

Übergang von antibakteriellen Substanzen aus Bambus-Küchenartikeln

M. Malluvius¹, T. J. Simat¹, K. Plaschkies², K. Mägel³
¹TU Dresden, ²Institut für Holztechnologie Dresden, ³LUA Sachsen, Dresden

Zusammenfassung

Rohbambusproben zeigten bei der Prüfung auf übergehende bakterizide Substanzen nach DIN EN 1104 in Abhängigkeit von der Auflagefläche keine oder kleine Hemmhöfe mit einem Radius von meist < 4 mm. 7 von 17 Küchenartikeln zeigten eine gegenüber dem Rohbambus erhöhte antibakterielle Wirkung. Diese konnte auf den Einsatz von Spritzölen zur Oberflächenveredelung der Bambusprodukte zurückgeführt werden, die Cobalt-bis(2-ethylhexanoat) als Sikkativ enthalten. Selbst hergestellte Öle zeigten bei üblichen Sikkativgehalten von 0,05 % und 0,1 % [4] einen Hemmhof. Die antibakterielle Wirkung von Cobalt-bis(2-ethylhexanoat) wurde in Leinöl signifikant verstärkt. Da die Sikkative zur Vernetzung der Öle dienen, sind vermutlich Reaktionsprodukte für die erhöhte hemmende Wirkung im Leinöl verantwortlich.

Küchenartikel wie z.B. Pfannenwender, Schüsseln oder Schneidebretter werden zunehmend aus Bambus (meist *Phyllostachys edulis* und *Bambusa vulgaris*) gefertigt. Diese Produkte fallen bei der Prüfung auf den Übergang von antimikrobiell wirksamen Substanzen nach DIN EN 1104 [1] häufig durch positive Befunde auf, deren Ursache unklar ist. In der Literatur wird über den Nachweis natürlicher bakterizider Substanzen in Rohbambus berichtet [2,3], allerdings ohne die Ausbildung eines Hemmhofes nach DIN EN 1104 zu untersuchen. Darüber hinaus könnten bei der Weiterverarbeitung biozide Substanzen über die Leitbündel in das Produkt eingezogen bzw. außen aufgetragen worden sein.

