

Kurzbiographie – Prof. Dr. Thomas Speck

Dienstanschrift: Plant Biomechanics Group Freiburg, Botanischer Garten der Universität Freiburg, Institut für Biologie II, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg

Tel.: ++49-(0)761-203-2875, Fax: ++49-(0)761-203-2880

email: thomas.speck@biologie.uni-freiburg.de

Curriculum vitae

Geburtsdatum/Geburtsort: 20. November 1957, Karlsruhe

Staatsangehörigkeit: deutsch

Schulen: Grundschule (Karlsruhe-Beiertheim) Goethe-Gymnasiums (Karlsruhe), Markgrafen-Gymnasium (Karlsruhe-Durlach), 1976 Abitur

Bundeswehr: 1. Oktober 1976 – 31. Dezember 1977 (Pfullendorf und Phillipsburg)

Studium und Berufstätigkeit an der Universität

seit 10'2006 W3-Professor für "Botanik: Funktionelle Morphologie und Bionik" und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Freiburg

2006 Berufung als Leitender Direktor und den Botanischen Garten und das Botanische Museum Berlin-Dahlem und auf eine W3-Professur für Pflanzensystematik und Pflanzengeographie an die Freie Universität Berlin (abgelehnt)

04'2002 - 09'2006 C3-Professor für "Funktionelle Morphologie" und Direktor des Botanischen Gartens der Universität Freiburg

2001 Berufung an die Fakultät für Biologie der Albert-Ludwig-Universität Freiburg

2001 Berufung an die Humboldt-Universität Berlin auf eine Professur für Paläobotanik verbunden mit der Direktion der Abteilung für Paläobotanik am Naturkunde Museum Berlin (abgelehnt)

2000 - 03'2002 Hochschuldozent für Botanik und Biophysik an der Universität Freiburg

Wintersemester 1999/2000 Gastprofessor an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien

1996 Habilitation and *venia legendi* für Botanik / Biophysik. Titel der Habilitationsschrift: Eine funktionell-biomechanische Analyse von Achsenstruktur und Wuchsform rezenter und fossiler Pflanzen

1993 - 1999 Hochschulassistent am Botanischen Garten der Universität Freiburg

1990 - 1993 Wissenschaftlicher Angestellter im Fachbereich Pflanzensystematik und Paläobotanik, Fakultät für Biologie der Universität Freiburg

1990 Promotion in Biologie (Universität Freiburg). Titel der Dissertation: Biomechanische Untersuchungen an aufrechten Pflanzenachsen unter besonderer Berücksichtigung der frühen "Gefäß-" Landpflanzen

1986 - 1990 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Rahmen eines DFG-Projekts zur biomechanischen Analyse fossiler Pflanzen

1986 Diplom in Biologie (Universität Freiburg) mit einem Thema aus dem Grenzbereich Biophysik – Paläobotanik

1978 - 1986 Studium der Biologie (Universität Freiburg)

Akademische Selbstverwaltung:

Koordinator des Biologischen Kolloquiums der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg (03'2012 – 10'2014)

Stellvertretender Vorsitzender des Prüfungsausschusses Staatsexamen und Magister Scientiarum (10'2010 – 09'2014)

Stellvertretender Geschäftsführender Direktor des Instituts für Biologie II (10'2009 – 09'2011)

Sprecher des "Department of Molecular Plant Sciences" (DOMPS) der Fakultät für Biologie (2006 – 2009)

Geschäftsführender Direktor des Instituts für Biologie II (10'2007 – 09'2009)

Betreute Doktor-, Diplom-, Staatsexamens, Bachelor- und Masterarbeiten:

Dissertationen: Universität Freiburg: 36 abgeschlossen (2 Thèse en Cotutelle avec Université de Strasbourg & 1 Thèse en Cotutelle Université de Reims) // 11 aktuell noch laufend

Co-Betreuung an anderen Universitäten: 6 abgeschlossen / 1 aktuell noch laufend

Diplomarbeiten: 29 abgeschlossen

Staatsexamensarbeiten: 43 abgeschlossen

Magisterarbeiten: 11 abgeschlossen

Masterarbeiten (seit 2013): 21 abgeschlossen

Bachelorarbeiten (seit 2011): 93 abgeschlossen

Preise, Auszeichnungen und Stipendien:

2023 'Materialica Design+Technology Winner Award 2023-Category Process

Product/Project: Bionic concept for microfiber filters. Laureates: Prof. Dr. Thomas Speck, Dr. Georg Bold, Dr. Tim Kampowski, Dr. Tom Masselter, Dr. Marc Thielen, MSc. Kim Ulrich (Plant Biomechanics Group Freiburg / Botanic Garden of the University of Freiburg), Dr.-Ing.Uwe Schauman(E.G.O. Elektro-Gerätebau)

2021- Several Awards for the Cactus-Inspired *livMatS* Fiber Pavillon in the

2023 Botanic Garden of the University of Freiburg:

ICONIC Award 2022: Winner – Innovative Architecture (Kategorie: Architecture – Special)

ICONIC Award 2022: Best of Best – Innovative Material (Kategorie: Innovative Material)

