

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfliesst. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlererde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelscharrgrubber, Fingerhackgerät und Gänsefuss-schar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rankämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

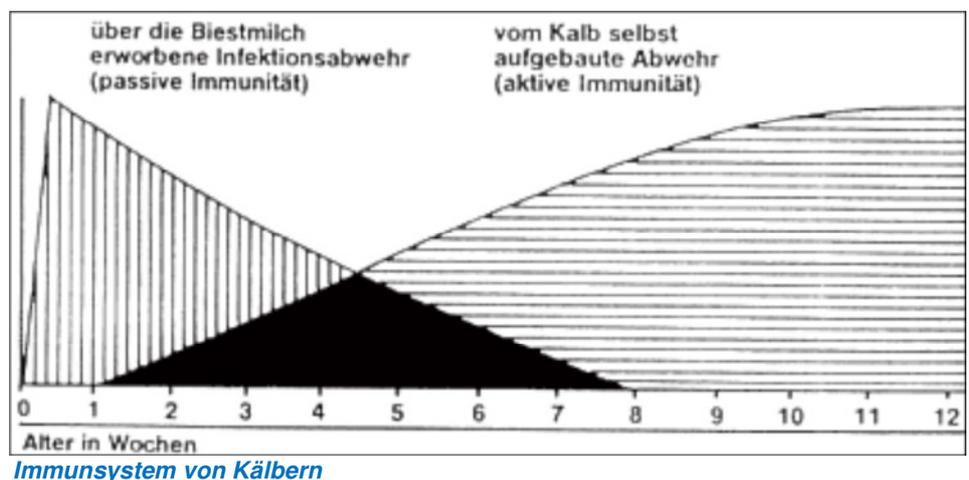
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfliesst. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlererde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelscharrgrubber, Fingerhackgerät und Gänsefuss-schar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rangkämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futtermischung zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

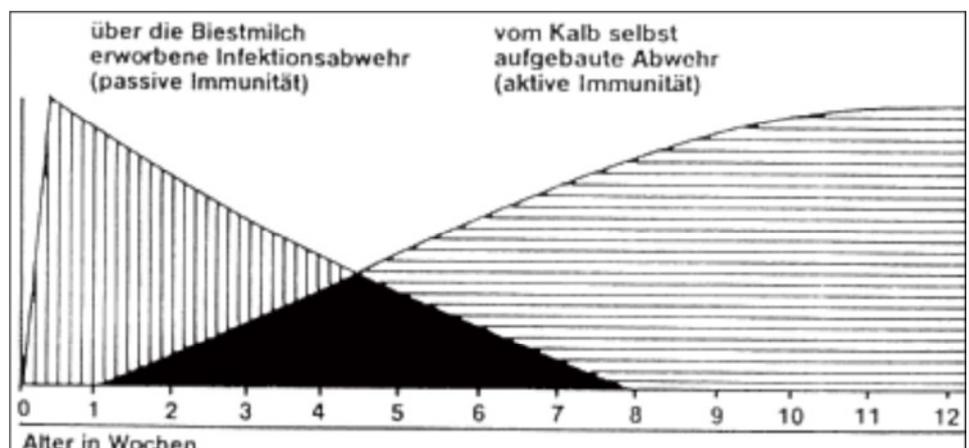
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



Immunsystem von Kälbern

**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfliesst. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnmatt Hof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnmatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnmatt Hof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnmatt Hof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlerde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefusschar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rankämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

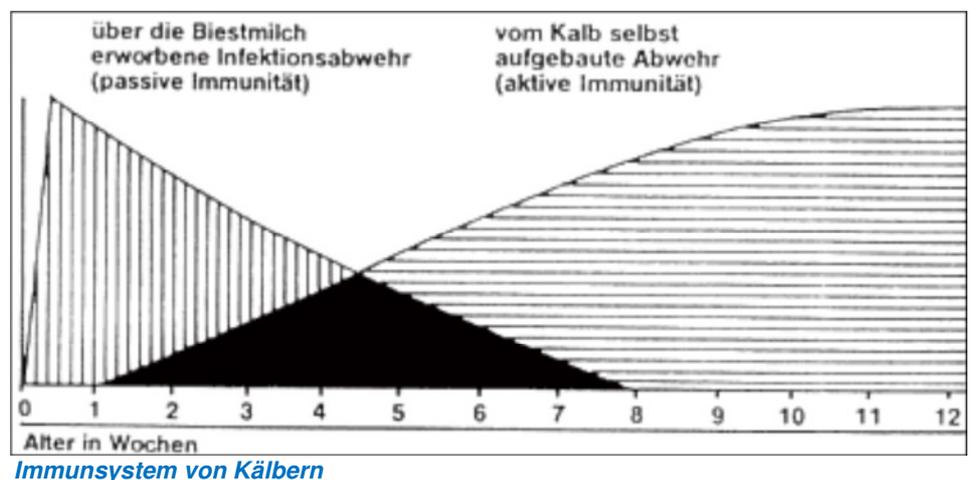
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfließt. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlerde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen. Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefusschar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rangkämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

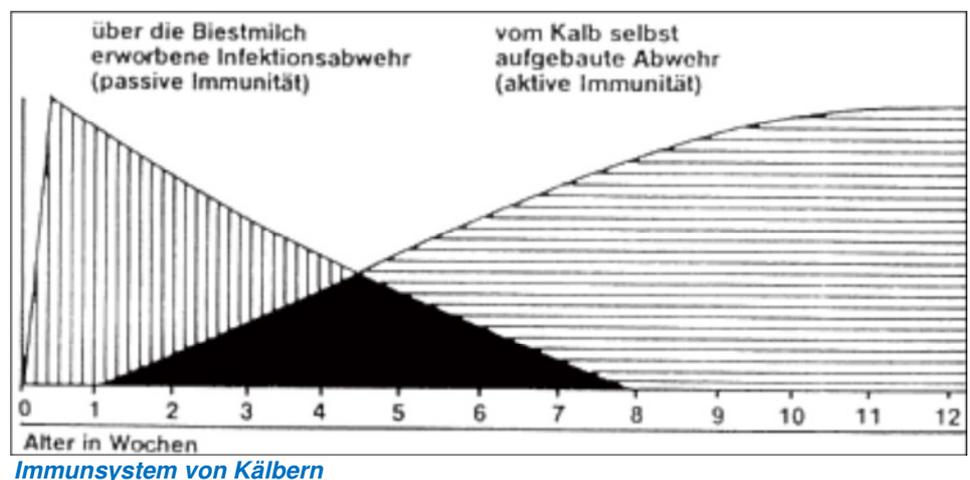
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

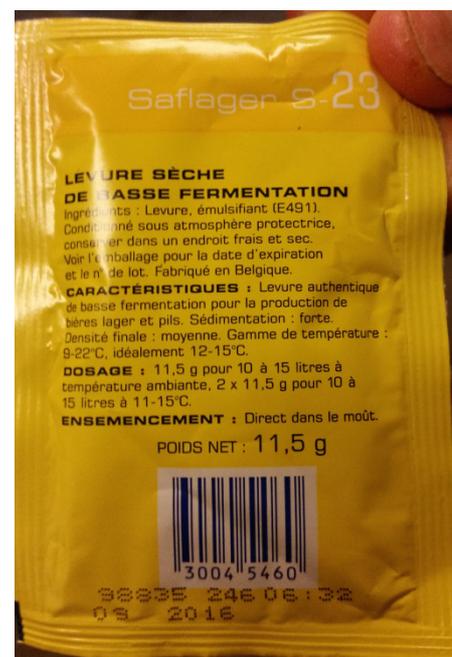
Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfließt. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmaschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlererde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen. Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefusschar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rangkämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

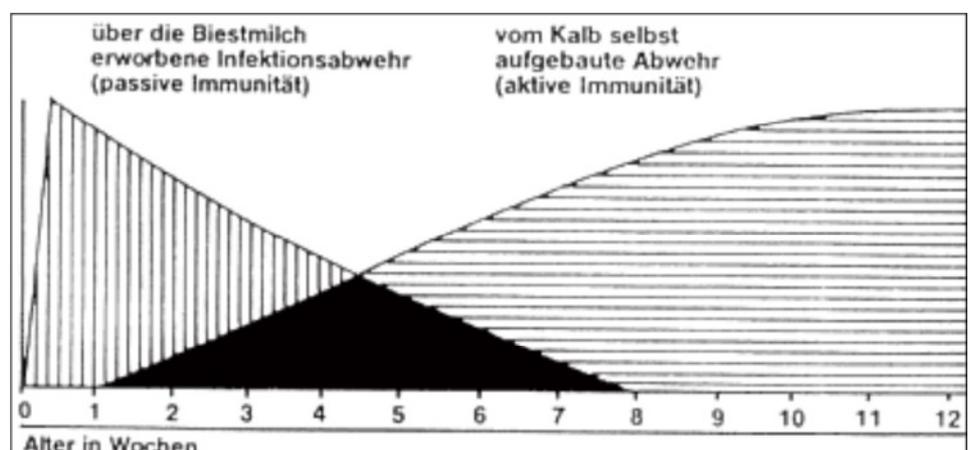
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



Immunsystem von Kälbern

**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### Raststufen

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### Läuterung

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### Würze

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfließt. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlerde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



MC-Mistmiete auf festem Untergrund

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefusschar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rankämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

