Digitale Bildanalyse als Werkzeug zur automatisierten Erkennung und Quantifizierung fotografischer Daten

LZS (SanOA) Lennart Westermann

56. Jahreskongress DGWMP, Fortbildung Arbeitskreis Wehrpharmazie
31.10.2025

Universität Marburg

Ablauf

1. Vorstellung
2. Grundlagen der digitalen Bildanalyse
3. Verwendung der DIA in der Forschung
4. Weitere Anwendungsszenarien

1. Vorstellung

1. Vorstellung

Frankfurter Allgemeine

Damit die Sonnencreme nicht in den Augen beißt

Von Thorsten Winter 28.09.2024, 16:29 Lesezeit: 3 Min.

• Grundausbildung – 7./SanLehrRgt	Bogen	07/2016
• Studium – 1./SanRgt 2	Rennerod	10/2016
• Studium Pharmazie	Marburg	10/2016
• Bachelor-Studium Lebensmittelchemie	Gießen	10/2021
• Approbation Apotheker	Marburg	12/2021
• Doktorand AG Keck	Marburg	02/2022
• Bachelor of Science Lebensmittelchemie	Gießen	10/2023
• Master of Science Lebensmittelchemie	Gießen	10/2025

2. Grundlagen der digitalen Bildanalyse

2. Grundlagen der digitalen Bildanalyse

ImageJ

- Open-source software
- Bilddaten visualisiere
- Quantifizierung von g
  Charakterisierung vor
- Verwendung darüber

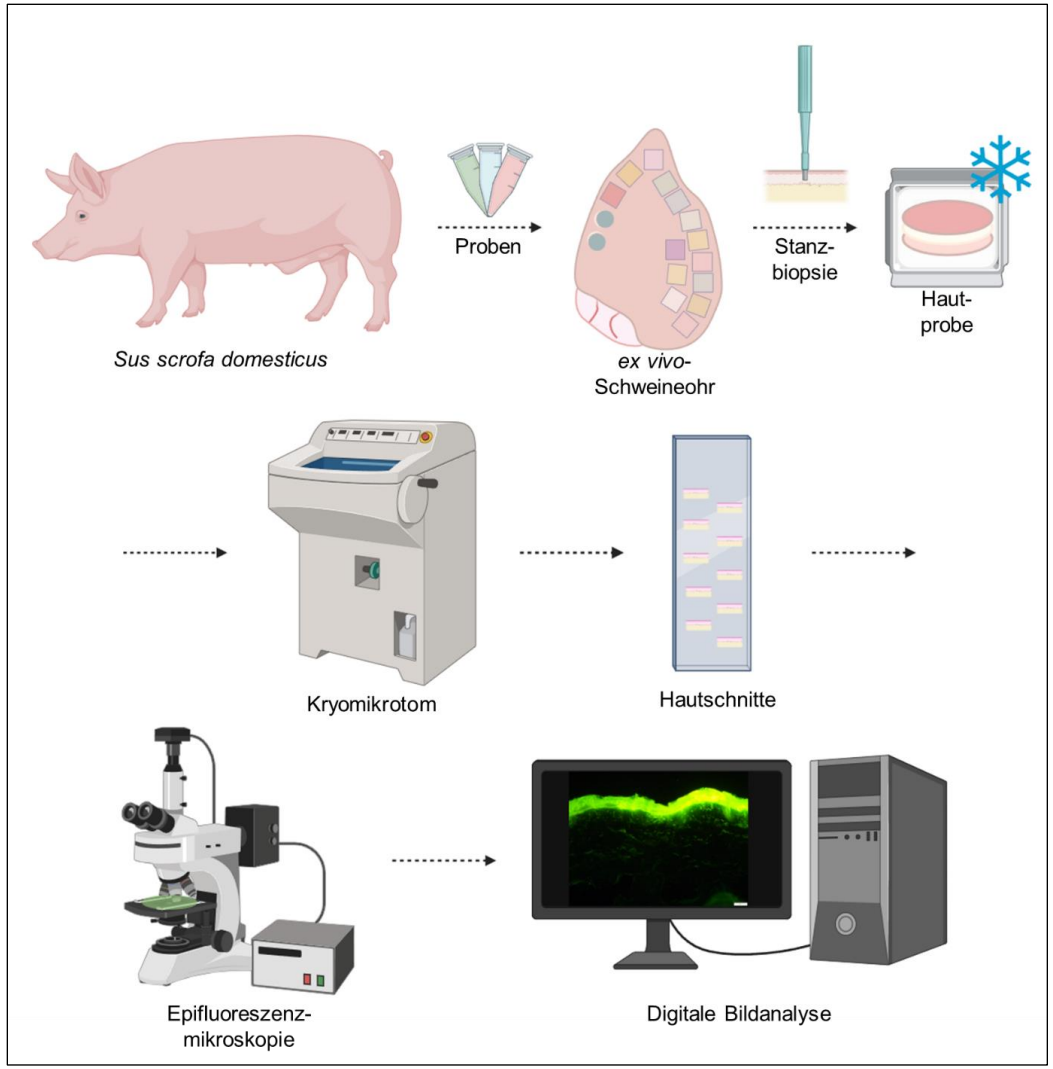
2. Grundlagen der digitalen Bildanalyse

- Beispiel: Verbesserung bestehender Makel eines Bildes

3. Verwendung der DIA in der Forschung

3. Verwendung der DIA in der Forschung

- *Ex vivo* Schweineohr-Modell
- Messung der dermalen Penetration
- Evaluierung der dermalen Kompatibilität von Formulierungen
- Epifluoreszenzmikroskopie → DIA
- Bestimmung SCT, ART, MPD



Schematischer Ablauf der Bestimmung der dermalen Penetration mittels ex vivo *Schweineohr-Modell. Erstellt mit BioRender.*

3. Verwendung der DIA in der Forschung

Repräsentative Epifluoreszenzmikroskopie-Bilder unbehandelter sowie mit Formulierungen behandelter Hautareale