Green Concepts Award 2022

Raumprobe - Materialpreis 2021

Preisträger: Prof. Achim Menges (Exzellenzcluster IntCDC & ICD University of Stuttgart und Mitarbeiter), Prof. Dr. Jan Knippers (Exzellenzcluster IntCDC & ITKE University of Stuttgart und Mitarbeiter), Prof. Dr. Thomas Speck (Exzellenzcluster *livmatS* & Botanischer Garten der Universität Freiburg)

2020 Recognition as Excellent Member of the International Society for Bionic Engineering (ISBE)

For academic achievements on bionic engineering and contributions to the International Society for Bionic Engineering (ISBE)

2019 ‘Materialica Design+Technology Gold Award 2019-Category Surface & Technology’

Produkt: Sensor mounting for washing machines

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck, Dr. Georg Bold, Dr. Tim Kampowski, M.Sc. Max Langer, Dr. Tom Masselter Dr. Marc Thielen (Plant Biomechanics Group Freiburg / Botanischer Garten der Universität Freiburg), Dr.-Ing. Christian Seidler, Dipl.-Ing. Uwe Schauman (E.G.O. Elektro-Gerätebau)

2017 AVK-Innovationspreises 2017 – 3. Platz in der Kategorie „Forschung/Wissenschaft“

Produkt: Bionische, gelenkfreie Fassadenverschattung „Flectofold“

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck, Dr. Simon Poppinga & M.Sc. Anna Westermeier (Plant Biomechanics Group Freiburg / Botanischer Garten der Universität Freiburg), M.Sc. Larissa Born (ITFT Universität Stuttgart), Prof. Dr. Götz Gresser (ITFT Universität Stuttgart / Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf), Prof. Dr. Markus Milwich (Hochschule Reutlingen / Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf), Prof. Dr. Manfred Bischoff & M.Sc. Renate Sachse & (IBB Universität Stuttgart), Prof. Dr. Jan Knippers, M.Sc. Axel Körner, M.Sc. Anja Mader, M.Sc. Saman Saffarian & Dipl.-Ing. Gundula Schieber (ITKE Universität Stuttgart) und Prof. Dr. Oliver Betz & M.Sc. Paavo Bergmann (Universität Tübingen)

2016 ‘Materialica Design+Technology Gold Award 2016 - Category Surface & Technology’

Produkt: Bionic 3-Legged Junction - dreiarmlige Faserverbundverzweigung

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck & Dr. Tom Masselter (Plant Biomechanics Group Freiburg / Botanischer Garten der Universität Freiburg), Prof. Dr. Markus Milwich, Dr. Simon Küppers & Dipl.-Ing. Lena Müller (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf), Prof. Dr. Christoph Neinhuis (Botanisches Institut der TU Dresden) and Prof. Maik Gude & Dipl.-Ing. Andreas Gruhl (Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden)

2015 European Cluster Excellence Initiative - Bronze Label Certificate

Kompetenznetz Biomimetik – Pflanzen und Tiere als Ideengeber für biomimetische Materialien und Technologien, Baden-Württemberg, repräsentiert durch T. Speck als Kompetenznetzsprecher und O. Speck als Kompetenznetzmanagerin (Periode: 2015-2017)

2013 Gips-Schüle-Forschungspreis 2013

Produkt/Projekt: Bio-inspirierte, wandelbare technische Systeme - Flectofin®

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck (Universität Freiburg), Prof. Dr.-Ing. Jan Knippers (Universität Stuttgart), Dr. Markus Milwich (ITV Denkendorf)

Sowie: Dr. Tom Masselter, Dipl.-Biol. Simon Poppinga (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Simon Schleicher M. Arch., Dipl.-Ing. Julian Lienhard (ITKE Universität Stuttgart), Dipl.-Ing. Lena Müller (ITV Denkendorf)

2012 European Cluster Excellence Initiative - Bronze Label Certificate

Kompetenznetz Biomimetik – Pflanzen und Tiere als Ideengeber für biomimetische Materialien und Technologien, Baden-Württemberg,

repräsentiert durch T. Speck als Kompetenznetzsprecher und O. Speck als Kompetenznetzmanagerin (Periode: 2012-2014)

2011 Best of Certificate ‘Materialica Design+Technology Award 2011 - Category C02-Efficiency’

Produkt/Projekt: Bionische Transport Palette

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck & Dr. Deane Harder (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Dr. Markus Milwich & Dipl.-Ing. Dagmar Yilmaz (Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf), Dipl.-Ing.M. Hartel (Rittal GmbH & Co. KG), Dipl.-Ing. Henrique Monnerat (Hochschule für Gestaltung Offenbach), Firma Winter und Firma I.S.T. Ficotex

2011 Techtextil – Innovationprize 2011 - Architecture

Produkt/Projekt: Bionische Fassadenverschattung nach dem Vorbild der Strelitzie

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck, Dr. Tom Masselter, Dipl.-Biol. Simon Poppinga (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Prof. Dr.-Ing. Jan Knippers, Simon Schleicher M. Arch., Dipl.-Ing. Julian Lienhard (ITKE Universität Stuttgart), Prof. Dr. Heinrich Planck, Dr. Markus Milwich, Dr. Thomas Stegmaier, Larissa Born B.Eng., Dipl.-Ing. Anja Walter, Julian Sartori B. Sc. (ITV Denkendorf)