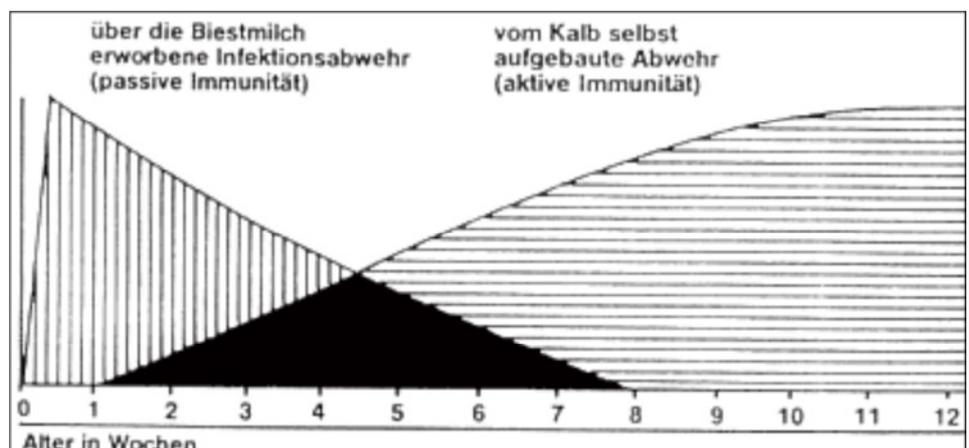
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



Immunsystem von Kälbern

**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfliesst. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlererde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



MC-Mistmiete auf festem Untergrund

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefusschar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käsereimilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet „80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rankämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Zitzengummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

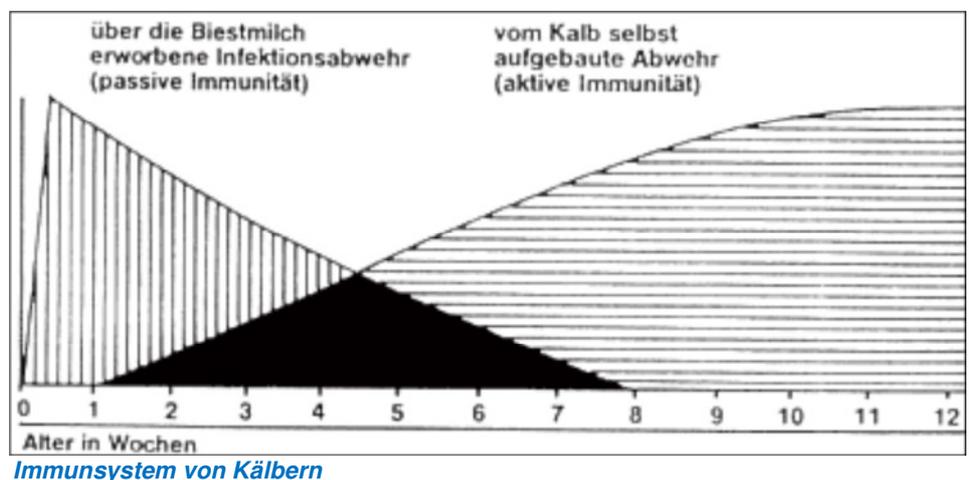
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*

## Kleinbiogasanlage bei Niklaus Hari

Am 17. Dezember hatten wir die Möglichkeit die Biogasanlage von Niklaus Hari in Reichenbach im Kandertal zu besuchen. Wir hatten einen sehr spannenden und informativen Vormittag.

### Betriebsspiegel

Mit viel Freude bewirtschaften Niklaus Hari und seine Frau zusammen mit Marcel Ryter, der sich auf Leghennen spezialisiert hat, einen gemischtwirtschaftlichen Betrieb in Reichenbach. Nebst einigen Hektar Wald umfasst ihr Betrieb 20.5 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Vor allem Naturwiese mit wenig Ackerbau. Gerste als Futtergetreide für die Kühe, und Dinkel als Brotgetreide für ihre Backwaren.

Mit dem Gras von den Naturwiesen, füttern sie ihre 20 Mutterkühe mit deren Kälbern. Das Wohl der Tiere liegt ihnen sehr am Herzen. Mit viel Liebe produzieren sie ihr gutes Bio Jungrind, das sie direkt vermarkten.

Ein neues Standbein ihres Betriebes ist die Bewirtung von Leuten auf dem Hof und vor allem die Attraktion Spielen auf dem Bauernhof. Sie bieten zudem Essen auf dem Bauernhof gemäss dem neuen Dienst SwissTavolata an.

### Geschichte der Biogasanlage

Neben den 20 Mutterkühen besitzt Niklaus eine riesige, einzigartige und ökologische Hochleistungskuh, die Biogasanlage. Er hat bereits langjährige Erfahrungen mit der Biogasanlage. Im Jahr 1986 kam der erste Heizversuch mit Biogas zu stand. Bald darauf zeichneten sich einige Fehler ab, wie ein zu kleiner Gärbehälter, ungünstiger Standort und beim Rühren der Jauche gab es auch Probleme.

Sieben Jahre später baute er die Scheune um. Bei dieser Gelegenheit verbesserte er gleich die Anlage und vergrösserte den Gärbehälter auf



Der neue Fermenter im Bau

das doppelte, auch das Rührwerk hat er fest installiert. Die Biogasanlage lief gut. Im 2005 kauften sie ein Totem, um neben der Wärme auch Strom zu produzieren. Das Totem gab so viele Wärme ab, dass sie im 2007 eine Fernwärmeleitung zu ihrem Haus legten und dieses heizen.

Aber auch im neuen Gärbehälter war die Gärung instabil. Wenn es in der Fütterung starke Umstellungen gab oder die zusätzlichen Produkte zur Vergärung plötzlich gewechselt wurden, kam er zum Erliegen. Im 2014 bauten sie einen neuen Gärbehälter, welcher nochmals etwa das Doppelte an Volumen hat. Auch das Totem wurde durch ein Blockheizkraftwerk mit 16kWh ersetzt. Bis jetzt mit einem Jahr Laufzeit erwiesen sich nur positive Ereignisse. Die Anlage verkraftet auch etwas mehr Schwankungen in der Gülle.

Das Neuste ist eine kleine Luftpumpe, welche Luft in die Jauche bläst, um den Schwefelgehalt im Gas zu verringern. Schwefel schadet dem Motor.

### Sicherheit/Gefahren

Ein Vorteil von Biogas ist, dass es sehr stark riecht. Daher riecht man sofort, wenn die Anlage ein Leck hat und man kann sofort handeln. Die Gesetze haben sich seit anfangs Jahr 2015 erneut verschärft. Der wichtigste Punkt ist, dass die vergorene Jauche nicht mechanisch aus dem Fermenter gezogen wird, sondern mit einem hydraulischen System herausfließt. Ansonsten kann es das Gas aus dem Ballon zurück in den Fermenter ziehen und irgendwann Luft dazu, dann wird es gefährlich!

### Funktionsweise der Kleinbiogasanlage

Fangen wir von vorne an. Der anfallende Kuhmist, gemischt mit etwas Essensresten und ca. 10% Kaffeesatz (130kg pro Tag und 100 Tonnen im Jahr, 3 Franken Ankaufspreis pro Tonne), wird zwei Mal täglich mithilfe einer Tauchschnidepumpe gemischt (homogenisiert) und schliesslich in den

Fermenter gepumpt. Damit die Gülle fließfähig bleibt, wird sie etwa 1:0,6 mit Wasser verdünnt. Wichtig ist, dass Futterumstellungen und Produkte zur Vergärung (als Zusatz) nur langsam (über 1 Monat) und immer gleich erfolgen.

Der Fermenter wird von der Abwärme des Blockheizkraftwerkes beheizt und hat eine Temperatur von 32°-39°C. Um einen Schwimmdeckel zu vermeiden, sorgt ein kosten- und energiesparenderes Flügelrührwerk für die nötige Umwälzung. Die Gülle fließt ganz langsam durch die drei im Fermenter vorhandenen Kammern, bis sie nach etwa 40 Tagen über einen Überlauf in den alten Fermenter zur Nachgärung kommt. Nach 18-21 Tagen kommt die fertig vergorene Vollgülle schlussendlich in das Endlager, wo sie dann zum geeigneten Zeitpunkt ausgebracht wird.

Das im Fermenter und im Nachgährraum entstandene Biogas gelangt durch leichten Überdruck in einen einfachen Ballon, der neben dem Mistplatz liegt.



*Das Biogaslager. Der Ballon besteht aus einem speziellen witterungsbeständigen Kunststoff*



*Im Kasten ist das BHKW mit dem Generator*

Das Blockheizkraftwerk verbrennt schliesslich das Biogas und treibt dadurch einen Generator an und produziert so 16kwh Strom.

Die Abwärme des Motors und die heissen Abgase, die durch einen Abgaskühler von ca. 550°C auf 62°C heruntergekühlt werden, und so in Heizenergie umgewandelt werden. Ein Drittel der Wärme wird für den Fermenter benötigt. Mit dem Rest beheizt Niklaus momentan das Warmwasser des Stalls und 2 Haushalte.

Das BHKW ist ein umgebauter 4-Zylinder Ford-Motor mit 2.7 Litern Hubraum. Die Ansaugung, die Zündkerzen und die Abgasführung wurden verändert.

