

Der Einsatz von Abklatschschwämmen in der Hydrobakteriologie

Eine einfache Methode zum Nachweis der bakteriellen Besiedlung von Ufer- und Spritzwasserzonen

F. ZIBUSCHKA

Einleitung und Problemstellung

Zur Erfassung von Hospitalismusüberträgern in Krankenhäusern werden seit längerer Zeit verschiedene Methoden angewandt. Bewährt haben sich unter anderem Abklatschschwämme, die an ihrer Oberfläche eine Vertiefung tragen, welche mit Agar ausgegossen werden kann. Mit Hilfe dieses Verfahrens gelingt der Nachweis von Keimen, die an unterschiedlich geformten Oberflächen festsitzen.

Diese aus der Krankenhauspraxis stammende Methode sollte im Freiland bei hydrobakteriologischen Untersuchungen eingesetzt und erprobt werden.

In der Limnobakteriologie gibt es eine Reihe von Untersuchungsmethoden, die der Feststellung der vorliegenden Wasserqualität dienen. Zieht man neben den Freiwasserproben noch weitere limnische Ökosysteme in die Untersuchung mit ein, so gewinnt die Beurteilung der Gewässerbelastung eine erhebliche Ausweitung (KOHL 1975). Als solche in Frage kommende Ökosysteme sind unter anderem sämtliche, den Bakterien als Siedlungsraum dienende Oberflächen, sowohl im Wasser, wie aber auch an dessen Uferzonen anzusehen.

Aus umwelthygienischer Sicht verdienen vor allem diese Uferzonen besonderes Interesse. Überall dort nämlich, wo Gewässer als Erholungsraum der Allgemeinheit zur Verfügung stehen, sollte darauf geachtet werden, daß diese Stellen nicht zum Ausgangspunkt von Infektionen werden.

Mit Hilfe der oben erwähnten Schwämme soll nun an stehenden und fließenden Gewässern ein rasches Erfassen der bakteriellen Kontamination von Ufergebieten ermöglicht werden. Gedacht ist dabei vornehmlich an die

sogenannte Spritzwasserzone, in der, bedingt durch einen dünnen Wasserfilm, Keime verschiedenster Art überleben können.

Die Verteilung der Bakterien in einem Gewässer ist nicht gleichmäßig. Oft läßt sich in stehenden Gewässern eine Keimabnahme vom Ufer in Richtung zur freien Seefläche feststellen. Proben aus dem Neusiedlersee (KOHL 1969) zeigten, daß die Zahl der Coliformen vor dem Ufer am höchsten waren. Ebenso ließen sich nur an diesen Stellen echte Coli nachweisen. Werden Gewässer zu Badezwecken genutzt, so bedeutet dies eine erhebliche Einschleppung von Keimen, die sich notgedrungen stärker in der Uferzone ansammeln werden. REPLOH (1953, zit. nach KOHL 1969) errechnete eine Zahl von 100 Keimen je Milliliter pro Badegast. Es hängt nun ganz von der Beschaffenheit des Ufers ab, wie lange bestimmte Keime auch außerhalb des Wassers überleben können. Man denke nur an große Steine, deren Oberfläche in bestimmten Abständen von vorbeiströmenden Wellen überspült wird. Der dünne Wasserfilm könnte durchaus genügen, Bakterien das Fortkommen zu ermöglichen, wobei die Zusammensetzung des bakteriellen Rasens unter anderem von der Kontamination des vorbeifließenden Wassers abhängen wird. Die Beurteilung des gebildeten bakteriellen Aufwuchses kann auf mehrere Arten erfolgen. Mitunter sind diese Methoden aber, besonders beim Einsatz von Routineuntersuchungen, umständlich und zeitraubend. Der Einsatz von Abklatschschwämmen erspart das Abschaben von Probenmaterial, das von manchen Unterlagen ohnehin nur schwierig entfernt werden kann. Die Handhabung ist denkbar einfach und die genannte Methode bringt relativ befriedigende Ergebnisse.

Methode

Bakterielle Kontaminationen an Oberflächen können prinzipiell mittels zweier unterschiedlicher Verfahrenswege nachgewiesen werden (KLEIN und WERNER 1969). Zum ersten können mit Hilfe von Flüssigkeiten die aufsitzenden Keime von der Unterlage abgeschwemmt werden. Im Anschluß daran bringt man diese Flüssigkeit auf feste Nährmedien auf. Die andere Methode besteht darin, feste Nährböden direkt mit der zu untersuchenden Stelle in Kontakt zu bringen. Nach einer entsprechenden Inkubationszeit erfolgt die Auswertung der gewachsenen Kolonien.

