch hellrotes Licht und einen Wechsel zwischen hellrotem (lambda = 660 nm) und dunkelrotem (lambda = 730 nm) gesteuert. Der zugehörige Rezeptor ist das Phytochrom , ein Protein-Chromophor-Komplex, der in (mindestens) zwei Zustandsformen vorliegen kann, die durch Belichtung reversibel von einem in den anderen überführt werden können.

Die Fähigkeit, sich an Lichtbedingungen anzupassen, fördert maßgeblich die Überlebensfähigkeit von einfachsten bis zu komplexen Organismen. Dies beinhaltet die Akklimatisierung an hohe Lichtintensitäten, die über die Bildung von Sauerstoff- und anderen freien Radikalen in den Zellen unkontrollierte chemische Reaktionen mit biologisch wichtigen Makromolekülen herbeiführen und so ernsthafte Zellschädigungen hervorrufen können. Andererseits konkurrieren photosynthetisch aktive Organismen um ausreichendes Licht. (www.biologie.uni-hamburg.de)

Diese Beobachtungen waren relevant für die Auswahl der Lichtquelle für das ForschungsvorhabenVersuche. Eine in Bezug auf die Photorezeptoren unwirksame Wellenlänge hätte das Scheitern der Versuche bedingen können.

Molekulare Eigenschaften des Phytochroms

Phytochrome perzipieren das ankommende Licht über einen Chromophor. Neben dem Absorptionsmaximum im roten bzw. dunkelroten Wellenlängenbereich weist das Phytochrom ein zweites Maximum im blauen Spektralbereich auf. (siehe Abbildung. 1 B).

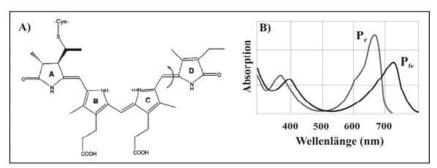


Abbildung 5: Photoisomerisation des Phytochromobilins ($P\Phi B$) von der trans -Form zur cis -Form (A) und Absorptionsspektren der P fr - und der P r -Form des pflanzlichen Phytochroms (B).

Pflanzliche Phytochrome sind lösliche Homodimere mit einem Molekulargewicht von ca. 125 kDa und einer Sequenz von meist 1100 Aminosäuren (AS). Die bisher bekannten Phytochrome in Pflanzen weisen eine sehr ähnliche Molekülarchitektur auf. Der N-terminale Teil besteht aus einer photosensorischen, den Chromophor bindenden input-Region mit einem Molekulargewicht von etwa 70 kDa. Der C-terminale Teil umfasst die regulatorische output-Region und ist mit 55 kDa kleiner als die photosensorische Region.

(www.uni-bielefeld.de/biologie)

2.3.3.2 Signaltransduktionswege

Trotz der langjährigen Forschung am pflanzlichen Phytochrom existieren große Lücken im Wissen um die Weiterleitung des Signals nach der Aufnahme des Lichtreizes. Auf Phytochrom zurückführbare Reaktionen unterscheiden sich stark in ihrer Geschwindigkeit. Diese Beobachtung sowie die Ähnlichkeit der C-terminalen Region zu bakteriellen Zwei-Komponenten-Systemen lassen vermuten, dass die Signalübertragung auf verschiedenen Wegen erfolgt.

PKS1 wird durch PhyA in lichtabhängiger Weise phosphoryliert. Die exakte Funktion dieses cytoplasmatischen Proteins ist nicht bekannt. Jedoch nimmt man aufgrund der Analysedaten von PKS1-Überexpressionsmutanten an, dass PKS1 als negativer Regulator von PhyB fungiert bzw. die von PhyA und B ausgehenden Signaltransduktionswege miteinander koordiniert.

Neben diesen Beispielen für Phytochrom-Interaktionspartner wird seit vielen Jahren die Rolle von cGMP, Ca2+-Ionen und Calmodulin als second messenger bei der Vermittlung von cytoplasmalokalisierten Signaltransduktionswegen diskutiert. Neuere Untersuchungsergebnisse im Fall von G-Proteinen und Ca2+-Ionen lieferten Hinweise für eine mögliche Funktion bei der phytochromregulierten Genexpression.

Zu den am schnellsten eintretenden Wirkungen von Phytochromen gehören verschiedene elektrische Reaktionen. Es liegen Berichte vor über die Involvierung von Phytochromen im Ionen-Flux über die Plasmamembran bei Physcomitrella und einer Reihe von Grünalgen sowie die Chloroplastenbewegung bei der Grünalge Mougeotia.

Phytochromen wird Proteinkinase-Aktivität zugeschrieben, die jedoch nur im Fall von PhyA aus A. sativa nachgewiesen werden konnte. Über die Phosphorylierung spezieller Proteine könnten Phytochrome das Öffnen und Schließen von Ionenkanälen steuern. Diese Photorezeptoren könnten jedoch auch Teil eines neuartigen two-component-phosphorelay-Systems darstellen, wie es für PhyB und seinen Response-Regulator ARR4 postuliert wurde. (http://www.edoc.hu-berlin.de)

2.3.3.3 Gedächtnismöglichkeiten der Pflanzen

Um zu überleben, müssen Pflanzen über vielfältige Sensoren (u.a. Bodenqualität, Klima, Lichtverhältnisse, Feinde) verfügen, mit deren Hilfe sie beispielsweise auch mit Pflanzen gleicher Gattung kommunizieren, um sich gegenseitig bei Schädlingsbefall zu warnen und entsprechend zu reagieren. Und da Kommunikation immer ein Ablauf in der Zeit ist, müssen die Kommunikatoren über irgendeine Form eines Gedächtnisses verfügen, um Rückkopplungen zu ermöglichen. Dazu verfügen Pflanzen wie auch Tiere und Menschen über ein:

- Ultrakurzzeitgedächtnis
- Kurzzeitgedächtnis
- Langzeitgdächtnis
- Ultralangzeitgedächtnis. (zitiert nach Giesecke, http://www.michael-giesecke.de)

2.3.3.4 Biochemische Information der Pflanzen untereinander

Diese Form der Kommunikation ist nachgewiesen über chemische Stoffe auf dem Luftwege (gemessen wurden Äthylen oder Methyl-Jasmonat) oder von Wurzel zu Wurzel durch den Boden.

Kaum mehr bestritten wird gegenwärtig, daß Pflanzen untereinander, ähnlich wie Tiere auch, über chemische Botenstoffe in Kontakt treten können, ihr Verhalten 'pacen'. Werden etwa die Blätter eines Baumes durch Insektenbefall oder durch Tiere beschädigt, können viele Arten mit Hilfe von chemischen Signalstoffen die Bäume in ihrer Umgebung so beeinflussen, daß diese ähnliche Abwehrstoffe, wie sie selbst, produzieren. Sie verändern beispielsweise ihre Proteinzusammensetzung und schwächen damit die Schädlinge. Oder sie produzieren, wie etwa die Lupinen, Giftstoffe, um pflanzenfressende Tiere abzuhalten.

Das Spannende ist nun, daß auch dann, wenn Pflanzen in der Nachbarschaft nicht von Insekten befallen werden, ähnliche 'Widerstandsreaktionen' in Gang gesetzt werden.

Eine Pflanze, die das Signal verstehen kann, daß sie bald angegriffen wird, hat einen selektiven Vorteil. Sie kann sich verteidigen. Das läßt den Schluß zu, daß Pflanzen demnach intelligenter sind, als wir bislang angenommen haben.

Weit schwieriger als das Phänomen selbst, ist bislang die Klärung der Botenstoffe. Über welches Medium treten die Pflanzen miteinander in Kontakt? Da wird es vermutlich verschiedene Wege geben, über Äthylen oder Methyl - Jasmonat, durch die Luft oder durch andere chemische Stoffe von Wurzel zu Wurzel durch den Boden. Häufiger erforscht ist die Pflanze-Tier-Kommunikation. Blumen können durch Duftstoffe, also chemische Signale, Bienen anlocken oder sie produzieren Stoffe, die für bestimmte Tierarten die Signalwirkung 'Wegbleiben!' besitzen. Wenn die angelockten Bienen den Ausstoß der Duftstoffe abstellen, hat sich faktisch ein Regelungskreis geschlossen. Es hat rückgekoppelte Informationsverarbeitung stattgefunden. (Science News, Vol. 138)

2.3.3.5 Information der Pflanzen untereinander mittels Photonen

Neben den elektromagnetischen Ausstrahlungen und den morphogenetischen Feldern werden auch laserartige Lichterscheinungen als Medium der Vernetzung der Natur und als Informationsmedium für den Menschen beschrieben.

Der Physiker Fritz Albert Popp hat für diese Art der Kommunikation Grundlagenforschung betrieben: die Biophotonen-Kommunikation. Alle von ihm untersuchten lebenden Zellen senden ultraschwaches Licht aus, das einen Informationsträger darstellt, und damit den gesamten Organismus informationstechnisch vernetzt. Sie steuern alle Lebensvorgänge und koordinieren sie gleichzeitig.

Da sie nach allen Seiten aus allen Zellen austreten, dringen sie auch nach außen und ermöglichen gleichzeitig Koordinationsvorgänge zwischen Individuen.

"Die Biophotonen sind Informationsträger, sie sorgen dafür, daß in einer Pflanze, genauso wie in allen anderen Lebewesen, also auch beim Menschen, jede einzelne Zelle gleichzeitig alles weiß, was im Organismus vorgeht. Die Biophotonen steuern sämtliche Lebensvorgänge und informieren zum Zwecke

der Koordination mit Lichtgeschwindigkeit alle Zellen." (Bischof, 1988, S. 139/40) Da die Lichtstrahlen aus dem Organismus austreten, können sie nicht nur zur intrasystemischen Kommunikation, sondern auch zur Koordination zwischen den Lebewesen genutzt werden.

Interessanterweise hat Popp bei seinen Biophotonenmessungen an Obst, Gemüse und Getreide festgestellt, daß Pflanzen, die unter optimalen Bedingungen wachsen, anders 'leuchten' als solche, die z. B. von einem überdüngten Boden kommen. Sie senden andere Informationen aus. Umgekehrt bedeutet dies natürlich, daß man aus der Lichtzusammensetzung auf die Qualität der Nahrungsmittel schließen kann. In diesem Theoriezusammenhang ist dies auch deshalb wichtig, weil wir beim Essen neben den chemischen Stoffen auch Bioinformationen in Form von Licht, welches das Essen ausstrahlt, zu uns nehmen. (Bischof, 1988)

2.3.3.6 *Information – Nachricht*

Im Rahmen einer Interpretation muß klar unterschieden werden, worum es sich inhaltlich bei den Botschaften handelt. Der Begriff "Information" ist schnell zur Hand, muß aber geprüft und abgegrenzt werden gegen den Bedeutungsinhalt von "Nachricht".

