

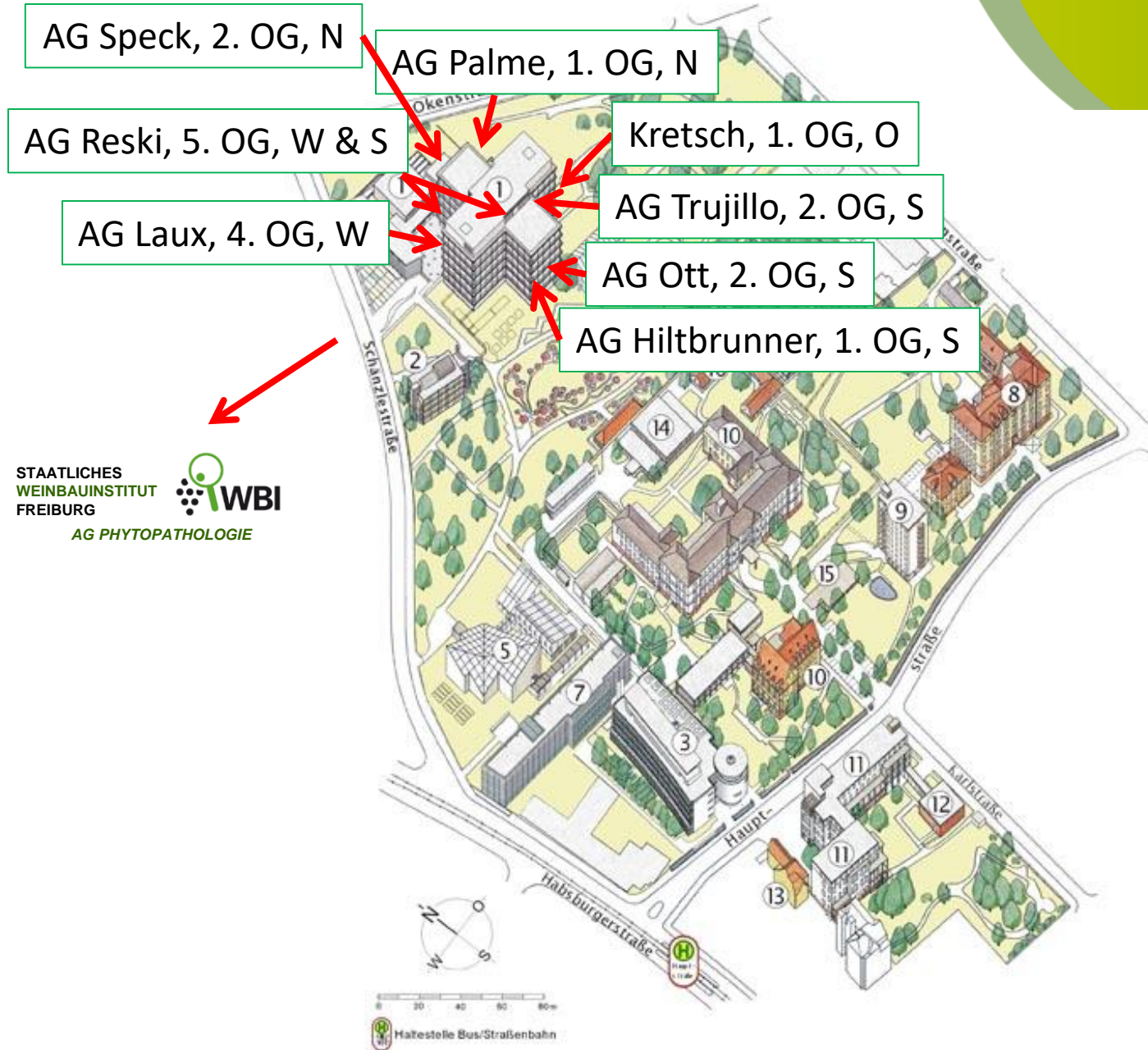
Schwerpunkt Pflanzenwissenschaften

Koordinator:

