

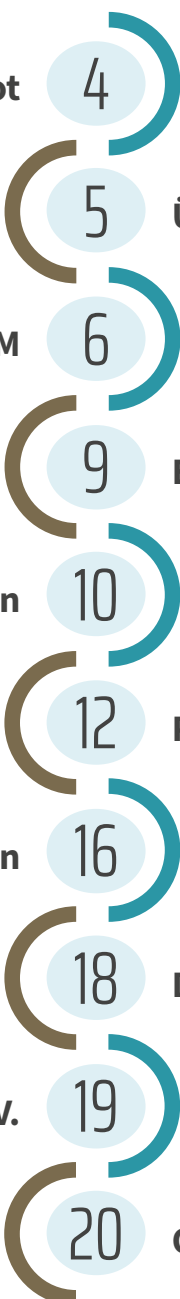
BIOLOGISCHE GEWÄSSERSANIERUNG MIT EFFEKTIVEN MIKROORGANISMEN





Stark ausgebreitete Algenblüte

Was Sie auf den nächsten Seiten erwartet



Deutschlands Gewässer in Not	4	
	5	Über Effektive Mikroorganismen (EM)
Wissenschaft über EM	6	
	9	Entscheidende Rolle des Sediments
Was EM leisten können	10	
	12	Phasenweise Wirkung der EM
EM vs. mechanisches Ausbaggern	16	
	18	Das sind die Gewässerprofis
Unser Partner: EM e.V.	19	
	20	Quellen

Deutschlands Gewässer in Not

Ein Großteil der Gewässer in Deutschland ist gekippt. Trübes Wasser, unangenehme Gerüche, Badeverbote durch Blaualgen und krankmachende Keime sowie Fischsterben und eine übermäßige Sedimentablagerung sind vielerorts Realität.

Diese Symptome sind Anzeichen eines ökologischen Ungleichgewichts, das durch Umweltstressoren wie erhöhtem Nährstoffeintrag, Verschmutzung, Schadstoffbelastung, Eutrophierung und Lebensraumverlust verursacht wird.

Tatsächlich befinden sich laut Umweltbundesamt über 90 Prozent der Gewässer in Deutschland in einem ungünstigen ökologischen Zustand. Demnach werden 36 Prozent der Wasserkörper nur als „mäßig“, 34 Prozent als „unbefriedigend“ und sogar 18 Prozent als „schlecht“ eingestuft. Insgesamt bestehen nicht einmal 10 Prozent mit „gut“ oder „sehr gut“.¹

Diese Daten sind auch in Anbetracht der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) alarmierend, die verordnet, Europas Flüsse, Seen, Küstengewässer und das Grundwasser bis zum Jahr 2027 in einen guten Zustand zu bringen.

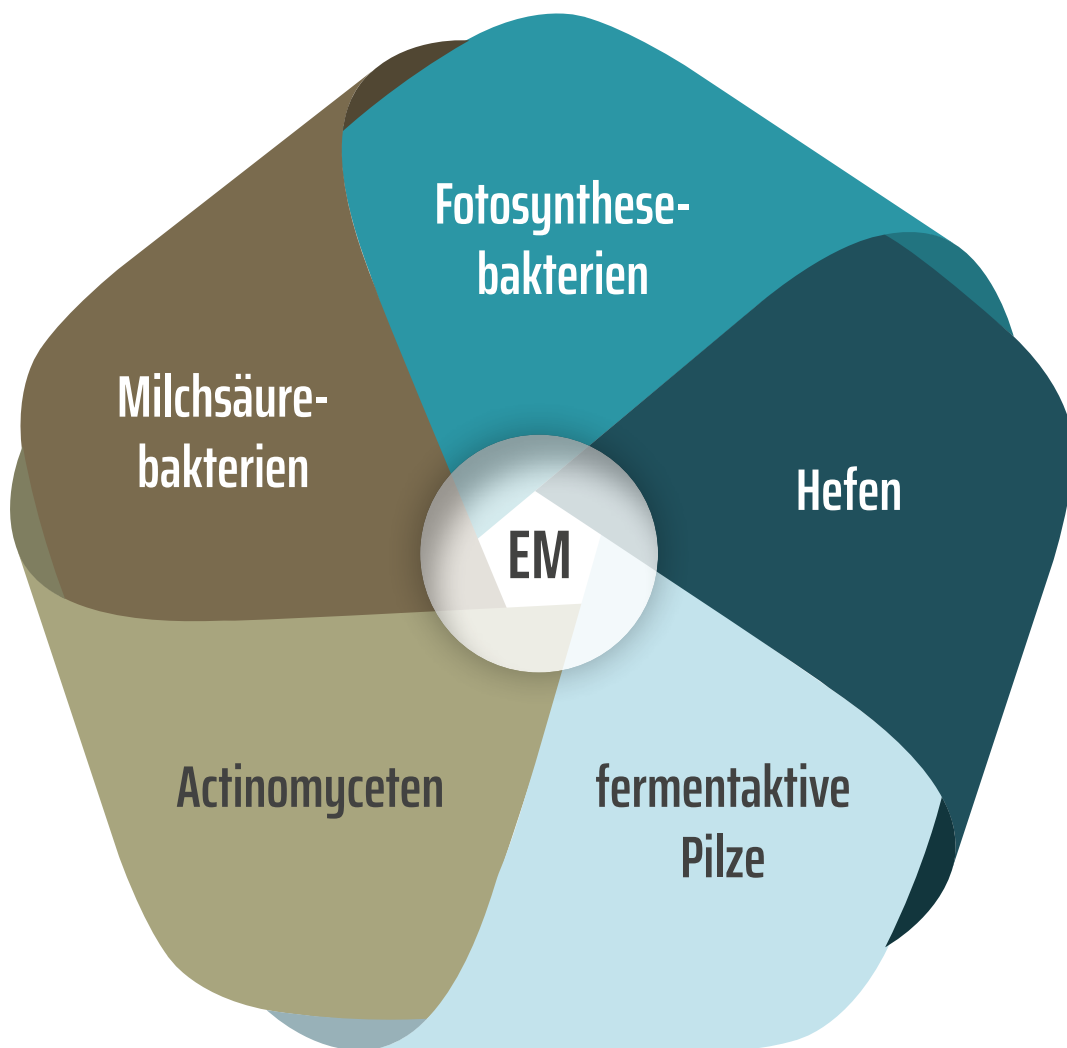
Die *Gewässerprofis* haben es sich zur Aufgabe gemacht, einen Teil dieses empfindlichen Ökosystems zu stabilisieren, indem sie sich auf die biologische Sanierung stehender Gewässer spezialisiert haben. Um dieser Herausforderung zu begegnen und dabei die Natur zu stärken – statt sie wie herkömmliche Methoden zu zerstören – sind wirksame und nachhaltige Revitalisierungsmethoden unerlässlich. Die *Gewässerprofis* nutzen dafür eine Technologie, die auf Effektiven Mikroorganismen (EM) basiert, und für die biologische Gewässersanierung weiterentwickelt wurde. In dieser Broschüre wird diese umweltfreundliche und effiziente Technologie detailliert vorgestellt.

