

# Bau deine Gülle um & mach sie zum *wertvollsten Dünger* deines Betriebs.

Warum das funktioniert und was die Mikrobiologie in der Grube wirklich entscheidet.

● EXKLUSIV IN DIESEM GUIDE

Auszüge aus dem *detailliertesten Gülle-Bericht* Deutschlands.

> 1.000

DNA-Analysen  
als Datenbasis

662

Bakterienarten  
pro Probe möglich

5+

Pathogen-Stämme  
direkt quantifiziert

MIT BEITRÄGEN VON

**Bernhard Tafelmeier-Marin** · PENERGETIC  
**Peter Gockel** · MIKROBIOM-LAB

**penergetic**   
the natural biotechnology

# Was drin steht.

Dieser Guide ist **kein Verkaufsprospekt**.  
Er erklärt, was in der Gülle passiert, was  
die meisten Betriebe übersehen und  
warum sich ein biologischer Umbau für  
deinen Betrieb rechnet.

Das Produkt taucht erst spät auf.  
Bewusst.

|           |                                                                                               |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>01</b> | <b>Was deine Gülle wirklich wert ist</b>                                                      | <b>04</b> |
|           | Wo dein Stickstoff im Stall, in der Grube und auf dem Feld verloren geht                      |           |
| <b>02</b> | <b>Was die Chemie übersieht</b>                                                               | <b>06</b> |
|           | Warum nach der Aufbereitung weniger Nährstoffe im Labor stehen und wo sie wirklich sind       |           |
| <b>03</b> | <b>Fäulnis oder Rotte</b>                                                                     | <b>09</b> |
|           | Der eine Unterschied, der über Geruch, Verluste und Bodenwirkung entscheidet                  |           |
| <b>04</b> | <b>Warum Kohlenstoff der Schlüssel ist</b>                                                    | <b>12</b> |
|           | Wer nur Stickstoff bringt, baut auf Sand. Wer Kohlenstoff bringt, baut Boden auf.             |           |
| <b>05</b> | <b>Was die DNA-Analysen zeigen</b>                                                            | <b>14</b> |
|           | Peter Gockel · Mikrobiom-Lab. Über 1.000 Analysen, immer dasselbe Bild.                       |           |
| <b>06</b> | <b>Was im Boden ankommt</b>                                                                   | <b>18</b> |
|           | Bakterienschleim, Bodenstruktur und bis zu 40 % weniger Auswaschung                           |           |
| <b>07</b> | <b>Was du durch den Gülle-Umbau siehst</b>                                                    | <b>20</b> |
|           | Der Ablauf in der Praxis. Was es kostet. Was es bringt.                                       |           |
| <b>08</b> | <b>Was der Penergetic Gülle Zusatz deinem Betrieb bringt</b>                                  | <b>24</b> |
|           | Der Kohlenstoff-Hebel. Konkrete Zahlen. Warum 1.000+ Landwirte mitmachen.                     |           |
| <b>09</b> | <b>Was du jetzt tun kannst</b>                                                                | <b>28</b> |
|           | Wenn du die Probleme im Betrieb lösen willst und mehr Dünger-Effekt, dann solltest du das tun |           |

# 01

KAPITEL 01 · WAS DEINE GÜLLE WERT IST

## Gülle ist kein Nebenprodukt. Sie ist *verschenkter Mineraldünger.*

Bevor wir über Lösungen reden: Was ist das Problem? Die meisten Betriebe verlieren in der Grube mehr Düngerwert, als sie im Jahr für Mineraldünger ausgeben. Ohne es zu merken.

# Stall, Grube, Feld: **Überall** verlierst du Geld.

Die Verluste sind nicht laut. Es passiert nichts Sichtbares, das dich warnt. Aber sie summieren sich Tag für Tag, Jahr für Jahr, bis sie in jeder Düngerrechnung am Jahresende wieder auftauchen.

**40%**

**Nitrat-Auswaschung** aus dem Oberboden, pro Jahr und Hektar.

Quelle: Uni Wageningen, Mehrjahres-Studien zu Nährstoffflüssen.

**~30%**

**Stickstoff entweicht** als Ammoniak. Der Geruch ist verlorenes Geld.

Quelle: KTBL Emissionsfaktoren Rinder- und Schweinehaltung.

**1000+**

**Gülle-DNA-Analysen** aus deutschsprachigen Betrieben. Das Bild ist konsistent.

Quelle: Mikrobiom-Lab, Datenstand 2025.

## Im Stall

Sobald die Gülle den Spaltenboden passiert, beginnt der Verlust. Ohne Sauerstoff übernehmen sofort die falschen Bakterien. Was sie produzieren: Schwefelwasserstoff, Methan, vor allem aber Ammoniak. Ammoniak ist Stickstoff in seiner reinsten Verlustform, er gast aus, riecht streng, reizt Augen und Atemwege von Tier und Mensch. Und ist anschließend für die Pflanze unwiederbringlich weg.

## In der Grube

Hier zeigt sich, was viele für ein optisches Problem halten: die **Schwimmschicht**. Sie ist kein Schönheitsfehler. Sie ist ein *Symptom*. Wenn sich oben eine Decke bildet, heißt das: die Organik wurde nicht zersetzt, sonst wäre sie längst klein und in Schwebe. Rühren bringt die Decke kurz weg. Sie kommt wieder, weil die Ursache nicht weg ist: die Bakterien arbeiten in die falsche Richtung.

## Auf dem Feld

Selbst wenn die Gülle gut ausgebracht wird, geht ein erheblicher Teil des Stickstoffs nach kurzer Zeit als Nitrat ins Grundwasser oder über den Boden in die Luft. Die Düngewirkung hält wenige Wochen. Der Boden bekommt dabei nichts dazu, keine stabile Organik, keine bessere Bodenstruktur, kein nachhaltiger Aufbau.



Gülle ist nichts anderes als das, was aus dem Darm der Kuh rauskommt. Anaerob. Und nur weil sie in einem 5 Meter hohen Pott lagert, wird sie nicht besser.

PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

# 02

## KAPITEL 02 · WAS DIE CHEMIE ÜBERSIEHT

Die Analyse zeigte: nach der Aufbereitung sind *weniger Nährstoffe* drin. Erst dachten wir: das kann nicht stimmen.