PD Dr. Thomas Kretsch

thomas.kretsch@biologie.uni-freiburg.de

Tel. +49-761-203 2624



Andreas Hiltbrunner



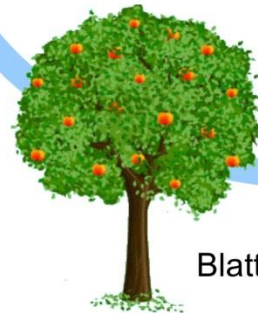
Blühinduktion

Beginn der
Vegetationsperiode



Blattfall

Ende der
Vegetationsperiode

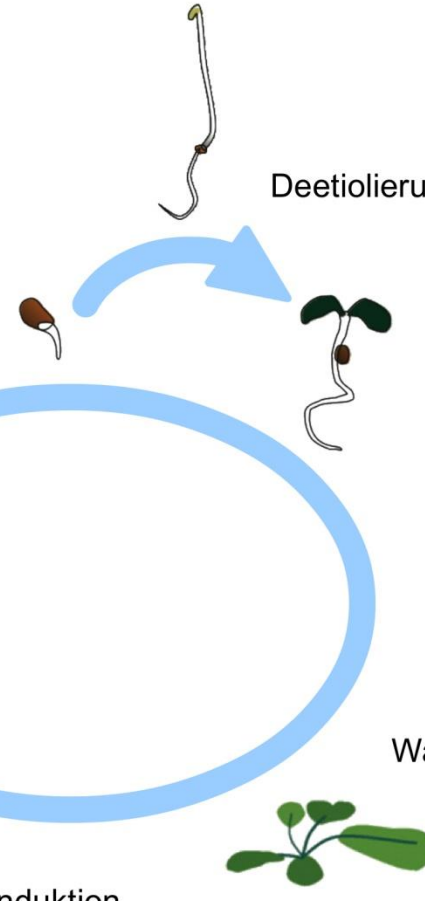


Samenkeimung

Deetiolierung

Wachstum

Blühinduktion



Hiltbrunner

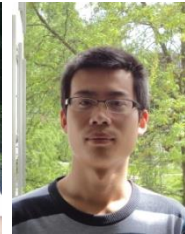
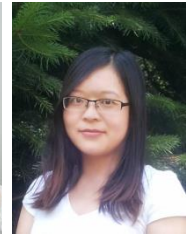
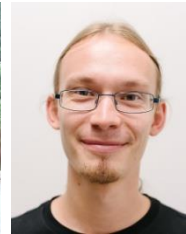
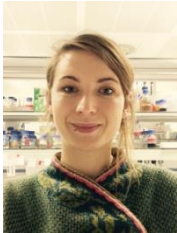
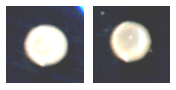
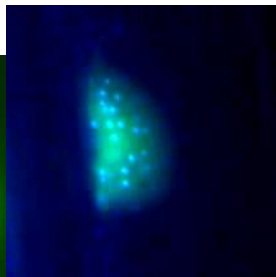
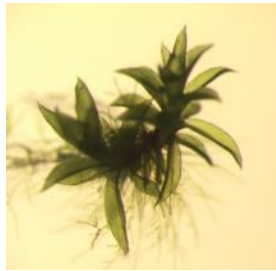
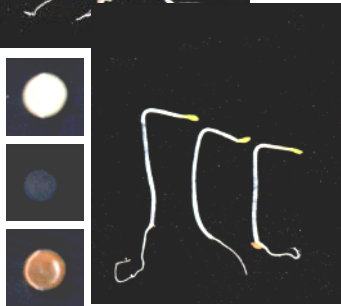


Fragen:

- Wie funktioniert "light signalling" in *Arabidopsis* und *Physcomitrella* auf molekularer Ebene?
- Evolution von "light signalling"?
- Wie funktioniert die Signalintegration zwischen Photorezeptoren, Hormonen und verschiedenen Umweltfaktoren?

Methoden:

- yeast two hybrid, pull down,
- mathematische Modellierung
- Fluoreszenzmikroskopie, life cell imaging
- Transformation von *Arabidopsis/Physcomitrella*
- *in vivo* Luciferase assays
- qPCR, Ch-IP

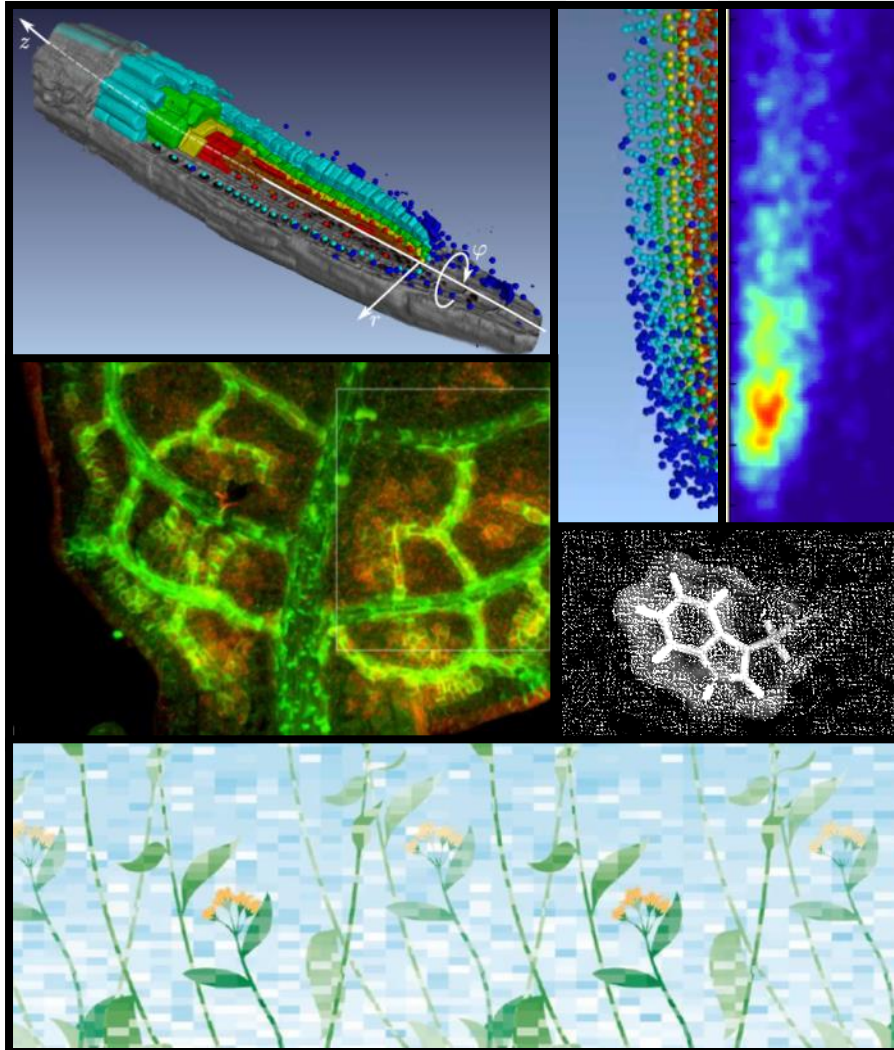


Klaus Palme (soon to retire)



Patterns in plant development

- How do plant hormones influence growth and patterning?
- Can detailed quantitative measurements of cellular processes and composition improve current systems-biology approaches?
- How can we improve the way amounts of active hormone are measured in plants?
- Can new, commercially viable ways be found to regulate plant growth?
- Can growth and development programs be manipulated to improve pathogen resistance?