2011 Auszeichnung der „Bionik-Vitrine“ als „Beitrag zur Weltdekade der Vereinten Nationen 2005-2014: Bildung für nachhaltige Entwicklung“

Preisträger: Dr. Olga Speck, Florian Antony, Florian Mai, Dipl.-Biol. Stefan Heyl, Ulrike Hertel, Prof. Dr. Thomas Speck (Universität Freiburg)

2009 Zander-Medaille des Verbands Botanischer Gärten e.V.

Für Verdienste um die Botanischen Gärten und den Verband Botanischer Gärten e.V. – Etablierung der Botanischen Gärten als Orte der aktuellen Forschung sowie der interaktiven Bildung und Lehre

2007 Techtextil – Innovationprize 2007 - New Materials

Produkt/Projekt: Technischer Pflanzenhalm – ein strukturoptimiertes bionisches Faserverbundmaterial

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck (Projektleitung), Dr. Olga Speck (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Dr. Markus Milwich, Prof. Dr. Heinrich Planck, Dr. Thomas Stegmaier (ITV Denkendorf)

2007 Bionik – Innovationen aus der Natur (Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung)

Produkt/Projekt: Wundheilung bei Pflanzen als Ideengeber für selbstreparierende bionische Materialien

Preisträger: Forscherteam - Dr. Olga Speck (Projektleitung), Prof. Dr. Thomas Speck (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Dr. Rolf Luchsinger (EMPA, Dübendorf), Prof. Dr. Rolf Mühlhaupt (Freiburger Materialforschungszentrum, Universität Freiburg)

2007 Bionik – Innovationen aus der Natur (Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung)

Produkt/Projekt: Von pflanzlichen Gradientenmaterialien zu optimierten Faserverbundwerkstoffen

Preisträger: Forscherteam - Dr. Ingo Burgert (Projektleitung, MPI für Kolloid und Grenzflächenforschung Potsdam), Prof. Dr. Thomas Speck (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg), Dr. Markus Milwich (ITV Denkendorf)

2007 Anerkennungspreis: ExpoNaTe - Experimente aus Naturwissenschaft und Technik (Wettbewerb der Landesstiftung Baden-Württemberg)

Produkt/Projekt: Wasserleitfähigkeit bei Holzpflanzen – ein Versuchsaufbau für Schulen und Universitäten

Preisträger: Prof. Dr. Thomas Speck, Dr. Olga Speck, Dr. Deane Harder, Dr. Friederike Gallenmüller, Dipl.-Biol. Tina Steinbrecher (Plant Biomechanics Group Universität Freiburg)

1990 Hans Spemann Preis (Promotionspreis der Fakultät für Biologie, Universität Freiburg)

1980-1984 Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes

Berufungen in wissenschaftliche Gremien & ehrenamtliche Tätigkeiten:

- (15) Mitglied des Scientific Advisory Board EU-Project Nature4Nature (seit 2023)
- (14) Mitglied des Scientific Advisory Board EU-Project iSeed (seit 2022)
- (13) Mitglied des Scientific Advisory Board Fraunhofer Cluster of Excellence Programmable Materials CPM (seit 2021)
- (12) Mitglied des Integrative Board des Excellence-Clusters *livMatS* (Living, Adaptive and Energy-autonomous Materials Systems, EXC 2193) (seit 2019)
- (10) Mitglied des Sprecherteams und Principle Investigator des Excellence-Clusters *livMatS* (Living, Adaptive and Energy-autonomous Materials Systems, EXC 2193) (seit 2018)
- (9) Mitglied des Conseil Scientifique von Ceebios, Centre d'études & d'expertises et Réseau d'acteurs industriels & académiques national, France (seit 2017)
- (8) Jurymitglied für die Verleihung des „Steven Vogel Young Investigator Award“ verliehen vom IOP Journal Bioinspiration & Biomimetics (seit 2017)
- (7) Mitglied des International Advisory Board der Konferenzserie „Living Machines“ (seit 2016)
- (6) Mitglied des Koordinierungsausschusses des Kompetenznetzes Funktionelle Nanostrukturen - Baden-Württemberg (seit 2015)
- (5) Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats B CUBE - Center for Molecular Bioengineering, Technische Universität Dresden (seit 2013)
- (4) Mitglied des Direktoriums des Freiburger Zentrums für interaktive Werkstoffe und bioinspirierte Technologien (FIT) (seit 2012) // Stellvertretender Geschäftsführender Direktor des Freiburger Zentrums für interaktive Werkstoffe und bioinspirierte Technologien (FIT) (2012-2024)
- (3) Wissenschaftliches Mitglied des Freiburger Materialforschungszentrums (FMF) (seit 2007)
- (2) Sprecher des baden-württembergischen Kompetenznetzes „Biomimetik - Pflanzen und Tiere als Ideengeber für die Entwicklung neuer Materialien und Technologien“ (seit 2006) [Vorstandsmitglied seit 2002]
- (1) Fellow of the Linnean Society London (seit 2000)

Abgeschlossene Aktivitäten:

Stellvertretender Vorsitzender der Gesellschaft für Technische Biologie und Bionik (1999-2024)

Jurymitglied für die Verleihung des „International Bionic-Award“ verliehen von der Schauenburg-Stiftung im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft in Kooperation mit dem Verein Deutscher Ingenieure und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (2008-2023)

