



We care about pigs

[www.weda.de](http://www.weda.de)

Ферментация





# Ферментация



## Консервация & повышение пищевой ценности кормов

Процесс ферментации применяется, помимо всего прочего, в пищевой промышленности, чтобы продлить срок годности пищевых продуктов (например, квашеной капусты и пахты). Эти продукты оказывают положительное влияние на здоровье, так как они поддерживают естественную иммунную систему человека и, следовательно, являются полезными для здоровья.

Эти и другие преимущества ферментации (см. стр. 4) также могут быть превосходно использованы в сфере свиноводства. Благодаря ферментации определенные кормовые компоненты могут быть изменены таким образом, что уже будет иметь место своего рода «предварительное усвоение пищи». Это имеет то преимущество, что благодаря ферментированному корму животному требуется значительно меньше энергии и силы для переваривания пищи, а питательные вещества могут быть усвоены им гораздо лучше. Сбереженная энергия ведет к увеличению продуктивности животного. Анализ данных показывает лучшее усвоение корма на 0,3 пункта, которое значительно снижает затраты на корм одной головы.

Данный процесс может быть проведен посредством непрерывной или контролируемой ферментации. Так как процесс контролируемой ферментации, так называемый процесс отстоя, может регулироваться лучше всего, он является наиболее подходящим. Все это функционирует с одной установкой для раздачи жидкого корма и двумя емкостями для ферментации корма. В емкости корм содержится сроком не менее одного дня. Тем самым, соответственно, в другой емкости может быть ферментирован свежеприготовленный корм в течение 24 часов до следующего дня. Благодаря такой смене емкостей каждый процесс ферментации может протекать без помех.

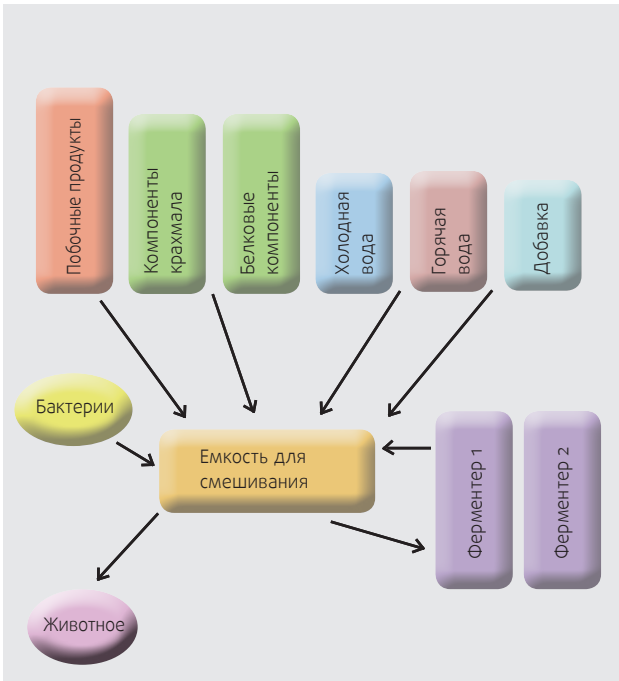
В качестве приблизительной упрощенной формулы для смешивания кормового фермента (при 50% фермента) действует следующее: добавить 1/3 воды (70°C) в смесительную емкость и дать испаряться в течение 5 минут. Затем долить 1/3 холодной воды и добавить 1/3 зерна. При этом следует учитывать заданные значения в приведенной рядом таблице.

Заданные значения для ферментации	
Значение pH	3,5-4,0
Молочная кислота	1-3% в ферменте
Уксусная кислота	Max. 0,2% i. d. FM
Время ферментации	При 35-38°C минимум на 18 часов (первые 12 часов являются определяющими)
Используемое количество	Примерно до 90% доли фермента в корме в зависимости от состава. Нормой является, как правило, около 50%.