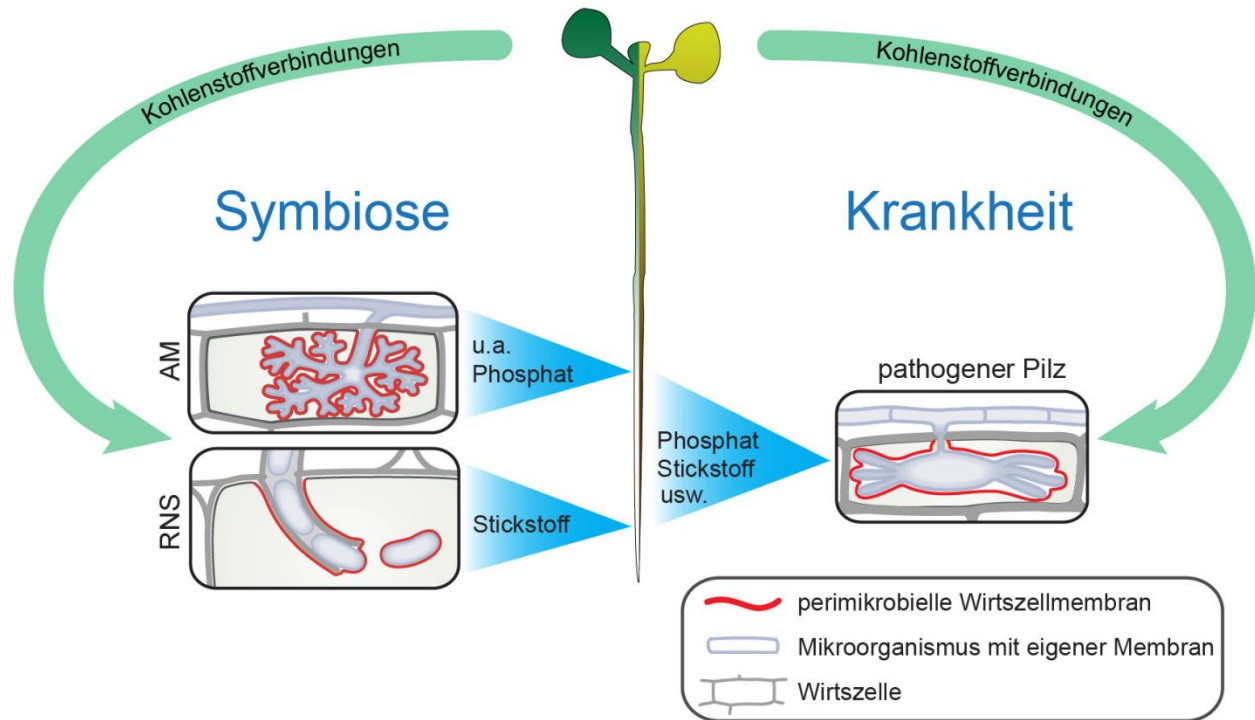




Host cell infection by symbiotic and pathogenic microbes

Identification of novel signalling proteins that control cellular infection.

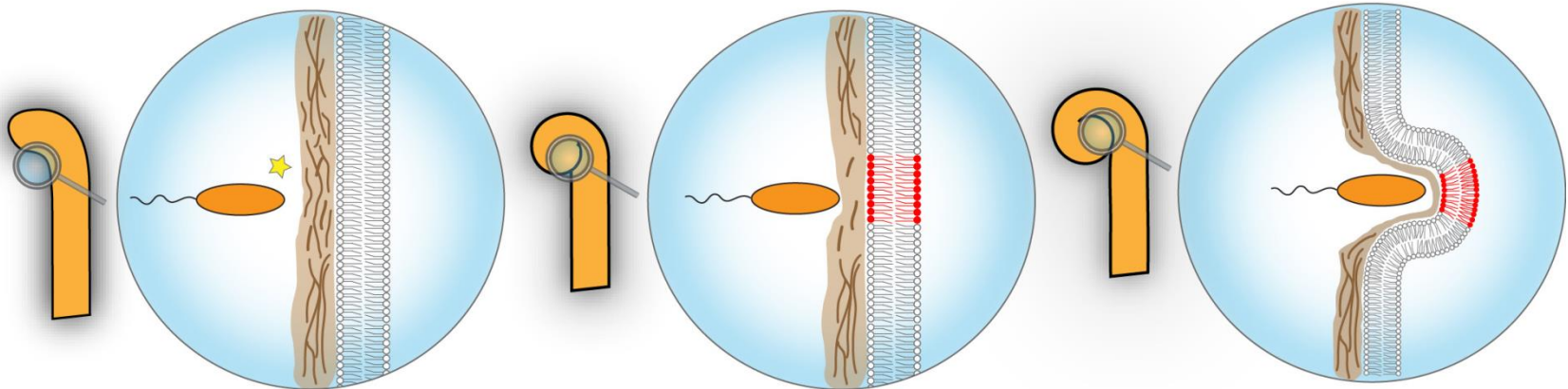
Comparative genetics and cell biology to unravel commonalities and differences of symbiotic and pathogenic infection pathways.





