

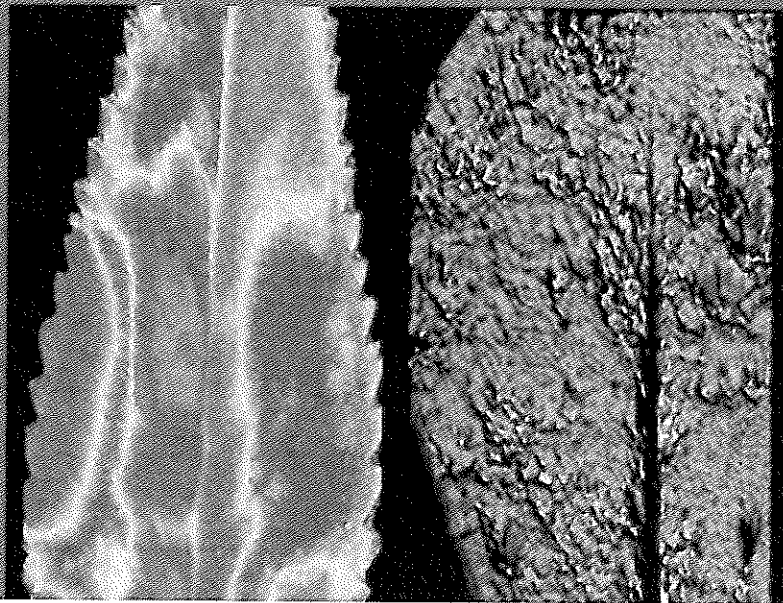
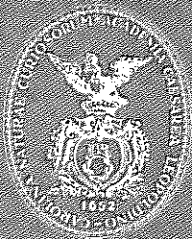
# NOVA ACTA LEOPOLDINA

NEUE FOLGE, BAND 96, NUMMER 357

## Imaging and Integrating Heterogeneity of Plant Functions: Functional Biodiversity from Cells to the Biosphere

International Leopoldina Meeting  
Forschungszentrum Jülich, July 29 to 31, 2007

Ulrich Schurr, Barry Osmond, Ulrich Lüttge, Uwe Rascher,  
Susanne von Caemmerer and Achim Walter (Eds.)



Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –  
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2009  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

**Imaging and Integrating Heterogeneity  
of Plant Functions:  
Functional Biodiversity from Cells  
to the Biosphere**

**International Leopoldina Meeting**

**Forschungszentrum Jülich, Germany  
July 29 to 31, 2007**

Editors:

Ulrich SCHURR (Jülich)

Barry OSMOND (Canberra City)  
Member of the Academy

Ulrich LÜTTGE (Darmstadt)  
Member of the Academy

Uwe RASCHER (Jülich)

Susanne VON CAEMMERER (Canberra City)  
Member of the Academy

Achim WALTER (Jülich)

With 60 Figures and 5 Tables



**Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina –  
Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle (Saale) 2009  
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart**

Die Schriftenreihe Nova Acta Leopoldina erscheint bei der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, Birkenwaldstraße 44, 70191 Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland. Jedes Heft ist einzeln käuflich!

Die Schriftenreihe wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie das Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt.

Cover image:

Examples of chlorophyll fluorescence imaging. *Left*: Leaf of *Kalanchoë daigremontiana* performing Crassulacean acid metabolism (CAM). *Right*: Leaf of *Clusia minor* performing C<sub>3</sub>-photosynthesis (see LÜTTIG in this Volume p. 65).

**Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Die Abkürzung ML hinter dem Namen der Autoren steht für Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdruckes, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in diesem Heft berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

© 2009 Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V. – Nationale Akademie der Wissenschaften  
06019 Halle (Saale), Postfach 11 05 43, Tel. + 49 345 4723934

Hausadresse: 06108 Halle (Saale), Emil-Abderhalden-Straße 37

Herausgeber: Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Harald zur HAUSEN, Vizepräsident der Akademie  
Printed in Germany 2009

Gesamtherstellung: Druck-Zuck GmbH Halle (Saale)

ISBN: 978-3-8047-2603-1

ISSN: 0369-5034

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

SCHURR, Ulrich: Imaging and Integrating Heterogeneity of Plant Functions: Functional Biodiversity from Cells to Biosphere – A Synopsis .....	7
<b>Novel Techniques in Plant Imaging</b>	
BLÜMLER, Peter, WINDT, Catej W., and VAN DUSSCHOTEN, Dagmar: Magnetic Resonance of Plants .....	17
BISKUP, Bernhard, KÜSTERS, Ralf, SCHARR, Hanno, WALTER, Achim, and RASCHER, Uwe: Quantification of Plant Surface Structures from Small Baseline Stereo Images to Measure the Three-dimensional Surface from the Leaf to the Canopy Scale .....	31
PIERUSCHKA, Roland, RASCHER, Uwe, KLIMOV, Denis, KOLBER, Zbigniew S., and BERRY, Joseph A.: Optical Remote Sensing and Laser Induced Fluorescence Transients (LIFT) to Quantify the Spatio-Temporal Functionality of Plant Canopies ..	49
<b>Dynamics and Heterogeneity of Photosynthesis</b>	
LÜTTIG, Ulrich: Crassulacean Acid Metabolism a Natural Tool to Study Photosynthetic Heterogeneity in Leaves .....	65
CAEMMERER, Susanne von, and OSMOND, Barry: Testing the Functional Implications of Photosynthetic Heterogeneity in Leaves of C <sub>4</sub> Plants: "Reductionism during Scale Expansion" .....	73
JAHNKE, Siegfried, and PIERUSCHKA, Roland: Lateral Gas Diffusion inside Leaves: A Long Neglected Topic in Plant Physiology .....	93
<b>Dynamics and Heterogeneity of Plant Growth and Transport</b>	
BALUŠKA, František, SCHLICHT, Markus, WAN, Yinglang, BURBACH, Christian, and VOLKMANN, Dieter: Intracellular Domains and Polarity in Root Apices: From Synaptic Domains to Plant Neurobiology .....	103
WALTER, Achim: Leaf Growth Dynamics .....	123
GLOSER, Vít, SEDLÁČEK, Pavel, and ORIANS, Colin M.: Shoot Heterogeneity in Trees: Consequences of Patchy N Availability and Vascular Transport .....	135

+ 3

175