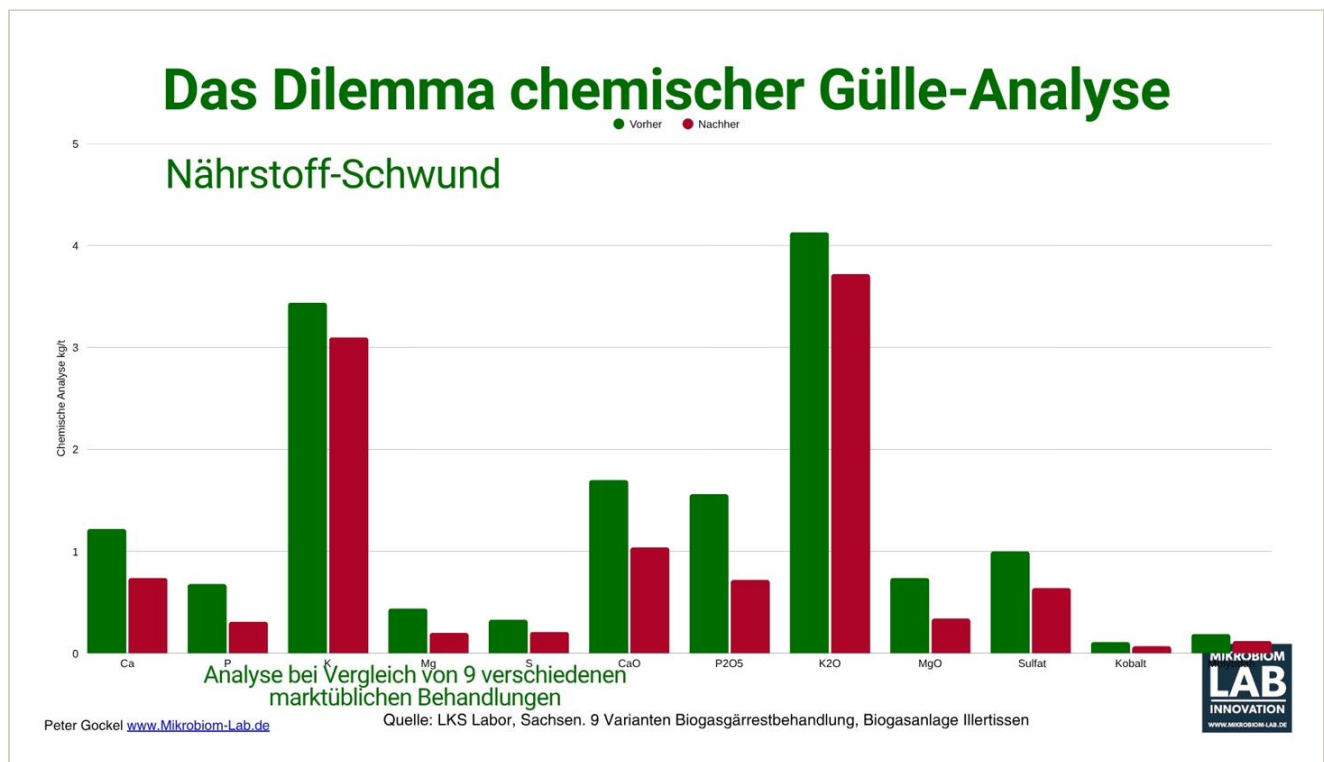
Das Mikrobiom-Lab hat 9 verschiedene Aufbereitungsprodukte im Labor getestet. Vorher und nachher. Das Ergebnis: nach acht Wochen waren weniger Nährstoffe in der Probe. Erst dachten wir, das wäre schlecht. Dann verstanden wir, warum es das Gegenteil ist.

# 02

## WAS DIE CHEMIE NICHT ZEIGT

# Was die Chemie zeigt, ist nur die *halbe* Geschichte.

Das Mikrobiom-Lab um Peter Gockel hat sich neun verschiedene Aufbereitungsprodukte vom Markt geholt. Acht Wochen kontrolliert lagern lassen. Ein ganz normales Chemielabor (LKS Sachsen) hat vorher und nachher gemessen, was drin ist.



**Vorher (grün) vs. Nachher (rot)**, über alle 11 gemessenen Nährstoffparameter zeigt die chemische Analyse einen klaren Schwund nach acht Wochen Reifezeit, unabhängig vom eingesetzten Aufbereitungsprodukt. Quelle: LKS Labor Sachsen / Mikrobiom-Lab, 9 Varianten Biogasgärrestbehandlung.

Die Folie hat das Mikrobiom-Lab-Team beim ersten Anblick „umgehauen“, Zitat Gockel. Egal welches Produkt, egal welches Verfahren: nach acht Wochen waren in der chemischen Messung weniger Kalzium, weniger Phosphor, weniger Kalium, weniger Magnesium, weniger Schwefel, weniger Kobalt zu finden. Auf den ersten Blick wirkt das wie ein vernichtendes Urteil über jede Form von Aufbereitung.

# Wo die Nährstoffe wirklich *hingehen*.

Die Nährstoffe waren nicht weg. Sie hatten nur ihren Platz gewechselt, von der Flüssigkeit in die Bakterienzellen. Und genau das ist der Beweis, warum Aufbereitung überhaupt funktioniert.



PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

„Es hat gedauert, bis bei uns der Groschen gefallen ist. Das ist der Beweis für die biologische Wirkung einer Gülle-Aufbereitung. Die Nährstoffe sind nicht weg, sie sind in den Bakterien gebunden, die sich vermehrt haben.“

## Was wirklich passiert

Während die Gülle „reift“, vermehren sich die Bakterien rasant. 60–70 % davon teilen sich alle 20 Minuten und sterben in ähnlichem Takt. In vier Wochen Reifezeit findet also ein ständiges Werden und Vergehen statt.

Dabei nehmen die lebenden Zellen Nährstoffe aus der Flüssigkeit auf und speichern sie. Wenn sie absterben, bleibt die Zellwand in vielen Fällen **intakt**. Innen drin: ein kompaktes Nährstoff-Paket, Stickstoff, Phosphor, Mikronährstoffe. Und zu 80–90 % Wasser.

Das ist der Trick. Eine chemische Analyse misst nur „freie“ Nährstoffe in der Flüssigkeit und sieht weniger. Was sie nicht sieht: die Nährstoffe, die als kleine Pakete in den Bakterienzellen verpackt sind. Diese Pakete gehen direkt auf den Boden, halten Wasser und geben Nährstoffe genau dann ab, wenn die Pflanze sie zieht. Auch in Trockenzeiten.

## Was die Chemie sagt. Was wirklich passiert.

Die chemische Analyse zeigt scheinbar weniger Nährstoffe. **Tatsächlich** sind sie in den Bakterienzellen gespeichert, als kleine *Wasser- und Nährstoff-Pakete*, die die Pflanze genau dann anzapft, wenn sie sie braucht. Die Düngeleistung steigt, gerade dann, wenn es trocken wird.

# 03

## KAPITEL 03 · FÄULNIS ODER ROTTE

# Fäulnis oder *Rotte*. In jeder Grube läuft eine davon ab.

Der wichtigste Unterschied in deiner Grube ist nicht, was drin ist. Sondern ob Sauerstoff da ist oder nicht. Daraus folgt alles weitere: der Geruch, die Verluste, die Schwimmschicht, was im Boden ankommt.

