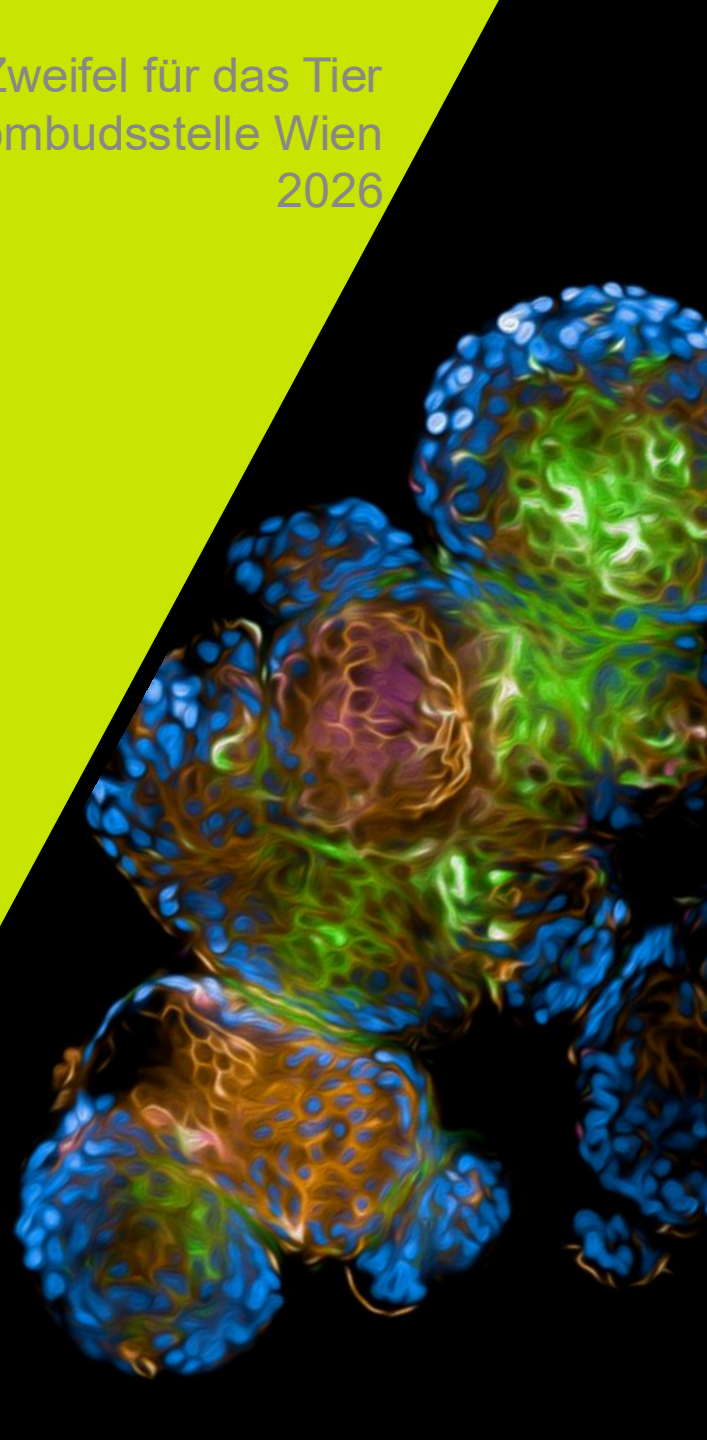
THE IGNAZ SEMMELWEIS INSTITUTE

Im Zweifel für das Tier
Jahresforum der Tierschutzombudsstelle Wien
2026

Next Gen Forschung – NAMs statt Tierversuche in der Infektionsforschung



Doris Wilflingseder
The Semmelweis & Vetmeduni Vienna
07.10.2026

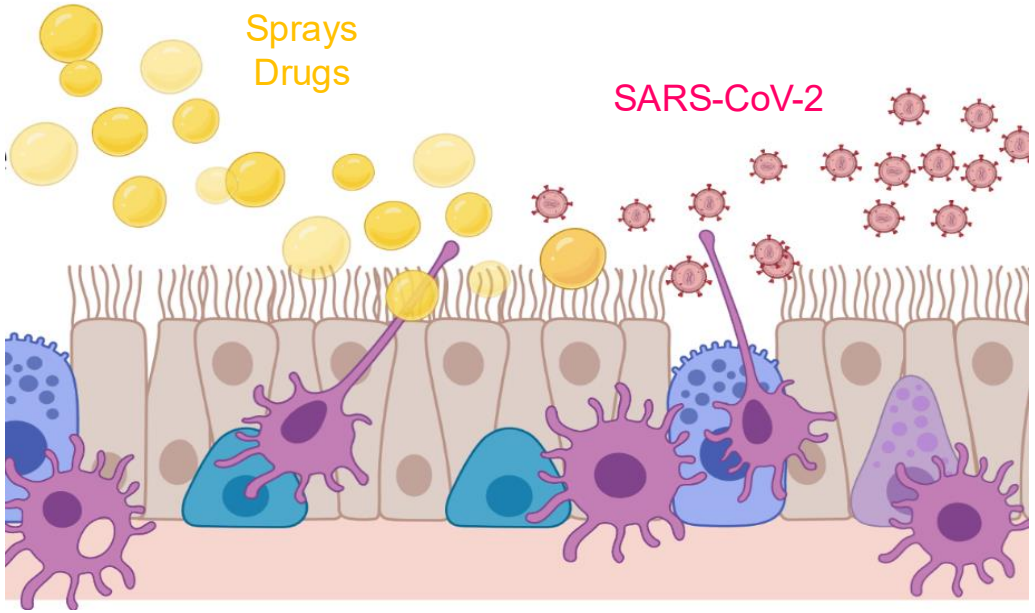
A joint venture of:

MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Med Uni Graz
JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ
vetmeduni Veterinärmedizinische Universität Wien
MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT INNSBRUCK

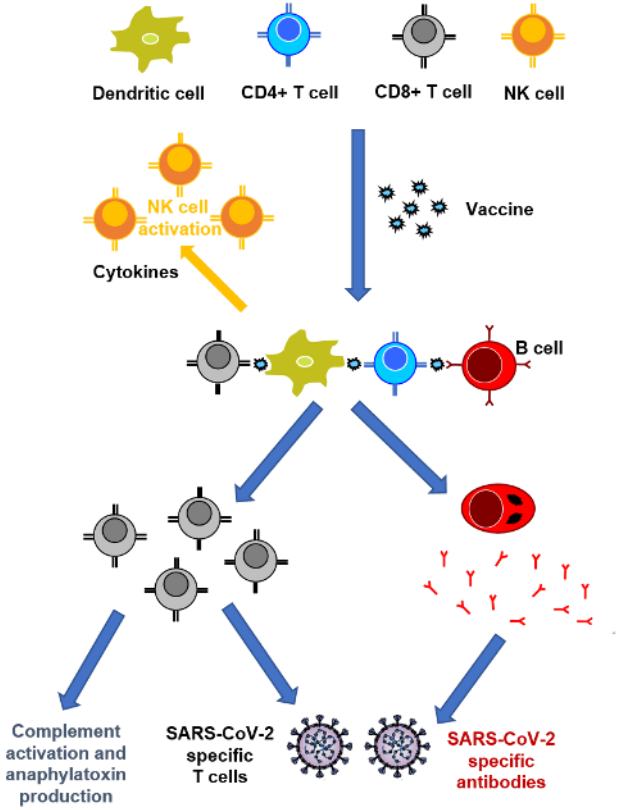
Können NAMs in der Infektionsforschung eingesetzt werden –

Wie kann man Infektionen, Entzündungsreaktionen oder alternative Therapien ohne Tierversuche untersuchen?

Zellkultur



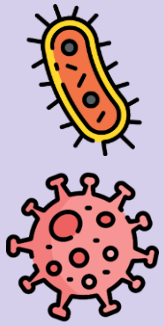
Patientenmaterial



In-silico Analysen (Bioinformatik, KI)

Infektionsmodelle

Etablierung und Optimierung



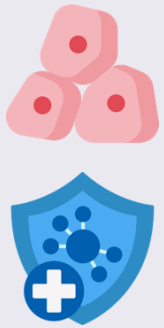
Krankheitserreger (Pathogen)

HIV-1 / HIV-2
Respiratorische Erreger, zB. SARS-CoV-2 / Influenza / RSV
Ko-Infektionsmodelle
Pilzinfektionen