Effektive Mikroorganismen stellen eine einzigartige flüssige Mikrobe nmischung dar. Sie werden im Rahmen eines natürlichen Fermentationsprozesses hergestellt, ohne chemische oder gentechnische Veränderungen. Die verwendeten Produkte sind biologisch, sicher und selbstverständlich für die Gewässersanierung zugelassen.

Über Effektive Mikroorganismen (EM)

EM bestehen aus einer Vielzahl nützlicher, nicht pathogener Mikroorganismen. Darunter fünf Familien und zehn Gattungen sowie mehr als 80 aerobe und anaerobe Mikrobenarten. Grafik 1 fasst die wichtigsten fünf Stämme zusammen. Erst gemeinsam eingesetzt wirken Effektive Mikroorganismen lebensaufbauend und set-

zen sich u.a. gegen krankheits- und fäulnis-erregende Mikroorganismen durch. So beeinflussen sie das mikrobielle Milieu beliebiger natürlicher Umgebungen positiv, leiten regenerative Prozesse ein, fördern Wachstum und bauen Schadstoffe ab – ganz ohne Chemie und die Belastung empfindlicher Biotope!



Echte Teamplayer: die fünf wichtigsten symbiotisch arbeitenden EM-Stämme

Grafik 1

Wissenschaft über EM

Aufgrund ihres enormen Potentials sind die Einsatzbereiche für EM heute sehr breit gefächert. Im Gartenbau stärken sie Pflanzen und schützen auf natürliche Weise vor Krankheitserregern, indem sie die Vermehrung pathogener Mikroorganismen unterdrücken. Das sorgt nachweislich für ein stärkeres Pflanzenwachstum, Ertragssteigerung und mehr mikrobiologische Diversität im Boden.^{2,3}

EM stellen außerdem eine wirkungsvolle Methode dar, um in der Abwasserbehandlung Klärschlamm deutlich zu reduzieren.⁴ Bei Flutkatastrophen kann der Einsatz Effektiver Mikroorganismen zudem die Geruchsbelästigung durch pathogene Erreger beseitigen.⁵ Diese Mikrobemischung wirkt sich außerdem positiv auf gesundheitliche Biomarker von Mensch und Tier aus.^{6, 7, 8, 9} EM beschleunigen sogar radioaktiven Zerfall.¹⁰

Nicht zuletzt stellen EM einen vielversprechenden Ansatz zur Wiederherstellung der Biodiversität sowie der Revitalisierung aquatischer Ökosysteme dar. Das deckt sich nicht nur mit den praktischen Erfahrungen der *Gewässerprofis*. Auch die Wissenschaft liefert dazu eindrucksvolle Daten.

In einer auf neun Jahre angelegten Untersuchung einer ökologischen Sanierung von 33 Stauseen in Polen (2014 bis 2023) konnte der Einsatz Effektiver Mikroorganismen dazu beitragen, das Sediment-Aufkommen zu verringern, das Sauerstoffprofil der Böden und Oberflächenwasserschichten zu verbessern und die Wassertransparenz zu erhöhen, also Trübungen im Wasser abzubauen.¹¹

In einer Fallstudie über die natürliche Behandlung des Konin-Sees, ebenfalls in Polen, haben sich EM auch bewährt. Der flache See war von einer starken Cyanobakterienblüte (Blaualgen) betroffen. Die Studie erstreckte sich über fünf Jahre (2011–2015). Sie umfasste sowohl den Behandlungszeitraum (2013–2015) als auch zwei vorangegangene Jahre.

Während dieses Zeitraums wurden Veränderungen der Wasserchemie, der Phytoplanktonzusammensetzung und der Makrophytenverteilung beobachtet. Der Einsatz von EM führte zu positiven ökologischen Veränderungen, darunter einem verstärkten Abbau organischer Stoffe und einer erhöhten Vielfalt des Phytoplanktons.¹²

Neben flüssigen EM werden auch sogenannte EM-Mudballs in der Sanierung kleiner Teiche, Seen und Bäche eingesetzt. Das sind – vereinfacht erklärt – tennisballgroße Schlammkugeln, i.d.R. hergestellt aus flüssigen EM, Gesteinsmehl, lehmhaltiger Erde oder Sand sowie Bokashi. Bokashi beschreibt wiederum organische Lebensmittelreste, die mithilfe Effektiver Mikroorganismen zu wertvollem Dünger fermentiert werden.

Im Rahmen einer Fließgewässer-Untersuchung konnten EM-Mudballs die Wasserqualität deutlich verbessern, indem sie den Gehalt an gelöstem Sauerstoff, Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff signifikant reduzierten.¹³

Die positiven Effekte werden durch eine weitere Studie gestützt, in der künstlich hergestelltes Flusswasser chargenweise mit speziellen EM-Mudballs behandelt wurde. Demnach konnten