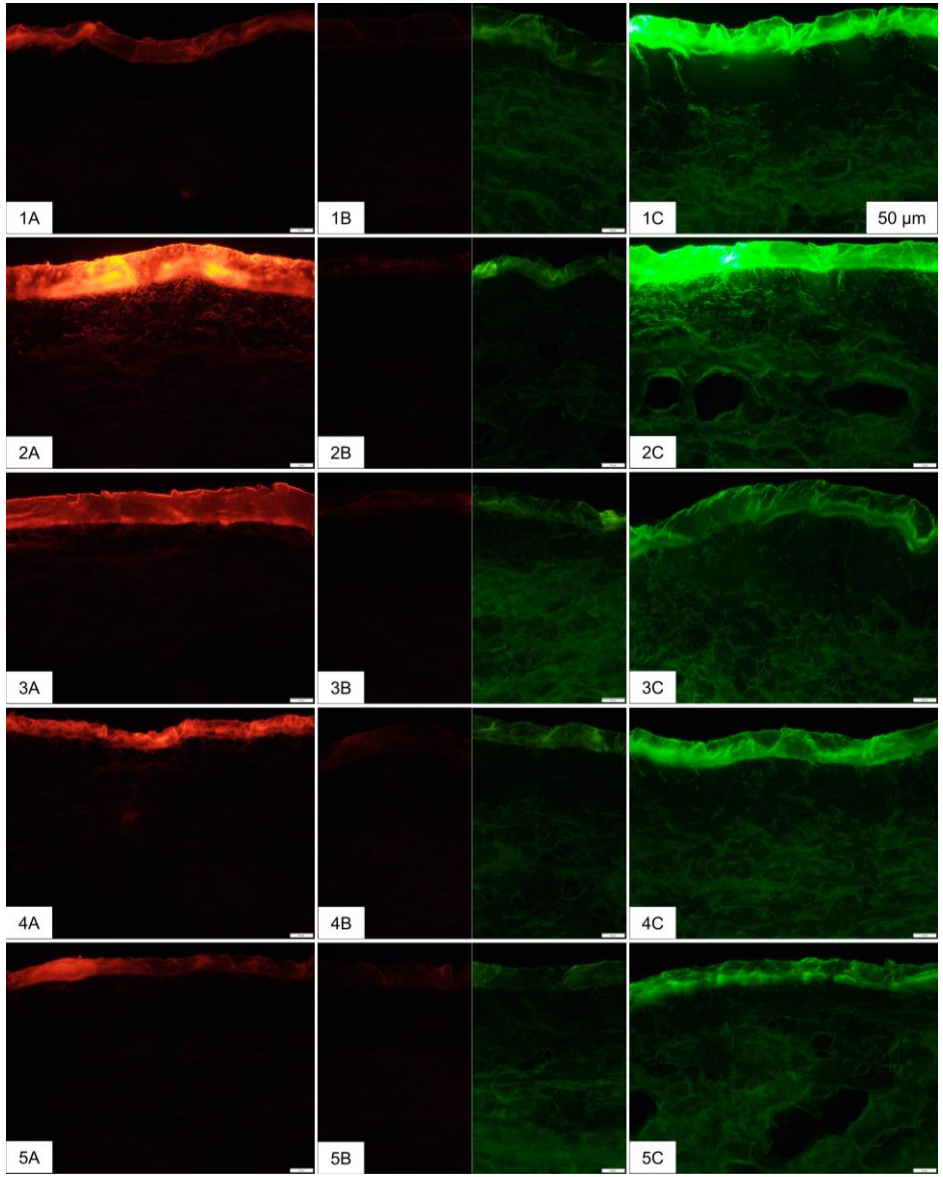
(1) Nilrot-/Natriumfluorescein-Lösung

(2) Sonnencreme

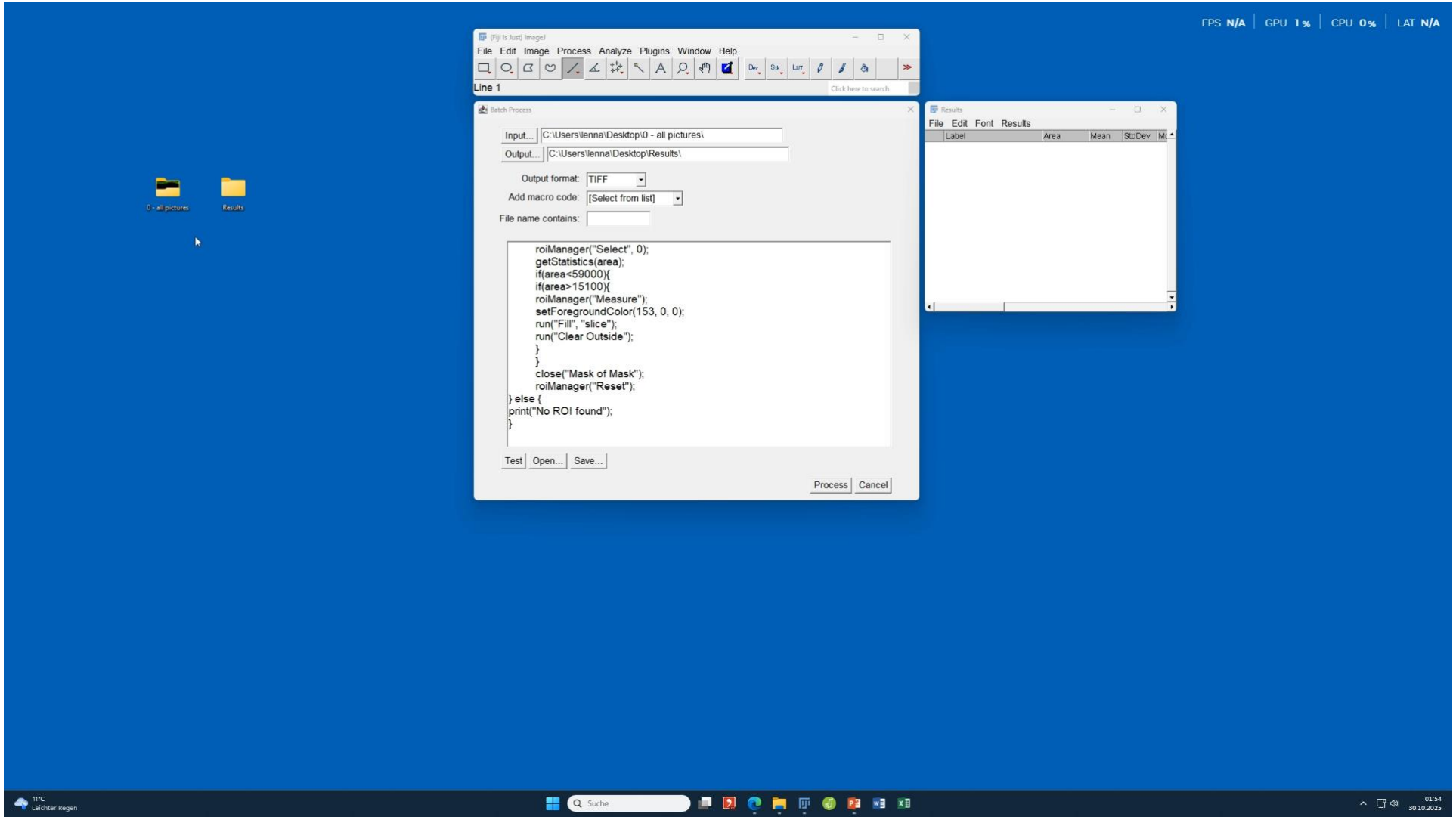
(3) Peel-off Maske

(4) Eierschalen-Film 1

