

Kombucha - fermentierter Tee mit unerforschter Wirkung

Maren Bartels, Gunnar Goerges, Lisa Haagen, Julia Oleaga Fernández, Gabija Petrašiūnaitė, Nine Schmidt, Johannes Uhlhorn

Einführung und Zielsetzung

Kombucha ist ein Gärgetränk aus fermentiertem, gesüßten Tee und genießt momentan als Trendgetränk im Handel ein hohes Ansehen. Auch auf zahlreichen Gesundheitsportalen im Internet werden die positiven Effekte des Tees auf den Magen-Darm-Trakt diskutiert. Dazu zählen unter anderem die Unterstützung der körpereigenen Abwehrkräfte oder die Abhilfe bei Kopf- und Gliederschmerzen. Darüber hinaus soll es zugleich probiotische als auch antibiotische Wirkungen auf das Mikrobiom des Darms besitzen. Dieser Gegensatz stellt die zentrale Idee der im Rahmen der Phar^{MS}school-Projekte durchgeführten Versuche dar.



Ziel des Projektes ist die Untersuchung der Wirkung von Kombucha auf das menschliche Mikrobiom, welches mit Hilfe ausgewählter Bakterienkulturen simuliert wird. Außerdem wird eine Quantifizierung des möglicherweise antibiotisch wirksamen Inhaltsstoffes aus Kombucha angestrebt. Aufgrund einer Literaturrecherche wird Catechin als möglicher antimikrobieller Inhaltsstoff untersucht.