Untersuchungen an Rohbambus

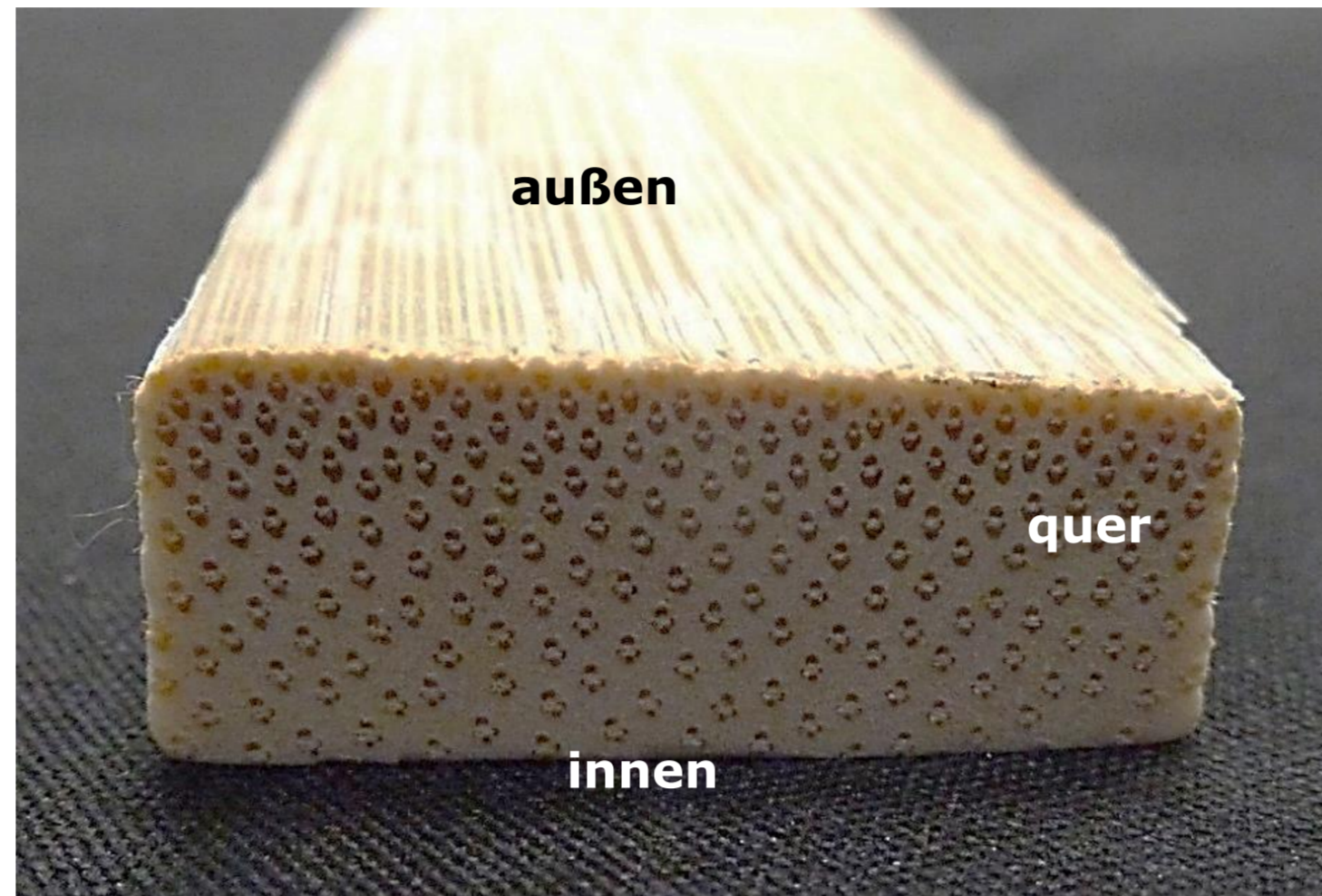


Abb. 1: Rohbambuslamelle, Bezeichnung der verschiedenen Auflageflächen

- 20 Prüfkörper aus einer Rohbambus-Charge wurden im Hemmhofstest nach DIN 1104 untersucht
- signifikante Unterschiede ergaben sich durch die Auflagefläche des Prüfkörpers: quer (Leitbündel) > außen > innen
- über 50 % der mit der Innen- bzw. Außenseite der Bambuslamelle aufgelegten Prüfkörper (meist die Lebensmittelkontaktseiten bei Küchenartikeln) zeigten keinen nachweisbaren Hemmhof ($r < 0,2$ cm)
- die Ursache für die sporadische Ausbildung von Hemmhöfen bis zu 0,4 cm konnte nicht geklärt werden

Küchenartikel

- 17 überwiegend aus dem Handel bezogene Küchenartikel wurden mit dem Hemmhofstest nach DIN EN 1104 auf die Wirkung gegen *Bacillus subtilis* untersucht
- 7 Proben zeigten einen deutlichen Hemmhof ($r > 0,2$ cm) (Abb. 2)
- von einem Schneidebrett eines Herstellers lagen ein ungeöltes (Probe 1) und ein geöltes Muster (Probe 2) vor, nur die mit Öl behandelte Probe zeigte einen Hemmhof (Abb. 3)
- somit konnte in diesem Fall die antimikrobielle Wirkung eindeutig auf die Oberflächenbehandlung zurückgeführt werden