### **Mikroorganismen im Biofermenter**

Die Mikroorganismen die im Biofermenter zum Einsatz kommen, sind immer abhängig von der eingesetzten Biomasse, dem Substrat. Das Spektrum der verwendeten Substrate ist sehr breit und reicht von Maissilage über Essabfälle bis Klärschlamm, im Grunde jede Biomasse die anaerob vergärt werden kann. Wie die Vielzahl der Mikroorganismen genau miteinander interagieren, ist noch zu wenig erforscht. Daher gibt es bis jetzt noch keine genauen Anleitungen bzw. Rezepturen wie das Substrat oder seine Zusammensetzung sein soll und wie es behandelt wird wie z.B. Rührintensität. Viel Wissen beruht auf Erfahrung, den Kaffeesatz beizumischen war Niklaus Haris eigene Idee. Dabei kann er nicht genau sagen was die Mikroorganismen mit dem Kaffeesatz machen, er hat aber seit er es einsetzt 20% mehr Gas. Wichtig ist auch, dass Wasser beigemischt wird, seine Biogasanlage ist eine Flüssiggäranlage. Es gibt noch die Trockengäranlage. In der wird Mist ohne bzw. mit sehr wenig Wasser fermentiert. Im Sommer sind Haris' Kühe auf der Alp und es fällt dementsprechend weniger Gülle an. Dann mischt er seiner Gülle einfach Mist bei, den er extra für den Sommer lagert. Dem Substrat mischt er keine externen Mikroorganismen bei, das brauche es nicht für eine gute Gärung. Muss der Fermenter ausgepumpt werden, z.B. Revision des Flügelrührwerks, kann die neu eingefüllte Gülle mit der aus dem Nachgährraum geimpft werden und die nötige Mikroflora (ähnlich wie beim Käsen) für die Biogasfermentation stellt sich so schneller ein.

## Fermentation

Der Prozess im Fermenter kann in vier Stufen eingeteilt werden; Hydrolyse, Acidogenese oder Versäuerungsphase, Acetogenese oder Essig bildende Phase, Methanogenese oder Methan bildende Phase. Wichtig ist das die Temperatur im mesophilen Bereich gehalten wird, zwischen 32° und 39°C.

In der Hydrolyse werden zunächst Stärke, Proteine und die Fette in ihre Bestandteile aufgespaltet zu Einfach- und Mehrfachzucker, Peptide und Aminosäuren und Fettsäuren.

Bei der Acidogenese entstehen Butter-, Propion- Valerian-, Essig- und Carbonsäure, Ethanol, Schwefelwasserstoffe und Ammoniak, Kohlendioxid und Wasserstoff.

In der Acetogenese werden niedere Alkohole zu Essigsäure umgewandelt. In der letzten Phase, der Methanogenese, wird das Methan gebildet. Für die Methanbildung sind die Methanogene verantwortlich, sie gehören zur Gruppe der Archaeen.

## Archaeen

Archaeen sind einzellige Organismen die keine Zellorganellen besitzen. Die meisten finden sich in extremen Biotopen wie Vulkanquellen oder in extrem sauren Bedingung bis -0.6 pH.

Durch ihre extremen Lebensbedingungen glaubte man lange, dass sie für den Menschen direkt nicht von Bedeutung wären. Sie wurden aber nun auch in der Darmflora der Menschen gefunden. *M. Smithii* baut unter Methanbildung auch Methanol ab, welches für den Menschen giftig ist und trägt so zu einer gesunden Darmflora bei. Es kommt aber nicht in allen Menschen vor und in Säuglingen unter zwei Jahren wurde es nicht gefunden.

Einige Archaeen bewegen sich mit 400 bis 500 bps (bodies per second) fort, umgerechnet auf einen Sportwagen wären 400bps 6000km/h. Laut der Universität Regensburg sind das die schnellsten jemals vermessenen Lebewesen.

## Die Gülle danach

Durch die Biogasvergärung gehen gewisse Nährstoffe verloren. Jedoch wird der Stickstoff sprich Ammoniak in der Gülle zu Ammonium gebunden. Aus diesem Grund gibt es beim Ausbringen auf das Feld fast keine Verluste und es werden Nährstoffe gewonnen. Die Gülle ist weniger ätzend und könnte sogar bei schönsten Wetter im Sommer ohne Bedenken ausgebracht werden. Biogasgülle stinkt viel weniger.

## Fazit

Die Biogasanlage ist aus ökologischer Sicht sehr gut und ist langfristig gesehen eine gute Investition ohne Nachteile. Der Betrieb wird Energieneutral, die Anlage ist in 10 Jahren abgeschrieben, gibt Mehraufwand, dafür aber einen geschätzten Gewinn von 8'000.- bis 12'000.



*Der Betrieb von Niklaus Hari im Sommer*

*Corinna Pünter, Daniel Barton, Zeno Widmer*

## Betrieb als Organismus bei Walter Zumbühl



*Brunnamthof in Altbüron.*

### Betriebsspiegel

Der Biohof Brunnamatt befindet sich im Luzernischen Altbüron, einer Hochburg der schweizerischen Schweinezucht. Der Betrieb in der Talzone hat 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, davon werden 18 ha als Ackerland bewirtschaftet. Der Boden ist sandig. Dieser wird konsequent pfluglos bearbeitet. Seit einem Jahr werden für die bodenschonende Bearbeitung ein Geohobel und eine Egge eingesetzt, um die oberste Schicht des Bodens (3-5 cm), in der die MO aktiv sind, möglichst wenig zu verändern. Der Betrieb hat 60 Muttersauen der Schweizer Landrasse und einen Duroc-Eber. Für die künstliche Besamung wird auch Pietrain-Samen eingesetzt. Alle Tiere werden auf dem Betrieb gemästet. Die Remontierung erfolgt ebenfalls betriebsintern. Auf dem Brunnamthof werden ausserdem 8 Mutterkühe der Rasse Aubrac und 3 Esel gehalten. Als zusätzlicher Betriebszweig werden ätherische Öle und Kräutermischungen, die zum Teil selbst produziert werden, zum Verkauf angeboten. In den grosszügigen Betriebsräumlichkeiten werden Seminare und Tagungen durchgeführt.

### Betriebsphilosophie

Familie Zumbühl versteht die Mikrobiologie und damit die Mikroorganismen als Grundlage allen Lebens. Der Hof und die darauf lebenden Menschen, Tiere und Pflanzen bilden einen Organismus. Dieser "Hoforganismus" ist beseelt von einer Grundstimmung, im besten Falle einer Grundharmonie, die sich auf alles Leben auswirkt, also auch auf die Mikroben. Am Ausgangspunkt eines prosperierenden Betriebes steht eine gesunde Mikrowelt. Der Welt der Bakterien misst Walter Zumbühl also in sämtlichen Lebensbereichen einen grossen Stellenwert zu.

Zitat: "Wenn Du dich nicht ärgern musst, wirst Du nicht krank"

Die Arbeitsweise von Walter ist geprägt von Offenheit und Neugierde. Auf dem Brunnamthof werden verschiedenste Verfahren ausgetestet und bei Bedarf verfeinert oder auch wieder fallen gelassen. Im Gespräch fallen Begriffe wie Alchemie, Demeter, Achtsamkeit, Archetypen, Feinstofflichkeit und Mandelbrot-Menge, aber auch Weisse Biotechnologie. Im Zusammenspiel der ab- und aufbauenden Mikroorganismen ortet Walter das fragile Gleichgewicht des Lebens. Dem Leben liegen "Baupläne" zugrunde die in Form von Sternenstaub zur Erde gelangt sind und sich in individueller Ausprägung (Archetypen), zum Beispiel in Form von Pflanzen und Tieren materialisieren.

Als Antwort auf den steigenden Krankheitsdruck in der Tierhaltung, plädiert Walter für eine Rückkehr zu kleineren Strukturen. Die Grösse eines Betriebs beeinflusst das Zusammenspiel von Mensch und Tier, Pflanzen und Mikroorganismen nachhaltig. Die ganzheitliche Wahrnehmung und die damit einhergehende "Beseelung" eines Betriebes als Organismus sind nur bis zu einer gewissen Grösse zu bewerkstelligen.

Trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten betont Walter mehrfach: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

### Mikroorganismen im Boden

Für Walter ist die Mikrobenvielfalt im Boden sehr wichtig. Mikroben stellen einen Teilbereich seines Betriebes dar und bedürfen der Pflege gleichermassen wie Schweine oder Kühe. So setzt er auf pfluglose Bodenbearbeitung, um die ersten 3-4cm mit grösster Mikrobenaktivität nur gering zu bewegen. Beim Pflugeinsatz wird ebendiese aktive Bodenschicht in anaerobe Bereiche versetzt und somit inaktiv gemacht. Zudem entstehe eine Schlämmsschicht aus Schluff, was auch Jahre später noch zu erkennen sei. Mit Unkräutern hat er trotz sparsamem Einsatz des Striegels kaum Probleme, da er bewusst Beikräuter ein-säht. Oftmals mischt er die Samen selbständig, so dass er sowohl das Verhältnis wie auch die Zusammensetzung der Begleitflora auf die gegebenen Witterungsbedingungen einstellen kann.



