

## Zur Wirkung von so genannten effektiven Mikroorganismen („EM“)

In den 1980er Jahren entwickelte Teruo Higo, Professor für Gartenbau in Japan, ein Konzept, dass in einem Boden aufbauende / regenerierende oder / und abbauende / degenerierende Mikroorganismen vorkommen. Die Förderung oder Zugabe von regenerierenden Mikroorganismen soll ein insgesamt günstiges Milieu schaffen, welches zur Förderung der dort wachsenden Pflanzen beitragen soll.<sup>1</sup> Hieraus entwickelte sich durch ihn und / oder anknüpfend an ihn das Konzept der „Effektiven Mikroorganismen“, einer Mikroorganismenmischung, welche, auf den Boden gebracht, die oben geschilderten Effekte erzielen soll.

Produkthersteller und Anbieter dieser „Effektiven Mikroorganismen“ versprechen heute nicht nur eine Förderung des Bodens und der hierauf wachsenden Pflanzen, sondern bei Einnahme oder Zugabe die Stärkung der Gesundheit von Mensch und Tier, die Harmonisierung der Darmflora, allgemein Fitness, im Haushalt Reinigungseffekte, eine Förderung der Selbstreinigungskraft von Teichen und Aquakulturen und vieles mehr.<sup>2</sup>

Bei all diesen Versprechen kann sich die Frage stellen, welche Wirkungen auf ein qualitativ hochwertiges Wasser feststellbar sind bzw. wie sich die Eigenschaften eines Wassers mäßiger Trinkwasserqualität bei Zugabe der Lösung dieser Mikroorganismen verändert.

Dies auch und insbesondere bei Lösungen, woraus die Mikroorganismen durch Filtration entfernt wurden (so genannte Mzyme) oder bei Keramikprodukten, wo die Mikroorganismen und die versprochenen Wirkungen in eine Ton- oder Keramiksubstanz eingebrannt werden und durch Wässerung dieser Produkte ins Wasser übergehen und die gewünschten Wirkungen vermitteln sollen.

Entsprechend des zugrundeliegenden philosophischen japanischen Begründungszusammenhangs (letztlich gespeist aus religiösen Anschauungen) entwickelt sich innerhalb des Bodens, des Teiches, der Haut- oder Darmflora ein Beziehungsgeflecht der anwesenden Organismen. Diese Anschauungen werden durch die heutige Mikrobiom-Forschung geteilt.<sup>3</sup> Teruo Higo schlug eine gemeinsame, langfristige Kultur der „vorteilhaften“ Mikroorganismen vor, so dass ein einigermaßen stabiles Organismengeflecht entsteht. Einzelne Hersteller folgen diesem Vorschlag, andere Anbieter verfolgen aber durchaus aus Praktikabilitätsgründen ein anderes Konzept, wo die Mikroorganismen getrennt vermehrt und dann

1 z. B. Higo, Parr (1994)

2 z. B. Zschocke (2011)

3 Siehe z. B. Hardtmuth (2021)

kurz vor Verkauf der Produkte vermischt werden. Hierbei ist zunächst keine einheitliche Wirkung des Produkts zu erwarten, sondern eine Mischung einzelner Stoffwechselaktivitäten, also eine Konkurrenzsituation, deren zeitlicher Ablauf schwer vorhersehbar ist. All diese Prozesse der „Effektiven Mikroorganismen“ sind unserer Kenntnis nach nicht ausreichend untersucht und konnten auch nicht Teil dieser Untersuchung sein.

Hier wurde in einem explorativen Untersuchungsweg versucht, zunächst einen ersten Einblick über feststellbare Aktivitäten bei Zugabe der Produkte zu erlangen.

### **Zielsetzung**

Ziel des vorliegenden Projektes war es, die Wirkung von Wasserproben bei Zusatz von Lösungen mit „Effektiven Mikroorganismen“ mit den Untersuchungsmethoden des Instituts für Strömungswissenschaften zu untersuchen. Es wurden Produkte ausgewählt, deren Inhalt, also die Mikroorganismen, eine längere Zeit zusammen kultiviert wurden, also eine stabilere Wirkung versprechen. Dies war einerseits die Lösung mit der Gemeinschaft der Mikroorganismen selbst, eine Lösung, in der die Mikroorganismen durch Filtration entfernt waren, sowie eine Zubereitung gebrannter Keramik-Ringe, denen vor dem Brennen die Mikroorganismen zugefügt waren.

### **Zur Charakterisierung wurden die Mikroorganismen (MO) bzw. Produkte, die versprechen MO zu enthalten, verschiedenen Wässern zugesetzt:**

**QK:** das Quellwasser der Stutzhofquelle als Beispiel eines reinen, naturnahen Wassers hoher Trinkwasserqualität,

**BK:** das destillierte Quellwasser QK - Referenzwasser reiner Qualität;

**LW2:** das beeinträchtigte Leitungswasser zweier Gemeinden (die zweite ist hier gezeigt) als Beispiel eines Trinkwassers mäßiger bis beeinträchtigter Qualität,

**Ba:** Die Mikroorganismenlösung selbst, diese wurde mit destilliertem Quellwasser 1:200 verdünnt und das Ergebnis mit BK verglichen.

