

FOOTAGE

## Prof. Dr. Marja Timmermans

### INTERVIEW | O-TÖNE

**00:00:00 - 00:00:16**

I'm a developmental geneticist and I focus-, I'm interested in pattern formation during development and I focus mostly on plant genetics looking at, how basic patterns are established in developing leaves.

*Ich bin Entwicklungsgenetikerin und bin interessiert an der Musterformierung während der Entwicklung. Ich konzentriere mich hauptsächlich auf die Pflanzengenetik und schaue mir an, wie die Grundmuster in sich entwickelnden Blättern entstehen.*

**00:00:19 - 00:00:34**

Um, so my major goal is really to understand how during development from a single cell or from a basic cell, a stem cell, how you could create different tissue types or different cell types.

*Also mein Hauptziel ist es wirklich zu verstehen, wie man in der Entwicklung aus einer Stammzelle verschiedene Arten von Gewebetypen oder verschiedene Zelltypen kreiern kann.*

**00:00:36 - 00:01:17**

the question that we really have is-, is how the top and bottom part of the leaf are specified and what that does is that allows the leaf to grow out as a flat surface, and so making a flat surface in development is always, er, a complicated problem. So, we would-, you would need to coordinate all the cell divisions along that plane of growing tissue and so that requires very precise, er, coordination of-, of cell division along that plane and in order to get that, you need, er, communication between these cells and so we are interested in the communication part.

*Die Frage die es zu beantworten gilt ist, wie sich die obere und untere Seite eines Blattes spezifiziert, sodass ein Blatt mit einer flachen Oberfläche wachsen kann und das ist immer das Problem in der Entwicklung, nämlich eine flache Oberfläche zu schaffen. Alle Zelldivisionen müssen auf der ganzen Ebene des Blattes miteinander koordiniert werden und das müsste eine sehr präzise Koordination sein und um diese zu ermöglichen, müssten die Zellen kommunizieren. Die Kommunikation ist das, was uns interessiert.*

**00:01:20 - 00:01:40**

So, when we then perturb some of these signals that are used to-, for cells that they're using to communicate with each other, we look at what the outcome is overall on development and particularly how that affects the robustness with which a plant grows.

*Also wenn wir einige dieser Signale, mit denen die Zellen untereinander kommunizieren, stören, schauen wir uns das Ergebnis der Gesamtentwicklung an und im Genaueren wie die Robustheit der Pflanze beeinflusst wird.*

**00:01:42 - 00:01:46**

By looking at these mutants and by looking critically at them, you can infer information about how this might work in the organism, and so [pause] the way developmental geneticists picks out its mutants and analyses them that really it's the information of the plant itself that says a lot and so it's an intuitive understanding of how, um-, yeah, what you're looking for and then the

finite side that you obtain, how this informs about indeed what the plant is, is how the plant develops.

*Indem wir uns diese Mutationen anschauen und sie kritisch betrachten, können wir ableiten, wie das wahrscheinlich im Organismus funktionieren würde. Und wie ein Entwicklungsgenetiker die Mutationen aussucht und sie analysiert, zeigt, dass die Information selbst es ist, die viel über eine Pflanze an sich sagt. Und so gesehen ist es ein intuitives Verständnis nach dem, was man sucht und dem Phenotypen, den man erhält und wie dieser einen darüber wiederum informiert, was die Pflanze ist und wie sie sich entwickeln wird.*

#### **00:02:46 - 00:03:34**

The idea that-, that small RNA's are able to move and indeed then, um, through this mobility instruct other cells on what to do. This has implications in-, in-, in many ways. So, I mentioned the-, the defence mechanism. This is if these, er-, those types of small RNA's are also used in-, in defence against, er, viruses and-, and other invading, like whether it's bacteria or indeed transposons or, um-, so, it's a defence mechanism and you can imagine that being able to move and instruct other cells about being exposed to a particular, um, er, viral infection would be very helpful.

*Die Idee ist, dass sich kleine RNAs bewegen können und in der Tat durch diese Mobilität anderen Zellen sagen was sie tun sollen. Dies hat viele verschiedene Implikationen. Also ich erwähnte ja schon den Abwehrmechanismus. Dieses Arten der kleinen RNAs werden auch in Abwehrmechanismen eingesetzt gegen Viren und andere Eindringlinge, ob nun Bakterien oder auch Transposonen. Es ist also ein Abwehrmechanismus der, wie man sich vorstellen kann, sehr hilfreich wäre, wenn man ihn kontrollieren könnte und auf bestimmte Zellen ansetzen könnte, die einer viralen Infektion ausgesetzt sind.*

#### **00:03:36 - 00:04:43**

And so what we discovered then is that one of these communication mechanisms is involving small RNA's and so we knew that cells communicate with each other indeed to give them these special coordinates, and, um, we knew that a lot of signals that were involved in that. We knew that there were peptides, that there were hormones, that there were small proteins that are able to communicate from cell to cell and give them this positional information, but what we discovered is that small RNA's are, er-, these are, er-, these are tiny RNA's that are able to, er, silence genes that they have homology to and what we showed is that they are made in very precise, er, domains on-, on-, in the stem cell niche and then later on also in the leaf, and they are able to move from cell to cell to indeed give these coordinates to, er, cells in a growing structure and give them the identification of, "I need to become this. I have this address in this leaf and I need to differentiate to take on this particular fate".

