

DialogProTec in Zahlen

- Projektlaufzeit: vom 01/07/2019 bis zum 30/06/2022
- Gesamtprojektkosten 999 660 €, davon 499 830 € EFRE-Mittel

Projekt Website

Mehr Informationen über das Projekt und Neuigkeiten auf www.dialogprotec.eu



Partner

- Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – Botanisches Institut (Projekträger) und Institut für Mikrostrukturtechnik
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg – Institut für Pharmazeutische Wissenschaften
- Universität Straßburg – Institut de Biologie Moléculaire des Plantes
- Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung (IBWF)
- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Kontakt

Prof. Dr. Peter Nick
Molekulare Zellbiologie, Botanisches Institut,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
peter.nick@kit.edu

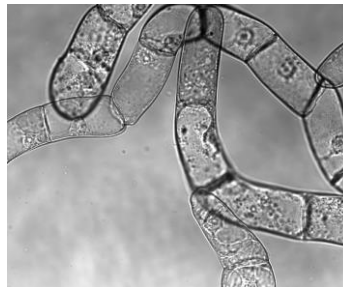
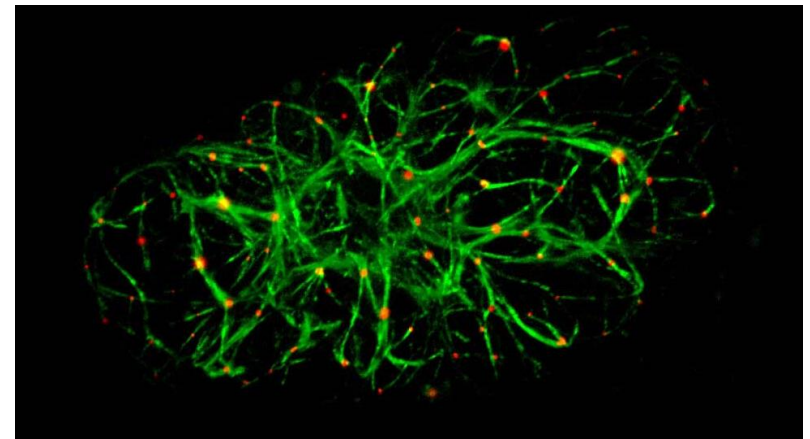


Abb. Pflanzenzellen

Impressum: Prof. Dr. Peter Nick, Molekulare Zellbiologie, Botanisches Institut, Karlsruher Institut für Technologie (KIT); **Bilder:** KIT-BOT & IMT



DialogProTec

Chemischer Dialog als Protektive Technologie im nachhaltigen Pflanzenschutz

- Mit Globalisierung und Klimawandel breiten sich am Oberrhein neue Pflanzenkrankheiten aus. Gleichzeitig fordern Verbraucher und Gesellschaft einen nachhaltigen, ressourcenschonenden Landbau.
- Neue Ansätze sind gefragt: anstatt Schadpilze und Unkräuter mit Fungiziden oder Herbiziden zu vergiften, wollen wir chemische Kommunikation zwischen Wirt und Pathogen nutzen.
- Unser Ziel ist es mit Hilfe eines Biochip-Verfahrens diese Kommunikationssignale zu identifizieren die zur Entwicklung von nebenwirkungsfreien Strategien im chemischen Pflanzenschutz genutzt werden können.



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)



Der Oberrhein wächst zusammen: mit jedem Projekt **Dépasser les frontières, projet après projet**

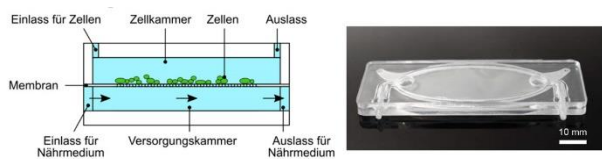
Unsere Herausforderung

Der Klimawandel bringt neue Herausforderungen für die Landwirtschaft, auch in unserer Region am Oberrhein. So bringen Dürre und Hitze neue Krankheitsbilder hervor, etwa das Esca-Syndrom im Weinbau. Aber unsere Pflanzenwelt leidet nicht nur auf den Feldern: neophytische Unkräuter verdrängen unsere heimischen Pflanzen und in unseren Städten und Wäldern werden Bäume von parasitischen Pilzen befallen. Manche sind infolge der Globalisierung eingewandert, andere waren schon immer hier. Wenn ihr Wirt unter dem Klimastress leidet, verwandeln sie sich von harmlosen Mitbewohnern zu üblen Killern. Wir suchen neue Wege, um unsere Pflanzen zu schützen: anstatt Schadpilze und Unkräuter mit Fungiziden oder Herbiziden zu vergiften, wollen wir chemische Kommunikation nutzen. Die Natur hat zahlreiche chemische Signale hervorgebracht, um die Wechselwirkung zwischen Organismen zu steuern oder zu unterwandern.

