

Ein Blick zurück -

Erfolgreiche Entwicklung eines Wachstumsregulators in Bitterfeld

Jörg Gloede, ehemals Zentralinstitut für Organische Chemie der AdW, Berlin

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Blick geht weit zurück; ich habe lange überlegt, ob ich etwas präsentiere, das in Anspielung des Themas „Phönix aus der Asche“ nur noch schwach glühende Asche darstellt. Denn vor 35 Jahren wurde hier in Bitterfeld die Pilotanlage für die Produktion eines Wachstumsregulators angefahren. An der Entwicklung beteiligten sich vorwiegend drei Institutionen: das Zentralinstitut für Organische Chemie, das Institut für Pflanzenschutz und das Chemiekombinat Bitterfeld.

Nach meinem Studium erhielt ich eine wissenschaftliche Aspirantur am Institut für Organische Chemie der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Berlin-Adlershof.

Bild (A. Rieche)

Das Institut leitete Professor Alfred Rieche, der nach seiner Habilitation hier im Bitterfelder Raum als wissenschaftlicher Leiter der Zwischenprodukte-Abteilung bei der IG Farben in Wolfen arbeitete, ab 1946 mehrere Jahre in der ehemaligen Sowjetunion eine Firma für Farbstoffzwischenprodukte aufbaute und nach seiner Rückkehr 1954 Direktor des Akademieinstituts wurde.

Er erwartete von uns jungen Chemikern, dass wir neue Ideen umsetzen, aber - ganz seiner Vita entsprechend – immer mit den Gedanken im Hinterkopf, dass das Ergebnis anwendungsrelevant sein sollte.

Nach diesen Vorbemerkungen nun zum Thema, an dem Prof. Rieche, damals bereits im Ruhestand, auch seine Freude hatte.

Ein Problem, das uns Europäer nicht so berührt, ist die Blühinduktion von Ananaspflanzen, dieses Problem konnte in den 60er Jahren in den USA befriedigend gelöst werden.

Bild (Formel)

Die Firma Amchem produzierte das Pflanzenschutzmittel Ethephon unter dem Handelsnamen „Ethrel“, chemisch ist es 2-Chloräthanphosphonsäure. Beim Besprühen der Ananasplantagen kam es bereits nach 3 Jahren zu einer fast 100proz. Blüte der Pflanzen. Dieses führte letztlich in kürzerer Zeit zu einer wesentlich höheren Ausbeute an Ananasfrüchten.

Schon bald interessierten sich weltweit Biologen, Gärtner und Landwirte für diese Substanz; sie fanden die unterschiedlichsten biologischen Wirkungen. Einige Ausführungen darüber werden später folgen.

Bild (Anfragen I)

Im Jahre 1971 erhielten wir einen Brief vom „Institut für Obstbau“ (der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften) aus Dresden-Pillnitz mit der Bitte, ob wir die Substanz herstellen könnten. Das Produkt aus den USA könnten sie nicht kaufen, denn es ist zu teuer und die benötigten Devisen ständen nicht zur Verfügung.

Die Dresdner Kollegen hatten beobachtet, dass die Entlaubung junger Obstbäumchen nach der Behandlung mit Ethephon früher erfolgt.

Bild (Publikation)

Hier die Versuchsanordnung, entnommen aus der alten Publikation: die Töpfe mit der Obstsorte Goldpermäne bzw. James Greave werden mit Ethephon - in unterschiedlicher Konzentration – besprüht, rechts die unbehandelte Probe. Durch die frühere Entlaubung, wie hier zu sehen, konnten die Setzlinge früher auf dem Weltmarkt angeboten werden und erzielten einen höheren Preis. Die Obstbauern versicherten uns, dass der Eingriff unbedenklich sei, die Bäumchen verhielten sich im nächsten Jahr biologisch völlig normal. Uns gelang die Synthese und wir schickten Ethephon gen Pillnitz.

Bild (Anfragen II)

Eine 2. Anfrage kam vom „VEG Gartenbau“ in Berlin, sie benötigen Ethephon für die Blühstimulierung von Schmuckbromelien. Auch hier wurde der gewünschte Effekt, ihre Pflanzen schneller zum Blühen zu bringen, erzielt.