Ergebnisse

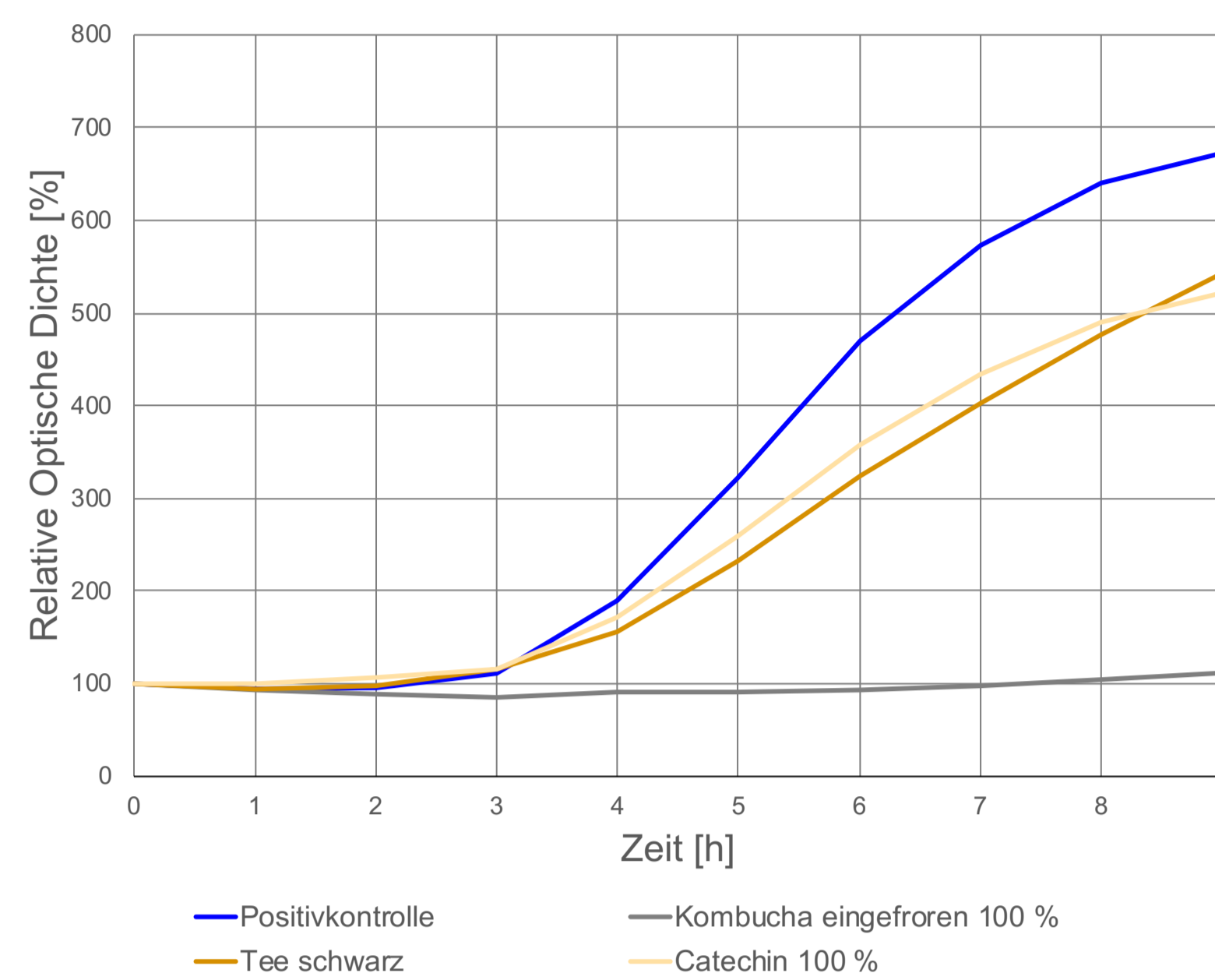


Abbildung 1: *Enterococcus faecalis* – Wachstum aus Bioassay 1 mit Catechin-Referenz

