

**Nanomedizin**  
**Interdisziplinäre Betrachtungen**

Herausgegeben von Brigitte Tag / Julian Mausbach



**edition weimar**

European Academy of Sciences and Arts  
Edited by Maria Eder & Felix Unger

The European Academy of Sciences and Arts  
is supported by the Republic of Austria

VDG  
Copyright © VDG-Weimar

# **Nanomedizin**

## **Interdisziplinäre Betrachtungen**



**edition weimar**  
**2014**

**edition weimar**

Book series of the European Academy of Sciences and Arts

Volume 20

Nanomedizin  
Interdisziplinäre Betrachtungen

Herausgegeben von Brigitte Tag / Julian Mausbach

© VDG ■ Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften ■ Weimar 2014

All rights reserved.

No part of this publication may be translated, reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.

Reihengestaltung: Katharina Hertel, Weimar  
Druck: Schätzl, Donauwörth

ISBN 978-3-89739-782-8

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

## **Vorwort**

BRIGITTE TAG UND JULIAN MAUSBACH

7

## **Internationale Tagung „Nanomedizin“ – Einführende Worte des Rektors**

ANDREAS FISCHER

11

## **Internationale Tagung „Nanomedizin“ – Geleitwort des Dekans der Medizinischen Fakultät**

KLAUS W. GRÄTZ

15

## **Internationale Tagung „Nanomedizin“ – Großwort des Präsidenten der Europäischen Akademie der Wissenschaften und Künste (EASA), Salzburg**

FELIX UNGER

17

## **Nanotechnologie in der Medizin: Europäische Forschung und ihre Auswirkungen**

HEINRICH HOFMANN, MARGARETHE HOFMANN-AMTENBRINK

19

## **Nanopartikel als Träger von Substanzen: Von der Zellkultur in den Patienten – wo liegen die Stolpersteine?**

BRIGITTE VON RECHENBERG

51

## **Nanopartikel und ihr potenzieller Einfluss auf die Darmmukosa**

HELEN M. BECKER, MARTINA M. BERTSCHINGER, GERHARD ROGLER

57

## **Nanomedizin – neue Ansätze in der Tumorthherapie mit Eisenoxid-Nanopartikeln**

STEPHAN DÜRR, RAINER TIETZE, CHRISTINA JANKO, STEFAN LYER,  
CHRISTOPH ALEXIOU

71

## **Entwicklung und Einsatz von Nanopartikeln als Drug Delivery-Systeme für die Krebstherapie**

BIRGIT SPÄNKUCH

93

**Nanotechnology in medicine – some benefits and threats**

ŠTEFAN LUBY, PETER ŠIFFALOVIČ, EVA MAJKOVA, MATEJ JERGER,  
MONIKA BENKOVICOVA ROBERTO RELLA, MARIA GRAZIA MANERA

115

**Rechtliche Aspekte des Einsatzes der Nanomedizin**

PROF. DR. IUR. UTR. BRIGITTE TAG

131

**Abbildungsverzeichnis**

155

**Autorinnen und Autoren**

165



# Vorwort

Der vorliegende Tagungsband fasst die Ergebnisse und Referate der vom Kompetenzzentrum Medizin – Ethik – Recht Helvetiae (MERH) der Universität Zürich, der Europäischen Akademie der Wissenschaften und Künste (EASA), Salzburg, und dem PhD Biomedical Ethics and Law / Law Track der Universität Zürich (BmEL) durchgeführten interdisziplinären Tagung „Nanomedizin“ zusammen. Der Gedanke zu der Tagung „Nanomedizin“ wurde auf der Senatssitzung der EASA im November 2010 geboren, als sich die Senatsmitglieder über wichtige, zukunftsweisende Themen austauschten. Ein Ergebnis war, dass der Dekan der Klasse Medicine, Prof. em. Dr. Dr. h.c. mult. Konrad Meßmer, und der Präsident der EASA, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Felix Unger, ihre Kollegin und Dekanin der Klasse Social Sciences/Law and Economics, Prof. Dr. Brigitte Tag, einluden, diese Tagung in Zürich durchzuführen. Diesen Gedanken haben das Kompetenzzentrum MERH zusammen mit dem BmEL und dem Lehrstuhl Tag begeistert aufgegriffen und in Zusammenarbeit mit Prof. Meßmer in die Tat umgesetzt. Besonders hervorzuheben ist, dass die Tagung mit Unterstützung der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich am UniversitätsSpital Zürich stattfinden konnte.