Eine 3. Anfrage kam vom „Institut für Forstwissenschaften“, (einem Institut der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften), in Eberswalde. Dort beschäftigte sich eine Gruppe mit Pflanzenwachstumsregulatoren, insbesondere mit ihrer Anwendung in der Forst.

In der DDR der 60er und Anfang der 70er Jahre gab es ein großes Problem beim Getreideanbau, bei erhöhter Stickstoffgabe kam es bei Roggen und Gerste zu einem verstärkten Lagern, (so z.B. 1972 lagerte Roggen in Mecklenburg auf der gesamten Fläche und die Bauern mussten mit Forken das Getreide für die Mährescher aufrichten). Es musste etwas geschehen, denn Roggen und Gerste waren gefragte Exportgüter. Das Getreide ging bevorzugt in die Bundesrepublik.

Bild (CCC, Ethephon)

Bei Weizen hatte man das Problem Mitte der 60er Jahre durch eine Halmstabilisierung mit CCC - Chlorcholinchlorid – gelöst. CCC war aber wirkungslos bei Roggen und Gerste.

Um auf dem Gebiet Fortschritte zu erzielen, wurde die Eberswalder Forstgruppe dem Institut für Pflanzenschutzforschung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften in Kleinmachnow angegliedert. Statt mit Waldbäumen hatte sich die Gruppe nun mit Getreidepflanzen zu beschäftigen.

Die Gruppe um Hoffmann ging den Hinweisen von de Jong aus den Niederlanden und von Petr aus der CSSR über den Einfluss von Ethephon auf Winterroggen nach. Sie beobachteten, dass Ethephon eine sehr gute halmstabilisierende Wirkung besitzt und damit das Lagern von Roggen und Gerste wesentlich verringert. Gegen eine Anwendung sprach wieder der hohe Weltmarktpreis. Deshalb der an uns gerichtete Hilferuf.

Bild (Akademiereform I)

An dieser Stelle möchte ich einen Einschub machen.

1969 gab es in der ehemaligen DDR die sogenannte Akademiereform. Aus der DAW wurde die AdW der DDR – im Folgenden kurz AdW -, gleiches erfolgte mit der DAL, - kurz AdL - und aus unserem Institut für Organische Chemie wurde nach sowjetischen Vorbild ein Großinstitut, das Zentralinstitut für Organische Chemie mit Sitz in Berlin und Institutsteilen in Rostock und Leipzig.

Bild (Akademiereform II)

Der Sinn der Reform wird mit dem Beschluss des Staatsrates der DDR treffend formuliert:

„Es ist das Forschungspotential der Akademie komplex und mit hoher Effektivität in den gesellschaftlichen Reproduktionsprozess einzubeziehen“. Ergänzen möchte ich: zur Realisierung des Beschlusses wurden ‚Pionier- und Spitzenleistungen‘ gefordert. Die Forderung sollte mit der politisch motivierten und oft belächelten Parole ‚Überholen ohne Einzuholen‘ verwirklicht werden.

Während vor 1969 an den Instituten „frei“ - im Stile der Max-Planck-Institute - geforscht werden konnte, mussten nach 1969 die Forschungsthemen mit der Industrie abgestimmt werden. In einem sog. Pflichtenheft wurden die jährlichen Aufgaben festgelegt.

Nach der Akademiereform hatte sich unsere Gruppe mit der Phosphor-Funktionalisierung von Erdölprodukten zu befassen. Unser Industriepartner war die Abteilung Pflanzenschutz des Chemiekombinats Bitterfeld, im Folgenden kurz CKB. Unsere spezielle Aufgabe war es nun, neue phosphorhaltige Chemikalien herzustellen, die dann in Bitterfeld einem Screening unterzogen wurden.

Die positiven Gewächshausversuche in Eberswalde wurden auch in Bitterfeld bekannt, außerdem wusste man, dass wir in Berlin schon Erfahrungen mit der Synthese von Ethephon hatten. So war es logisch, dass in unserem Pflichtenheft, Versuche zur Optimierung der Synthese von 2-Chloräthanphosphonsäure aufgenommen wurden.

Bild (Synthese, 1946)

Die Verbindung wurde bereits in den Kriegsjahren von Kabachnik und Rossiiskaja in Moskau erstmals beschrieben und 1946 publiziert.