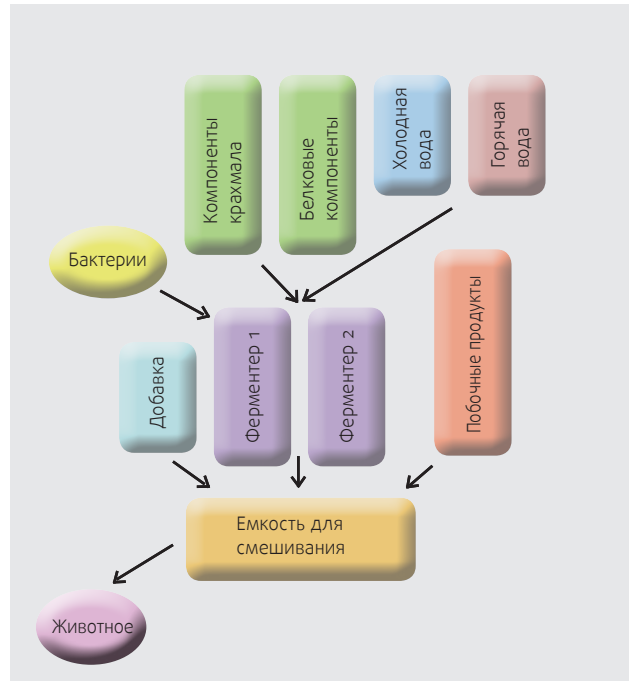
Размеры ферментеров	
Откормочные свиньи	4 кг фермента/ голов/ День
Поросята	2 кг фермента / голов/ День
Свиноматки	5 кг фермента / голов/ День

Поросята / откормочные свиньи ок. 50% суточного количества  
Свиноматки ок. 15-30% суточного количества  
Для 2000 откормочных свиней необходимы два ферментера, каждый по 8000 кг.

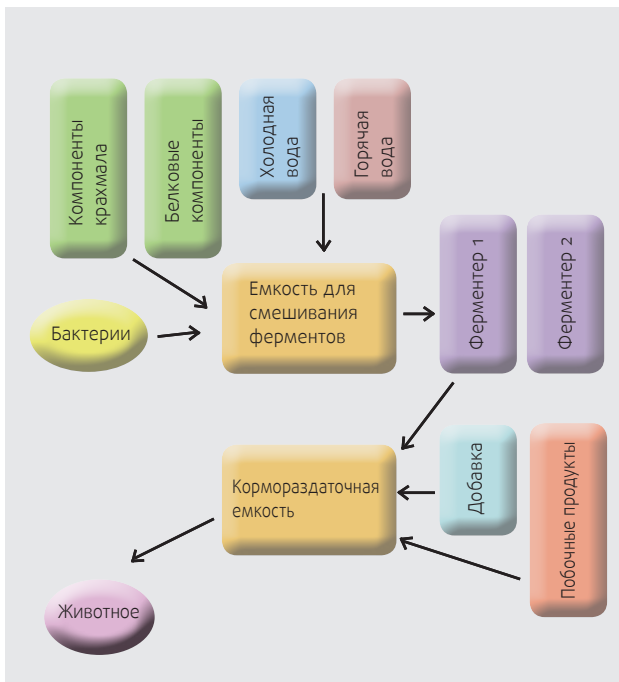
# Возможности ферментации



Смешивание в кормосмесителе



Смешивание в ферментере



Смешивание в отдельной емкости



Смешивание на отдельном оборудовании (напр.: FermCube)



# Преимущества



## Снижение затрат при улучшающемся здоровье

Возможное улучшение финансовых результатов от €10 на одно место на откормочнике, €12 на одно место на дорацивателе и €30 на одно место в репродукторах за один год. Этому способствуют в значительной мере следующие преимущества ферментации:

Преимущества ферментации	
Снижающиеся затраты на корм	<ul style="list-style-type: none"><li>- Лучшее восприятие корма при улучшающемся усвоении корма (улучшение примерно ок. 4-5%)</li><li>- Возможно использование недорогих отечественных компонентов корма (например, рапсового шрота и ржи).</li><li>- Не требуется добавления минерального фосфора и кормовой кислоты</li></ul>
Улучшение здоровья животных при незначительных расходах	<ul style="list-style-type: none"><li>- Хорошее здоровье кишечника</li><li>- Более здоровые и полные жизненных сил животные</li><li>- Уменьшение проблем с кашлем и диареей</li><li>- Сильное снижение кишечной палочки и сальмонелл (ок. 85-90%)</li><li>- Значительное уменьшение применения антибиотиков и лекарств (ок. 75-80%)</li><li>- Снижающиеся затраты на ветеринарных врачей</li><li>- Снижение падежа</li></ul>
Бережное отношение к окружающей среде при снижающихся затратах на переработку навоза	<ul style="list-style-type: none"><li>- Снижение содержания фосфора и азота в жидком навозе. Благодаря этому меньшая нагрузка на пол</li><li>- Кормление с более высоким содержанием сухих веществ и тем самым с более высоким содержанием питательных веществ. Благодаря этому уменьшение количества жидкого навоза</li></ul>

