



## FORSCHUNG FÜR EINE NACHHALTIGE KAKAOWIRTSCHAFT

**Verbesserung der Profitabilität kleinerer und mittlerer Kakaofarmen: Der Schlüssel zu einer globalen nachhaltigen Kakaowirtschaft**

Bericht zur 17. Internationalen Kakaoforschungskonferenz

ICRC 2012

Yaounde, Kamerun

von

**Prof. Dr. Reinhard Matissek**

Lebensmittelchemisches Institut (LCI)

des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie, Köln

[www.lci-koeln.de](http://www.lci-koeln.de)



Diese Reise erfolgte im Auftrag und mit der dankenswerten finanziellen Unterstützung der Stiftung der Deutschen Kakao- und Schokoladenwirtschaft, Hamburg.

### I. INTERNATIONALE KAKAOFORSCHUNG

Kakao wird in mehr als 50 Ländern der Erde produziert, was eine Anbaufläche von etwa sieben Mio Hektar in Anspruch nimmt. Für mehr als fünf Mio klein-bäuerlich produzierende Familien in den tropisch-feuchten Regionen trägt der Kakaoanbau zum Lebensunterhalt bei.

Kakao wird typischerweise in enger Nachbarschaft mit anderen Bäumen angebaut. Diese sorgen einerseits sowohl für Schatten als auch für Schutz der empfindlichen Ka-

kaopflanzen. Andererseits liefern sie der einheimischen Bevölkerung aber auch dem globalen Markt wichtige Güter wie Holz, Früchte etc. und sind darüberhinaus in Bezug auf das Ökosystem und die Kultur von unschätzbarem Nutzen.

Die Kakaoforschung soll durch Erkennen und Verstehen der vielen wechselseitigen Zusammenhänge unter anderem dazu beitragen, das Verhältnis zwischen Kakaopflanzen, anderen Bäumen und Wäldern, Menschen und Umwelt zu verbessern, da-

bei aber nicht das Ziel der profitablen Erzeugung von hochwertigem Kakao aus den Augen verlieren.

Die Bedeutung des afrikanischen Kakaos für die Weltwirtschaft wird aus folgenden Zahlen ersichtlich: Die Kakaoimporte von Europa werden zu etwa 90% aus Westafrika abgedeckt; Süd-/Mittelamerika sowie Asien/Ozeanien teilen sich zu etwa gleichen Anteile den Rest.

## II. KONFERENZEN ZUR KAKAOFORSCHUNG

Die *International Cocoa Research Conference* (ICRC) wird von der nunmehr 50 Jahre bestehenden *Cocoa Producers' Alliance* (COPAL) stets sehr erfolgreich organisiert. Die alle drei Jahre stattfindende Konferenz stellt weltweit die bedeutendste wissenschaftliche Zusammenkunft auf dem Gesamtgebiet des Kakaos (*Theobroma cacao* L.) dar. Turnusgemäß findet die ICRC abwechselnd in den drei Kakaoanbaukontinenten Afrika, Süd-/Mittelamerika bzw. Asien/Ozeanien statt und bringt Involvierte aus den Produzenten- und Abnehmerländern zusammen, deren gemeinsames Ziel es ist, qualitativ hochwertigen, nachhaltig produzierten Kakao in quantitativ ausreichenden Mengen zu erzeugen.

Die Konferenzen umspannen immer einen allumfassenden Bogen und betreffen ausgehend von den *Life Sciences* als Basiswissenschaften, die Agronomie und den Ernteschutz, bis hin zur Technologie, Qualität, Ökonomie, Politik und Umwelt. Ganz im Vordergrund steht aber nach wie vor die schon seit Jahren als Kernthema identifizierte *Nachhaltigkeit (Sustainability)*.

## III. DIE YAOUNDE-KONFERENZ

Vom 15. bis zum 20. Oktober 2012 fand die diesjährige ICRC auf Einladung und in Kooperation mit der Regierung Kameruns in der Hauptstadt des Landes statt. Mit dem Originalkonferenztitel *Improving the Profitability of Small and Medium-sized Farms: The Principal Key to a Global Sustainable*

*Cocoa Economy* wurde der Rahmen für eine aktuelle, dem Zeitgeist verpflichtete Veranstaltung mit neuesten Entwicklungen und Tendenzen abgesteckt. Über 200 Teilnehmer/innen aus 27 verschiedenen Ländern hatten in Yaounde eine Woche lang die Gelegenheit sich anhand von 150 Präsentationen umfassend zu informieren und auszutauschen.

## IV. ERGEBNISSE UND ERKENNTNISSE

### *Quantitative Genetik*

Hierbei geht es um Züchtung, Selektion, Vermehrung, genetische Ressourcen u. dgl. Vorgelegt wurden Arbeiten, die sich mit der Identifizierung, Zuordnung und Bewertung von Genen in Bezug auf Krankheitsresistenzen (überwiegend Black Pod Disease, *Phytophthora megakarya* und Witches' Broom, dt. Hexenbesenkrankheit, *Monilophthora perniciosa*) befassen. Leitlinien zum sicheren Transport von Kakaokeimlingen/Keimplasma wurden von der Universität Reading/UK erarbeitet (DVD erhältlich), um einen Eintrag von Krankheiten und Schädlingen zu verhindern.