2.3.3.7 Das Wesen der Information

Erkenntnisse über den Weg der Information zwischen den Individuen werden nur langsam deutlich. Neben Materie und Energie postulierte N. Wiener noch eine dritte Entität des Universums, die Information ("Information ist Information, nicht Materie oder Energie" (N. Wiener: Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine, 1948, 155. zitiert nach Günther 1963, S. 22.). Diese kann zwar als Träger Materie oder Energie benutzen, erfolgt jedoch als zum Beispiel elektromagnetischer Informationstransfer durch Resonanz- und Interferenzphänomene über oszillierende elektromagnetische Felder von einem schwingenden System auf ein anderes. Auch F. A. Popp stellte dar, wie unter optimalen Resonanzbedingungen ein einziges Photon eine Kette von intrakorporalen Reaktionen triggern kann, nach I. Prigiones Arbeiten über "dissipative Strukturen" und den Untersuchungen von C. Smith können bereits geringste Feldstärken Effekte auslösen. So werden wir uns den Informationsfluß möglicherweise über ebendiese Resonanz- und Interferenzphänomene vorstellen können. (www.geo.unizh.ch)

2.3.3.8 Unterscheidung der applizierten Botschaften in Information – Nachricht – Mitteilung.

Wir untergliedern den Informations-/Nachrichtenweg in: Prozessor – Medium – Sensor. Im vorliegenden Falle des Experimentes stellt der Autor den Prozessor dar, das Medium ist die Schallwelle und, moduliert, das Licht und der Sensor ein bislang nicht-identifizierter Struktur

Die Information entspricht der Weitergabe eines Ereignisses (einfache Relation); die Nachricht/Mitteilung hingegen transportiert Information über ein Ereignis für jemanden. Die applizierten Affirmationen entsprechen also einer Nachricht, da sie an eine spezielle Population gerichtet sind.

3 METHODIK

3.1 Design

Beachtung wissenschaftlicher Kriterien und größtmögliche Sorgfalt waren Grundlage dieser experimentelle Laborstudie, entworfen und durchgeführt im Sinne der Forschungsfrage. Inhalt der Forschungsmethodik ist das Modell einer teilverblindeten, experimentellen Studie, die aus einer Versuchsreihe mit 4 Keimgläsern und jeweils 100 Bohnen besteht. Im Zuge der Durchführung wurde jeweils 1 Glas mit positiven Affirmationen, das zweite mit negativen Affirmationen, das dritte mit konstantem Licht und das vierte völlig ohne äußere Beeinflussung konzipiert.

In allen 4 Gefäßen wurden jeweils 100 Mungobohnensamen mit Wasser desselben Ursprunges und derselben Menge versetzt. Vor luftdichtem Verschließen der Keim-Gläser mittels zugehöriger Gummiringe führte ich die für diesen Versuch angefertigten Leuchtdioden ein und positionierte sie mittig. Zur optischen Isolierung versenkte ich die Keimgläser anschließend in eine Ummantelung, die aus einseitig schwarz-gefärbter, 0,3 mm starken Pappe für diese Gläser speziell angefertigt wurden. Eine darauf passend gefertigte, 1 cm breite allseitig-übergreifende Kappe aus demselben Karton. Die schwarzgefärbte Kartonfläche lag jeweils innen.

2-mal täglich, jeweils 15 Minuten lang, wurden die dafür vorgesehenen Mungobohnenkeime dem sprachmodulierten Lichteinfluß der Leuchtdiode ausgesetzt, die dritte Population einem konstanten Lichtfluß und die 4. Population keimte in völliger Dunkelheit. Nach einer Keimdauer von 14 Tagen wurde der Versuch beendet, die Gläser geöffnet und die Keimlingslänge bestimmt.

3.2 Versuchsbedingungen

Beschreibung des verwendeten Wassers, des Saatgutes, der an der Versuchsdurchführung beteiligten Personen, die räumliche Ausstattung, Tageszeiten der Einflußname, verwendete Hilfsmittel und generelle Versuchsbedingungen.

3.2.1 Wasser

Verwendet wurde eine Glasflasche mit Wasser aus der Haderheck-Quelle, einem Quellwasser, das anerkannt geringe Schadstoffmengen enthält. Dieses Quellwasser wird zudem nicht mechanisch gefördert, sondern selbstständig fließend an der Quelle vom Abfüller in das Glasgefäß geleitet. Dadurch wird vermieden, wichtige Clusterstrukturen zu zerstören.

Bis zum Versuch wurde diese Flasche dunkel und kühl gelagert.

3.2.2 Mungobohnensamen

Die Mungobohnensamen wurden abgefüllt von der Firma DAVERT, Herkunftsland China. Gemäß Etikett aus kontrolliert biologischem Anbau, was einen Pestizid-rückstandsfreien und daher aus dieser Sicht ungestörten Versuchsablauf erwarten ließ. Die Packung ist mindestens haltbar bis 01.01.07.

3.2.3 Versuchsaufbau und Durchführung

Der Versuchsaufbau wie auch die Versuchsdurchführung wurden von mir größtenteils persönlich und allein durchgeführt, bei der Anordnung der Keimgefäße im Versuchsaufbau und bei der Ausmessung der Keimlingslänge war eine Hilfsperson zugegen. Die statistische Auswertung wurde vom Statistiker des college@inter-uni.net durchgeführt.

3.2.3.1 Belichtungszeit

Die folgende Auflistung zeigt die Zuordnung der jeweiligen täglichen Belichtungszeit und der dabei aufgezeichneten Temperatur.

Die Keimgefäße standen mit einem jeweiligen Abstand von ca 1 cm nebeneinander, sodaß ein weitgehender identischer Einfluß von Umfeldbedingungen wie Temperatur, Geopathie und Elektrosmog auf alle 4 Gläser gewährleistet war. Zusätzlich standen die Gefäße in einem Holzschrank, der nur für die Versuchsdurchführung jeweils 2x täglich geöffnet wurde.

Tabelle 3: Temperaturmeßprotokoll

Tag	Datum	08:00 – 08:15 Temp in ° C	20:00 -20:15 Temp in ° C
Mo	16. 01. 06	19,1	19,5
Di	17. 01.06	19,2	19,7
Mi	18. 01. 06	19,1	20,2
Do	19. 01. 06	19,9	20,6
Fr	20. 01. 06	20,2	20,7
Sa	21. 01. 06	20,1	20,9
So	22. 01. 06	20,4	20,6
Mo	23. 01. 06	19,7	20,0
Di	24. 01. 06	18,9	19,5
Mi	25. 01. 06	18,9	19,5
Do	26. 01. 06	19,1	20,0
Fr	27. 01. 06	19,1	19,5
Sa	28. 01. 06	18,8	19,4
So	29. 01. 06	19,1	

3.2.3.2 Keimlingspositionierung

Die Vorbereitung des Versuches einschließlich des Sprechens der Affirmationen, das Brennen der CD's wie auch der Versuch selbst wurde in 44879 Bochum-Linden durchgeführt. Der Aufbewahrungsschrank für die Keimgefäße steht an einer Außen-Eckwand eines einzeln stehenden Hauses, sodaß ein unkontrollierter externer Elektrosmog-Einfluß auf die Versuchsanordnung möglichst gering gehalten wurde.

Durch die Positionierung an der Außenwand traten zwar regelmäßige Außentemperatur-bedingte Temperaturschwankungen auf, die aber alle 4 Keimgefäße gleich beeinflußten, da sie sich direkt nebeneinander in einem abgeschlossenen Schrank-Kompartiment befanden.

Die gemessenen Temperaturen, jeweils um 08:00 und 20:00, also im 12-Stunden-Rhythmus aufgezeichnet, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

3.2.3.3 Vorrichtungen und Hilfsmittel

Die von vorgesehenen wachstumshemmenden und wachstumsfördernd kodierten Botschaften wurden in ihrer Wortwahl sorgfältig erwogen, schriftlich niedergelegt und anschließend mittels Mikrofon über die computereigene Soundkarte im Computer aufgezeichnet. Als Aufzeichnungs-Programm diente das Windows-eigene Zubehör-Programm "Audiorecorder".

Nach Aufzeichnung und Qualitätskontrolle der Aufzeichnung wurden die Affirmationen jeweils mit dem Brenn-Programm "NTI CD & DVD-Maker 6.5 Gold" und dem DVD-Brenner auf jeweils eine CD gebrannt.

Nach einigen Vorversuchen wurde eine Schaltungsanordnung für eine geeignete Leuchtdiode mit deutlichen Helligkeitsunterschieden innerhalb der Modulationsbreite entwickelt, die in 3 identischen Ausführungen in Kleinserie hergestellt wurden.

Alle 3 Geräte besitzen die Möglichkeit, eine mittlere Beleuchtungsstärke voreinstellen zu können, um die dann die Beleuchtungsstärke während der Modulation schwankt. Diese mittlere Beleuchtungsstärke,

die während Signalpausen konstant leuchtet, wurde mittels eines empfindlichen digitalen Belichtungsmessers (VOLTCRAFT Luxmeter MS-1300) bei gleichbleibendem Abstand zur Keimpopulation identisch bei 100 Lux eingestellt.

Abgespielt wurden die CDs auf tragbaren CD-Playern der Marke WELLTECH 40848/TCDPMP 79, die im Loop-Betrieb die einzige auf der CD vorhandene Datei im Endlosbetrieb abspielten. Um den störungsfreien Betrieb dieser Abspielgeräte im Versuchsablauf zu gewährleisten, wurden auf einen Batteriebetrieb verzichtet und jeweils ein Netzteil angeschlossen.

3.2.3.4 Klassifizierung von Lichthelligkeiten

3.2.3.4.1 Beleuchtungsstärke

Maß des auf eine Fläche auffallenden Lichtstromes. Wenn ein Lichtstrom von 1 Im gleichmäßig auf eine Fläche von 1 m2 trifft, dann ist die Beleuchtungsstärke 1 lx. Maßeinheit: lx (Lux) 1 lx=1 lm/m2. Beleuchtungsstärken im Vergleich:

Sonniger Sommertag in Mitteleuropa 50 000 - 100 000 Lux

Abendliche Innenraumbeleuchtung 100 Lux

Zu unterscheiden von der:

3.2.3.4.2 Leuchtdichte

Maß für die "gesehene Helligkeit". Die Leuchtdichte ist der Lichtstrom je Fläche und Raumwinkel. Das menschliche Auge empfindet Leuchtdichteunterschiede als Helligkeitsunterschiede. Maßeinheit: cd/m2 (Candela/Quadratmeter) [http://www.led-info.de]

3.2.4 Entwurf und Aufzeichnung geeigneter wachstumshemmender und wachstumsfördernder kodierter Botschaften.

Der Versuchsanordnung gehen Überlegungen voraus, die sich auf die Grundsätze zwischenmenschlicher Kommunikation stützen. Menschen, die mit "ihren" Pflanzen sprechen, loben sie, bewundern sie, spornen sie zu vegetativen Leistungen an. Sie "personalisieren" die Pflanze. Im Umgang mit Pflanzen im Sinne der Findhorn-Gemeinschaft (siehe unter "Reflexion") wird in gegenseitiger Kommunikation die "Pflanzen-Deva" angesprochen, ein jeder botanischen Pflanzenfamilie übergeordnetes Wesen (Deva = indisch = Lichtwesen), das seinerseits die vegetativen Vorgänge beeinflußt.

Meine Überzeugung, daß dieser Kontakt möglich ist, ließen mich die folgenden Worte zur Förderung des Pflanzenwachstums finden.

Als essentiell empfand ich auch die kognitive Einbeziehung der Pflanze als gleichberechtigten Partner in meine Versuchsanordnung. Ich erklärte ihr im letzten Satz, was ich mit diesem Versuchsaufbau beabsichtigte.

3.2.4.1 Wachstumsfördernde Botschaft

"Liebe Pflanze

ich wende mich an Dich, weil ich weiß, daß Du mich verstehst.