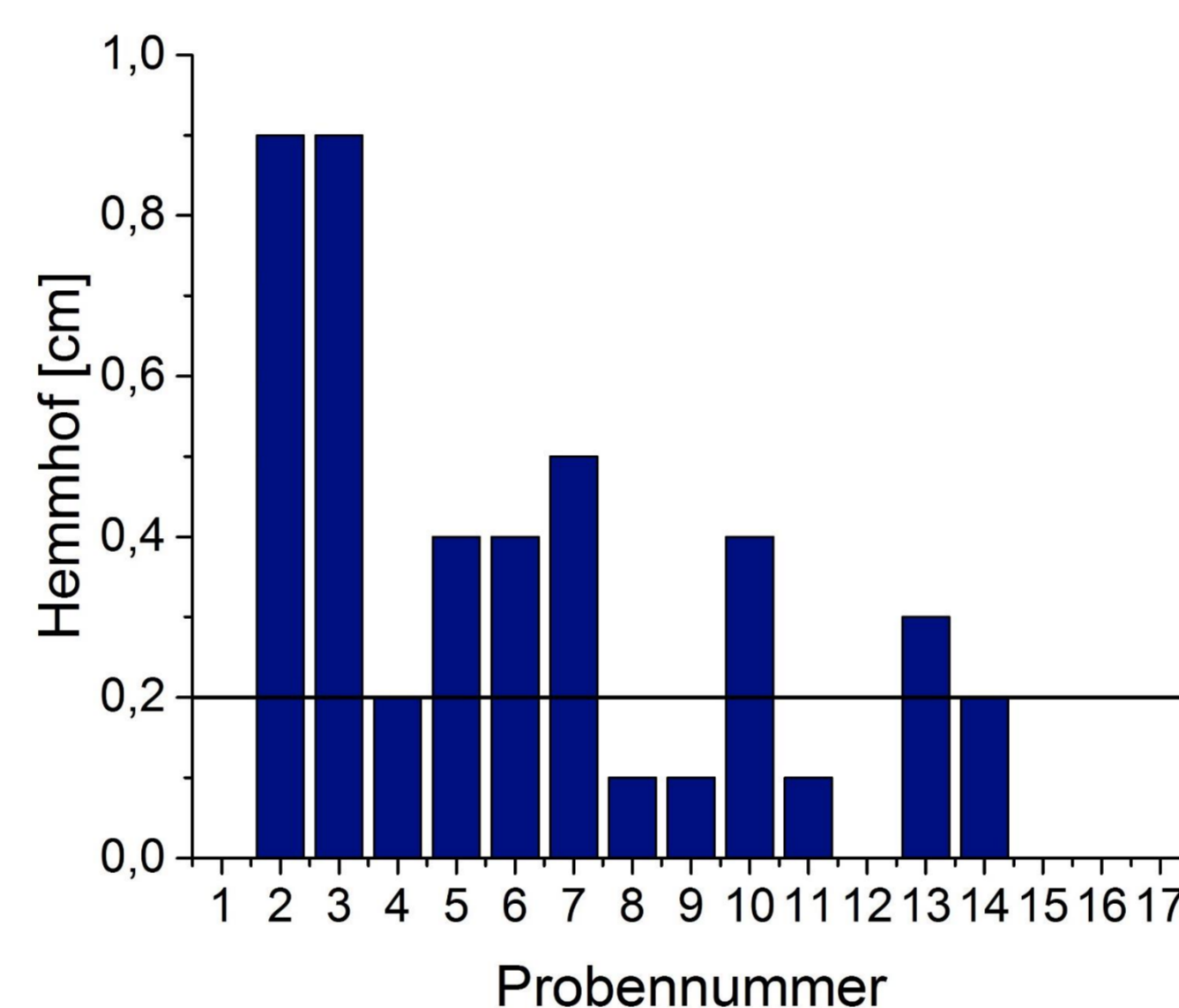


Abb. 2: Hemmhofgrößen der 17 untersuchten Bambusartikel, schwarze Linie: das Nachweiskriterium der Methode