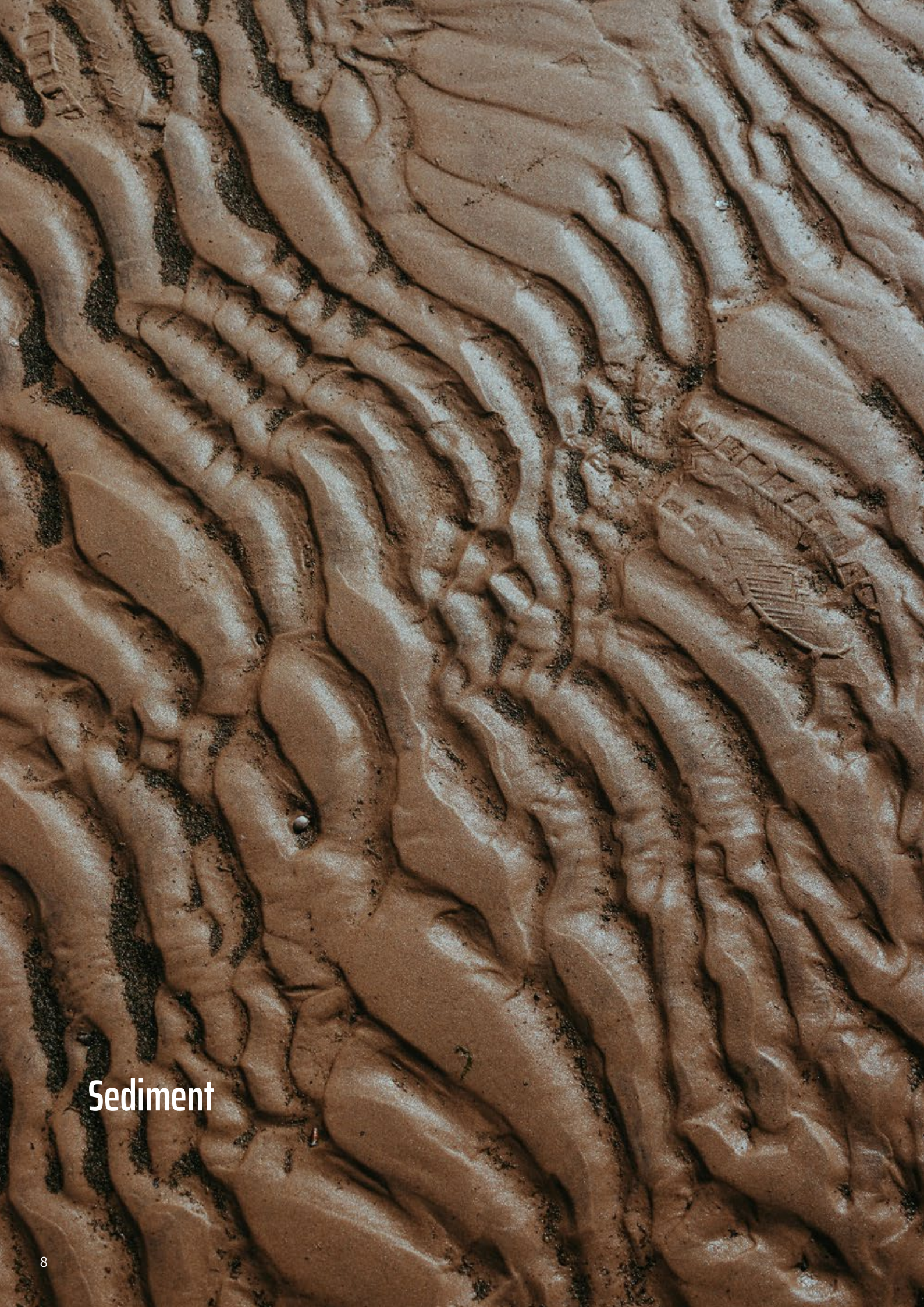
sowohl der chemische Sauerstoffbedarf als auch besonders die Menge an nicht gelösten Partikeln im Wasser reduziert werden.¹⁴

Weitere Studien unterstreichen ebenfalls, dass die EM-Technologie:

- Schadstoffe im Sediment und im Wasser abbauen,
- das Wachstum schädlicher Seebewohner wie Cyanobakterien und Algen eindämmen,
- den Gesamtphosphor-Gehalt reduzieren,
- die Wassertransparenz erhöhen,
- gegen unangenehme Gerüche gekippter Gewässer helfen,
- das Immunsystem und die Widerstandsfähigkeit von Kleinstlebewesen bis hin zu Fischen, weiteren Wassertieren und -pflanzen stärken
- und insgesamt die Wasserqualität von Seen und Flüssen verbessern kann.^{15, 16, 17}

EM-Mudballs



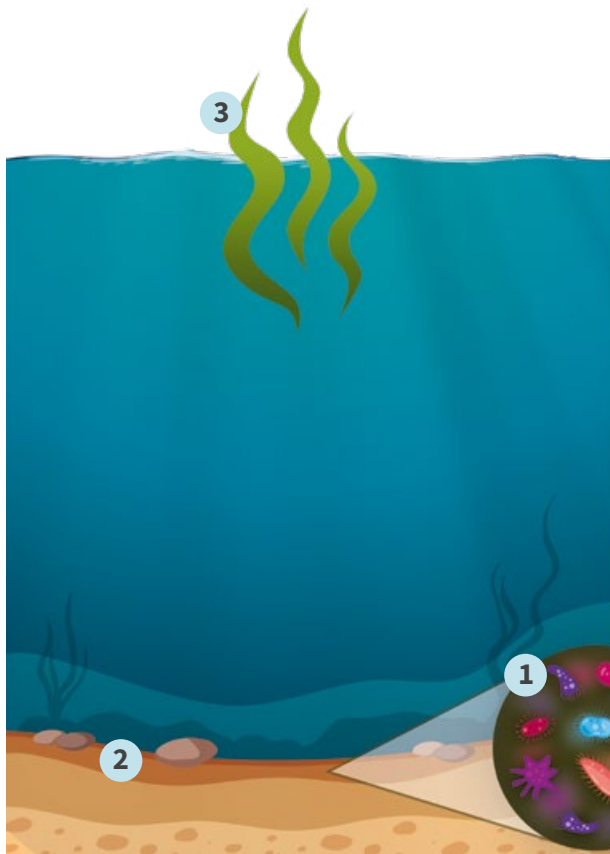


Sediment

Entscheidende Rolle des Sediments

Einer der wichtigsten Wirkmechanismen von EM in der Gewässersanierung ist deren Einfluss auf das mikrobielle Milieu und die Sauerstoffbedingungen im Sediment. Damit steht und fällt der Erfolg der EM-Technologie. Die im Sediment gekippter Gewässer lebenden Mikroben remineralisieren abgestorbene Biomasse und arbeiten aerob. Sie entziehen dem Wasser also Sauerstoff. Belastete Gewässer leiden daher besonders in den tieferen Schichten an einem Sauerstoffmangel. Das verdrängt aerob lebende Kleinstlebewesen, die für ein gesundes Wassermilieu unerlässlich sind.