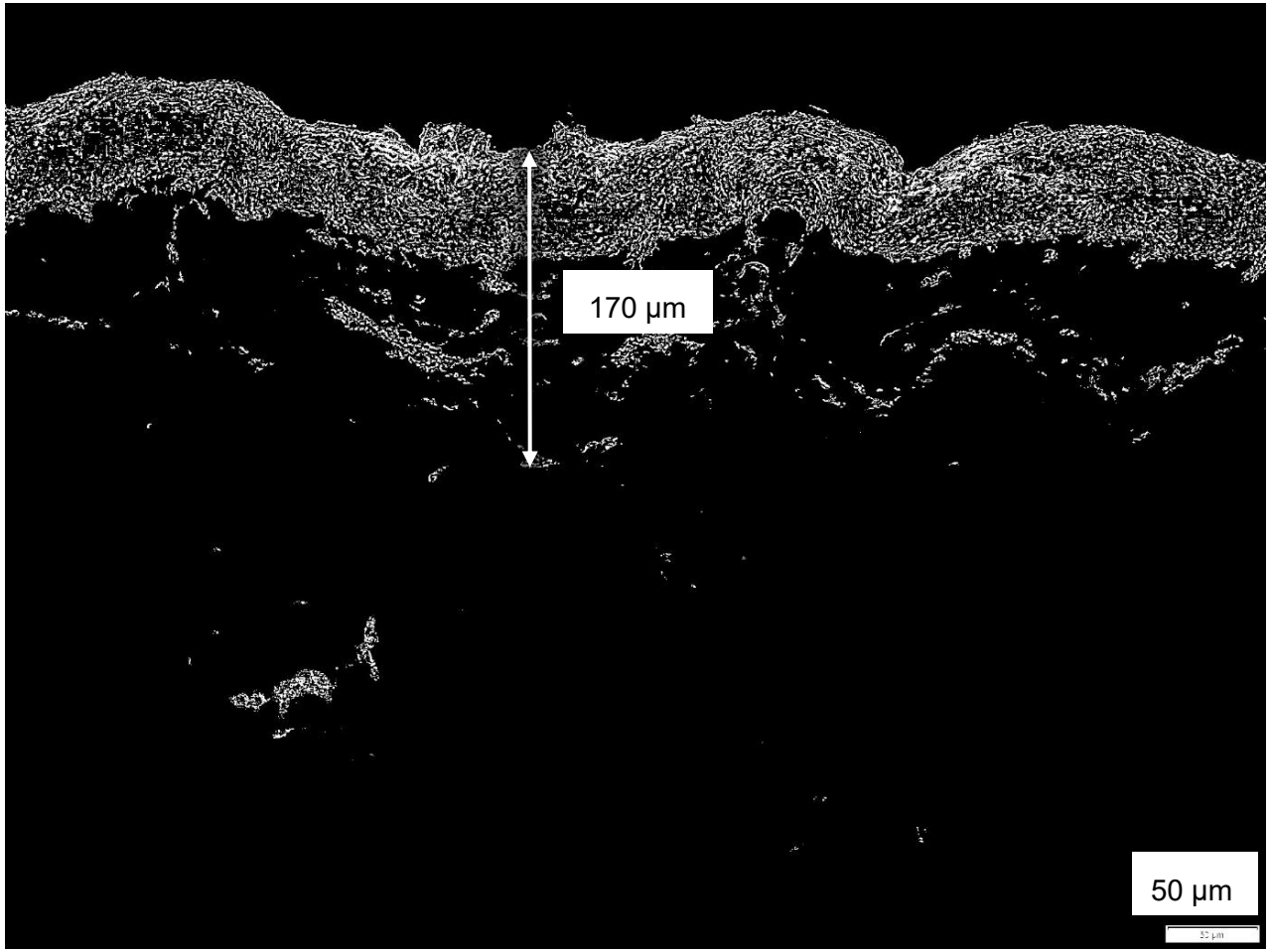
(5) Eierschalen-Film 2



3. Verwendung der DIA in der Forschung

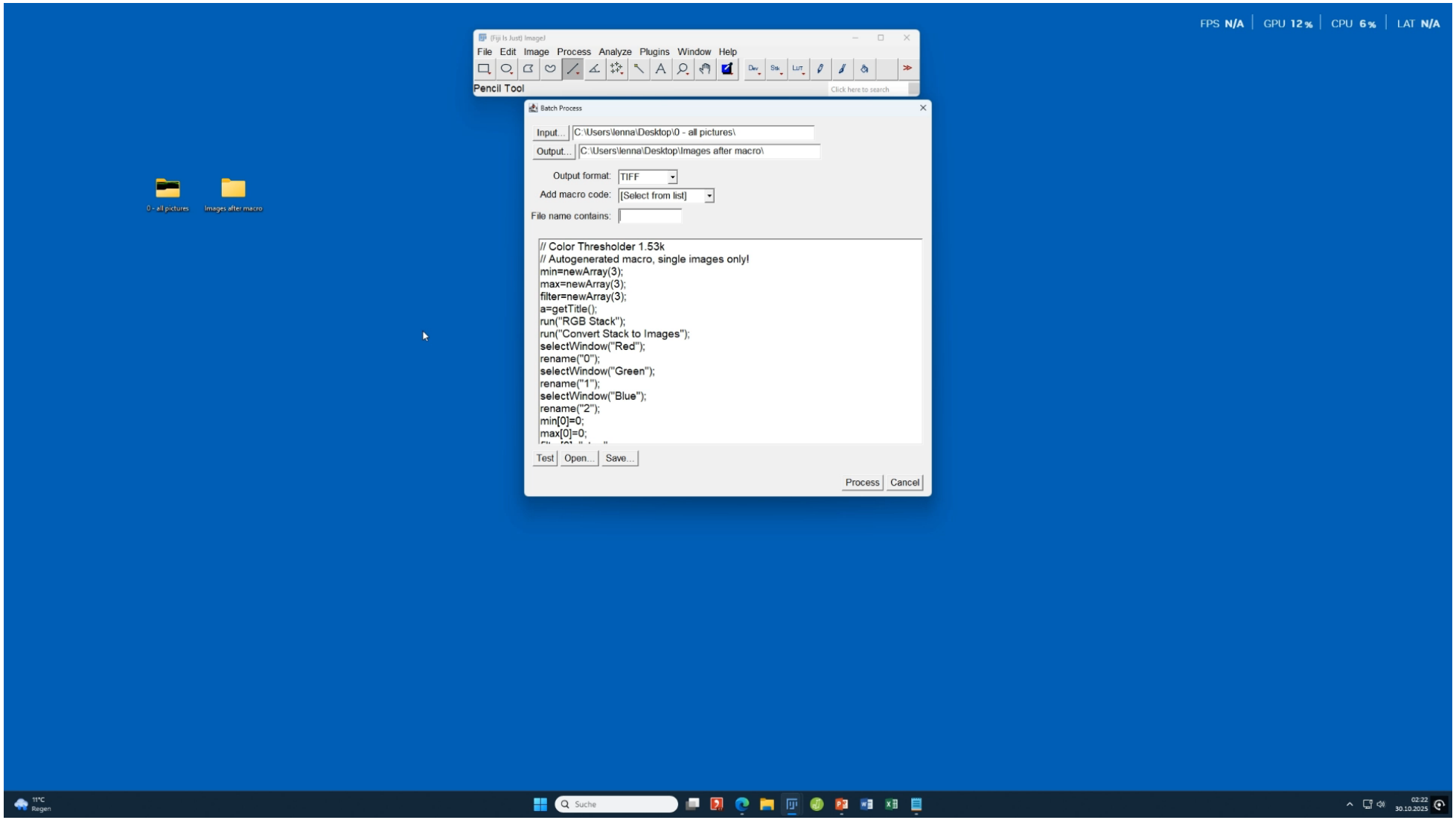


3. Verwendung der DIA in der Forschung



Darstellung der Bestimmung der MPD mittels digitaler Bildanalyse. Querschnitt des SC sowie der Epidermis mittels Epifluoreszenzmikroskopie; FITC-Filter unter Verwendung eines RGB-Schwellenwerts; 200-fache Vergrößerung.