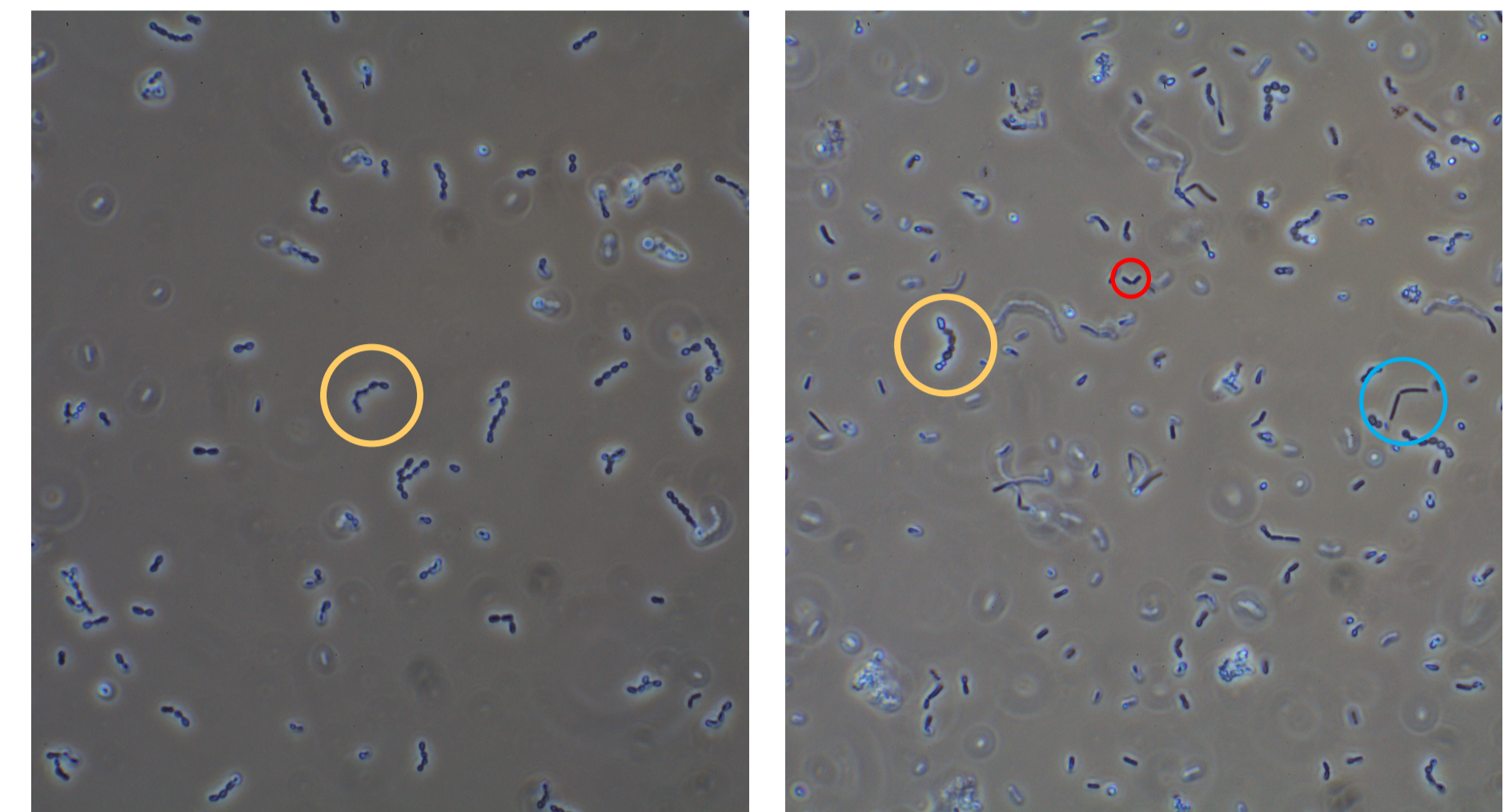


Abbildung 2: Mikroskopische Aufnahmen der OMNiBiOTiC®-Mischkultur; Positivkontrolle links im Vergleich zu der mit Kombucha behandelten Mischkultur

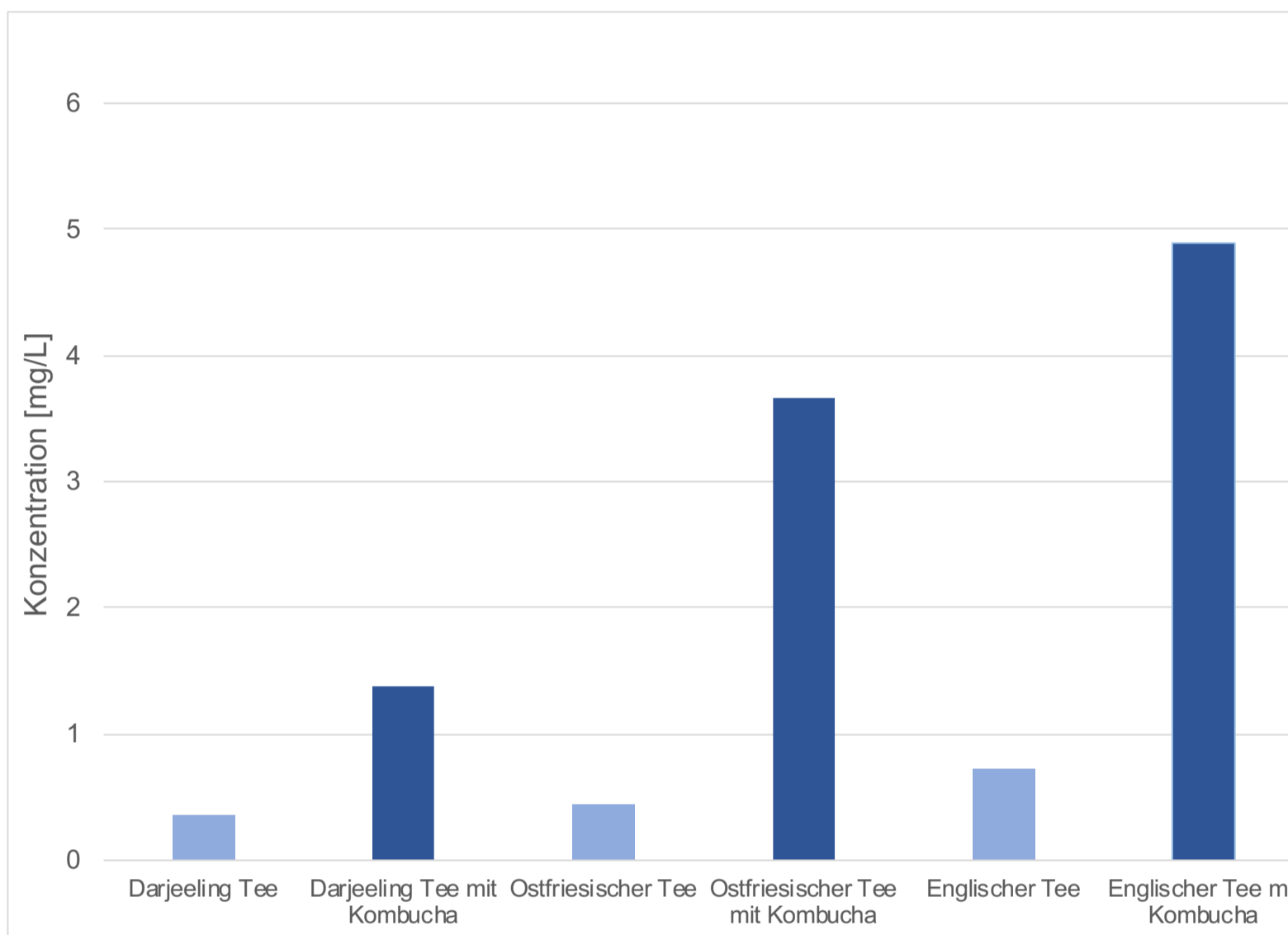


Abbildung 3: Quantifizierung von Theaflavin aus verschiedenen Schwarzteesorten und deren Kombucha