Barriere Modelle

Schleimhaut (Mukosa)
[Haut (*ex vivo*)]
Lunge



Immunsystem

Dendritische Zellen (DCs)
Makrophagen
Komplementsystem
T-Zellen

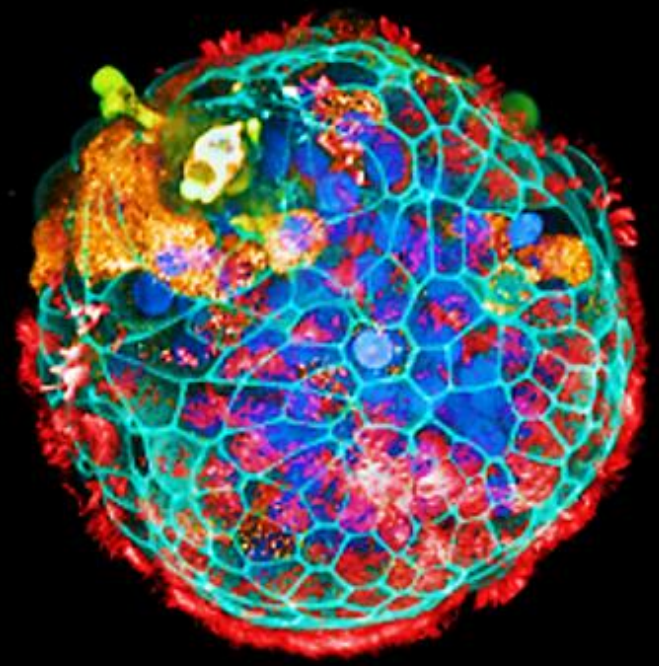
Etablierung / Optimierung

Standardisierte Plattform / Wirt-Pathogen

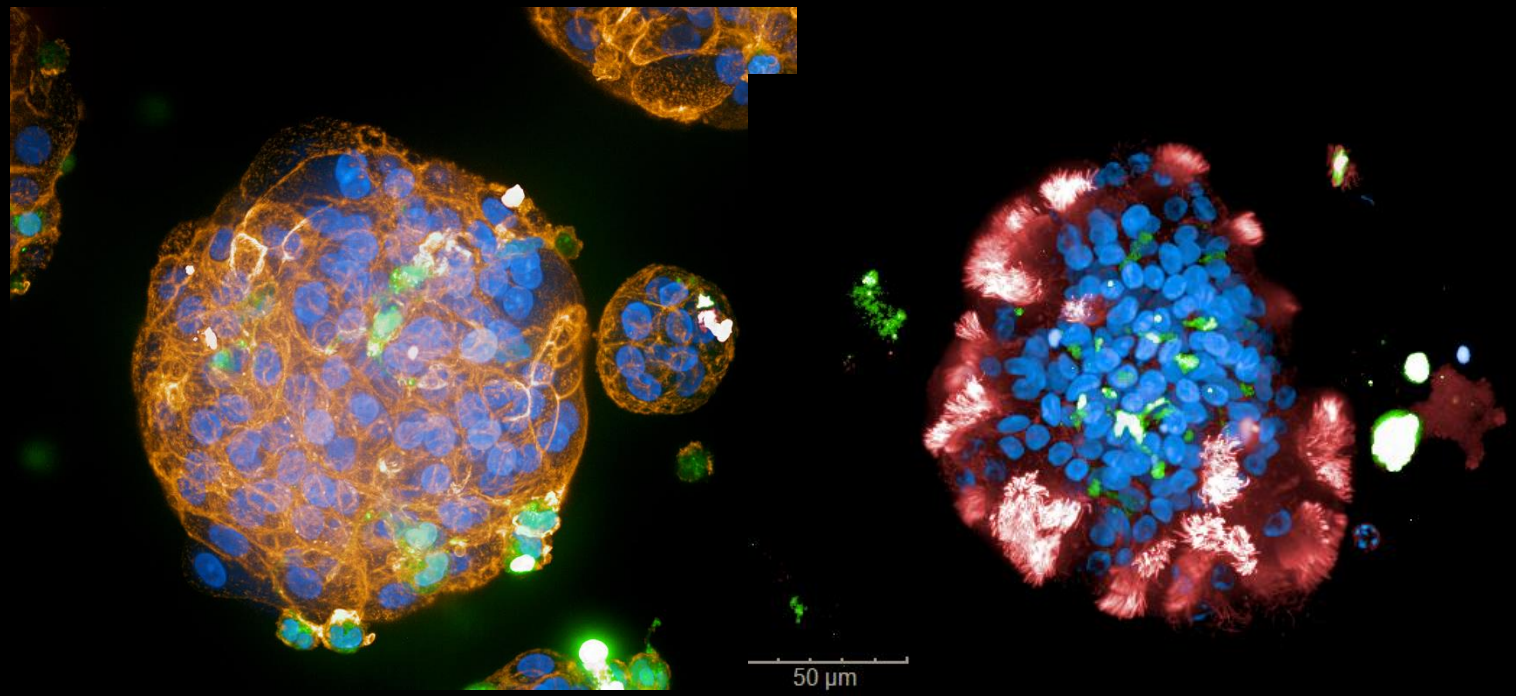
BE PREPARED (4 PANDEMICS)
Etablierung komplexerer Färbungen und Modellen, die immunkompetent sind

Einbau von Immunzellen und Reduktion von tierischen Materialien auch in der Zellkultur

5 color stain



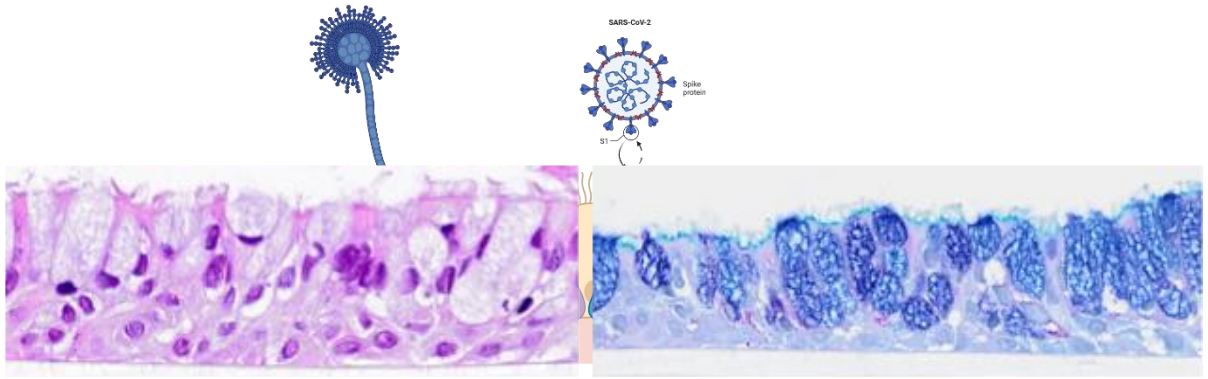
Zellkern
Zytoskelett
Lebend/Totfärbung
Zilien (= Flimmerhaare)
Mukus (= Schleim)

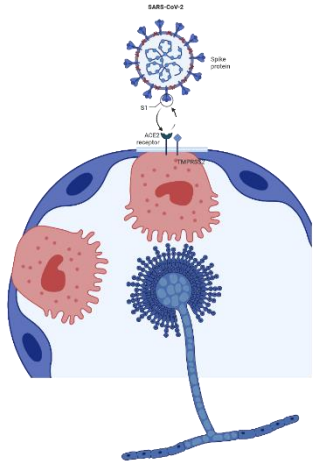


Zilien
Zytoskelett
Zellkern
Immunzellen

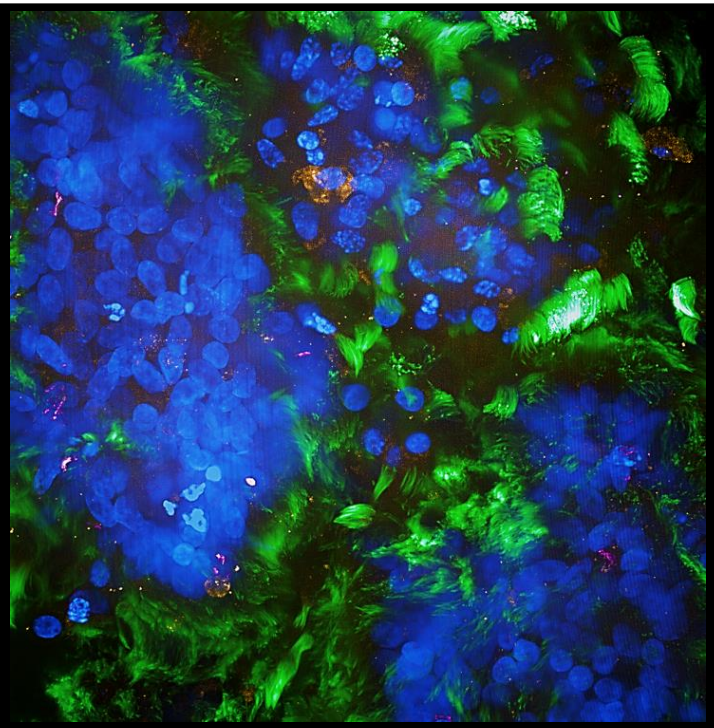
Magdalena Erlacher

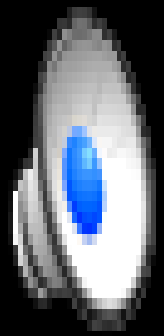
Primary Air-Liquid-Interphase (ALI) 3D Model