Walters Geohobel

Walter setzt auf die anaeroben Bakterien, welche er über Jahre hinweg mit EM-Substraten gefördert hat. Die EM-Präparate liess er speziell für seinen Betrieb herstellen, auf der Basis der japanischen Bakterienstämme. Zurzeit steht er dem EM-Einsatz im Pflanzenbau jedoch eher kritisch gegenüber, da er dies neuerdings als grossen Eingriff in den Betriebsorganismus wertet und die EM-Präparate als McDonald's für die Mikroorganismen bezeichnet. Die anaeroben Bakterien sind für ihn der Schlüssel zum erfolgreichen Ackerbau, da sie abgestorbenes Pflanzen- und Tiermaterial nachhaltig im Boden speichern. Die aeroben Bakterien hingegen setzen während des Umwandlungsprozesses Energie frei in Form von Wärme und CO<sub>2</sub>, welche dadurch dem System Boden entzogen wird. Da Walter jedoch das System Boden als absolute C-Senke versteht, ist jeglicher Austritt aus diesem System wenn möglich zu verhindern. Neben den klar anaeroben und klar aeroben sind zudem neutrale Bakterien im Boden vorhanden, welche der Dominanz der einen oder anderen Seite Folge leisten und damit das System stark beeinflussen können. So sind in einem Fingerhut grossen Bodenkübeln abertausende von Mikroben enthalten.

Das EM-Präparat kann Walter zufolge nicht selbstständig hergestellt werden. Ein Ausgangssubstrat aus dem Waldboden sei nicht zielführend, da es viel zu stark von Pilzen dominiert werde. Wenn Walter die Wahl hätte, würde er die Pilze aus seinem Acker entfernen, da sie Nährstoffe schnell verfügbar machen und zugleich einen grossen Teil davon in die Atmosphäre verpuffen. Das Ökosystem Wald ist für Walter das beste Beispiel, dass ein Bodensystem mit starkem Pilzanteil nicht funktionieren kann. Der langsame Abbau der Streuschicht sowie des Totholzmaterials liefern seiner Ansicht nach die Beweise.

### Mikroorganismen in der Schweinehaltung

Die Schweinezucht und Mast wird grundsätzlich nach den Kriterien der Biologischen Landwirtschaft betrieben. Bei der Fütterung werden hingegen zusätzlich zum Biofutter gezielt MO gefördert, dies in Form von EM und anderen Präparaten, die direkt ins Futter gemischt werden. Als EM wird ein Bokaschi Präparat eingesetzt. Bokaschi ist das japanische Wort für fermentiertes organisches Material. Dies soll den Verdauungsprozess der Tiere unterstützen. Der Wühlererde wird ein Pulver der Marke Biomim beigemischt. Biomim enthält unter anderem ätherische Öle, die zu einem gesunden Stallklima beitragen und nicht zuletzt die Geruchsemissionen lindern sollen.

Als Ergänzung zur gewöhnlichen Fütterung in Form von Getreidemischungspellets werden die Tiere täglich mit einer Portion Heu gefüttert. Auch in diesem Fall sind MO in Spiel. Walter verfüttert das Heu vor allem wegen des Heubazillus, dessen natürliche antibiotische Wirkung das Immunsystem der Tiere stärken soll.



Energetische Symbole

Die Futtersilos werden regelmässig von Walter energetisch geladen. Dies erfolgt in Form einer Energieübertragung vom Mensch zum Futter. Symbole auf den Silos sollen diese Prozedur unterstützen und die positive Energie ins Futter und schlussendlich an die Tiere übertragen.

Der für die Schweinezucht und Mast sehr geringe Einsatz von Antibiotika (5 Behandlungen im letzten Jahr) spricht für gesunde und sich wohlfühlende Tiere.

### MC-Mist

Bei der Hofdüngerverarbeitung stützt sich Walter auf die Erkenntnisse über die mikrobielle Karbonisierung nach Walter Witte. Der anfallende Mist aus dem Kuh- und Schweinestall wird mit Sägemehl versetzt und durch das Streuaggregat vermischt und zerkleinert und anschliessend in Form einer Miete gelagert. Die Miete wird stark verdichtet und bis zur Ausbringung nicht mehr gewendet. Im Gegensatz zur Kompostierung beträgt die optimale "Betriebstemperatur" 35°C bis 45°C. Der Haufen darf nicht dampfen und das austretende Mistwasser muss geruchlos sein. Den entstandenen MC-Mist oder Dauerhumus bringt Walter anschliessend mit dem Zetter aufs Feld aus.



*MC-Mistmiete auf festem Untergrund*

### Fazit

Der Besuch des Brunnamthofs war interessant und bereichernd. Der herzliche Empfang, die nahezu greifbare Begeisterung für die berufliche Tätigkeit sowie Freude und Stolz über neue persönliche Erkenntnisse wirkten mitreissend. Der Hof präsentierte sich als gut geführter Familienbetrieb, in welchem das Arbeitsklima alle zu Höchstleistungen antreibt. Die Atmosphäre in Hof und Stall war angenehm, der Betrieb als Organismus scheint gesund zu sein.

Dennoch stellten sich uns auf der Rückfahrt einige Fragen. So scheint Walter, wie er ebenfalls erwähnt hat, noch auf der Suche nach dem geeigneten System für seinen Betrieb zu sein. Nach mehrjährigem enthusiastischem Einsatz von EM folgt nun die Entdeckung des MC-Mistes und dessen Vorteile zur nachhaltigen Bodennutzung. Im Schweinestall betonte er öfters, dass eine Massentierhaltung nicht ins Gesamtbild eines funktionierenden Betriebsorganismus passen würde – und dennoch erhielten wir Einblick in seine gut geführte Aufzuchtstation mit 60 Muttersauen und den eingegliederten Mastschweinestall. Zudem betitelte er den Zukauf von Schweinefutter als stetigen Störfaktor, der externe Substanzen in den Betriebsorganismus einführt.

Uns allen ist geblieben, dass Walter trotz der Vielfalt an Einflüssen, die in der Betriebsphilosophie zu Tage treten mehrfach betont: "Springt nicht auf jede Sau auf, die durchs Dorf getrieben wird!"

*David Forster, Sophie Mösch, Damiano Mengani*

## Mikroorganismen des Bodens fördern bei Peter Grossenbacher

Die Begeisterung von Peter Grossenbacher ist die reduzierte Bodenbearbeitung. Dies kann als indirekten Nutzen für die Mikroorganismen gesehen werden. Peters Philosophie sieht jede Bodenbearbeitung als Eingriff in die Natur und er möchte diesen möglichst gering halten. So wird seit rund zwanzig Jahren vollständig auf den Einsatz der Kreiselegge verzichtet. Der Onland-Pflug wird nur sehr selten eingesetzt und maximal 15cm tief. Uns hat er eindrücklich erklärt, dass ein Pflugeinsatz auf dem Feld im übertragenen Sinn vergleichbar ist, wie wenn die Stadt Bern fünf Meter tief gepflügt würde. Beim Pflügen werden die Wohnungen der Mikroorganismen sozusagen auf den Kopf gestellt. Zudem kann durch das "nach unten kehren" von organischem Material ein anaerobes Milieu entstehen, was zu vermeiden ist. Dadurch möchte Peter erreichen, dass die gewünschten Mikroorganismen nicht durch Fäulnisbakterien eingeschränkt werden. Dies ist auch der Grund weshalb Peter den Mist nur oberflächlich ausbringt oder nur leicht, bis maximal drei Zentimeter tief, einarbeitet.

Seiner Ansicht nach bedingt der geringe Einsatz des Pfluges einen experimentierfreudigen Landwirt mit verschiedenen Bodenbearbeitungsmethoden. Auf dem Betrieb finden sich verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte ohne Zapfwellen Antrieb, wie: Spatenrollegge, Striegel, Sternhackgerät, Amerikanisches Rollhackgerät, Federzahnegge, Flügelschargrubber, Fingerhackgerät und Gänsefuss-schar-Hackgerät. Jede seiner Ackerkulturen werden mit 25cm Reihenabstand gesät um seine speziellen Hackgeräte einsetzen zu können. Dabei verwendet er eine vier Meter breite pneumatische Scheibenschar-Sähmaschine, bei welcher nur jede zweite Schar Samen ablegt.



**Striegel mit Krummenacker-Sähkombination**

**Amerikanische Rollhacke**

Mit einer Hackbreite von vier Metern, kann die Arbeitszeit auf etwa eine Stunde pro Hektare reduziert werden.

Eine weitere "Spezialität" seines Betriebes ist die Kunstwieseeinsaat im Getreide mit einer selbst gebauten Hackstriegel-Krummenacker-Sähkombination. So wird beim letzten Hackdurchgang eingesät.

Grundsätzlich bevorzugt Peter möglichst leichte, bodenschonende und energieeffiziente Maschinen und Bodenbearbeitungsgeräte. So wird beispielsweise sein gesamtes Grünland nur mit dem Balkenmäher gemäht. In seinen Augen ist es unsinnig neben der Mähmaschine noch 5 Tonnen Metall "mitzunehmen". Der Verzicht auf ein Traktorenmäherwerk schont zudem Insekten.

Um Bodenverdichtung zu vermeiden verwendet Peter Schnellablass-Luftventile, mit denen Peter auf dem Feld den Luftdruck der Traktorreifen bis auf 0.6 Bar reduziert.

Eine Folge der reduzierten Bodenbearbeitung, besonders dem Verzicht auf die Kreiselegge, sieht Peter in der verbesserten Bodenstruktur. Dies begründet er durch seine Beobachtung, dass während der Bodenbearbeitung der Boden krümeliger "vergheit". Die grossen und festen Schollen haben sich in den letzten zwanzig Jahren zu einem lockeren krümeligen Boden entwickelt. Weiter ist Peter aufgefallen, dass auf seinen Feldern ausgerissenes Unkraut schnell verrottet. So sei ein Windknöterich schon nach einem Monat nicht mehr sichtbar gewesen. Er hält es für möglich, dass dies ein Zeichen für ein aktives und ausgewogenes Bodenleben ist.

