

**Industriemuseum Region Teltow  
mit Informationszentrum Berufs- und Studienorientierung**  
**Von der Dampfmaschine zur digitalen Welt  
150 Jahre Industriekultur**

Teltow den 19. April 2023

## **Industriemuseum *aktuell***

**Das Industriemuseum ist für Besucher geöffnet!**  
Dienstag bis Sonnabend von 10:00 bis 16:00 Uhr

<b>Sonntag 21. Mai</b>	<b>Veranstaltung 13:00 bis 18:00 Uhr</b>	<b>Internationaler Museumstag Thema: „Happy museums. Nachhaltigkeit und Wohlbefinden“ Die digitale Welt im Industriemuseum</b>
<b>Dienstag 27. Juni</b>	<b>Vortrag 16:00 Uhr</b>	<b>Leben und Forschen in Saudi Arabien - Erfahrungen eines Chemikers</b> Herr Prof. Dr. Klaus – Viktor Peinemann

### **Neues vom Industriemuseum**

#### **Die Fabrik der Zukunft wächst auf dem Acker – Pflanzen als Produktionsstätte**

Das war das Thema für einen Vortrag, den Herr Professor Dr. Ralph Bock, Direktor des Max-Planck-Instituts für Molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam-Golm am 11. April 2023 im Industriemuseum Teltow gehalten hat.

Der Vortrag erfolgte im Rahmen der gemeinsamen Veranstaltungen des Vereins Industriemuseum Region Teltow e.V. und des Unternehmerverbandes Brandenburg – Berlin e.V.

#### **Das Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie**

Das Forschungsprofil des Instituts widmet sich der Aufgabe, die Geheimnisse der Pflanzen mit Methoden der Molekularbiologie und Genetik zu ergründen.

Das Ziel der Forschung ist es, molekulare, biochemische und physiologische Netzwerke der Pflanzen zu verstehen. Das Forschungsprofil wird mit dem Begriff „Systembiologie“ umrissen, Am Institut wurden und werden Methoden entwickelt und angewendet, mit denen automatisiert und mit hohem Durchsatz Zellinhaltsstoffe (Metabolomics), Proteine (Proteomics) und Enzymaktivitäten gemessen werden können.

Aufgrund des enormen Informationszuwachses werden zunehmend biostatistische, bioformatische und mathematische Verfahren in der Analyse wichtig. Der Einsatz von Bioinformatik ist dabei unentbehrlich um die bereits vorhandenen Kenntnisse und die im Hochdurchsatz neugewonnenen

Versuchsergebnisse visuell darzustellen, auszuwerten und zu interpretieren.

Die Struktur in der Forschung besteht aus drei Abteilungen:

\* Wurzelbiologie und Symbiose

Die Aufgabe ist die Untersuchung der Symbiose zwischen Bodenpilzen und Pflanzenwurzeln.

Diese Symbiose wird Mykorrhiza genannt und ist von großer Bedeutung für das Wachstum und die Gesundheit der Pflanzen.

\* Pflanzliche Reproduktions-biologie und Epigenetik

Die Aufgabe ist die Untersuchung genetischer und epigenetischer Prozesse, die die Samenbildung in Blütenpflanzen regulieren. Samen sind eine der wichtigsten Energiequellen für die menschliche Ernährung.

\* Organellenbiologie, Biotechnologie und molekulare Ökophysiologie

Herr Professor Dr. Bock leitet diese Abteilung mit vier Forschungsgruppen.

Die Aufgabe ist die Untersuchung der Physiologie und Genetik pflanzlicher Zellorganellen.

Besonderes Interesse gilt der Wechselwirkung zwischen der Erbsubstanz aus Mitochondrien und Chloroplasten mit der Erbsubstanz des Zellkerns.

**Der Vortrag: Pflanzen als Minifabriken für medizinische Wirkstoffe**

Herr Professor Dr. Ralph Bock hat sich in seinem Vortrag dem Thema gewidmet, wie aus Pflanzen Wirkstoffe für die medizinische Anwendung gewonnen werden können.

Was sind Wirkstoffe?

\* Pharmazeutika: Arzneimittel, Medikamente

\* Nutrazeutika: Vitamine, Nahrungsergänzungsmittel und andere (gesundheitsfördernde) Nahrungsbestandteile

Die Produktion dieser Wirkstoffe aus Pflanzen hat folgende Vorteile:

- niedrige Produktionskosten
- nachhaltig (nachwachsende Rohstoffe)
- dezentrale Produktion vor Ort und nach Bedarf
- eßbar- direkte (orale) Einnahme
- sicher ( keine Kontamination mit Nebenprodukten von chemischen Synthesereaktionen)

**Der Weg zu einem pflanzlichen Wirkstoff gegen eine Krankheit am Beispiel eines Impfstoffs**

\* Schritt 1

Erforschung des Krankheitserregers durch weltweite Forschung

\* Schritt 2

Identifizierung effektiver Antigene durch weltweite Forschung und Isolierung der Antigen-kodierenden-Gene

\* Schritt 3

Konstruktion von Transformationsvektoren und Auswahl des besten Konstrukts im Institut in Potsdam-Golm

\* Schritt 4

Pflanzentransformation und Produktion transgener Pflanzen sowie Reinigung des Antigens im Institut in Potsdam-Golm

\* Schritt 5

Entwicklung von Verfahren zur großtechnischen Produktion, Aufbau der Produktion, Organisation der klinischen Erprobung und der Zulassung des Arzneimittels sowie dessen Vermarktung.