**Pi2:** Die Keramik-Pipes, denen die „Wirkungen“ der Mikroorganismen „eingebraut“ waren auf nicht ausgeführte Art, diese wurden 1 Stunde in 1 Liter Leitungswasser (LW2 (Pi2) sowie in 1 Liter unbehandeltem Quellwasser (QK, nur 2. Untersuchungsabschnitt, PiQ) gelegt und die betreffenden Proben sowohl mit dem Leitungswasser LW, dem unbehandelten Quellwasser als auch dem destillierten Quellwasser BK verglichen, um festzustellen, ob und wie der Kontakt mit den Keramik-Pipes die Wässer verändern konnte.

**Die Wasserproben wurden untersucht auf:**

- **ausgesuchte Inhaltsstoffe / mikrobielle Aktivität:** Chemische und mikrobielle Untersuchung,
- **Beweglichkeit des Wassers:** Untersuchung der Strömungsdynamik anhand der Tropfbildmethode,
- **Wirkung auf Organismen:** Wachstums- und Vitalitätsuntersuchungen an Süßwasser-algen,<sup>4</sup>
- **Wirkung auf den Menschen:** Wirkungssensorische Untersuchung.

Nähere Erläuterungen zu diesen Methoden finden sich unter:

[stroemungsinstitut.delstroemungsinstitut/untersuchung-von-wasserproben](http://stroemungsinstitut.delstroemungsinstitut/untersuchung-von-wasserproben).

Prüffragen hierbei waren:

Bewirkt die Zugabe oder Einnahme der verschiedenen Produkte nachweisbare Veränderungen der chemischen Parameter, der Strömungsdynamik des Wassers, der Wachstumseigenschaften von Süßwasser-algen oder der wirkungssensorischen Wahrnehmungen durch den Menschen?

**Inhalt:**

Im Folgenden sollen zunächst die Ergebnisse als Zusammenstellung der verschiedenen Methoden dargestellt werden. Abschließend findet sich die Wertung und Beurteilung aller Ergebnisse. Im Anschluss werden aus den einzelnen Untersuchungsmethoden ausgesuchte Beispiele der Ergebnisse gezeigt.

**Zusammenfassende Ergebnisse der Untersuchungsmethoden**

**BK: destilliertes Quellwasser reiner Qualität**

<u>Ergebnisse:</u>	
Chemische Merkmale:	Reines, destilliertes und damit mineralstoffarmes Wasser
Strömungsqualität:	gut bewegte und vielfältig gestaltete Strömungsformen, ausgeprägte Konturen, Kerntyp 11 (sehr scharfer Kernrand) „sehr gute“ Strömungsdynamik: +++
Wirkung auf Algen:	Wachstum und Morphologie entsprechend des unbeeinträchtigten Wildtyps
Kräftwirkungen:	Das destillierte Wasser enthielt einzelne wassertypische Elemente, aber auch Elemente, die vom Destillationsprozess herkamen und wasserfremd waren, wie der Druck, die abschirmende Schicht oder die von elektrischen Prozessen herkommenden, Blitz-ähnlichen Bewegungen.

*Tab. 1: Zusammenfassung der Ergebnisse: Referenzwasser BK*

<sup>4</sup> Diese Methode kam nur in der 2. Untersuchungsperiode zum Einsatz

**Beurteilung:**

Das destillierte Quellwasser als Ausgangswasser vor der Behandlung zeigte im Strömungsbild gut bewegte und vielfältig sich bildende Strömungsformen, die einer sehr guten Strömungsqualität entsprechen, sowie Algenergebnisse entsprechend denen des unbeeinträchtigten Wildtyps. Im Kräftebereich zeigten sich einzelne wassertypische, bei weiteren wasserfremde Elemente, wahrscheinlich durch den Destillationsprozess verursacht.

**Ba: Mikroorganismenlösung**

<b>Ergebnisse:</b>	
Chemische Merkmale:	Lösung reich an Mikroorganismen, mit sehr saurem pH, reich an Inhaltsstoffen
Strömungsqualität:	frühe Entwicklung des Strömungsgeschehens, Kerntyp 8 (=Schärfe reduziert), verkleinerte Wirbelzone, Konturiertheit und Vielfalt der Wirbelformen nachlassend, aber zum Versuchsende noch Gestaltungskraft Strömungsdynamik: +
Wirkung auf Algen:	Wachstum und Morphologie entsprechend des Wildtyps
Kräftewirkungen:	Das destillierte Wasser war nach Zusatz von Mikroorganismen grundsätzlich verändert. Einzelne wassertypische Elemente blieben erhalten, die fremden, prozessbedingten Einflüsse waren aufgehoben und es erschien ein Prozess der Metabolisierung und Reinigung, von einem oberen, wie seelischen Bereich her gelenkt, der kleine Auflösungen bewirkte. Alles geschah in einer sehr gedämpften, warmen, träumenden Atmosphäre. Die Wirkung war allgemein eine leicht durchwärmende, sehr reinigende und stärkende im Bereich des Metabolismus.

