

# **Rice Up: Nutzung von Nebenprodukten aus der Reisverarbeitung**

## **Projektabschlussbericht**



**Nina Lamprecht (FiBL), Regula Züger (FiBL)**

5.1.2026

Finanziert durch einen Innovationsscheck von Fribourg Agri&Food.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Kurzbeschreibung Projekt .....</b>	<b>3</b>
1.1 Projektziele .....	3
1.2 Zeitplan.....	3
1.3 Ansprechpersonen .....	4
<b>2. Zusammenfassung der Resultate, Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>4</b>
<b>3. Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Methoden.....</b>	<b>5</b>
4.1 Pilotversuche 1 und 2.....	5
4.2 Schwermetallanalyse .....	8
4.3 Sensorische Analyse.....	8
<b>5. Resultate &amp; Diskussion .....</b>	<b>8</b>
5.1 Pilotversuche 1 und 2.....	8
5.2 Schwermetallanalyse .....	9
5.3 Sensorische Analyse.....	11
<b>6. Fazit und Ausblick.....</b>	<b>11</b>
<b>7. Literatur.....</b>	<b>12</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Substratzusammensetzung der 4 getesteten Substrate im ersten Pilotversuch. Die Basiszutaten sind vertraulich. ....	6
Tabelle 2: Substratzusammensetzung des ursprünglichen und des neu entwickelten Substrates für den zweiten Pilotversuch. Die Basiszutaten sind vertraulich. ....	7
Tabelle 3: Gemessene Schwermetallkonzentrationen (Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber) in vier verschiedenen Pilzsubstraten. (...)	10

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gantt Chart der geplanten Projektarbeit von Monat 1 (M1) bis Monat 6 (M6). Die Zahlen beschreiben die erwarteten Arbeitstage, verteilt über die Projektlaufzeit. Die Arbeitstage sind farblich den Projektpartnern zugeordnet.....	4
Abbildung 2: Reiskleie (links) und Reisspelze (rechts) wird gewogen. ....	6
Abbildung 3: Wachstum / Ausbreitung des Myzels im Substrat (links) und Fruchtkörperbildung der Grauen Austernseitlinge auf vier verschiedenen Substraten in Pilotversuch 1 (rechts). ....	7
Abbildung 4: Durchschnittlichen biologischen Effizienzen der Pilzarten für die verschiedenen Substratvarianten (00, 03, neues Rezept). In Klammern ist jeweils angegeben, auf wievielen Beobachtungen der Wert basiert. Die Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung .....	9

# **I. Kurzbeschrieb Projekt**

## **I.1 Projektziele**

Die Erhöhung der Ernährungssouveränität, Ressourceneffizienz, Anbau und Konsum «pflanzlicher» Proteine sind zentral in der Schweizer Ernährungsstrategie. Das Projekt "Rice Up" setzte auf diesen drei Ebenen an: Es schuf eine innovative Lösung für die Integration anfallender Nebenprodukte aus der Reisverarbeitung in die lokale Wertschöpfungskette. Reiskleie und Reisspelzen wurden bisher mehrheitlich kompostiert. In Pilotversuchen wurden diese als Bestandteil von Edelpilzsubstrat getestet.