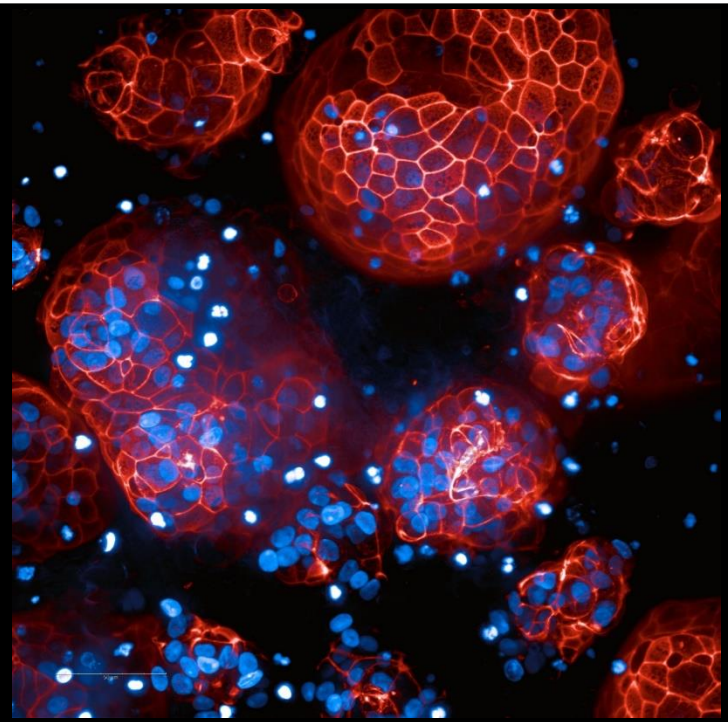




Created in BioRender



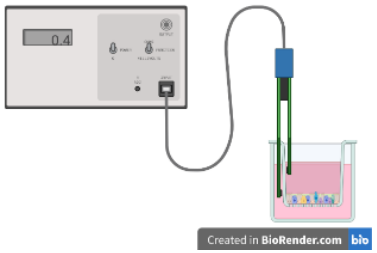




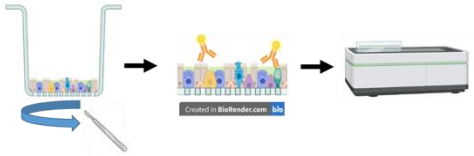
in vitro modelling of respiratory challenges in human-centered systems: ALI model

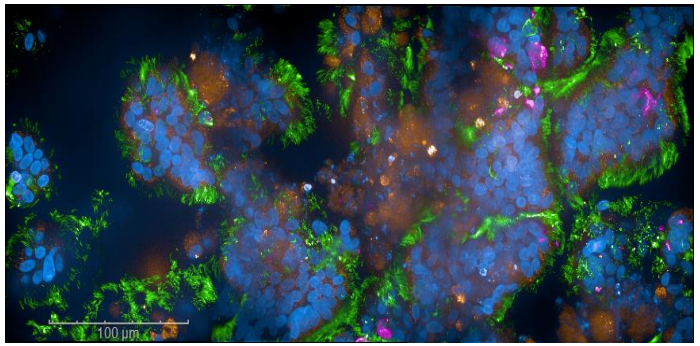
Read-out parameters (1 filter)

1 TEER



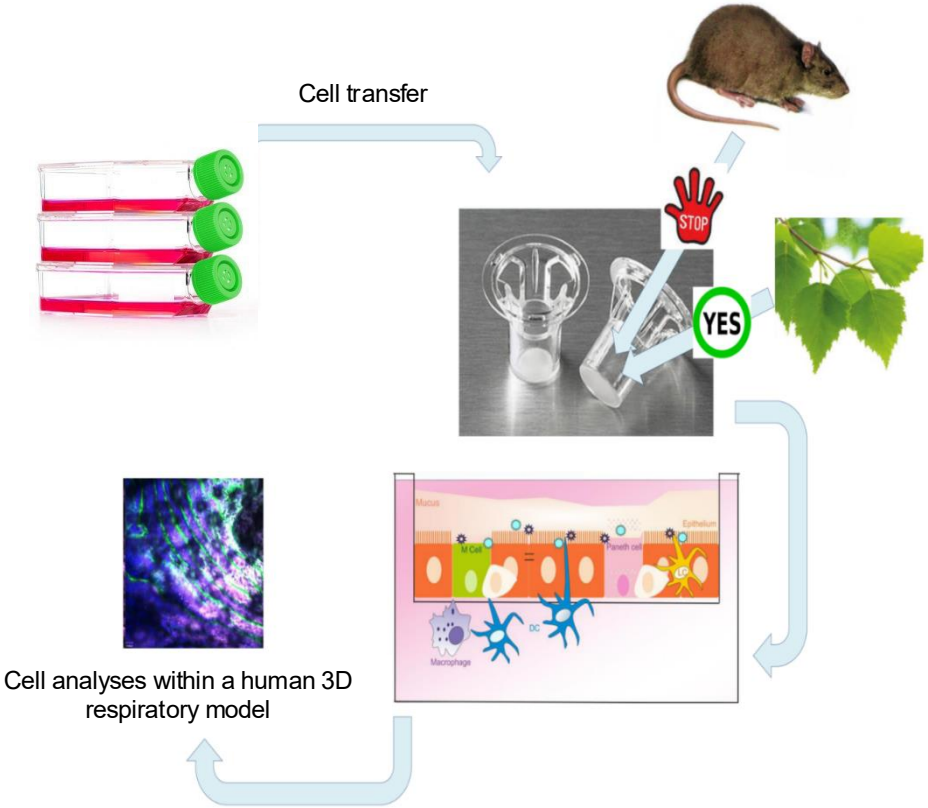
2 HC/HT screening
Live Cell imaging
Confocal imaging





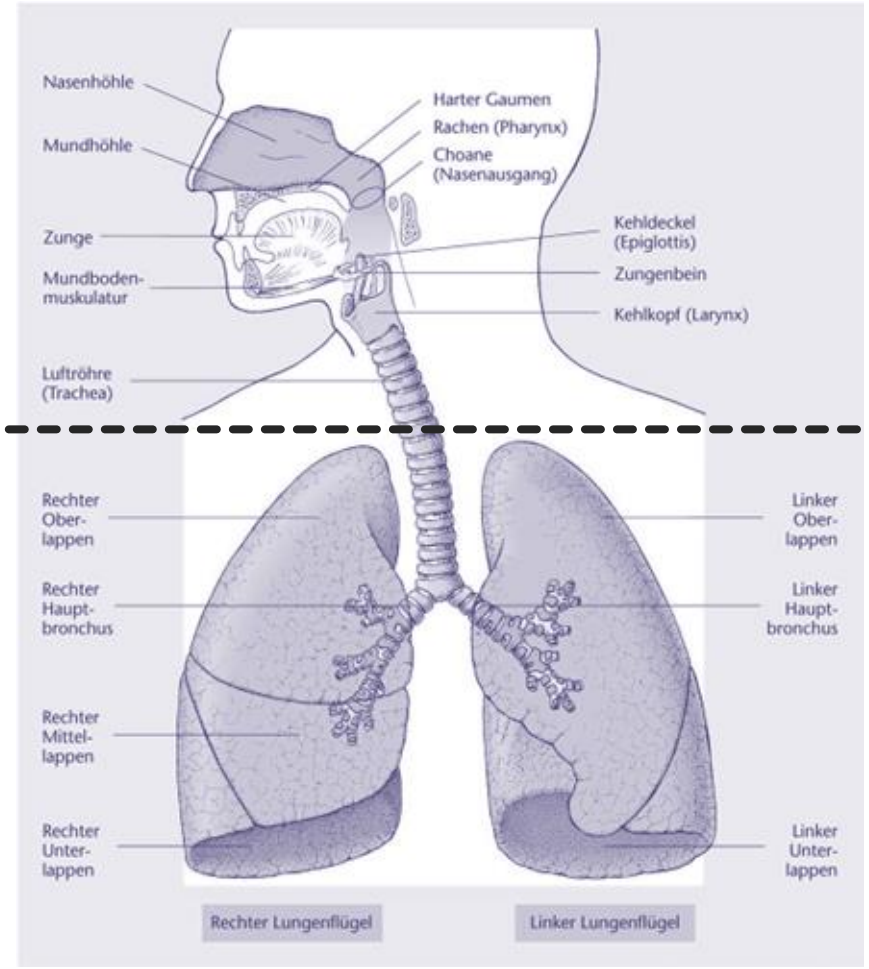
3 ELISA
Cytokine analysis
qPCR
Plaque Assay

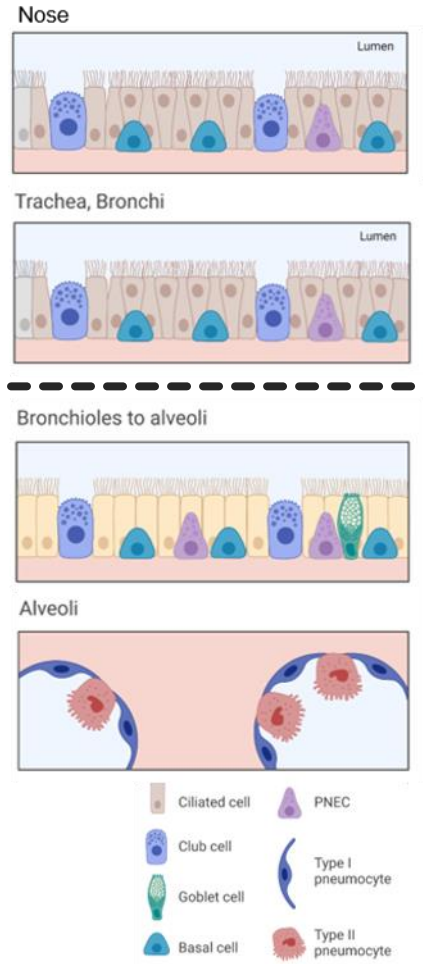




Oberer Respirationstrakt:
zB.
Humane Coronaviren
229E, NL63, OC43 und HKU1
Omicron Varianten
Rhinoviren