Stattdessen setzen sich zunehmend fermentaktive Fäulnisbakterien durch, die das weiterhin anfallende organische Material anaerob verarbeiten. Dabei entstehen ätzende Alkalien, Methan und Ammoniak. Zudem nehmen Oxidationsprozesse stark zu. Während nützliche Mikroorganismen unter diesen Bedingungen kaum Überlebenschancen haben, fühlen sich schädliche Mikrobenarten in dieser Umgebung wohl. Fermentationsprozesse laufen außerdem rund zwanzigmal langsamer ab als die aerobe Verstoffwechselung von Biomasse. So verbleibt ein wesentlicher Teil der Masse am Grund, was langfristig zu einer Verlandung des Gewässers führt. Die Folge: wachsendes Sediment und stechende Gerüche an der Oberfläche.



- 1 *pathogene Fäulnisbakterien dominieren*
- 2 *mehr Sediment durch 20 x langsamere Fermentation der Biomasse*
- 3 *Schadgase bewirken Gestank*

Gekippte Gewässer

Grafik 2

Was EM leisten können

Genau hier setzen EM an. Die Besonderheit liegt in der Kombination aus aerob und anaerob arbeitenden Mikroorganismen, die gemeinsam

in anaeroben, stark oxidativen Zonen wirken, Sauerstoff produzieren und einander erhalten können. Das leisten sie im Einzelnen:

Fotosynthesebakterien

Fotosynthesebakterien (*Rhodospseudomonas palustris*) haben die beeindruckende Fähigkeit, sich selbst zu erhalten. Sie können zwischen verschiedenen Stoffwechselformen wechseln. So nutzen sie z.B. organische Masse, Bodenwärme, Schadstoffe oder Schadgase, oxidative Beiprodukte pathogener Mikroben sowie den ultravioletten Bereich des Sonnenlichts für ihre oxygene Fotosynthese. Dabei entsteht Sauerstoff, der es aeroben Bakterien möglich macht, sich erneut in den tiefen Gewässerschichten anzusiedeln. Fotosynthesebakterien erzeugen während ihrer Stoffwechselprozesse zusätzlich Aminosäuren, Nukleinsäuren, bioaktive Substanzen und verschiedene Zuckerarten, die direkt von Pflanzen absorbiert werden können und auch anderen Kleinstlebewesen als Nahrungsquelle dienen – die übrigen Effektiven Mikroorganismen eingeschlossen. Fotosynthesebakterien bilden außerdem ein regeneratives Resonanzmagnetfeld aus, das die Mikrobenaktivität fördert.¹⁸

Milchsäurebakterien

Milchsäurebakterien (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*) leben zwar anaerob, sind aber nicht O₂-empfindlich. Sie überleben also auch in sauerstoffreichen Umgebungen. Sie produzieren Milchsäure aus Zucker. Diese verdrängt schädliche Mikroorganismen und sorgt für ein schnelles Zersetzen von organischem Material.

Hefen

Hefen (*Saccharomyces cerevisiae*) stellen aus Zucker und Aminosäuren antimikrobielle und für das Pflanzenwachstum nützliche Substanzen her. Wichtige Beispiele sind Hormone und Enzyme, welche die Zell- und Wurzelteilung fördern und so ein gesundes Pflanzenwachstum bewirken. Hefen können sowohl unter aeroben als auch unter anaeroben Bedingungen agieren.

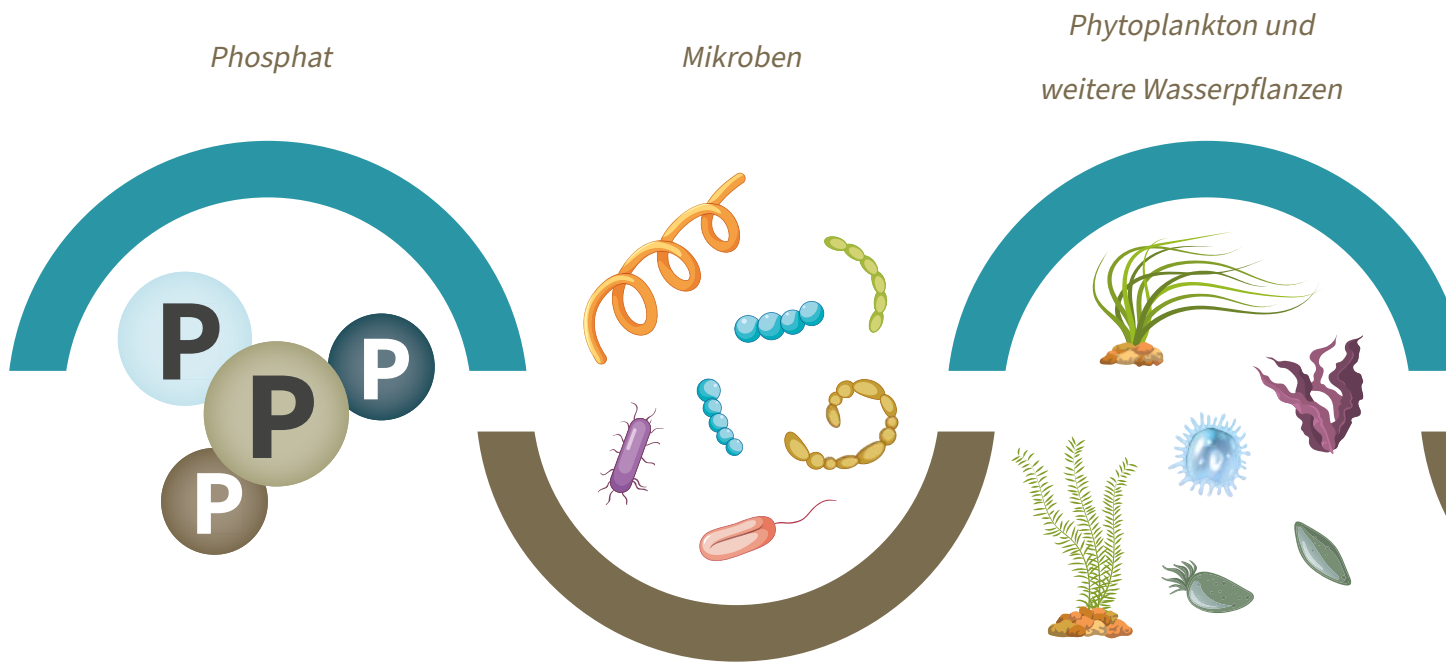
Actinomyceten

Die fadenförmige Struktur von Actinomyceten (*Streptomyces*) liegt zwischen der von Bakterien und Pilzen. Durch das Herstellen antimikrobieller Stoffe aus Aminosäuren und organischem Material unterdrücken sie schädliche Pilze und Bakterien. Dafür benötigen sie Sauerstoff. *Streptomyces* werden auch bei der Herstellung von Antibiotika eingesetzt.