- **Снижающиеся кормозатраты**
- **Более здоровое поголовье**
- **Снижение затрат на ветеринарные услуги**
- **Бережное отношение к окружающей среде**
- **Уменьшение количества жидкого навоза**
- **Увеличение оборота за счет лучшего производственного результата**
- **Инвестиционные затраты окупаются, как правило, значительно раньше, чем за 3 года**

# Контролируемая ферментация

## Оптимальная, контролируемая ферментация:

### Производственное оборудование:

- Система жидкого кормления (для каждого процесса ферментации необходимо наличие влажности)
- Два кислотоупорных ферментера с мешалкой для попеременного наполнения и опорожнения (периодический процесс). Вместимость ферментационных емкостей должна быть такого объема, чтобы подлежащего ферментации количества на одну емкость хватало бы на 24 часа.
- Важно: медленно вращающаяся мешалка для предотвращения попадания воздуха в жидкий корм.
- Если стартовая культура будет настаиваться самостоятельно, то тогда необходимы также два изолированных складских резервуара (емкость для предварительного затравливания) для хранения культуры. При использовании сухой готовой смеси необходим лишь дозатор сухого корма (напр., WEDA MD15).
- Отдельные резервуары для горячей и холодной воды
- Термостойкие трубы (напр., из ХПВХ) для подачи горячей воды к смесительному баку оборудования для раздачи жидкого корма. Обычные ПВХ-соединения выдерживают максимум 60°C.
- Установка соответствующих насосов и вариантов очистки (щелочная очистка) для ферментационных емкостей
- Рекомендуется: установка электронного управления и измерительной техники в обоих ферментерах (регулярный контроль температур и количеств)

### Программное обеспечение:

Программное обеспечение для ферментации Fermi 4PX (смотри стр. 9-11)

### Компоненты корма и бактериальная культура:

Кормовые смеси из зерновых культур и белковый корм. Зерновые культуры: пшеница, ячмень, рожь-тритикале и кукуруза. Белковый корм: соевый и рапсовый экстракт, горох и садовые бобы.

Бактериальная культура: или бактерии в сочетании с питательной средой для настойки в емкости для предварительного затравливания, или готовый сухой компонент, который дозируется непосредственно в емкость для смешивания при помощи дозатора сухого корма.

### Основные правила:

1. Температура в ферментере: постоянно 39°C. Благодаря этому обеспечивается то, что важные для ферментации молочнокислые бактерии размножаются равномерно и быстро.
2. Для смешивания оптимального диапазона температуры: достаточное количество горячей и холодной воды.
3. Важно: среда для необходимых для ферментации бактерий должна соответствовать. Это значит: очень высокий уровень гигиены

### Приготовление:

1. Расчет количества холодной и горячей воды для запланированного количества компонентов муки при помощи функции рецепта (Fermi 4PX).
2. Компоненты муки и вода смешиваются, начальная температура находится навскидку в нужном диапазоне 39°C (для бактерий необходимо настроить в соответствии с температурными характеристиками производителя).
3. Добавить стартовую культуру
4. После добавления стартовой культуры в ферментер происходит быстрое размножение молочнокислых бактерий. Значение pH быстро падает. Важно: постоянный контроль значения pH при помощи Fermi 4PX. Цель: падение значения pH примерно с 6,5 до 3,8 в течение 10 часов (в принципе, начиная со значения pH 4 исключено размножение нежелательных бактерий и бродильного фермента).
5. После завершения процесса ферментации можно начинать кормление.