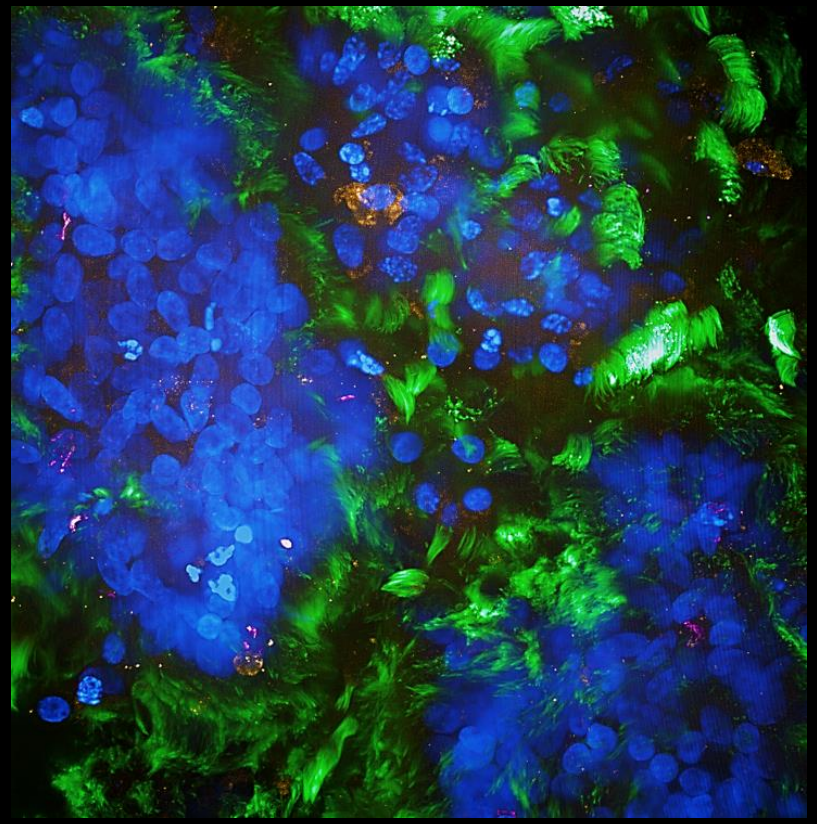
Unterer Respirationstrakt:
zB.
SARS-CoV / MERS-CoV
SARS-CoV-2 (Varianten vor Omicron)
Influenza A/B
Aspergillus ssp.



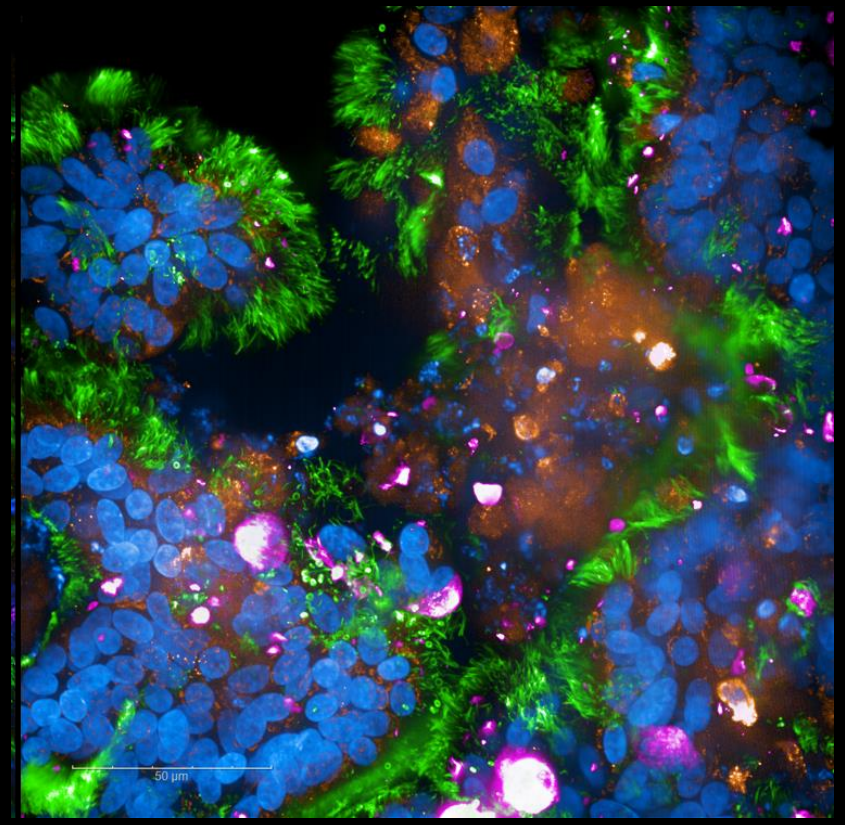


Gesund I Krank

Was passiert direkt nach dem Eintritt von SARS-CoV-2 in die Lunge?



Nicht infiziert



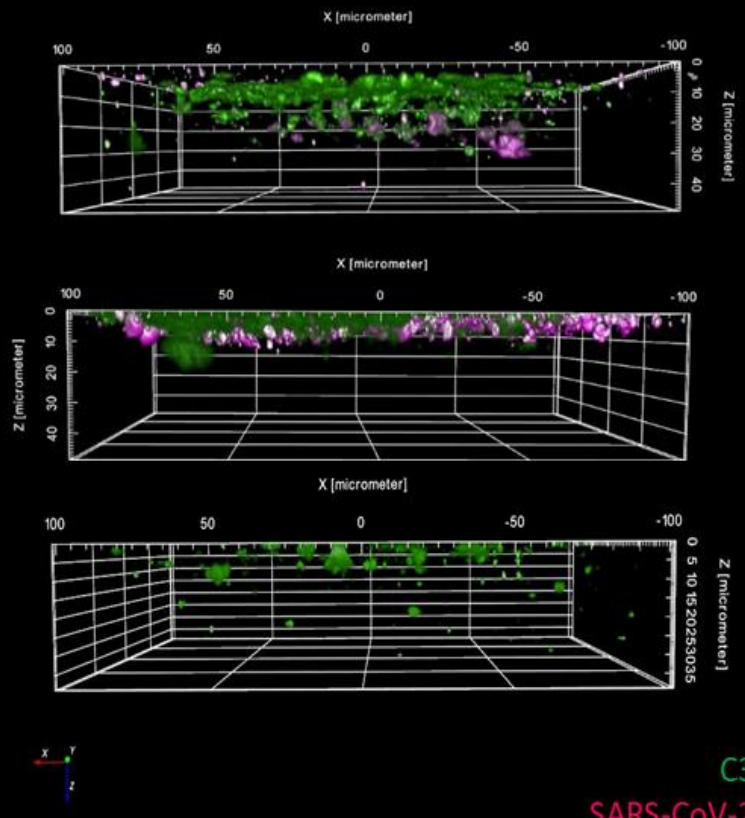
Infiziert (Wildtyp Variante)

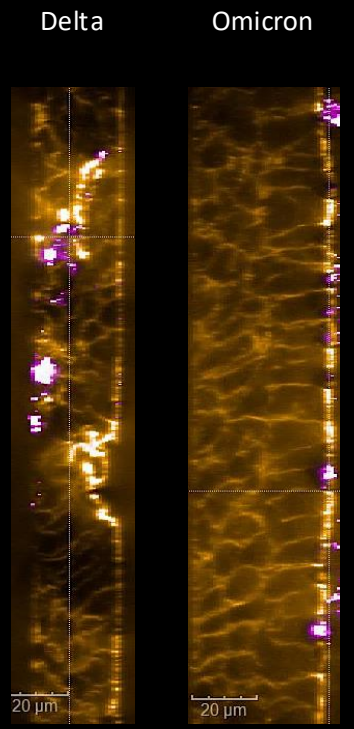
Zellkern
Zilien
SARS-CoV-2
Mukus

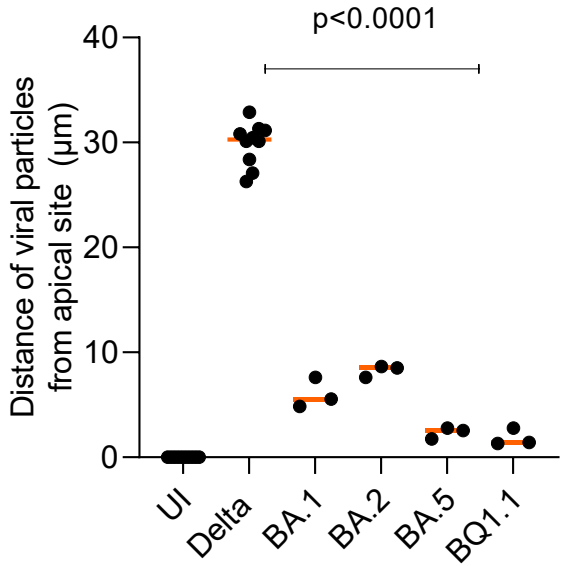
SARS-CoV-2-infizierte Lungengewebe zeigen Zerstörung der Barriere, sowie eine Mukusüberproduktion und Mukuspfropfenbildung > wurde auch von kritisch kranken COVID-19 Patienten berichtet.

Posch et al., J Allergy Clin Immunol. (JACI) 2021a, Jul 17:S0091-6749(21)01101-5. doi: 10.1016/j.jaci.2021.05.047.

Wie werden verschiedene SARS-CoV-2 Varianten im Lungengewebe verarbeitet?







Delta dringt viel tiefer ins Lungengewebe ein als die neueren Omicron Varianten.