Ich bitte Dich, so geschwind, wie es Dir möglich ist, Deinen Sproß und Deine Wurzeln zu entwickeln und zu wachsen. Bitte zeige mir, was Dir an schnellstmöglichem Wachstum möglich ist. Und ich freue

mich darauf, Dein Wachstum zu beobachten und zu messen."

Da im Verlauf einer im Grundsatz ähnlichen Versuchsanordnung von Frau Christiane W. Geelhaar im November 2004 ein Teil der Keimlinge verpilzte, bezog ich in logischer Weiterverfolgung meines Versuchsansatzes die Pilze in meine Affirmationen ein und bat sie explizit, ihr Wachstum im Sinne des Experimentes zurückzustellen. Der entsprechende Text lautete:

"Und ich wende mich an die Pilze in diesem Anzuchtgefäß und bitte Euch, den Versuchserfolg nicht durch übermäßiges Wachstum zu stören. Bitte wachst nur so gering, wie eben möglich. Danke"

Damit lautete der gesamte Text der wachstumsfördernden Botschaft:

Abbildung 6: Instruktion der wachstumsfördernden Botschaft

"Liebe Pflanze

ich wende mich an Dich, weil ich weiß, daß Du mich verstehst.

Ich bitte Dich, so geschwind, wie es Dir möglich ist, Deinen Sproß und Deine Wurzeln zu entwickeln und zu wachsen. Bitte zeige mir, was Dir an schnellstmöglichem Wachstum möglich ist. Und ich freue mich darauf, Dein Wachstum zu beobachten und zu messen.

Und ich wende mich an die Pilze in diesem Anzuchtgefäß und bitte Euch, den Versuchserfolg nicht durch übermäßiges Wachstum zu stören. Bitte wachst nur so gering, wie eben möglich. Danke"

Der Gedankenansatz zur Hemmung des Wachstums ließ mir in meinem Respekt zur Pflanze nicht die Möglichkeit, mit harschen und abwertenden Begriffen zu arbeiten. Stattdessen formulierte ich eine Bitte an die Pflanze, für die Dauer des Experimentes ihr Wachstum zurückzuhalten, es aber anschließend in normalem Umfang weiterführen zu können und erklärte ihr den Sinn des Versuches. Auch hierbei bezog ich die Möglichkeit des ungebetenen Pilzwachstums mit ein und benutzte dieselbe Formulierung wie bei der positiven Affirmation.

3.2.4.2 Die wachstumshemmende Botschaft lautete also:

Abbildung 7: Instruktion der wachstumshemmenden Botschaft

"Liebe Pflanze

ich wende mich an Dich, weil ich weiß, daß Du mich verstehst.

Ich bitte Dich, Dich in den kommenden 2 Wochen mit Deinem Sproß- und Wurzelwachstum so gut es geht zurückzuhalten. Du wirst im Anschluß an diesen Versuch ausreichend Möglichkeiten bekommen, zu keimen.

Und ich freue mich darauf, Dein verzögertes Wachstum zu beobachten und zu messen.

Und ich wende mich an die Pilze in diesem Anzuchtgefäß und bitte Euch, den Versuchserfolg nicht durch übermäßiges Wachstum zu stören. Bitte wachst nur so gering, wie eben möglich. Danke"

3.2.5 Aufzeichnung der Botschaften

Zur digitalen Aufzeichnung fand ein Batterie-gespeistes Kondensator-Mikrofon des Herstellers Sennheiser Verwendung, das mit dem Mikrofoneingang der Soundkarte Creative Sound Blaster Audigy SE meines Computers verbunden wurde.

Zur Aufzeichnung meiner Stimme rief ich das Programm "Audio-Recorder" auf, das dem

Betriebsprogramm "Windows XP" unter "Zubehör", Unterpunkt "Unterhaltungsmedien" beigelegt ist. Dieses Programm ist in der Lage, mittels Mikrofon aufgezeichnete akustische Ereignisse in digitale Nachrichten umzuwandeln und als digitale WAV-Datei unter dem zugeordneten Namen abzulegen. Beide Affirmationen wurden als Wav-Datei aufgezeichnet und unter der Bezeichnung "Positive Affirmation" resp "Negative Affirmation" auf der Festplatte abgelegt. Anschließend brannte ich die positive Affirmation wie auch die negative Affirmation jeweils auf eine CD mithilfe des Brenners Plextor PX-230A und des Brennprogrammes "NTI CD & DVD-Maker 6.5 Gold". Anschließend wurden die CD's mithilfe eines spezifischen CD-Markers mit dem Namen der eingebrannten Datei versehen.

3.2.6 Entwurf und Auswahl geeigneter akustisch-optischer Umsetzer

Die Grundidee der "Ansprache" der Pflanze bedingte ursprünglich eine unmittelbare akustische Einflußnahme auf die Pflanze. Damit war aber ein Versuchsaufbau in enger Nachbarschaft der Keimgefäße nicht möglich. Eine absolute akustische Isolation ist nur bei großer räumlicher Entfernung möglich und auch dann nicht völlig garantiert, da die Empfindlichkeit der Pflanze gegenüber akustischen Eindrücken nicht bekannt ist und diese Schwelle möglicherweise unerwartet niedrig sein könnte. Daher hätten mehrere geschlossene Zimmertüren zwischen den einzelnen Gefäßen liegen müssen und damit der Forderung nach gleichen Ortsbedingungen widersprochen. Die Lösung bot die Lichtempfindlichkeit der Pflanze über ihre Photorezeptoren.

3.2.6.1 Überlegungen zu einer modulierten Lichtquelle

Als Ergebnis dieser Forschungsresultate entstand die Idee, die akustischen Nachrichten in Lichtschwankungen umzusetzen und damit eine Kommunikationsform mit der Pflanze zu finden, die nicht akustisch abgeschirmt werden mußte und daher beliebig nahe beieinander stehend, lediglich optisch abgeschirmt, stattfinden konnte.

Ich beauftragte einen Elektroniker, eine Schaltung für mich zu entwerfen, die folgenden Anforderungen gerecht wurde:

- eine weiße Lichtquelle, da die Photorezeptoren der Pflanze sowohl auf den roten sowie den blauen spektralen Anteil des Lichtes reagieren und beide Anteile wichtig erscheinen (Kooperation, siehe [www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d30/30.htm])
- eine Lichtquelle, die ohne Trägheit auf Spannungsschwankungen reagiert
- Dimmen ohne Änderung der Farbtemperatur (siehe dort)
- keine UV-, keine IR- und damit keine Wärmeabgabe, um die Keimgefäße nicht mit einem weiteren, unkontrollierbaren Umgebungsfaktor zu verändern
- einstellbare Lichtstärke, um hersteller- oder produktionsbedingte Unterschiede in der Lichterzeugung der einzelnen LED aus- resp angleichen zu können.

So entstand eine Schaltung mit einer Weißlicht-LED, die im Kollektor-Stromkreis eines Transistors liegt. Angesteuert wird die Basis des Transistors über den Line-out-Ausgang des CD-Spielers, also über das akustische Ausgangssignal. Damit schwankt die Lichtabgabe der LED, beeinflußt durch das Tonsignal, um ihre einstellbare mittlere Helligkeit.

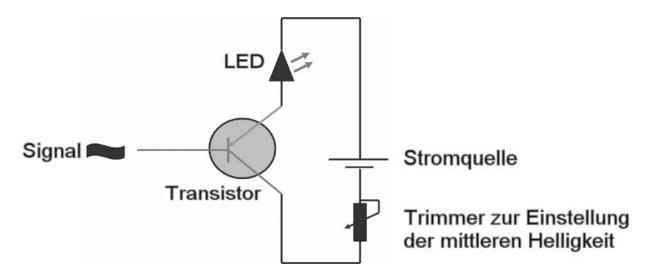


Abbildung 8: Schaltungsentwurf Lichtmodulation

3.2.6.2 Farbtemperatur

Die Farbe von (konventionellen) Lichtquellen ist schwerlich durch ihre Lichtwellenlänge ausdrückbar, da das Ausstrahlungsspektrum zu berücksichtigen ist. Daher werden Quellen mit breitem Spektrum oft nach ihrer Farbtemperatur klassifiziert, also nach der Temperatur eines schwarzen Körpers (glühendes Titan), der in derselben Farbe leuchte, wie die Quelle. Je heißer der schwarze Körper ist, um so größer ist bei kürzeren Wellenlängen die relative Intensität. Ein kalter Körper strahlt fast ausschließlich im Infraroten. Wenn er erhitzt wird, beginnt er rot zu glühen. Weiteres Erhitzen kann ihn gelb, weiß und sogar blau erscheinen lassen. Fast alle glühenden Quellen (Temperaturstrahler) mit derselben Farbtemperatur haben dieselbe Intensitätsverteilung und lassen sich deshalb gut normieren. Bezugsgröße ist der ideale schwarze Körper, dessen Ausstrahlung genau bekannt ist (Plancksche Strahlungsformel). Die Temperatur wird in Grad Kelvin angegeben, wobei K=°C+273 ist. Eine ähnlichste Farbtemperatur 3000 K steht für eine warme rötliche Lichtfarbe, wogegen 6000 K eine kalte, tageslichtähnliche Farbe beschreibt.

Der Weißton und damit die annähernde Lichtemperatur (z.B. weißer LED) kann durch die x- und y-Koordinaten in der CIE-Normfarbtafel bestimmt werden.

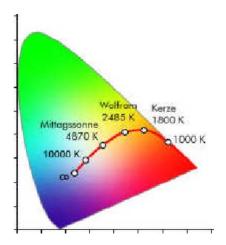


Abbildung 9: Farbtemperatur-Verteilung [www.lemag.ch/abc.php]

3.2.6.3 LED

Leuchtdioden (Light Emitting Diodes = LED)

Bei den Licht emittierenden Dioden (LED) erfolgt die Strahlungserzeugung durch Rekombination von Ladungsträgerpaaren in einem Halbleiter mit entsprechendem Bandabstand.

Leuchtdioden gehören zu den Elektrolumineszenzstrahlern. Sie sind Halbleiterdioden, die nach Anlegen der Durchlassspannung aus der Sperrschicht heraus Licht emittieren. Sie basieren auf Halbleiterverbindungen; am häufigsten vertreten sind dabei die III/V-Halbleiter, die aus Elementen der 3. und 5. Gruppe des Periodensystems bestehen, weil sie passende Bandabstände haben und weil ihre Bandstruktur effektiv strahlende Rekombination ermöglicht. Dazu gehören Stoffe wie Galliumphosphid (GaP), Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs) oder Indiumgalliumnitrid (InGaN).

Der Bandabstand und damit die Wellenlänge des Lichtes ist durch die Wahl der Halbleiterstoffe in Zusammenhang mit dem entsprechenden Dotiermaterial bestimmt.

Die LED dienen zur Erzeugung einer (im Vergleich zu Temperaturstrahlern) schmalbandigen Strahlung im nahen UV, im sichtbaren oder im Infrarotbereich. Auch die Laserdiode beruht auf dem LED-Konzept. Lumineszenzdioden sind bis zum MHz-Bereich modulierbar (Optoelektronik) und benötigen nur niedrige Spannung. Im Gegensatz zur Glühwendel sind sie unempfindlich gegen mechanische Stöße, sie haben keinen Hohlkörper, der implodieren kann. Die Größe der Leuchtfläche liegt bei etwa 10-3mm2 bis 1mm2 (z.B. 0,4mm x 0,4 mm). Praktisch hat man also eine punktförmige Strahlungsquelle verfügbar.