- Host cell infection by symbiotic and pathogenic microbes
- Molecular composition and dynamics of membrane nanodomains

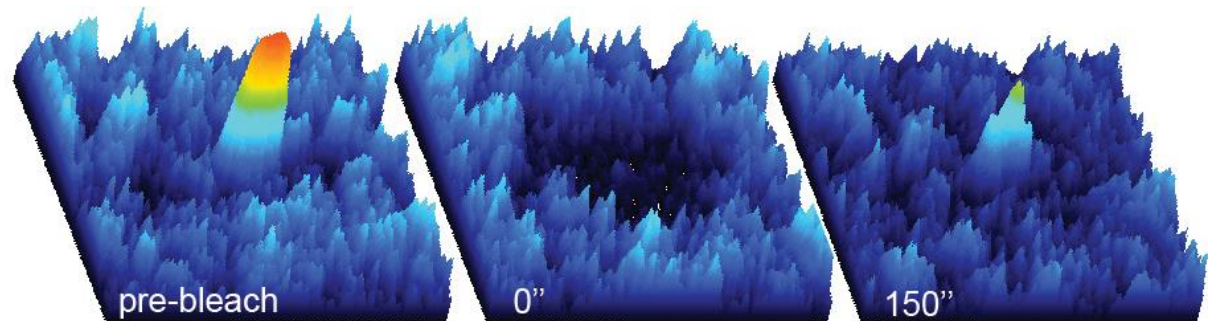
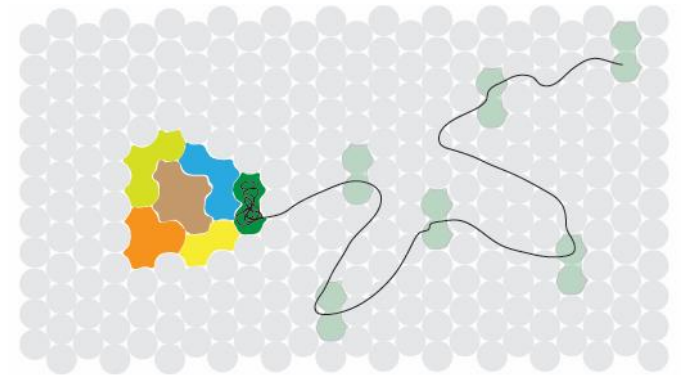
Defining the spatio-temporal assembly of organizing centers that control host cell infection





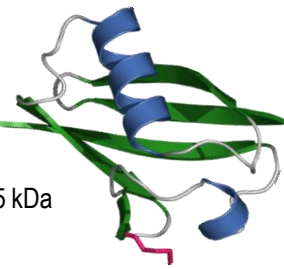
- Host cell infection by symbiotic and pathogenic microbes
- Molecular composition and dynamics of membrane nanodomains
- Protein dynamics on cell surfaces

1. Single particle tracking of receptor complexes
2. Analysis of stimulus-dependent re-organization of membrane proteins
3. Application of state-of-the art imaging technologies
4. Quantitative image analysis



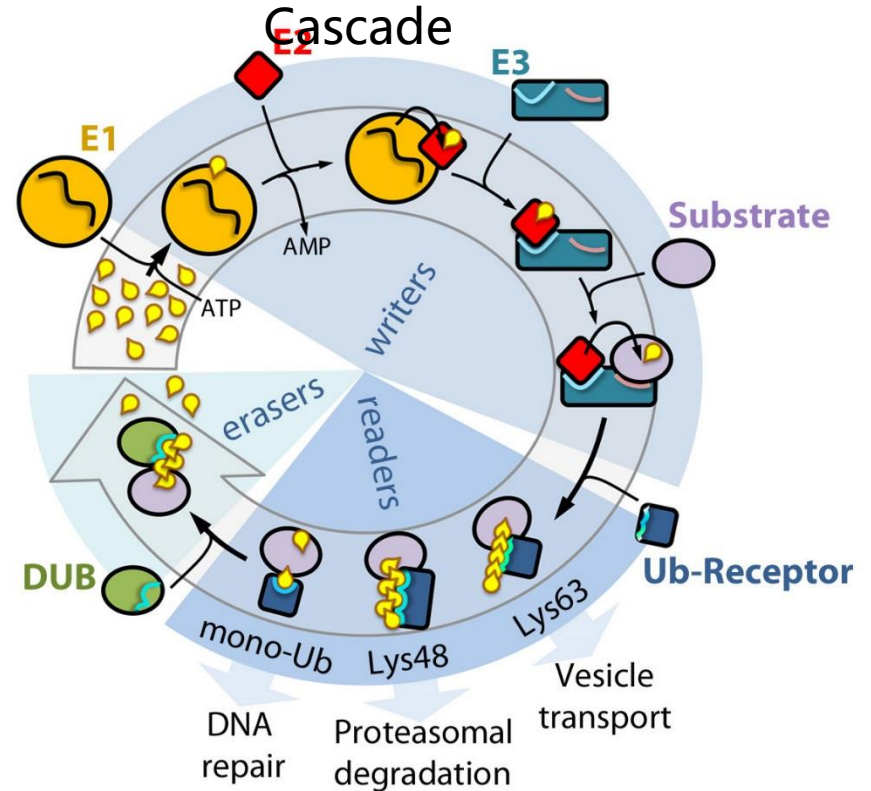
Marco Trujillo

Ubiquitin
76 aa - 8,5 kDa



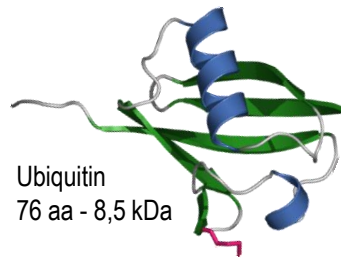
- Post-translational modification of proteins are inherent to the life cycle of all proteins.
- Ubiquitin is found in all eukaryotic organisms from yeast to humans.
- Its attachment, mostly in different forms of chains –ubiquitination– can result in:
 - Subcellular relocalization
 - Changes in activity
 - Proteolysis via one of the major proteolytic pathways: Proteasomal, endocytic or autophagic

The Ubiquitin Modification Cascade



Ubiquitin is one of the smallest proteins in the cell, but it has one of the largest roles.