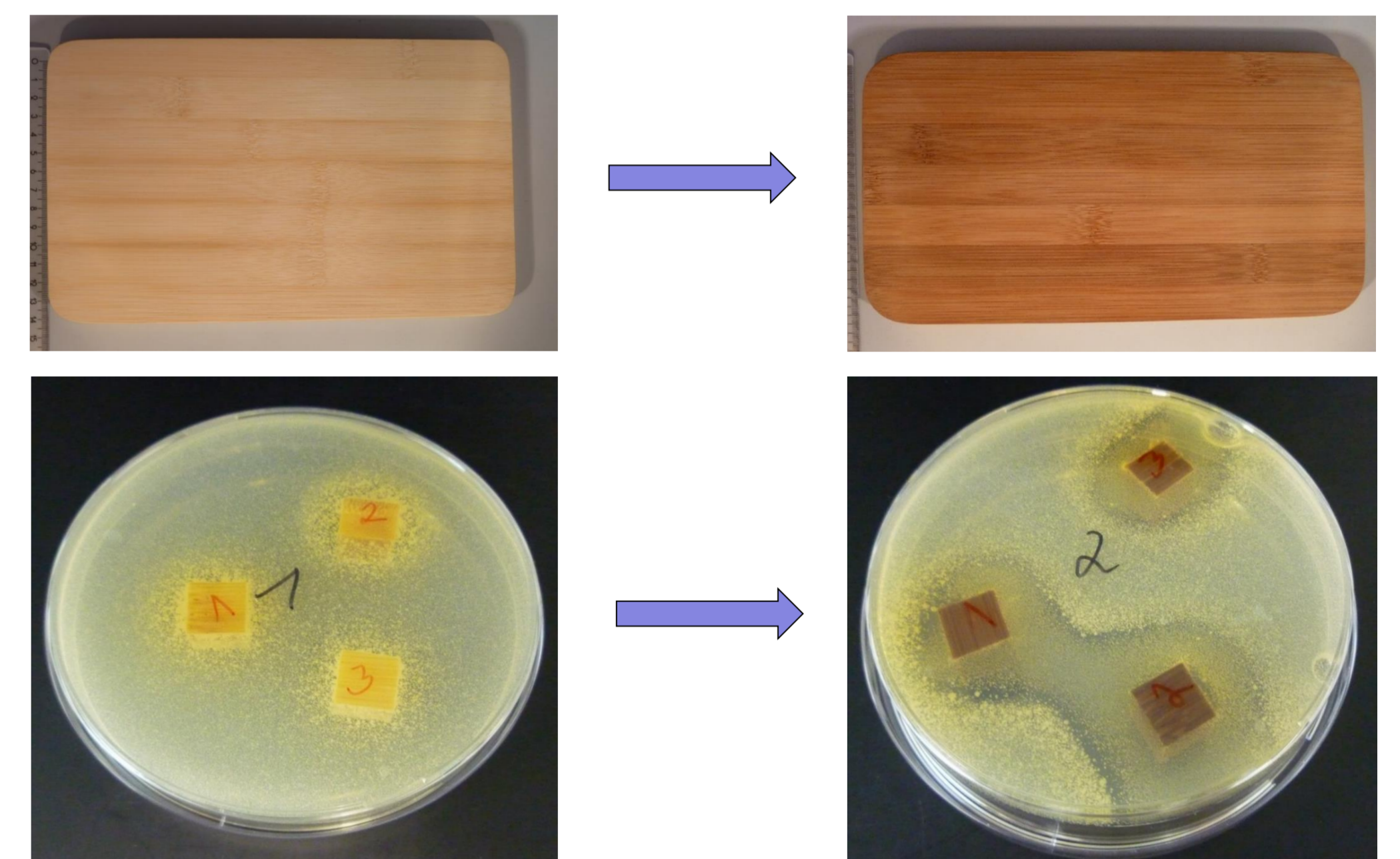


Abb. 3: oben Küchenartikel eines Herstellers: links unbehandelt (Probe 1), rechts mit Öl behandelt (Probe 2), unten Hemmhofstest: links alle drei Prüfkörper ohne Hemmhof, rechts: Hemmhöfe zwischen 0,7 und 1,2 cm

Oberflächenbehandlungsmittel

- 2 kommerziell genutzte Spritzöle zur Oberflächenbehandlung von Hölzern zeigten im Hemmhofstest eine antibakterielle Wirkung ab einer Auftragsmenge von 0,7 mg Öl/cm² (Abb. 4). Üblich ist ein Auftrag zur Oberflächenbehandlung von 1-10 mg Öl/cm² Holz
- in den auf Leinöl basierenden Ölen ist laut Herstellerangabe Cobalt-bis(2-ethylhexanoat) als Sikkativ, d.h. zur Trocknung der Öle enthalten
- für Cobalt-bis(2-ethylhexanoat) konnte eine signifikante antibakterielle Wirkung ab einer Flächenkonzentration von 10 µg/cm² nachgewiesen werden (Abb. 5)
- das Lösen des Sikkativs in einem synthetischen Decanoyl-/Octanoyl-Triglycerid (Miglyol®812) zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die Hemmhofgröße, während das Lösen in Leinöl zu signifikant größeren Hemmhöfen führte
- Reaktionsprodukte (aus Sikkativ, Sauerstoff, Leinöl) könnten ursächlich für diesen synergistischen Effekt sein