**Tab. 2:** Zusammenfassung der Ergebnisse: Mikroorganismenlösung (Ba)

**Beurteilung:**

Zahlreiche, dem sauren Milieu angepasste Mikroorganismen enthaltend, reich an Inhaltsstoffen. Trotz Stoffreichtum noch gute Strömungsdynamik mit konturierten und vielfältigen Wirbelformen, Substanzbedingt allerdings im Versuchsverlauf nachlassend. Eine Veränderung der Wachstumseigenschaften auf die Algen zeigte sich nicht, die Kräftewirkungen waren gegenüber dem Ausgangswasser deutlich verändert mit Eintreten eines Prozesses der Metabolisierung und Reinigung.

**Vergleich beeinträchtigttes Leitungswasser – mit Keramikpipes behandelt**

**LW2: Leitungswasser des 2. Untersuchungsabschnitts – stärker beeinträchtigte Trinkwasserqualität**

<u>Ergebnisse:</u>	
Chemische Merkmale:	Leichte Chlorung, Härte ~21°dH (=hart), enthält landwirtschaftliche Einträge, leicht basischer pH-Wert, Leitfähigkeit 826 µS
Strömungsqualität:	LW2 wurde nicht untersucht;
Wirkung auf Algen:	drastische Verminderung normalgeformter Zellen bei erhöhtem Anteil von Quell- und Vermehrungsformen
Kräftwirkungen:	Diese Wasserprobe besaß nur einzelne, schwache, wassertypische Elemente. Sie war besonders von fremden, abschirmenden, verdunkelnden Elementen belastet und zeigte auch Elemente, die eine Elektrizitäts-ähnliche Prägung aufwiesen. Dieses Wasser war auf der Kräfte-Ebene von geringer Qualität.

*Tab. 3: Zusammenfassung der Ergebnisse: Leitungswasser 2 (LW2)*

*Beurteilung (vornehmlich LW2):*

Anwesenheit landwirtschaftlicher Einträge, deutliche Beeinträchtigung des üblichen Wachstums der Algen, geringe Ausprägung wassertypischer Elemente bei wasserfremden, belastenden und der Elektrizitäts-Wirkung ähnlichen Elementen. Nicht lebensförderliches Wasser.

**Pi: Leitungswasser 1 (ergab Pi1) bzw. 2 (ergab Pi2) behandelt mit Mikroorganismen**

<u>Ergebnisse:</u>	
Chemische Merkmale:	Pi1: Vergleichbar QK; Pi2: nicht untersucht
Strömungsqualität (hier die Ergebnisse von Pi1):	Pi1: Abgrenzung des Kernrandes reduziert, frühe Wirbelentwicklung mit breiteren Wirbelformen, zu Versuchsende Strömungsformen variationsreicher und kraftvoller als bei LW1 Wasser mit vielen wassertypischen, bewegten und vielfältigen Elementen, wie in naturbelassenen, hochwertigen Wässern Strömungsdynamik:++
Wirkung auf Algen:	Pi2: Nach 24 h keine Veränderung im Vergleich zum Ausgangswasser, also auch keine Verbesserung der Beeinträchtigung, nach 72 h tendenziell leichte Abschwächung der Beeinträchtigung
Kräftwirkungen:	Pi2: Der Prozess in der Leitungswasserprobe nach Behandlung mit Keramik-Pipes war komplex und fein. Die fremden Elemente, also die Verunreinigungen des Wassers schienen regelrecht verdaut zu

werden, so dass das Wasser durch aktive, strukturierende Zentren, die in einem sich ausbreitenden, intensiven Wärmefeld arbeiten und einem Impuls aus einer höheren seelischen Ebene folgten, fein gereinigt und geklärt wurde. Der ganze Prozess wurde von Licht aus den höheren Sphären begleitet in einer fast feierlichen Stimmung. Ein damit behandeltes Quellwasser hatte durch die Behandlung mit den Pipes eine starke Veränderung erfahren, es trug einzelne wassertypische, ursprüngliche Elemente und dann weitere, die mit dem Prozess der Pipes verbunden waren. Allgemein war es deutlich Kräfte-arm und neutral geworden, jedoch ohne störende, fremde Elemente aufzuzeigen.

Ein damit behandeltes Leitungswasser geringer Qualität wurde von seinen beeinträchtigenden Elementen völlig befreit von den Elementen, die es ursprünglich belasteten. Das Wasser war anschließend eher neutral, ruhig, nicht besonders kräftigend, aber auch nicht mehr beeinträchtigend.