*Und was wir dann entdeckt haben ist, dass Teil dieser Kommunikationsmechanismen diese kleinen RNAs einschließt, und wir wissen dadurch, dass die Zellen untereinander kommunizieren und sich diese speziellen Koordinaten mit vielen Signalen übermitteln. Wir wussten, da sind Peptide, Hormone und kleine Proteine, die von Zelle zu Zelle kommunizieren können, um Koordinaten weiterzugeben. Aber was wir entdeckt haben ist, dass die kleinen RNAs die Fähigkeit besitzen, Gene stumm zu schalten mit denen sie homologisch sind. Und was wir gezeigt haben, ist, dass sie in der Stammzellennische und später also auch im Blatt die Fähigkeit haben, sich von Zelle zu Zelle zu bewegen und diesen dann tatsächlich Koordinaten für die Struktur des Wachstums und deren Identifikation zu überbringen „Ich muss dies werden. Ich habe diese Adresse im Blatt und ich muss differenzieren, um dieses Schicksal anzunehmen.“*

#### **00:04:45 - 00:06:07**

And another key question that we're asking is obviously how does a small RNA move from cell to cell? What is required? Is this, um-, are the particular, um-, we know that there's particular channels involved, that, er, there's channels between cells and plants called plasmodesmata.

We know that these are involved but how does a small RNA move through a plasmodesmata? Is this via other proteins, is this via, er-, is this regulated as an active process? If it is regulated, how is it regulated?

*Eine andere Schlüsselfrage, die wir stellen, ist dann, WIE sich eine kleine RNA von Zelle zu Zelle bewegt? Was sind die Voraussetzungen dafür? Wir wissen, dass bestimmte Kanäle involviert sind, Kanäle zwischen Zellen und Pflanzen, genannt Plasmodesmata. Wir wissen also, dass diese involviert sind. Aber wie bewegt sich eine kleine RNA durch die Plasmodesmata? Über andere Proteine oder ist das ein regulierter aktiver Prozess? Und wenn er reguliert ist, wie wird er reguliert?*

#### **00:06:09 - 00:07:01**

At this point, I really want to understand-, I said there's the things that are really interesting me is-, is indeed, um, how cells might perceive a particular signal and how cells do this in-, in-, in a way that they can really sense concentration. So, this has to be very, um-, they have to have a very sophisticated way in-, in order to relate the amount of something that they get into a particular, um, output, and so there has to be a sophisticated way in which they can count perhaps how many small RNA's that they have or count how much signal they perceive, um, in order to make a decision and I think we don't really fully understand that.

*An dieser Stelle will ich wirklich verstehen, wie Zellen ein bestimmtes Signal wahrnehmen und in welcher Art und Weise sie dies tun, damit sie wirklich die Konzentration spüren. Sie müssen dafür hoch entwickelt sein, um zwischen dem, was sie erhalten und dem Output einen Zusammenhang herzustellen und es muss einen Weg geben, bei dem man vielleicht zählen kann wie viele kleine RNAs sie haben oder wie viel sie im Signal wahrnehmen, um eine Entscheidung zu treffen und ich denke das verstehen wir noch nicht ganz.*

#### **00:07:03 - 00:07:40**

What I think is happening in two ways-, I mean, it's the same way. It's a big university and will be exposed even to a much broader environment than-, than here at Cold Spring Harbor which is still-, it's very small and focused so I will have this broader exposure being at a bigger university and the other thing is that there's a-, a larger plant centre so there are more plant biologists and I will be able to integrate, um, also with plant biologists that have a much more diverse, um, expertise that we're not actually interacting with here.

*Tübingen hat eine große Universität und es wird eine größere Forschungsumgebung geben, als hier in Cold Spring Harbor, wo alles sehr klein und fokussiert ist. Ich werde also einen breiteren Austausch haben und die andere Sache, ist, das es dort eine viel größere Anpflanzungen gibt, in der mehr Pflanzenbiologen sind und ich mich besser integrieren kann mit Biologen mit einer breiteren Expertise, die es hier nicht ausgetauscht wird und es so auch nicht gibt.*

#### **00:07:42 - 00:08:19**

This allows us to take on directions that [pause] are perhaps less secure but are perhaps much more innovative, and so I think I'm very excited about being able to do certain things that are not yet, you know, something you could write up and submit for funding but something that might, by investing five years, open up entirely new avenues and that will allow me to basically approach it from a more diverse and risky angle.

*Das erlaubt uns in Richtungen zu gehen, die wahrscheinlich weniger sicher aber sehr viel innovativer sind. Ich finde es sehr spannend die Möglichkeit zu bekommen, an Dingen zu arbeiten, die man nicht einfach so aufschreibt und für die man Fördergelder beantragt, sondern die, wenn man 5 Jahre investiert, vielleicht völlig neue Richtungen eröffnen und diese kann ich hier ganz anders und risikoreicher angehen.*

## **BILDER**

**00:08:24 – 00:08:44**

Prof. Timmermanns mit Laborpflanzen Arabidopsis (Ackerschmalwand) vor schwarzem Hintergrund

**00:08:49 – 00:14:00**

Cold Spring Harbor Laboratory

Prof. Timmermanns

Assistentin untersucht Wuchsformen von Blättern der Acker-Schmalwand

**00:14:05 – 00:18:28**

Labor

Prof. Timmermanns & Assistent untersuchen mutierte Pflanzen unter dem Mikroskop, Timmermanns zeigt Stammzellnische, wo kleine RNA Moleküle gebildet werden, welche die Blattdifferenzierung steuern

**00:18:34 – 00:25:14**

Gewächshaus „Uplands Farmhouse“

Prof. Timmermanns mit Assistent

Vermehrung von Mais: männliche Blütenstände abdecken, weibliche beschneiden und abdecken. Pollen gewinnen, mit Pollen weiblichen Blütenstand der Zielpflanze befruchten, Maiskörner sähen

**00:25:19 – 00:30:00**

Manhattan, NY

Prof. Timmermanns & Assistentin im Auto, Fahrt über Brooklyn Bridge nach Manhattan  
Kaffee trinken im „Chelsea Market“, Meat District