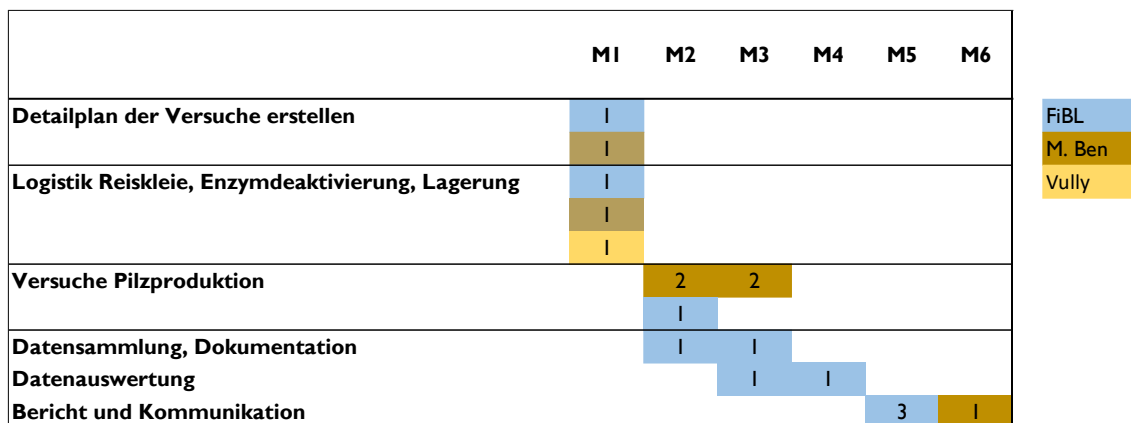
Dieses innovative Upcycling valorisiert die Nebenprodukte der Reisverarbeitung und diversifiziert mögliche Schweizer Rohstoffquellen für den Pilzanbau in der Schweiz. Nährstoffe aus den Abfallprodukten der Reisverarbeitung werden so als «pflanzliche» Proteinquellen für die menschliche Ernährung verfügbar. Für eine optimale Auswirkung auf das lokale und regionale Ernährungssystem werden die Ergebnisse des Projekts in einem Erfahrungsbericht kommuniziert. Das Projekt soll ausgewählte Akteur\*innen der Wertschöpfungskette inspirieren und die Valorisierung weiterer Nebenprodukte anregen.

Folgende Projektziele wurden angestrebt:

1. Optimaler Anteil von Reiskleie und Reisspelze im Edelpilzsubstrat bestimmen
2. Geeignete Pilzsorten identifizieren
3. Zusammenarbeit fördern zur Erhöhung der lokalen Ressourceneffizienz

## **I.2 Zeitplan**

Die Projektdurchführung war innert 6 Monaten geplant und lief vom 1. Juli 2025 bis zum 31. Dezember 2025. Die Pilotversuche der Pilzproduktion, die das Herzstück des Projekts bildeten, waren geplant für August und September. Aufgrund der Resultate des Pilotversuchs wurde ein zweiter Pilotversuch geplant, der aufgrund von Ausfällen der Pilzproduktion erst im Dezember stattfand. Die Datensammlung und -auswertung und Bericht und Kommunikation wurden daher in den Dezember verschoben. In Abbildung 1 ist ein Gantt Chart der Projektplanung zu sehen.



**Abbildung 1: Gantt Chart der geplanten Projektarbeit von Monat 1 (M1) bis Monat 6 (M6). Die Zahlen beschreiben die erwarteten Arbeitstage, verteilt über die Projektlaufzeit. Die Arbeitstage sind farblich den Projektpartnern zugeordnet.**

### 1.3 Ansprechpersonen

Das Projekt wurde konzipiert, koordiniert und wissenschaftlich begleitet durch Nina Lamprecht und Regula Züger (FiBL). Es entstand auf Anfrage von Léandre Guillod (Riz du Vully), einem Reisproduzenten in Vully (Fribourg). Die Pilotversuche wurden von der Pilzzucht Collectif Monsieur Ben in Treyvaux (Fribourg) durchgeführt.