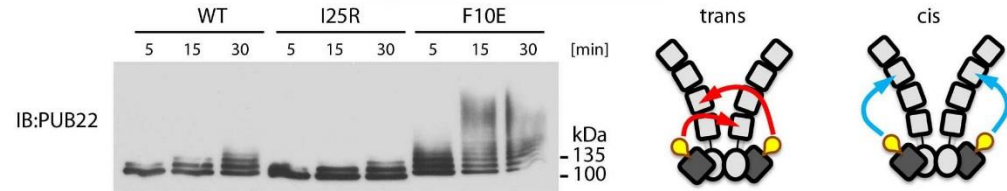
Trujillo



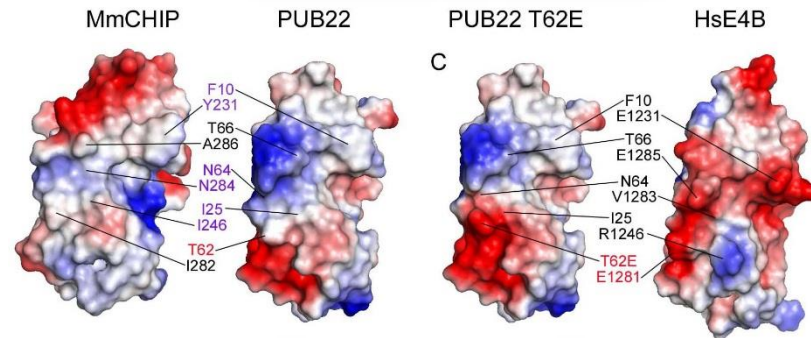
Our main topics are:

- Regulation of the ubiquitination cascade
- Crosstalk between phosphorylation and ubiquitination
- Links between ubiquitination and selective autophagy
- Regulation of vesicle traffic by ubiquitination
- Analysis of ubiquitination via reconstitution in bacteria by synthetic biology approaches

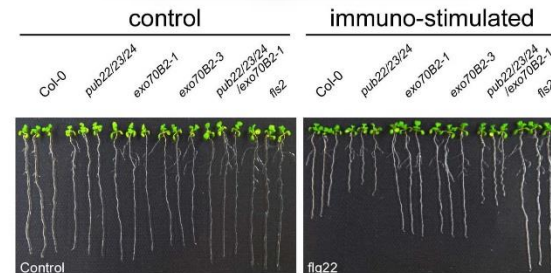
Enzymatic activity



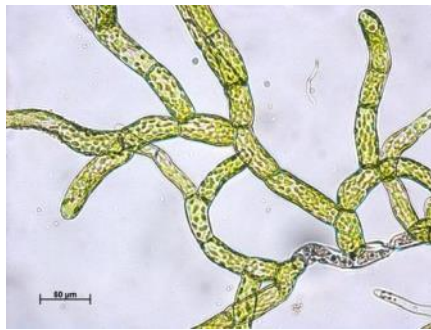
Structure to function



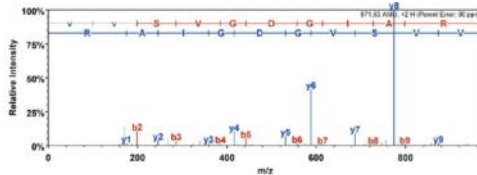
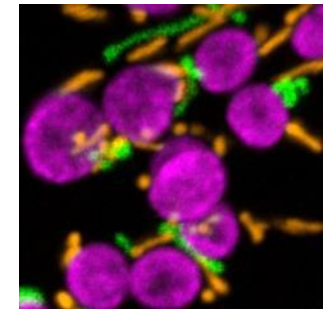
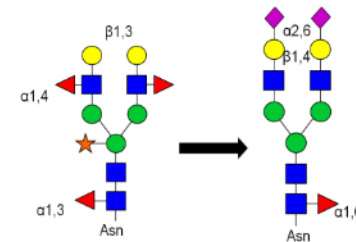
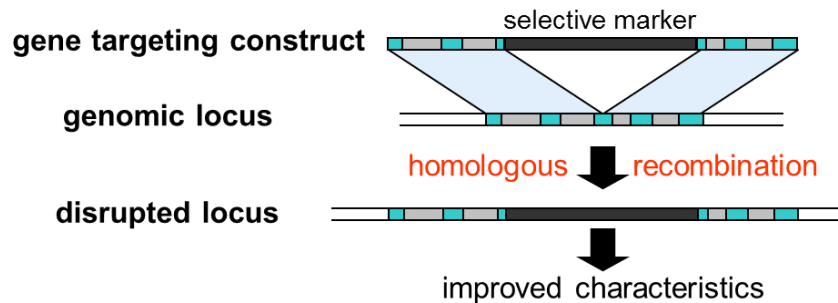
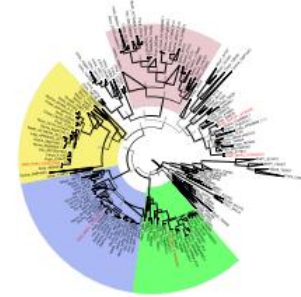
Physiological effect



Ralf Reski



- Genom- und Proteomanalyse von *Physcomitrella patens*
- Präzises Genome Editing für Funktions- und Entwicklungsanalysen in Moos
- Evolution von Hormon- und Zellzyklusregulation in Landpflanzen
- Produktion rekombinanter Pharmazeutika in Moos-Bioreaktoren





AG Laux (t.b.c.)