**Tab. 4:** Zusammenfassung der Ergebnisse: Leitungswasser 1 bzw. 2 behandelt mit Keramikpipes (Pi1 bzw. Pi2)

#### *Beurteilung Pi2<sup>5</sup>:*

Bei den Algen nach 72 h sehr leichte Abschwächung der Beeinträchtigung durch das Ausgangswasser, sonst unverändert. In den Kräftewirkungen entsteht ein feiner Metabolisierungs- und Reinigungsprozess, der aus einer höheren Ebene heraus begleitet wird und zu einer Klärung und Erhöhung des Wassers auf der Wirkungs-Ebene führt. Ein Wasser geringer Qualität wurde durch die Behandlung von seinen belastenden Elementen wie befreit und wurde zu einem eher neutralen Wasser umgewandelt. Hingegen wurde ein hochwertiges Quellwasser durch die Behandlung so verändert, dass es die ursprünglichen, wassertypischen Elemente zum Teil verlor und von etwas neutralerer, geringerer Qualität war.

#### **Zusammenfassende Gewichtung und Beurteilung**

Bedingt durch das Versuchsdesign lassen sich zwei Wirkungsgruppen unterscheiden, die Wirkung der „EMs“ und ihrer Produkte auf ein Trinkwasser hoher sowie zweitens beeinträchtigter Qualität. Wichtig in der Anwendung scheint ein Herstellungsprozess mit langsamerer, gemeinsamer „Reifung“ der verwendeten Pflanzenextrakte zusammen mit den Mikroorganismenkulturen zu sein. Ein solches Produkt wurde hier verwendet und in seinen Ergebnissen für die weitere

<sup>5</sup> Da die erste Untersuchung (Pi1) mit im Vergleich zur zweiten Untersuchung (Pi2) nur eine geringe Beeinträchtigung ergab, erfolgt hier nur die Beurteilung für Pi2

Beurteilung zugrunde gelegt. Bei anderen Herstellungsverfahren treten möglicherweise andere, prozessspezifische Wirkungen auf oder hinzu.

### ***Wirkung der „EMs“ und ihrer Produkte auf ein Trinkwasser hoher Qualität***

Der Zusatz der Bakterienlösung (Probe Ba) bedeutet eine erhebliche Änderung der Zusammensetzung der Wasserprobe. Von einem Trinkwasser kann nur noch bedingt gesprochen werden, es wird als Therapeutikum beurteilt.

Anregende und stärkende, wassertypische Eigenschaften, die ein Wasser hoher Qualität vermittelt, stellten sich als reduziert dar. Die Mikroorganismenlösung und damit verbunden hohe Substanzzugabe bewirkte eine Verminderung der Strömungsaktivitäten, aber in deutlich verringertem Ausmaß im Vergleich zu früheren Versuchen mit hoher Substanzzugabe. Die im Versuchsverlauf in der Tropfbildmethode später einsetzenden Strömungsaktivitäten sind ungewöhnlich und könnten auf eine schließlich erfolgende Anregung hindeuten. Ein vergleichbares Phänomen zeigten auch die Algen, wo oft starke Bakterienzusätze, insbesondere bei plötzlichem Zusatz, starke Reaktionen der Algen hervorrufen können. Diese Reaktion zeigte sich hier nicht, die Lebensprozesse der Algen blieben unbeeinträchtigt trotz millionenfacher Zugabe von Mikroorganismen. In der wirkungssensorischen Untersuchung zeigten sich andere, anregende und leicht stärkende Wirkungen, dazu Elemente, die eine träumerische, einer Mondenwirkung entsprechenden Stimmung nach sich zog, möglicherweise durch den Fermentierungsprozess verursacht.

Bei der Behandlung mit Mzymlösung (dies ist die Mikroorganismen-Lösung, der die Mikroorganismen durch Filtration entfernt wurden), nervös-irritierende, einer Elektrizitätswirkung ähnliche Elemente wahrscheinlich aus dem Herstellungsprozess, welche wir als Qualitätsbeeinträchtigend beurteilen. Leicht störende Einflüsse fanden sich hier auch bei den Algenkulturen, obwohl die möglicherweise aktiven Mikroorganismen entfernt waren.

Entsprechende Veränderungen (Reduzierung der mitgebrachten Eigenschaften im Austausch für behandlingstypische Wirkungen) wurden auch bei anderen Verfahren in früheren Untersuchungen gefunden. Soweit keine als beeinträchtigend wahrgenommenen Elemente hinzutreten (siehe die einzelnen Ergebnisse), liegt die Entscheidung beim Anwender, ob die wassertypischen Eigenschaften eines als gut beurteilten Wassers oder die produktspezifischen Eigenschaften individuell bevorzugt werden.

## **Wirkung der „EMs“ und ihrer Produkte auf ein Trinkwasser beeinträchtigter Qualität**

Bei Zugabe der Pipes zu einem beeinträchtigten Wasser (Wasserprobe Pi) fanden wir wie in früheren Untersuchungen von Behandlungen eine Abschwächung der Beeinträchtigung, wirkungssensorisch wurde ein „neutral“ wirkendes Wasser erreicht. Auch die Strömungseigenschaften verbesserten sich, nicht jedoch der beeinträchtigende Einfluss auf die Algen durch das Ausgangswasser. Das Ideal einer anregenden, lebensförderlichen Wasserprobe entsprechend eines guten, ungestörten Quellwassers wurde nicht erreicht. Ob eine weitere Verbesserung durch direkte Zugabe der Mikroorganismenlösung hätte erzielt werden können, müsste in einer folgenden Untersuchung geprüft werden.