## 2. Zusammenfassung der Resultate, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Nebenströme Reiskleie und Reisspelze eigneten sich laut Pilotversuchen im Projekt Rice Up als Zutaten für Edelpilzsubstrat, insbesondere für Seitlinge (*Pleurotus spp.*). Die Versuche wurden mit Rosenseitlingen und grauem Austernseitling durchgeführt, und lassen sich auf verschiedene Seitlinge übertragen. Nur für Kräuterseitling und Schwarze Perle hat sich die Zugabe bisher nicht bewährt. Beim grauen Austernseitling wurde eine Biologische Effizienz von 61 % erreicht (n = 15). Reiskleie wurde dem Substrat zu 15 % der Trockenmasse beigemischt als Ersatz für Lupinenschrot, und Reisspelze machte 36 % aus. Damit ersetzte es ca. die Hälfte der Strohpellets, die üblicherweise verwendete Ligninquelle. Durch die Reisspelze wird das Substrat luftiger und lässt sich schneller und tiefer vom Myzel kolonisieren als das Normalsubstrat. Im neuen Substrat mit integrierten Reisnebenströmen wurden leicht erhöhte Werte von Arsen und Blei gemessen. Wir empfehlen, die Fruchtkörper, die auf dem neuen Substrat wachsen, ebenfalls auf Arsen- und Bleigehalte zu analysieren.

## 3. Einleitung

Reis zählt in der Schweiz zu den Nischenkulturen. Während Trockenreis im Tessin seit 1997 angebaut wird, betreiben seit einigen Jahren einzelne Betriebe nördlich der Alpen Nassreisanbau. Im Jahr 2024 wurde in der Schweiz auf 82 ha Trockenreis und auf 20.4

Nassreis angebaut, mit einem Ertrag von insgesamt 246 Tonnen Rohreis (LID, 2025). Beim Entspelzen und Polieren von einer Tonne Reis entsteht bis zu 200 kg ligninreiche Reisspelze und circa 100 kg nährstoffreiche Reiskleie. 100 g Reiskleie beinhalten 17 g Protein, 13 g Fett, sowie wertvolle Mikronährstoffe wie Kalzium (50 mg), Eisen (30 mg) und Zink (6 mg) (Bhosale & D.Vijayalakshmi, 2015).

Sowie die Reisproduktion steckt auch die Wertschöpfungskette der Nebenprodukte vom Reisanbau in der Schweiz noch in den Kinderschuhen. Bisher werden Reiskleie und Reisspelze nördlich der Alpen mehrheitlich kompostiert. Reiskleie könnte aufgrund der hohen Nährstoffdichte beispielsweise als Futtermittel eingesetzt werden. Aufgrund einer hohen Lipaseaktivität und hohem Anteil von freien Fettsäuren erlangt Reiskleie schnell einen ranzigen Geruch und Geschmack (Bhosale & D.Vijayalakshmi, 2015). Um Reiskleie als Zutat zu Nahrungsmittel für die menschliche Ernährung einzusetzen, müssen die Enzyme daher zügig nach dem Herstellungsprozess deaktiviert werden, um die Lipolyse zu reduzieren. Dies ist beispielsweise mittels Hitzebehandlung oder Mikrowellen möglich.

Eine weitere Verwendungsmöglichkeit ist die Zugabe von Reiskleie zu Edelpilzsubstrat. Aus der Literatur ist ersichtlich, dass Reiskleie, ähnlich wie Weizenkleie, als Nährstoffquelle zu ligninreichen Zutaten wie Holzpellets, Sägemehl oder Stroh hinzugegeben werden kann, um darauf Edelpilze zu züchten (Ganjikunta et al., 2020; Owaïd et al., 2015). Besonders für Seitlinge (*Pleurotus spp.*), jedoch auch für andere Pilzarten wie Shiitake (*Lentinula edodes*) (Moonmoon et al., 2011) scheint sich die Zugabe von Reiskleie zu eignen. Reisspelze besteht zu etwa 20 % aus Lignin und weist einen hohen Silikatgehalt auf. Es gibt derzeit wenig Studien zur Nutzung von Reisspelze in Pilzsubstrat. Reisspelze als alleinige Ligninquelle scheint laut Literatur nicht die benötigten Eigenschaften dafür zu haben. In Kombination mit anderen Ligninquellen wie beispielsweise Eukalyptussägemehl schien Reisspelze als Zutat zu funktionieren (Costa et al., 2023).