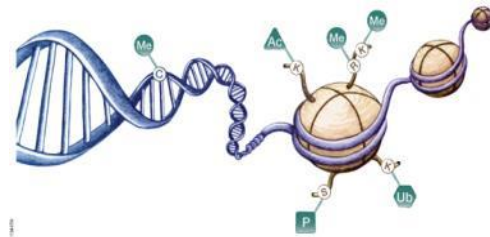


Developmental
Biology

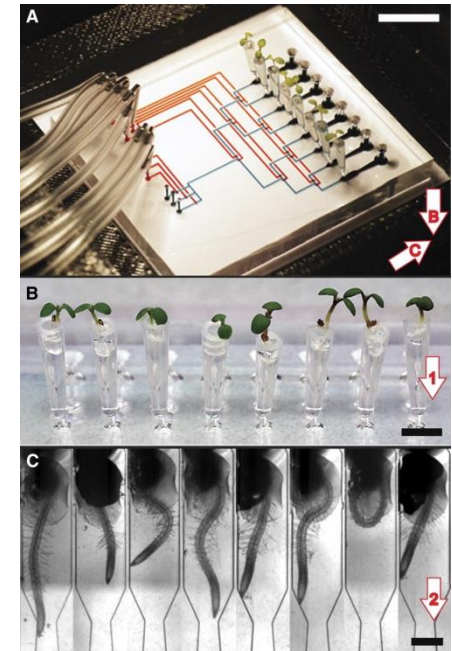
Wie beeinflussen Umweltsignale die Aktivität von Stammzellen?



Stammzellen in Apikalmeristemen



Wie reagiert das Chromatin der Stammzellen auf die Umwelt (Trockenheit, abiotischer Stress)?



Methoden

- Live Imaging
- Microfluidics
- Chromatin-IP
- quantitative PCR
- Transkriptionsassays





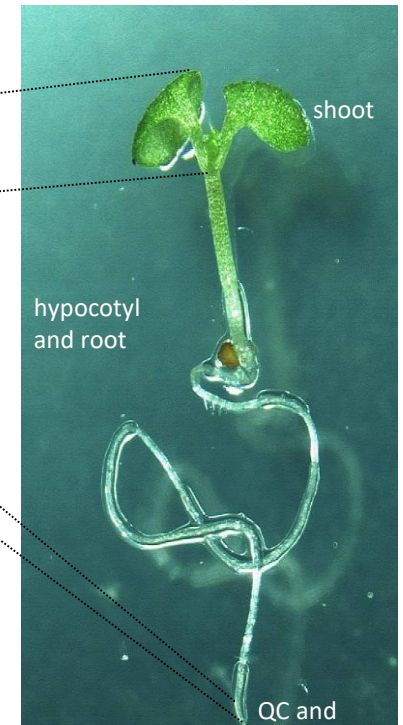
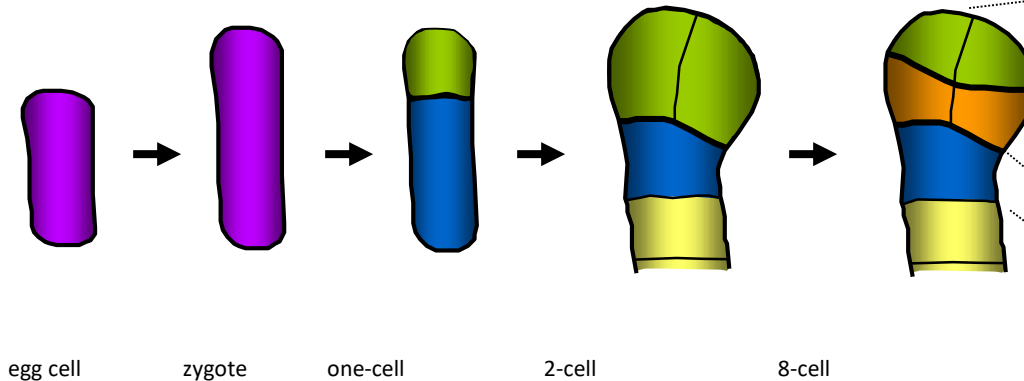
AG Laux



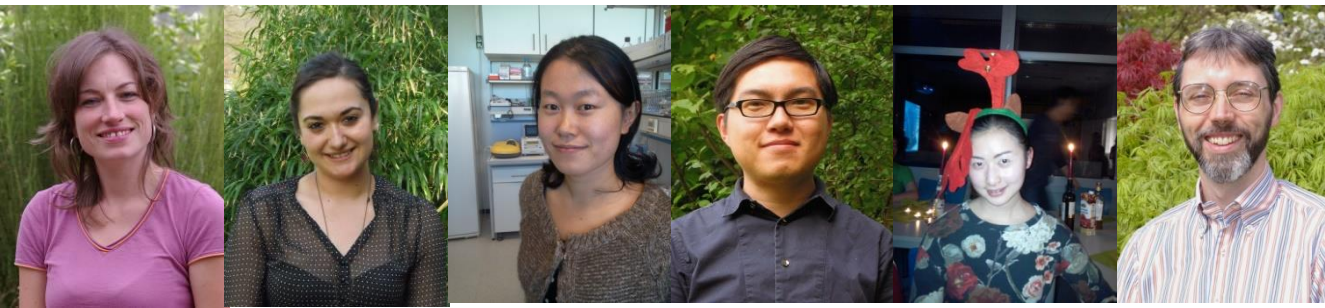
Plant Sciences
Freiburg
Developmental
Biology



Wie entsteht aus einer einzelligen Zygote eine Pflanze?