Für die weiße Leuchtdiode werden blau oder auch UV emittierende LED mit Lumineszenzfarbstoffen (Photolumineszenz) kombiniert. Das kurzwellige und damit energiereichere blaue Licht regt den Farbstoff zum Leuchten an. Dabei wird langwelligeres, energieärmeres gelbes Licht abgegeben. Da nicht das gesamte blaue Licht umgewandelt wird, ergibt die resultierende additive Mischung der Spektralfarben das weiße Licht. Der Farbton der Weißlichtdiode ist über Wahl und Dosierung des Farbstoffes einstellbar, er bewegt sich in der CIE Normfarbtafel auf der Mischgeraden zwischen den beiden Farben.

Je nachdem, welcher Lumineszenzfarbstoff (oder auch Kombinationen) und welche primäre LED-Farbe verwendet wird, können neben Weißlicht auch andere Farben erzeugt werden: So ergibt zum Beispiel die additive Farbmischung des LED-Blau mit einem Photolumineszenz-Rot ein Magenta, eine Farbe, die mittels einer konventionellen LED nicht herstellbar ist, da es sich um keine Spektralfarbe handelt. Es können mehrere verschiedene Lumineszenzfarbstoffe kombiniert werden, prinzipiell ist jeder Farbort (pastellfarbene LED) und fein abgestufte Weißtöne (Lichtemperatur) erreichbar.

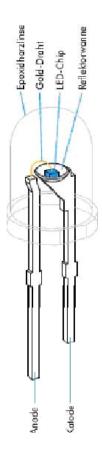


Abbildung 10: Aufbau einer LED

[www.led-info.de/grundlagen]

3.2.6.4 Additive Farbmischung

Obwohl gewöhnliches Licht, wie es etwa von der Sonne oder einer Glühlampe erzeugt wird, in der Regel weiß in Erscheinung tritt, sind darin dennoch viele verschiedene (Licht-) Farben enthalten. Wird weißes Sonnenlicht mit einem Prisma in seine Wellenlängen auffächert, so sind alle Farben des Spektrums zu sehen. Verfolgt man diesen Prozeß in umgekehrter Richtung, so ist es möglich, mit den unterschiedlichen Farben wiederum weißes Licht zu erzeugen. Bei weißem Licht handelt es sich also um ein Mischlicht Bei der additiven Farbmischung nimmt das Auge mehrere Strahlungen gleichzeitig (z.B. durch Projektion), oder schnell nacheinander (z.B. Farbkreisel) wahr. Bei dem Farbfernseh-Bildschirm oder LED Farbdisplays liegen drei kleine Farbflächen in rot, grün und blau (RGB) nebeneinander, so dass sie bei ausreichendem Abstand nicht mehr aufgelöst werden und dem Auge als eine einheitliche Farbfläche erscheinen. Der Farbreiz entsteht durch Addition der einzelnen Farben, durch additive Mischung kann z.B. weiß entstehen. Bei einer RGB-Beleuchtung mischen sich die Farben auf der beleuchteten Fläche. Durch progammgesteuertes Dimmen der einzelnen Lichtfarben können subtile oder auch sehr effektvolle Farbwechsel erzielt werden. Dazu werden spezielle elektronische Steuergeräte benötigt Den verschiedenen Spektralfarben können Wellenlängenbereiche zugeordnet werden. Licht mit einer bestimmten Wellenlänge nennt man monochromatisch.

Tabelle 4: Wellenlängebereiche und Spektralfarben

370 - 450 Violett 455 - 485 Blau 500 - 550 Grün 570 - 590 Gelb 600 - 620 Orange über 625 Rot

[www.holographie-online.de]

3.2.7 Modulation

Modulation bedeutet Beeinflussung. In der Funktechnik versteht man unter Modulation die Beeinflussung einer hochfrequenten, elektrischen Schwingung (Trägerschwingung = HF) durch die zu übertragenden Nutz-Signale (Sprache, Morsezeichen, Fernsehbildsignale usw. = NF)

Die hochfrequente Schwingung, also die Trägerschwingung, wird mit Hilfe eines HF-Generators oder auch Oszillators erzeugt. In diesem Falle handelt es sich dabei um das weiße Licht der LED.

Das Signal, das dieser Schwingung aufgeprägt wird, ist die von mir digital aufgezeichnete wachstumsfördernde oder –hemmende Botschaft.

In der Funktechnik werden 2 Modulationsarten unterschieden:

• Amplitudenmodulation (AM)

Die Amplituden-Modulation stellt eine spezielle Form der Überlagerung von Schwingungen dar: Die Amplitude einer so genannten Trägerschwingung wird im Rhythmus einer (niederfrequentigen) Schwingung variiert: Die Amplitude der Trägerschwingung wird moduliert.

Dabei ändert sich analog der aufgeprägten Spannung bei AM die Amplitude des Trägersignals. Einer positiven NF-Spannung entspricht eine große Amplitude der HF-Spannung und der negativen NF-Spannung entspricht eine geringere Amplitude der HF. NF-Spannung Null entspricht dem Mittelwert, um den herum die Spannung oszilliert.).

• Frequenzmodulation (FM)

Bei der Frequenzmodulation FM bleibt die Amplitude immer gleich, nur die Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit (die Frequenz) ändert sich. Und zwar entspricht hier eine positive NF-Spannung einer hohen Frequenz, eine negative NF-Spannung einer niedrigen Frequenz und keine NF-Spannung der mittleren Frequenz, der Trägerfrequenz.

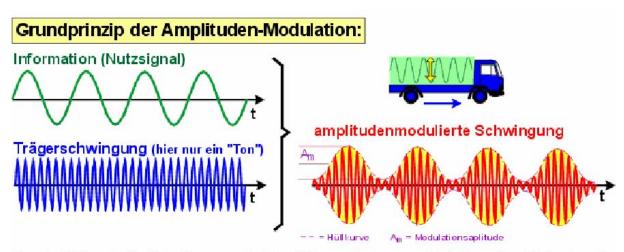
Die Modulation ist eine technische Leistung der Senderseite in der Nachrichtentechnik. Auf der Empfängerseite muß dieser Vorgang umgekehrt werden – die empfangene Nachricht wird demoduliert.

Dazu wird das Empfangssignal im ersten Schritt gleichgerichtet und im zweiten Schritt die ursprüngliche Nachricht aus der Empfangssignal herausgefiltert und hörbar gemacht.

Für die Durchführung des Experimentes wählte ich die Amplitudenmodulation, da sie sich technisch wesentlich einfacher durchführen läßt.

Zum Verständnis des Versuchsaufbaues ist eine Betrachtung des technischen Vorganges der Amplitudenmodulation erforderlich.

Die von mir aufgezeichnete Sprachnachricht wird mittels Amplitudenmodulation in proportionales Helligkeitsflackern einer Lichtquelle umgeformt.



Durch elektronische Schaltungen wird der Trägerschwingung die Information(Nutzsignal) mitgegeben. Die Information "steckt" in der Veränderung der Amplitude.

Abbildung 11: Prinzip der Amplituden-Modulation [http://de.wikipedia.org/wiki/Amplitudenmodulation]

Diodenmodulator

Die Multiplikation im Zeitbereich geschieht näherungsweise durch die nichtlineare Durchlasskennlinie der Diode. Diese Anwendung wählte ich für diese Masterarbeit, da sie eine technisch sehr einfache Möglichkeit ist, eine absolute Identität des Ausgangssignals mit dem Eingangssignal (Verzerrung) nicht erforderlich ist und die Reaktion der Diode (hier der Leucht-Diode) auf die Beeinflussung ihrer Durchlaß-Kennlinie mit Flackern der Beleuchtungsstärke (lx) der Effekt war, den ich erzielen wollte.

Beim Diodenmodulator ist der erste Schritt zur Erzeugung eines AM-Signals die Addition des Trägersignals uT mit dem Informationssignal ui, auch Überlagerung genannt (Abb. 9). Wie man sieht, braucht man dazu nur 2 Generatoren (HF - Oszillator und einen NF-Verstärker), die in Reihe geschaltet sind. Der zweite Schritt ist, uT+i an ein Bauelement mit gekrümmter Kennlinie zu geben.

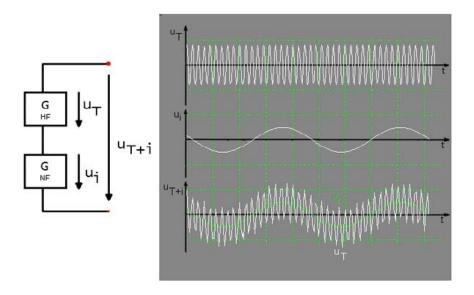


Abbildung 12: Addition beziehungsweise Überlagerung von Trägersignal uT und Informationssignal ui zu uT+i

[http://de.wikipedia.org/wiki/Amplitudenmodulation]

Einen einfachen Diodenmodulator zeigt dazu die Schaltung in Abbildung 10, wo die Wechselspannung uT+i an die Anode einer Diode gegeben wird. Um später ein einwandfreies AM-Signal zu erhalten, muss vorher der Arbeitspunkt der Diode mit R1 so eingestellt werden, dass die Diode eben noch leitfähig ist (Schwellspannung). Das bedeutet, dass der Arbeitspunkt am unteren Ende der Kennlinie liegt. Es fließt daher ein geringer Diodenstrom ID. C1 dient zur Abblockung der Diodenvorspannung, damit diese nicht rückwärts in den HF-Generator fließt. Über C1 fließt die Spannung uT+i in die Diode, wodurch der Arbeitspunkt im Takte von uT+i an der gekrümmten Kennlinie hoch- und heruntergeschoben wird. Durch die Änderung des Arbeitspunktes ändert sich auch ID. Man kann sagen ID ist die Funktion von uT+i, wobei die Funktion durch die Kennlinie der Diode dargestellt wird (ID=f(uT+i)). ID erzeugt dabei einen Spannungsabfall an R2 (uR2), welcher proportional zu ID ist. Das Ergebnis der Verzerrung mit dem neuen Bezugspunkt, gekennzeichnet als blauer Sinus, zeigt das uR2-Diagramm. Daraus ist zu erkennen, dass uR2 einen Gleichspannungsanteil besitzt. Dieser kommt daher, weil durch die Arbeitspunkteinstellung immer ein geringer Diodengleichstrom ID fließt, welcher einen Gleichspannungsabfall an R2 erzeugt. Der Gleichspannungsabfall addiert sich somit mit uR2. Um ein AM-Signal zu erhalten, muss uR2 noch auf einen Bandpass gegeben werden, welcher die Gleichspannung und durch die Modulation hervorgerufenen unerwünschten Frequenzanteile abblockt. Das uAM-Diagramm zeigt das fertige AM-Signal. Rot gekennzeichnet ist das Informationssignal ui, welches die Amplitude das Trägers beeinflusst. Das Informationssignal ist jedoch zweimal vorhanden. Einmal beeinflusst es die Amplitude der positiven Halbwellen des Trägersignals und einmal die negativen. Vergleicht man das uT-Diagramm in Abb. 2 mit dem AM-Signal in Abb 3, so stellt man fest, dass die Trägeramplitude während der positiven Amplitude von ui teilweise größer ist, als beim Träger ohne Modulation.