Das Projekt Rice Up strebte an, Reiskleie und Reisspelze für ihre Eignung als Zutat zu Edelpilzsubstrat zu überprüfen. Die Reiskleie und Reisspelze stammt von Riz du Vully, einem Landwirtschaftsbetrieb, der seit 2019 Nassreis anbaut. Die Versuche der Integration der Nebenströme in Edelpilzsubstrat wurden vom Collectif Monsieur Ben durchgeführt. Das Projekt wurde koordiniert, dokumentiert und wissenschaftlich betreut durch das FiBL Schweiz.

## **4. Methoden**

### **4.1 Pilotversuche I und 2**

Um zu testen, ob sich Reiskleie und Reisspelze (Herkunft: Riz du Vully) als Zutaten in Pilzsubstrat eignen, wurden sie einzeln und kombiniert in das normale Pilzsubstrat beigemischt (Abbildung 2). Das genaue Rezept des Substrats ist vertraulich. Mit Reiskleie wurde Luzernenschrot ersetzt, während mit Reisspelze Strohpellets ersetzt



**Tabelle 1: Substratzusammensetzung der 4 getesteten Substrate im ersten Pilotversuch. Die Basiszutaten sind vertraulich.**

Substrat 00 (Kontrolle)	Substrat 01 (Reiskleie)	Substrat 02 (Reisspelze)	Substrat 03 (Kombination)
Basiszutaten	Basiszutaten	Basiszutaten	Basiszutaten
Luzernenschrot (15 %)	Reiskleie (15 %)	Luzernenschrot (15 %)	Reiskleie (15 %)
Strohpellets (82 %)	Strohpellets (82 %)	Reisspelze (82 %)	Reisspelze (82 %)

wurden. Die Substratvariationen, welche im Pilotversuch 1 getestet wurden, sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Auf diesen 4 Substraten wurden verschiedene Pilzarten angebaut (Abbildung 3): Rosenseitling, Grauer Austernpilz, Igelstachelbart, Shiitake, Kräuterseitling, Schwarze Perle. Das Myzel entwickelte sich jedoch darauf nur vom Rosenseitling und dem Grauen Austernseitling, daher wurde nur für diese zwei Pilzarten Daten gesammelt. Die Resultate dieser zwei Pilzarten können auf die meisten anderen Seitlinge übertragen werden, beispielsweise auf den braunen Austernseitling. Der Rosenseitling wurde zweimal auf je vier verschiedenen Substraten getestet. Aufgrund der sich abzeichnenden Resultate wurde in einer nächsten Testrunde nur noch Substrat 00 (4 x) und 03 (5 x)



**Abbildung 2: Reiskleie (links) und Reisspelze (rechts) wird gewogen.**



**Abbildung 3: Wachstum / Ausbreitung des Myzels im Substrat (links) und Fruchtkörperbildung der Grauen Austernseitlinge auf vier verschiedenen Substraten in Pilotversuch I (rechts).**

verwendet. Der Graue Austernseitling wurde im ersten Pilotversuch nur je einmal auf jedem der vier Substrate gezüchtet. Die Pilze wurden je nach Wachstum 31 bis 46 Tage wachsen gelassen bis zur Ernte. Um die Performance der verschiedenen Substrate zu vergleichen, wurde die biologische Effizienz (%) ausgerechnet, das Verhältnis von Gewicht des Substrats zu Gewicht der Fruchtkörper.

Anhand der Ergebnisse des ersten Pilotversuchs wurde das Rezept des Pilzsubstrats für den zweiten Pilotversuch optimiert. In Tabelle 2 wird das Kontrollsubstrat mit dem neuen Substrat verglichen. Die zweiten Pilotversuche wurden nur mit dem grauen Austernseitling durchgeführt. Dabei wurden 15 Pilzbags mit dem neuen Substrat gezüchtet.