Die Zygote erhält Signale von den Eltern und startet Transkription für die Musterbildung



- Methoden**
- Konfokale Mikroskopie
 - Transkriptomanalyse
 - Molekular Genetik
 - Proteininteraktion

AG Fuchs (t.b.c.)

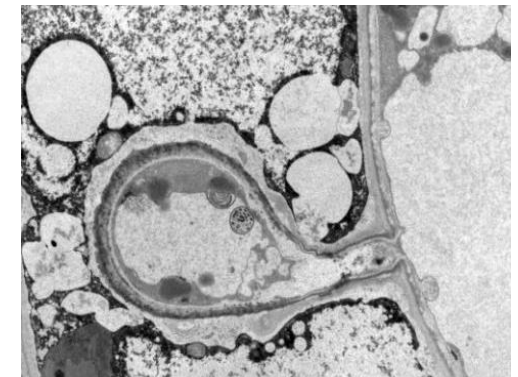
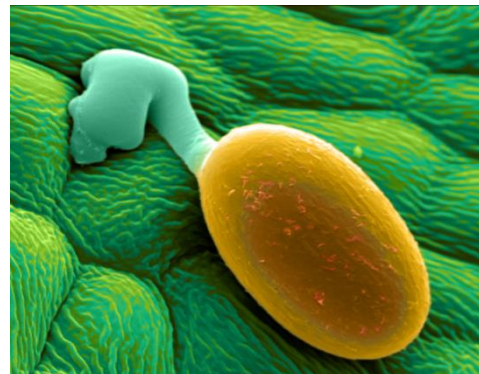
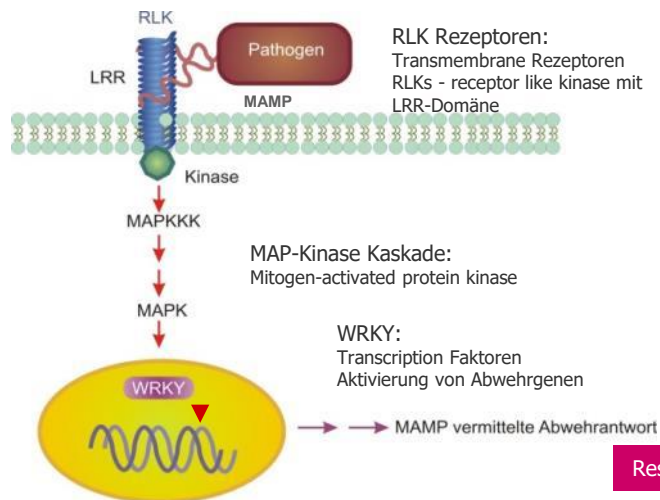


Forschungsschwerpunkte

- Infektionsmechanismen phytopathogener Pilze und Oomyceten
- Strukturelle Mechanismen der pflanzlichen Immunität
- Interaktionen zwischen Wirtspflanze und Pathogen
- Zelluläre, biochemische und molekulare Antwort der Pflanze auf Infektionen durch biotrophe Pathogene

Methoden

- Mikroskopie (Fluoreszenz, Kryo-REM, TEM, Focussed Ion Beam)
- Transcriptionsanalyse (qPCR) und Sequenzierung pathogeninduzierter Gene
- Analyse von biochemischen Markern der Immunität (HPLC, western-blot)
- Zellkultur resistenter und anfälliger Genotypen von *Vitis*, transgene *Vitis*-Pflanzen



Thomas Speck (t.b.c.)



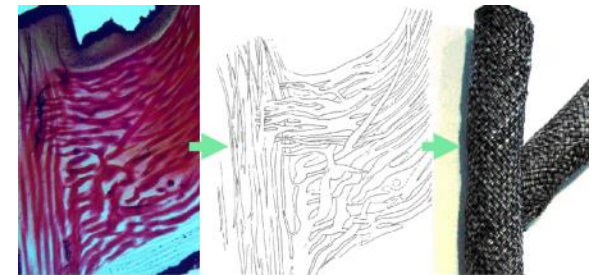
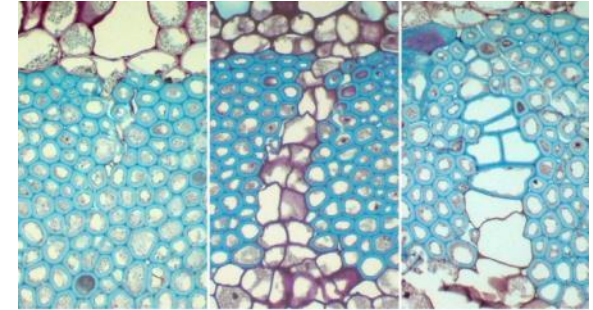
Forschungsschwerpunkte

Biomechanik und Funktionsmorphologie der Pflanzen

- Bewegungen bei Pflanzen
- pflanzliche Verzweigungen
- Selbstreparaturprozesse bei Pflanzen
- Aufpralldämpfung und Durchstoßschutz
- permanente und reversible Haftung bei Pflanzen
- Evolution pflanzlicher Wuchsformen
- Öko-Biomechanik
- Interaktionen zwischen pflanzlichen Oberflächen und Insekten

Bionik

- Bio-inspirierte Materialien
- Bionik und Architektur
- Methoden der Bionik
- Bionik und Nachhaltigkeit
- Didaktik der Bionik



Studienplan: Pflanzenwissenschaften

1. Semester:

Orientierungsmodul & Übungen (Ende vor Weihnachten)