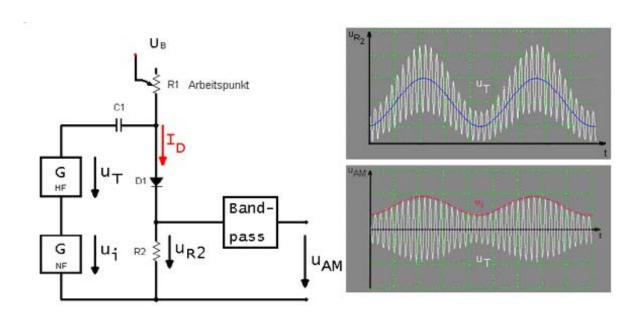


Abbildung 13: Einfacher Diodenmodulator

[http://de.wikipedia.org/wiki/Amplitudenmodulation]

Modulationsgrad

Eine wichtige Kenngröße der Amplitudenmodulation ist der Modulationsgrad oder -index m. Er gibt das Verhältnis von maximaler Größe der Änderung der Amplitude des Trägers zur Größe des unmodulierten Trägers an.

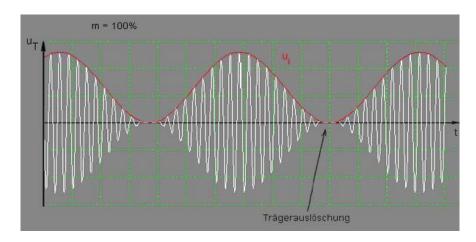


Abbildung 14: AM mit einem Modulationsgrad von 100% oder 1

[www.gymmelk.ac.at]

Der Modulationsgrad war in meiner Versuchsanordnung über den Widerstand R1 so einstellbar, daß

ohne eingespeistes Signal die LED eine definiert-konstante Beleuchtungsstärke aufwies, um die herum die Beleuchtungsstärke im Rhythmus des Signals schwankte.



Abbildung 15: Amplitudenmodulator

3 der 4 Keimgefäße wiesen eine LED-Lichtquelle auf. Die Gefäße für die positiven und negativen Affirmationen eine ton-modulierte Lichtquelle, das Vergleichsgefäß eine Lichtquelle mit konstanter Lichtstärke ohne einen modulierenden Einfluß.

Sinn dieser Versuchsanordnung war, festzustellen, ob ein mögliches Wachstum der Keimlinge lediglich auf den Lichteinfluß zurückzuführen war oder die dem Licht innewohnende Nachricht hier einen Unterschied bedingte.

3.2.7.1 Beleuchtungsstärkenkonstanz

Da in den Sprechpausen wie auch in den Beginn- und Endpausen der Sprachsignalzuführung der ungesteuerte Transistor die Lichtquelle nicht beeinflußte, war es nötig dieses "Pausenlicht" bei beiden Affirmationsgefäßen exakt gleich hell zu gestalten. Aber auch die Beleuchtungsstärke im Vergleichskeimgefäß, das während der Affirmationszeiten kontinuierlich leuchtete, mußte dieser Beleuchtungsstärke genau entsprechen.

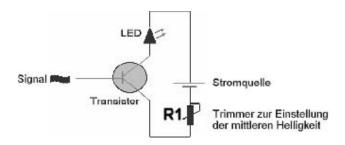


Abbildung 16: Schaltung zur Einstellung der mittleren Helligkeit

Daher wurde ein Luxmesser mit digitaler Auswertung beschafft.

Die Höhe der LED über den Keimlingen wurde mit 23 cm gemessen. Diese Höhe entspricht einer Position dicht unterhalb der Gefäß-Öffnung.

In dieser Höhe zur Tischplatte wurden nun nacheinander alle 3 LEDs an einem Labor-Reagenzglasständer befestigt und auf der Tischplatte im Lot darunter der optische Aufnehmer des Luxmessers positioniert.



Abbildung 17: Luxmeter

Nach Anschluß der LED an die Modulationsschaltung und Verbinden der Netztgeräte mit dieser Schaltung leuchtete nun die jeweilige LED hell auf und wurde mit dem Trimm-Widerstand der Schaltung, der sich als Potentiometerachse auf der Frontplatte der Schaltung zeigt, auf jeweils exakt 100 Lux eingeregelt.

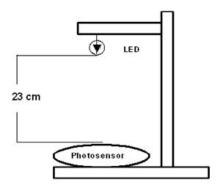


Abbildung 18: Einstellen der Beleuchtungsstärke bei festgelegtem Abstand LED - Keimpopulation

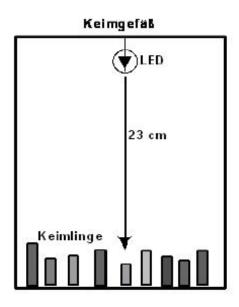


Abbildung 19: Abstand LED - Keimpopulation

3.2.7.2 Ermitteln einer aussagefähigen Belichtungsdauer

In einem Vorversuch zur Festlegung einer aussagefähigen Belichtungsdauer wurden jeweils 20 Mungobohnen einer Lichtquelle konstanten Lichtflusses derjenigen weißen LED ausgesetzt, deren Licht auch später die aufmodulierte Botschaft transportieren sollte. Eingestellt mittels eines digitalen Luxmeters wurde eine Lichtstärke von 100 Lux, die ich auch anschließend im eigentlichen Versuch applizierte.

Die Vorversuchsanordnung sah vor, 3 verschiedene Bohnenpopulationen von jeweils 20 Individuen eine Woche lang jeweils 3 x täglich 5 Minuten, die zweite 3 x 15 Minuten, die dritte 3 x 30 Minuten zu belichten. Die Länge der entstandenen Keime wurde nicht gemessen, sondern nur per Augenschein verglichen.

Nach Ablauf einer Woche und dem Öffnen der lichtdichten Umverpackung zeigten die Bohnen der Gruppe 1 (3 x 5 Minuten) ein deutliches Wachstum von mehreren Millimetern, die Gruppe 2 (3 x 15

Minuten) ein starkes Wachstum von gemittelt ca 2 cm und die Gruppe 3 (3 x 30 Minuten) ein überschießendes Wachstum von ca 5 cm mit im Durchschnitt dünneren Stengeln als Gruppe 2.

Da die Hauptversuchsanordnung mit Lichtmodulation über eine Dauer von 2 Wochen führen sollte, erschien mir das Wachstum der Gruppe 3 problematisch, weil das Längenwachstum der Stengel auf Kosten des Dickenwachstums zu gehen schien. Ein kräftiger, aber kürzerer Keimling erscheint mir in seiner Entwicklung harmonischer als ein Keimling, der so schnell in die Höhe schießt, daß das Dickenwachstum vernachlässigt wird.

So entschied ich für eine Belichtungsdauer im endgültigen Versuchsaufbau von 3 x täglich 15 Minuten.

3.3 Versuchsaufbau

Die Keimphase legte ich bewußt in den abnehmenden Mond, damit nicht ein zunehmender Mond den Einfluß meiner wachstumshemmenden Suggestionen verringerte.

Beginn der Experimentalphase war Montag, 16. 01. 2006 Vollmond war am 14. 01. 2006

3.3.1 Vorbereitung der Keimgefäße

Die Glasbehälter haben ein Volumen von 2 Litern und werden durch eine Drahtring-Spannvorrichtung mittels einer beigelegten Gummidichtung luftdicht verschlossen (Prinzip des "Einmach-Glases").

Um eine Fremdbeeinflussung des Keimvorganges durch eingeschleppte Mikro-Organismen möglichst gering zu halten, wurden die Gläser heiß gespült und anschließend einzeln im MELAG-Sterilisator MELAG Vacuklav 40-B einzeln sterilisiert. Die dazu gehörigen Gummidichtungen wurden in Plastik/Papier-Hüllen eingeschweißt, entsprechend den Vorgaben des Robert-Koch-Hygieneinstitutes RKH für chirurgische Instrumente.



Abbildung 20: Keimglas 2 Liter

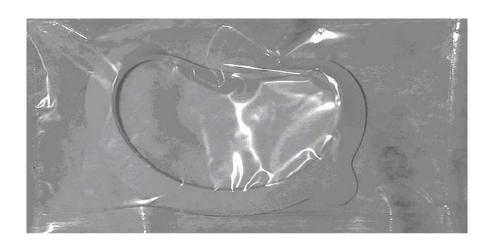


Abbildung 21: Sterilisiertes Dichtungsgummi

Tabelle 5: Protokoll des Sterilisationsvorganges

Datum	Uhrzeit	Name der Helferin	Durchlauf- Nr.	Helix-Test	Sterilgut	freigegeben
12-01-0	6.	T. Gléckner	I II	-	Spiegel	T. Glechne
X VI V		1. GOGGIA	100		Senden	- GICCREE
12-010	6 0859 L	- 4/2 40		- -	Pinzette	
	00 47 h			MEAcontr	Gr.Sauger	Tiua
£4 £2 £1		Two Checkere			Heidemann- Spatel	Glockus
p 11 6		Time Glockers			Kugelstopfer	
		The California		on saffice	1	
				· igansific	Gnmach -	
				,	Juiser	

Tabelle 6: Auszug aus dem Sterilisationsprotokoll der Keimgläser, MELAG Vacuklav 40-B

10 MELAG	Vacuklav	40-B
20 Progr 25 Datum	ammtyp: 13 : 12	iversalprogramm 4°C verpackt 3,5 min .01.2006 Gesamt: 00105
40 Unive	rsalprogra	mm erfolgreich beendet
50 Druck 55 Halte 60 Leitw 65 Start	: 2. zeit: 03 ert: 1 zeit: 08	15.3 +0.20/-0.27 °C 17 +0.04/-0.13 bar 2 min 30 s μS/cm (426:17.1) 2:58:39 2:28:03 (29:24 min)
80 SN:20	0540-B1594	BO1.022
SK11 0: SK12 0: SK11 0: SK12 0: SK21 1: SK22 1: SK21 1: SK22 2: SK21 2: SK21 2: SK22 2:	11 0:11 28 0:17 36 0:08 59 0:23 05 0:06 29 0:24 0:07 01 0:25 07 0:06 31 0:24	1292 108.1 1617 110.9 1293 108.2
SF12 2: SF13 3:	57 D:26 25 D:28	491 84.3 1608 111.3

3.3.2 Überprüfung der Lichtdichtigkeit

Für jedes Keimglas war ein lichtundurchlässiges Kompartiment aus einseitig-schwarzem Karton hergestellt worden, das nach Einstellen des Glases mit einem Deckel aus demselben Material verschlossen wurde, dessen Rand 2 cm übergriff. Damit war jedes Glas absolut lichtdicht eingeschlossen.

Die Lichtdichtigkeit überprüfte ich für jedes Kompartiment einzeln, indem ein 20-Watt-Halogenleuchtmittel im Innenraum mittig befestigt, das Versorgungskabel nach außen geführt, die Kabel-Durchführung mit schwarzem Silikon abgedichtet, der Deckel aufgesetzt und die Tatsache der absoluten Lichtdichtigkeit bei völlig abgedunkeltem Zimmer durch Sichtprüfung festgestellt wurde.