Danach geben Phosphortrichlorid und Äthylenoxid ein Phosphit (Tris-2-chloräthyl-phosphit). Bei der Reinigung durch Destillation entstand neben dem Phosphit eine höhersiedende Verbindung, ein Phosphonat, es erfolgte demnach teilweise eine Isomerisierung. Als Strukturbeweis des Phosphonats diente die Hydrolyse mit Salzsäure, sie führte zur 2-Chloräthan-phosphonsäure, sie entstand aber nur in geringer Ausbeute.

Bild (Kabachnik),

Hier sehen Sie Prof. Kabachnik mit seiner Frau Prof. Mastrykova 1987 bei einem Besuch im Institut in Berlin.

Bild (3 Stufen)

Nach intensivem Literaturstudium kamen wir zu dem Schluss, dass nur eine Optimierung der Kabachnikschen Herstellungsmethode am schnellsten zum Ziel führen würde, zumal beide Startprodukte in der DDR vorhanden waren.

Hier nun unsere Ergebnisse:

Die 1. Stufe verläuft bei 0° quantitativ zum Phosphit. In der 2. Stufe wird das Phosphit durch Erhitzen auf ca. 170° zum Phosphonat umgelagert, es ist eine sog. Michaelis-Arbusov-Reaktion. Und in der 3. Stufe erfolgt keine Hydrolyse mit Salzsäure sondern eine Acidolyse mit HCl-Gas ebenfalls um 170°. Ein Reinigungsschritt ist nicht notwendig. Das Koprodukt der Reaktion, Dichloräthan, kann als Lösungsmittel genutzt werden.

Diese positiven Versuche führten dazu, dass wir laut Pflichtenheft im Jahr 1972 20-30 kg herstellen sollten. Die Menge sollte dann für Getreideversuche im Freiland genutzt werden. Wir haben nun versucht, im Technikum unseres Instituts die Laborergebnisse zu verifizieren.

Bild (Probleme)

Das Jahr 1972 war ein hartes Jahr, denn man kann sich vorstellen, Wissenschaftler, die im Gramm- bzw. Milligramm-Maßstab mit 100 bzw. 5 ml Kolben arbeiteten, mussten nun im Kilogramm-Maßstab mit 50 l Gefäßen arbeiten. Und das unter den besonderen Bedingungen in der DDR. Hier nur einige Beispiele:

Wir benötigen für die 1. Stufe Äthylenoxid, normalerweise existieren im Handel Stahlflaschen, die gab es aber nicht und an einen Kauf im Westen war nicht zu denken. Aber unter dem Motto „Suchet, so werdet ihr finden“ gelang es mir innerhalb von 6 Wochen 10 Stahlflaschen aus den verschiedensten Institutionen zu leihen, die dann in Buna gefüllt werden konnten. Damit konnten die Versuche beginnen. Schwieriger war es mit dem HCl-Gas für die 3. Stufe, Stahlflaschen gab es nicht, so haben wir nach dem Prinzip von Kipp, jeder kennt es noch aus dem 1. Studienjahr, aus konz. Salzsäure und konz. Schwefelsäure das Gas produziert. Es war eine gefährliche Angelegenheit. Weiterhin benötigen wir Heizgeräte, um in den 50l-Gefäßen der 2. und 3. Stufe eine Innentemperatur von 170°C zu erzielen. Entsprechende Geräte gab es nicht. Wir nahmen normale Wasserthermostaten, füllten sie mit einer hochsiedenden Flüssigkeit und heizten mit zusätzlichen Tauchsiedern. Wir hatten Glück, alles funktionierte. Wir haben statt der geplanten 20-30 kg Phosphonsäuren 83kg herstellen können. Die Landwirtschaft war gerettet.

Nun einige Bemerkungen zu den Forschungen in Eberswalde.

Dort wurde neben der Gruppe, die sich mit der Biologie des Roggens und der Gerste befasste, ein „Außenarbeitsteam“ gebildet, das sich mit klein- und großflächigen Versuchen zu beschäftigen hatte. Die Zusammensetzung des Teams war ein Glückstreffer, sie bestand aus 3 Wissenschaftlern, die Erfahrungen mit großflächigen Feldversuchen, Erfahrungen mit biologisch-statistischen Auswertungen und Erfahrungen mit der Bodenbeschaffenheit des ganzen Landes hatten.