Es werden mehrere Arten von Agar-Kontaktmethoden beschrieben, wie z. B. die Verwendung von besonders konstruierten Petrischalen (HALL und HARTNETT, zit. nach KLEIN und WERNER 1969), oder der Einsatz von Spritzen (LITSKY, zit. nach KLEIN und WERNER 1969), beziehungsweise Schläuchen (TEN CATE, zit. nach KLEIN und WERNER 1969) aus synthe-

tischer Darmhaut, die mit Nähragar gefüllt werden. Der Nachteil dieser Methoden liegt darin, nur ebene, oder nur äußerst kleine Oberflächen untersuchen zu können.

Erst der Einsatz von Abklatschfolien (KANZ 1966) ermöglichte auch die Miteinbeziehung mäßig gekrümmter Oberflächen in das Untersuchungsprogramm.

Die von KLEIN und WERNER (1969) entwickelte Methode der Abklatschschwämme bringt gegenüber allen anderen Verfahren weitere Vorteile. Die Autoren nennen an erster Stelle die Einfachheit der Herstellung der benötigten Polyäther-Polyester-Schwämme mit Hilfe eines elektrischen Schneidegerätes. Heute erübrigt sich sogar die Präparation dieser im Handel erhältlichen 15 cm langen, 10 cm breiten und 3 cm hohen Schwämme, an deren Oberseite eine annähernd 1 cm betragende Vertiefung mit den Maßen 12,5 cm mal 8 cm eingestanz ist.

Die hohe Elastizität des Schwammes und der in seinen Poren gut verankerte Nährboden erlauben es, recht unterschiedlich gestaltete Oberflächen zu untersuchen.

Sämtliche beschriebene Methoden wurden zum Nachweis von Hospitalismusekimen entwickelt. Es erhebt sich nun die Frage, ob diese speziell für den Klinikbetrieb entwickelte Methode zur Erlangung von Kontaktkulturen nicht auch in anderen Bereichen der Bakteriologie mit Erfolg eingesetzt werden könnte. Die bisher gewonnenen überblicksmäßigen Ergebnisse lassen einen derartigen Schluß durchaus zu. Vorauszuschicken ist nur, daß die Möglichkeit des Einsatzes von Abklatschschwämmen begrenzt ist. Es muß z. B. darauf geachtet werden, daß die Schwämme beim Anfertigen der Kontaktkultur nicht direkt ins Wasser getaucht werden, weil sich sonst die Poren vollsaugen. Als Folge davon bilden sich dann auf der zu feuchten Nährbodenoberfläche keine deutlichen Kolonien aus, wodurch die Auswertung erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht wird.

Somit ist das eigentliche Einsatzgebiet für die Abklatschschwämme in der Hydrobiologie überall dort zu suchen, wo Oberflächen von Wasserfilmen überzogen werden. An diesen Standorten gelingt, ohne Zerstörung der Nährbodenoberfläche, die Herstellung von Kontaktkulturen.

Wie eingangs erwähnt ist die Handhabung dieser Schwämme äußerst einfach. Im Labor erfolgt die Sterilisation im Autoklaven. KLEIN und WERNER (1969) geben dafür eine Temperatur von 121°C und eine Dauer von 30 Minuten an. Nach Ausgießen mit Nährmedium können die Schwämme, wie in der Literatur beschrieben wird (KLEIN und WERNER 1969) bei + 4°C in desinfizierten Plastikdosen gelagert werden.

Nach Anfertigung der Abklatschpräparate werden die Schwämme bei entsprechender Temperatur inkubiert und nach Ablauf der Bebrütungs-dauer quantitativ und qualitativ ausgewertet.

Da bei dieser Art der Untersuchungstechnik keinerlei Möglichkeit besteht, Verdünnungsreihen herzustellen, ist ihre Anwendung nicht überall gleich günstig.

Von Standorten, die mit stark kontaminiertem Wasser benetzt werden, erhält man keine einwandfreien Kontaktkulturen, da die gesamte Nährbodenoberfläche dicht mit Keimen besetzt ist, so daß ein genaues Auszählen derselben unmöglich wird. In diesem Fall muß dann auch die Umrechnung Koloniezahl pro Flächeneinheit unterbleiben.

Beschreibung der Entnahmestellen

Der Einsatz von Abklatschschwämmen bei hydrobakteriologischen Untersuchungen wurde an Hand zweier verschieden stark belasteter Bäche in Kärnten (Hüttenberg) erprobt.

Von beiden Gewässern liegen mehrere Ergebnisse von in letzter Zeit erfolgten bakteriologischen Wasseruntersuchungen auf.