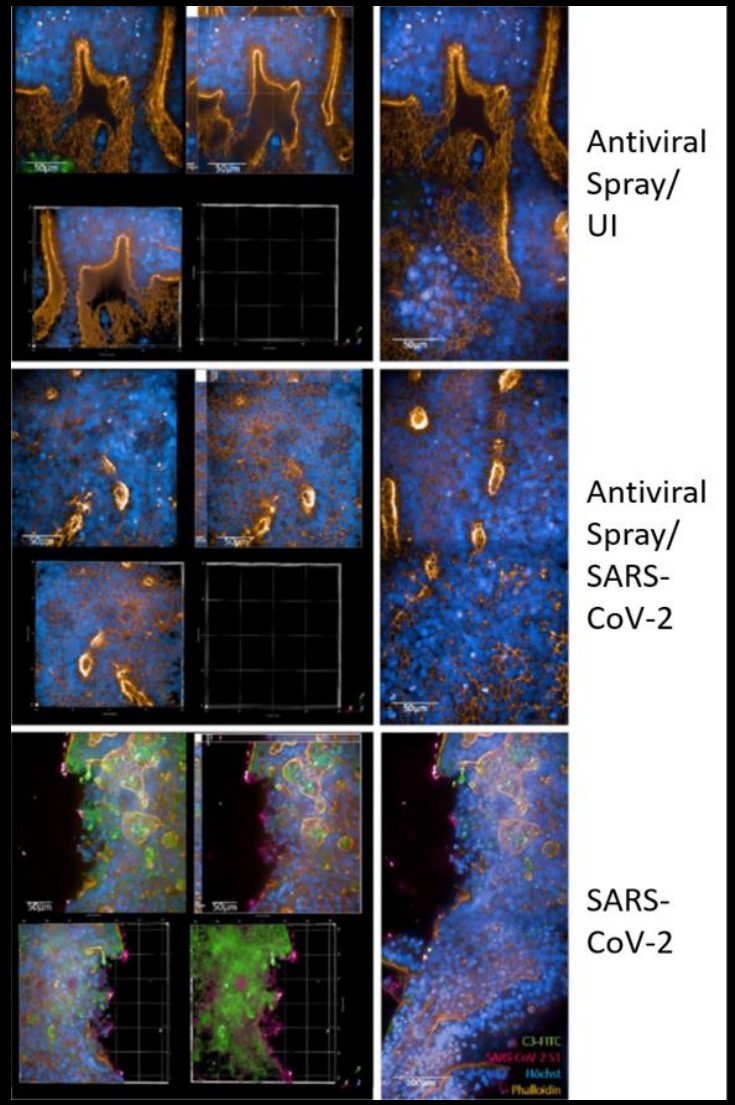
Zaderer V, et al. 2023. Frontiers in Immunologydoi: 10.3389/fimmu.2023.1258268.

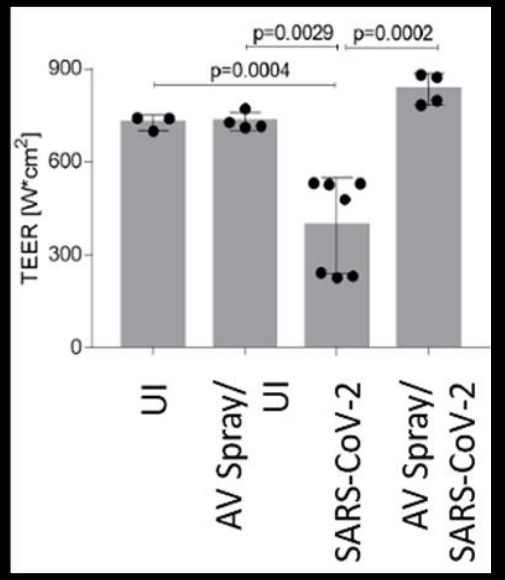
Gibt es Möglichkeiten, den Viruseintritt über das Nasen- oder Mundepithel zu verhindern?





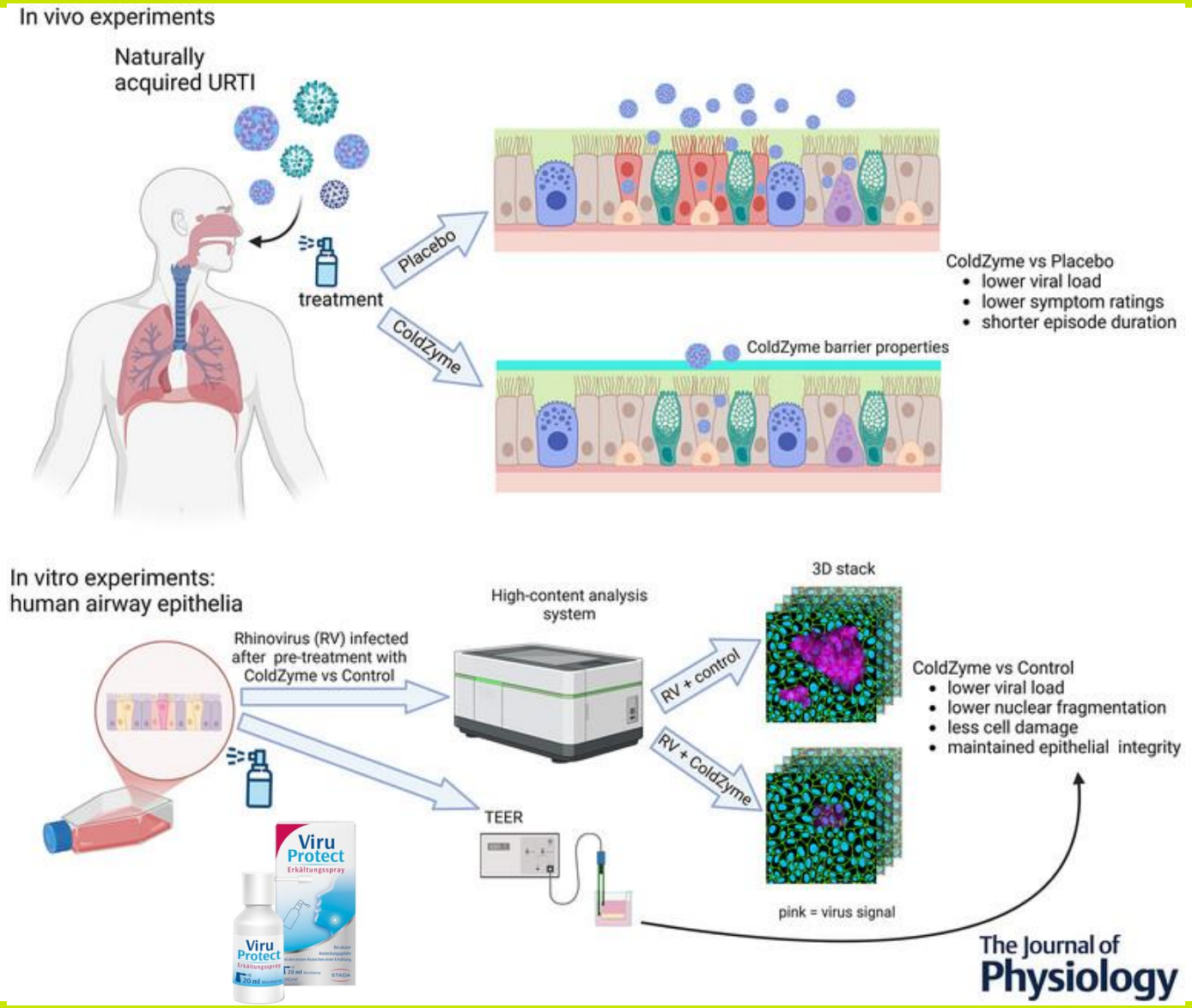






Massive Entzündungsreaktion und massive Gewebszerstörung können durch antiviralen Spray verhindert werden (Prophylaxe).

Sind Zellkulturversuche (*in vitro*) mit jenen im Menschen / im lebenden Organismus (*in vivo*) vergleichbar?



In unserer kombinierten *In-vivo*- und *In-vitro*-Studie konnten wir zeigen, wie Schutzbarrieren im Mund- und Rachenraum Infektionen abwehren können:
Die klinische Studie (Davison): Untersuchte Ausdauersportler und zeigte, dass die Anwendung des Mundsprays die Krankheitsdauer von Atemwegsinfektionen (z. B. durch Rhinoviren) signifikant verkürzt und Ausfallzeiten im Training reduziert.

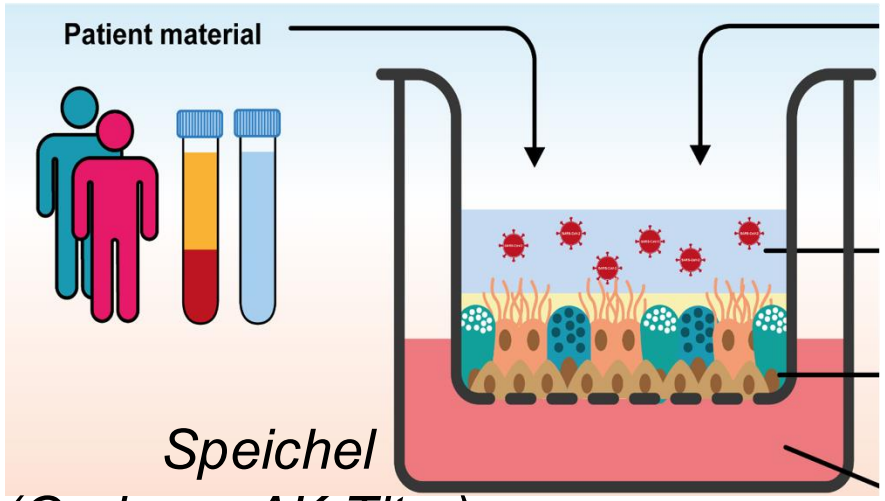
Das Labormodell (Wilflingseder): Bestätigte die biologischen Mechanismen dahinter an humanen Zellmodellen. Das Spray bildet eine osmotische Barriere, schützt die Epithelzellen der Atemwege und verringert die Viruslast drastisch.

