



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

# Forschungsbericht 2022

Universitätsklinik für Plastische, Ästhetische und Handchirurgie

# UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR PLASTISCHE, ÄSTHETISCHE UND HANDCHIRURGIE

KCHP:

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 15599, Fax 49 (0)391 67 15588

manfred.infanger@med.ovgu.de

MTRM:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Medizinische Fakultät

Abteilung Mikrogravitation und Translationale Regenerative Medizin

Universitätsplatz 2 / Gebäude 28

39106 Magdeburg

daniela.grimm@med.ovgu.de

## 1. LEITUNG

KCHP: Prof. Dr. med. habil. Manfred Infanger (Direktor)

MTRM: Prof. Dr. med. Daniela Grimm

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. med. habil. Manfred Infanger

Prof. Dr. med. Daniela Grimm

Apl Prof. Dr. med. Armin Kraus

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

- Untersuchungen zum Körperbild im Zusammenhang mit plastisch-chirurgischen Interventionen
- Bildgebende Diagnostik peripherer Nervenläsionen
- translationale Forschung unter realer und simulierter Mikrogravitation
- Tissue Engineering/ Organoide
- Bioinformatische Analysen
- Weltraum-Pharmakologie
- Krebsforschung in der Schwerelosigkeit

## 4. KOOPERATIONEN

- DLR e.V., Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, PD Dr. rer. nat. Ruth Hemmersbach
- Dr. Christian Liemersdorf, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Dr. Ian Johnson, University of South Australia
- Dr. med. Dr. phil. Ursula Mirastschijski
- Dr. Peter Richter, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Dr. Sebastian M. Strauch, Universidade da Região de Joinville

- Dr. Stefan Kahlert, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- IN SRL IMPRESA SOCIALE Italy Partner
- Magnus S. Ågren, Department of Surgery K, Bispebjerg Hospital, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark
- Marco Calvaruso, Institute of Molecular Bioimaging and Physiology of the Italian National Research Council
- MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT GRAZ AT Partner
- PD Dr. Michael Lebert, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- PD Dr. Ruth Hemmersbach, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Prof. Dr. Andreas Burkovski, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Prof. Dr. Borna Relja, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Sarah Baatout, SCK-CEN Belgian Nuclear Research Centre
- Prof. Dr. Thomas Corydon, Aarhus University
- Professor Norbert Hübner, MDC Berlin-Buch
- RD Innovation DK Partner
- SPACE APPLICATIONS SERVICES NV BE Partner
- STUDECENTRUMCENTRE D'ETUDE DE L'ENERGIE NUCLEAIRE BE Partner
- UNIVERSITEIT MAASTRICHT NL Coordinator
- Universität Köln, Genomforschungszentrum, Prof. Dr. Michael Nothnagel,
  - ▪ BTU Cottbus-Senftenberg (AIDIA), Cottbus Deutschland (50WK2270F)
  - ▪ Hochschule Mittweida University of Applied Sciences, Mittweida (50WK2270A)
  - ▪ Hochschule Mittweida University of Applied Sciences, Mittweida (50WK2270E)
  - ▪ Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main (50WK2270H)
  - ▪ Technische Hochschule Mittelhessen - University of Applied Sciences (Vorhaben AIPEX), Gießen Deutschland (50WK2270B)
  - ▪ Universität Duisburg-Essen (Vorhaben AIDEX), Essen Deutschland (50WK2270C)
  - ▪ Universität zu Köln (Vorhaben AIGE), Köln Deutschland (50WK2270D)
  - ▪ Universitätsmedizin Greifswald (Vorhaben XTRAS), Greifswald Deutschland (50WK2270I)

## 5. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Daniela Grimm  
**Kooperationen:** Professor Norbert Hübner, MDC Berlin-Buch  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.04.2022 - 31.03.2025

### **Spacepathway-2 Effekte der Schwerelosigkeit auf die Sphäroidbildung humaner Zellen sowie auf Wundheilung und kardiovaskuläres System**