3.3.3 Auswahl des Wassers

Die Bohnenkeimlinge wurden jeweils mit 50 ml Wasser versehen, bevor das Keimgefäß luftdicht und damit verdunstungsdicht verschlossen wurde. Diese Wassermenge ermittelte ich empirisch über mehrere Vorsuche, deren Ziel war, eine Wassermenge zu bestimmen, die die Bohnen weder nach Ende des Versuches noch im Wasser schwimmen ließ noch vor Versuchsende den Keimvorgang durch Wassermangel behinderte.

Das Wasser selbst sollte möglichst unbelastet von Umweltschäden sein, um deren Einfluß auf die Keimung auszuschließen. Daher wählte ich das Wasser der Haderheck-Quelle, das anerkannt geringe Schadstoffmengen enthält. Dieses Quellwasser wird zudem nicht mechanisch gefördert, sondern selbstständig fließend an der Quelle vom Abfüller in das Glasgefäß eingefüllt. Dadurch wird vermieden, wichtige Clusterstrukturen zu zerstören.

Bis zum Versuch wurde diese Flasche dunkel und kühl gelagert.

3.3.4 Beschicken der Behälter

Vor Öffnen und Beschicken der Keimgläser legte der Autor einen chirurgischen Mundschutz sowie keimarme Vinyl-OP-Handschuhe an, um eine optimale Keimarmut zu gewährleisten.

Anschließend wurden jeweils 100 Bohnenkeime der originalen Umverpackung entnommen, auf Unversehrtheit der jeweiligen Bohne einzeln geprüft und in das entsprechende Keimgefäß gefüllt. In jedes Keimgefäß wurden jeweils 100 Mungo-Bohnen gefüllt und mit 50 ml Haderheck-Wasser versehen, das mithilfe einer 50-ml-Einmalspritze der Wasserflasche entnommen und in das Keimgefäß gefüllt wurde. Anschließend wurde unter denselben keimarmen Bedingungen das Dichtgummi der Sterilverpackung entnommen und auf die Dichtschulter der Glasöffnung gezogen.

Der nächste Schritt umfasste das mittige Einbringen der LED. Da die Abstrahlcharakteristik der LED keulenförmig in der Längsachse der Leuchtenkörpers in Richtung Licht-Austrittskuppel verläuft, mußte die LED rechtwinklig nach unten abgebogen werden, um das Keimgut rechtwinklig, d.h. mit möglichst maximaler Lichtausbeute zu bestrahlen. Der rechte Winkel der LED wurde durch Augenmaß bestimmt. Nach exakter Positionierung der Leuchte wurde das Glas mit der freien Hand geschlossen und verriegelt, die Position der Leuchte noch einmal von außen kontrolliert. Dieser Vorgang wiederholte sich für alle 3 Keimgläser. Die Gläser wurden mit selbstklebenden Aufklebern versehen, die jeweils die Bezeichnung "+", "-", "nur Licht", "ohne alles" trugen.

3.3.5 Lichtdichtes Versiegeln der Keimgefäße

Nun senkte ich alle 4 Keimgläser in ihre lichtdichten Kompartimente, führte die Anschlußkabel der LEDs nach außen, verband die Anschlußkabel jeweils mit der entsprechenden Modulationsschaltung und den Schaltungseingang mit dem zugehörigen CD-Abspielgerät, setzte den lichtdichten Verschluß auf die Kompartimente und versiegelte den Durchtrittspunkt der Anschlußkabel mit schwarzem Silikon.

Darauf folgte das Anordnen der 4 lichtgeschützten Keimgefäße neben- bez. hintereinander, da der aufnehmende Schrank nur Platz bot für 3 Gläser nebeneinander. Abbildung 23 zeigt die Anordnung der Keimgefäße.



Abbildung 22: Versuchsanordnung Modulation

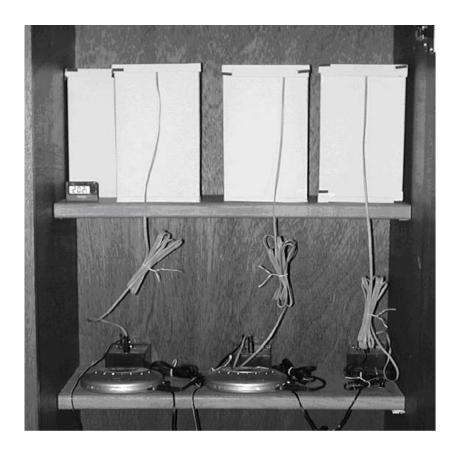


Abbildung 23: Versuchsanordnung Keimgläser

3.3.6 Aufstellen der Keimgläser

Dieses Einbringen und Aufstellen der lichtdichten Kompartimente in den Schrank wurde in meiner Abwesenheit durch eine Hilfsperson vorgenommen, um einen mentalen Einfluß durch selektives Blicken auf bestimmte Gefäße während der Einschaltphasen zu unterbinden. Aus diesem Grunde wiesen die Papp-Kompartimente keine sichtbaren Bezeichnungen auf.

Die Netzteile der CD-Abspielgeräte steckten in einer 3-er-Steckdosenleiste, die wiederum über eine Schaltuhr kontrolliert wurde.



Abbildung 24: CD-Abspieler

3.3.7 Regelmäßiges Abspielen der Affirmationen und Temperaturkontrolle

Jeweils um 08:00 und um 20:00 öffnete ich den Schrank, las die Temperatur ab und protokollierte sie, schaltete die Schaltuhr ein, anschließend die Modulationsschaltungen und startete dann die CD-Abspielgeräte, wählte die Funktionsart: "Repeat" und verschloß die Schranktür wieder. Die Schaltuhr unterbrach nach einer Zeitspanne von 15 Minuten die Stromzufuhr automatisch. Während dieser 15 Minuten wurden also die Affirmationen pausenlos wiederholt, im Vergleichskeimgefäß 1 gab die LED eine gleichmäßige unmodulierte Helligkeit ab und im Vergleichskeimgefäß 2 herrschte während der gesamten Versuchsdauer Dunkelheit.



Abbildung 25: Temperaturmessung

3.3.8 Entnahme der Keimgläser

Nach Ende des Versuches wurden die Karton-Kompartimente aus dem Schrank genommen, die Deckel entfernt, die Gläser entnommen und einer ersten Sichtkontrolle unterzogen.

Dabei wurde schnell deutlich, daß tatsächlich ein deutlicher Unterschied im Wachstum in den verschiedenen Keimgläsern zu verzeichnen war. Der Glasinhalt, der den positiven Affirmationen ausgesetzt wurde, verzeichnete einen eindeutigen Wachstumsvorsprung vor allen anderen Gläsern. Ebenfalls fiel auf, daß in beiden lichtkodiert-betrahlten Gläsern kein Schimmelbefall sichtbar wurde. Im Aufzuchtgefäß mit konstantem Lichtfluß wie auch im Gefäß ohne jeglichen Einfluß wurden jeweils 3 bez. 5 schimmelbefallene Pflanzen entdeckt.



Abbildung 26: Wachstumsergebnis Blick von schräg oben

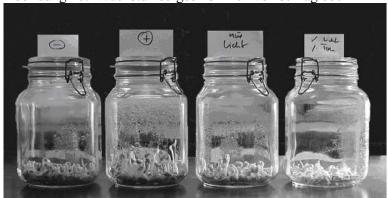


Abbildung 27: Wachstumsergebnis Blick von vorn

3.3.9 Entnahme der Keimlinge

Anschließend legte ich 4 saubere Fließpapier-Flächen auf dem Fußboden aus und beschriftete sie mit denselben Bezeichnungen, die auch die Aufzuchtgläser trugen. Hiernach kippte ich den Inhalt der Gläser auf jeweils die Fließpapierfläche, die ihre Bezeichnung trug.

Die Messparameter sahen vor, die strukturellen, wachstumsbeschreibenden Pflanzeneigenschaften zu nutzen und zu messen. Konkret sah das Studiendesign vor, von jedem der 100 Mungobohnenkeime die Stengellänge in Zentimetern mit einer Nachkommastelle zu bestimmen. Das obere Ende des Stengels wurde dabei durch den Ansatz des Keimblattes begrenzt.

Da ich den keimenden Samen, die reduktiv beeinflußt wurden, im Affirmationstext versprochen hatte, ihnen anschließend an den Versuch die Möglichkeit zu weiterem Keimen zu geben, kam ein Verstümmeln der Keimlinge durch Abkneifen des Keimblattes zur besseren Längenablesung nicht in Frage.

Hierdurch erschwerte sich die Längenbestimmung, die ohnehin durch einen sich oftmals verwindenden Verlauf des Stengels nicht einfach war. Das Glattziehen des Keimlingsverbot sich von selbst, da er nicht elastisch war und beim Auseinanderziehen einfach zerbrach.

3.3.10 Aussortieren der zur Messung zuzulassenden Keimlinge

In Gruppe 3 sortierte ich drei Keimlinge mit Schimmelbefall aus und 4 Keimlinge zerbrachen beim Meßvorgang. In Gruppe 4 sortierte ich 5 Keimlinge mit Schimmelbefall aus.

So blieben für Gruppe 3 93 Keimlinge und Gruppe 4 95 Keimlings-Individuen zur Messung übrig.

3.3.11 Messen der Keimlinge

So entwarf ich ein Hilfsgerät, indem ich die Spitzen eines Zirkels im Abstand von 2 mm fixierte

durch Arretierung des oberen Zirkelgelenks mit Polyesterkleber. Mit diesem Meßzirkel wanderte ich mit sich abwechselnden Halbkreisschlägen am zu messenden Stengel entlang, während ich den Keimling mit der anderen Hand auf einem weißen Blatt Papier fixierte.

Auf diese Weise blieb der Keimling unbeschädigt, während die Messungen bei manchem Keimling mehrmals durchgeführt werden mußten, weil seine gewachsene Form sich dem Meßvorgang beharrlich widersetzte.



Abbildung 28: Keimlinge verschiedener Größe

3.3.12 Eintragen der Meßdaten

Alle Meßdaten wurden in die jeweiligen vorbereiteten Meßprotokolle von einer Hilfskraft eingetragen, zusammen mit Datum und Uhrzeit. Nach Abschluß des Meßvorganges wurden die gemessenen Daten in ein Microsoft-Exel-Sheet eingetragen, das vor Beginn des Versuches vom Statistiker des colleg@inter-uni für diese Arbeit entwickelt und zur Verfügung gestellt wurde.

3.2.13 Übermittlung der Meßdaten zur Auswertung

Nach Abschluss der Versuche wurden sämtliche Daten zur statistischen Auswertung an einen Kolleginternen Statistiker weitergeleitet, der Varianzanalysen zur Ermittlung der Signifikanz durchführte.

4 ERGEBNISSE

4.1 Stengellänge ohne Wurzel

Die Studie basiert auf einer Gesamtmenge von N = 400 Mungobohnen. Nachfolgend sind die Ergebnisse der deskriptiven Statistik der Versuchsreihe aufgelistet:

Tabelle 7 zeigt deutlich einen Unterschied in der mittleren Stengellänge zwischen Gruppe 1 und allen anderen Gruppen. Gruppe 2 und Gruppe 4 zeigen eine geringere Standardabweichung und einen eingeschränkten Range.

Tabelle 7: Auswertung der Stengellängen, Mittelwert, Standardabweichung und Min-Max-Werte.