# Der Unterschied, der **alles** entscheidet.

Gülle ist von Natur aus sauerstoffarm. In dieser Umgebung übernehmen Fäulnisbakterien. Was sie ausscheiden, ist genau das, was im Stall stinkt und auf dem Feld als Verlust verloren geht. Eine Rote-Gülle macht das Gegenteil. Und das lässt sich messen.

## AUSGANGSLAGE

### Fäulnis-Gülle

Anaerob. Sauerstoffarm. Bei den meisten Betrieben Standard, auch wenn es niemand so nennt.



## ZIEL-ZUSTAND

### Rote-Gülle

Aerob. Aktive Mikrobiologie. Stickstoff in lebende Biomasse gebunden.

|                        | FÄULNIS                            | ROTTE                                  |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Mikrobiologie</b>   | Anaerobe Fäulnisbakterien          | Aerobe Bakterien, Pilze                |
| <b>Endprodukte</b>     | H <sub>2</sub> S, Ammoniak, Methan | Keine stinkenden Gase                  |
| <b>Stickstoff</b>      | Hohe Verluste durch Ausgasung      | In Bakterien- und Pilzeiweiß gebunden  |
| <b>Geruch</b>          | Penetrant                          | Geruchsarm bis geruchsfrei             |
| <b>Schwimmdecke</b>    | Stark, oft meterhoch               | Kaum vorhanden                         |
| <b>Wurzelwirkung</b>   | Starke Wurzelgifte / Hemmstoffe    | Keine Hemmstoffe für das Wurzelsystem  |
| <b>Grünland-Ertrag</b> | Minderwertiges Gras                | Gehaltvolles, artenreiches Gras        |
| <b>Ausbringung</b>     | Nur bei Regenwetter sinnvoll       | Auch bei trockenem Wetter              |
| <b>Grundwasser</b>     | Erhöhte Nitrat-Auswaschung         | N organisch gebunden, kaum Auswaschung |
| <b>Tiergesundheit</b>  | Mehr Tierkrankheiten               | Gesündere Bestände                     |

Quelle: Webinar Bernhard Tafelmeier-Marin · Penergetic. Praxisbeobachtungen aus > 1.000 Betrieben in DACH.

# Schwimmschicht weg ist nur die **halbe** Wahrheit.

In der Branche wird Gülleaufbereitung oft auf zwei Versprechen reduziert: weniger Schwimmschicht, weniger Ammoniak. Beides stimmt. Beides ist messbar. Aber es ist nicht das, was am Ende den Boden besser macht. Es ist nur der sichtbare Teil.

## Was die Branche verkauft

„Die Gülle wird flüssiger“, stimmt oft. „Die Schwimmdecke geht weg“, stimmt oft. „Geruch reduziert“, stimmt oft. Das sind reale Effekte und sie sind wichtig: einfacher zu rühren, schneller auszubringen, weniger Konflikte mit Nachbarn. Aber sie greifen zu kurz.



PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

„Wenn wir heute an Gülle-Aufbereitung denken, denken wir an Ammoniak runter, Schwimmschicht weg. Dann werden die Argumente schon dünner. Das wirklich entscheidende Argument: hinterher soll der Boden davon profitieren. Das ist der springende Punkt.“

## Der springende Punkt: Sauerstoff

Unbehandelte Gülle ist **komplett ohne Sauerstoff**. Die oberste Bodenschicht, da, wo die Wurzeln arbeiten, ist genau das Gegenteil: **voller Sauerstoff**. Eine unbehandelte Gülle auf den Boden zu kippen, heißt: zwei Welten aufeinandertreffen lassen, die nicht zusammenpassen.

Das funktioniert nicht. Oder nur kurz. Die Bakterien aus der Gülle sterben am Boden ab, ihre Zellwände platzen und das, was an Nährstoff drin war, geht entweder ins Grundwasser oder gast aus. Was die Bodenbiologie eigentlich braucht, stabile Bakterienzellen, intakter Bakterien Schleim, viele verschiedene Bakterienarten, kommt überhaupt nicht erst an.

Gülleaufbereitung, richtig verstanden, heißt deshalb: **die Gülle dem Boden anpassen, bevor sie auf den Boden kommt**. Erst dann profitiert der Boden wirklich.

# Konkret: bis zu **1,5 kg N** pro m<sup>3</sup> Gülle. Pflanzenverfügbar.

Bevor wir über Kohlenstoff reden, klären wir zuerst die Frage, die jeden Landwirt interessiert: was bringt der Gülle-Umbau in Kilogramm Stickstoff? Die Antwort ist konkret messbar und in der Praxis vielfach bestätigt.

**+1,5 kg**

**Stickstoff pro m<sup>3</sup> Gülle** wird durch den biologischen Umbau zusätzlich pflanzenverfügbar.

*Quelle: Bernhard Tafelmeier-Marin, Penergetic. Praxiswerte aus > 1.000 Betrieben in DACH.*

**~2-3 €**

**Düngerwert pro m<sup>3</sup>**, der durch die Aufbereitung gewonnen wird. Bei 2 €/kg N-Preis.

*Berechnung auf Basis aktueller Mineraldünger-Preise.*

**0,70 €**

**Kosten Penergetic g pro m<sup>3</sup>** bei empfohlener Dosierung (Stall plus Grube).

*Listenpreis Penergetic 2025.*

## Warum dieser Stickstoff verloren geht, wenn die Gülle nicht aufbereitet wird

Ohne Aufbereitung entweicht ein großer Teil des Stickstoffs als **Ammoniak**. Du riechst es im Stall, du verlierst es in der Atmosphäre und auf dem Feld kommt nur ein Bruchteil bei der Pflanze an. Was als pflanzenverfügbarer Stickstoff im Boden ankommen sollte, geht in die Luft.

Der Gülle-Umbau dreht diesen Verlust um. Statt dass der Stickstoff als Gas entweicht, wird er in lebende Bakterien-Biomasse eingebaut. Diese Bakterien kommen mit der Gülle auf den Boden, sterben dort und geben den Stickstoff genau dann an die Pflanze ab, wenn sie ihn braucht.

### Was das in der Düngerrechnung bedeutet

Bei einem Betrieb mit 2.000 m<sup>3</sup> Gülle pro Jahr ergeben sich **bis zu 3.000 kg zusätzlich pflanzenverfügbarer Stickstoff**. Das ersetzt direkt Mineraldünger, der sonst zugekauft werden müsste. Bei aktuellen Preisen sind das rund **6.000 € weniger Düngerkosten** pro Jahr.