### *Molekularbiologie*

Molekularbiologische Methoden sind in der Kakaoforschung zwischenzeitlich in der Unterstützung von Züchtungsprogrammen unabdingbar geworden. Sie dienen dabei immer nur als Tools für die erfolgreiche, klassische Züchtung, nicht jedoch zur Erzeugung von transgenem Kakao, da hierfür nirgendwo eine Akzeptanz der Stakeholder vorliegt. In erster Linie geht es um die Erkennung und Erfassung von Resistenzgenen oder die sichere Unterscheidung von Klonen. Neue Arbeiten befassen sich mit der Identifikation von Kakaogenen (ca. 150), die durch Pilzinfektionen exprimiert werden bzw. Interaktionen auslösen und daher gut als Marker dienen können.

### *Agronomie: Anbau, Kultursysteme, Böden, Nährstoffe, Physiologie*

Ein Highlight in dieser Sektion war zweifelsohne eine Präsentation, die sich mit

dem bislang wenig beachteten Thema des *Cherelle Wilt* beschäftigte und die Frage stellte, ob das Auftreten ein limitierender Faktor für die Kakaoausbeute sein können. Der engl. Begriff wird verwendet für das Phänomen der frühzeitigen Welke (Austrocknen) der Jungfrüchte und gilt als ein Regulierungsfaktor, wenn zu viele Fruchtansätze vorhanden sind (Faustregel: mehr als 100 Früchte). *Cherelle Wilt* ist bislang wenig erforscht. Berichtet wurde über die Optimierung von Düngemitteln: sog. *Cocoa Master* in Ghana, wobei der Stickstoff aus einer Ammoniumverbindung  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  kommt und nicht wie üblich aus Nitrat, den Einfluss der Mineralisation von Kakao- bzw. Kaffeeabfällen auf das Wachstum, den Einfluss der Pflanzlochgröße auf Wachstum und Ausbeute sowie über die Wirksamkeit des Besprühens mit Kupferphosphatlösung zur Kontrolle von Witches' Broom.

#### *Ernteschutz vor Pilzen, Viren, parasitischen Pflanzen, Insekten*

Strategien zur Kontrolle von Krankheiten und Schädlingen für ein effizientes Einkommen bei Small-holder-Farmern (Anbaufläche 0,5–10 ha) wurden präsentiert. Gegenstand weiterer Beiträge waren Studien zum Einfluss des Makro- und Mikronährstoffmangels auf die Vascular Streak Dieback Disease (VSD), Studien zum Vorkommen, zur Verteilung und dem Potential von *Trichoderma*-Arten als Biokontroll-Agens im Rahmen eines integrierten Pflanzenschutzmanagements (Integrated Pestmanagements, IPM) von Black Pod Disease sowie zur Entwicklung eines einfachen Diagnostetests zur Erkennung des Befalls mit dem Cacao Swollen Shoot Virus (CSSW). Im Insektenbereich galt das Interesse dem Vorkommen von Mirids-Populationen (Wanzen) bzw. der Kontrolle des Black Pod-Borers mit Hilfe von Pheromonfallen.

In einer internationalen Arbeit wurde darauf hingewiesen, dass ein neuer Pilz auch die Kakao-Produktion bedrohen kann. Und zwar geht es um Spezies von *Ceratocystis*

(z.B. *Ceratocystis cacaofunesta*), die durch Insekten verbreitet werden, die wiederum vielfach in verschiedensten Bäumen (unterhalb der Rinde) vorkommen und auf Kakaopflanzen überspringen können. In den letzten 20 Jahren hat der Befall bei Bäumen stark zugenommen, da weltweit Hölzer aller Art global transportiert werden.

Als besonders interessant gelten neue Arbeiten, die sich mit *Transcriptomics* und der biologischen Systemanalyse zur Identifizierung von spezifischen Stoffwechselwegen bezüglich Resistenz und Anfälligkeit von Kakao für Witches' Broom beschäftigen und erste Einblicke in kompliziert aufgebaute Regelsysteme innerhalb der Pflanze gestatten: Durch sog. Physical-Protein-Protein-Interactions (PPPI) bilden sich komplexe Netzwerke aus, die mit biologischen Prozessen verknüpft sind. Auch hier ist weitere Forschung erforderlich.

#### *Chemie, Technologie, Qualität*

Lebensmittelsicherheit und Qualität sind duale Merkmale, die sowohl für die Abnehmer- als auch die Erzeugerländer von Kakao mehr und mehr zur Basis ihres Handelns werden. Wichtig ist, dass allgemein erkannt wird, dass dieses für alle Beteiligten eine win-win-Chance ist. Generell bildet die Anwendung von GAP (*Gute Agrikulturpraxis*) mit inkludiertem IPM den Kristallkeim dieser Bemühungen.