fermentaktive Pilze

Unter aeroben Bedingungen lassen fermentaktive Pilze wie *Aspergillus* organisches Material schnell zerfallen. Dabei entstehen Alkohol, Ester und andere antibakterielle Stoffe. Diese Stoffwechselprodukte unterdrücken Fäulnis, schlechte Gerüche und das Auftreten von Schadinsekten.¹⁹

Phasenweise Wirkung der EM



Phosphat aufbrauchende aquatische Nahrungskette

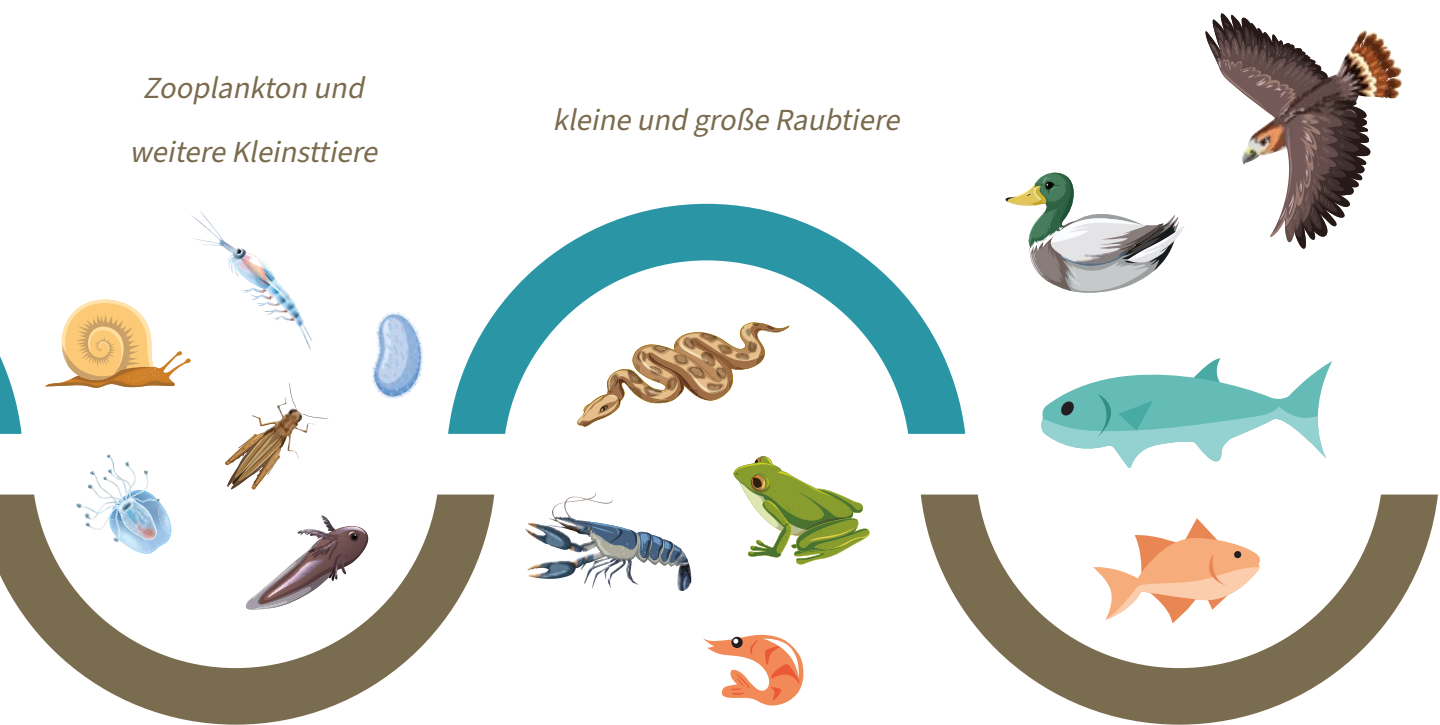
Grafik 3

Die meisten Gewässer kippen aufgrund einer erhöhten Phosphatbelastung. Phosphat bindet sich vor allem an Sediment. Es kann sich selbst nach Jahrzehnten noch zurück ins Wasser lösen, selbst wenn die Phosphat-Quelle (v.a. das Einleiten von Abwässern) schon längst versiegt ist.

Die Alkalinität und das Redoxpotential, also der Mangel oder Überschuss an Elektronen, entscheiden über die Menge der Phosphat-Rücklösung in das Wasser. Wird diese Rücklösung gestartet, kann ein eigener Phosphat-

Nährstoffzyklus entstehen und das Gewässer pendelt sich – ohne drastische äußere Eingriffe – auf diesen neuen Zustand ein.

Die Mineralisierung der Biomasse am Grund durch Effektive Mikroorganismen ist essentiell, um eine noch Jahrzehnte anhaltende Rücklösung des Phosphats in den Wasserkörper zu verringern. Um steigende Phosphat-Werte in den Griff zu bekommen, ist es außerdem notwendig, die Anzahl der Boden- und Wasserlebewesen zu erhöhen, die Phosphat konsumieren und damit eliminieren.