Peter Grossenbacher setzt auf seinem Betrieb keine zusätzlichen Mikroorganismen ein. Ein Versuch mit Effektiven Mikroorganismen (EM) konnte ihn nicht überzeugen. Der EM-Einsatz im Güllenloch bewirkte zwar eine Verkleinerung des Schwimmdeckels, dies könne aber auch durch vermehrtes Rühren erreicht werden.

Als Erfolgsfaktor des Betriebs erwähnte Peter seine Frau. Zudem ist ihm eine lange Nutzungsdauer seiner Maschinen wichtig und sei Teil seines Erfolgskonzepts. Eine gewisse Sorgfalt im Umgang mit den Maschinen helfe zusätzlich. So ist uns beim Betriebsrundgang aufgefallen, dass die Mehrheit seiner Geräte und Maschinen unter Dach stehen.

Des Weiteren setzt Peter auf Käufe von mechanisch einfachen Geräten. Dies gewährleistet eine einfachere Reparatur und weniger Verschleiß.

*Lucas Röthlisberger, Stefan Amstutz, Luca Hilbrecht*

## HOFDÜNGERAUFBEREITUNG bei Samuel Otti

### Betriebsspiegel Otti Samuel, Oberwil b. Büren

LN 15 ha  
 10,5 ha Grünland  
 2 Treibhäuser à je 0,1 ha  
 3,5 ha Freilandgemüse  
 0,8 ha Kartoffeln  
 16 Milchkühe Holsteiner ( 6000kg Stalldurchschnitt, Käseemilch)

Angestellte: 3 Angestellte  
 2 Praktikanten  
 1 Lernender

Wir durften den Betrieb von Samuel Otti in Oberwil besichtigen und konzentrierten uns auf das Thema Mikroorganismen in Hofdüngern.

### Gülleaufbereitung

Samuel Otti belüftet seine Gülle seit über 20 Jahren. Mit einem Tauchrührwerk wird die Gülle täglich 8 Mal je 1,5 Minuten umgerührt und Luft durch eine Injektor-Düse eingeblasen. Dadurch werden der aerobe Rotteprozess und die dazugehörigen Bakterien gefördert. Durch die aerobe Rotte wird automatisch der Fäulnisprozess gehemmt. Wenn in der Gülle bereits viele anaerobe Bakterien vorhanden sind, werden diese auch aufs Feld ausgetragen und können dort Überhand nehmen. Durch die Güllebelüftung wird ein optimales Milieu für aerobe Bakterien geschaffen. Je mehr aerobe Bakterien bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind, desto schneller können sie sich auf dem Feld etablieren.

Angesprochen auf die Zusätze, ist Herr Otti davon überzeugt, dass gesunde Tiere keine schlechten Ausscheidungen haben, die sich demnach negativ auf die Gülle auswirken. Aus dieser Überzeugung, setzt er auch keine Zusätze ein.



*Tauchschneidpumpe mit Schlauch und Injektor*

Wir haben Herrn Otti auf die Verflüchtigung von Stickstoff angesprochen. Sein Argument lautet *„80% der Luft besteht aus Stickstoff. Wenn ich nun Luft in die Gülle pumpe, gelangen Stickstoff und Sauerstoff hinein. Gleichzeitig verflüchtigt sich ein Teil des Stickstoffes beim Rühren und Ausbringen. Dies gleicht die Verluste aus.“*

Der Beweis für seinen ersichtlichen Erfolg ist, dass nach dem Ausbringen der Gülle keine Krähen auf dem Feld die verätzten Regenwürmer fressen. Das heisst, dass die Gülle einen idealen pH-Wert von 6-7 aufweist und die Regenwürmer nicht beschädigt werden. Des Weiteren ist uns aufgefallen, dass weder die Gülle noch der Mist gestunken haben.

In der Thematik Antibiotika in der Gülle, meint Herr Otti, dass es auf die verwendete Menge ankommt. Mit gutem Beispiel geht er voran und hat vor sechs Jahren das letzte Mal Antibiotika eingesetzt. Damals hat er die kontaminierte Milch in die Gülle geschüttet.

Wenn in der Gülle ein gesundes Klima für die Mikroorganismen herrscht, sollten die Ausscheidungen von Antibiotika-behandelten Tieren keinen totalen Schaden anrichten. Trotzdem wirken sie hemmend.

### Mist

Der Stapelmist vom Laufhof wird über der Güllegrube gelagert. Mitte Dezember, wenn der Boden gut befahrbar ist, wird der Mist mit dem Mistzetter auf dem Grünland und dem Gemüseacker ausgebracht. Er versucht den Zeitraum zwischen dem Ausbringen und dem Einarbeiten des Mistes möglichst gross zu halten, um den Mikroorganismen genügend Zeit zur Umsetzung zu geben. Damit strebt er eine Flächenkompostierung an. Auf diese Weise hat er einen tieferen Energieaufwand, als wenn er den Mist auf der Miete kompostieren würde.

### Kompost

Auf dem Betrieb von Samuel Otti wird das Grüngut der Gemeinde Oberwil kompostiert. Auf einem Haufen gelagert, findet die Vorrotte statt. Dabei entstehen im Kern Temperaturen von rund 50°C. Dieser Prozess wird vor allem durch thermophile (Hitzebeständig) Bakterien ausgelöst. Diese Vorrotte fördert die Ausdünstung des Wassers. Danach wird dieses Material mit dem Futtermischwagen am Feldrand auf eine Miete angesetzt. In der kommenden Woche beginnt die Hauptrotte, wobei die Miete fünf Mal gewendet wird. Das Wenden ist unverzichtbar, um die Mikroorganismen mit genügend Sauerstoff zu versorgen. In den folgenden zwei Wochen geschieht dies alle zwei Tage. Während dieser Phase wird eine Kerntemperatur von über 70°C angestrebt. Man spricht auch von der Hygienisierung, weil die unerwünschten Bakterien und Unkrautsamen wie zum Beispiel Blacken die hohen Temperaturen nicht überleben. Das Protein in den Zellen koaguliert wie das Eiweiss des Spiegeleis, dadurch verlieren Sie ihre Keimfähigkeit.

Die Aufbauphase findet während den nächsten zwei Monaten statt und dabei wird die Miete einmal wöchentlich gewendet. In diesem Stadium spielen Pilze die Hauptrolle, Sie verarbeiten die schwer abbaubaren Stoffe wie Zellulose und Lignin. Im Aufbaustadium kommen noch Kleintiere wie Regenwürmer, Milben, Asseln und viele mehr dazu die den Kompost fertig aufbauen und Humus bilden. Nachdem sich das Grüngut während vier Monaten auf der Miete abbauen, umsetzen und zu Kompost aufbauen konnte, ist es nun reif zum Ausbringen.



*Kompost Vorrotte Haufen*

### Fazit

Wir haben festgestellt, dass die Mikroorganismen für den Rotteprozess immer Sauerstoff benötigen. Dies gilt für sämtliche Hofdünger. Es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen Mikroorganismen, Fütterung und Pflege zu verstehen. Herr Otti hat bei uns den Eindruck erweckt, dass er grossen Wert auf das Schliessen der Kreisläufe legt.

*Melanie Gautschi, Nicolas Amstutz, Toni Wanner, Corina Baldi*

## Rohmilch "Hof Maiezyt " bei Stephan Liebold

### Einführung

Am Donnerstag dem 17.12.2015 trafen wir uns mit Stephan Liebold welcher uns über sein Handwerk und seine Erfahrungen wie auch über seine allgemeine Geschichte etwas erzählt und uns einen interessanten Einblick in seine Art von Landwirtschaft gab.

### Betriebsspiegel

Eine kurze Erklärung was auf dem Betrieb gehalten und gemacht wird, sehen Sie in den nachfolgenden Beschreibungen.

#### Geschichte

Der Betrieb von Stephan (gelernter Meisterlandwirt und Forstwart) und Katherina (Tierärztin) Liebold ist ein Demeter Heu Betrieb welcher aus gesundheitlichen Gründen gerade in der Hofübergabefase steckt.

Der Betrieb welche Sie führen/führten, wurde von Grund auf selber aufgebaut. Er mit deutschen Wurzeln und Katarina suchten über längere Zeit einen Betrieb welchen sie übernehmen konnten, jedoch wurde nichts gefunden. Somit entschlossen sie sich in Habkern wo sie bereits einmal auf der Alp gewesen waren, unbenutztes, ungewolltes Land (Steilhänge, schwer bewirtschaftbar) zu kaufen und bewirtschaften. Ihre Siedlung musste ebenfalls von Grund auf aufgebaut werden.

#### Lage

Der Betrieb ist in Habkern welches sich in der Nähe von Interlaken befindet. Die bewirtschaftete Fläche beträgt 20-22ha und liegt zwischen 1200 und 1400 m.ü.M. Somit sind die meisten Flächen an Steilhängen und schwer zu bewirtschaften.

#### Naturnahe Ferien

Es besteht die Möglichkeit auf dem Betrieb Ferien zu machen. In den Unterkünften können bis 42 Personen untergebracht werden, jährlich sind es ungefähr 5`000 Übernachtungen welche auf dem Betrieb gemacht werden.