Sie waren fortwährend mit ihrem privaten Trabi an den verschiedensten Standorten des Landes unterwegs; sie kümmerten sich um die richtige Düngung, um das korrekte Besprühen mit Ethephon sowie um die Ernte, sie kontrollierten und dokumentierten das Wachstum des Getreides und sie werteten das gesammelte Material mit ihren Kollegen im Institut aus. Auch für dieses Team war es harte Arbeit, mit Gummistiefeln bewaffnet bei jedem Wetter raus, später zogen sie mit einem LKW eines anderen Instituts, mit einem Parzellenmähdrescher, geliehen von einem weiteren Institut, und mit einer Campingausrüstung durch die DDR. Auch sie hatten Glück, die Mühen hatten sich gelohnt.

Einige Ergebnisse der Versuche sehen Sie in den folgenden Bildern:

Bild (Lagern von Roggen)

Im Vordergrund eine unbehandelte Roggenparzelle und im Hintergrund eine behandelte Parzelle; der Unterschied ist schon verblüffend. Ähnlich sieht es bei der Gerste aus.

Bild (Halmverkürzung)

Rechts die behandelte Parzelle, links die unbehandelte Parzelle. Man beobachtet eine Halmverkürzung um ca. 20%.

Bild (Halmdicke)

Rechts der Halm einer unbehandelte Pflanze, links der einer behandelte Pflanze. Hier sieht man, dass links die Halmwand dicker ist und dass sich der Halmdurchmesser vergrößert hat.

Bild (TKM)

Hier sehen Sie 2 Proben von Wintergerste. Links die unbehandelte Probe, rechts die behandelte. Auf der rechten Seite ist der sog. Vollkornanteil, also der Anteil mit breiteren Körnern, stark erhöht, somit ist die Tausendkornmasse wesentlich größer; hier 27 g und hier 46,5 g.

Allgemein konnte festgestellt werden, dass die Knickfestigkeit um ein Drittel erhöht wurde und dass der Ernteertrag, ohne das Lagern zu beachten, um 10-15% zunahm.

Bild (Chronolog. Ablauf)

Die positiven Ergebnisse der Chemiker in Berlin und die positiven Ergebnisse der Landwirte in Eberswalde sowie der Druck von „Oben“ (in Anführungsstrichen) führten zur mutigen Entscheidung des Leiters des Forschungsbereichs Organische Chemie und Pflanzenschutz im CKB, damals Dr. Kochmann, die Planung einer Versuchsanlage vorzunehmen.

Eine wichtige Vorgabe für die Planung muss erwähnt werden, die Ökonomen der Landwirtschaft hatten ausgerechnet, dass ein Liter Halmstabilisator höchstens 18 Ostmark kosten darf.

Alles ging dann sehr schnell.

Die Versuchsanlage in Bitterfeld, 1973 gebaut, produzierte bis zum Beginn des Wachsens des Getreides bereits 10 t Camposan, das war der neue Handelsname für Ethephon aus der DDR. Damit konnten nun große Roggen- und Gersteschläge von Gütern und Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften besprüht werden.

2 Jahre später, 1975, also vor 35 Jahren, am 3. Oktober, kurz vor dem DDR-Staatsfeiertag, wurde dann die Pilotanlage eingeweiht.

Bild (Pilotanlage)

Hier der Chef damals Dr. Kochmann, Prof. Groß aus Berlin, und die verantwortlichen Ingenieure Kryslak und Jahn.

Die Anlage lieferte anfangs 1300 t pro Jahr, mit der Menge wurden 80% der DDR-Flächen von Roggen und Gerste behandelt und der vorgegebene Preis wurde eingehalten.

Bild (Schema der Anlage)

Hier sehen Sie das Schema der Anlage. Es ist ein kontinuierliches 3-Stufenverfahren, links beginnend. In der 1. Stufe entsteht aus PCl_3 und Äthylenoxid das Phosphit, in der 2. Stufe wird das Produkt in diesem U-Rohr auf ca. 170°C erhitzt und ergibt das Phosphonat, das dann in der 3. Stufe in einer Kaskade von Kesseln bei 170°C durch HCl im Gegenstrom acidolysiert wird. Es entsteht die Phosphonsäure, die dann zum Camposan formuliert wird. Camposan war der Handelsname von Ethephon aus Bitterfeld.

Bild (Farbe)

Bei den 1. Versuchen fiel uns auf, dass das Bitterfelder Ethephon grün gefärbt war, in Berlin kannten wir nur weißes Ethephon. Die Erklärung war einfach: durch das aggressive Klima in der 3. Stufe hatte sich die V2A-Hülse für das Thermometer aufgelöst und die Nickelionen sorgten für die Verfärbung.