Davison G, Schoeman M, Chidley C, et al.J Physiol. 2025;603(6):1483
doi:10.1113/JP288136

THE IGNAZ SEMMELWEIS INSTITUTE

Schützen antivirale Lutschtabletten vor einer Omicron/Influenza Infektion?

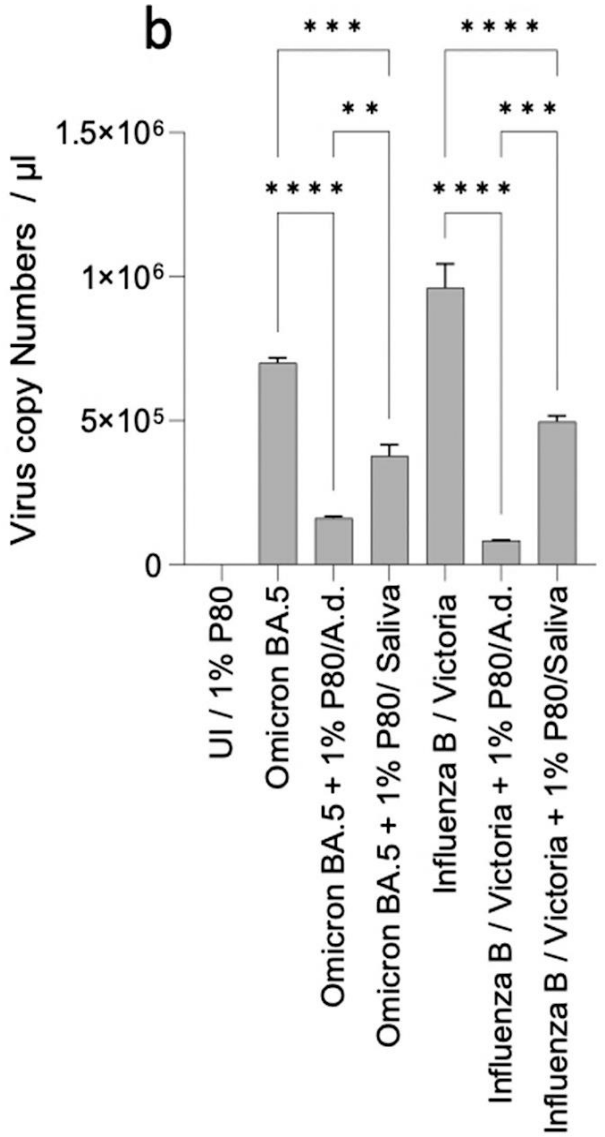
Modelle für patienten-relevante Untersuchungen verwenden



\+

P80 Lutschtabletten





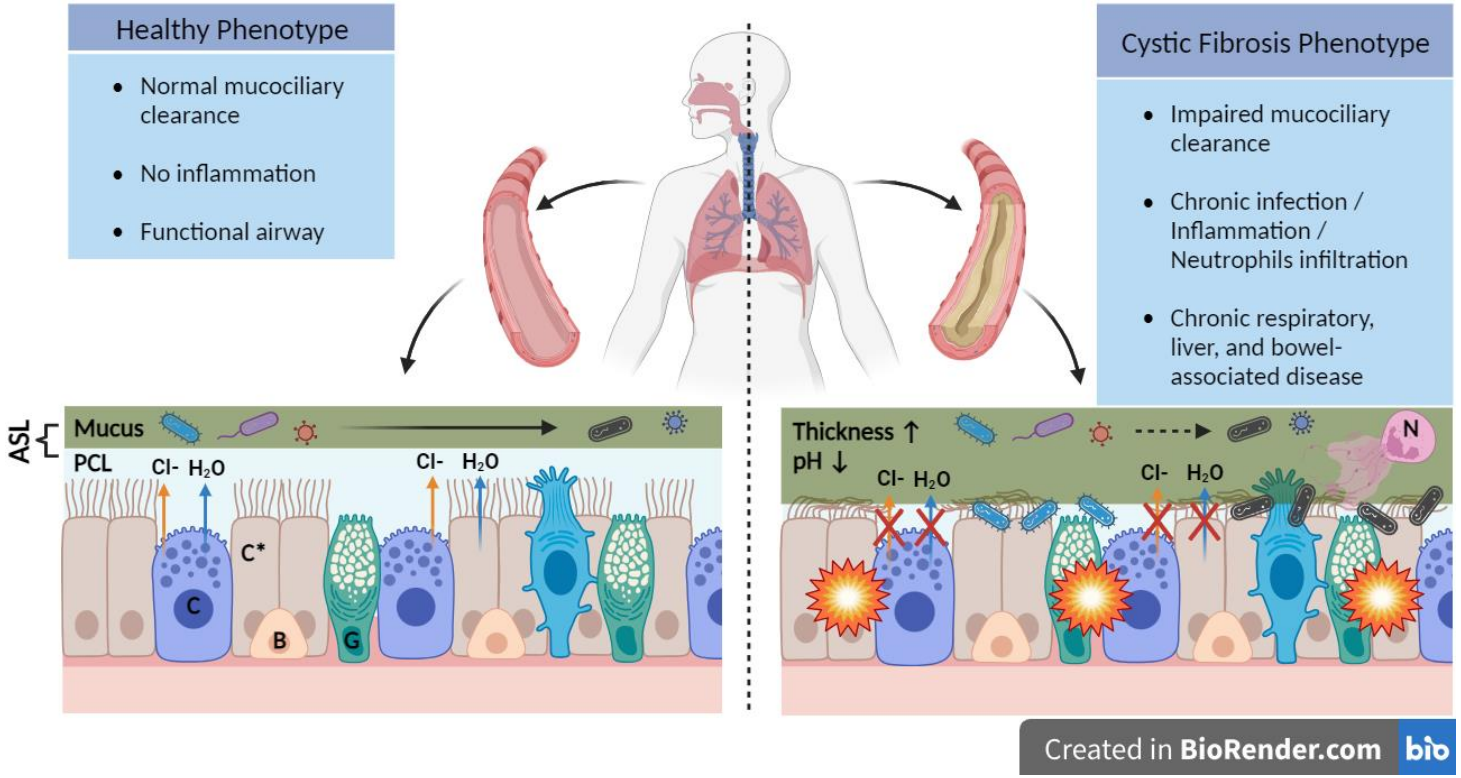
Zaderer V, et al. 2024, Respiratory Reearch, doi: 10.1186/s12931-024-02718-0.

Schlüsse::

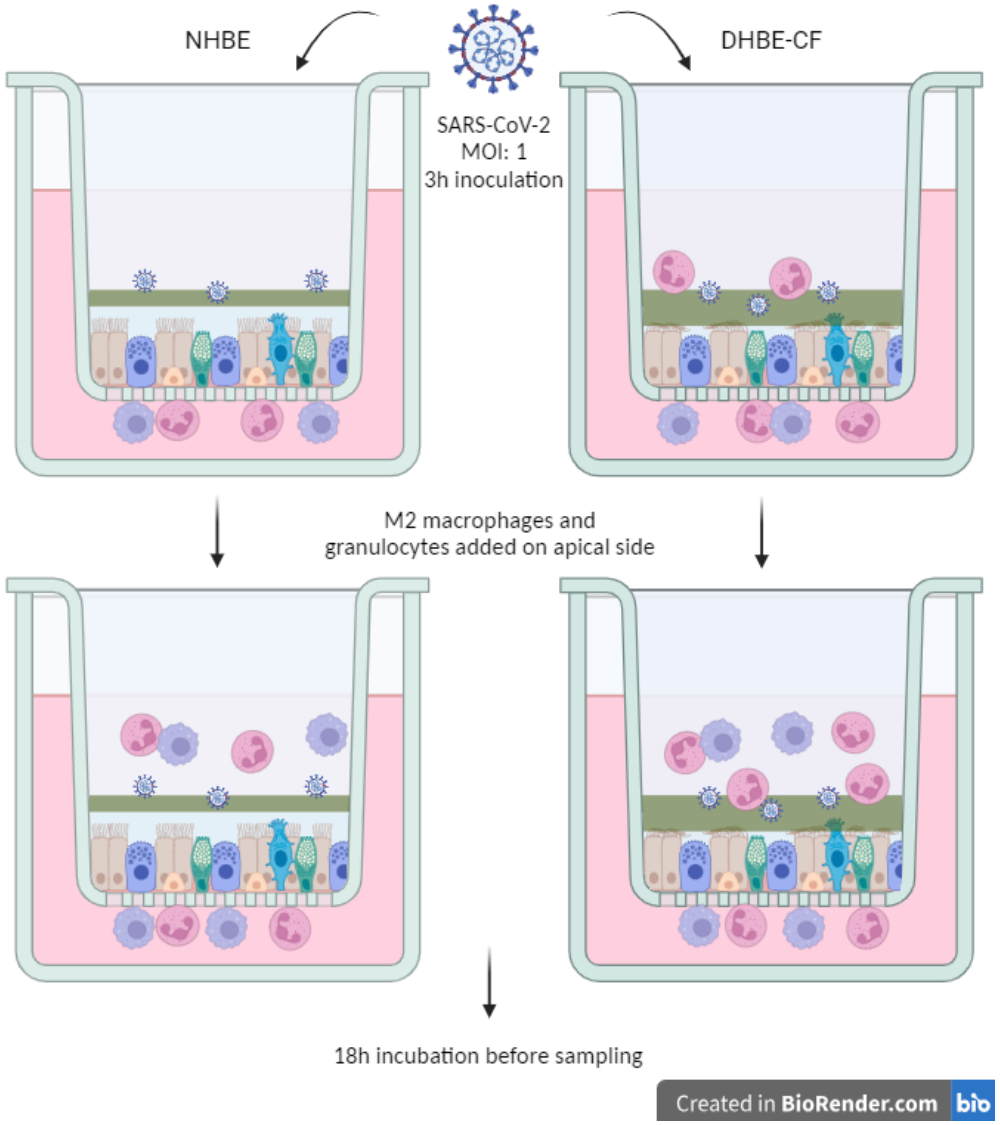
- Die durch SARS-CoV-2 hervorgerufenen destruktiven Effekte und die Anaphylatoxinproduktion an den Epithelbarrieren können durch eine Vorbehandlung des Epithels der Nasen- und oberen Atemwege mit antiviralen Sprays verhindert werden.
- Verschiedene Mund- und Nasensprays führten zu einem signifikanten Schutz der Epithel-Integrität, behinderten die Virusbindung und -infektion und blockierten eine übermäßige intrinsische Komplementaktivierung in den Atemwegskulturen.
- Unsere Zellkultur-Daten deuten darauf hin, dass Mundsprays einen Einfluss auf die Prävention einer SARS-CoV-2-Infektion haben könnten. Sie sind überall erhältlich, kostengünstig und einfach anzuwenden, was sie zu hervorragenden Kandidaten für eine prophylaktische Behandlung gegen SARS-CoV-2 macht.