Beide Bäche haben verschieden große und unterschiedlich stark wasserführende Zuflüsse. Das eine der Gewässer, der sogenannte Schafgraben-Bach liegt weit außerhalb, der Mosinz-Bach hingegen im Siedlungsgebiet.

An beiden Gewässern wurden zur Gewinnung von Kontaktkulturen passende Untersuchungsstellen ausgewählt. Es handelte sich dabei um große, aus dem Wasser ragende Steine. Beim Mosinz-Bach, der eine Wildwasser-verbauung aufweist, wurde auch von der Mauer Material entnommen.

Diskussion der Ergebnisse

Weitet man hydrobakteriologische Untersuchungen auf möglichst viele erfaßbare Biotope aus, so gewinnen die erhaltenen Ergebnisse mehr Aussagekraft. Mit dieser Arbeit sollte der Versuch unternommen werden, den im Uferbereich gebildeten bakteriellen Rasen mit Hilfe einer für die Hydrobakteriologie neuen Methode zu erfassen.

Der für diese Untersuchungszwecke ausgewählte Schafgraben-Bach weist Koloniezahlen von 150 bis 400 Keime/ml auf. Dies entspricht, zieht man nur die Saprophytenzahl heran, nach dem von der Bundesanstalt für Wasser-güte aufgestellten Einteilungsprinzip (KOHL 1975) der Saprobitätsstufe I.

Der Mosinz-Bach ist mit einer durchschnittlichen Koloniezahl von

850 Keimen/ml der Saprobitätsstufe I—II zuzuordnen. In der Nähe häuslicher Abwassereinleitungen wurden in diesem Gewässer Werte über 1 000 Keime/ml nachgewiesen; somit entsprach das freie Wasser an diesen Stellen einer Saprobitätsstufe von II.

Die Anzahl der Saprophyten auf den Kontaktkulturen schwankte. Der im Zuge dieser überblicksmäßig angestellten Untersuchungsreihe ermittelte Minimalwert betrug 98 Keime und stammte aus der Uferregion des Schafgraben-Baches. Der niederste Wert aus der Uferregion des Mosinz-Baches betrug 470 Keime. Abklatschpräparate, die in unmittelbarer Nähe von Abwassereinleitungen entnommen wurden, waren derart dicht mit Keimen besetzt, so daß ein Auszählen unmöglich war. In diesem Zusammenhang muß auch darauf hingewiesen werden, daß auch manche Proben aus der Uferregion des Schafgraben-Baches, obwohl dieser einen geringen Keimgehalt aufwies, hohe Saprophytenwerte ergab. Dies war auf den Umstand zurückzuführen, daß an besagter Stelle die Oberfläche des untersuchten Steines nicht nur vom vorbeifließenden Wasser benetzt wurde, sondern darüber hinaus durch jede höher gehende Welle mit Erdmaterial und daran haftenden Keime in Kontakt kam. Dies stimmt gut mit jenen Beobachtungen überein, die GAK (1966; zit. nach KOHL 1975) am Unterlauf der Donau machte, wo es, besonders zur Zeit von Regengüssen zur Einschleppung von Keimmaterial in das Gewässer kam. Das oben erwähnte Ergebnis zeigt einmal mehr, daß ein Lokalaugenschein unbedingt erforderlich ist und beweist auch, daß Einzeluntersuchungen für eine Beurteilung nicht ausreichen.

Es wurde bereits eingangs darauf hingewiesen, daß diese Methode zur Untersuchung der bakteriellen Besiedlung von Oberflächen, wie jede andere auch, ihre Grenzen hat. Im Gegensatz zum Filter- oder Plattenverfahren, bei dem beliebig viele Verdünnungsreihen hergestellt werden können, muß man mit der direkt abgenommenen Rohkultur arbeiten. Weist diese aber eine derart hohe Koloniezahl auf, so daß ein genaues Auszählen unmöglich geworden ist, bleibt in diesem Fall nur mehr die Bewertung „stark belastet“ übrig. Ähnlich verfährt man auch bei veterinärmedizinischen Untersuchungen von Ställen, bei denen man ebenfalls diese Abklatschschwämme einsetzt (persönl. Mitteilung von Dr. THIEMANN).

Doch trotz dieser durch die Methode selbst bedingten Grenzen stellt der Einsatz dieser Schwämme eine wertvolle Ergänzung dar, die es gestattet, Richtwerte über das Maß der bakteriellen Besiedlung bestimmter Oberflächen zu gewinnen. Inwieweit dabei kennzeichnende Werte für die Spritzwasserzone anfallen, bzw. festzustellen, welche Aussagekraft den einzelnen Untersuchungsergebnissen zuzusprechen ist, soll Aufgabe weiterer Forschungen sein.