Dieser Effekt hatte nun ein Nachspiel. Die Bauern wollten nur grünes Camposan. Also wurde später immer grüne Farbe zugefügt. Und das weiße Produkt kam unter dem Namen „Flordimex“ in den Handel und war für die anderen Anwendungen bestimmt.

So reibungslos, wie es sich vielleicht anhören mag, ging es auch hier nicht zu. Es waren die schon erwähnten „besonderen“ Probleme.

Nur ein Beispiel:

Für die Erstellung der Anlage musste eine alte Fabrik im Gelände abgerissen werden. Arbeitskräfte gab es nicht. Was tun? So wurde eine Kompanie russischer Soldaten mit ihrer Technik dafür gewonnen. Geld für die Bezahlung war im Plan nicht vorgesehen, aber der findige Direktor fand eine Lösung, er kaufte mit Geld aus dem Kulturfonds Musikinstrumente für die sowjetischen Streitkräfte. Das war gerade noch erlaubt.

An dieser Stelle möchte ich betonen. Ich ziehe vor den Leistungen der Bitterfelder Ingenieure und Chemiker den Hut. Nur ein kleines Beispiel möge das belegen, meine ersten Versuche zur Isomerisierung waren ein Roulettespiel, manchmal gelang die Reaktion aber oft schoss das Reaktionsgemisch aus den Kühler. Es ist eine stark exotherme Reaktion, die erst bei ca. 170° anspringt. Die Bitterfelder hatten die Reaktion sofort im Griff.

Jetzt einige Bitterfelder Bilder in Anspielung an das Kulturprogramm „der Bitterfelder Weg“:

Bild (Ost 1990/2002)

Ein Foto vom Dach der Anlage Richtung Ost, Richtung Bitterfeld, beachten Sie den Turm als Marker. Gleicher Standort; 12 Jahre später; so sieht es heute aus, spöttisch gesagt, nach der Treuhandisierung, hier der Turm.

Bild (West 1990/2002)

Wieder gleicher Standort, aber in Richtung West, hier das unterirdische Äthylenoxidlager, hier der Ethephontank, als Bezugspunkt kann das Stellwerk dienen. So sieht es heute aus, dort das Stellwerk, hier das Lager, hier die Anlage, ansonsten Sand und Wiese.

Bild (DDR-Spezifika)

Zu allem bis hierher Gesagten gehört noch ein wesentlicher, DDR-spezifischer Aspekt, der Einfluss der Politik auf die Forschung und Produktion.

Das Pflichtenheft hatte ich bereits erwähnt.

Der Partei, sprich SED, blieb nichts verborgen. Die Arbeiten aller Teams kamen unter „Parteikontrolle“, das bedeutete 1-2mal im Jahr mussten wir vor einem Parteigremium über den Stand der Untersuchungen berichten und Fragen beantworten. Als die Bitterfelder Kollegen mit ihren Arbeiten in Schwung kamen, wurde das Thema ein „Staatsplanthema“, d.h. es wurden - modern formuliert - Meilensteine festgelegt, Kontrollen erfolgten und Schwierigkeiten mussten sofort dem Ministerium mitgeteilt werden.

Zusätzlich wurde zwischen den Oberetagen der AdW und dem CKB eine Überführungsvereinbarung abgeschlossen.

Bild (Überführungsvereinbarung)

Die Überführungsvereinbarung hatte folgenden langen Titel: „Vereinbarung zur Erarbeitung von Forschungsergebnissen zur Vorbereitung einer Entscheidungsfindung im Hinblick auf die Errichtung einer Produktionsanlage für 2-Chloräthan-phosphonsäure“.

Nur 2 Punkte dieser Vereinbarung möchte ich vorlesen:

Punkt 2: die Partner organisieren ihre arbeitsteilige Tätigkeit nach den Normen der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit auf der Grundlage laufend abgestimmter Arbeitsprogramme.

Punkt 6: Die Arbeiten an der AdW werden aus dem Staatshaushalt finanziert. Dem CKB werden für die erbrachten Leistungen keine Kosten in Rechnung gestellt.

Aus heutiger Sicht hierzu kein Kommentar-.