Mitglied des Beirats der Landesagentur für Leichtbau Baden-Württemberg [Leichtbau BW GmbH] (2014-2022)

Mitglied im LZN Leistungszentrum Nachhaltigkeit Lenkungsreis Fraunhofer (2010-2022)

Vice-President of BIONIK International – The Biomimetics Association (2009-2021)

Mitglied im Fachbeirat „Bionik“ des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) - Aufgabe: Ausarbeitung von VDI-Richtlinien zum Thema Bionik [Leiter der AG: Bionische Konstruktionsmaterialien & Strukturen] (2007-2020)

Standortsprecher des SFB-Transregio 141 „Biological Design and Integrative Structures - Analysis, Simulation and Implementation in Architecture“ der Universitäten Stuttgart, Freiburg und Tübingen (2014-2019)

Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats INM Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH Saarbrücken (2011-2019)

Board member of the “Biomechanics Group” of the Society for Experimental Biology U.K. (2002-2018)

Jurymitglied für die Verleihung des „Casio-Vektoria Award 2016/2017“ zum Thema Bionik, ausgeschrieben von Casio Europe (2016/2017)

Mitglied im Programm-Komitee des durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft seit 2009 geförderten SPP 1420 “Biomimetic Materials Research: Functionality by Hierarchical Structuring of Materials“ (2008-2016)

Vorstandsmitglied des bundesweiten Bionik-Kompetenznetzes BIONIK e.V. (2004-2016)

External Consultant of the “Arts-based Research Project: “Growing As Building” at the University of Applied Arts Vienna funded by the Austrian Science Fund FWF (2013-2015)

Mitglied des Advisory Board der ‘BIONA-Initiative’ (Bionic Inspirations for Sustainable Products and Technologies) in der HighTech-Strategy des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF (2007-2014)

Vorstandsvorsitzender des bundesweiten Bionik-Kompetenznetzes BIONIK e.V. (2010-2013)

Mitglied im Spiegelgremium ISOBIONIK des DIN, Deutsches Institut für Normung e. V., Normenausschuss Materialprüfung (NMP) (2011-2012)

Mitglied der Gründungskommission des Freiburger Zentrums für interaktive Werkstoffe und bioinspirierte Technologien – FIT (2010-2012)

Koordinator des Stipendienprogramms „Bionik“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) (zusammen mit C. Neinhuis, TU Dresden (2004-2012)

Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat des Verbundprojekts BioSkin des Austrian Institute of Technology (AIT), Österreich (2008-2011)

Jurymitglied für den internationalen Bionikpreis, BionikStar', Bozen, Italien [2011]
Wissenschaftliches Mitglied des Zentrums für angewandte Biowissenschaften Freiburg (1999-2011)
Vertrauensdozent der Studienstiftung des Deutschen Volkes (2005-2011)
Präsident des Verbands Botanischer Gärten e.V. (2003-2009)

Patente, Patentanmeldungen & Erfindungsmeldungen:

- (17) IT102023000019704 – Patentantrag – A biohybrid miniature robot mimicking wild oat. Erfinder: Barabara Mazzolai (IIT), Isabella Fiorello /IIT/livMatS), Eduardo Sinibaldi (IIT) Thomas Speck (livMatS/PBG Univ Freiburg). Patentantrag: 25.09.2023
- (16) EP 3 553 220 – Sensorvorrichtung und Verfahren zur Untersuchung einer Flüssigkeit und Waschmaschine // Sensor device and Method for inspecting a liquid and washing machine // Dispositif capteur et procédé d'analyse d'un liquide et lave-linge, Erfinder: Georg Bold, Tim Kampowsiki, Max Langer, Tom Masselter, Michael Riffel, Uwe Schaumann, Thomas Speck, Marc Thielen, Patentanmeldung: 03.12.2018, Application number 18209898.8 / Patentoffenlegung: 16.10.2019 / Patenterteilung: 14.09.2022, EP 3 553 220 B1 (für AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR)
- (15) Erfindungsmeldung VA-CO 2021-22-2021 – Bionischer Sauggreifer. Erfinder: Harald Kuolt, Thomas Speck, Simon Poppinga, Tim Kampowski. Erfindungsmeldung: 12.2021
- (14) EP 21164568.4 – Patentantrag – Anordnung in Art eines Sprechventils zum Aufsetzen und Anbringen an eine Tracheostomiekanüle, Erfinder: Claudius Stahl, Klaus-Michael Lücking, Falk Tauber (geb. Esser), Thomas Speck, Phillip Auth, Patentantrag: 23.03.2021
- (13) DE 10 2021 207 442 (unpublished) – Filtervorrichtung für ein wasserführendes Haushaltsgerät. Inventors: Thomas Speck, Georg Bold, Marc Thielen, Max Langer, Tom Masselter, Tim Kampowsiki, Kim Ulrich, Antonio Di Maggio, Uwe Schaumann. Patentanmeldung: xx.xx.2021. (Anmelder E.G.O. Elektrogerätebau GmbH - Erfindungsmeldung ERM 2020-12-28)
- (12) EP 3 872 350 A1 – Balde for an Impeller, Erfinder: Thomas Speck, Georg Bold, Marc Thielen, Linnea Hesse, Christian Seidler, Uwe Schaumann, Patentanmeldung: 25.02.2020, Application number 20159221.9 / Patentoffenlegung: 01.09.2021 (für AL, AT, BA, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, KH, LI, LT, LU, LV, MA, MC, ME, MD, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TN, TR) (Anmelder E.G.O. Elektrogerätebau GmbH)
- (11) DE 10 2019 203 809 – Wasserführendes Haushaltsgerät und Verfahren zu seinem Betrieb, Erfinder: Georg Bold, Tim Kampowski, Max Langer, Uwe Schaumann, Thomas Speck, Marc Thielen, Patentanmeldung: 20.03.2019, DE 10 2019 203 809.3 / Patenterteilung: 02.07.2020, DE 10 2019 203 809-B3