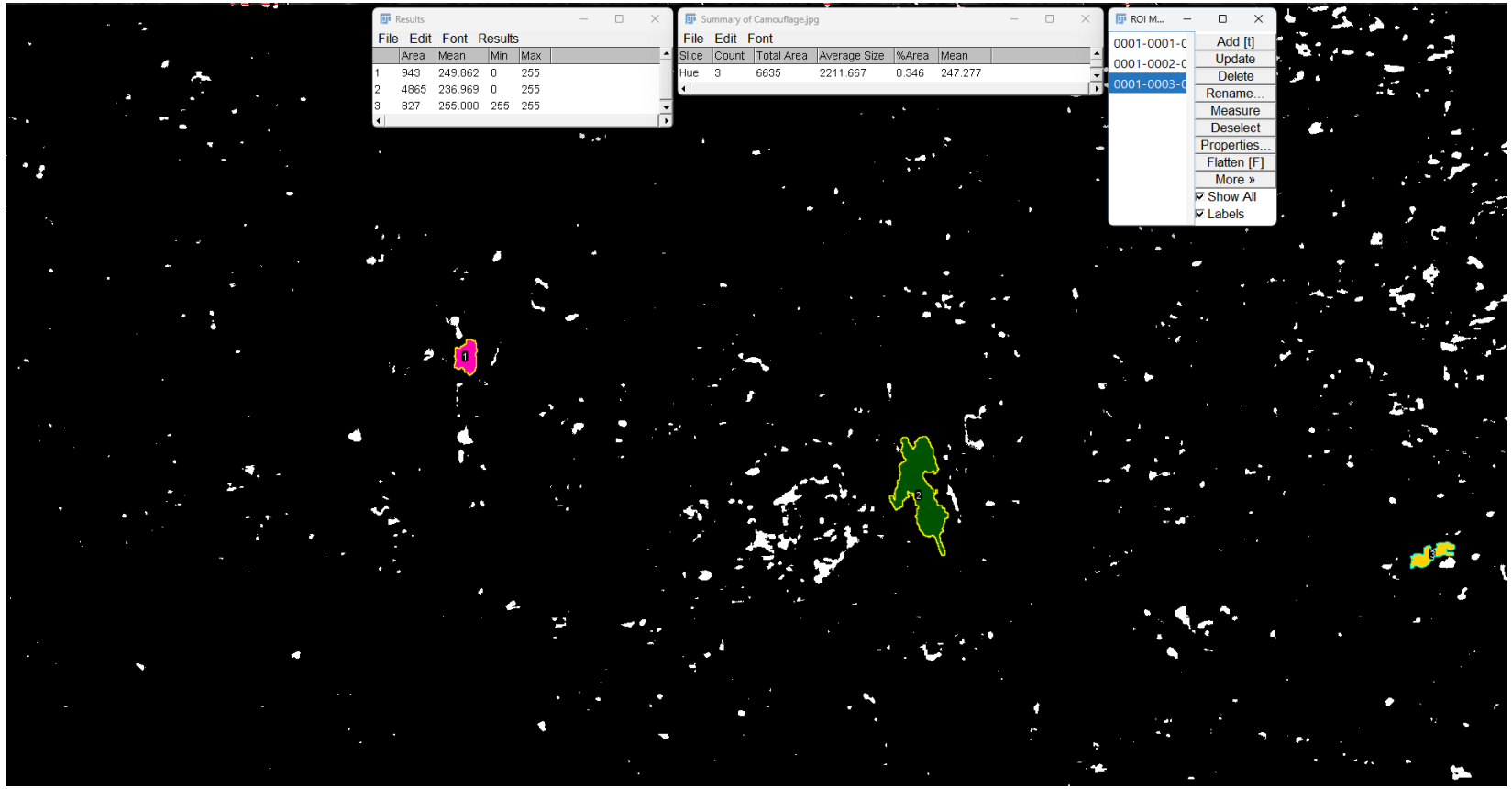
3. Verwendung der DIA in der Forschung



4. Weitere Anwendungsszenarien

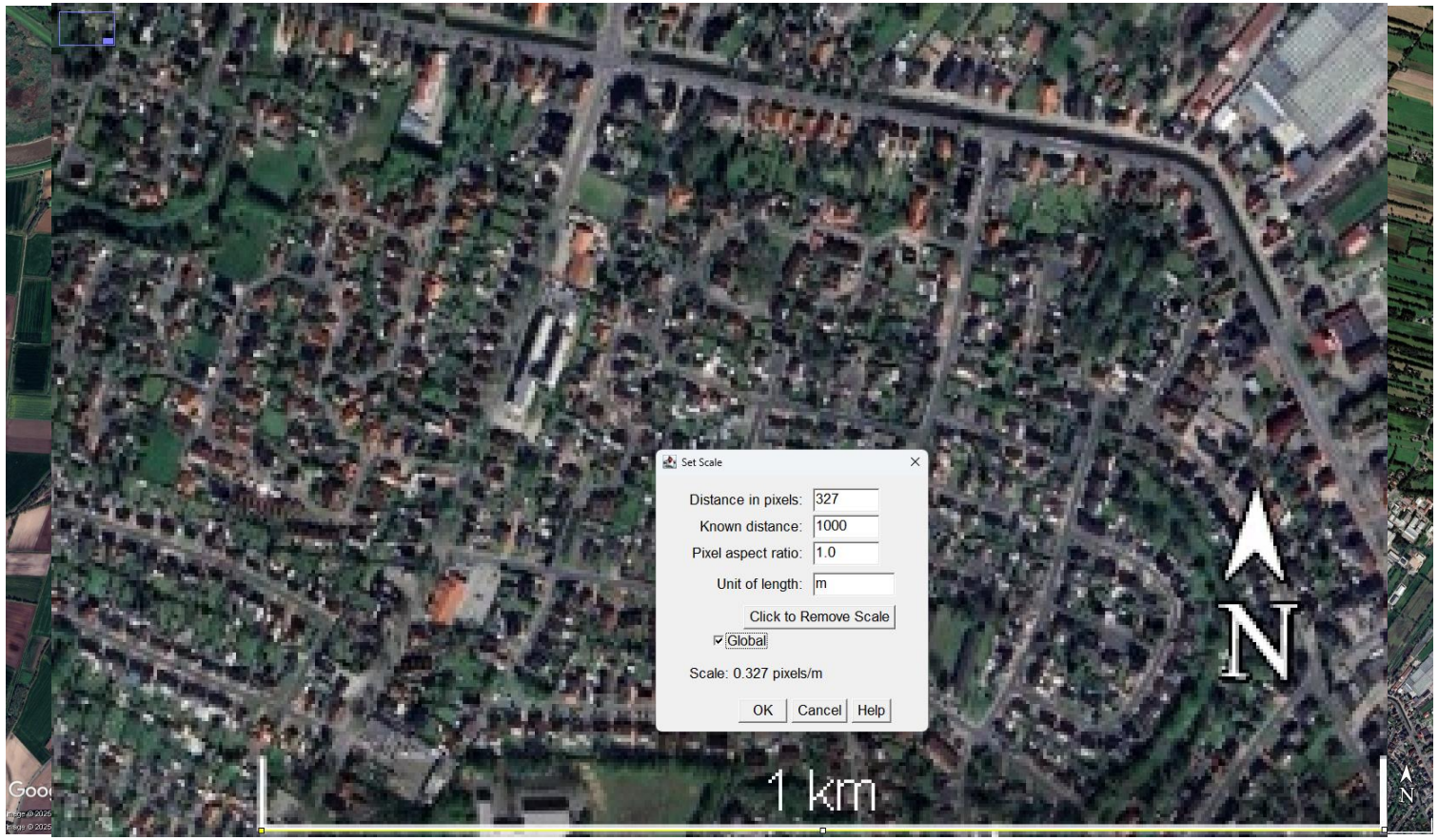
4. Weitere Anwendungsszenarien

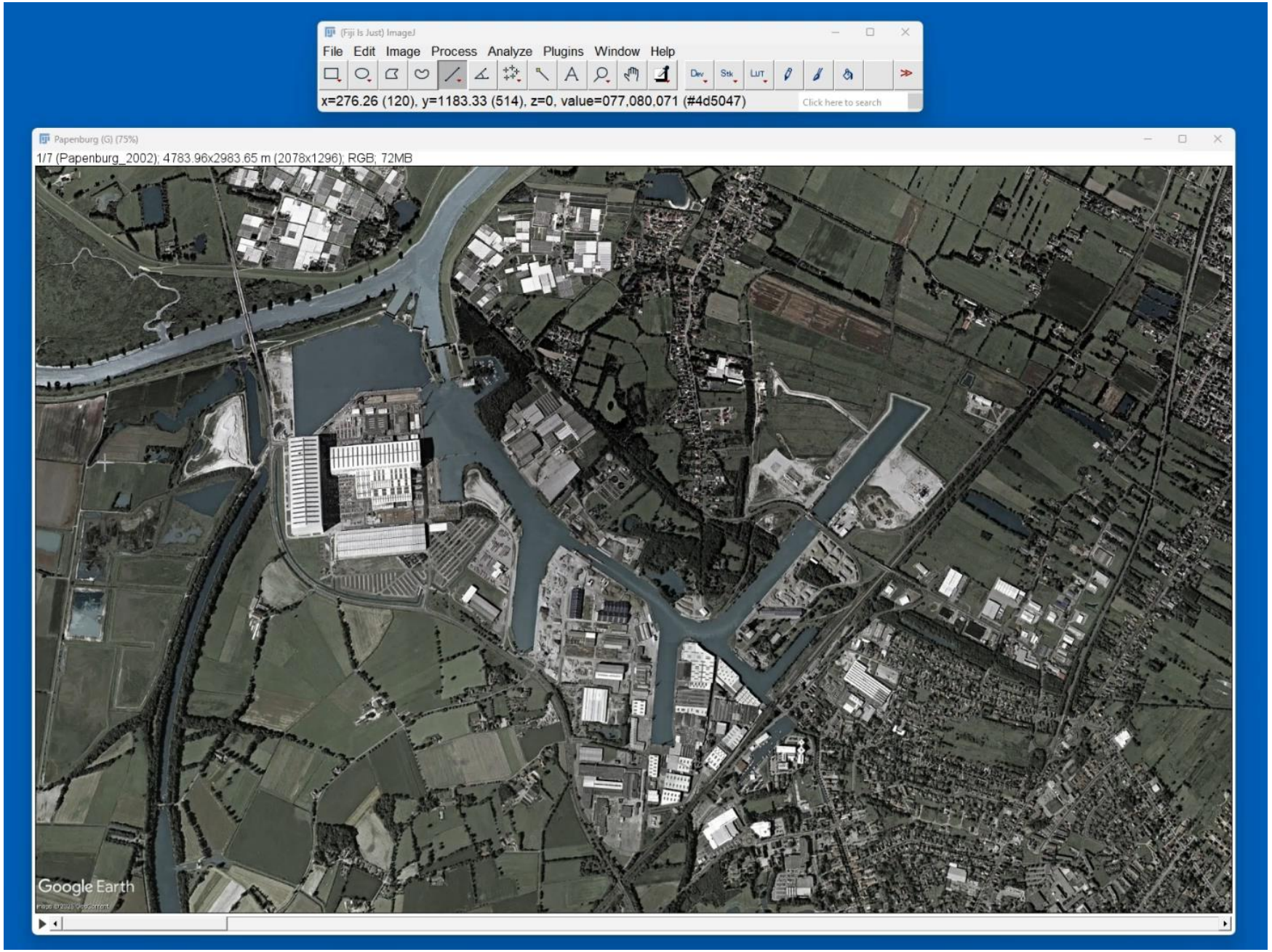
- Überprüfen von Tarnung



4. Weitere Anwendungsszenarien

- Auswertung von Satellitenbildern




(Fiji Is Just) ImageJ
File Edit Image Process Analyze Plugins Window Help
x=276.26 (120), y=1183.33 (514), z=0, value=077,080,071 (#4d5047)
Click here to search
Papenburg (G) (75%)
1/7 (Papenburg_2002); 4783.96x2983.65 m (2078x1296); RGB; 72MB
Google Earth