Verantwortung: **Pharmaindustrie** ( Mit z.T. erheblichen Vorbehalten wegen Erhalt alter Präparate)

### **Technologie der Entwicklung eines pflanzlichen Wirkstoffs**

Die Entwicklung von Wirkstoffen in Pflanzen erfolgt durch gezielte genetische Veränderung der Pflanzen.

Neue Gene werden mit einer Partikelkanone in die Chloroplasten geschossen, dann erfolgt eine Selektion von Zellen mit neuen Genen (transgenen Chloroplasten)

Die daraus erzeugten Pflanzen nennt man „transplastomische Pflanzen“

Der Vorteil von Pflanzen mit transgenen Chloroplasten gegenüber herkömmlichen transgenen Pflanzen besteht darin, dass hohe Proteinmengen erzeugt werden ( bis 50% des Gesamtproteins einer Zelle).

Transgene werden nicht mit den Pollen verbreitet und können somit nicht auf andere Pflanzen übertragen werden (Vermehrung durch Samen).

### **Anwendungsbeispiel Vitamin A- Produktion**

Vitamin A ist ein lebenswichtiger Bestandteil unserer Nahrung. Es ist ein Sehpigment, dessen Mangel u.a. zu Nachtblindheit oder völligem Erblinden führt sowie zu erhöhter Anfälligkeit gegen Krankheiten besonders bei Kindern.

Deshalb wird Vitamin A als Medikament zur Behandlung von altersbedingter Sehschwäche, Vorbeugung gegen Krebs, altersbedingte Nervenleiden etc. verabreicht.

Weg der Gewinnung von Vitamin A aus Pflanzen:

Einbau eines Vitamin A – Synthesegens in das Chloroplastengenom der Tomate.

### **Anwendungsbeispiel Antibiotika**

In den 1980er und 1990er Jahren wurden in großem Umfang Antibiotika zur Behandlung bei Menschen und Tieren eingesetzt. Das hat dazu geführt, dass heute viele Erreger bakterieller Infektionskrankheiten resistent gegen fast alle Antibiotika sind. (multiresistente Krankheitskeime, Krankenhauskeime)

Weg zu neuen pflanzlichen Antibiotika:

Bacteriophagen (Phagen), das sind Viren die Bakterien abtöten. Die Zerstörung der Bakterienzelle wird durch ein einziges Protein bewirkt. Dieses Protein wird Endolysin genannt und ist im Genom des Phagen codiert.

Endolysine sind sehr schwierig herzustellen (-chemische Synthese nicht möglich)

Im Institut in Golm ist der Einbau eines Gens für ein Endolysin gegen Streptokokken (Verursacher u.a. von Blutvergiftungen, Lungenentzündung) in das Chloroplastengenom der Tabakpflanze gelungen. Der Gehalt dieses Proteins beträgt ca. 70% des Gesamtproteins der Pflanze.

### **Anwendungsbeispiel AIDS-Virus HIV**

Das Virus befällt das Immunsystem und ist bisher nicht heilbar. Es bestehen ca. 36,7 Mio Träger (Überträger) und es sterben jährlich etwa eine Million Menschen an HIV. Die Anzahl der jährlichen Neuinfektionen beträgt ca. 1,8 Mio. Menschen.

Die Strategie zur Vermeidung von Neuinfektionen ist:

- Entwicklung einer Schutzimpfung
- Blockierung des Infektionsweges

Im Institut in Golm arbeitet man am Weg der Blockierung der Infektion von Immunzellen durch Verhinderung des Andockens des Virus an das CD4-Protein.

Der Weg dazu ist ein kleines Rotalgenprotein, Griffithsin, das die Spikes des AIDS-Virus blockiert. Griffithsin wird zur AIDS- Prävention bereits in klinischen Studien getestet.

Im Institut ist die Synthese von Griffithsin in den Chloroplasten der Tabakpflanze gelungen.

Zu dem Vortrag von Professor Dr. Ralph Bock hat sich eine lebhafte Diskussion entwickelt bei der ua. auch die Risiken der Gentechnik diskutiert wurden. Insgesamt wurden die vorgestellten Forschungsarbeiten des Instituts sehr positiv bewertet.  
Herrn Professor Dr. Ralph Bock wurde für seinen Vortrag gedankt.

Kontakt: rbock@mpimp-golm.de

Lothar Starke  
Vorsitzender  
Verein Industriemuseum Region Teltow e.V.

<https://www.facebook.com/Industriemuseumteltow>  
[www.imt-museum.de](http://www.imt-museum.de)  
e-mail: [imt-museum@t-online.de](mailto:imt-museum@t-online.de)  
<http://imt-museum.de/de/home/imt-aktuell>  
<https://www.facebook.com/Industriemuseumteltow>