- (10) Erfindungsmeldung ERM 2018-034 – Filteranordnung für die Analyse im Waschprozess. Inventors: Georg Bold, Tim Kampowski, Max Langer, Uwe Schaumann, Thomas Speck, Marc Thielen. Invention disclosure: 19.10.2018
- (9) DE 10 2018 055 02A1 – Sensorkammer für Waschmaschine, Erfinder: Georg Bold, Tim Kampowski, Max Langer, Tom Masselter, Michael Riffle, Uwe Schaumann, Thomas Speck, Marc Thielen, Patentanmeldung: 10.04.2018 / Amtliches Kennzeichen 102018205502.5 (Anmelder E.G.O. Elektrogerätebau GmbH - P 57143DE/ PAT 11700)
- (8) Erfindungsmeldung 2015/1838 VW AG – Plasmanitrieren von Aluminium (Al) und anderen Werkstoffen mit bionisch inspirierter Mikrostrukturierung der Oberfläche, Erfinder: Jürgen Olfe, Florian Schmich, Jochen Brand, Peter Kästner, Thomas Speck, Erfindungsmeldung 10.11.2015.
- (7) Erfindungsmeldung 2015/0224 VW AG – Druckbegrenzungsventil mit integrierter Pulsationsdämpfung, Erfinder: Erik Engelen-Krause, Jessica Wolf, David Bach, Thomas Speck, Tom Masselter, Erfindungsmeldung 02.02.2015 / 27.04.2015.
[published in: Prior Art Publication, 18. Juni 2015]
- (6) EP 2 320 015 – Hingeless, infinitely deformable folding mechanism, Erfinder: Jan Knippers, Julian Lienhard, Simon Schleicher, Simon Poppinga, Tom Masselter, Thomas Speck, Patentanmeldung: 10.11.2009, EP20060743126 / Patentoffenlegung: 11.05.2011, EP 2 320 015 A2 / Patenterteilung 13.08.2020 (für D, A, CH)
[auch unter: 378003P-EP – Gelenkloser, stufenlos verformbarer Klappmechanismus]
- (5) DE 10 2009 043 103 – Kraftumlenkung in Faserverbundbauteilen, Erfinder: D. Dullenkopf, T. Groß, W. Kornprobst, T. Speck, O. Speck, T. Masselter, M. Milwich & C. Neinhuis, Patenanmeldung: 26.09.2009, DE 10 2009 043 103 / Patentoffenlegung: 31.03.2011, DE 10 2009 043 103
[auch unter: Chinesisches Patent ZL 201080042993.9 – Fibre Composite Structure – Patent Publication No: CN 102596546B sowie Grant of Patent: 24.09.2014, EP Patent 2,480,399 – Fibre Composite Structure, Patenterteilung: 01.08.2012 und unter WO2011035860, Patentoffenlegung: 01.04.2001]
- (4) DE 10 2007 017151 – Palette II, Erfinder: M. Hartel, D. Harder, H. Monnerat, M. Milwich & T. Speck, Patentanmeldung: 11.04.2007 / Patentoffenlegung: 16.10.2008, DE102007017151 A1 / Patenterteilung: 19.08.2010, DE 10 2007 017151 B4
[auch unter: US Patent 7712421 – Pallet II, Patenterteilung: 11.05.2010]
- (3) DE 10 2006 037 482.7 – Palette I, Erfinder: M. Hartel, T. Steinbrecher, T. Speck, & D. Harder, Patentanmeldung: 10.08.2006 / Patentoffenlegung: 21.02.2008, DE 10 2006 037 482 A1 / Patenterteilung: 13.11.2008, DE 10 2006 037 482U1
[auch unter: US Patent 7637219 – Pallet I - Pallet having strip-like support elements made of plastic with embedded fibers, Patenterteilung: 29.12.2009]
- (2) DE 10 2005 027 879 A1 – Stabförmiger Faserverbundwerkstoff, Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung, Erfinder: M. Milwich, C. Linti, T. Stegmaier, H.