			Mittelwert	Standard-		
			der	abweichu		
	Gruppen	N	Keimlängen	ng	Minimum	Maximum
Werte	1: Negativ optisch	100	3,913	1,2813	,6	6,5
der	kodierte Botschaft					
Stengel	2: positiv optisch kodierte	100	5,832*	2,0311	1.0	10,1
-längen	Botschaft	100	3,632	2,0311	1,9	10,1
in den	3: Ohne Botschaft, mit	93	3,914	1,9004	,4	8,4
4	konstanter Belichtung	93	3,914	1,9004	,4	0,4
Gruppe	4 Ohne Botschaft, ohne	95	2,825	1,3718	6	6,3
n	Belichtung	93	2,623	1,3/16	,6	0,3
	Gesamt	388	4,141	1,9952	,4	10,1

(*= p < .05)

4.2 Ergebnisse der Varaianzanalysen

Das Ergebnis einer varianzanalytischen Auswertung zeigt mit F = 54,56, p < .000 und df 3/387 einen sehr hoch signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 1 und allen anderen Gruppen

Posttests nach Tukey zeigen in den paarweisen Einzelvergleichen zwischen den Gruppen, dass sich die Gruppe mit positiv kodiertem Inhalt von allen anderen Gruppen signifikant unterschiedet. Die Gruppe mit negativ kodierter Botschaft unterscheidet sich nicht von der Gruppe, die nur Licht erhielt. Beide Gruppen unterscheiden sich jedoch von der Gruppe ohne Licht und von der Gruppe mit positiv kodierter Botschaft (Vergleiche dazu Tabelle 8).

Tabelle 8: Paarweise Vergleiche zwischen den Gruppen in Bezug auf StoW:

Tukey-HSD

Abhängige	(I)	(J)	Mittlere	Standardfehler	Signifikanz
Variable	Gruppe	Gruppe	Differenz (I-J)		
StoW	1	2	-1,9190(*)	,2372	,000
		3	-,0010	,2416	1,000
		4	1,0877(*)	,2403	,000
	2	1	1,9190(*)	,2372	,000
		3	1,9180(*)	,2416	,000
		4	3,0067(*)	,2403	,000
	3	1	,0010	,2416	1,000
		2	-1,9180(*)	,2416	,000
		4	1,0887(*)	,2447	,000
	4	1	-1,0877(*)	,2403	,000
		2	-3,0067(*)	,2403	,000
		3	-1,0887(*)	,2447	,000

^{*} Die mittlere Differenz ist auf der Stufe .05 signifikant.

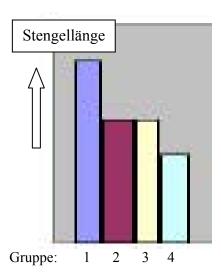


Diagramm 1: Mittelwerte der Gruppen 1 - 4

Signifikanter Unterschiede in Stängellänge: Gruppe 4 am kürzesten, Gruppe 1 am längsten, Gruppe 3 und 4 nur geringfügige Unterschiede.

Im Ergebnis zeigt also die positive codierte Wachstumsbeeinflussung ein deutlich längeres Stengelwachstum als bei den Keimlingen mit negativer Wachstumsbeeinflussung. Gruppe 3 mit konstantem Lichteinfluß entspricht in der Stengelläng in etwa der der Gruppe 2, während Gruppe 4 ohne jedweden äußeren Einfluß mit seinen Stengellängen deutlich unter denen der anderen Gruppen lag.

5 DISKUSSION

Auf der Basis der Versuchsergebnisse sowie der angeführten Berechnungen lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

Sowohl im Vergleich der absoluten Werte als auch der Mittelwerte zeigen sich auffällige Unterschiede im Längenwachstum. Der Einfluß wachstumsfördernder Botschaften beschleunigt das Wachstum um ca 50% gegenüber der Vergleichsgruppe mit unmoduliertem Licht, während die wachstumsbremsenden Affirmationen dasselbe Wachstum hervorbringen, wie es die Pflanzen zeigen, die keinerlei äußerem informativen Einfluß ausgesetzt sind.

Das bedeutet, daß unter diesen Versuchsbedingungen eine Verzögerung des Wachstums gegenüber einem unbeeinflußten vegetativen "Normalmaß" nicht möglich ist. Unter "unbeeinflußt" definiere ich die Zuführung von konstantem, gleichförmigem Licht ohne weitere Manipulation.

Daraus wiederum ergibt sich, daß auf diesem Wege offensichtlich zwar eine Beschleunigung, aber keine Verlangsamung gegenüber dem normal-induzierten Wachstumsprozeß möglich ist. Dieses Ergebnis könnte eine interessante Diskussionsgrundlage bieten für die Überlegung, daß diese Art der Einflußnahme mit quasi freiwilliger Reaktion nicht gegenläufig zu Selbsterhaltungsprogrammen möglich ist. Offenbar ist die Pflanze in der Lage, Aufforderungen auf Sinnhaftigkeit zum Überlebensprogramm zu prüfen und im Verneinungsfall zu ignorieren.

Das läßt den interessanten Vergleich zu, daß der Verlangsamungsprozeß, den Sternberger mit Hilfe von Resonanzphänomenen in der Eiweißsynthese der Zelle erzielt, erzwungen wird und nicht über diesen "Sinnhaftigkeitsfilter" des Lebewesens erfolgt. Sternberger kommuniziert allerdings nicht über Lichtkodierung, sondern über akustische Phänomene. (siehe <u>2.2.6 Einfluß von akustischen Wellen auf die Proteinsynthese</u>)

Dieser Interpretation entspricht auch die Beobachtung, daß die Pilze ihr Wachstum in den botschaftsbeeinflußten Aufzuchtgefäßen auf ein nicht sichtbares Maß reduzierten gegenüber dem Wachstum in den unbeeinflußten Gefäßen.

Wenn dieser Gedankengang ebenfalls auf die Pilzbesiedelung zutrifft, würde das bedeuten, daß ein Mindestmaß (am Maßstab der Selbsterhaltung) an Pilzwuchs entstand, ein für das menschliche Auge sichtbares Ausmaß jedoch einem in diesem Sinne überschießenden und daher einschränkbaren Maße entspräche.

Die Bohnen weisen von ihrem natürlichen Umfeld her eine Mindest-Pilzbesiedelung auf. Pilzentwicklung/Pilzwachstum wurde aber nur in geringfügigem Ausmaße in den beiden Vergleichspopulationen ohne verbale, an die Pilze gerichtete Botschaft gefunden.

Dieser Umstand stützt die oben genannte Vermutung, daß auch die Pilze in der Lage waren, die Nachricht zu entschlüsseln und sinngemäß zu prozessieren.

5.1 Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf die Forschungsfrage

Die vorliegende Studie wurde mit dem Ziel durchgeführt, einen wissenschaftlichen Beitrag zur Beantwortung der Frage zu leisten, ob eine Pflanze vegetativ auf optisch kodierte Botschaften reagiert.

Im Vordergrund stand dabei folgende Arbeitshypothese bzw. Forschungsfrage:

Läßt sich das Wachstum von Mungobohnenkeimen mittels gesprochener und in Lichtschwankungen transponierter Nachricht beschleunigen resp. hemmen?

Im Ergebnis liegen Wachstumsunterschiede vor, gemessen in Stengellängen.

Aufgrund der Auswertung aller Ergebnisse lässt sich die Forschungsfrage folgendermaßen beantworten:

Pflanzenwachstum ist signifikant beeinflußbar durch optisch kodierte wachstumsfördernde Botschaften, die in dieser Studie Licht aufmoduliert wurden.

Die Nachricht enthielt gegensätzliche Botschaften für Bohnen und Pilze. Das Ergebnis, daß Bohnen und Pilze diese unterschiedlichen Inhalte herausfiltern und sinngemäß für sich umsetzen konnten, zeigt auf, daß nicht nur akustische Resonanzphänomene eine Rolle spielen, sondern auch eine Intelligenzleistung erbracht wurde, da die gesamte Botschaft bewußt mit monotoner Stimme gesprochen wurde.

Sternbergers Hypothese (2.3.2.2) hingegen beruht auf Resonanzphänomenen aufgrund unterschiedlicher Tonhöhen.

5.2 *Interpretation*

Das Ergebnis läßt den Schluß zu, daß die Pflanzen in der Lage waren, den Bedeutungsinhalt der Lichtschwankungen zu dechiffrieren und als Handlungsanweisung umzusetzen.

Es scheint als könnten sie nicht nur den gesprochenen Wortlaut verstehen oder, die gleichzeitige mentale Übermittlung des Bedeutungsinhaltes aufnehmen, sondern sie scheinen den Ergebnissen der Studie nach auch in der Lage zu sein, ein vom Mentalen abgekoppeltes Abstrakt zu erkennen und sinnhaft zu dekodieren.

Damit wäre also auch eine Intelligenzleistung erbracht. Denn es gilt nicht nur, mit den lichtempfindlichen Strukturen schnellere Helligkeitsänderungen aufzunehmen, als sie normalerweise zum Überleben notwendig sind, sondern auch noch zu erkennen, daß es sich hierbei um eine ursprünglich akustische Nachricht handelt, die erkannt werden kann.

Entsprechend unseres technischen Verständnisses läßt die Pflanze zur Dekodierung drei technische Schritte aufeinander folgen, deren Grundlagen bereits im Kapitel Modulation dargelegt wurden:

- zunächst richtet die Pflanze die Leuchtdichten-Unterschiede mittels einer Gleichrichterähnlichen Struktur gleich
- anschließend trennt die Pflanze die Signalschwingung wieder von der Trägerschwingung und wandelt sie damit in ein Analogon einer akustischen Schwingung um, um sie anschließend zu decodieren
- danach wird dieses Decodierungs-Produkt als intelligenz- oder intelligenz-ähnlicher Vorgang in eine Nachricht übersetzt.

Interessant wäre es an dieser Stelle, im Rahmen einer weiteren Forschungsarbeit zu prüfen, ob eine frequenzmodulierte Botschaft ebenso von den Pflanzen verstanden worden wäre wie die in diesem Experiment amplitudenmodulierte Botschaft. Die Amplitudenmodulation ist m.E. der ursprünglichen akustischen Botschaft technisch wesentlich ähnlicher als die Frequenzmodulierte, die einen höheren Aufwand zur Demodulation, d.h. zur Entschlüsselung der Botschaft, erfordert.

Sternberger (siehe **2.3.2.2**) hatte nachgewiesen, daß der biologische Prozeß einer akustischen Beeinflussung von Pflanze auf einem technisch einfach nachzustellenden Resonanzphänomen beruht: Bei der Ankopplung von Aminosäuren aneinander zu biochemisch-stoffwechselzentrierten wirksamen Strukturen (Enzyme etc) an den Ribosomen werden Quanten von Bindungsenergie frei.

Diese Quanten sind jeweils typisch und damit einzigartig für eine bestimmte Aminosäure. Ich kann also eine Aminosäurensequenz rein energetisch als Abfolge ihrer bei Ankoppelung abgestrahlten Bindungsenergie-Quanten betrachten.