Das übergeordnete Ziel dieses Antrags ist die Untersuchung der Wundheilung (Projekt 14-ILSRA\_Prop-0043: "Wound Healing and Sutures in Unloading Conditions") sowie der Veränderungen an Herzen und Gefäßen (BION-M2) unter Langzeit-Mikrogravitation ( $\mu g$ ) und kosmischer Strahlung im Weltraum. Im Zuge der Exploration des Alls (Mond, Mars) sind Astronauten sowohl der  $\mu g$  als auch der kosmischen Strahlung vermehrt ausgesetzt. Es ist bekannt, dass  $\mu g$  zu Änderungen der Differenzierung und des Wachstums von sowohl gut- als auch bösartigen Zellen führt. Vorhergehende Missionen (SimBox, CellBox-1 und -2) wiesen auf antiproliferative Effekte und eine Redifferenzierung von Tumorzellen hin. Weiterhin fand sich ein 3DWachstum (Sphäroide) bei noch unklarem Mechanismus. Die Ursache für die Sphäroidbildung soll durch das FLUMIAS-ISS-Experiment näher untersucht werden.

Im Rahmen der PFC "PROSTATE-3" werden Androgenrezeptor-positive Prostatatumorzellen untersucht.

Im Fokus steht die molekularbiologische Untersuchung der PAM-, MAPK- und VEGF-Signalwege und deren Bedeutung für die Metastasierung, Angiogenese und Survival von Tumoren. Die PFC zur Testung der für FLUMIAS-ISS vorgesehenen Zellen soll helfen, die Messparameter, -dauer und -zeitpunkte beim FLUMIAS-ISS-Experiment zu definieren sowie die optimale Zelldichte zu bestimmen. Die TUBES PFC soll Veränderungen im Zytoskelett, Focal Adhesions, extrazellulärer Matrix, sowie WNT-, und- PAM-Signaling dermalen mikrovaskulärer Endothelzellen analysieren. Insgesamt dienen die PFCs zur Vorbereitung, Komplementierung und Komplettierung

der Weltraummissionen.

RPM-, Hyper-g- und Vibrationsexperimente analog zu den Bedingungen eines Parabelflugs zur Optimierung des Zellwachstumsverhaltens in IBIDI-Slides und Langzeit-RPM Expositionen von Haut- und Gefäßproben zur Gewinnung erster Erkenntnisse zu ihrem Verhalten unter veränderten Gravitationsbedingungen sollen sicherstellen, dass die Missionen in realer  $\mu g$  erfolgreich durchgeführt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Daniela Grimm, Dr. Herbert Schulz, Dr. rer. nat. Markus Wehland-von Trebra

**Kooperationen:**

- Universitätsmedizin Greifswald (Vorhaben XTRAS), Greifswald Deutschland (50WK2270I);
- Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main (50WK2270H);
- BTU Cottbus-Senftenberg (AIDIA), Cottbus Deutschland (50WK2270F);
- Hochschule Mittweida University of Applied Sciences, Mittweida (50WK2270E);
- Universität zu Köln (Vorhaben AIGE), Köln Deutschland (50WK2270D);
- Universität Duisburg-Essen (Vorhaben AIDEX), Essen Deutschland (50WK2270C);
- Technische Hochschule Mittelhessen - University of Applied Sciences (Vorhaben AIPEX), Gießen Deutschland (50WK2270B);
- Hochschule Mittweida University of Applied Sciences, Mittweida (50WK2270A)

**Förderer:** BMWi/AIF - 01.09.2022 - 31.08.2025

### **Künstliche Intelligenz trifft auf die Krebsforschung im Weltraum - als Teil des Verbundvorhaben AIMS (Artificial Intelligence Meets Space) - Acronym - AMCRIS -**

Insgesamt ist unser übergeordnetes Ziel die Ermittlung des Einflusses von  $\mu g$  auf humane Mammakarzinomzellen mit Fokus auf die Mechanismen des dreidimensionalen Wachstums. Zu dessen Erreichung unterteilt sich das beantragte Forschungsvorhaben in zwei wissenschaftliche und technologische Teilziele:

**AMCRIS-AP1:** Integration bildanalytischer KI-Verfahren für die Optimierung der Auswertung von unter  $s\text{-}\mu g$  und  $r\text{-}\mu g$  aufgenommenen hochauflösenden FLUMIAS Bilddaten. Von der KI-gestützten Bildanalyse erwarten wir:

1. Identifikation und Tracking von Sphäroiden sowie Identifikation und gesicherte Quantifizierung intrazellulärer molekularer Strukturen und Organellen
  2. Generierung von 3D Sphäroid-Modellen unter Verwendung von FLUMIAS Z-Stack Aufnahmen
  3. Eine klare Differenzierung von Präparationsartefakten zu Zell- und Zellcluster-Eigenschaften
- AMCRIS-AP2:** Projektübergreifende Analyse der unter  $r\text{-}$  und  $s\text{-}\mu g$  gewonnenen RNAseq-Daten unter Einbeziehung von "Deep Learning" Algorithmen und deren analytische Verknüpfung mit generellen und eigenen unter Langzeit- $\mu g$  ermittelten epigenetischen Daten. Von der KI-gestützten Datenanalyse erwarten wir:
1. Identifikation von  $\mu g$ -verursachten epigenetischen, transkriptionellen und proteomischen Effekten
  2. Differenzierung von  $\mu g$ -verursachten und/oder erkrankungsdiskriminierenden Genklassen
  3. Differenzierung von zelltypspezifischen, erkrankungsspezifischen und übergreifenden Effekten.
  4. Durch anschließende Interaktionsnetzwerkanalysen erwarten wir eine präzise Abbildung der Signalwege  $\mu g$ -basierter Differenzierung und Veränderung von Tumorzellen.

Durch Kombination der Teilvorhaben AMCRIS-AP1 und AMCRIS-AP2 soll ein physiologisch-biochemisches 3D-Modell der Sphäroid-Bildung als Modell für die Metastasierung von Tumoren entwickelt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Daniela Grimm

**Förderer:** BMWi/AIF - 01.03.2019 - 28.02.2022

### **Effekte der Schwerelosigkeit auf Gefäß- und Sphäroidbildung humaner Zellen sowie auf Wundheilung und Herzmorphologie**

Mittelpunkt des Projekts ist die Untersuchung der Effekte der Schwerelosigkeit auf humane Zellen verschiedenen Ursprungs.

Neben den noch ausstehenden Arbeiten zu den THYROID und SPHEROIDS Projekten stehen in diesem Antrag Brust- und Prostatakrebszellen im Mittelpunkt. Innerhalb dieses Vorhabens sollen neben den vorbereitenden

RPM-Experimenten auch Untersuchungen dieser Zelltypen in realer Mikrogravitation ( $\mu g$ ) im Rahmen von PFCs und die Vorbereitung entsprechender TEXUS-Flüge erfolgen. Es sollen nun die bisher gewonnenen Daten durch weitere PFCs vervollständigt bzw. ergänzt werden, um ein umfassenderes Bild von den  $\mu g$ -bedingten Veränderungen zu erhalten. Darüber hinaus sollen die Untersuchungen mit potentiellen Inhibitoren oder Induktoren von Brustkrebs-Sphäroiden fortgesetzt werden.

Die Arbeiten mit Prostata-Tumorzellen werden in diesem Vorhaben neu begonnen und zur Vergleichbarkeit der Daten einem ähnlichen Programm unterworfen, wie wir es schon mit den Schilddrüsen- und Brustkrebszellen durchgeführt haben. Auf diese Weise soll durch Abgleich aller gewonnenen Daten ein allgemeines Prinzip der zellulären Antwort auf reale und simulierte Mikrogravitation herausgefiltert werden.