Deutlich vermerkt werden muss der Hinweis, dass eine dauernde Behandlung mit vergleichbaren Mikroorganismenmischungen einer therapeutischen Behandlung nahe kommen kann und entsprechend therapeutisch begleitet und beurteilt werden sollte.

Insgesamt ist für eine vertiefte Beurteilung der Wirkungen infolge des stichprobenartigen Versuchsdesigns eine Wiederholung der Untersuchungen sehr hilfreich.

### **Kurzgefasste Darstellung ausgesuchter Ergebnisse der einzelnen Methoden**

#### *Ergebnisse der chemisch-mikrobiellen Untersuchung*

Diese Untersuchung analysierte nur einzelne Parameter, um das Ausmaß der Veränderung nach Zugabe der Mikroorganismen bzw. Keramikpipes zu dokumentieren. Eine weitergehende Analyse war nicht angestrebt, da die Untersuchung im Rahmen der Möglichkeiten vornehmlich Wirkungen aufzeigen wollte. Die Verknüpfung von Wirkungen mit möglicherweise zugrundeliegenden Substanz- oder Bakterieneinflüssen war hier nicht beabsichtigt. Dies bleibt einer vertieften Folgeuntersuchung vorbehalten.

Zunächst wurde mittels geeigneter Wachstumsmedien die Anwesenheit aktiver Mikroorganismen untersucht. Verwendet wurden das im Trinkwasserbereich verwendete Hefeextraktmedium, das vielen Organismen Wachstum ermöglicht, ein Medium für säureliebende Mikroorganismen sowie das in der Milchwirtschaft verwendete Reasoner's 2A-Medium. Alle Medien zeigten vergleichbare Ergebnisse von etwa 5.000.000 Mikroorganismen je ml nach Verdünnung (1:200!). Erwartungsgemäß zeigten die Ausgangswässer wie auch die Wasserprobe mit den Keramikpipes nur wenige Mikroorganismen je ml entsprechend normaler Verhältnisse bei sorgfältigem, hygienisch einwandfreiem Arbeiten.

Der pH-Wert der Wässer lag mit etwa 7,5 im leicht alkalischen Bereich vergleichbar vieler Trinkwässer. Durch die Mikroorganismenzugabe sank dieser Wert auf



2,6 vergleichbar Zitronen- oder Orangensaft. Der bei den Ausgangswässern bzw. der Keramikpipe-Probe geruchlose Eindruck veränderte sich durch Zugabe der Mikroorganismenlösung hin zu fruchtig-sauer. Auch der Mineraliengehalt (er war bei den Ausgangswässern gering) stieg bei Zugabe der Mikroorganismen stark an trotz Verdünnung (jeweils mg/ml, vorher → nachher, NWG=Nachweisgrenze):  $\text{Ca}^{2+}$ : NWG-4 → 50;  $\text{Mg}^{2+}$ : 2-4 → 30;  $\text{Na}^{+}$ : 1-5 → 465;  $\text{K}^{+}$ : NWG → 68;  $\text{NO}_3^{-}$ : 1 → 8;  $\text{Cl}^{-}$ : NWG → 25.

### Hochwertige Wasserprobe

#### Vergleich Ausgangswasser destilliertes Quellwasser – Wasser mit Zusatz

#### Ergebnisse der Tropfbilduntersuchung

#### Eigenschaften des Referenzwassers BK (destilliertes Quellwasser)

Diesem Referenzwasser wurde die Bakterienlösung zugesetzt (und ergab dann die Probe Ba). Das Referenzwasser (ohne Mikroorganismen) zeigte alle Strömungseigenschaften eines reinen, unbelasteten, destillierten Wassers. Repräsentative Strömungsbilder zeigt die Abb. 1.