Planck, T. Speck, A. Herrmann & O. Speck, Patentanmeldung: 09.06.2005, DE 10 2005 027 879/ Patentoffenlegung: 14.12.2006, DE 10 2005 027 879 A1

[auch unter: EP1902167 – Stabförmiger Faserverbundwerkstoff, Verfahren und Vorrichtung zu seiner Herstellung, Patenterteilung: 11.09.2013 und unter WO2006131344, CA2611189 sowie unter US Patent 8104392 – Rod-shaped fibre composite, and method and device for the production thereof, Patenterteilung: 31.01.2012]

- (1) 01179/05 CH – Selbstheilende Membran, Erfinder: R. Luchsinger, T. Speck & O. Speck, Patentanmeldung: 12.07.2005, / Patentoffenlegung: / Patenterteilung: 2006 [auch unter: EP 1904291 Patentoffenlegung: 02.04.2008 und unter WO2007009280 sowie unter US20090035551 A1 – Method of producing a self-healing membrane, Patenterteilung: US8822024 B2]

Forschungsaufenthalte:

1994, 1995, 1997, 1999, 2001, 2004 und 2009 mehrere mehrwöchige Forschungsaufenthalte in Französisch Guayana in den Forschungsstationen ORSTOM (Cayenne) und SILVOLAB (Kourou)

1994 bis 2005 und 2013 mehrere mehrwöchige Forschungsaufenthalte in Frankreich am „Institut des Sciences de l'Evolution, Université de Montpellier II“ und bei der „UMR Botanique et Bioinformatique, AMAP-Montpellier“ (u.a. im Rahmen von zwei binationalen PROCOPE-Projekten und eines Forschungsfreisemesters)

2006/2007: dreimonatiger Forschungsaufenthalt am Center for Biomimetics at the University of Reading (Department of Civil Engineering) im Rahmen eines Forschungsfreisemester

2013: Forschungsaufenthalt im Rahmen eines Forschungsfreisemester: Botanique et bioinformatique de l'architecture des plantes, UMR – AMAP, Montpellier, France

Co-Editor / Mitglied im Editorial Board wissenschaftlicher Zeitschriften und Buchreihen:

- (1) Biomimetics - Open Access Journal MDPI - Open Access Publishing [seit 2016]
- (2) Bioinspiration and Biomimetics, IOP Publishing, Bristol [seit 2013]
- (3) Journal of Bionic Engineering, Elsevier, Amsterdam [seit 2007]
- (4) Trees – Structure and Function, Springer Verlag [seit 2002]
- (5) Paläontographica, Abt. B - Palaeophytologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung [seit 2001]

Abgeschlossene Tätigkeiten als Co-Editor:

IOP SciNotes [2019-2023]

Applied Physics A, Springer [2018-2022]

The International Journal of Design & Nature and Ecodesign, WIT-Press, Southampton, Boston [2007-2015]

Book Series: Design in Nature, WIT-Press, Southampton, Boston [2002-2014]

Hauptarbeitsgebiete:

- Bionik / Biomimetik: insbesondere:
 - Bio-inspirierte Materialien, Strukturen und Oberflächen (z.B.: selbst-reparierende Materialien, selbst-adaptive Materialien, Haft- und Antihalt-Oberflächen, Dämpfungs- und Isolationsmaterialien, verzweigte und unverzweigte Faserverbundmaterialien)
 - Bionik und Architektur (z.B. bionische Fassadenverschattungen, bio-inspirierter Leichtbau und bio-inspirierte elastische Architektur, bionische Konzepte für energiesparende bzw. energieautarke Gebäude, lebende Bauwerke)
 - Methoden der Bionik (Vorgehensweise bei bionischen Projekten, insbesondere Optimierung des Abstraktions- und Übertragungsvorgangs von den biologischen Ideengebern zu den bio-inspirierten technischen Produkten)
 - Bionik und Nachhaltigkeit
 - Bioinspirierte Pumpsysteme
- Biomechanik und Funktionsmorphologie der Pflanzen
- Evolution pflanzlicher Wuchsformen und anderer funktionelle Parameter
- Frühevolution der Landpflanzen in Silur und Devon
- Öko-Biomechanik von Pflanzen in tropischen Regenwäldern
- Bewegungen bei Pflanzen (z.B. bei Blüten und karnivoren Pflanzen); insbesondere Analyse der elastischen Deformation von Pflanzenorganen sowie Hochgeschwindigkeitsanalysen schneller Pflanzenbewegungen (z.B. Saugfallenmechanismus beim Wasserschlauch und Klappmechanismus bei der Wasserfalle (*Aldrovanda vesiculosa*))
- Funktionelle Aspekte der Bestäubungsbiologie (z.B. bei verschiedenen Salbeiarten (Gattung *Salvia*) und der Paradiesvögelblume (*Strelitzia* sp.)), strukturelle und mechanische Aspekte der Koevolution zwischen Blüte und Bestäuber
- Bewegungen bei niedrigen Reynoldszahlen (z.B. Hapterenkinematik bei Schachtelhalmsporen, Schleudermechanismen bei Farnsporangien)
- Didaktik der Bionik, Biomechanik und Funktionsmorphologie und Vermittlung aktueller Forschungsergebnisse in allgemeinverständlicher Form
- Botanische Gärten (insbesondere Einbindung der Lebendsammlungen in Forschung, Bildung, Lehre) und Bionik in Botanischen Gärten

Publikationen:

Über 800 Publikationen, davon mehr als 380 in ‚peer reviewed‘ Zeitschriften und Büchern

VDI-Richtlinien zur Bionik:

- VDI-Richtlinie 6220: „Bionik - Konzeption und Strategie; Abgrenzung zwischen bionischen und konventionellen Verfahren/Produkten / Biomimetics - Conception and strategy; Differences between biomimetic and conventional methods/products“: A. Kesel (Leitung), O. Speck & T. Speck, I. Tesari, H. Beismann, J. Bertling, H.G. Beyer, I. Boblan, R. Erb, M. Fischer, M. Herdy, A. Jordan, S. Menzel, M. Mörtl, G. Pohl, H. Seitz, J. Tschernjaew, M. Wirth, 36 S. – VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Beuth-Verlag, Berlin.
- VDI-Richtlinie 6223: Bionik: Bionische Materialien, Strukturen und Bauteile / Biomimetics: Biomimetic materials, structures and components: T. Speck (Leitung), O. Speck, J. Bertling, I. Burgert, F. Horn, R. Kappel, S. Menzel, W. Michel, H. Seitz, T. Stegmaier, 51 S. – VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Beuth-Verlag, Berlin.

Wichtigste Publikationen in den Jahren 2019-2024:

15 Wichtigste Publikationen zum Thema „Biomechnik und Funktionsmorphologie als Grundlage der Bionik“:

- (1) Klimm F., Thielen M., Homburger J., Modert M. & Speck T. (2024): Natural coil springs: biomechanics and morphology of the coiled tendrils of the climbing passion flower *Passiflora discophora*. *Acta Biomaterialia*, 189: 478-490.
DOI.org/10.1016/j.actbio.2024.10.002
- (2) Horstmann M., Speck T. & Poppinga S. (2024): Orchestrated movement sequences and shape memory-like effects in pine cones. *Plants*, 13: 2078.
DOI.org/10.3390/plants13152078
- (3) Klimm F., Speck T. & Thielen M. (2023): Force generation in the coiling tendrils of *Passiflora caerulea*. *Advanced Science*, 26: 2301496.
DOI: 10.1002/adv.202301496
- (4) Wolff-Vorbeck S., Speck O., Langer M., Speck T. & Dondl P.W. (2022): Charting the twist-to-bend ratio of plant axes. *Journal of the Royal Society Interface*, 19: 20220131. DOI.org/10.1098/rsif.2022.0131
- (5) Kampowski T., Schuler B., Speck T. & Poppinga S. (2022): The effects of substrate porosity, mechanical substrate properties, and loading conditions on the attachment performance of the Mediterranean medicinal leech (*Hirudo verbana*). *Journal of the Royal Society Interface*, 19: 20220068. DOI.org/10.1098/rsif.2022.0068
- (6) Eger C., Horstmann M., Poppinga S., Sachse R., Thierer R., Nestle N., Bruchmann B., Speck T., Bischoff M. & R  he J. (2022): The Structural and Mechanical Basis for Passive-Hydraulic Pine Cone Actuation. *Advanced Science*: 9(22): 2200458. DOI: 10.1002/adv.202200458
- (7) Durak G., Thierer R., Sachse R., Bischoff M., Speck T. & Poppinga S. (2022): Smooth or with a snap! Biomechanics of trap re-opening in the Venus flytrap (*Dionaea muscipula*). *Advanced Science*, 9 (22): 2201362. DOI.org/10.1002/adv.202201362
- (8) Jentzsch M., Badst  ber M.-C., Umlass F. & Speck T. (2022): Damage protection in fruits: Comparative analysis of the functional morphology of the fruit peels of five *Citrus* species via quasi-static compression tests. *Frontiers in Materials*, 9: 979151. DOI:10.3389/fmats.2022.979151
- (9) Langer M., Kelbel M.C., Speck T., M  ller, C. & Speck, O. [2021]: Twist-to-bend ratios and safety factors of petioles having various geometries, sizes and shapes. *Frontiers in Plant Science*, 12: 765605. DOI: 10.3389/fpls.2021.765605
- (10) Mylo M.D., Hofmann M., Delp A., Scholz R., Walther F., Speck T. & Speck O. (2021): Advances on the visualization of the internal structures of the European mistletoe: 3D reconstruction using microtomography. *Frontiers in Plant Science*, 12: 715711. DOI: 10.3389/fpls.2021.715711
- (11) Sachse R., Westermeier A., Mylo M., Nadasdi J., Bischoff M., Speck T. & Poppinga S. (2020): Snapping mechanics of the Venus flytrap (*Dionaea muscipula*). *Proceedings National Academy of Sciences*, 117(27): 16035-16042. DOI/10.1073/pnas.2002707117
- (12) Schmier S., Hosoda N. & Speck T. (2020): Hierarchical structure of the endocarp of *Cocos nucifera*: Morphology and its influence on fracture toughness. *Molecules*, 25: 23. DOI:10.3390/molecules25010223

- (13) Hesse L., Kampowski T., Leupold J., Caliaro S., Speck T. & Speck O. (2020): Comparative analyses of the self-sealing mechanisms in leaves of *Delosperma cooperi* and *Delosperma ecklonis* (Aizoaceae). *International Journal of Molecular Sciences*, 21: 5768. DOI: 10.3390/ijms21165768
- (14) Poppinga S., Böse A., Seidel R., Hesse L., Leupold J. & Speck T. (2019): A seed flying like a bullet: Ballistic seed dispersal in Chinese witch hazel (*Hamamelis mollis* OLIV., Hamamelidaceae). *Journal of the Royal Society Interface*, 16: 20190327. DOI.org/10.1098/rsif.2019.0327
- (15) Kumar C., Palacios A., Surapanen V.A., Bold G., Thielen M., Licht E., Higham T.E., Speck T. & Le Houérou V. (2019): Replicating the complexity of natural surfaces: technique validation and applications for biomimetics, ecology, and evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society London A*, 377: 20180265. DOI 10.1098/rsta.2018.0265