Ein weiterer Aspekt des Vorhabens ist die Untersuchung der Effekte von realer Mikrogravitation auf die Wundheilung (Weltraumphysiologisches Projekt auf der ISS) und auf das Herz von Mäusen im Rahmen eines BION-Fluges. Für das Projekt "Wound Healing and Sutures in Unloading Conditions" (14-ILSRA\_Prop-0043) soll nach ersten RPM-basierten Ergebnissen nun der für 2020 geplante ISS-Flug vorbereitet werden. Zusätzlich sollen im Rahmen dieses Vorhabens vorbereitende Arbeiten für den deutsch-russischen BION-Flug "Effects of real microgravity and space radiation on the apoptosis-associated cardiovascular damage in mice" geleistet werden.

Zusätzlich sind weitere Experimente auf der RPM und anderen GBFs (Klinostat, Rotating Wall Vessel, SAHC) zur Komplementierung der gewonnenen Daten notwendig.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Kirsten Harth  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 03.09.2019 - 02.09.2022

### **Drop Impact on Soft (Adaptive) Surfaces**

Alltäglich trifft man Situationen an, bei denen flüssige Tropfen auf weiche Materialien auftreffen, beispielsweise Wassertropfen auf der Haut, auf frische Farbe auftreffende Wassertropfen oder auf Blätter von Pflanzen aufschlagende Tropfen. Hingegen beschäftigt sich die bisherige Forschung hauptsächlich mit harten Oberflächen, tiefen Flüssigkeitsbecken oder mischbaren flüssigen Oberflächenschichten. Auf weichen Substraten findet man ein interessantes Spektrum neuer

Phänomene, z. B. eine höhere Effizienz von Kondensationsprozessen oder die Messbarkeit der kleinen von Zellen auf die Unterlage ausgeübten Kräfte. Statische auf weichen Substraten sitzende Tropfen wurden schon viel untersucht und modelliert, auch langsame Kontaktlinienbewegungen wurden beschrieben.

Hingegen existieren nur sehr wenige Untersuchungen der Wechselwirkungen weicher Substrate mit Kontaktlinien hoher Geschwindigkeit, wie sie z.B. beim Tropfenaufprall auftreten. In diesem Fall wurden fast nur globale Aufnahmen der Seitenansicht gemacht.

Ziel dieses Projektes ist, die Interaktionen von 3-Phasen-Kontaktlinien (Flüssigkeit-Gas-Substrat) mit weichen, adaptiven oder sogar schaltbaren Substraten mittels optischer Methoden zu charakterisieren und somit ein weiteres Verständnis zu ermöglichen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf schnellen Kontaktlinien-Bewegungen und auf der Dynamik der anpassungsfähigen Oberfläche selbst.

Durch spezielle Hochgeschwindigkeitsbildgebungstechniken in der Unteransicht können Deformationen und Spannungen im Substrat und Informationen über die Morphologie der Kontakte gewonnen werden, welche dann mit Seitenansichten korreliert werden.

Das Projekt ist Teil des DFG-Schwerpunktes SPP2171: Dynamic Wetting of Flexible, Adaptive and Switchable Surfaces.

---

**Projektleitung:** OA Dr. Armin Kraus, Prof. Dr. habil. Manfred Infanger  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 06.05.2021 - 06.05.2025

### **Tissue engineering von Lymphgefäßen unter Mikrogravitation ohne Scaffolds und Protein analysis in extracellular vesicles from dermal microvascular endothelial cells from patients with systemic sclerosis**

Die klinische Forschungsgruppe der MTRM unter Leitung von Prof. Infanger konzentriert sich auf das Gebiet der rekonstruktiven Chirurgie einschl. Handchirurgie, freier Lappenplastiken und Lymphchirurgie, ebenso auf die Themen Tissue Engineering und Tumorforschung. Supermikrochirurgische Lymphchirurgie als neues Verfahren zur Behandlung von Patienten mit Lymphödem ist nur mit den Mikroskopen der Neuen Generation möglich.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Marcus Krüger  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.07.2021 - 30.06.2023

### **Einfluss der Bindung an Albumin auf die zellbiologische und molekulare Wirkungsweise von Curcumin bei benignen und malignen humanen Zellen**

