



## Curriculum Vitae Prof. Dr. Winfried Denk

**Name:** Winfried Denk  
**Geboren:** 12. November 1957



Foto: Julia Kuhl

**Forschungsschwerpunkte: Mikroskop-Entwicklung, Multiquantenmikroskop, Zwei-Photonen-Fluoreszenzmikroskop, dreidimensionales Serienschnitt-Raster-Elektronenmikroskop, BROPA-Methode, Schaltpläne des Gehirns, neurologische Erkrankungen**

Winfried Denk ist Physiker. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Neu- und Weiterentwicklung von Mikroskopen. Er entwickelte Mikroskope (Multiquantenmikroskop), die im intakten Gehirn Nervenzellen und ihre Veränderungen sichtbar machen. Mit den Mikroskopen können bei weniger Energieeinsatz bessere Ergebnisse erzielt werden. Winfried Denk will mit seiner Arbeit die Schaltpläne des Gehirns entschlüsseln, um Erkrankungen besser zu verstehen.

### Akademischer und beruflicher Werdegang

seit 2011 Direktor, Abteilung Elektronen – Photonen – Neuronen, Max-Planck-Institut für Neurobiologie, Martinsried

seit 2009 Senior Fellow, Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase USA

seit 2002 Professor, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg

1999 - 2011 Direktor, Abteilung Biomedizinische Optik, Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, Heidelberg

1991 - 1999 Bell Laboratories, Murray Hill, USA

1990 Promotion, Physik

1989 - 1991 Postdoc, IBM Research Lab, Rüschlikon, Schweiz

1984 - 1989 Cornell University, New York, USA

1984 Diplom, Physik

- 1981 - 1984 Studium, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Schweiz
- 1978 - 1981 Studium, Physik, Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU München)

### **Projektkoordination, Mitgliedschaft in Verbundprojekten**

- 2017-2021 Antragsteller, Schwerpunktprogramm 2041, „Funktionelle Connectomic des neuronalen Schaltkreises für die Verarbeitung des optischen Flusses im Zebrafisch“, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

### **Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften**

- seit 2016 Mitglied Bayerische Akademie der Wissenschaften
- seit 2016 Honorarprofessur, LMU München
- 2015 International Prize for Translational Neuroscience, Gertrud Reemtsma Stiftung, Köln
- 2015 Brain Prize, Grete Lundbeck European Brain Research Foundation, Kopenhagen, Dänemark
- seit 2015 Mitglied, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- seit 2014 Mitglied, European Molecular Biology Organization (EMBO)
- seit 2013 Auswärtiges Mitglied, National Academy of Sciences, USA
- 2012 Kavli-Prize in Neuroscience, The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo, Norwegen
- 2006 Alden Spencer Award, Columbia University, New York, USA
- 2003 Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis, DFG
- 2000 Rank Prize in Opto-Electronics, Rank Foundation, London, UK
- 1998 Young Investigator Award of the Biophysical Society, Rockwell, USA
- 1986 - 1989 Graduate Research Fellowship, IBM, Armonk, USA

## Forschungsschwerpunkte

Winfried Denk ist Physiker. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Neu- und Weiterentwicklung von Mikroskopen. Er entwickelte Mikroskope (Multiquantenmikroskop), die im intakten Gehirn Nervenzellen und ihre Veränderungen sichtbar machen. Die Methoden brachten den Neurowissenschaften neue Erkenntnisse. Mit den Mikroskopen können bei weniger Energieeinsatz bessere Ergebnisse erzielt werden. Winfried Denk will mit seiner Arbeit die Schaltpläne des Gehirns entschlüsseln, um Erkrankungen besser zu verstehen.

Winfried Denk hat das Zwei-Photonen-Fluoreszenzmikroskop mitentwickelt. Mit diesem Multiquantenmikroskop können Nervenzellen im lebenden Gehirn beobachtet und dreidimensionale Bilder von Nervengewebe erzeugt werden. Das Mikroskop macht auch Zellen sichtbar, die bis zu einem Millimeter unter der Oberfläche liegen. Beim Zwei-Photonen-Fluoreszenzmikroskop wird energiearmes rotes oder infrarotes Laserlicht eingesetzt. Zwei Lichtteilchen (Photonen) werden gleichzeitig auf ein Farbstoffmolekül geschossen und bringen den Farbstoff zum Leuchten. Weltweit erforschen Neurowissenschaftlerinnen und -wissenschaftler mit Zwei-Photonen-Mikroskopen die Funktionsweise von Nervenzellen.

Mit seinem Team hat Denk auch das dreidimensionale Serienschnitt-Raster-Elektronenmikroskop entwickelt (Serial block-face scanning electron microscopy, SBFSEM). Hierbei wird ein komplettes Gewebestück in das Elektronenmikroskop eingebracht. In einem vollautomatischen Prozess tastet das Mikroskop die Oberfläche des Gewebestücks ab und speichert ein Bild. Im nächsten Schritt wird eine ultradünne Gewebescheibe abgeschnitten und von der jetzt freiliegenden Ebene ebenfalls ein Bild gespeichert. So wird das komplette Gewebestück erfasst. Zum Schluss setzt ein Computerprogramm alle gespeicherten Bilder zusammen. Im Computer liegt die Gewebestruktur als dreidimensionales Bild vor, auf dem selbst kleinste Nervenfortsätze erkennbar sind.

Winfried Denk möchte in weiteren Forschungen den kompletten Schaltplan (Konnektom) eines Mäusegehirns erstellen. Dafür setzt er das von ihm entwickelte Serienschnitt-Raster-Elektronenmikroskop ein. In jüngsten Arbeiten hat er mit seinem Team eine Methode entwickelt (BROPA-Methode), mit der die Färbung eines kompletten Mäusegehirns möglich ist, nicht mehr nur einzelner Gewebestücke. Winfried Denk will mit seiner Forschung die Funktionsweise des Gehirns entschlüsseln und dadurch Erkrankungen des Nervensystems besser verstehen.