15 Most Important Publications Dealing with Biomimetic Materials and Methods:

- (1) Cheng T., Tahouni Y., Sahin E.S., Ulrich K., Lajewski S., Bonten C., Wood D., Rühle J., Speck T. & Menges A. (2024) Weather-responsive adaptive shading through biobased and bioinspired hygromorphic 4D-printing. *Nature Communications*, 15: 10366. DOI.org/10.1038/s41467-024-54808-8
- (2) Conrad S., Teichmann J., Knorr N., Bellin D., Speck T. & Tauber F.J. (2024): 3D printed digital pneumatic logic for the control of soft robotic actuators. *Science Robotics*, 9: eadh4060. DOI:10.1126/scirobotics.adh4060
- (3) Knorr N., Auth P., Kruppert S., Stahl C., Lücking M., Tauber F.J. & Speck T. (2024): Speaking valve with integrated biomimetic overpressure release and acoustic warning signal. *Scientific Reports*, 14: 26655. DOI.org/10.1038/s41598-024-77595-0
- (4) Möller M., Speck T. & Speck O. (2024): Sustainability assessments inspired by biological concepts. *Technology in Society*, 78: 102630. DOI.org/10.1016/j.techsoc.2024.102630
- (5) Fiorello I., Ronzan M., Speck T., Sinibaldi E. & Mazzolai B. (2024): A Biohybrid Self-Dispersing Miniature Machine Using Wild Oat Fruit Awns for Reforestation and Precision Agriculture. *Advanced Materials*, 36(27): 2313906. DOI/pdf/10.1002/adma.202313906
- (6) Speck T., Cheng T., Klimm F., Menges A., Poppinga S., Speck O., Tahouni Y., Tauber F. & Thielen M. (2023): Plants as inspiration for material-based sensing and actuation in soft robots and machines. *MRS Bulletin*, 48: 1–16. [Invited Impact Review] DOI.org/10.1557/s43577-022-00470-8
- (7) Farhan M., Klimm F., Thielen M., Rešetič A., Bastola A., Behl M., Speck T. & Lendlein A. (2023): Artificial tendrils mimicking plant movements by mismatching modulus and strain in core and shell. *Advanced Materials*, 35: 2211902. DOI:10.1002/adma.202211902
- (8) Masselter T., Schaumann U., Kampowski T., Ulrich K., Bold G. & Speck T. (2023): Improvement of a microfiber filter for domestic washing machines. *Bioinspiration & Biomimetics*, 18(1): 016017. DOI.org/10.1088/1748-3190/acaba2
- (9) Tauber F., Auth P., Teichmann J., Scherag F. & Speck T. (2022): Novel motion sequences in plant-inspired robotics: combining inspirations from snap-trapping in two plant species into an artificial Venus flytrap demonstrator. *Biomimetics*, 7: 99. DOI.org/10.3390/biomimetics7030099

- (10) Cheng T., Tahouni Y., Wood D., Thielen M., Poppinga S., Buchholz L., Steinberg T., Menges A. & Speck T. (2021): Bio-inspired motion mechanisms: Computational design and material programming of self-adjusting 4D-printed wearable systems. *Advanced Science*: 2100411. DOI: 10.1002/adv.202100411
- (11) Meder F., Thielen M., Mondini A., Speck T. & Mazzolai B. (2020): Living plant-based generators for multidirectional wind energy conversion. *Energy Technology*, 2020: 2000236. DOI: 10.1002/ente.202000236
- (12) Correa D., Poppinga S., Mylo M., Westermeier A., Bruchmann B., Menges A. & Speck T. (2020): Biomimetic 4D printed autonomous scale and flap structures capable of multi-phase movement. *Philosophical Transactions of the Royal Society London A* 378 (2167): 20190445. DOI.org/10.1098/rsta.2019.0445
- (13) Esser F., Masselter T. & Speck T. (2019): Silent pumpers: a comparative topical overview of the peristaltic pumping principle in living nature, engineering and biomimetics. *Advanced Intelligent Systems*, 1(2): 1900009. DOI:10.1002/aisy.201900009
- (14) Speck O. & Speck T. (2019): An overview on bioinspired and biomimetic self-repairing materials. *Biomimetics*, 4: 26. DOI:10.3390/biomimetics4010026
- (15) Knippers J., Schmid U. & Speck T. (eds.) (2019): *Biomimetics for Architecture: Learning from Nature*, 208 pp. Birkhäuser Verlag, Basel. ISBN 978-3-0356-1785-6 // Deutsche Ausgabe: Knippers J., Schmid U. & Speck T. (eds.) (2019): *Bionisch Bauen: Von der Natur Lernen*, 208 pp. Birkhäuser Verlag, Basel. ISBN 978-3-0356-1786-3