Nachdem gezeigt wurde, dass Albumin-gebundenes Curcumin/HSA (wie auch reines Curcumin) eine Anti-Tumor-Wirkung *in vitro* besitzt, möchten wir die zellbiologischen und molekularen Wirkungsweisen von Curcumin und Curcumin/HSA auf menschliche Krebszellen am Beispiel des Mammakarzinoms *ex vivo* vergleichen und studieren. Hierfür befassen wir uns mit der zellbiologischen Erforschung und Evaluierung der Albumin-Carrier-Therapie mit Curcumin, durch die sich die bisher beobachteten Effekte von Curcumin/HSA auf Krebszellkulturen und Tumore *in vivo* besser erklären lassen. Das Projekt dient dabei nicht nur als Basis für die Weiterentwicklung klinischer Studien mit Curcumin/HSA bis hin zur Zulassung, es könnte auch weitere Ansatzpunkte für zukünftige Krebsmedikamente liefern.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Michael Nothnagel, Dr. Herbert Schulz  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.11.2024

### **Häufige und pleiotrope genetische Faktoren bei der Epileptogenese**

Bisherige Studien zur Identifizierung von in die Epileptogenese involvierter genetischen Risiko-Loci, haben in der Regel genetische Standard-Risikomodelle verwendet, unter denen diese Varianten wirken, nämlich einzelne häufige Varianten unter einem multiplikativen Modell (GWAS-Studien) oder mehrere Subgruppen seltener Varianten, die zusammen als genetische Last wirken (Exom-Studien). In der 1. Förderperiode haben wir (1) 2 neue Suzeptibilitäts-Loci für GGE identifiziert (NCAM1, MAP3K9), (2) eine aberrante ALDH5A1-Promotorregulation beschrieben und (3, bisher P2) eine Benchmarking-Studie von Methoden zur Pleiotropy-Detektion mit häufigen Varianten durchgeführt und diese Methoden auf GWAS-Datensätze von ILAE2 angewandt. In der 2. Förderperiode werden wir im Projekt P3 parallel verschiedene statistische und bioinformatische Ansätze verfolgen, um epilepsiebezogene genetische Varianten zu identifizieren, die unter nicht-standard Risikomodelle agieren oder solche, die zusätzliche Informationen benötigen, einschließlich externer epigenomischer Daten oder Informationen über verwandte Merkmale, um eine ausreichende Power für ihre erfolgreiche Identifizierung zu erreichen. Dies beinhaltet eine erweiterte Pleiotropie-Detektion, Bayes'sche GWAS, polygene Risk-Scores (PRS) Profiling und verbesserte Epilepsie-Sub-Phänotyp-Abgrenzung, systematische Untersuchung von compound heterozygoten Risikomodelle und von paarweiser Epistase sowie verschiedene Ansätze, die auf transkriptionellen und epigenetischen externen Daten basieren. Wir werden uns auf generalisierte genetische Epilepsien (GGEs) konzentrieren, aber auch fokale Epilepsien (FEs) sowie Entwicklungs- und epileptische Enzephalopathien (DEEs) berücksichtigen. Projekt P3 wird neue Kandidaten-SNPs und -InDels mit P1, P2 und den experimentellen Projekten P4- P8 teilen.

## 6. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Adesoji, Oluyomi M.; Schulz, Herbert; May, Patrick; Krause, Roland; Lerche, Holger; Nothnagel, Michael**

Benchmarking of univariate pleiotropy detection methods applied to epilepsy

Human mutation - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, 1992, Bd. 43 (2022), 9, S. 1314-1332;

[Imp.fact.: 4.7]

**Akif, Faheem Ahmad; Mahmoud, Mona; Prasad, Binod; Richter, Peter; Azizullah, Azizullah; Qasim, Muhammad; Anees, Muhammad; Krüger, Marcus; Gastiger, Susanne; Burkovski, Andreas; Strauch, Sebastian M.; Lebert, Michael**

Polyethylenimine increases antibacterial efficiency of chlorophyllin

Antibiotics - Basel: MDPI, 2012, Bd. 11 (2022), 10, insges. 15 S.;

[Imp.fact.: 5.222]