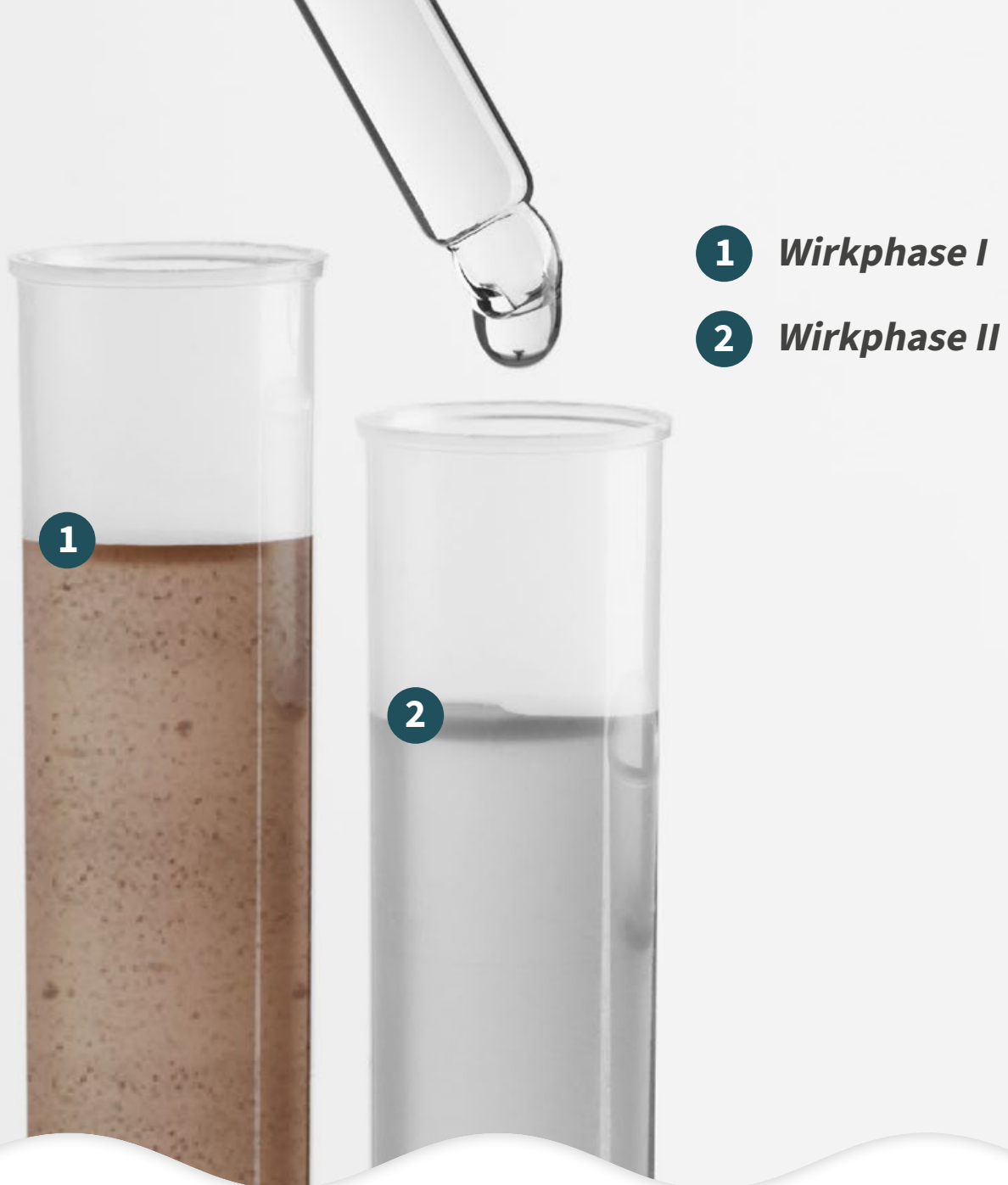
Wie Effektive Mikroorganismen die aquatische Nahrungskette ins Gleichgewicht bringen und so u.a. den Phosphatabbau fördern, lässt sich anhand der folgenden zwei Wirkphasen nachvollziehen.

Wirkphase I

In der ersten Phase, nach Beimpfung des sauerstoffarmen Sediments mit EM, wandeln Fotosynthesebakterien organische Masse in Sauerstoff und Nährstoffe um. Diese werden von nützlichen aerob arbeitenden Organismen

benötigt, die dort vorher keine Lebensgrundlage hatten. Das Überangebot an Nährstoffen wirkt sich positiv auf die Gesamtmenge der Gewässerlebewesen aus – kurzfristig auch auf unerwünschte Bewohner wie Cyanobakterien und Algen. In dieser Phase kann es zu einer erhöhten Wassertrübung oder Flockenbildung kommen. Das ist als eine vorübergehende Erstverschlimmerung zu verstehen.

Da die Fotosynthesebakterien auch schädliche Gase verstoffwechseln, hemmen sie zudem das Entstehen schlechter Gerüche.



Wirkphase II

In der zweiten Phase wird das zusätzliche Nährstoffangebot aufgelöst. Durch eine exponentielle Steigerung der Mikroflora tritt die neu entstandene Biodiversität miteinander in eine Nahrungskonkurrenz.

Es wird nicht nur die Anzahl an Lebewesen erhöht, die Phosphat konsumieren. Unter den

Mikroorganismen vermehren sich auch Bakterien und Pilze, die sich von Cyanobakterien und Algen ernähren.

Der Nährstoffgehalt pendelt sich nach einiger Zeit in einer gesunden Balance zwischen Nährstoffangebot und Lebewesen im Wasser ein. So klart das Wasser langsam aber stetig auf.



Lanzen eines Amphibienfahrzeugs
lassen eine EM-Lösung aus

EM vs. mechanisches Ausbaggern

Das mechanische Ausbaggern stellt die herkömmliche Gewässersanierungs-Methode dar. Dabei handelt es sich um einen stark invasiven Eingriff, der das Boden- und Wasserleben nachhaltig zerstört. Es dauert Jahre, bis sich das Biotop davon erholt hat.

Die vermeintlich schnellen Erfolge sind daher i.d.R. nur von kurzfristiger Dauer. Denn das durch diese Methode nachhaltig geschwächte Gewässer-Milieu ist nicht stabil genug, um positive Veränderungen zu erhalten. Das Ausbaggern stellt nur eine Symptombehandlung dar, statt die eigentlichen Ursachen anzugehen.

Die EM-Technologie arbeitet indessen umweltfreundlich und in Einklang mit der Natur. Sie schafft – auf Basis der Mechanismen, die auf den vorherigen Seiten beschrieben wurden – optimale Bedingungen für gesunde Gewässerkreisläufe. Effektive Mikroorganismen beseitigen das Problem ursächlich und sorgen für nachhaltige Erfolge.