Posch et al., mBio 2021, doi: 10.1128/mBio.00904-21 ColdZyme Maintains Integrity in SARS-CoV-2-Infected Airway Epithelia
Zaderer et al., 2022, doi: 10.1186/s12931-022-02223-2 Respiratory Research, 2022; ColdZyme® protects airway epithelia from infection with BA.4/5
Eder et al., mBio, 2022, doi: 10.1128/mbio.02558-22 Inhalation of Low Molecular Weight Heparins (LMWH) as Prophylaxis against SARS-CoV-2

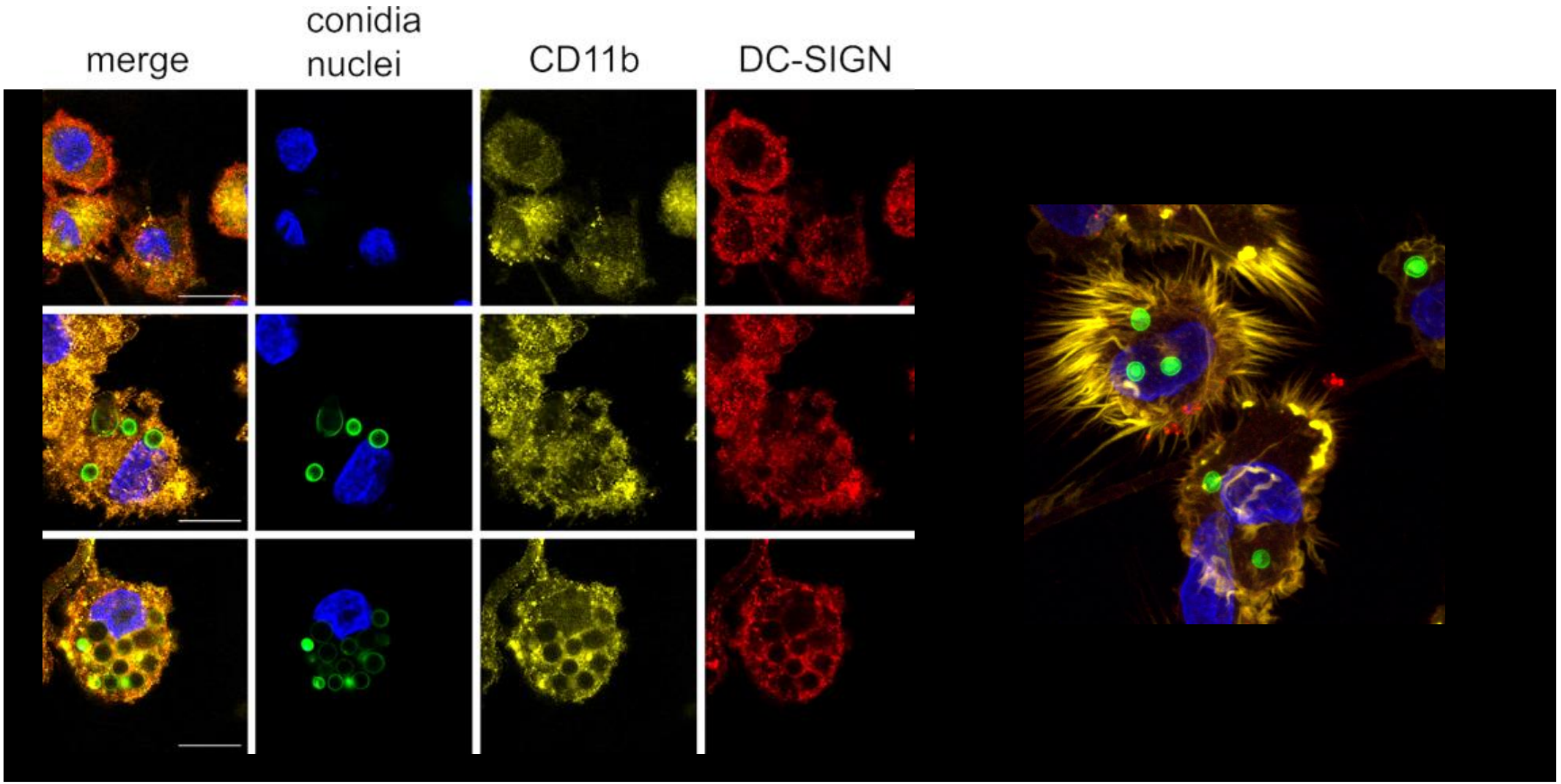
FIREWALLS: Gesund I Krank



FIREWALLS: Gesund I Krank
Einfügen von Immunzellen



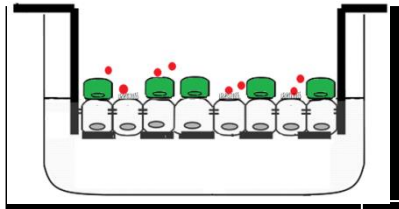
Co-Cultures: Do dendritic cells (DCs) recognize pathogens? FUNGAL challenge