# 04

KAPITEL 04 · WARUM KOHLENSTOFF ZÄHLT

## Stickstoff allein reicht nicht. Es braucht auch *Kohlenstoff.*

Du hast gerade gesehen: der biologische Gülle-Umbau bringt dir bis zu 1,5 kg Stickstoff zusätzlich pro m<sup>3</sup>. Aber dieser Gewinn ist nur die halbe Geschichte. Denn ohne Kohlenstoff im Boden hält der Stickstoff nicht. Wer Kohlenstoff stabil in den Boden bringt, bekommt Stickstoff, Wasser und Bodenleben gratis dazu.

# 04

WAS WIRKLICH LEBEN IN GANG SETZT

## Stickstoff allein reicht nicht. Der Boden braucht **Kohlenstoff**.

In der Düngerberatung redet jeder über das Verhältnis von Stickstoff zu Phosphor. Aber das Wichtigste fehlt: Kohlenstoff. Kohlenstoff ist das Futter, mit dem Leben überhaupt erst in Gang kommt, im Boden wie im Lager.



PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

„Habe ich ein Milligramm einer bestimmten Kohlenstofffraktion, dann produziere ich damit unmittelbar 12 Millionen Bakterien. Daran sieht man, wie wichtig Kohlenstoff als Futter für alles ist, was Leben produzieren soll.“

### Was im richtig aufbereiteten Lager mit dem Kohlenstoff passiert

In einer Fäulnis-Gülle entweicht ein Großteil des Kohlenstoffs als CO<sub>2</sub> und Methan in die Luft. Reiner Verlust. In einer richtig aufbereiteten Gülle passiert das Gegenteil: Bakterien spalten das CO<sub>2</sub> in Kohlenstoff und Sauerstoff. Den Sauerstoff brauchen sie zum Atmen. Der Kohlenstoff wird in lebende Biomasse eingebaut und landet, gebunden in Bakterien- und Pilzzellen, auf dem Boden.

### Die Kohlenstoff-Logik in einem Satz

Wer Kohlenstoff stabil in den Boden bringt, bekommt Stickstoff, Wasserspeicherung, Bodenleben und Trockenresistenz **gratis dazu**. Wer nur Stickstoff bringt, bekommt nur Stickstoff und auch den nur kurz, bis er ausgewaschen oder ausgegast ist.

### Was das langfristig für den Boden bedeutet

Stabiler Kohlenstoff im Boden ist Humus. Humus bindet Wasser, pro 1 % mehr Humus auf einem Hektar etwa 250.000 Liter zusätzliche Wasserspeicherung. Humus puffert Nährstoffe. Humus hält die Bodenstruktur. Und Humus ist der einzige Bodenbaustein, der über Jahrzehnte stabil bleibt, wenn das Mikrobiom richtig arbeitet.

Gülle ist deshalb nicht in erster Linie ein Stickstoff-Lieferant. Sie ist die *günstigste Kohlenstoff-Quelle, die dein Betrieb hat*. Vorausgesetzt, sie ist biologisch richtig vorbereitet.

# 05

KAPITEL 05 · WAS DIE DNA-ANALYSEN ZEIGEN

## Was 1.000+ DNA-Analysen *wirklich zeigen.*

Das unabhängige Mikrobiom-Lab um Peter Gockel hat über 1.000 Gülle-Analysen aus deutschsprachigen Betrieben ausgewertet. Was bisher nur Vermutung war, lässt sich heute genau messen. Bakterium für Bakterium.



#### IM GESPRÄCH

## Peter Gockel.

Experte für Mikrobiome. Beschäftigt sich seit dem 15. Lebensjahr mit Mikrobiom-Forschung, zuerst in Gewässern, heute in Boden, Gülle, bei Rindern, Schweinen, in Biogasbetrieben, bei Mensch und Hund.

Das Mikrobiom-Lab arbeitet als **unabhängiges Speziallabor** mit DNA-Analytik. Es liefert ein detailliertes Bild der biologischen Lebensgemeinschaft in der Gülle und im Boden, weit über das hinaus, was klassische Chemie-Analysen zeigen. 2024 für den *Renatura Care Award* der Quadriga Hochschule Berlin nominiert.



#### Mikrobiom-Lab

Unabhängiges Speziallabor  
für Mikrobiom-Analytik  
[mikrobiom-lab.de](http://mikrobiom-lab.de)



Die Biologie zeigt viel, viel mehr als jegliche chemische Analyse. Wir können heute auf den Punkt vorhersagen, wie hoch das Risiko für Nitrat-Auswaschung in deinem Boden ist, über eine Gülle-Analyse.

PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

### Was die Zusammenarbeit mit Penergetic so besonders macht

Das Mikrobiom-Lab arbeitet **unabhängig** und analysiert Gülle aus Betrieben aller Aufbereitungs-Methoden, nicht nur Penergetic-Anwender. Genau das macht die Aussage so belastbar: die Effekte, die Gockels Team in über 1.000 Analysen reproduzierbar zeigen kann, sind keine Marketing-Folie. Sie sind Labordaten.

# Weniger Pathogene. **Messbar**, nicht behauptet.

In jeder Gülle, in jedem Boden, auf jeder Hand sind Pathogene. Das ist normal. Entscheidend ist die **Menge**. Gesundes Mikrobiom heißt: wenige Pathogene. Krankes Mikrobiom heißt: viele Pathogene. Eine gute Aufbereitung verschiebt das Verhältnis.

## Beispiel Reduktion von Pathogenen in der Gülle

Abbau der Schwimmschichten durch Aufbereitung ist nur die halbe Wahrheit

| RINDER GÜLLE   | Gülle vor Behandlung | Gülle nach Behandlung |
|----------------|----------------------|-----------------------|
| Flavobacterium | 4,4 %                | 0,9 %                 |
| Legionella     | 0,9 %                | 0,1 %                 |
| Campylobacter  | 0,6 %                | 0,0 %                 |
| Listeria       | 0,3 %                | 0,1 %                 |
| Klebsiella     | 0,3 %                | 0,05 %                |
| <b>GESAMT</b>  | <b>6,5 %</b>         | <b>1,15 %</b>         |

Peter Gockel [www.Mikrobiom-Lab.de](http://www.Mikrobiom-Lab.de)



**Beispiel-Analyse Rindergülle, vorher / nachher**, die fünf häufigsten Pathogene in einer typischen DACH-Rindergülle. Gesamt-Anteil sinkt von 6,5 % auf 1,15 %. Das Arbeitsfeld des Mikrobiom-Labs liegt bei < 1,5 %. Quelle: Mikrobiom-Lab DNA-Analyse.

## Warum das nicht trivial ist

Die Pathogen-Reduktion ist eine direkte Folge einer vielfältigeren Bakterien-Gemeinschaft. Eine artenarme Gülle ist anfällig, wenige Bakterienstämme dominieren, Pathogene haben weniger Konkurrenz. Eine artenreiche Gülle ist robust, Hunderte Stämme konkurrieren um Ressourcen und Pathogene werden auf gesundem natürlichem Niveau gehalten.