Bei all diesen Vorgängen handelt es sich ja bekanntlich um elektromagnetische Schwingungen, die mittels Transposition auf der Frequenzskala hinauf- oder hinuntergerechnet werden können. Wird nun das nach Sternbergers Formeln ermittelte typische freiwerdende Frequenz-Quant auf das akustische Niveau heruntergerechnet, so entsteht ein hörbarer Ton, der der spezifischen Bindung zweier Aminosäuren entspricht. Da jede AS eine andere Frequenz abstrahlt, entspricht ein Peptid einer ganz bestimmten, unverwechselbaren Tonfolge, die sich bevorzugt in Kinderliedern oder Werken klassischer Musik wiederfinden. Gibt der Experimentator nun von außen eine Tonfolge vor, die einem gewünschten, aber nicht ausreichend synthetisierten Peptid (AS-Sequenz) entspricht, ist der Organismus bemüht, die Synthese diesen Peptids bevorzugt zu erstellen.

Sternberger fand auch den Mechanismus des Gegenteiles, der Synthese-Hemmung einer speziellen AS-Abfolge mittels bestimmter Tonfolgen. Diese Resonanz-Mechanismus beruht aber auf direkter Schall-Applikation. Bei den vorgelegten Versuchen handelte es sich hingegen um in Lichtschwankungen kodierten Schall, der also nicht von postulierten akustischen Aufnehmern wie Membran-Strukturen empfunden werden kann.

Das Ergebnis der Versuche läßt daher Rezeptoren vermuten, die physikalische Phänomene der Umwelt mittels eines noch unbekannten Intelligenzprozesses auf einen Informationsinhalt prüfen und diesen herausziehen. Im Anschluß daran muß ein gesteuerter Prozeß diese Information auf Relevanz prüfen und gegebenenfalls in vegetative Prozesse umsetzen. Damit muß es also mindestens zwei verschiedene Prozeßwege in der Pflanze geben, Informationen resp. Nachrichten aus dem Umfeld aufzunehmen und gegebenenfalls umzusetzen.

Ein mentaler Anteil in der Einflußnahme ist bei meinem Versuchsaufbau auszuschließen, da die lichtdichten Umkleidungen der Keimgläser keine Identifikation des Inhaltes bei der täglichen technischen Einflußnahme zuließen.

5.3 Eigenkritisches

Nach Sternbergers Theorie können all diese Vorgänge letztendlich auf ein Modifizieren von Stoffwechsel-Prozessen zurückgeführt werden. Und damit auf eine eindeutige Resonanz-Mechanik, die mit einem intellektuellen Prozessieren der Nachricht nichts zu tun hat.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist das Ergebnis aber nicht mit Resonanzphänomenen zu erklären

• Die Einflußnahme erfolgte nicht über hörbaren Schall

- Sie erfolgte über Licht, dessen Intensitätsschwankungen die Nachricht enthielten
- In derselben Nachricht wurden 2 verschiedene Empfänger angesprochen, die Nachricht enthielt die Aufforderung zu gegensätzlichem Verhalten

o Pilze: Bitte nicht wachsen o Bohnen: Bitte wachsen

Die Tatsache, daß dieselbe Nachricht gegensätzliche Informationen für verschiedene Populationen enthielt, die sich in der Folge auch entsprechend verhielten, bedeutet, daß die Pflanze neben der Dekodierung von Leuchtdichten-Unterschieden in eine Nachricht diese auch auf Sinnhaftigkeit geprüft haben muß (die Keime, die der negativen Affirmation unterlagen, wiesen dasselbe Wachstum auf wie diejenigen mit konstantem Licht und ohne jegliche Botschaft.)

Neben dieser Sinnhaftigkeitsprüfung auf ein Überlebenskonzept muß die Pflanze wie auch der Pilz in der Lage gewesen sein, seine Spezies in der Nachricht zu erkennen und die Nachricht entsprechend umzusetzen.

6. QUELLENVERZEICHNIS

Backster, C: (1968). Evidence Of A Primary Perception In Plant Life, in: The International Journal Of Parapsychology. Bd. X, New York.

Bischof, M. (1998): Biophotonen. Das Licht in unseren Zellen. Ffm

Caddy, E.(2002). Flug in die innere Freiheit. Gutach: Greuthof-Verlag.

Caddy, P. (2002) Liebe und Vertrauen. Grafing: Aquamarin-Verlag.

(Zur Wirkung von Wasser, das durch Infrarotlicht beaufschlagt wurde, auf die Keimung von Mungobohnen

Geelhaar, C.W. (cwg@ advanced-sciences.org), edition@ inter-uni.net, Graz 2004 Info in edition@ inter-uni.net, Graz 2006)

Goethe, J.W. (1829). Faust II. Anaconda-Verlag, Köln, 2005

Hering, E. (1870). Eine allgemeine Funktion der organisirten Materie. IN Sächsischen Akademie d. Wissenschaften (Hrsg.). Wissenschaftliche Abhandlungen. Leipzig: Thieme.

Ingensiep, H.W. (2001). Geschichte der Pflanzenseele. Philosophische und biologische Entwürfe von der Antike bis zur Gegenwart. Alfred Kröner Verlag, Stuttgart

Kmetz:, J.M.: A Study of Primary Perception in Plant and Animal Life, in: Journal of the American Society for Psychological Research, Vol. 71 (1977), S. 157-169, New York.

Langbein, W.-J. (2000). Parapsychologische Phänomene. München: Ludwig-Verlag.

Ostrander, S., Ostrander, N., Schroeder, L. (1990). "Superlearning" Die revolutionäre Lernmethode, Leichter lernen ohne Stress. München: Goldmann Verlag.

Pogacznik, Marko: Elementarwesen und Erdheilung, Droemer-Knaur, München, 1995

Tame, D.(1984) The Secret Power of Music, Destiny Books

Tame, David, The Secret Power of Music] Tame, David: The Secret Power of Music, p. 138. Verlag Inner Traditions Bear and Company 1984.

Tame, David, The Secret Power of Music - a] Tame, David: The Secret Power of Music, p. 136. Verlag Inner Traditions Bear and Company 1984.

Verworn, Max: Die Mechanik des Geisteslebens. (Aus Natur u. Gesellschaft, Sammlung wissenschaftlichgemeinverständlicher Darstellungen, Bd. 200) B.G. Teubner, Leipzig/Berlin 1914,

http://www.timeline-therapie.de. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Dr. Stefan Bleecken] http://www.tabvlarasa.de/18/bleecken.php. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Michael Heidelberger] www.uni-tuebingen.de/uni/f07/heidelberger/fechner_und_mach.pdf. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Ernst Haeckel, "Die Welträthsel"] Ernst Haeckel: Die Welträthsel, 1899, herausgegeben und Copyright 1997 Kurt Stüber)

N. Wiener: Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine, New York 1948, 155. Zitiert in Günther 1963, 22.).

http://www.zum.de/stueber/haeckel/weltraethsel/inhalt.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[geocities.com] www.geocities.com/Athens/Aegean/6394/one.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.paranormal.de] www.paranormal.de/psycho/telepathie3.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Walter-Jörg Langbein: Parapsychologische Phänomene. Ludwig Verlag (Februar 2000)]

[www.paranormal.de; 2] http://www.paranormal.de/psycho/telepathie4.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Caddy, Eileen] Caddy, Eileen: Flug in die innere Freiheit. Greuthof-Verlag, 4. Auflage, 2002 [Caddy, Peter] Caddy, Peter: Liebe und Vertrauen. Aquamarin-Verlag, 2002" www.gbackhaus.de/findhorn.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.netschool.de] www.netschool.de/ler/lerzit10.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40. [www.dovesong.com] www.dovesong.com/positive_music/plant_experiments.asp. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.vanillafudge.com] http://www.vanillafudge.com/link_backups/music2.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.rexresearch.com] http://www.rexresearch.com/agro/1strnhm.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.led-info.de] http://www.led-info.de/grundlagen/definitionen/beleuchtungsstaerke-lx.html . Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.biologie.uni-hamburg.de] www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d30/30.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.uni-bielefeld.de/biologie] www.uni-bielefeld.de/biologie/Zellphysiologie/publikationen.html . Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[edoc.hu-berlin.de] http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/fiedler-brita-2004-12-17/HTML/chapter1.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d30/30.htm] www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d30/30.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.michael-

giesecke.de/theorie/dokumente/12_pflanze/fliesstext/12_pflanzliche_infoverarbeitung.htm] Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.lemag.ch/abc.php]. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.led-info.de/grundlagen] www.led-info.de/grundlagen/leuchtdioden/weisslicht-led/lumineszenz-

konversion.html . Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.holographie-online.de] www.holographie-online.de/wissen/grundlagen/wellennatur/wellennatur.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.gymmelk.ac.at] www.gymmelk.ac.at/nus/physik/applets/am.html. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Maria Thun] Maria Thun, Angelika Throll-Keller, und Angelika Throll- Keller von Kosmos: Erfahrungen für den Garten. Aussaattage, Pflanzzeiten, Erntetage. Verlag Franckh-Kosmos 2003

[www.welt-der-indianer.de] . Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.geo.unizh.ch] www.geo.unizh.ch/publications/geoprocessing/pdf/gp-28.pdf . Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[www.michael-giesecke.de] www.michael-giesecke.de/theorie/dokumente/12_pflanze/fliesstext/12_pflanzliche_infoverarbeitung.htm. Zugriffszeit19.04.2007, 0:40.

[Science News, Vol. 138] Science News, Vol. 138. Plants Bite Back, Dez. 1990 Wouter van Hoven: Mortalities in Kudu populations related to chemical defence in trees, in: Journal of African Zoology, 105, S. 141-145.

[S. u. N. Ostrander/L. Schroeder] S. u. N. Ostrander/L. Schroeder, "Superlearning" Die revolutionäre Lernmethode, Leichter lernen ohne Stress, Goldmann Verlag TB, München, 1990, S. 66 - 126

[Bernd Müller, Chip-Sonderheft "Töne, Klänge, Gefühle"]

[Dr. Sacks "Music's Surprising Power to Heal] Dr. Sacks "Music's Surprising Power to Heal," 8/92 Reader's Digest.

7 Anhang

Tabelle 9: Ergebnisse der Varianzanalyse zwischen den Gruppen

		Quadratsumme	df	Mittel	F	Signifi-
				der Quadrate		kanz
Stengellänge	Zwischen	460,400	3	153,467	54,560	,000
	den Gruppen					
	Innerhalb	1080,122	384	2,813		
	der Gruppen					
	Gesamt	1540,522	387			

Das Ergebnis einer varianzanalytischen Auswertung zeigt mit F = 54,56, p < .000 und df 3/387 einen sehr hoch signifikanten Unterschied zwischen den Versuchsgruppen.

Tabelle 10: Messprotokoll der Stengellängen

Gruppe	GlasNr.	Bohne Nr.	Stengellänge	
			0	
1	1	1	5,5	
1	1	2	3,5	
1	1	3	5,6	
1	1	4	4,7	
1	1	5	0,8	
1	1	6	4,2	
1	1	7	2,2	
1	1	8	2,9	
1	1	9	3,2	
1	1	10	4,7	
1	1	11	3,4	
1	1	12	4,1	
1	1	13	0,9	
1	1	14	4,4	
1	1	15	4,6	
1	1	16	4,4	
1	1	17	0,8	
1	1	18	5,1	
1	1	19	4,7	
1	1	20	3,3	
1	1	21	5,9	
1	1	22	4,2	
1	1	23	6,5	
1	1	24	5,9	
1	1	25	4,2	
1	1	26	2,6	
1	1	27	4,7	
1	1	28	3,6	

Tabelle 10 zeigt einen Ausschnitt aus einer Auswertungstabelle, in die die gemessenen Stengellängen eingetragen wurden.