Die Verschmutzungen und Disbalancen von Gewässern bauen sich über Jahre und Jahr-

zehnte hinweg auf. Diese auf natürliche Weise abzubauen, bedarf einer längerfristigen Umsetzung. Effektive Mikroorganismen sollten allerdings nicht als dauerhafte Kompensation gekippter Gewässer verstanden werden. Vielmehr begleiten Effektive Mikroorganismen den Übergang zu einem inhärent-stabilen System, das sich langfristig eigenständig erhalten kann.

Bei einer Behandlung über Jahre hinweg schneidet die EM-Technologie immer noch als die deutlich günstigere Methode ab. Anders als beim Ausbaggern werden keine schweren Geräte benötigt, für die eigens eingerichtete Baustraßen notwendig sind und die zudem das Gelände um die Gewässer herum schädigen. Auch die teure Entsorgung stark stinkender oder belasteter Sedimente entfällt mit EM.

Die Gewässersanierungs-Methoden wirken sich außerdem unterschiedlich auf das Klima aus. Die organischen Lebewesen im Boden und im Wasser speichern einen Großteil des weltweiten CO₂-Aufkommens. Nachhaltig gestärkte und gesunde Gewässer nehmen also mehr Kohlenstoff auf und helfen so beim Klimaschutz.

Die Vor- und Nachteile beider Methoden im Überblick:

 EM-Technologie	 mechanisches Gewässer-Ausbaggern
biologisches, umweltfreundliches Verfahren	stark invasiver Eingriff
langfristige Stärkung eines gesunden Boden- und Wasserlebens	nachhaltige Zerstörung des Boden- und Wasserlebens
nur geringe Baustelleneinrichtung nötig	schwere Geräte und Baustraßen erforderlich
Transport, Zwischenlager, Entwässerung und Entsorgung entfallen	Transport, Zwischenlager, Entwässerung und Entsorgung notwendig
keine Flurschäden	Flurschäden sind wahrscheinlich
keine Lärmbelästigung	Lärmbelästigung durch Bagger, LKW und/oder Pumpen
geringe bis keine Geruchsbelästigung	Geruchsbelästigung
Klimaschutz dank höherer CO ₂ -Speicherung	schwächt CO ₂ -Speicherkapazität des Biotops
längere Anwendungslaufzeit für nachhaltige Effekte	schnellere, aber dafür kurzfristige und instabile Ergebnisse
günstige Lösung	sehr teuer

Das sind die Gewässerprofis



„Für eine erfolgreiche Anwendung der EM-Technologie müssen die individuellen und komplexen Umweltfaktoren, die ihre Effizienz beeinflussen, verstanden und angegangen werden. Dafür bedarf es – neben dem Verständnis für biologische Gesetzmäßigkeiten – vor allem Fachwissen, Erfahrung und Geduld.“

Franz Kapser

Geschäftsinhaber und Ansprechpartner für die fachliche Beratung rund um Gewässersanierungen

Franz Kapser ist EM-Experte mit über 20 Jahren Praxiserfahrung. Im Jahr 2003 hat er im gleichnamigen Bundesland die Firma EM Sachsen gegründet. Kapser unterstützt v.a. BerufsanwenderInnen mit Rat und Tat rund um Effektive Mikroorganismen. Sein Fokus liegt – neben der Sanierung von Gewässern – auf dem Abbau von Schadstoffen in Böden sowie der regenerativen Landwirtschaft.



„Ich setze mein Fachwissen und meine Kenntnisse über EM mit Engagement dafür ein, mehr Menschen über die erstaunlichen Fähigkeiten Effektiver Mikroorganismen zu informieren.“

Serap Oflazoglu

Ansprechpartnerin für Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung

Serap Oflazoglu hat nach ihrer Ausbildung als Mediengestalterin ein Studium im Fach Kommunikationsmanagement durchlaufen, dem langjährige einschlägige Berufserfahrung folgte. Neben ihrer Tätigkeit bei den *Gewässerprofis* unterstützt sie außerdem die Vereinsprojekt- und Öffentlichkeitsarbeit des EM e.V. (s. S. 19). Dadurch hat sie sich fundiertes Wissen über EM angeeignet.

Unser Partner: EM e.V.

Effektive Mikroorganismen ebnen den – zugegebenermaßen noch langen – Weg in eine gesunde Umwelt ohne Gifte für Mensch und Tier.

Die gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung regenerativer Mikroorganismen (EM e.V.) informiert u.a. Einzelpersonen, Gemeinden und Firmen in ganz Deutschland über die weitreichenden positiven Effekte und vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von EM. Informieren Sie sich hier näher über die wertvolle Vereinsarbeit:



www.emev.de



Der EM e.V.:

- veröffentlicht die Zeitschrift *EM Journal*,
- gibt Informationsbroschüren zu den Themen Gewässersanierung, Bodenverbesserung, Baumsanierung, Bokashi und Obstbaumschnitt heraus,
- interviewt jeden Monat einen EM-Experten aus unterschiedlichen Bereichen für den Podcast *Die EM-Perspektive*,
- veranstaltet regelmäßig Online- und Offline-Events für die Mitglieder des EM e.V. und Interessierte
- und stellt ein großes Portfolio an Wissensmaterial in Form von Dokumenten und Videos bereit.



Möchten Sie mehr erfahren? In dieser Folge des Podcasts *Die EM-Perspektive* teilt Franz Kapser sein Wissen und seine Erfahrungen rund um die Gewässersanierung. Einfach QR-Code scannen oder Link nutzen und Reinhören!