Die Pathogen-Werte sind dabei keine isolierte Kennzahl. Sie sind das **Symptom** einer funktionierenden mikrobiellen Lebensgemeinschaft. Wenn die Werte runtergehen, heißt das: das ganze System ist gesünder geworden.

### ZAHLEN EINORDNEN

< 1 %: unproblematisch.

1 – 1,5 %: vertretbar.

> 1,5 %: genauer hinschauen.

Vor der Aufbereitung im Beispiel oben: **6,5 %**. Nach: **1,15 %**. Ein Rückgang um Faktor **5,6**.

# 06

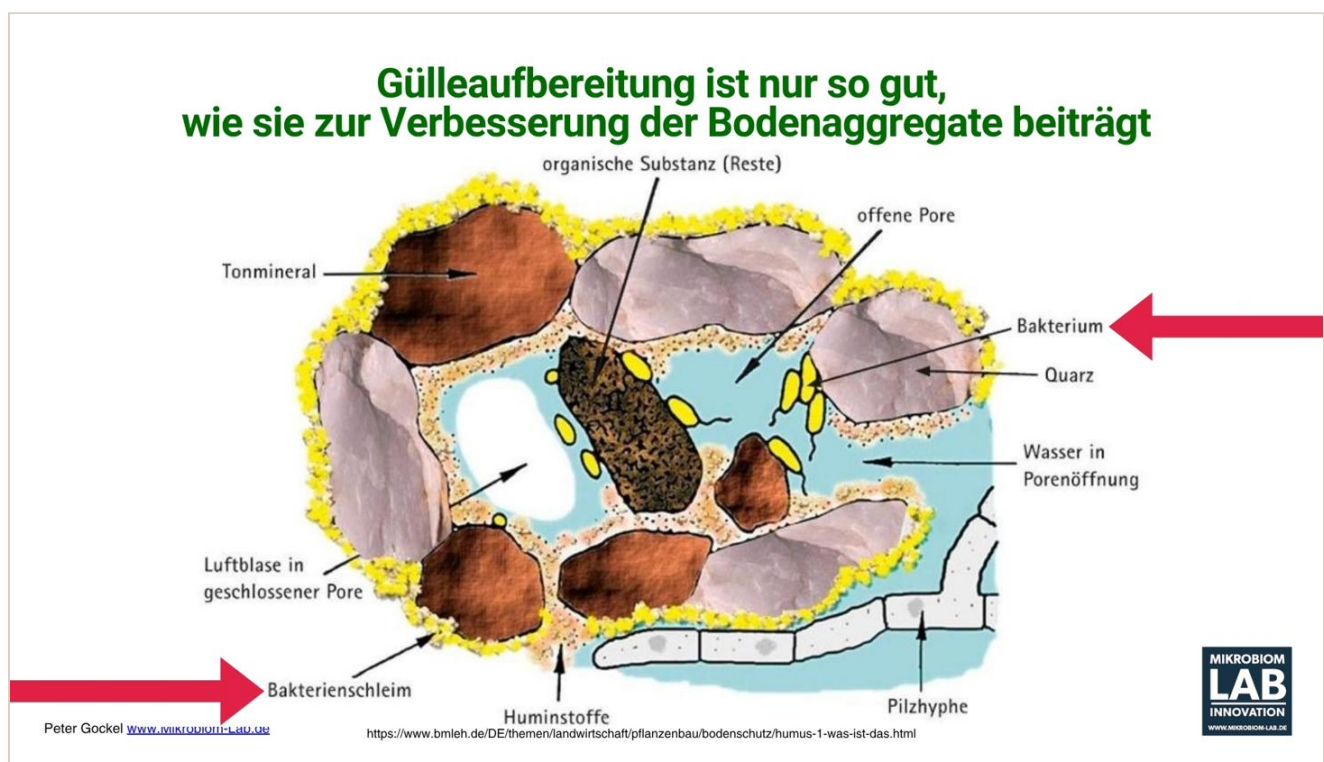
KAPITEL 06 · WAS IM BODEN ANKOMMT

## Am Ende zählt nur eins: was im *Boden* ankommt.

Was im Lager passiert, ist nur die Vorbereitung. Was am Ende zählt: was im Boden ankommt. Auf den nächsten Seiten siehst du, warum gut aufbereitete Gülle den Boden langfristig anders trägt. Und warum bis zu 40 % mehr Nitrat dort bleibt, wo es hingehört.

# Der **Bakterienschleim** ist der Klebstoff, der alles zusammenhält.

Wenn man einen Bodenkrümel unter dem Mikroskop anschaut, sieht man Steinchen, Wasser, Pilze, Bakterien. Was das alles zusammenhält, ist auf den ersten Blick fast unsichtbar: ein gelblicher Saum aus Bakterien-Schleim, der alles wie ein feiner Klebstoff umschließt.



**Aufbau eines Bodenaggregats.** Tonminerale, Quarz, organische Substanz, Pilzhyphe, Wasser in Porenöffnungen und der gelbliche Saum: **Bakterienschleim**. Ohne ihn fällt der Krümel auseinander. Quelle: BMLEH / Bodenschutz-Initiative; reproduziert mit Erläuterung Mikrobiom-Lab.

Wenn dieser Schleim zu wenig oder von der falschen Zusammensetzung ist, gibt es keine Bodenaggregate, egal wieviel Pilze, Wasser oder Huminstoffe vorhanden sind. Ohne den Schleim fällt der Krümel auseinander, der Boden verschlämmt, das Wasser läuft ab statt einzudringen und die Wurzeln finden keinen Halt.

Die Bakteriengruppen, die diesen Schleim produzieren, kann man im Mikrobiom-Lab in der Gülle **direkt messen**. Wenn sie in ausreichender Menge vorhanden sind und mit der Gülle auf den Boden gelangen, baut sich der Schleim und damit die Bodenstruktur, über die Jahre auf. Wenn nicht: kein Aggregat, kein Speicher, kein Bodenleben.

# Mehr Vielfalt im Lager. Mehr **Halt** im Boden.

In den 1.000+ Analysen des Mikrobiom-Labs zeigt sich immer das gleiche Muster: eine biologisch aufbereitete Gülle bringt nicht nur mehr Bakterien, sie bringt **vielfältigere**. Und mehr Vielfalt im Lager heißt: mehr Halt und Stabilität im Boden.

**Gülleaufbereitung ist nur so gut,  
wie sie zur Verbesserung der Bodenaggregate beiträgt**

**Merksatz:**  
Ohne **Bakterienschleim** keine Bodenaggregate.  
Dieser Schleim ist die empfindlichste Komponente.

Je bunter das Mikrobiom der Gülle,  
desto besser der Bakterienschleim.