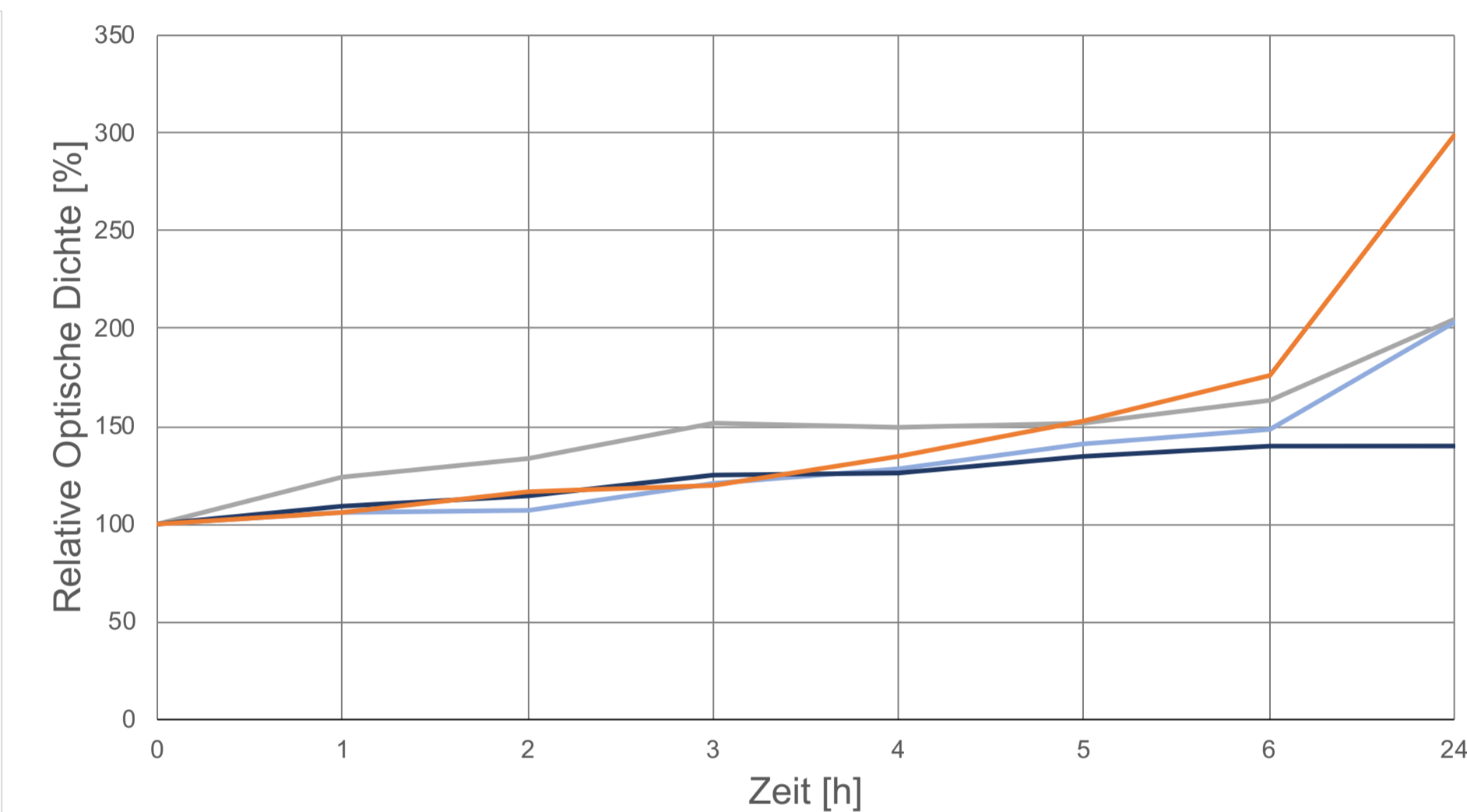


Abbildung 4: *Enterococcus faecalis* – Wachstum aus Bioassay 2 mit Theaflavin-Referenz