Steger, et al, doi: 10.1080/21505594.2018.1528843

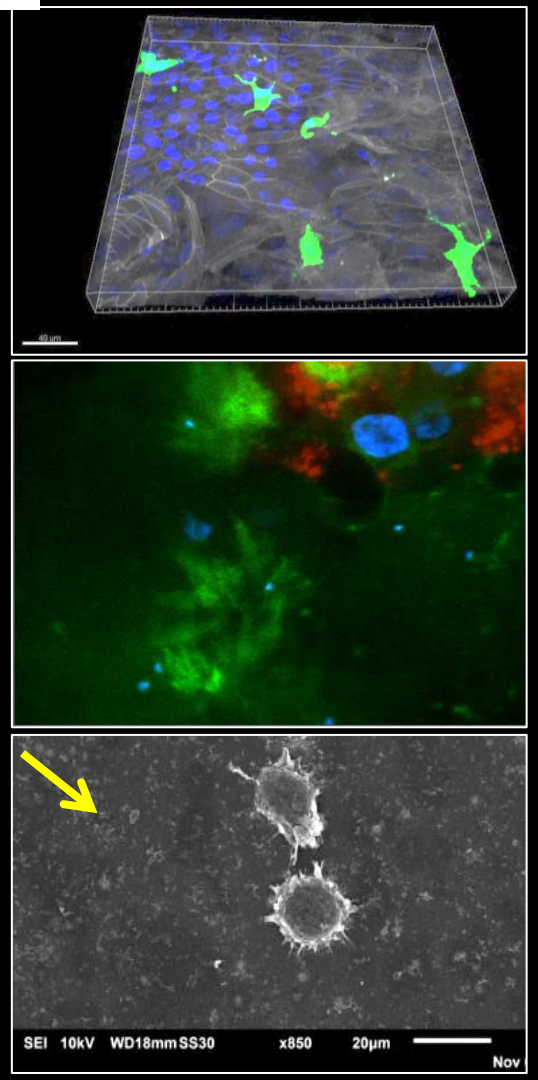
ADDING MACROPHAGES TO ALI MODELS GENERATED IN PERFUSION

Macros and FUNGI



Uninfected

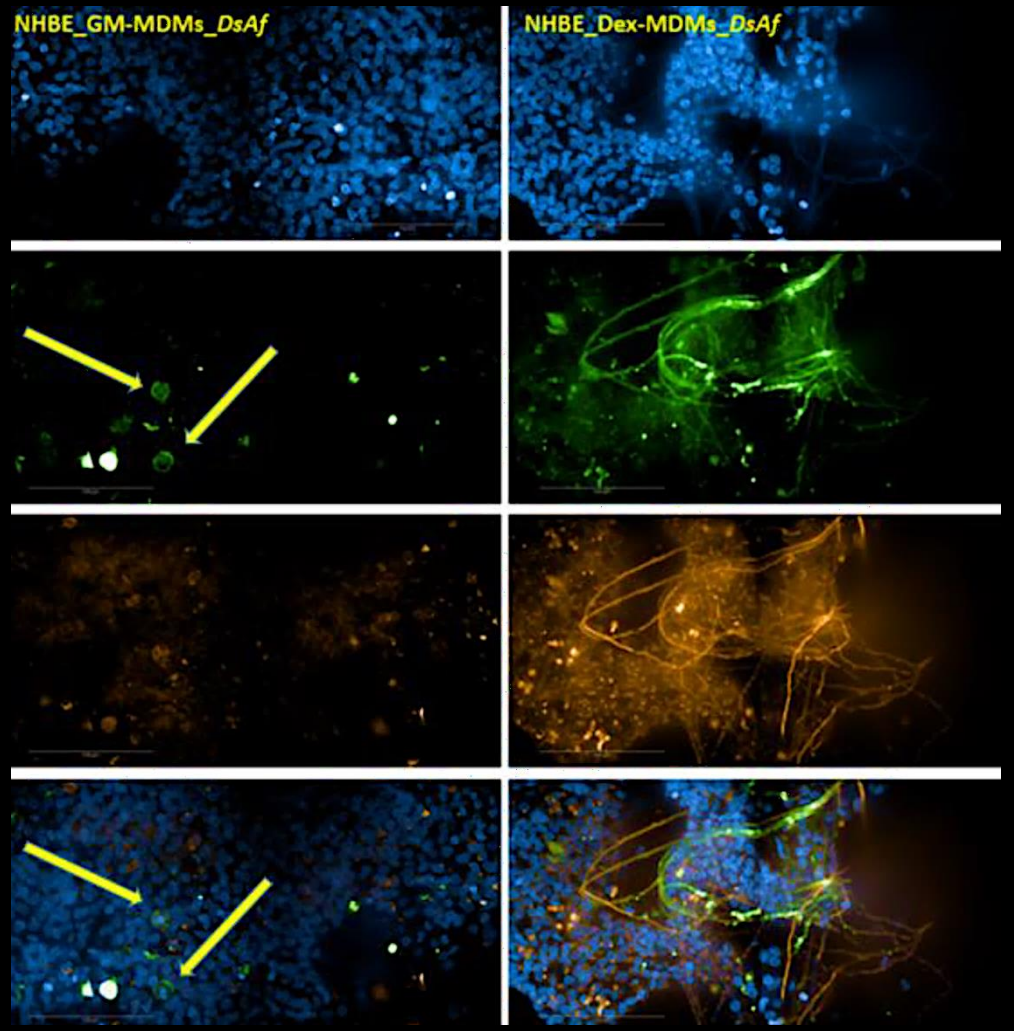
Infected



6h

24h

´Healthy´ Immune suppression



Chandorkar, et al., doi: 10.1038/s41598-017-11271-4, Luvanda, et al., https://doi.org/10.3390/jof7030221

THE IGNAZ SEMMELWEIS INSTITUTE

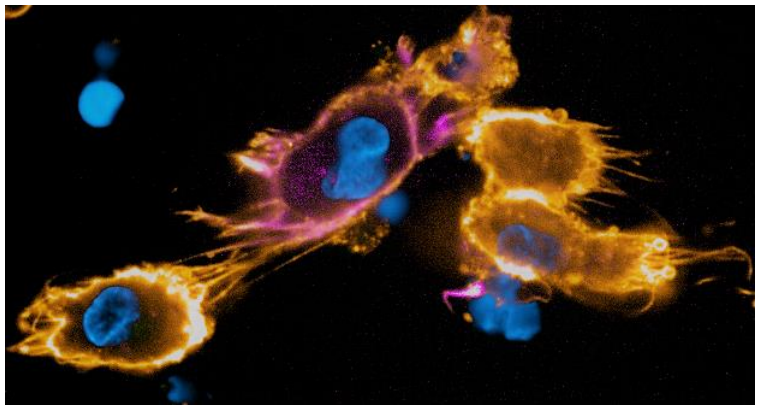
Infektionsmodelle – PRÄZISION statt TRADITION bzw. Next Gen Forschung

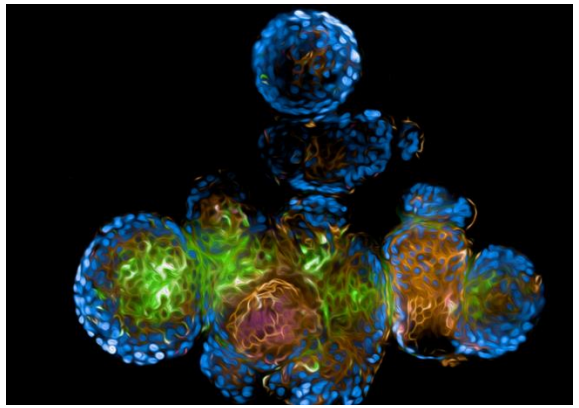
Und Start in eine neue Ära

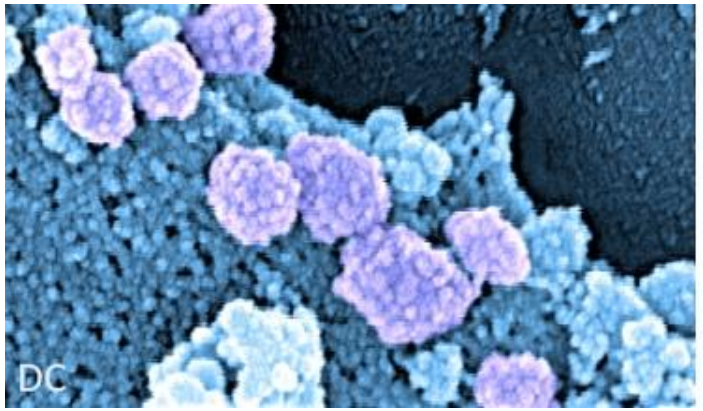
🔬 **Progressives Modeling (Puzzlespiel):**
Barriere Modelle, 3D Zellkulturen und Organoide simulieren einen ´close-to-reality sneak´ in menschliche oder tierische Gewebe und Organe.

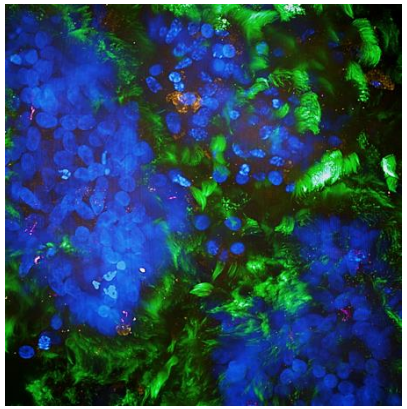
🧬 **Verbessertes Verständnis von Pathogenmechanismen:**
Relevante Zellnichen können untersucht werden – und auch Wechselwirkungen mit dem Immunsystem.

💊 **Neue Medikamente / Impfstoffe getestet:**
Testung von Medikamenten und therapeutischen Strategien in komplexen, physiologisch relevanten Systemen möglich.

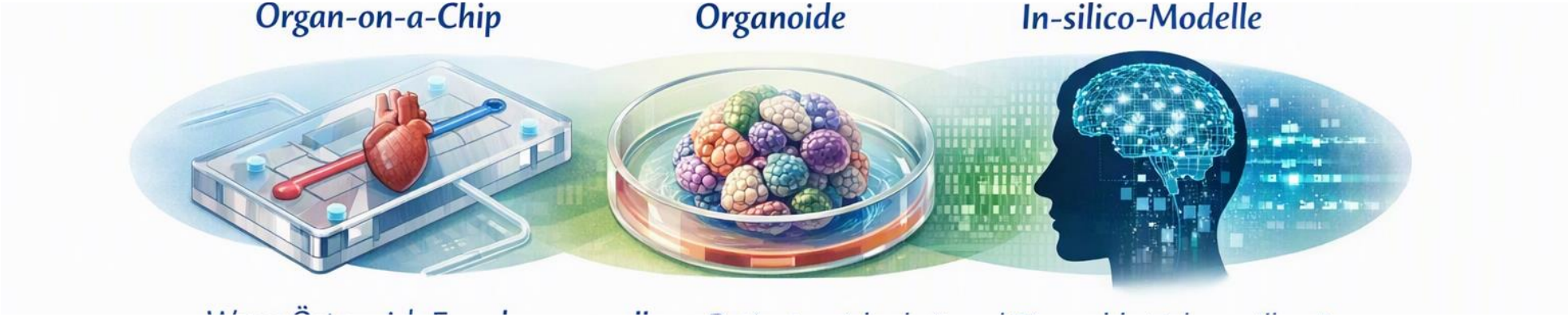








NAMs – von Organ-on-chip über Organoide bis zu *in silico (KI)* Modellen – liefern sehr schnelle, HUMAN-/spezies-spezifische und reproduzierbare Ergebnisse und haben daher ein sehr hohes Potential (Standardisierung und Validierung vorausgesetzt)



Um NAMs vom PILOTPROJEKT zur STANDARDPRAXIS zu machen, braucht es gezielte Förderung, klare Akzeptanzkriterien und moderne Infrastruktur.

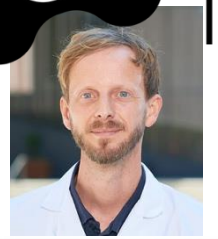


So gewinnen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft gleichzeitig.

Created with Image Generator.

TEAM I Collaborators



THE IGNAZ SEMMELWEIS INSTITUTE



Immunology groups @
Hygiene and Medical Microbiology
Medical University of Innsbruck

PhD Students: Paul, Michael, Hussam


Cornelia Lass-Flörl


Wilfried Posch

& ALL COLLABORATORS

Hygiene and Medical Microbiology
Medical University of Innsbruck



And all (new) friends and collaborators at



AUSTRIAN 3R CENTER

Thank you for your attention!