**Tabelle 2: Substratzusammensetzung des ursprünglichen und des neu entwickelten Substrates für den zweiten Pilotversuch. Die Basiszutaten sind vertraulich.**

Substrat 00 (Kontrolle)	Substrat Neu
Basiszutaten	Basiszutaten
Luzernenschrot (15 %)	Reiskleie (15 %)
Strohpellets (82 %)	Strohpellets (46 %)
	Reisspelze (36 %)

## 4.2 Schwermetallanalyse

Die Substrate 00, 01, 02, 03 wurden auf ihren Schwermetallgehalt analysiert von SGS Analytics Germany GmbH. Dabei wurde der Gehalt von Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Nickel untersucht. Die Proben wurden per HNO<sub>3</sub>-Druckaufschluss (DIN EN 13805:2014-12) vorbereitet für die Analyse. Die Gehalte von Arsen, Blei, Cadmium und Nickel wurden mittels analytischer Methode nach DIN EN ISO 17294-2:2024-12 ermittelt. Die Analyse des Quecksilbergehalts wurde mit der Methode nach DIN EN 15763:2010-04 durchgeführt.

## 4.3 Sensorische Analyse

Die Rosenseitlinge, die auf den verschiedenen Substraten 00 bis 04 gezüchtet wurden, wurden auf ihren Geschmack, Geruch und Aussehen überprüft bei einer einfachen Degustation der Pilzzüchter.

Um den Einfluss der Lagerung auf die Ranzigkeit der Reiskleie zu untersuchen, wurde eine Probe in einem Glasbehälter mit Schraubverschluss für 5 Monate bei Raumtemperatur gelagert. Daraufhin wurde es auf Geruch und visuelle Veränderung überprüft.