Durchführung

Bioassay 1 (mit Catechin)

- Ansetzen von Bakterienkulturen
 - Enterococcus faecalis*
 - Escherichia coli*
 - Lactobacillus acidophilus*
 - Mischkultur (OMNiBiOTiC®)
- Versetzen der Kulturen mit verschiedenen Proben
- Beobachtung des Wachstums mittels optischer Dichte

Bioassay 2 (mit Theaflavin)

- Analog zu 1 nur mit *L. acidophilus* und OMNiBiOTiC®

Mikroskopie der Bakterienkulturen

- Aufnahme von Bildern mit Hilfe eines Lichtmikroskopes bei 1000-facher Vergrößerung in einer Ölimmersion

Quantifizierung von Theaflavin

- Flüssig-Flüssig-Extraktion von Theaflavin aus unterschiedlichen Schwarzteesorten und Kombucha
- Quantifizierung von Theaflavin mittels HPLC



Diskussion

Der Bioassay 1 des *E. faecalis*-Stammes zeigt unter Kombucha-Einwirkung eine deutliche Wachstumsreduktion. Im Vergleich ist keine signifikante Reduktion des Wachstums unter Catechin-Einwirkung bzw. schwarzem Tee zu sehen (Abb. 1).

Aus diesem Grund wird bei der Mischkultur Omnibiotic® der *E. faecalis* am stärksten zurückgedrängt, sodass er sich im Gegensatz zur unbehandelten Probe nicht mehr durchsetzen kann. In dem simulierten Mikrobiom führt die Kombucha-Zugabe also zu einem veränderten Gleichgewichtszustand der Bakterien (Abb. 2)

In einer Wiederholung des Bioassays mit Theaflavin sollte die antibakterielle Wirkung der Substanz auf den *E. faecalis* überprüft werden, nachdem Catechin sich als nicht ursächlich für die Wirkung des Kombuchas erwies. Theaflavin konnte als potenziell verantwortliche Substanz mittels LC-MS gefunden werden. Im Bioassay mit Theaflavin (100 mg/L) ist eine starke Wachstumsreduktion zu beobachten. Selbst in der verdünnten Variante zeigt Theaflavin (10 mg/L) eine ähnliche Wachstumsreduktion wie der Kombucha (Theaflavin 3,4 mg/L) (Abb. 4).

Vermutlich ist dieser ähnliche Einfluss des Theaflavins (10 mg/L) und des Kombuchas (Theaflavin extrahiert 3,4 mg/L) auf eine unvollständige Extraktion des Kombuchas oder einen synergistischen Effekt des Theaflavins mit Catechinen, der ebenfalls diskutiert wird, zurückzuführen. Generell zeigt sich ein geringeres Wachstum der Bakterien im Vergleich zum ersten Bioassay, weswegen auch die Wachstumsreduktion weniger stark ausgeprägt ist.

Durch die Quantifizierung konnte gezeigt werden, dass der Theaflavin-Gehalt in allen Teesorten ansteigt. Die Teesorten unterscheiden sich sowohl im Anfangsgehalt an Theaflavin als auch nach der Fermentation, wobei der Darjeeling Tee und der entsprechende Kombucha jeweils den geringsten Gehalt zeigen und der English Tea und der entsprechende Kombucha jeweils den höchsten Gehalt aufweisen. Somit ist zu vermuten, dass ein höherer Anfangsgehalt an Theaflavin mit einem höheren Theaflavin-Gehalt nach der Fermentation assoziiert ist (Abb. 3).

Referenzen

- [1] Bhattacharya D, Ghosh D, Bhattacharya S, et al. Antibacterial activity of polyphenolic fraction of Kombucha against *Vibrio cholerae*: targeting cell membrane. *Lett Appl Microbiol*. 2018;66(2):145-152. doi:10.1111/lam.12829
- [2] Betts JW, Kelly SM, Haswell SJ.: Antibacterial effects of theaflavin and synergy with epicatechin against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* and *Stenotrophomonas maltophilia*. In: *Int J Antimicrob Agents*. November 2011. PMID 21885260

Danksagungen

Wir bedanken uns herzlich bei dem Phar^{MS}school-Koordinatorenteam, Dr. Fabian Herrmann und unserem Mentor Prof. Dr. Joachim Jose. Unser besonderer Dank gilt Dr. Jandirk Sendker und Dr. Stephan Esch, die dieses Projekt maßgeblich getragen haben.