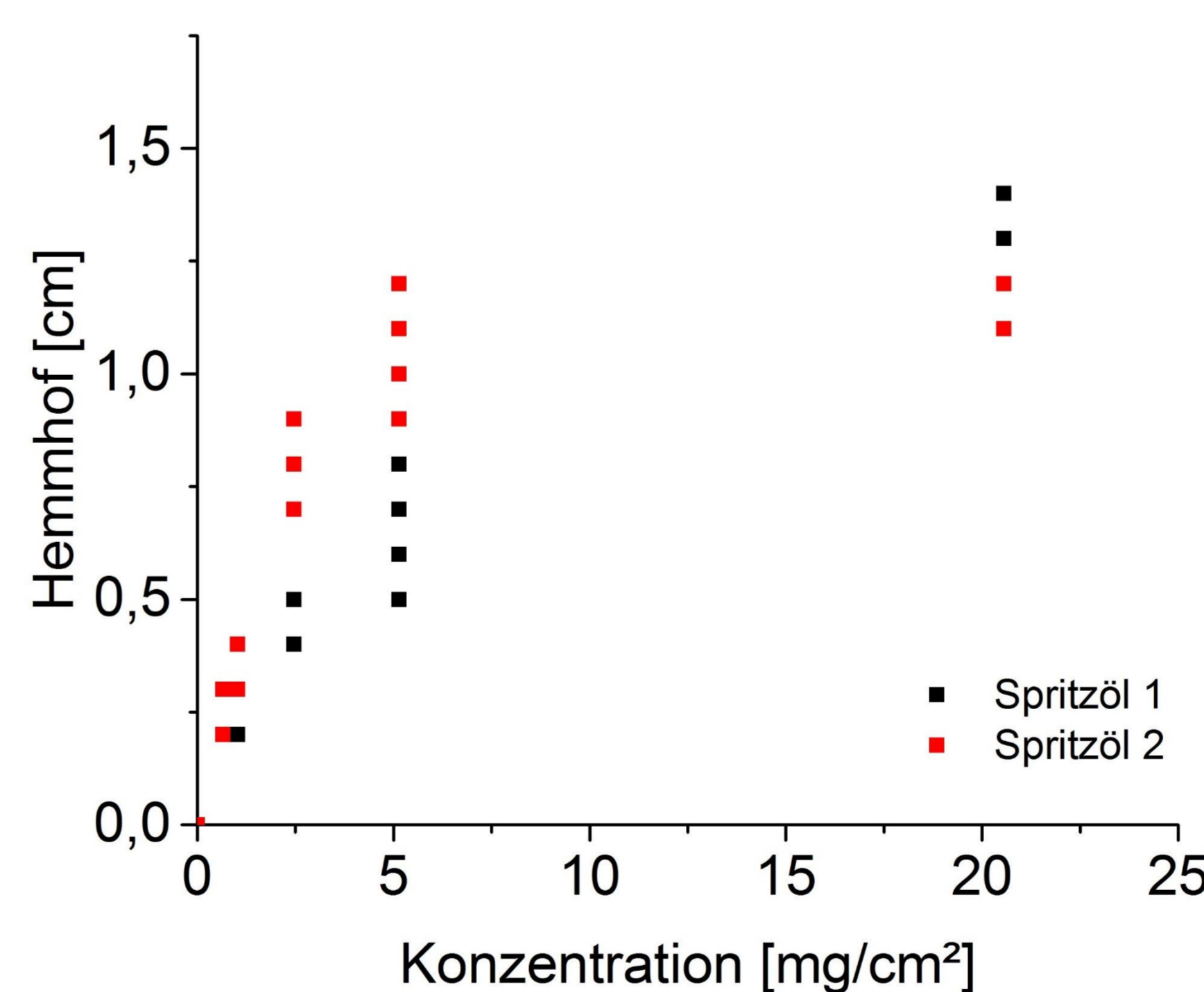


Abb. 4: Hemmhofbildung der beiden Spritzöle in Abhängigkeit vom Flächenauftrag

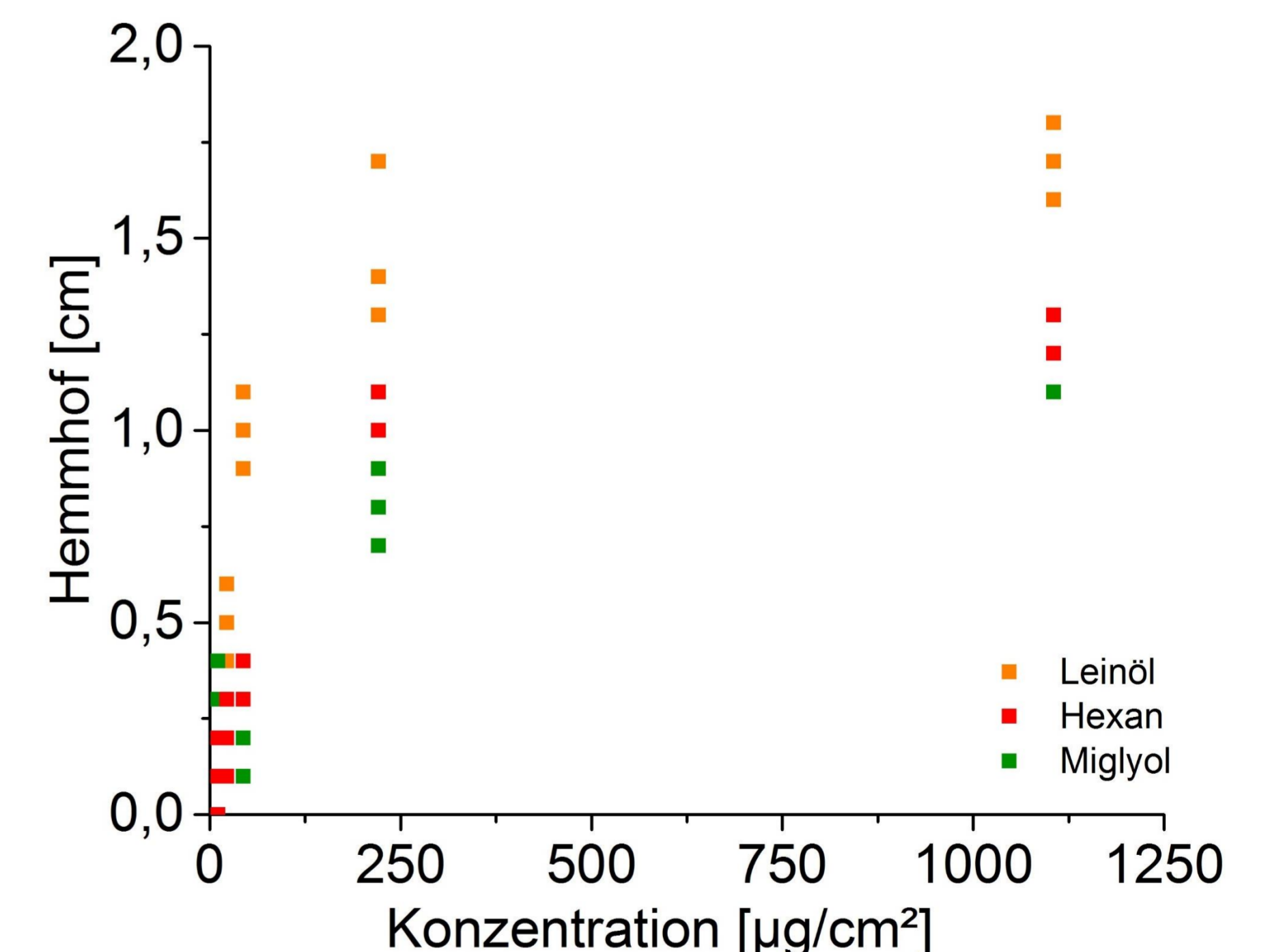


Abb. 5: Hemmhofbildung durch Cobalt-bis(2-ethylhexanoat) in Abhängigkeit vom Flächenauftrag und der aufgetragenen Matrix (Hexan: wird vor dem Hemmhofstest verdampft)

Waschen der Bambusartikel

- Küchenartikel aus Bambus sind in der Regel für einen mehrfachen Gebrauch vorgesehen
- die Auswirkung eines dreimaligen haushaltsüblichen Waschens (35°C mit Spülmittel) der Schneidebretter auf die Ausbildung eines Hemmhofes nach dieser Behandlung wurde geprüft
- die Größe des Hemmhofes halbierte sich in Folge dieser Behandlung (n=5) (Abb. 6)