Luftblase in geschlossener Pore

organische Substanz (Reste)

Bakterienschleim

Huminstoffe

Pilzhyphe

Peter Gockel [www.mikrobiom-lab.de](http://www.mikrobiom-lab.de)

<https://www.bmlh.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/bodenschutz/humus-1-was-ist-das.html>

**MIKROBIOM  
LAB  
INNOVATION**  
WWW.MIKROBIOM-LAB.DE

Aus dem Mikrobiom-Lab-Webinar mit Peter Gockel. Was die Gülle dem Boden mitbringt, entscheidet sich an der Bakterien-Vielfalt im Lager, nicht an der Menge.

## 50 % mehr Arten, was das ändert

In Beispielanalysen aus dem Lab vergleichen sich zwei Böden: konventionell behandelt mit 423 Bakterienarten, biologisch aufbereitet mit 662 Arten. Das sind **50 % mehr Arten**. Was bedeutet das?

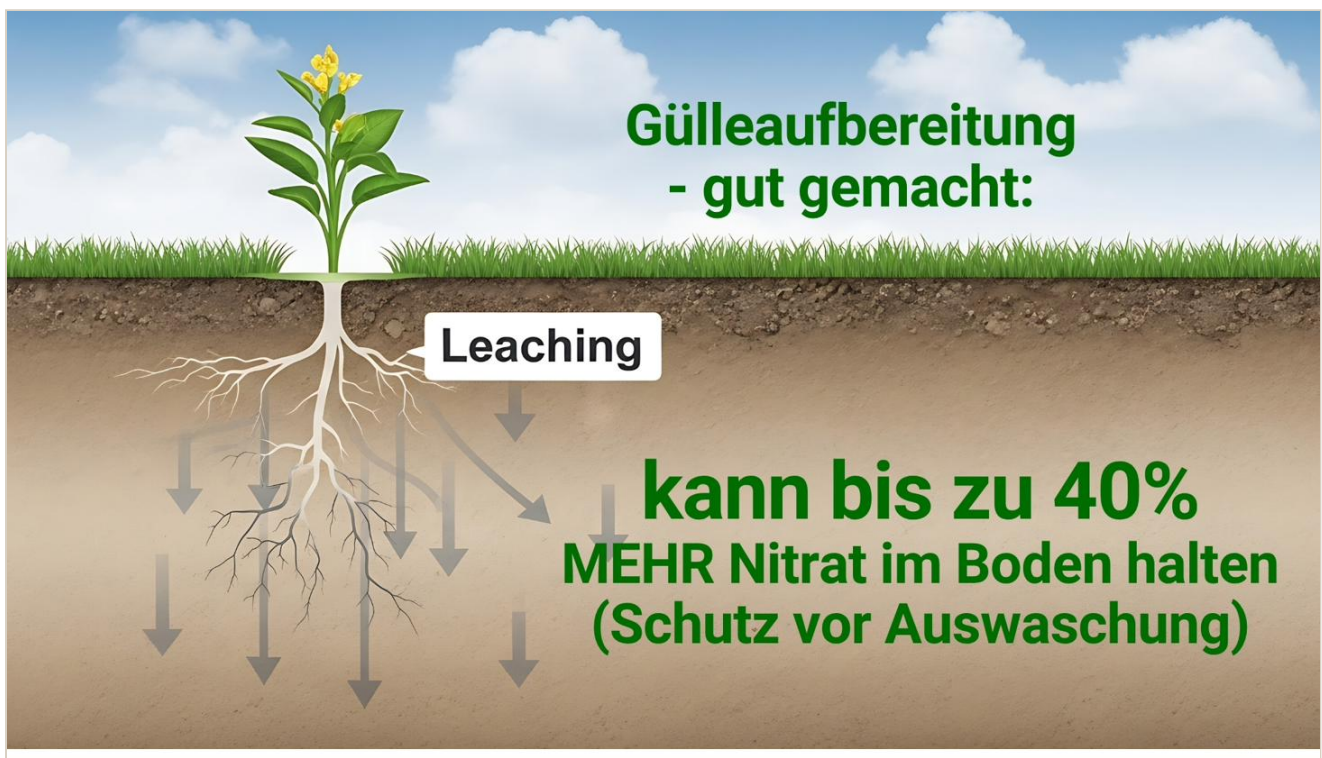
50 % mehr Schutz vor Pathogenen, weil mehr Stämme um Ressourcen konkurrieren. 50 % mehr Möglichkeiten, Stresszeiten zu überstehen, weil immer einige der Bakterien die jeweilige Stressbedingung können. 50 % mehr Anpassungspotenzial, weil die Lebensgemeinschaft sich biologisch flexibler verhält.

### IN DER PRAXIS

Mineralisch gedüngte Böden zeigen typischerweise die schwächsten Schleimwerte. Der Schleim ist die **empfindlichste Komponente** im Bodenaggregat, er reagiert am schnellsten auf Mineralsalz-Druck. Wer mineralisch düngt, baut Schleim ab. Wer biologisch aufbaut, baut Schleim auf.

# Mehr Bodenleben, bis zu **40 % weniger** Nitrat im Grundwasser.

Im Schnitt verlieren Böden 40 % des aufgebrauchten Stickstoffs durch Auswaschung. Diese Zahl kommt aus der jahrelangen Forschung der Uni Wageningen. Die gute Nachricht: dieser Verlust muss nicht sein.



**Bis zu 40 % mehr Nitrat im Boden gehalten.** Bei guter biologischer Aufbereitung kann der Auswaschungs-Verlust massiv reduziert werden. Über eine Gülle-Analyse lässt sich das Risiko fast auf den Punkt vorhersagen. Quelle: Mikrobiom-Lab, basierend auf Wageningen-Daten und 1.000+ Gülle-Analysen.



PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

„Je mehr Bodenleben ich habe, umso geringer die Nitrat-Auswaschung. Heute können wir sogar über eine Gülle-Analyse feststellen, wie hoch das Risiko bei euch für eine Nitrat-Auswaschung im Boden ist.“

## Wirtschaftliche Größenordnung

Bei einer 100 ha Grünlandfläche mit 200 kg N/ha entspricht der typische Auswaschungs-Verlust einer Größenordnung von **~8.000 kg N pro Jahr**. Wenn davon nur die Hälfte im Boden gehalten würde, sind das bei einem N-Preis von 2 €/kg **rund 8.000 € pro Jahr**, Geld, das heute durchs Grundwasser geht.

# 07

KAPITEL 07 · IN DER PRAXIS

## Drei Schritte. Jeder fängt mit *einer Analyse* an.

Was viele für kompliziert halten, sind in Wahrheit drei einfache Schritte: schauen, was los ist. Anpassen, was anzupassen ist. Nachmessen. Wir zeigen dir den Ablauf und die Rechnung, offen, mit allen Annahmen.