<https://open.spotify.com/episode/2UrsKaRQarbUNQNCqniCuy?si=ca093b9099d94078>



Quellen

- 1** Umweltbundesamt: „Gewässer in Deutschland, Dashboard des Bundes zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie“, o. D., Zugriff am 25. März 2025.
<https://experience.arcgis.com/experience/301dacb12edd4501a6a97874da0738d0/>
- 2** M. Olle, I. H. Williams: Effective microorganisms and their influence on vegetable production – a review, The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 88 (4): 380-386, 2013.
<https://doi.org/10.1080/14620316.2013.11512979>
- 3** J. Mayer et al.: Wirkungen von ‚Effektiven Mikroorganismen EM‘ auf pflanzliche und boden-mikrobiologische Parameter im Feldversuch, Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 2007.
https://shop.emev.de/wp-content/uploads/2023/03/Wirkungen_von_Effektiven_Mikroorganismen.pdf
- 4** I. Henrich: Einsatz von Zusatzstoffen auf der Kläranlage Petershausen mit dem Ziel der Reduktion des Überschussschlammes, Darstellung und Vergleiche, von Auswirkungen und Einsparpotentialen, der Anwendungsbereiche, sowie deren Auswirkungen auf den Kläranlagenbetrieb, Bachelorarbeit (unveröffentlicht), Fachhochschule München, 2011.
- 5** I. Buß: Betrachtung von Effektiven Mikroorganismen unter den Gesichtspunkten des Indolabbaus und der Auswirkungen auf Escherichia coli, Bachelorthesis (unveröffentlicht), Hochschule Trier, 2023.
- 6** M. Najima et al.: Improvement of Immune Function by EM X Gold*, a Health Drink Containing Extract from Culture of Effective Microorganisms (ECEM), JACTA, Tokyo, Japan, 2015.
<https://anaya.si/wp-content/uploads/2019/12/Clanek-EM-X-gold.pdf>

*EM X Gold stellt ein Gesundheitsgetränk dar, das auf Basis von Effektiven Mikroorganismen entwickelt wurde.

- 7** I. T. Gajger et al.: Effects on Some Therapeutical, Biochemical, and Immunological Parameters of Honey Bee (*Apis mellifera*) Exposed to Probiotic Treatments, in Field and Laboratory Conditions, *Insects*, 11 (9): 638, 2020.

<https://doi.org/10.3390/insects11090638>
- 8** A. Ciszewski et al.: Effect of combined in ovo administration of zinc glycine chelate (Zn-Gly) and a multistrain probiotic on the modulation of cellular and humoral immune responses in broiler chickens, *Poultry Science*, 102 (9): 102823, 2023.

<https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102823>
- 9** A. Ciszewski et al.: Effect of In Ovo Administration of a Multi-Strain Probiotic and Zinc Glycine Chelate on Antioxidant Capacity and Selected Immune Parameters in Newly Hatched Chicks, *Antioxidants*, 12 (11): 1905, 2023.

<https://doi.org/10.3390/antiox12111905>
- 10** A. N. Nikitin et al.: Influence of Effective Microorganisms on the Activity of ¹³⁷Cs in the Soil Contaminated due to the Accident on the Chernobyl NPP, *Journal of Condensed Matter Nuclear Science*, 29: 230-237, 2019.

https://emev.de/wp-content/uploads/2024/02/Influence_of_EM_on_the_Activity_of_137Cs.pdf
- 11** R. Mazur et al.: Environmental Factors Affecting the Efficiency of Water Reservoir Restoration Using Microbiological Biotechnology, *Sustainability*, 16 (1): 266, 2024.

<https://doi.org/10.3390/su16010266>
- 12** R. Dondajewska et al.: Water quality and phytoplankton structure changes under the influence of effective microorganisms (EM) and barley straw – Lake restoration case study, *Science of The Total Environment*, 660: 1355-1366, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.071>

- 13** G. S. Park et al.: An improved effective microorganism (EM) soil ball-making method for water quality restoration, *Environmental Science and Pollution Research*, 23 (2): 1100-1107, 2016.
<https://doi.org/10.1007/s11356-015-5617-x>
- 14** F. L. Nugroho et al.: Effect of temperature on removal of COD and TSS from artificial river water by mudballs made from EM4, rice bran and clay, *International Journal of Geomate*, 12 (33): 91-95, 2017.
<http://dx.doi.org/10.21660/2017.33.2626>
- 15** S. M. Safwat, M. E. Matta: Environmental applications of Effective Microorganisms: a review of current knowledge and recommendations for future directions, *Journal of Engineering and Applied Science*, 68: 48, 2021.
<https://doi.org/10.1186/s44147-021-00049-1>
- 16** W. Y. Zhao et al.: Study on Integrated Restoration Technique for Eutrophic Artificial Lakes, *Advanced Materials Research*, 807-809: 1304-1310, 2013.
<http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.807-809.1304>
- 17** M. Ji et al.: Experiments on the Effects of Dissolved Oxygen on the Free and Immobilization Effective Microorganisms (EM) in Treating Polluted River Water, *Proceedings of the International Conference on Material and Environmental Engineering (ICMAEE 2014)*, 57: 5-7, 2014.
<http://dx.doi.org/10.2991/icmaee-14.2014.38>
- 18** H. Xu et al.: *Nature Farming and Microbial Applications*, 3. Auflage, The Haworth Press, Binghamton, USA, 2000, S. 186.
- 19** C. Rackl: *Praktische Erfahrungen mit Effektiven Mikroorganismen (EM) in Pflanzenbau und Tierhaltung*, Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan, 2006.
<https://de.readkong.com/page/fachhochschule-weihenstephan-diplomarbeit-3150148>

Impressum

Herausgeber:

Gewässerprofis

Rochlitzer Str. 5

09306 Rochlitz OT Noßwitz



www.gewaesserprofis.de

info@gewaesserprofis.de

Mobil:

Franz Kapser: 0171 - 728 42 31

Serap Oflazoglu: 0176 - 3161 81 17

Bilderquellen:

EM e.V., Freepik, Unsplash



Druckprodukt | CO₂e-bilanziert und -ausgeglichen | www.natureOffice.com/DE-275-YHUJ2RU

**Diese Broschüre zeigt, wie Effektive Mikroorganismen (EM) helfen,
Gewässer ökologisch zu sanieren – ohne invasive Eingriffe,
aber mit wissenschaftlich belegter Wirkung.**

**Lernen Sie die Vorteile einer natürlichen Lösung kennen, die Sedimente abbaut,
die Wasserqualität verbessert und das ökologische Gleichgewicht wiederherstellt.**

Für gesunde Gewässer – nachhaltig, biologisch, wirksam.

Gewässerprofis

Rochlitzer Str. 5

09306 Rochlitz OT Noßwitz

www.gewaesserprofis.de

info@gewaesserprofis.de