Aus europäischer Sicht – und die EU ist ja der Hauptabnehmer westafrikanischen Kakaos (s.o.), wurden Bedeutung und Prinzipien der aktuellen europäischen Gesetzgebung mit Einfluss auf Kakao und Schokolade dargelegt: Ochratoxin A (OTA), Pflanzenschutzmittel (Pestizide), PAH (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Schwermetalle (Cadmium, Cd).

Weitere Präsentationen: Spontane bzw. gesteuerte Fermentation und deren Einfluss auf die Qualität, Flavonoidgehalte in Abhängigkeit der Nach-Ernte-Behandlung,

Pestiziduntersuchungen, OTA-Gehalte in Kakao/Produkten und Expositionsabschätzungen, Messung von Ammoniak (NH<sub>3</sub>) mittels NIRS (Nah-Infrarotspektrometrie) als Marker zur Ermittlung der Fermentationsqualität, Einfluss der Zugabe verschiedener Pulpen (z.B. von *Th. grandiflorum* oder *A. muricata*) in der Boxfermentation auf das resultierende Kakaoaroma (sour-soup bzw. banana flavour etc).

*Marketing, Sozioökonomie, Nebenprodukte*  
Verbrauch und Produktion von Kakao stellen weltweit wachsende Märkte dar. Um der Herausforderung zu begegnen, eine bis zum Jahre 2020 drohende Lücke zwischen Konsum und Produktion in Höhe von einer geschätzten Mio-Tonne Kakao nicht aufreißen zu lassen, bedarf es der Unterstützung der Farmer auf drei Arten: Gutes Pflanzenmaterial, Management von Schädlingen und Krankheiten sowie effektive Düngung.

Die Kakaopflanze braucht für ihr Wachstum ausreichend geeignete Nährstoffe aus den Böden; sie muss sozusagen ordentlich „gefüttert“ werden. Düngung hat einen messbaren Einfluss auf die Qualität und Produktivität, allerdings mit recht großer Variabilität. Die Kosten dürfen für die Farmer nicht zu hoch sein. Staatlich geförderte Programme, z.B. im Ernteschutz bringen für die Landbevölkerung Vorteile, da einerseits die ländliche Entwicklung vorangetrieben wird und sich andererseits der Bildungsstand durch den Zeitgewinn erhöht. Aus Kakaoschalen wurde die Gewinnung von Aktivkohle propagiert, die aufgrund ihrer besondere Absorptionseigenschaften zur Aufreinigung von Prozess- oder Abwässern geeignet sein soll.

*Allgemeine Forschungs- und Umweltaspekte*  
Der Klimawandel und dessen möglicher Einfluss auf den Kakaoanbau wurde thematisiert. Bis zum Jahre 2050 ist mit einem Temperaturanstieg in Ghana und der Elfenbeinküste von 2,4°C zurechnen. Dies dürfte einen erheblichen Wandel bedeuten,

dem vielleicht mit entsprechenden Züchtungen begegnet werden kann.

Schwermetalle wurden in mehren Beiträgen abgehandelt. Die Metallaufnahme durch die Wurzeln ist ein aktiver Prozess. Cd hat zwar keine biologische Funktion in der Pflanze, wird aber bei Zink-Mangel der Böden in Konkurrenz aufgenommen. Generell gilt: Je höher die Cd-Gehalte der Böden, desto höher die resultierenden Gehalte in den Samen (Ausnahmen möglich!). Ein höherer pH-Wert reduziert die Cd-Aufnahme. In einer Bodentiefe von 5-20 cm sind die Cd-Gehalte am höchsten. Einzelne Varietäten kumulieren Cd sehr unterschiedlich; dies könnte zukünftig die Möglichkeit eröffnen, durch Züchtung oder Aufpropfen auf entsprechende Wurzelstöcke die Cd-Aufnahme zu vermindern. Phosphordünger können Eintragsquellen für Cd sein; sehr hohe Streubreiten der Cd-Gehalte je nach den Quellen der Dünger.

Gehalte an Blei (Pb) stellen in Kakaobohnen heute kein Problem (mehr) dar; die gemessenen Konzentrationen sind weltweit als sehr niedrig einzustufen. Interessant ist, dass sich Pb in der Samenschale (Testa) anreichern kann, die aber bei der Schokoladenherstellung entfernt wird.

## V. FIELDTRIP

Präsentation des *Cocoa Production and Experimentation Centre* von SODECO in Mengang (etwa 85 km östlich von Yaounde in der Nyong and Mfoumou Central Region), welches in Zusammenarbeit mit dem *Institute of Agricultural Research for Development (IRAD)* verschiedene Einrichtungen und Pflanzungen vorstellte. Besichtigung einer seit 2005 in verschiedenen Altersstufen vorbildlich angelegten und gepflegten neuen *Cocoa Plantage* (Ebogo Titus).

## VI. NÄCHSTE KAKAOFORSCHUNGSKONFERENZ ICRC 2015 in Peru

Köln, 20. Oktober 2012