#### Kühe

Er hat 8 Kühe von der Rasse räthisches Grauvieh. Das Abkalben passiert saisonal. Von diesen Tieren liegt der Rassenschnitt bei 3`500-4`000l/Lakt. Seine Kühe haben jedoch einen Schnitt von 5`000l/Lakt. Diese höheren Durchschnitte wird erhalten, da 3 Mal täglich nur mit Heu gefüttert wird. Während den Fütterungszeiten werden sie in ein Fanggitter gesperrt und ansonsten ist die Haltung wie in einem normalen Anbindestall ohne Viehtrainer. Es wird nur Heumilch produziert, da die Milch alle selbstverarbeitet wird.

#### Ziegen

Es sind 20 Pfauen Milchziegen welche in einem Laufstall gehalten werden. Die Milch von diesen wird ebenfalls selbst verarbeitet und vermarktet.

#### Schafe

Ebenfalls sind Schafe vorhanden welche zum Weiden und die Vermarktung von Wolle und fettarmen Fleisch gehalten werden.

### Rohmilch in Verbindung mit Mikroorganismen

Kommen wir zum eigentlichen Thema, weshalb wir uns mit Stephan in Verbindung gesetzt haben. Es war nicht ganz gewöhnlich, Stephan erarbeitete mit uns zusammen die Erkenntnisse welche er gemacht hat, somit wurden wir nicht einfach zu getextet sondern mussten mitdenken. Ebenfalls wurde immer ein wenig auf Pro und Kontra eingegangen.

1. Sauberkeit im Stall
  - a. Mist und Dreck regelmässig entfernen

- b. Immer frische Einstreue
  - c. Qualitativ gutes Futter
  - d. Reines Wasser
2. Tiere nicht in Stresssituationen bringen
- a. Keinen Viehtrainer
  - b. Regelmässiges (tägliches) Rauslassen
  - c. Umstellung der Fütterung schrittweise
  - d. Stallregeln wenn Aussenstehende Personen in den Stall kommen: Der Melker ist Grundsätzlich immer derselbe, dieser wird vom Chef persönlich eingeführt, wie er es haben will.
  - e. Wenn Feriengäste einmal melken wollen wird dies unter Aufsicht und Begleitung des Chefs gemacht. Allgemeinen gilt: Aufenthalt im Stall nur unter Aufsicht.
  - f. Wenn Tiere ersetzt werden, wird dies nur einzeln gemacht, nicht gleich mehrere. Durch die Rangkämpfe kann sonst zu viel Stress entstehen. Es wird viel Adrenalin produziert welches ein Gegenhormon des Oxytocin ist, dies kann weniger und schlechtere Milch hervorrufen.
  - g. Kühe, welche kurz vor der Kalbung sind, werden während den Melkzeiten, den Fütterungszeiten und für den Auslauf mit der Herde gelassen und ansonsten in einer Abkalboxe, welche sich in der Nähe der Artgenossen befindet, gehalten.
  - h. Umstellung von Anbindestall zu einem Laufstall.
3. Sauberkeit beim melken
- a. Damit der Schmutz welcher an den Zitzen und am Euter hängt nicht in die Milch gelangt.
  - b. Viel wichtiger ist auch noch dass der Schmutz/Keime welche an den Zitzen sind, beim Melken durch das Öffnen der Strichkanäle ins Euter gelangen und Entzündungen auslösen können.
    - i. Es entsteht ein Kräftespiel.
    - ii. Entzündungen Entstehen eigentlich wenn die krankmachenden Keime die Überhand übernehmen (Es sind immer Keime vorhanden).
  - c. Von Vorteil sind kurze Milchwege.
  - d. Schnelle Kühlung (innerhalb von 30 Minuten auf ca. 4°C)
4. Sauberkeit und Unterhalt der Technik
- a. Reinigung
    - i. Melkmaschine mit genügend heissem Wasser reinigen (>90°C).
    - ii. Säuren und Laugen als Reinigungsmittel einsetzen (Wassertemperatur >60°C).
    - iii. Nachspülen mit kaltem Wasser.
  - b. Unterhalt
    - i. Jährliche Kontrolle der Melkanlage (Service)
    - ii. Im Allgemeinen die Teile wie Sitzgummi von Zeit zu Zeit auf Risse kontrollieren.
    - iii. Vakuumdruck kontrollieren, bei jeder Gelegenheit via Manometer welches fest montiert ist.
    - iv. Je weniger Melkaggregate im Einsatz sind, desto weniger Druckschwankungen entstehen.
    - v. Während dem Melken wachsam sein, hören und schauen ob alles in Ordnung ist.
5. Kontakt zu den Menschen
- a. Management muss stimmen.
  - b. Beziehung zum Tier pflegen.
    - i. Wenn ein Fehler passiert, z.B. wenn die Kuh einen Schlägt liegt der Fehler meistens beim Menschen. Das ist nur ein Zeichen des Tieres (Erschrecken, Schmerzen, ...)
  - c. Verhalten
    - i. Nicht gestresst in den Stall, denn die Tiere merken es.
    - ii. Tiere nicht schlagen oder in Stresssituationen bringen.

- d. Immer präsent/bei der Sache sein, nicht abgelenkt.
  - e. Der Respekt des Tieres beruht auf Gegenseitigkeit.
6. Das allgemeine Wohlbefinden des Tieres
- a. Auslaufmöglichkeiten.
  - b. Pflegemassnahmen.
  - c. Hörner (z.B. zum Kratzen)
7. Zucht
- a. Standortgeeignete Tiere (Erhaltungs- und Produktionsbedarf muss gedeckt werden)
    - i. Fütterung
    - ii. Haltung
    - iii. Gebiet

### Verpackung der Rohmilch

Mit den nachfolgenden Punkten werden wir aufzeigen wie die Milch auf diesem Betrieb verpackt und deklariert wird.

- In dunklen Flaschen
  - Lichtgeschützt
  - Recycling möglich/ wieder verwendbar durch Gewindeverschluss.
- Flaschen müssen gut gereinigt (steril) vor dem Abfüllen sein.
  - Allgemeine Hygiene beim Abfüllen.
- Auch wenn die Flasche leer gelagert wird muss sie sauber sein.
  - Kunden bekommen Anleitung wie sie die Flasche behandeln müssen.
  - Lagerung ohne Deckel auf der Flasche.
- Kühle Lagerung
- Beschriftung der Etiketten
  - Logo
  - Von wo
  - Datum Abfüllung
  - Haltbarkeitsdatum
    - Es gibt keine Vorgaben, jedoch wenn etwas passiert ist der Produzent der Schuldige.
    - 5 Tage gemäss Etikette, aus eigener Erfahrung jedoch bis 10 Tage.
  - Was es ist
  - Was ist enthalten.

Wie erkannt werden kann, müssen viele Punkte bei der Verarbeitung und Vermarktung der Rohmilch in einer guten Qualität beachtet werden. Wie Stephan auch gesagt hat, wäre er sich nicht sicher ob er dies noch einmal aufbauen würde wenn er nochmals müsste. Einmal hat ihn genügend Zeit und Kraft gebraucht.

### Schlussfazit

Wir konnten 2 intensive und interessante Stunden mit Stephan verbringen. Seine Erfahrungen sind enorm, dies liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit daran, dass er alles hinterfragt. Wie er auch zu sagen pflegte: „Erfahrungswerte sind wichtig, aber auch diese sollten einmal hinterfragt werden“).

*Urs Schatzmann, Michael Häberli*

## Einsatz von Mikroorganismen bei Barbara & Fritz Jau

### Betriebsspiegel

Jau Fritz & Barbara  
Spitelsmatt 207B  
Vechigen

Betriebsleiter:  
Fritz Jau (Vater)  
Barbara Jau (Tochter)

Betriebs Philosophie:  
Der Betrieb Jau setzt in der Züchtung auf Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Fitness. In den letzten 6 Jahren kam er gänzlich ohne den Einsatz von Antibiotika aus. (bravo!)  
Zudem wirkte sich die gezielte Anwendung von EM positiv auf den Durchfall der Kälber aus.



Betriebe Jau

Produktion: Bio Knospe, seit den 90er Jahren.  
Katasterzone: Bergzone 1  
850 m.ü.M  
Biese, exponierte Lage  
Fläche LN: 17 ha  
Naturwiese & etwas Ökofläche  
Betriebszweige: Milchwirtschaft  
Futterbau  
Weidesystem: Portionenweide

### Tiere

Rasse: Simmental/Red Holstein Zucht auf reine Simmentaler  
Anzahl GVE: 19-20 GVE  
(9Kälber, 9 Gusti, 1 Muni und 14 Kühe)  
Milchabnehmer: Biomilchpool  
Stierkälber: Regionaler Viehhändler, die Stierkälber werden mit ca. 70-80Kg nach 6 Wochen verkauft  
Equiden: 1Pferd & 1 Pony

### Melksystem

Fritz und Barbara Jau, Melken die Kühe mit einem Standeimer während sie im Fressgitter im Laufstall eingesperrt sind. Werden die ersten Kühe gemolken, können die Kälber (1-8 Wochen alt) bei ihren Müttern saugen gehen. Gegen Ende des Melkvorgangs werden ihre Mütter an das Melkaggregat angehängt und die Kälber wieder von den Müttern abgetrennt. die Restmilch wird von der Familie konsumiert, da es die gesetzlichen Grundlagen nicht erlauben diese zu vermarkten.