# 5. Resultate & Diskussion

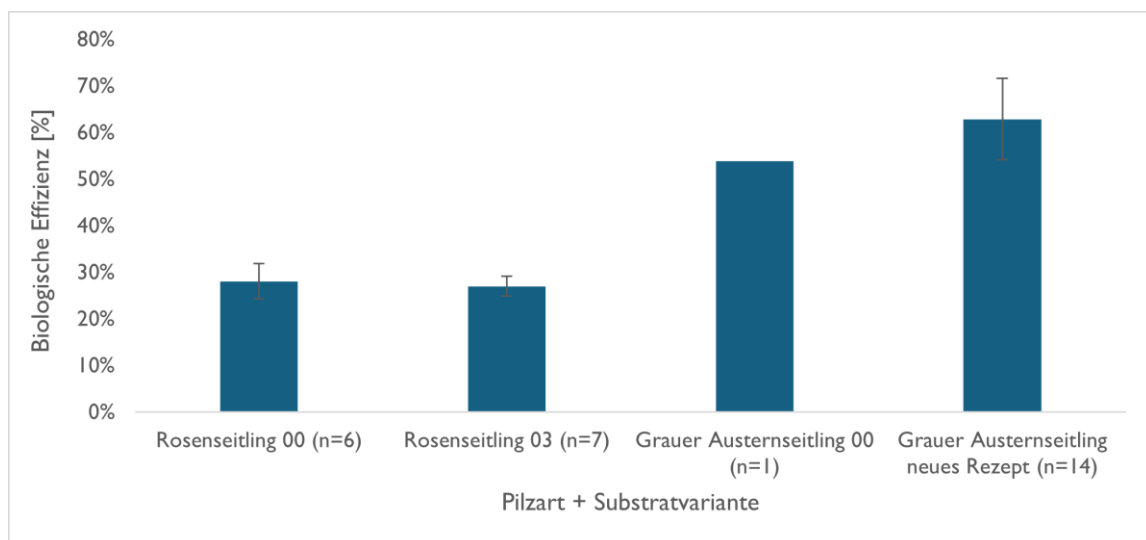
## 5.1 Pilotversuche I und 2

Im Projekt wurde in zwei Pilotversuchen erprobt ob und wie sich Reiskleie und Reisspelze eignen als Zutat von Edelpilzsubstrat. Im ersten Pilotversuch wurde der Effekt der Zugabe von je *Reiskleie* (01), *Reisspelze* (02) und *Reiskleie + Reisspelze* (03) zum *Normalsubstrat* (00) untersucht. Mit Reiskleie wurde Luzernenschrot ersetzt, und mit Reisspelze wurden Strohpellets ersetzt. Nach dem Versuch mit 6 verschiedenen Pilzsorten (Rosenseitling, Grauer Austernseitling, Igelstachelbart, Shiitake, Kräuterseitling, Schwarze Perle) stand fest, dass sich die Zugabe der Reisnebenströme primär bei den Seitlingen (exkl. Kräuterseitling und Schwarze Perle) positiv auf das Wachstum des Myzels auswirken könnte. Die anderen Pilzarten zeigten kein oder kaum Wachstum auf den neuen Substratvarianten. Durch die Zugabe von Reisspelze anstelle Strohpellets wurde das Substrat luftiger. Es liess sich beobachten, dass das Myzel das neue Substrat schneller und tiefer kolonisieren konnte. Von den 3 Versuchssubstraten 01-03 wurden mit dem Substrat 03 im ersten Durchgang die besten Ergebnisse erzielt. Im zweiten Durchgang wurden daher nur noch Substrat 00 und 03 verglichen. Dieser erste Pilotversuch resultierte in einer vergleichbaren durchschnittlichen biologischen Effizienz von 28 % (Substrat 00, n = 6) und 27 % (Substrat 03, n = 7) bei den Rosenseitlingen. Die angestrebte biologische Effizienz vom Collectif Monsieur Ben für Rosenseitlinge ist 56 %. Die Erträge waren in diesem Versuch sehr tief, bei den Versuchssubstraten wie auch beim Kontrollsubstrat. Es wird angenommen, dass die



tiefen Erträge ausgelöst wurden durch eine Infektion der Luftbefeuchtungssysteme durch BLOTCH, ein Bakterium.

Im zweiten Pilotversuch wurde das Rezept anhand der Ergebnisse des ersten Pilotversuchs angepasst. Reisspelze ersetzte in den Folgeversuchen nur noch ca. 50 % der Strohpellets, während Reiskleie weiterhin den gesamten Luzernenschrot ersetzte. Folgeversuche wurden bisher erst mit dem grauen Austernseitling durchgeführt. Die durchschnittliche biologische Effizienz war  $63 \pm 9$  % und im Median 67 % bei  $n = 14$  Pilzbags. Das interne Firmenziel von Collectif Monsieur Ben für den grauen Austernseitling liegt bei einer biologischen Effizienz von 63 %. Somit erfüllt das neue Substratrezept die Anforderungen. Die Fruchtkörperbildung hat im Durchschnitt nach  $19.5 \pm 0.6$  Tagen angefangen. Geerntet wurden die Fruchtkörper im Durchschnitt  $29.4 \pm 0.8$  Tage nach der Inokulierung. Die Ergebnisse von Pilotversuch 1 und 2 sind in Abbildung 4 abgebildet.



**Abbildung 4: Durchschnittlichen biologischen Effizienzen der Pilzarten für die verschiedenen Substratvarianten (00, 03, neues Rezept). In Klammern ist jeweils angegeben, auf wievielen Beobachtungen der Wert basiert. Die Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung.**