**Baran, Ronni; Marchal, Shannon; Campos, Sebastian Garcia; Rehnberg, Emil; Tabury, Kevin; Baselet, Bjorn; Wehland, Markus; Grimm, Daniela Gabriele; Baatout, Sarah**

The cardiovascular system in space - focus on in vivo and in vitro studies

Biomedicines - Basel: MDPI, 2013, Bd. 10 (2022), 1, insges. 29 S.;

[Imp.fact.: 6.081]

**Baran, Ronni; Wehland, Markus; Schulz, Herbert; Heer, Martina; Infanger, Manfred; Grimm, Daniela**

Microgravity-related changes in bone density and treatment options - a systematic review

International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 15, insges. 23 S.;

[Imp.fact.: 6.208]

**Cortés-Sánchez, José Luis; Callant, Jonas; Krüger, Marcus; Sahana, Jayashree; Kraus, Armin; Baselet, Bjorn; Infanger, Manfred; Baatout, Sarah; Grimm, Daniela**

Cancer studies under space conditions - finding answers abroad

Biomedicines - Basel: MDPI, 2013, Bd. 10 (2022), 1, insges. 28 S.;

[Imp.fact.: 4.757]

**Cruz, Raquel; Diz-de Almeida, Silvia; Heredia, Miguel López; Quintela, Inés; Ceballos, Francisco C.; Pita, Guillermo; Lorenzo-Salazar, José M.; González-Montelongo, Rafaela; Gago-Domínguez, Manuela; Porras, Marta Sevilla; Castaño, Jair Antonio Tenorio; Nevado, Julian; Aguado, Jose Maria; Aguilar, Carlos; Aguilera-Albesa, Sergio; Almadana, Virginia; Almoguera, Berta; Alvarez, Nuria; Andreu-Bernabeu, Álvaro; Arana-Arri, Eunete; Arango, Celso; Arranz, María J.; Artiga, Maria-Jesus; Baptista-Rosas, Raúl C.; Barreda-Sánchez, María; Belhassen-Garcia, Moncef; Bezerra, Joao F.; Bezerra, Marcos A. C.; Boix-Palop, Lucía; Brion, María; Brugada, Ramón; Bustos, Matilde; Calderón, Enrique J.; Carbonell, Cristina; Castano, Luis; Castelao, Jose E.; Conde-Vicente, Rosa; Cordero-Lorenzana, M. Lourdes; Cortes-Sanchez, Jose L.; Corton, Marta; Darnaude, M. Teresa; Martino-Rodriguez, Alba; Campo-Pérez, Victor; Bustamante, Aranzazu Díaz; Domínguez-Garrido, Elena; Luchessi, Andre D.; Eiros, Rocío; Sanabria, Gladys Mercedes Estigarribia; Fariñas, María Carmen; Fernández-Robelo, Uxía; Fernández-Rodríguez, Amanda; Fernández-Villa, Tania; Gil-Fournier, Belén; Gómez-Arrue, Javier; Álvarez, Beatriz González; Quirós, Fernan Gonzalez Bernaldo; González-Peñas, Javier; Gutiérrez-Bautista, Juan F.; Herrero, María José; Herrero-Gonzalez, Antonio; Jimenez-Sousa, María A.; Lattig, María Claudia; Borja, Anabel Liger; Lopez-Rodriguez, Rosario; Mancebo, Esther; Martín-López, Caridad; Martín, Vicente; Martinez-Nieto, Oscar; Martinez-Lopez, Iciar; Martinez-Resendez, Michel F.; Martinez-Perez, Angel; Mazzeu, Juliana F.; Macías, Eleuterio Merayo; Minguez, Pablo; Cuerda, Victor Moreno; Silbiger, Vivian N.; Oliveira, Silviene F.; Ortega-Paino, Eva; Parellada, Mara; Paz-Artal, Estela; Santos, Ney P. C.; Pérez-Matute, Patricia; Perez, Patricia; Pérez-Tomás, M. Elena; Perucho, Teresa; Pinsach-Abuin, Mel Lina; , [noch 79 Personen]**