Universität Marburg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Philipps-Universität Marburg
Institut für Pharmazeutische Technologie & Biopharmazie
AG Keck
Robert-Koch-Straße 4
35032 Marburg
uni-marburg.de/de/fb16/iptb

Anhang

Neue Formulierungs-strategien für innovative und nachhaltige Sonnenschutzmittel

New formulation strategies for innovative and sustainable sunscreen products

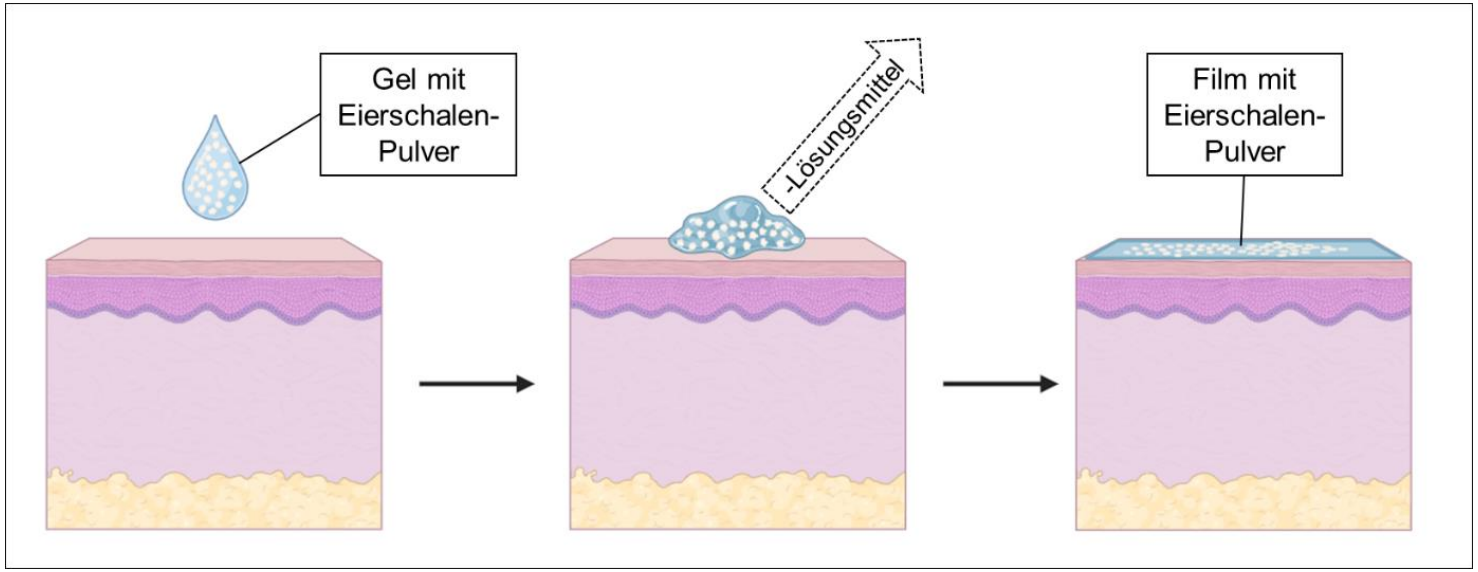
Lennart Westermann

Masterthesis
23.10.2025

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

Universität Marburg

Masterthesis



Prozess der Filmbildung eines dermalen Films nach Pünnel und Lunter, 2021. Erstellt mit BioRender.