## 5.2 Schwermetallanalyse

Substrat 00 bis 03 wurden auf ihren Schwermetallgehalt untersucht. Die Resultate zeigen erhöhte Arsen- und Bleikonzentrationen in den Substraten, wo Reiskleie, Reisspelze oder beides zugegeben wurden (Tabelle 3). Im Kontrollsubstrat wurde 0.029 mg/kg Arsen gemessen, während im Substrat 01 und 02 fast dreimal höhere Werte (0.078 und 0.085 mg/kg) gemessen wurden. Im Substrat 03, eine Kombination aus Substrat 01 und 02, wurde erwartungsgemäss der höchste Wert, 0.14 mg/kg gemessen. Reiskleie sowie Reisspelze schienen die Arsenkonzentration im Substrat zu erhöhen. Gemäss Forschung weist Reis, und speziell Reiskleie, häufig erhöhte Kontamination mit anorganischem

Arsen auf (Sun et al., 2008). Anorganisches Arsen hat eine höhere Toxizität als organisches Arsen, welches vermehrt in meerestierbasierten Nahrungsmitteln vorkommt. Chronische Aussetzung mit anorganischem Arsen kann krebserregend wirken und wird unter anderem in Zusammenhang mit Hautläsionen, Entwicklungs- und Neurotoxizität gebracht (EFSA, 2009). Laut der Schweizer Kontaminantenverordnung (VHK SR 817.022.15) liegt der erlaubte Höchstgehalt an anorganischem Arsen in direkt für den Verzehr geeignetem Reismehl bei 0.25 mg/kg. Für Pilze liegen keine Höchstgehalte vor in der VHK (EDI, 2016).

Während die gemessenen Bleigehalte von Substrat 01 und 02 tiefer waren als im Kontrollsubstrat (0.060 mg/kg), wurde ein höherer Bleigehalt im Substrat 03 gemessen (0.098 mg/kg). Als Vergleich: Die erlaubten Höchstgehalte für Blei laut VHK für wilde Pilze sind 0.8 mg/kg. Spezifisch für Reis sind keine Werte definiert, jedoch für Getreide gelten Höchstgehalte von 0.2 mg/kg.

Die gemessenen Konzentrationen von Cadmium, Nickel und Quecksilber in den Substraten mit Reisnebenströmen fielen tiefer oder ähnlich aus wie im Normalsubstrat. Gemäss VHK sind die erlaubten Höchstgehalte für Cadmium in Reis sowie in Kulturpilzen 0.15 mg/kg. Keine Werte für Nickel und Quecksilber sind definiert in den entsprechenden Produktgruppen.

Die ermittelten Werte betreffen das Substrat, auf welchem die Pilze wachsen, und nicht die Pilze selbst. Pilze sind dafür bekannt, dass sie Schwermetalle in den Fruchtkörpern akkumulieren können. Aufgrund der erhöhten Konzentrationen von Arsen und Blei in den Substraten wird empfohlen, ebenfalls die Fruchtkörper der Pilze, die auf dem neuen Substrat gezüchtet werden, auf Gehalte von Arsen und Blei analysieren zu lassen.

**Tabelle 3: Gemessene Schwermetallkonzentrationen (Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber) in vier verschiedenen Pilzsubstraten. Substrat 00 war das Kontrollsubstrat, im Substrat 01 wurde Luzernenschrot durch Reiskleie ersetzt, im Substrat 02 wurde Stroh durch Reisspelze ersetzt, und im Substrat 4 wurde Reiskleie und Reisspelze anstelle von Luzernenschrot und Stroh eingesetzt. Erhöhte Konzentrationen sind *kursiv* markiert.**

Substrat	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]
00 (Kontrolle)	0.029	0.060	0.038	0.17	0.0034
01 (Reiskleie)	<i>0.078</i>	0.040	0.030	0.12	0.0032
02 (Reisspelze)	<i>0.085</i>	0.050	0.022	0.13	0.0023
03 (Kombination)	<i>0.14</i>	<i>0.098</i>	0.016	0.11	0.0023

### **5.3 Sensorische Analyse**

Eine grosse Herausforderung bei der Weiterverwendung von Reiskleie ist, dass sie aufgrund hoher Lipaseaktivität sehr schnell ranzig wird. Bei einem Lagerungsversuch der Reiskleie über 5 Monate wurde jedoch keine Ranzigkeit festgestellt. Für den Anbau von Pilzen ist Ranzigkeit vermutlich kein Problem, da die Pilze den Geschmack eher nicht übernehmen.