Wird unter Anwendung selektiver Nährböden auf eine bestimmte Keimgruppe hin, z. B. Fäkalindikatoren, untersucht, so erscheint der Einsatz dieser Schwämme als besonders günstig. In den meisten Fällen kommt es nämlich, überblicksmäßige Untersuchungen mit Kolikeimen und Fäkalstrepptokokken haben es gezeigt, nur zur Ausbildung verhältnismäßig weniger Kolonien, die leicht abgeimpft werden können.

Zusammenfassung

Es wird über den Versuch berichtet, Abklatschschwämme zum Nachweis bakterieller Kontaminationen im Uferbereich einzusetzen. Die Ufergebiete stellen Biotope dar, in denen recht unterschiedliche Biocoenosen entstehen können. Abhängig von der Beschaffenheit des Terrains und den dort herrschenden Lebensbedingungen finden die verschiedensten Organismen an diesen Stellen ihren Siedlungsraum. Naturgemäß wird es in der Übergangszone vom Wasser zum festen Land zu einer gegenseitigen Beeinflussung kommen, so daß unter anderem auch aus diesem Grund die Miteinbeziehung dieses speziellen Gewässerbereiches in ein allgemeines Untersuchungsprogramm eine durchaus berechtigte Forderung darstellt. Je mehr limnische Ökosysteme nämlich bei derartigen Untersuchungen Beachtung finden, desto mehr Aussagekraft kann den jeweils anfallenden Ergebnissen zugesprochen werden. Diese Erweiterung der Beurteilungsbasis wird immer dann, wenn Gewässer als Erholungsraum der Allgemeinheit zur Verfügung stehen, auch aus umwelthygienischer Sicht eine Rolle spielen, da darauf geachtet werden muß, daß Uferzonen nicht zum Ausgangspunkt von Infektionen werden. Da aber die meisten der anzuwendenden Methoden, besonders beim Einsatz von Routineuntersuchungen, umständlich und zeitraubend sind, sollte die Möglichkeit erprobt werden, Abklatschschwämme für den Nachweis des bakteriellen Aufwuchses im Ufergebiet einzusetzen. Diese aus der Krankenhauspraxis stammende Untersuchungsmethode zur Gewinnung von Kontaktkulturen erschien auch für Untersuchungen im Bereich der sogenannten Spritzwasserzone geeignet. An Hand von überblicksmäßig angestellten Untersuchungen konnte, nach Diskussion der Vor- und Nachteile der Methode, die weitgehende Praxistauglichkeit dieser Schwämme in der Hydrobakteriologie bestätigt werden. Mit Hilfe dieser Technik gelingt es, Einblicke in spezielle Gewässerbereiche zu gewinnen. Inwieweit dabei jedoch kennzeichnende Werte für die Spritzwasserzone verschiedener Gewässer anfallen, bzw. festzustellen, welche Aussagekraft den jeweiligen diagnostischen Hinweisen zukommt, soll noch an Hand weiterer Arbeiten ermittelt werden.

Literatur

- KANZ, E. (1966): Hospitalismus-Fibel. Über die Keimverschleppungswege in Kliniken und Krankenhäusern. 2. Aufl. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart—Berlin—Köln—Mainz.
- KLEIN, H.-J. und WERNER, H.-P. (1969): Eine einfache Methode zur Anfertigung von Abklatschkulturen für den Nachweis von Keimträgern bei der Bekämpfung des Hospitalismus. Zbl., Zbl. Bakt. und Parasitenkunde 211, 395—399.
- KOHL, W. (1969): Die bakterielle Belastung der Badeseen. Wasser und Abwasser, Sonderdruck, Bd. 1969.
- (1975): Über die Bedeutung bakteriologischer Untersuchungen für die Beurteilung von Fließgewässern, dargestellt am Beispiel der österreichischen Donau. Arch. Hydrobiol./Suppl. 44 (Donauforschung 5) 392—461.

Anschrift des Verfassers: Dr. Franziska ZIBUSCHKA, LeithasträÙe 16/54, A-1200 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1976-1977

Band/Volume: [1976-1977](#)

Autor(en)/Author(s): Zibuschka Franziska

Artikel/Article: [Der Einsatz von Abklatschschwämmen in der Hydrobakteriologie Eine einfache Methode zum Nachweis der bakteriellen Besiedlung von Ufer- und Spritzwasserzonen 357-363](#)