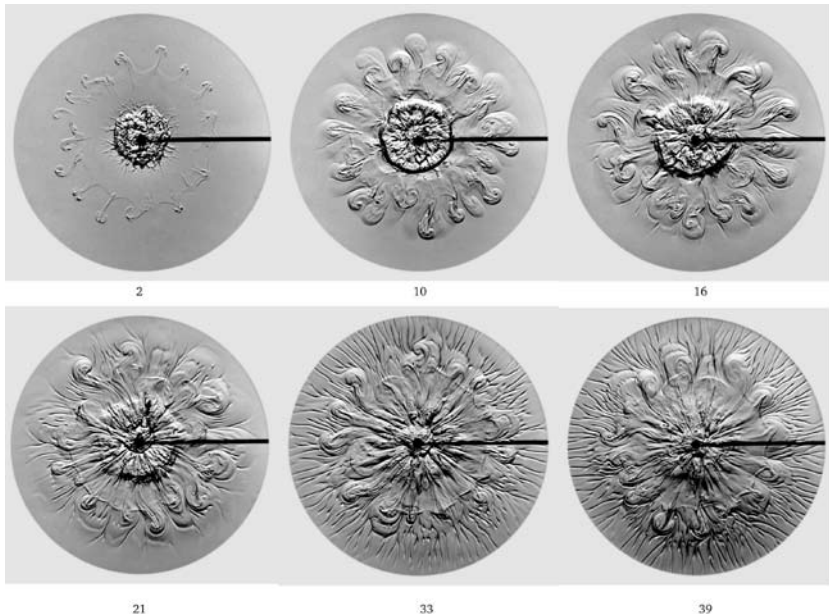


Abb. 1: repräsentative Strömungsbilder der Probe BK – destilliertes Quellwasser

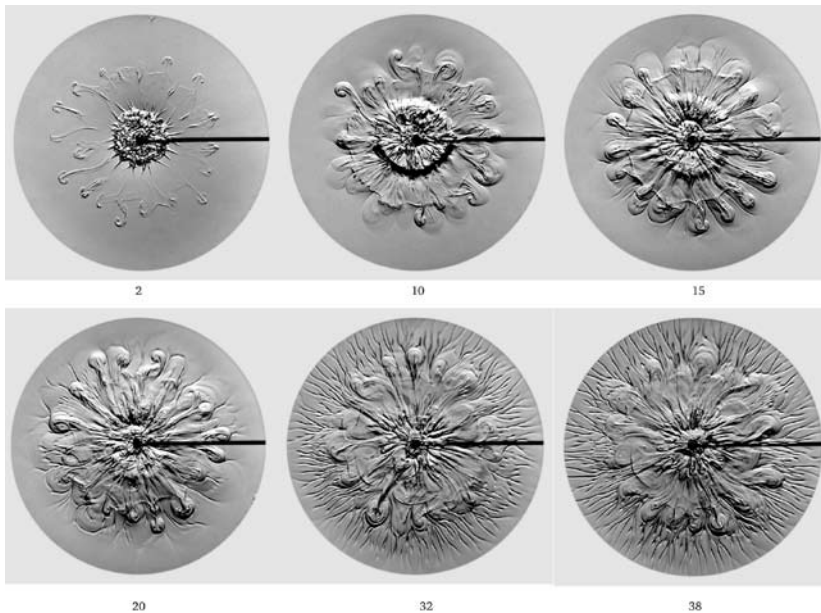
#### Charakterisierung der Strömungseigenschaften des Referenzwassers (BK)

Der Kernrand war scharf konturiert. In der ersten Dekade waren keine frei ste-

henden Einzelwirbel vorhanden. Ab der Mitte der zweiten Dekade entstanden vielfältige, kraftvolle, fein konturierte und ausdifferenzierte Strömungsformen. In der zweiten Dekade zeigten sich die am feinsten differenzierten Formen, die immer wieder in neuen Richtungen strömten. In der dritten Dekade wurden die Formen etwas kleiner und gleichartiger, jedoch blieben sie scharf konturiert und differenziert.

### Eigenschaften der Probe mit zugesetzten Mikroorganismen (Ba)

Zur Herstellung wurde destilliertem Quellwasser die Bakterienlösung in einer Verdünnung von 1:200 zugesetzt. Repräsentative Strömungsbilder zeigt die Abb. 2.



**Abb. 2:** repräsentative Strömungsbilder der Probe Ba

### Charakterisierung der Strömungseigenschaften der Probe Ba (im Vergleich zur Referenzprobe BK)

Die Schärfe des Kernrandes war gegenüber derjenigen der Referenz BK geschwächt. Dies war insbesondere in den Strömungsbildern der zweiten Dekade deutlich sichtbar. Bereits zu Versuchsbeginn zeigten sich fadenfeine Primärwirbel und vereinzelt Zwischenwirbel. Auch Ansätze einer rhythmischen Gliederung der Wirbelzone waren bereits in der Mitte der ersten Dekade vorhanden. Der gesamte Wirbelkranz war gegenüber der Referenz BK verkleinert, deutlich sichtbar in den ersten drei Dekaden des Versuchs.

Nach einer Phase verminderter rhythmischer Gliederung der Wirbelzone setzte die Tendenz zur rhythmischen Gliederung wieder ein und hielt jeweils bis zum Versuchsende an. In der vierten Dekade enthielten die Strömungsbilder der Probe Ba sogar mehr Zwischenwirbel als die der Referenz BK.

Die Konturiertheit und die Vielfalt der Wirbelformen – insbesondere ihre Konturiertheit – ließen zugleich zum Versuchsende hin nach. In der vierten Dekade traten noch Einzelwirbel auf, die aber undifferenzierter und verwaschener und weniger schwungvoll wirkten als die der Referenz.

Die Ergebnisse der drei Versuchsdurchläufe wiesen bei der Probe Ba sowohl betreffend des Kerntyps als auch betreffend der Zwischenwirbelsumme die höchste Streuung auf.

### *Interpretation der Untersuchungsergebnisse der Strömungseigenschaften der Probe Bakterienlösung Ba*

Das frühe Einsetzen eines wirbeligen Strömungsgeschehens, der weiche Kernrand, wie auch die hohe Streuung der Einzelergebnisse – alle drei Phänomene waren zu beobachten bei Proben mit EM Einfluss – weisen auf eine organische Verunreinigung hin.