Die Pilze, welche auf den verschiedenen Substraten gewachsen sind, wurden ausserdem im Geruch, Geschmack und Aussehen verglichen, keine Unterschiede haben sich abgezeichnet.

## **6. Fazit und Ausblick**

Reiskleie und Reisspelze, beides Nebenströme aus der Reisverarbeitung, eignen sich zur Zugabe zu Pilzsubstrat für verschiedene Seitlinge wie Rosenseitling und Grauem Austernseitling. Während Reiskleie als Nährstoffquelle zugegeben wird, verbessert die ligninhaltige Reisspelze die Struktur des Substrats, indem sie es luftiger macht. Somit ist das Substrat vom Myzel schneller und tiefer kolonisierbar. In zukünftigen Versuchen soll das neue Substratrezept an zusätzlichen Pilzarten getestet werden. Aufgrund erhöhter Arsen- und Bleikonzentrationen in Pilzsubstrat mit integrierten Reisnebenströmen ist eine Schwermetallanalyse der Fruchtkörper der Pilze empfohlen.

## 7. Literatur

- Bhosale, S., & D.Vijayalakshmi. (2015). Processing and Nutritional Composition of Rice Bran. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 3(1), 74–80.
- Costa, A. F. P., Steffen, G. P. K., Steffen, R. B., Portela, V. O., Santana, N. A., dos Santos Richards, N. S. P., & Jacques, R. J. S. (2023). The use of rice husk in the substrate composition increases *Pleurotus ostreatus* mushroom production and quality. *Scientia Horticulturae*, 321, 112372. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112372>
- EDI. (2016). SR 817.022.15 — Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über die Höchstgehalte für Kontaminanten (Kontaminantenverordnung, VHK) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/156/de>
- EFSA. (2009). Scientific Opinion on Arsenic in Food. *EFSA Journal*, 7(10), 1351. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1351>
- Ganjikunta, H. K., Simon, S., Lal, A. A., & Bhuvanesh, R. A. (2020). Cultivation of Oyster Mushroom (*Pleurotus florida*) on Wheat Straw Supplemented with Wheat and Rice Brans. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(12), 2324–2328. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.912.275>
- LID. (2025, October 8). Infografik: Schweizer Reisproduktion. LID. <https://www.lid.ch/artikel/infografik-die-reisproduktion-in-der-schweiz>
- Moonmoon, M., Shelly, N. J., Khan, Md. A., Uddin, Md. N., Hossain, K., Tania, M., & Ahmed, S. (2011). Effects of different levels of wheat bran, rice bran and maize powder supplementation with saw dust on the production of shiitake mushroom (*Lentinus edodes* (Berk.) Singer). *Saudi Journal of Biological Sciences*, 18(4), 323–328. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2010.12.008>
- Owaid, M., Alsaedi, S., Sabaratnam, V., Abed, I., & Raman. Ph.D., J. (2015). Growth Performance and Cultivation of Four Oyster Mushroom Species on Sawdust and Rice Bran Substrates. *JOURNAL OF ADVANCES IN BIOTECHNOLOGY*, 4, 424–429. <https://doi.org/10.24297/jbt.v4i3.4896>
- Sun, G.-X., Williams, P. N., Carey, A.-M., Zhu, Y.-G., Deacon, C., Raab, A., Feldmann, J., Islam, R. M., & Meharg, A. A. (2008). Inorganic Arsenic in Rice Bran and Its Products Are an Order of Magnitude Higher than in Bulk Grain. *Environmental Science & Technology*, 42(19), 7542–7546. <https://doi.org/10.1021/es801238p>