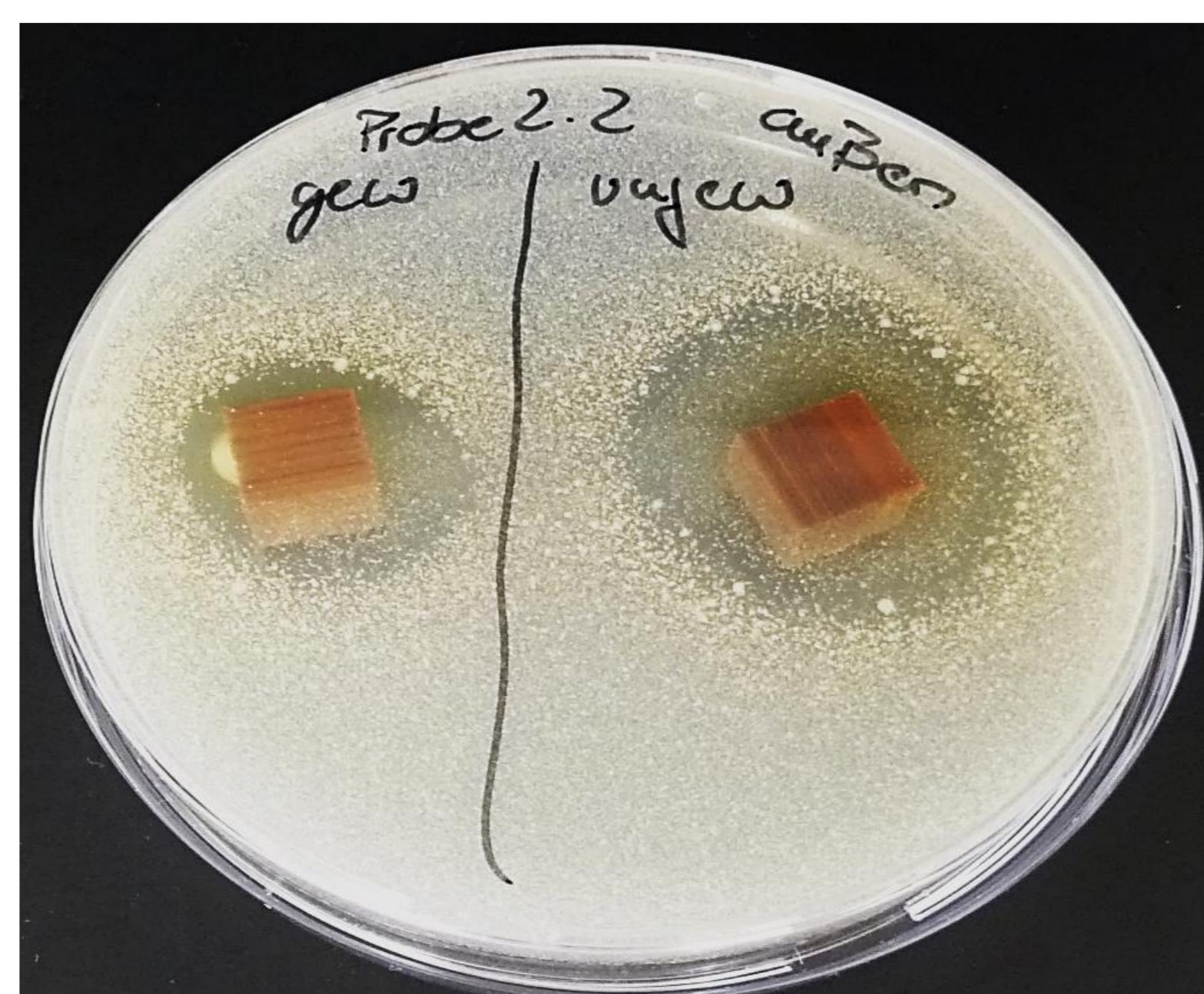


Abb. 6: links: Hemmhof der gewaschenen Probe, rechts: Hemmhof der ungewaschenen Probe

Literatur:

- [1] DIN EN 1104:2005, Papier und Pappe vorgesehen für den Kontakt mit Lebensmitteln - Bestimmung des Übergangs antimikrobieller Bestandteile, 2005
- [2] Tanaka et al., 2014, „Biological activities and phytochemical profiles of extracts from different parts of bamboo (*Phyllostachys pubescens*)“ Molecules 19, 8238–60
- [3] Nishina et al., 1991, „2,6-Dimethoxy-p-benzoquinone as an antibacterial substance in the bark of *Phyllostachys heterocycla* var. *pubescens*, a species of thick-stemmed bamboo“, J. Agric. Food Chem. 39, 266–269
- [4] RÖMPP „Trockenstoffe“, 2006, <https://roempp.thieme.de/roempp4.0/do/data/RD-20-03222> aufgerufen: 14. Mai 2016