# Was du durch den **Gülle-Umbau** in kurzer Zeit siehst.

Biologischer Umbau ist kein Schalter. Es ist ein Prozess, der einen Jahreskreislauf braucht, um sich zu setzen. Hier ist, was du realistisch wann sehen wirst. Und was es bringt.

**1**

## Woche 1–3: Das Mikrobiom kippt, unsichtbar.

Anaerob auf aerob. Toxine und Hemmstoffe werden abgebaut. CO<sub>2</sub> wird gespalten, Bakterien beginnen zu wachsen. Sichtbar passiert wenig. Das ist normal.

**2**

## Woche 4–6: Der Geruch verändert sich.

Ammoniak-Ausgasung sinkt messbar (typisch ~30 %). Stallklima verbessert sich. Bei Schweinebetrieben oft zuerst spürbar, da die Ammoniak-Last dort am höchsten ist.

**3**

## Woche 6–8: Schwimmschicht baut sich ab.

Rührzeit sinkt typischerweise auf ein Zehntel. Gülle fließt homogen. Keine Verstopfungen mehr.

**4**

## Jahr 2–3: Bodenwirkung wird sichtbar.

Pflanzen ziehen länger Wasser, Trockenresistenz verbessert sich, Phosphor-Verfügbarkeit steigt. Gockels Auswertungen zeigen: 12 % weniger P-Gabe im Jahr 1, 34 % im Jahr 2, bis zu 50 % im Jahr 3.

## Die Rechnung, transparent gemacht

| POSTEN                                | GRÖSSENORDNUNG               | ANMERKUNG                                          |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|
| Kosten Penergetic g                   | ~ 0,70 €/m <sup>3</sup>      | Bei empfohlener Dosierung (Stall + Grube)          |
| + N-Gewinn pflanzenverfügbar          | + 1,0–1,5 kg/m <sup>3</sup>  | Aus Reduktion N-Verluste durch Ausgasung           |
| + Düngerwert N (2 €/kg)               | + 2,00–3,00 €/m <sup>3</sup> | Reiner N-Ersatzwert                                |
| <b>Netto-Effekt pro m<sup>3</sup></b> | <b>+ 1,30–2,30 €</b>         | <b>Vor Phosphor-, Bodenleben-, Wasser-Effekten</b> |

Auf 1.000 m<sup>3</sup> Gülle entspricht das einem rechnerischen Mehrwert von **1.300–2.300 €** pro Jahr, nur aus der reinen N-Wirkung. Phosphor-Einsparung, weniger Auswaschung, mehr Bodenleben und Wasserspeicherung sind *zusätzlich* und steigen über die Jahre.

# Was Peter Gockel jedem Landwirt *rät*.

Aus über 1.000 Analysen hat das Mikrobiom-Lab eine einfache Strategie destilliert, die für jeden Betrieb funktioniert. Egal ob biologisch aufbereitet wird oder nicht. Das ist keine Verkaufslogik. Es ist die Reihenfolge, in der Daten am meisten Wirkung haben.

**01**

## Status erfassen, Gülle- und/oder Boden-DNA-Analyse

Eine einzige Probe zeigt: Was ist los? Wo geht die Reise hin? Wie ist das Mikrobiom-Bild und welches Risiko für Nitrat-Auswaschung, Phosphor-Festlegung, Pathogen-Druck? Ohne Diagnostik keine Therapie. Das gilt in der Medizin und in der Landwirtschaft.

**02**

## Maßnahmen ableiten, punktgenau, nicht pauschal

Aus dem Stärken-Schwächen-Profil folgt der Maßnahmenkatalog. Das ist kein generischer „Anwender-Plan“, sondern eine auf den Betrieb zugeschnittene Empfehlung, was anpassen, was beibehalten, wo Düngersersatz möglich ist, wo nicht.

**03**

## Monitoring aufsetzen, jährlich oder alle zwei Jahre

Eine Analyse ist eine Momentaufnahme. Wirkung zeigt sich über Zyklen. Wer seine Gülle und seinen Boden in regelmäßigen Abständen labormäßig kontrolliert, hat einen Hebel, den heute fast niemand nutzt und schneidet Spekulation ab.

## Was wir gemeinsam mit dem Mikrobiom-Lab anbieten

Für Penergetic-interessierte Betriebe gibt es ein **vergünstigtes Analyse-Paket** für Gülle- oder Boden-DNA durch das Mikrobiom-Lab, inkl. kostenlosem Video-Call mit Peter Gockel zur Auswertung. *Details besprechen wir im Beratungsgespräch.*

# 08

KAPITEL 08 · WAS DER PENERGETIC GÜLLE ZUSATZ DEINEM BETRIEB BRINGT

Eine Methode, die als  
einzige **Kohlenstoff** stabil in  
die Gülle bringt.

Über 1.000 Landwirte in Deutschland arbeiten heute mit Penergetic.  
Nicht, weil es Mode ist. Sondern weil es das einzige Verfahren ist,  
das nicht nur die Schwimmschicht angeht, sondern die Mikrobiologie  
selbst und damit die Bodenwirkung der Gülle.

# Was Penergetic kann, was kein anderer kann.

Es gibt viele Mittel, die etwas mit Gülle machen. Sie binden Schwefelwasserstoff. Sie reduzieren Ammoniak. Sie lösen Schwimmschichten. Alles sinnvoll. Aber alles am sichtbaren Teil. Penergetic geht an den Kern: die Mikrobiologie.

## ÜBLICHE MITTEL

### Symptome behandeln

Geruch weg. Schwimmschicht weg. Aber die Gülle bleibt sauerstoffarm. Was im Boden ankommt, ändert sich kaum.



## PENERGETIC

### Mikrobiologie umbauen

Aktiviert sauerstoffliebende Bakterien. Spaltet CO<sub>2</sub>. Bindet Kohlenstoff in lebende Zellen. Boden profitiert messbar.

## Der Kohlenstoff-Hebel, das, was uns unterscheidet

Penergetic ist das einzige Verfahren am Markt, das das CO<sub>2</sub> in der Gülle und aus der Luft **aktiv aufspaltet**: Bakterien holen sich den Sauerstoff für ihren eigenen Stoffwechsel und binden den Kohlenstoff in lebende Biomasse ein. Diese Biomasse kommt mit der Gülle auf den Boden und ist der Rohstoff für Humus.

Damit löst Penergetic gleich drei Probleme auf einmal:

- **Weniger Klimagase:** CO<sub>2</sub> und Methan, die normalerweise in die Luft entweichen, bleiben gebunden.
- **Mehr stabiler Bodenaufbau:** Kohlenstoff geht in den Boden, nicht in die Atmosphäre.
- **Bessere Düngeleistung:** Nährstoffe in Bakterien-Paketen verpackt, gehen nicht verloren.