Chemische Kommunikation identifizieren und nutzbar machen

Um solche Signale zu identifizieren und nutzbar machen zu können, haben wir ein Netzwerk aus vielen Disziplinen versammelt, in dem Pflanzenwissenschaften, Pilzgenetik, Chiptechnologie, Organische Chemie und Agrarwissenschaften zusammenarbeiten. Mithilfe eines „Ökosystems auf dem Chip“ werden wir die natürliche Biodiversität nach neuen Wirkstoffen durchsuchen, um so neue Wege des Pflanzenschutzes zu finden, die nachhaltig sind, weil sie in der biologischen Evolution wurzeln.

Ökosystem auf dem Chip für nachhaltigen Pflanzenschutz



Am KIT wurde am Institut für Mikrostrukturtechnik in Zusammenarbeit mit dem Botanischen Institut ein mikrofluidischer Bioreaktor entwickelt, in dem Pflanzenzellen kultiviert werden können. Sein modularer Aufbau erlaubt es, unterschiedliche Zelltypen durch einen gemeinsamen metabolischen Fluss miteinander zu verbinden und so ggf. neue Stoffe zu generieren oder die Effizienz zu steigern.

Der mikrofluidische Bioreaktor besteht aus 2 Kammern, die durch eine permeable Polymermembran voneinander getrennt sind, die für Stoffwechselprodukte und Nährstoffe durchlässig ist. In der oberen Kammer werden die Pflanzenzellen kultiviert, durch die untere Kammer fließt der Versorgungsstrom.

Unsere Forschungsthemen

1. Biodiversität von Pilzen und Pflanzen

Wenn man etwas finden will, muss man erst einmal etwas haben, worin man suchen kann. Die Partner IBWF und KIT-BOT stellen Sammlungen von mehr als 20000 Pilzstämmen und 6000 Pflanzenarten, zur Verfügung, die auf Signalstoffe getestet werden.

2. Chiptechnologie

Da Untersuchungen der chemischen Kommunikation an ganzen Pflanzen sehr aufwendig wären, arbeiten wir mit Zellen von Pflanzen und Pilzen. Diese kommunizieren, ohne einander zu berühren, chemisch auf einem Mikrofluidik-Chip, der von den Partnern KIT-IMT und KIT-BOT entwickelt wurde.

3. Auslesesystem für pflanzliche Immunität

Um Signale zu finden, mit denen sich pflanzliche Immunität aktivieren lässt (eine Art „Impfung für Pflanzen“) müssen wir viele Signale und Kombinationen testen. Dazu nutzen wir ein Auslesesystem, basierend auf einem von KIT-BOT gefundenen Genschalter aus einer Europäischen Wildrebe mit einem besonders starken Immunsystem. Diesen Genschalter setzen wir vor ein Gen das für das Grün Fluoreszierende Protein kodiert und bringen das Ganze in das Erbgut unserer Testzellen ein. Immer dann, wenn ein Signal das Immunsystem aktiviert, können wir dann ein grünes Leuchten messen.

4. Auslesesystem für Wachstumssteuerung

Wir wollen Signale finden, mit denen sich pflanzliches Wachstum hemmen, vielleicht aber auch steigern lässt, um Bioherbizide bzw. Wachstumsförderer zu entwickeln. Als Auslesesystem nutzen wir Keimlinge der Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*), die so klein sind, dass man sie in einen Chip integrieren kann. Hier wurden von der Uni Straßburg ebenfalls auf dem Grün Fluoreszierenden Protein beruhende Auslesesysteme entwickelt, bei denen man das sogenannte Cytoskelett beobachten kann, einen wichtigen Regler für das Wachstum.

5. Aufklärung der chemischen Struktur und Synthese des Signals

Wenn eine interessante Aktivität (Immunaktivierung oder Wachstumssteuerung) gefunden wurde, geht es daran, das verantwortliche Molekül zu finden und aufzuklären. Dies geschieht über aktivitätsgeleitete Fraktionierung bei der die Lösung nach chemischen Eigenschaften in Fraktionen aufgeteilt und geprüft wird, welche Fraktion für die Wirkung verantwortlich ist. Diese Fraktion wird dann weiter aufgetrennt, bis man die Wirkung auf wenige Kandidatenmoleküle eingengt hat, die dann an der Uni Freiburg identifiziert werden. Anschließend werden sie gemeinsam mit Partner IBWF in größeren Mengen aus den Pilzen erzeugt, damit man ihre Wirkweise genauer untersuchen kann.

6. Untersuchung der Wirkweise

Um neue Wege für den Pflanzenschutz zu finden ist es wichtig, dass wir die Wirkung unserer neuen Kandidaten unter wirklichkeitsnahen Bedingungen prüfen. Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau unterstützt uns hier als Schweizer Partner mit Versuchen auf verschiedenen Stufen vom Labor bis zum Feld.