- Nachhaltiges Sonnenschutzmittel mit verbesserter Funktionalität
- Filmbildendes Gel mit Eierschalen als mineralischem UV-Filter

- Statistische Versuchsplanung → Optimierung der Formulierung
- Biophysikalische Hautparameter → Dermale Verträglichkeit
- *Ex vivo* Schweineohr-Modell → Penetration von Modellsubstanzen

Dermale Adhäsion

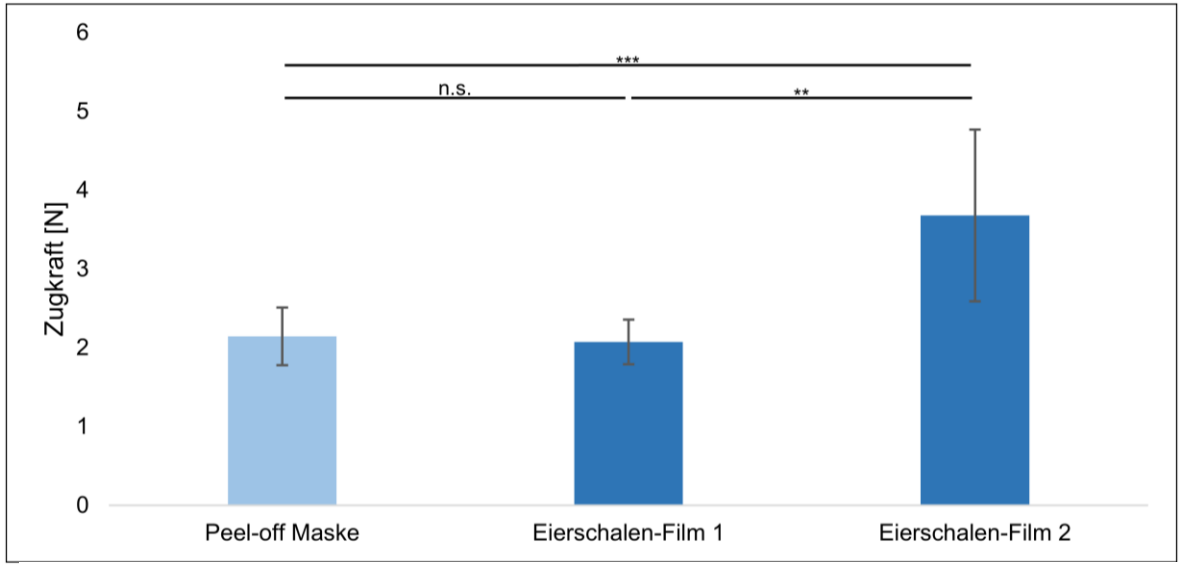


*Abbildung 17: Ergebnisse der Zugkraftmessung zur Bestimmung der Adhäsion der Filme (** p < 0,01; *** p < 0,001).*

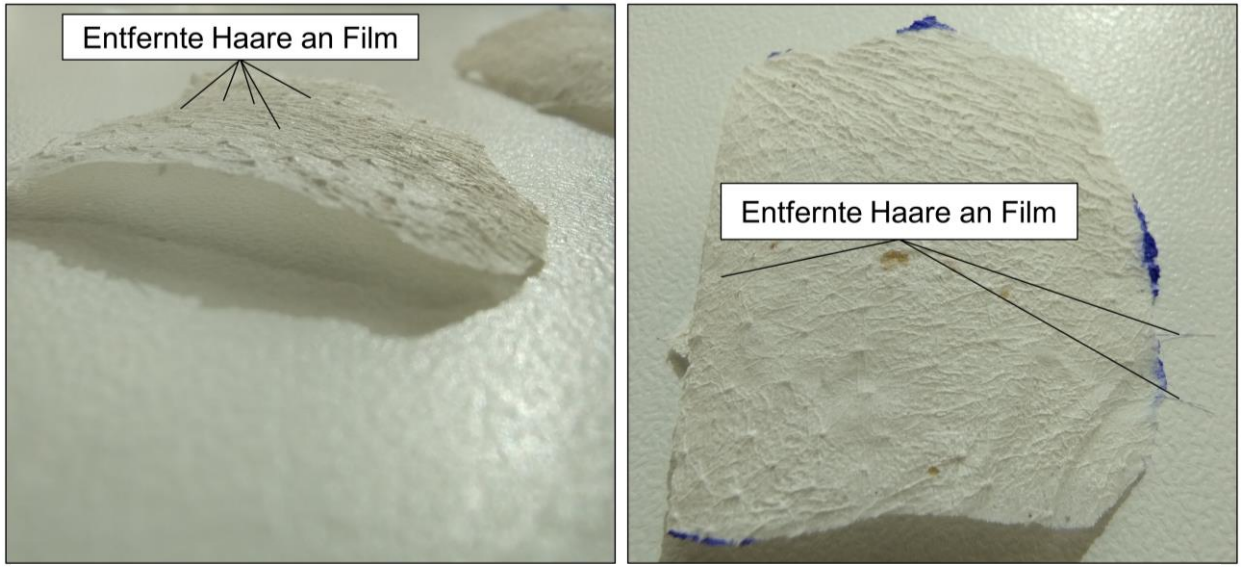


Abbildung 18: Von Haut entfernte Proben des Eierschalen-Film 2 mit markierten Haaren.

Untersuchung der dermalen Adhäsion

1. Lösen einer Ecke des Areals mit Skalpell und Pinzette
2. Befestigung Klammer
3. Einhängen Zugkraftmesser
4. Nullen Zugkraftmesser
5. Messung