Die Nanomedizin ist mit grossen Chancen und Herausforderungen verbunden. Sie verspricht uns im Rahmen der Therapie völlig neue Wege, Patienten zu heilen oder die Ausbreitung der Krankheit zumindest zu stoppen. Sie umfasst Arzneimittel und Medizinprodukte sowie die Kombination von beidem. Wie die Nanomedizin heute, aber auch in Zukunft zu bewerten ist, darüber ist man sich weder in den naturwissenschaftlich orientierten Expertenkreisen noch in der Ethik, dem Recht und der Politik einig. Oftmals wird empfohlen, die Entwicklungen abzuwarten und dann das weitere Vorgehen zu beraten. Das hat den Vorteil, dass keine voreiligen Schlüsse gezogen werden, die eine wichtige Entwicklung gegebenenfalls abstoppen oder hemmen könnten. Der Tagungsband befasst sich mit diesen Herausforderungen, und stellt auch die Frage, ob diese Zurückhaltung überdacht werden sollte. Denn wie in vielen anderen hochmodernen Lebensbereichen hat auch in der Nanomedizin die Zukunft vorgestern schon begonnen. Warten wir bis morgen, um die Handlungsfelder abzustecken und tätig zu werden, kann es sein, dass sie sich ohne uns ereignet, wir künftig also nur noch reagieren, nicht aber agieren. Das ist nicht immer eine Chance. Ganz im Gegenteil, ein zu langes Warten ist oftmals mit Hemmnissen und Nachteilen verbunden, die später nur noch mühevoll abgebaut werden können.

Wir danken allen Referentinnen und Referenten sowie Moderatoren des Symposiums, aber auch allen Autorinnen und Autoren des vorliegenden Bandes für den offenen Diskurs und das außerordentlich große Interesse an einer interdisziplinären Zusammenarbeit. In beispielloser Weise ist es den Autorinnen und Autoren gelungen, die Sicht- und Denkweisen der verschiedenen Disziplinen im Kontext der Nanomedizin darzustellen und das komplexe Themenfeld gleichermaßen den Experten und einem breiten Publikum zugänglich zu machen. Durch die Verschriftlichung der Beiträge ermöglichten sie den Tagungsteilnehmern, aber auch all denjenigen, die an der Teilnahme verhindert waren oder erst später zu dem Kreis der an der Nanomedizin Interessierten gestossen sind, sich mit den besprochenen Thematiken auseinanderzusetzen. Die diskutierten Fragen laden zum Nachdenken ein und erlauben einen wichtigen Einblick in die Entwicklungen der Nanotechnik und der Nanomedizin. Ohne sie wäre die Tagung ebenso wenig möglich gewesen wie die Realisierung dieses Tagungsbandes. Dafür sind wir ihnen sehr verbunden.

Unser Dank gilt weiterhin allen Institutionen und den damit verbundenen Personen, die sowohl die Tagung, wie auch den Tagungsband durch ihre finanzielle und ideelle Unterstützung ermöglichten. Besonders verbunden sind wir dem Schweizerischen Nationalfonds, der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften, dem Synodalrat Katholische Kirche im Kanton Zürich, „the cogito foundation“, dem Zürcher Universitätsverein, der Hochschulstiftung der UZH und dem universitären Doktoratsprogramm BmEL / Law Track.

Unser besonderer Dank gebührt dem Präsidenten der Europäischen Akademie der Wissenschaften und Künste, Salzburg, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Felix Unger, dem wir für die Schirmherrschaft für die Veranstaltung und die Fürsprache beim Verlag des nun vorliegenden Tagungsbandes danken. Prof. em. Dr. Dr. h.c. mult. Konrad Meßmer sind wir sehr verbunden für sein grosses Engagement bei der Vorbereitung und Durchführung der Tagung.

Ganz herzlich zu danken haben wir auch allen weiteren Personen, ohne deren wertvolle Hilfe die Tagung so nicht zustande gekommen wäre: Unter der Leitung des Kompetenzzentrums MERH bereiteten Frau Rechtsanwältin Janina Thym mit Hilfe von Frau lic. iur. Mirjam Bonetti, Frau Rechtsanwältin Geraldine Meßmer und Frau MLaw Natassia Gili die Tagung mit viel Elan vor und begleiteten sie mit Begeisterung. Das erweiterte Lehrstuhlteam Tag, allen voran Frau Beatrice Frei, aber auch Frau MLaw Josefina Grossenbacher, Frau MLaw Isabel Baur, Frau MLaw Sandra Bienek, Herr MLaw David Shilling, Herr Rechtsanwalt Philipp Skarupinski sowie Herr lic. iur. Sebastian Micheroli, ermöglichte die Tagung aufgrund seines vielfältigen Einsatzes.



Unter der Leitung des Kompetenzzentrums MERH wurde durch den tatkräftigen Einsatz von Frau Rechtsanwältin Janina Thym und Herrn lic. iur. Roger Sommer der vorliegende Tagungsband erstellt, die Beiträge ins rechte Format gerückt und dem Tagungsband die Form gegeben, in der er heute vorliegt.

Schließlich danken wir dem VDG-Verlag, allen voran Frau Dr. Bettina Preiß und Frau Lydia Krüger, herzlich für die umsichtige und geduldige verlegerische Betreuung dieses Bandes.

Im Juli 2014

BRIGITTE TAG UND JULIAN MAUSBACH