Novel genes and sex differences in COVID-19 severity

Human molecular genetics - Oxford: Oxford Univ. Press, 1992, Bd. 31 (2022), 22, S. 3789-3806;

[Imp.fact.: 5.121]

**Dietrichs, Dorothea; Grimm, Daniela Gabriele; Sahana, Jayashree; Melnik, Daniela; Corydon, Thomas J.; Wehland, Markus; Krüger, Marcus; Vermeesen, Randy; Baselet, Bjorn; Baatout, Sarah; Hybel, Trine Engelbrecht; Kahlert, Stefan; Schulz, Herbert; Infanger, Manfred; Kopp, Sascha**  
Three-dimensional growth of prostate cancer cells exposed to simulated microgravity  
Frontiers in cell and developmental biology - Lausanne: Frontiers Media, 2013, Bd. 10 (2022), insges. 21 S.;  
[Imp.fact.: 6.684]

**Eschborn, Johannes; Kruppa, Philipp; Georgiou, Iakovos; Infanger, Manfred; Ghods, Mojtaba**  
Long-term results after autologous fat transfer for treatment of chronic lower extremity wounds  
International journal of lower extremity wounds - London: Sage, Bd. 21 (2022), insges. 7 S.;  
[Imp.fact.: 2.057]

**Grimm, Daniela Gabriele**  
Microgravity and Space Medicine 2.0  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 8, insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 5.924]

**Grimm, Daniela Gabriele**  
Recent advances in thyroid cancer research  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 9, insges. 4 S.;  
[Imp.fact.: 5.924]

**Grimm, Daniela; Hemmersbach, Ruth**  
Translation from Microgravity Research to Earth Application  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 19, insges. 6 S.;

**Grimm, Daniela; Schulz, Herbert; Krüger, Marcus; Cortés-Sánchez, José Luis; Egli, Marcel; Kraus, Armin; Sahana, Jayashree; Corydon, Thomas J.; Hemmersbach, Ruth; Wise, Petra; Infanger, Manfred; Wehland, Markus**  
The fight against cancer by microgravity - the multicellular spheroid as a metastasis model  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 6, insges. 45 S.;  
[Imp.fact.: 6.208]

**Hansen, Emma; Grimm, Daniela Gabriele; Wehland, Markus**  
Current knowledge about the new drug fribastat in arterial hypertension  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 3, insges. 13 S.;  
[Imp.fact.: 5.924]

**Kruppa, Philipp; Georgiou, Iakovos; Schmidt, Jeremias; Infanger, Manfred; Ghods, Mojtaba**  
A 10-year retrospective before-and-after study of lipedema surgery - patient-reported lipedema-associated symptom improvement after multistage liposuction  
Plastic and reconstructive surgery - Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins, Bd. 149 (2022), 3, S. 529e-541e;  
[Imp.fact.: 4.763]

**Krüger, Marcus; Richter, Peter**  
To die or not to die - cell death in biology and disease  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 12, insges. 3 S.;  
[Imp.fact.: 6.208]



**Missaoui, Amine; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Klopp, Christoph; Stannarius, Ralf; Lacaze, Emmanuelle**

Shape instabilities of islands in smectic films under lateral compression  
Soft matter - London : Royal Soc. of Chemistry, Bd. 18 (2022), 16, S. 3193-3205  
[Imp.fact.: 4.046]

**Moroni, Lorenzo; Tabury, Kevin; Stenuit, Hilde; Grimm, Daniela Gabriele; Baatout, Sarah; Mironov, Vladimir**

What can biofabrication do for space and what can space do for biofabrication?  
Trends in biotechnology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1983, Bd. 40 (2022), 4, S. 398-411;  
[Imp.fact.: 19.536]

**Norre, Tobias; Grimm, Daniela Gabriele; Simonsen, Ulf**

Sacubitril/valsartan, sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors, and vericiguat for congestive heart failure therapy  
Basic & clinical pharmacology & toxicology - Oxford: Wiley-Blackwell, 2004, Bd. 130 (2022), 4, S. 425-438;  
[Imp.fact.: 4.084]