PETER GOCKEL · MIKROBIOM-LAB

„Daran sieht man, wie wichtig Kohlenstoff als Futter für alles ist, was Leben produzieren soll. Penergetic ist das einzige Produkt, das ich kenne, das diesen Hebel konsequent nutzt.“

# Was es ist, wie du es einsetzt, wie viel du **brauchst**.

Penergetic g ist ein mikrobiologischer Aktivator in zwei Formen: als **Pulver** oder als **Melasse**. Beide aktivieren die gleichen Bakterien-Prozesse, die Melasse wirkt schneller, das Pulver hält länger. Die meisten Betriebe starten mit beidem, dann reicht meist nur noch das Pulver.

## Wo du es anwendest

An zwei Stellen: **im Stall** (Spaltenboden, Lauffläche, Kanäle) und **in der Grube**. Beide Stellen sind wichtig: im Stall wird die Ammoniak-Ausgasung sofort runtergefahren, in der Grube läuft der eigentliche biologische Umbau ab.

## Wann du es anwendest

**Im Stall: einmal pro Woche.** Routine, wie das Misten. **In der Grube: zur Erstaufbereitung** und dann **vor jedem Ausbringen**. Wer einmal die Woche im Stall arbeitet und ein paar Mal im Jahr die Grube ansetzt, hat das ganze Jahr eine stabil biologisch arbeitende Gülle.

## Wie viel du brauchst

| ANWENDUNG                              | PULVER | MELASSE  |
|----------------------------------------|--------|----------|
| Stall, pro GVE und Woche               | 15 g   | 15 ml    |
| Grube, pro 100 m <sup>3</sup> Gülle    | 3 kg   | 3 l      |
| Gesamtkosten, pro m <sup>3</sup> Gülle |        | ≈ 0,70 € |

Das Mittel wird in ein paar Litern Wasser aufgerührt und dann verteilt: im Stall über Rührwerk, Kanäle, Spaltenboden oder Laufflächen, in der Grube ins Rührwerk geben.

## Was du an Aufwand reinsteckst

**5 Min.**

pro Woche im Stall. Mittel anrühren, ausbringen, fertig.

**2-3×**

pro Jahr in der Grube. Vor dem Ausbringen oder beim Befüllen.

**0 €**

Investition in Geräte. Du brauchst nichts dazukaufen.

**Drei Schritte zum Start:** 1. Beratungsgespräch mit uns. 2. Erstaufbereitung mit Pulver + Melasse. 3. Routine mit Pulver, wöchentlich im Stall, vor dem Ausbringen in der Grube.

# Warum über **1.000 Landwirte** in Deutschland mitmachen.

Wir verkaufen kein Produkt. Wir lösen Probleme, die jeder Tierhalter und jeder Ackerbauer kennt. Hier ist, was die Betriebe nach 6 bis 18 Monaten in der Praxis sehen.

**30%**

**weniger Ammoniak** im Stall. Bessere Luft für Tier und Mensch.

*Praxiswerte aus > 1.000 Penergetic-Betrieben.*

**90%**

**weniger Rührzeit.** Schwimmschichten lösen sich auf. Pumpen verstopfen nicht mehr.

*Praxiswerte Penergetic, Schweine- und Rinderbetriebe DACH.*

**40%**

**weniger Nitrat im Grundwasser.** Sicherheit bei roten Gebieten.

*Uni Wageningen / Mikrobiom-Lab, basierend auf DNA-Analysen.*

**~50%**

**weniger Mineraldünger** beim Phosphor möglich. Im dritten Jahr.

*Mikrobiom-Lab DNA-Auswertungen, Langzeitstudie 10 Betriebe.*

**+12%**

**Mehrertrag im Grünland** bei vielen Betrieben. Auch in Trockenjahren.

*Praxiswerte Bernhard Tafelmeier-Marin, Penergetic.*

**0,70€**

**pro m<sup>3</sup> Gülle.** Bei einem Netto-Effekt von 1,30 bis 2,30 € pro m<sup>3</sup>.

*Listenpreis Penergetic 2025, Netto-Effekt aus N-Gewinn.*

## Die ganzheitliche Rechnung für deinen Betrieb

Penergetic spart nicht nur Düngerkosten. Es spart auch Arbeitsstunden (weniger Rühren), Reparaturkosten (weniger Verstopfungen), Tierarztkosten (gesündere Bestände) und schützt vor Strafen bei Überschreitungen in roten Gebieten. Wer das alles zusammenrechnet, kommt bei einem typischen Betrieb mit 100 Kühen oder 1.500 Schweinen auf einen **Netto-Vorteil im fünfstelligen Bereich pro Jahr**.

### Warum 1.000+ Betriebe mitmachen, in einem Satz

Penergetic ist die **einfachste, günstigste und am besten wissenschaftlich belegte** Methode, deine Gülle vom *Problem* zum *besten Dünger* deines Betriebs zu machen. Anwendung dauert Minuten pro Woche. Effekte halten Jahrzehnte.

# 09

WAS DU JETZT TUN KANNST

## Du hast jetzt gesehen, was möglich ist. *Reden wir darüber, was bei dir geht.*

27 Seiten Aufklärung sind das eine. Was jetzt zählt: was passt davon zu *deinem* Betrieb? Welche Größenordnung an Einsparung ist bei deiner Gülle realistisch? In einem persönlichen Gespräch, kostenfrei, unverbindlich, schauen wir mit dir auf deine Lage und sagen dir ehrlich, ob ein biologischer Umbau für dich Sinn ergibt.

### Komm einfach auf uns zu.

Wähle den Weg, der dir am angenehmsten ist. Wir antworten innerhalb von 24 Stunden an Werktagen, meistens schneller.

#### WHATSAPP

**07551 8459960**

Kurze Nachricht: Tierart, Bestandsgröße, Hauptthema. Wir melden uns zurück.

#### E-MAIL

**info@penergetic.de**

Stichwort „Gülle-Guide“, dann wissen wir, dass du diesen Leitfaden gelesen hast.

### Worüber wir konkret sprechen können

- **Eine ehrliche Einschätzung deiner Situation**, auch wenn biologischer Umbau für dich gerade nicht passt.
- **Konkrete Ersparnis-Größenordnungen** für deine Hektar, deine Tieranzahl, deine Gülle-Menge.
- **Das vergünstigte DNA-Analyse-Paket** mit dem Mikrobiom-Lab, Gülle oder Boden, inkl. Video-Call mit Peter Gockel.
- **Erfahrungen aus > 1.000 deutschsprachigen Betrieben**, die seit Jahren mit Penergetic arbeiten.