Bild (Wiss. Arbeiten)

Es könnte nun der Eindruck entstehen, dass die Akademiechemiker nur für die Industrie arbeiten mussten. Dem war nicht so. Einerseits sehen Sie hier eine Liste von Publikationen direkt zum Thema. Eine Dissertation konnte angefertigt werden sowie mehrere Studenten absolvierten ein Praktikum bei uns im Technikum. Andererseits konnte ich meine Untersuchungen für die Habilitationsschrift, wenn auch mit Sparflamme, fortsetzen.

Bild (Michaelis-Arbusov-Reaktion)

Besondere Mühe bereitete uns die Aufklärung des Ablaufs der Isomerisierung, also der Michaelis-Arbusov-Reaktion. Sie wurde in der Literatur als intramolekulare Reaktion beschrieben. Wir konnten nachweisen, dass die Reaktion intermolekular abläuft. Aus Zeitgründen verzichte ich auf eine nähere Erläuterung dieses Schemas.

Meine Damen und Herren, ich bin Ihnen noch die Antwort einer Frage schuldig, warum ist die 2-Chloräthanphosphonsäure so interessant für die Biologie?

Bild (Fragmentierung)

Sie zerfällt bereits bei Zugabe einer Base, wie schon 1964 von Maynard beobachtet, bei einem pH-Wert größer 3,5 im Sinne einer Grobschen Fragmentierung zu Chlorid, Phosphat und Äthylen. Diese Reaktion ist eine sehr effektive Methode zur Herstellung von Äthylen, sowohl im Labor als auch in der Schule. Dieser Zerfall erfolgt auch auf der Pflanze.

Äthylen ist ein Pflanzenhormon, das die verschiedensten pflanzenphysiologischen Vorgänge beeinflusst.

Einige Anwendungsbeispiele möchte ich hier vorstellen:

Bild (Ananas)

Schon sehr lange ist bekannt, dass Äthylen den Reifeprozess von Früchten beschleunigt. Links -unbehandelt, rechts – behandelt. Jeder Verbraucher wird natürlich die rechte Frucht bevorzugen.

Bild (Paprika)

Hier die gleichmäßige Färbung von Paprikafrüchten, richtig supermarktreif.

Bild (Pampelmusen)

Ähnliches geschieht mit den Kubapampelmusen; rechts – unbehandelt, links – behandelt. In diesem Zusammenhang spricht man vom sogenannten Bananeneffekt: grün pflücken, tauchen, transportieren, verkaufen.

Bild (Kirschen)

Die Ernte von Kirschen, aber auch von Johannisbeeren, Blaubeeren oder Stachelbeeren, erfordert einen hohen Pflückaufwand, der kann vermieden werden durch Behandlung mit Ethephonpräparaten. Oben - die Kirschen am Baum, links – der unbehandelte Baum nach dem Rütteln, hier sehen Sie noch Kirschen; rechts – der behandelte Baum nach dem Rütteln, hier sehen Sie keine Kirschen. Hinzu kommt, dass die Kirschen ohne Stiel, also korrekt biologisch, abfallen, sie bluten nicht und sind somit länger haltbar. Für die Marmeladenfabriken ein großer Gewinn.

Bild (Apfelblüte)

Hier sehen Sie die Beeinflussung beim Blühen von Apfelbäumen. Rechts - der unbehandelte Zweig, und links - der mit Ethephon behandelte Zweig. Man möchte gern die Alternanz, d.h. das jährlich wechselnde Blühverhalten, dahingehend brechen, dass in jedem Jahr annähernd die gleiche Anzahl von Blüten entsteht und dementsprechend in jedem Jahr die gleiche Menge an Früchten geerntet werden kann. Bei einigen Obstsorten gelingt es.

Bild (Gurken)

Bei den Gurken gibt einen merkwürdigen Effekt; eine Vermehrung der weiblichen Blüten und das führt zu einer höheren Ausbeute an Gurken. Hier sehen Sie 2 Versuche an verschiedenen Standorten. Orange, unbehandelt, rot, behandelt mit unterschiedlichen Konzentrationen von Ethephon; beim 1. Standort ca. 25% Mehrertrag, beim 2. Standort ca. 80% Mehrertrag.