### Fütterung

Auf dem Betrieb Jau wird das gesamte Raufutter selbst produziert. Auf den 17 Hektaren Nutzfläche wird Heu, Grassilage und Emd produziert. Im Sommer wird mehr Heu verfüttert als im Winter, um genügend Struktur in die Futterration zu bringen. Ergänzend wird der Ration noch eine Lebendhefe beigefügt für die bessere Futtermittelverwertung (YEASACC FARMPAK) und ein Mineralfutter (TMCE, Kalzium Carbonat, Zuckerrohrmelasse, Natriumchlorid, Magnesiumoxid).

## Spezielles

Der Betrieb ist eher klein strukturiert und sehr innovativ. Mit viel persönlichem Engagement von der ganzen Familie ausgehend, werden Ideen umgesetzt. Mit der muttergebundenen Kälberaufzucht und dem Einsatz von *EM* werden wichtige Erfahrungen gesammelt, die für die Zukunft wertvoll sein könnten.

## Einsatz und Förderung von Mikroorganismen auf dem Spittelsmatt

Auf dem Betrieb Spittelsmatt in Vechigen wird eine Vielfalt an Mikroorganismen aktiv eingesetzt. Im folgenden Absatz geben wir einen Einblick in die Anwendungsbereiche.

### Mikroorganismen in der Düngung

Nach dem 1. Schnitt düngt Fritz Jau mit TMCE. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus einem mineralischen Bodenverbesserungsmittel und einem mineralischen Einnährstoffdünger (Calciumcarbonat, Magnesium, Schwefel). Durch diese Zugabe entsteht eine Mineralisierung, welche den Boden auf die spätere organische Düngergabe durch Gülle optimal vorbereitet und zu einer verbesserten Nährstoffaufnahme beiträgt.

Nach dem 2. und 3. Schnitt wird jeweils mit Gülle gedüngt, welche ebenfalls mit TMCE angereichert wurde. Dafür wird der Gülle während den Wintermonaten 2x monatlich 60 kg dieses kalkhaltigen Mineralmittels in Pulverform beigegeben. Dies kann sich positiv auf die Erträge des Futterbaus auswirken.

Auch *EM*, effektive Mikroorganismen, finden ihren Anwendungsbereich auf dem Betrieb Jau. Die Silage wird während dem Pressvorgang der Siloballen mit *EM* geimpft. Für die Anreicherung des *EM*- Siliermittels setzt Fitz 2 Liter sog. Mutterlösung mit 35 Grad warmem Wasser an und lässt diese Mischung während 10 Tagen wirken bis zum Einsatz der Silopresse. Die Silagen sollen mit *EM* eine schnelle Absenkung des pH- und eine hohe aerobe Stabilität erreichen. Sie können also lange offen liegen ohne das Nacherwärmung oder Schimmel auftreten. Dadurch steigt die Futterqualität. Wir durften auch einen geruchlichen Unterschied feststellen, zwischen der geimpften und der ungeimpften Silage. Jedoch werden dabei auch der Schnittzeitpunkt und die damit variierenden Zuckeranteile im Futter eine Rolle spielen.

### Mikroorganismen in der Kälberaufzucht:

Grundsätzlich erkranken die Kälber auf dem Spittelsmatt selten an Durchfall. Sollte dies doch einmal geschehen, wird mit *Ferm* von *AnimalMed* entgegengewirkt. Dieses Produkt setzt sich unter anderem zusammen aus Hefe, Vitaminen, Mineralstoffen und Milchsäurebakterien. Hier wirken eine Vielzahl an Mikroorganismen um zur Stabilisierung des Wasser- und Elektrolytenhaushalts der Kälber beizutragen (mit positiver Wirkung auf Darm, Immunsystem, Appetit sowie Stoffwechsel).

Barbara Jau erzählt uns, dass sie sehr gute Erfahrungen mit diesem Produkt gemacht habe. Die Wirkung würde jeweils innerhalb kurzer Zeit einsetzen und die Kälber von ihrem Durchfall befreien.

### Mikroorganismen im Stallmanagement:

*Plocher Kompost und Mist* ist ein Kompostiermittel, beziehungsweise Rotteförderer, bestehend aus Calciumcarbonat, welcher auf die Liegeflächen im Laufstall gestreut wird. Dies wirkt gegen Fliegenlarven und andere unerwünschte Mikroorganismen in der Einstreu wie Fäulnisbakterien. Die aerobe Rottebildung, angetrieben durch die erwünschten Bakterien und Pilze, wird gefördert und begünstigt dadurch die Hygiene der Liegefläche. Die Kühe profitieren von einem guten Stallklima. Zudem werden Nährstoffe eingebunden und besser pflanzenverfügbar gemacht.

### Muttergebundene Kälberaufzucht

System nach Fritz und Barbara Jau:

Der Kälberstall befindet sich durch ein Gittertor getrennt im Laufstall der Milchkühe. Mutter und Kalb können den ganzen Tag Blickkontakt halten und einen Wasserbrunnen teilen. Die Kälber werden nach der Geburt für mindestens fünf Tage isoliert in einer Einzelbucht gehalten. Das hat zur Begründung, dass die älteren Kälber (1-8 Wochen) die Neuen nicht herum- sowie von der Liegefläche

jagen sollen. Um sicher zu sein, dass die neugeborenen Kälber genug Biestmilch erhalten, werden die ersten 2-3 Mahlzeiten von Hand (Flasche mit Nuckel) verabreicht.

Ab jetzt wird zum Melken das Tor zum Laufstall geöffnet und die Kälber können frei herumlaufen, bis sie zu ihrer Mutter finden und saugen. Jungen Kälbern muss der Ablauf beigebracht werden, indem sie anfangs zur Mutter geführt werden. Dann muss auch mal abgewartet werden bis sie eigenständig saugen können. Sobald die Kälber genug Milch erhalten haben und aufhören zu saugen, wird die Melkmaschine angehängt und die Kuh leer gemolken.

Die Kälber können morgens und abends bei der Mutter trinken. Heu und Wasser stehen ihnen den Rest vom Tag zur freien Verfügung. Die Markierung mit Ohrmarken findet nach 4-6 Wochen statt, wenn das Immunsystem der Kälber stabiler und die Blutadern und Sehnen im Ohr ausgeprägter sichtbar sind als erst wenige Tage nach der Geburt. Auf diese Wartezeit legen sowohl Fritz, wie auch Barbara grossen Wert, welche eine sehr gute Beziehung zu ihren (anhänglichen) Kälbern pflegen.

Stierkälber werden mit sechs Wochen und 70-80 kg an den Händler verkauft. Kuhkälber werden nach ungefähr acht Wochen von der Mutter abgesetzt und in den Kälberstall übergesiedelt. Sie erhalten weiterhin Milch aus dem Tränkekessel bis sie mit geeignetem Alter (16-20 Wochen) von der Milch abgesetzt werden.

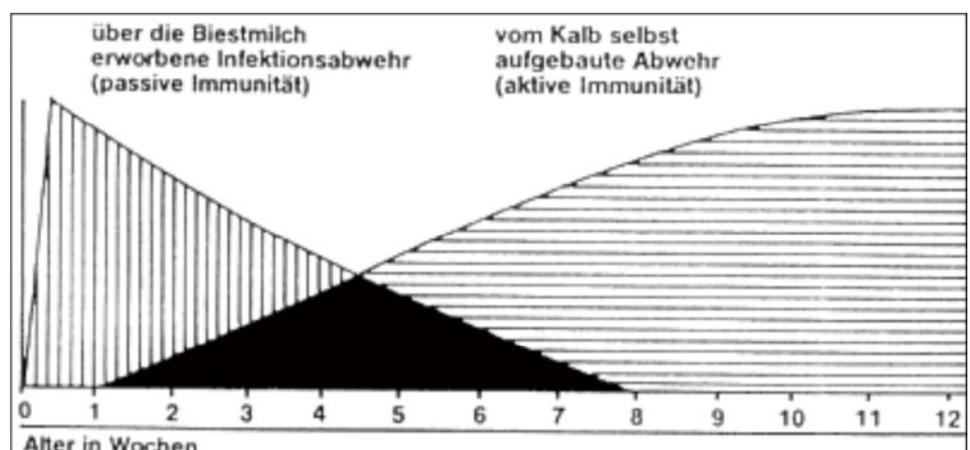
Auf dem Betrieb Jau wird diese Art der Muttergebundenen Kälberaufzucht seit drei Jahren erfolgreich umgesetzt.

### Vorteile der muttergebundenen Kälberaufzucht

- Der Bezug zur Mutter und die frische Muttermilch stärken die Kälbergesundheit.
- Da jedes Kalb zu seiner Mutter findet, entsteht kein Konkurrenzkampf und die Fütterungszeit ist stressfrei.
- Die Milch ist sehr frisch und das Kalb saugt keine Luft ein. Intakte Immunoglobuline eher weniger Krankheiten.
- Die Kälber saugen viel weniger bis gar nicht mehr aneinander oder an Stallgegenständen.
- Die Mutter leckt das Kalb, während es saugt und bildet Antikörper gegen die aufgenommenen Keime.
- Kälber brauchen weniger bis kein Kraftfutter.
- Die Kälber sind durch den Ablauf des Melkens an Menschen gewöhnt und sehr zahm. Sie verwildern nicht.
- Die Kälber beginnen nach 5-6 Wochen an, viel Milch zu trinken ohne Durchfall zu kriegen.
- Das Endgemelk enthält den Hauptanteil an Fett, welchen die Kälber nicht trinken bessere Verdaulichkeit.
- Die Gewichtszunahme der Kälber ist besser als bei Tränkeautomaten.
- Die Eutergesundheit wird gefördert.