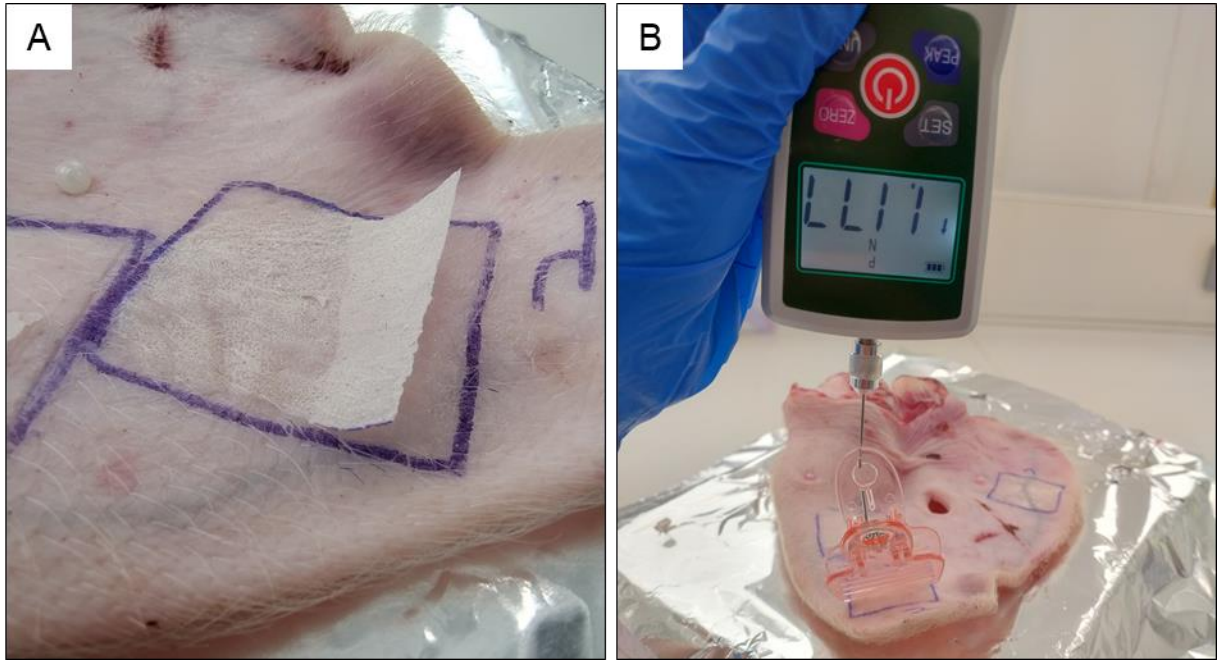


Abbildung 30: Durchführung der Adhäsionsmessung. (A) Von der Haut gelöstes Stück an Eierschalen-Film; (B) Zugkraftmessung an Eierschalen-Film.

Dermale Penetrationsmechanismen

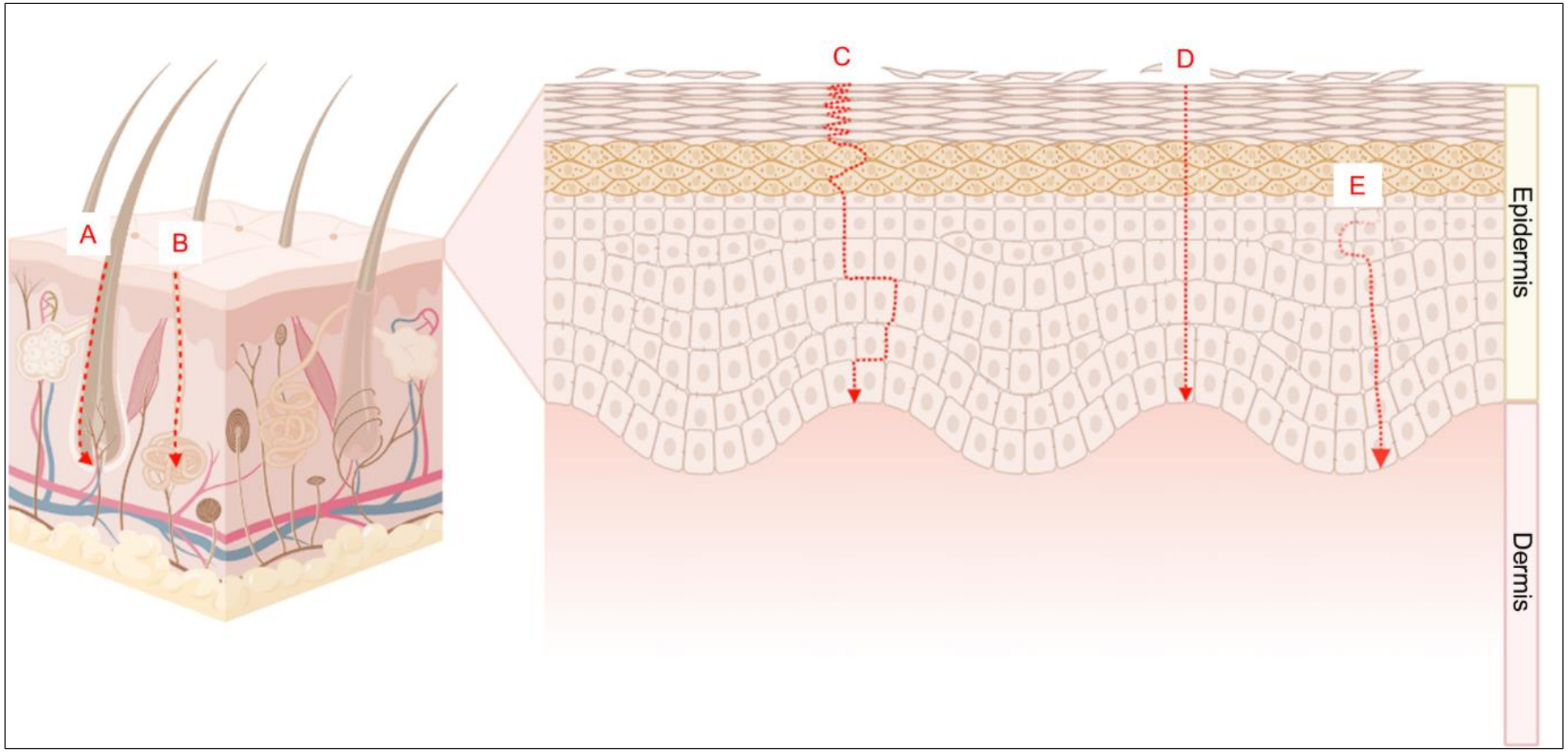


Abbildung 26: Transdermale Penetrationswege. (A) Follikuläre Penetration; (B) Glanduläre Penetration; (C) Interzelluläre Penetration; (D) Intrazelluläre Penetration; (E) Corneodesmosomale Penetration. Erstellt mit BioRender gemäß (Smijs und Pavel, 2011; Neubert, 2024).