(not yet open)

2. Semester

> 1. Hälfte:

Schwerpunktmodul I: Einführung in Methoden & spezielle Konzepte

Pflanzenwissenschaften

> 2. Hälfte:

1. Zeitblock:

Wahlmodul - Signaltransduction in Plants

Wahlmodul - Zellbiologie I

2. Zeitblock

Wahlmodul - Pflanzenbiotechnologie: Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen, funktionelle Genomanalyse

Wahlmodul - Stammzellbiologie der Pflanzen

Wahlmodul - Zellbiologie II

3. & 4. Semester: Schwerpunktmodul II / Profilmodul / Master-Arbeit

Vorlesungsthemen: Orientierungsmodul

(not yet open)

- **Ott: Wiederholung - Grundlagen der Genregulation (2 h)**
- **Laux: Meristeme & Pflanzliche Entwicklung (4 h)**
- **Kretsch, Palme, Teale: Signalketten der Phytohormone (9 h)**
- **Hiltbrunner: Lichtregulation und Adaptation an die Umwelt (6 h)**
- **Ott: Pflanzen - Symbiosen & Pathogene (6 h)**
- **Gallenmüller, Speck: Funktionelle Morphologie (4 h)**
- **Decker, Reski: Einführung in die pflanzliche Biotechnologie (9 h)**

Studienplan: Pflanzenwissenschaften

1. Semester:

Orientierungsmodul & Übungen (vor Weihnachten abgeschlossen)

2. Semester

> 1. Hälfte:

Schwerpunktmodul I: Einführung in Methoden & spezielle Konzepte der Pflanzenwissenschaften

> 2. Hälfte:

1. Zeitblock:

Wahlmodul - Signaltransduktion in Pflanzen

Wahlmodul - Zellbiologie I

2. Zeitblock:

Wahlmodul - Pflanzenbiotechnologie: Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen, funktionelle Genomanalyse

Wahlmodul - Stammzellbiologie der Pflanzen

Wahlmodul - Zellbiologie II

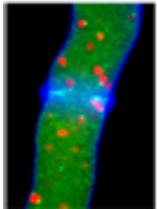
3. & 4. Semester: Schwerpunktmodul II / Profilmodul / Master-Arbeit

Themen: Schwerpunktmodul I



➤ Plant Transformation Techniques

Protoplasten-Transformation; Gene-Gun;
Agrobakterien-vermittelte Transformation



➤ Advanced Microscopy and Imaging Methods

Epi-Fluoreszenz-/Konfokal-Mikroskopie; computerbasierte
Bildauswertung & -bearbeitung

➤ Analyses of Protein-Protein-Interactions

Hefe 2-/3-Hybrid-Analyses; Co-Immuno-Präzipitation;
Bimolecular-Fluorescence-Complementation

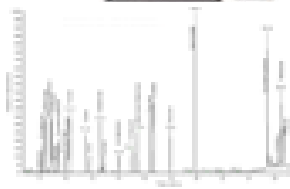


➤ Chromatin-IP

➤ Introduction to Bioinformatic Analyses

➤ Advanced Cloning Techniques

➤ Biochemical & Genetic Analysis of Ubiquitin Signalling



Studienplan: Pflanzenwissenschaften

1. Semester:

Orientierungsmodul & Übungen (vor Weihnachten abgeschlossen)

2. Semester

> **1. Hälfte: Schwerpunktmodul I**

Einführung in Methoden & spezielle Konzepte Pflanzenwissenschaften

> **2. Hälfte: Wahlmodule**

1. Zeitblock:

WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants

WM-19 Molecular Developmental Biology of Plants

2. Zeitblock

WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen

WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben

3. & 4. Semester: Schwerpunktmodul II / Profilmodul / Master-Arbeit

Studienplan: Pflanzenwissenschaften

1. Semester:

Orientierungsmodul & Übungen (vor Weihnachten abgeschlossen)

2. Semester

> 1. Hälfte:

Schwerpunktmodul I: Einführung in Methoden & spezielle Konzepte
Pflanzenwissenschaften

> 2. Hälfte:

1. Zeitblock:

Wahlmodul - Signaltransduktion in Plants

Wahlmodul - Zellbiologie I

2. Zeitblock

Wahlmodul - Pflanzenbiotechnologie: Design und molekulare Analyse transgener
Pflanzen, funktionelle Genomanalyse

Wahlmodul - Stammzellbiologie der Pflanzen

Wahlmodul - Zellbiologie II

3. & 4. Semester: Schwerpunktmodul II / Projektmodul / Master-Arbeit

- ***Vorlesungsreihe der Arbeitsgruppenleiter:***
Aktuelle Forschungsprojekte der Arbeitsgruppen

- ***Laborpraktika: 2 x mind. 4 Wochen in 2 Labors***
alternativ: 1 x 8 Wochen in einem Labor

Structure M.Sc. Biology in Freiburg

1	Orientation Module I <i>elective</i> <hr/> 9 LP	Orientation Module II <i>elective</i> <hr/> 9 LP	Orientation Module III <i>elective</i> <hr/> 9 LP	Experimental design & statistics <i>compulsory</i> <hr/> 3 LP
2	Major Module I <i>compulsory</i> <hr/> 12 LP	Elective Module A <i>elective</i> <hr/> 9 LP	Elective Module B <i>elective</i> <hr/> 9 LP	
3	Major Module II <i>elective</i> <hr/> 21 LP			Project Module <i>elective</i> <hr/> 9 LP
4	Master thesis <i>6 Monate</i> <hr/> 24 LP			Master seminar <hr/> 6 LP

To be chosen out of the offer of the selected Major