Bild (Anwendungsfelder)

Weitere Anwendungsfelder sind hier festgehalten: Das frühere und gleichzeitige Reifen ist für viel Farmer und Gärtner recht vorteilhaft, oft ist nur ein Erntegang notwendig, wie z.B. bei der Tomatenernte, bei der Ananasernte oder bei der Nussernte. Die Latexfluss aus Gummibäumen wird um 100 % erhöht, die Gelbfärbung von Tabakblättern erfolgt früher, damit sind sie nicht so sehr den Schädlingen und der Fäulnis ausgesetzt, die Entblätterung der Baumwollpflanzen erleichtert die Ernte in Ägypten und Mittelasien und die frühere Entblätterung von Maulbeerbäumen führt in Japan zu unbeschädigten Blättern für die Seidenraupenzucht.

Nach diesem Ausflug in die Biologie komme ich zur chemischen Technik zurück.

Bild (CBW)

Heute wird die Anlage von der Firma CBW Chemie GmbH Bitterfeld-Wolfen betrieben und die alten Handelsnamen „Camposan“ und „Flordimex“ sind geschützt.

Bild (Zahlen)

Einige Zahlen sollen die Entwicklung verdeutlichen.

1990 betrug die Produktion 1900 t pro Jahr, neben dem DDR-Verbrauch wurde das Produkt auch nach Tschechien, Ungarn und Russland exportiert. Heute werden 1400 t pro Jahr produziert.

1980 hatte das CKB für das Verfahren 65 Arbeitskräfte eingesetzt, der größte Teil arbeitete in der Konfektionierung, heute benötigt CBW 26 Kräfte.

Bild (Zahlen II)

Der Preis für einen Liter Ethrel betrug 1970, also als wir begannen, in den USA 122 \$, 1975 für Cerone in der Bundesrepublik und in Frankreich 79 DM und im gleichen Jahr für Camposan 18 Ostmark, heute beträgt der Preis für Camposan Extra 31 EUR .

Der jährliche Mehrertrag in den ersten 10 Jahren betrug bei Winterroggen 4,7 dt/ha und bei Wintergerste 3,5 dt/ha.

Der Reingewinn von den Anfängen der Produktion 1974 bis 1985 belief sich auf 330 Mill. Ostmark.

Bild (Teams)

Meine Damen und Herren, durch die **intensive** und **unbürokratische** Zusammenarbeit von 3 Institutionen gelang es, innerhalb von 3-4 Jahren ein Verfahren zur Herstellung eines Halmstabilisators zu etablieren. Mit „Intensiver Zusammenarbeit“ meine ich z.B., dass die Ergebnisse von der Forschung zur Technik und umgekehrt immer sofort per Telefon oder Fernschreiber mitgeteilt wurden, und mit „unbürokratischer Zusammenarbeit“ meine ich z. B., dass ich nie einen zusammenfassenden Bericht anfertigen musste, es wurde sehr wenig Papier beschrieben. Deshalb war es auch für mich sehr schwierig, heute hier etwas vorzutragen. Wir sind natürlich stolz, dass unsere Arbeit von damals, das Etherphon-Verfahren, die Wende mit ihrem Abbau der Ostindustrie überlebte und dass es heute noch gewinnbringend läuft. Bedanken möchte ich mich bei vielen Mitarbeitern dieser Teams, die mich bei diesen Ausführungen mit Hinweisen und Fotos unterstützten.

Bild (CKB)

Dieser Dank geht zuerst an das Team aus Bitterfeld, hier vor der Anlage, der Anlass war ein Jubiläum von Herrn Ing. Kryslak, links außen stehen **Prof. (Dr.) Kochmann**, und **Dr. Steinke**, mein besonderer Dank gilt auch Dr. Handtke , er war an dem Tag nicht anwesend, Herrn Bräutigam, dem Leiter der Firma CBW, und Herrn Radke, dem Betriebsleiter, für ihr offenes Entgegenkommen.

Bild (AdL)

Weiterhin der Dank an das Team aus Eberswalde mit **Prof. (Dr.) Hoffmann** und dem Chef des Außenteams **Dr. Schulzke**.

Bild (AdW)

Und schließlich auch Dank an unser Team aus Berlin mit **Prof. Dr. Groß**.

Bild (Logo)

Schließen möchte ich mit dem Bitterfelder Logo nach der Wende „ Ich stehe auf Camposan Extra“ und danke Ihnen für das geduldige Zuhören bei diesen nostalgischen Betrachtungen.