#### *Bakterienlösung Ba:*

Die verkleinerte, zusammengezogene Wirbelzone in den Strömungsbildern der Probe Ba weist auf den Einfluss von Säure hin.

Daneben war eine bemerkenswerte Veränderung der Probe Ba gegenüber BK das Aus- und wieder Einsetzen der rhythmischen Gliederung der Strömungsbilder. Für dieses Phänomen liegen uns bislang keine Deutungsmuster vor.

### *Ergebnisse der Algenuntersuchung*

Diese Ergebnisse sind mit einer Ausnahme in den Zusammenfassungen dargestellt.

### *Ergebnisse der Wirkungssensorik*

#### **Destilliertes Wasser Institut (BK)**

Das destillierte Wasser diente als Verdünnungswasser für die Bakterienlösung (Abb. 3).



**Abb. 3:** Skizze der wahrgenommenen Elemente bei der Probe „destilliertes Wasser“ (BK)

### *Erste Beurteilung:*

Das destillierte Wasser enthielt einzelne wassertypische Elemente, wie wässrig-wellende und schwingende Bewegungen, sich öffnende, aufnehmende, zum Licht hin hochstrebende Schalen-bildende oder auf- und abschlägelnde Bewegungen. Jedoch auch Elemente herrührend aus dem Destillationsprozess und wasserfremd wie ein Druck, eine abschirmende Schicht oder (oft von elektrischen Prozessen herkommende) Blitz-ähnliche Bewegungen mit nervös machender wie stechender Wirkung.

### **Destilliertes Wasser mit Mikroorganismenzusatz (Ba)**

Hier ist die Wahrnehmung der Prozesse nach Zugabe der Mikroorganismenlösung in destilliertes Wasser dargestellt (Abb. 4).



**Abb. 4:** Skizze der wahrgenommenen Elemente der Probe „destilliertes Wasser mit Mikroorganismen (Ba)

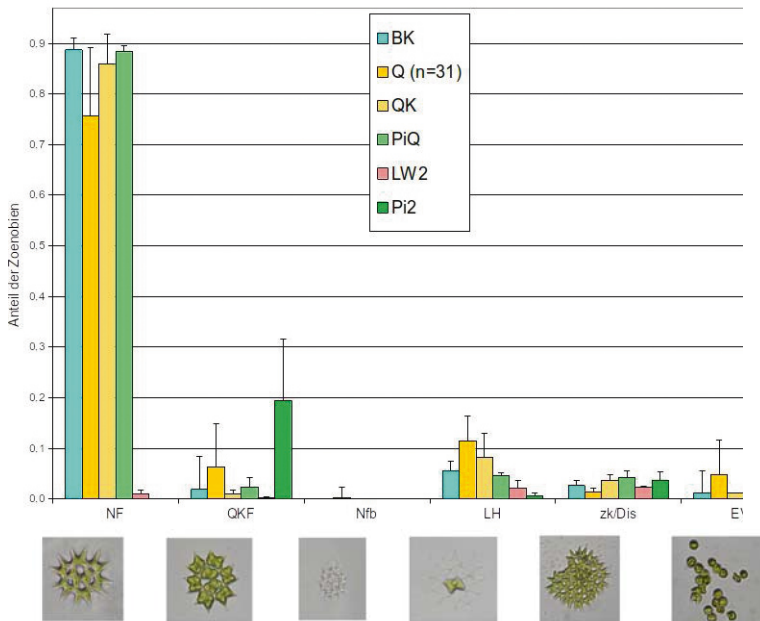
*Erste Beurteilung:*

Das destillierte Wasser war nach Zusatz der Mikroorganismenlösung grundsätzlich verändert. Einzelne wassertypische Elemente, wie die wässrig-schwingenden und schlängelnden Bewegungen, wässrig-wellende, rhythmische oder schlängelnde, hochstrebende wässrige Bewegungen, blieben erhalten. Die fremden, prozessbedingten Einflüsse (siehe Probe BK) waren aufgehoben und es erschien ein Prozess mit Betonung des Metabolismus, ihn aktivierend, dabei reinigender Wirkung, durchwärmend, das Bewusstsein dämpfend, beruhigend und reinigend, von einem oberen wie seelischen Bereich her gelenkt, der kleine Auflösungen bewirkte. Alles geschah in einer sehr gedämpften, warmen, träumenden Atmosphäre.

**Untersuchungsbeispiele einer beeinträchtigten Wasserprobe mit Keramik-Pipes  
Vergleich Ausgangswasser beeinträchtigtes Leitungswasser – Probe + Pipes**

*Ergebnisse der Algenuntersuchung*

Nur bei den in unbehandeltem, beeinträchtigtem Leitungswasser (=LW2) gewachsenen Algen zeigte sich ein vollständiges Verschwinden von gequollenen Formen, dafür nahm der Anteil der Vermehrungsformen zu. Diese Verschiebung tritt durchaus bei dieser Wasserprobe auf. Wurde dieses beeinträchtigte Was-

