

Von der traditionellen Nutzung zur modernen Phytotherapie:
Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit
von *Droserae herba*

INAUGURALDISSERTATION

zur

Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Universität Greifswald

vorgelegt von
Sandy Gerschler

Greifswald, den 17.04.2025

Dekan: Prof. Dr. Matthias Eschrig
Erstgutachter: Prof. Dr. Sebastian Günther
Zweitgutachter*in: Prof. Dr. Andreas Hensel
Tag der Promotion: 14.07.2025

Menschen diskutieren. Die Natur handelt.
Voltaire

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1. Einleitung und Zielstellung	1
Zielstellung der Dissertation	6
2. Ergebnisse und Diskussion	8
2.1 Entwicklung von Methoden und Parametern für die Qualitätskontrolle von Droserae herba ..	8
2.2 Nachweis der traditionellen biologischen Wirkung und Bewertung der Unbedenklichkeit von Droserae herba	13
2.3 Einfluss von Droserae herba auf Biofilmbildung; Mechanismen und molekulare Zielstrukturen.....	17
3. Zusammenfassung und Ausblick.....	27
Literaturverzeichnis.....	30
Publikationen.....	40
Eigenständigkeitserklärung	91
Lebenslauf und Publikationsverzeichnis	92
Danksagung	94
Anhang	95

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1.** Die mögliche Nutzung von *Droserae herba* im bioökonomischen Gesamtkontext. 5
- Abbildung 2.** Schematische Darstellung der möglichen Wirkmechanismen eines *Drosera rotundifolia* Extrakts auf die Biofilmbildung von *E. coli* mit Schwerpunkt auf Eisenaufnahme und Polyaminstoffwechsel. 24

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1.** Ergebnisse der antiinflammatorischen und antimikrobiellen Testung von *Drosera rotundifolia* und *Drosera intermedia* Extrakte, n=3 [SD]..... 16
- Tabelle 2.** Ergebnisse der BLAST-Analyse der Proteinsequenzen von PotD und YdcS. Die Werte beinhalten den Bit-Score, den E-Wert, die Anzahl der Identitäten, die positiven Übereinstimmungen und die Gaps im Alignment. 22
- Tabelle 3.** Ergebnisse der Conserved Domain Analysis, einschließlich der identifizierten Domäne, des zugehörigen Clusters sowie E-Wert und Bit-Score. 23

Abkürzungsverzeichnis

5-LOX	5-Lipoxygenase
AA	Arachidonic acid, Arachidonsäure
CDD	Conserved Domain Database, Datenbank für konservierte Domänen
CitT	Citrate/succinate antiporter, Citrat/Succinat Antiporter
CsgD	Curlin subunit gene D, Curlin-Untereinheit Gen D
CTX-M	Cefotaximase-Munich
CYP	Cytochrome P ₄₅₀
DAB	Deutsches Arzneibuch
<i>D. anglica</i>	<i>Drosera anglica</i> Huds
DC	Dünnschichtchromatographie
<i>D. intermedia</i>	<i>Drosera intermedia</i> Hayne
<i>D. madagascariensis</i>	<i>Drosera madagascariensis</i> DC
<i>D. peltata</i>	<i>Drosera peltata</i> Smith
<i>D. rotundifolia</i>	<i>Drosera rotundifolia</i> L.
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
EDQM	European Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare, Europäisches Direktorat für die Qualität von Arzneimitteln
EIEC	Enteroinvasive <i>Escherichia coli</i>
EMA	European Medicines Agency, Europäische Arzneimittelagentur
ESBL	Extended-Spectrum Beta-Lactamase, Breitspektrum-Betalaktamase
ESKAPE	Akronym für eine Gruppe von Bakterien, diese umfassen: <i>Enterococcus faecium</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> und Enterobacterales
ExPEC	Extra-intestinal pathogene <i>Escherichia coli</i>
Fur	Ferric Uptake Regulation, Eisen(III)-Aufnahmeregulation
HPLC	High Performance Liquid Chromatography, Hochleistungsflüssigchromatographie
IC ₅₀	Half-maximal Inhibitory Concentration, mittlere inhibitorische Konzentration
InPEC	Intestinal pathogene <i>E. coli</i>
IUCN	International Union for Conservation of Nature, Weltnaturschutzunion
IscR	Iron-sulfur cluster regulator, HTH-type transcriptional regulator, Eisen-Schwefel-Cluster Regulator, Transkriptionsregulator vom HTH-Typ
Log ₂ FC	Logarithmus zur Basis 2 des Fold Change
MHK	Minimale Hemmkonzentration
MLST	Multilocus-Sequenztypisierung
MRSA	Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>
OmpR	DNA-binding dual transcriptional regulator

	DNA-bindender transkriptioneller Doppelregulator
Ph. Eur.	<i>Pharmacopoeia Europaea</i> , Europäisches Arzneibuch
PMNL.....	polymorph-kernigen neutrophilen Leukozyten
PotD.....	Spermidine/putrescine-binding periplasmic protein Spermidin/Putrescin-bindendes periplasmatisches Protein
PotF	Putrescine-binding periplasmic protein, Putrescin-bindendes periplasmatisches Protein
PotFGHI	Putrescine ABC transporter, Putrescin-ABC-Transporter
ROS	Reactive oxygen species, Reaktive Sauerstoffspezies
SD.....	standard deviation, Standardabweichung
SpeF.....	Inducible ornithine decarboxylase, Induzierbare Ornithindecaboxylase
spp.	<i>species pluralis</i>
ST	(MLST-)Sequenztyp
TCA.....	Tricarboxylic acid cycle, Tricarbonsäurezyklus
TEER.....	Trans-Epitheliale Elektrische Resistenz
UspE.....	Universal stress protein, universelles Stressprotein
UV-VIS	ultravioletter (UV) bis sichtbarer (visible, VIS) Bereich des Lichtspektrums
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
YdcS.....	Bifunctional polyhydroxybutyrate synthase/ ABC transporter periplasmic binding protein Bifunktionelle Polyhydroxybutyrat-Synthase/ ABC-Transporter-Bindungsprotein im Periplasma
YdcSTUV	ABC transporter complex, ABC-Transporter-Komplex