**Schulz, Herbert; Dietrichs, Dorothea; Wehland, Markus; Corydon, Thomas J.; Hemmersbach, Ruth; Liemersdorf, Christian; Melnik, Daniela; Hübner, Norbert; Saar, Kathrin; Infanger, Manfred; Grimm, Daniela**

In prostate cancer cells cytokines are early responders to gravitational changes occurring in parabolic flights  
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 23 (2022), 14, insges. 18 S.;  
[Imp.fact.: 6.208]

**Schulz, Herbert; Strauch, Sebastian M.; Richter, Peter; Wehland, Markus; Krüger, Marcus; Sahana, Jayashree; Corydon, Thomas J.; Wise, Petra; Baran, Ronni; Lebert, Michael; Grimm, Daniela**

Latest knowledge about changes in the proteome in microgravity  
Expert review of proteomics - Abingdon: Taylor & Francis Group, Bd. 19 (2022), 1, S. 43-59;  
[Imp.fact.: 4.25]

**Tsortouktzidis, Despina; Tröscher, Anna R.; Schulz, Herbert; Opitz, Thoralf; Schoch, Susanne; Becker, Albert; Loo, Karen M. J.**

A versatile clustered regularly interspaced palindromic repeats toolbox to study neurological CaV3.2 channelopathies by promoter-mediated transcription control  
Frontiers in molecular neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2008, Bd. 14 (2022), insges. 9 S.;  
[Imp.fact.: 5.639]

**Zautner, Andreas Erich; Tersteegen, Aljoscha; Schiffner, Conrad-Jakob; ilas, Milica; Marquardt, Pauline; Riediger, Matthias; Delker, Anna Maria; Mäde, Dietrich; Kaasch, Achim**

Human Erysipelothrix rhusiopathiae infection via bath water - case report and genome announcement  
Frontiers in Cellular and Infection Microbiology - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 12 (2022), Artikel 981477, insges. 15 S.  
[Imp.fact.: 6.073]

## ABSTRACTS

**Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf**

Defect interactions in liquid crystals  
Konferenz: 48th Conference of the German Liquid Crystal Society, Würzburg, 28. - 30. March 2022, 48th German Liquid Crystal Conference - Würzburg . - 2022, Artikel O 19

**Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf**

Repulsion of topological defects in quasi-2D liquid crystal films  
Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2022, Artikel DY 23.5

**Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf**

Coarsening of 2D emulsions in free standing smectic films

Konferenz: 48th Conference of the German Liquid Crystal Society, Würzburg, 28. - 30. March 2022, 48th German Liquid Crystal Conference - Würzburg . - 2022, Artikel O 20

**Puzyrev, Dimitry; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf**

Granular gas mixtures - experiments and machine learning-aided analysis

Symposium: 27th ELGRA Biennial Symposium & General Assembly, Lisbon, Portugal, September 06-09, 2022, 27th ELGRA Biennial Symposium & General Assembly - ELGRA . - 2022, S. 104

**Puzyrev, Dmitry; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf**

3D granular gases of rod-like particles - drop tower experiments and data analysis

COSPAR 2022 44th Scientific Assembly - COSPAR Committee on Space Research, Artikel G0.2-0011

**Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Klopp, Christoph; Stannarius, Ralf**

Mechanically induced spontaneous undulations of smectic films

Konferenz: 48th Conference of the German Liquid Crystal Society, Würzburg, 28. - 30. March 2022, 48th German Liquid Crystal Conference - Würzburg . - 2022, Artikel O 21

## ANDERE MATERIALIEN

**Harth, Kirsten; Puzyrev, Dmitry**

Granulare Materialien und Flüssigkristalle

Wissenschaftskonferenz der Raumfahrt - Deutsche Raumfahrtagentur in DLR , 2022, Artikel Session 1

## DISSERTATIONEN

**Hoffmann, Jessica; Bommhardt, Ursula [ErwähnteR]; Wiltfang, Jens [ErwähnteR]**

Veränderungen der Immunzellzusammensetzung im Liquor cerebrospinalis bei Demenzen

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2021, 87 Blätter, Diagramme