Der Betrieb Jau wählt den Zeitpunkt für den Verkauf der Stierkälber (nach 6 Wochen) und das Absetzen der Kuhkälber (8 Wochen) von der Mutter optimal.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Gesundheit des Kalbes nicht mehr von der passiven Immunität abhängig.



Immunsystem von Kälbern

**Fazit**

Der gesamtbetriebliche Kreislauf wird durch einen vielseitigen Einsatz von EM, sowie mineralischen Hilfsstoffen positiv beeinflusst. Das hochwertige Futter ist die Grundlage für eine gute und stabile Tiergesundheit. Durch kompetentes Management können Veterinärkosten eingespart und auf Antibiotikum verzichtet werden.

Die Kälber zeigen gute Gewichtszunahmen, welche wesentlich durch die muttergebundene Kälberaufzucht beeinflusst werden und durch die Rückzüchtung auf Originale Simmenthaler wird die Rasse dem Standort und den futterbaulichen Möglichkeiten angepasst. Futterzukäufe sind nicht nötig.

Das Engagement und der Zusammenhalt der Familie ist ein nicht zu vergessender Faktor, welcher sich positiv auf alle erwähnten Bereiche auswirkt.



*2-jähriger Simmentaler Muni mit Gusti*

*Michael Wentz, Simon Buri, Linda Werner*

## Die Demeter Bier-Brauerei



Das Demeter-Bier

### Zum Betrieb

Seit einem Jahr beschäftigt sich Albert Brunner mit dem Bierbrauen. Er hat mit einfachsten Einsteigersets angefangen und hat mittlerweile ein eigenes Braulokal und selber zusammengestellte Braugeräte. Er lebt mit seiner Familie auf dem Hof von Oliver Bürgi, in Oftrigen, der selber nicht mehr auf dem Betrieb lebt. Oliver Bürgi hat dort noch einige Hektaren Ackerbau, die er von extern bewirtschaftet. Für Albert Brunner ist es die ideale Lösung, seine Brauerei auf einem Demeter-Betrieb zu haben, weil dadurch die Lizenzierung für das Label entfällt. Denn die Lizenzierung ist für einen reinen Verarbeitungsbetrieb viel schwieriger zu erfüllen als für einen Landwirtschaftsbetrieb.

Die Brauerei ist ein Ein-Mann-Betrieb, Albert braut etwa einmal in der Woche 150 Liter Bier. Nach abgeschlossener Demeter-Ausbildung war die Motivation für Albert, ein eigenes Bier zu brauen, dass es bis dahin kein Schweizer Demeter-Bier gab und dass er selber schon lange gerne Bier, und vor allem gutes Bier trinkt.

### Der Brauvorgang

#### • Zutaten

Da die Brauerei nur bürokratisch in einen Landwirtschaftsbetrieb eingebunden ist muss Albert alle Zutaten ausser das Wasser zukaufen.

#### • Hopfendolden

aus BIO zertifiziertem Anbau. In der Schweiz wird kein Demeterhopfen angebaut. Deshalb hat er sich dazu entschieden

Schweizer Bio-Hopfen zu kaufen.

- **Gerstenmalz** Die Gerste wird eingeweicht, vorgekeimt und anschliessend gedarrt (getrocknet). Wenn sie in der Brauerei ankommt ist aus der Gerste Gerstenmalz geworden. Dieses ist sehr trocken und besitzt noch die Stelzen, welche später noch wichtig sind. Albert schrotet das Gerstenmalz selbst auf dem Betrieb. Er benutzt dazu eine alte Getreideschrote und stellt sie sehr fein ein.

- **Bierhefe und Wasser**

### Einmaischen

So bezeichnet man den Vorgang wenn das geschrotete Gerstenmalz mit 45°C warmen Wasser vermischt wird, dabei soll man gründlich umrühren. Am besten mit einem Maischeholz. Das Einmaischen ist somit der allererste Schritt beim Brauen.



getrocknete Hefesporen

### **Raststufen**

Auf das Einmaischen folgen verschiedene Raststufen. Dabei wird die Temperatur gesteigert bevor sie dann eine gewisse Zeit „rastet“. Sorgfältiges und stetiges Umrühren ist bei jeder Temperatursteigerung sowie während der Rast sehr wichtig.

**Eiweissrast** bei 55 °C für 10-20 Minuten.

Wie der Name schon sagt werden in dieser Phase die Eiweisse aus dem Gerstenmalz gelöst. Diese sorgen für die Schaumbildung nach dem Gären.

**Maltoserast** Bei 63 °C für 30-90 Minuten Bei der Maltoserast wird die Getreidestärke von Enzymen umgebaut und es entsteht vergärbare Zucker (Maltose). Hierbei wird bestimmt wie viel Alkohol das Bier später hat. Die Maische wird klarer, man kann den Stärkeabbau beobachten.

**Verzuckerung** bei 72 °C für 15-30 Minuten oder bis zur Jodnormalität. Auch hier verrät der Name was in dieser Phase geschehen könnte. Die langen Stärkekettchen die bei der Maltoserast entstehen, werden hier zu Zuckerkettchen zerkleinert. Bei der Jodprobe kann man erkennen ob alle Stärke abgebaut ist.

**Abmaischen** Bei 78 °C für mindestens 20 Minuten. Beim Abmaischen wird der Tätigkeit der Zuckerlösenden Enzyme ein Ende gesetzt. Erst so erhält das Bier seinen vollen Geschmack. Hiermit ist auch die Maische abgeschlossen. Es folgt die:

### **Läuterung**

Bei der Läuterung wird die Maische in den Läuterbottich gefüllt und abgeseibt (geläutert). Die Spelzen der Gerste fungieren hier als Filter. Auf dem Bottichboden steht ein feines Lochblech und die Spelzen sinken auf dieses Sieb hinab. Wenn man dann am unterliegenden Hahn die Maische ablässt wird diese Filtriert. Man nennt die dann die:

### **Würze**

Die Würze wird jetzt wieder in einen Bottich geleitet und der Hopfen wird hinzugegeben. Danach wird die Würze etwa 1.5 Stunden gekocht (über 80 °C damit alle Enzyme denaturiert werden). Ist die Würze fertig wird sie durch einen Wärmetauscher in den Gärbottich befördert. Nach dem Wärmetauscher hat die Würze eine Temperatur von ~20 °C und somit die Idealtemperatur für die Hefen.

### **Die Arbeit der Hefen, Gärung und Lagerung**

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz der Gattung Schlauchpilze und ist verantwortlich für den Gärprozess im Bier. Sie wandelt 60-70% des Malzzuckers der Würze in Alkohol (Ethanol) und Kohlendioxid um. Die zum Bierbrauen verwendete Hefe wird in Reinkulturen gezüchtet, es werden also gezielt diese Stämme vermehrt, die für den Gärprozess erwünscht sind. Sogenannte wilde Hefen, welche beispielsweise über die Luft ins Bier gelangen, können unerwünschte Trübungen und Geschmacksveränderungen hervorrufen.

Je nach Temperatur der Würze wird ein anderer Hefestamm verwendet. Bei obergäurigem Bier wird Hefe eingesetzt die sich bei 15-20 °C am besten entwickelt, bei untergäurigem Bier beträgt die Temperatur 6-10 °C. Nach dem Gärprozess, der etwa 6-8Tage dauert, wird die Hefe entfernt. Für die Weiterzüchtung der entfernten Hefe, wird sie mit frischer Würze gemischt und kühlgestellt.

Wenn Albert Brunner sein Bier in die Flaschen abfüllt, gibt er noch eine bestimmte Menge Würze hinzu. Die Würze wird dann in der Flasche wieder zu Alkohol und Kohlendioxid umgewandelt. Da das Kohlendioxid nicht entfliehen kann gelangt es in die Flüssigkeit und sorgt für ein unvergleichliches Sprudeln. Je nach Biertyp wird es danach 2 bis 3 Monate gelagert. Dabei wird der Restzucker abgebaut, die noch vorhandene Hefe und Eiweissflocken setzen sich am Boden ab und der Geschmack wird abgerundet.



Zum Gärtank umfunktionaler Milchtank

**Vermarktung**

*Das meiste Bier verkauft Albert über Freunde und Bekannte. Zusätzlich beliefert er Bioläden und Restaurants in der Umgebung. Die Herstellung seines Bieres ist im Gegensatz zu einem industriell hergestellten Bier mit sehr viel mehr Handarbeit verbunden, weshalb es für Albert Brunner nicht immer einfach ist, einen angemessenen Preis zu erhalten. Als einziger Demeter-Bierbrauer in der Schweiz, gibt es jedoch sicher noch mehr Verkaufspotenzial für sein Produkt.*

**Fazit**

*Diese Variante des Bierbrauens eignet sich besonders für den „professionellen Hobbybrauer“. Ob man sich mit 150 Liter Bier in der Woche einen angemessenen Stundenlohn bezahlen kann sei dahingestellt.*

*Doch es ist das erste Demeter-Bier der Schweiz und hat noch grosses Wachstumspotenzial. Dies wäre natürlich mit einigen Investitionskosten verbunden.*

*Lara Feldmann, Roy Inderbitzin, Sibil Brassel*