Morphologische Formen von *Pediastrum duplex* nach 72 h

**Abb. 5:** Anteile morphologischer Formen von *Pediastrum duplex*, jeweils Mittelwert mit Standardabweichung nach 24 h Wachstum in: von links: BK: aktuelle Kontrolle, Q: langjährige Quellwasservergleichsprobe, aktuelle Kontrolle, destilliertes Wasser; QK: aktuelle Referenz des hochwertigen Quellwassers; PiQ: hochwertiges Quellwasser, behandelt mit pipes; LW2: aktuelle Referenzprobe des beeinträchtigten Wassers, Pi2: beeinträchtigtes Wasser, behandelt mit pipes (nähere Erläuterungen siehe [stroemungsinstitut.delstroemungsinstitut/untersuchung-von-wasserproben](http://stroemungsinstitut.delstroemungsinstitut/untersuchung-von-wasserproben)). Unterhalb der Abbildung sind Beispiele für das jeweilige morphologische Aussehen gegeben.

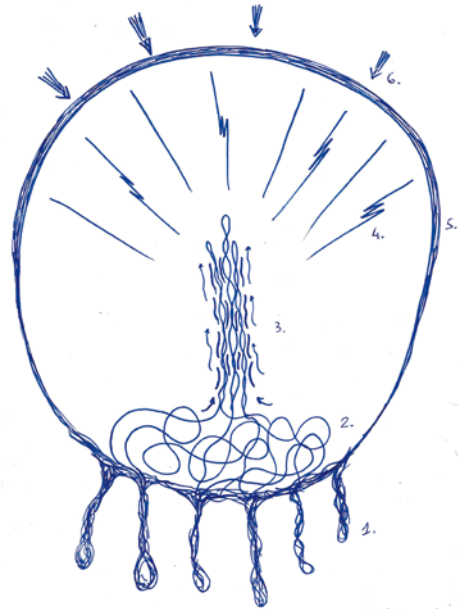
ser mit Pipes behandelt, traten sowohl nach ~24- als auch nach ~72-stündigem Wachstum gequollene Kolonieförmigkeiten mit einem Anteil von etwa 20% auf, der Anteil dieses Morphotyps blieb also auch nach 72 h erhalten, möglicherweise ein Indiz auf eine abgemilderte Schädigung.

### Ergebnisse der Wirkungssensorik

#### Untersuchung der Referenz, Leitungswasser (LW2)

Dieses Leitungswasser aus dem Elsass, das bekanntlich von minderwertiger Qualität ist, wurde wie das Quellwasser mit den Pipes behandelt, um auch eine Erfahrung der Wirkung mit einem Wasser minderer Qualität zu gewinnen (Abb. 6).

**Abb. 6:** Skizze der wahrgenommenen Elemente bei der Probe „Leitungswasser“ (LW2)



**Erste Beurteilung:**

Diese Wasserprobe besaß nur einzelne, schwache, wassertypische Elemente, wie wässrig-schwingende Bewegungen, schwache, wässrig-schlängelnde, aufstrebende Bewegungen. Sie war besonders von fremden, abschirmenden, verdunkelnden Elementen belastet und zeigte auch Elemente, die eine Elektrizität-ähnliche Prägung aufwiesen. Dieses Wasser war auf der Kräfte-Ebene von geringer Qualität und insgesamt schwächend, schwer-machend, verdunkelnd und das Bewusstsein dämpfender Wirkung.

**Mit Keramik-Pipes behandeltes Leitungswasser (Pi)**

Hier wird das Ergebnis der Behandlung auf das Leitungswasser, nachdem die Pipes aus dem Wasser entnommen wurden, beschrieben - also das behandelte Leitungswasser an sich (Abb. 7).

**Erste Beurteilung:**

Das Leitungswasser besaß fast keine wahrnehmbaren Elemente mehr bei einzelnen schwachen, wässrig-wellenden Bewegungen, ein sich ausbreitendes, Raumbildendes Wärmefeld, oder ausstrahlendes, feines Licht. Es bildete einen freien, leeren Raum mit wenigen wassertypischen Elementen, erschien dabei aber völlig befreit von den Elementen, die es ursprünglich belasteten. Seine Wirkung war eher neutral, ruhig, nicht besonders kräftigend, aber auch nicht mehr beeinträchtigend.



**Abb. 7:** Skizze der wahrgenommenen Elemente der Probe „Leitungswasser mit Pipes“ (Pi2)

### **Projektbericht**

Der vollständige Bericht mit allen durchgeführten Untersuchungen ist im Strömungsinstitut (siehe Kontaktdaten, Umschlagsseite) erhältlich.

*Manfred Schleyer*

---

### **Literatur:**

Hardtmuth, Th. (2021): Mikrobiom und Mensch. Salumed-Verlag, Berlin

Higo, Teruo, James Parr (1994): Beneficial and Effective Microorganisms for a sustainable agriculture and environment. Atami, Japan

Schleyer et al. (2024): Wirkung von Produkten mit Zusatz von so genannten „Effektiven Mikroorganismen“, Projektbericht, Herrischried

Zschocke, Anne Katharina (2011): Die erstaunlichen Kräfte der effektiven Mikroorganismen, EM. Knauer Verlag.