## Эксперимент на примере предприятия (откорм)

### Исходные данные для расчета:

Исходными данными для расчета является откормочный комплекс с 2000 местами для откорма жидким кормом, на котором данные обрабатывались в течение одного года. В течение первых двух кварталов животных кормили без ферментированного корма, в течение третьего и четвертого квартала с ферментированным кормом. Животных обеих групп кормили с добавлением 40% зерна, 35% побочных продуктов (пшеничный крахмал, пшеничный дрожжевой концентрат и очистки картофеля, обработанные паром) и 25% добавок. В группе ферментации добавка была специально адаптирована к процессу ферментации, проводимым клиентом. Зерновая смесь в группе без ферментации состояла из пшеницы и ячменя. В группе ферментации добавляли ферментированную зерновую смесь из ржи и ячменя. Потери в обеих группах были идентичными.

### Результат:

Усвоение корма в группе без ферментации: 1: 2,50

Усвоение корма в группе с ферментацией: 1: 2,40

Дневные прибавки в весе в группе без ферментации были в количестве 820г ниже, чем в группе с ферментацией (853г). Более высокие дневные прибавки в весе в группе ферментации дают **дополнительный доход €0,55 на кормо-место в год**. Кроме того, из-за лучшего усвоения корма **дополнительный доход составляет €6,50 на одно кормо-место (откорм) в год**.

Поскольку затраты на рожь значительно ниже, чем на пшеницу, в группе «Ферментация» смогла быть достигнута экономия затрат в €0,50 на 100 кг корма (88% сухого вещества). **В результате этого получается экономия в размере €3,80 для группы „ферментация“ на одно кормо-место (откорм) в год**.

**Полученное в результате расчетов преимущество на одно кормо-место (откорм) в год составляет: €0,55 + €6,50 + €3,80 = €10,85**



## Эксперимент на примере предприятия (откорм)

### Исходные данные для расчета:

Эксперимент проводился в откормочном комплексе с 2070 местами для откорма на жидким кормлении. С этой целью комплекс был разделен на две группы: контрольную группу и группу ферментации. Кормовая смесь в группе ферментации состояла из ржи, пшеницы, рапсового шрота и добавки, специально адаптированной для ферментационного корма. Контрольная группа была обеспечена высококачественным готовым кормом.

### Результат:

	Контрольная группа	Группа на ферментированном корме
Находящиеся в стойле животные	983	957
Вес при нахождении в стойле (в кг)	30,2	30,2
Вес при выводе из стойла (в кг)	121,7	119,5
Прибавка (в кг)	91,4	89,3
Потери (в %)	3,76	1,57
Прибавка в весе в сутки (в г.)	909	931
Усвоение корма	1:2,94	1:2,69
Расходы на корм на каждый кг прибавки (в €)	0,69	0,64
Доля мышечной ткани (в %)	57,6	57,1
Производственный результат без прямых затрат на каждые 100 кг прибавки (в €)	40,16	46,59

Преимущество на место откорма в год составляет:  $€46,59 - €40,16 = €6,43 \times 2,8 = €18,00$



# Мини-ферментация



## Мини-ферментация

Фермент производится в мини-ферментере объемом 125 литров. Изолированная емкость оснащена мешалкой и встроенным нагревателем. Очень важно: в течение 24 часов в емкости должна поддерживаться температура 38° С, чтобы молочнокислые бактерии могли правильно развиваться. А происходит это следующим образом: после тщательной очистки ферментера он заполняется 80 литрами воды, имеющей температуру 40° С. Параллельно работает нагреватель ферментера. Затем добавляют 20 кг смеси зерновых культур и, наконец, добавляют молочнокислые бактерии. После этого мешалка устанавливается в интервальный режим, чтобы максимально ограничить попадание воздуха в корм. При помощи таймера установка размешивает содержимое емкости всего лишь четыре раза в день в течение пяти минут в каждом случае. Система нагрева работает 24 часа в сутки. После этого ферментация закончена и можно начинать кормление.

Фермент можно дозировать вручную или с помощью системы кормления поросят WEDA Nutrix + (см. фото выше). Nutrix + - это полностью автоматическая система жидкого кормления с сенсорным управлением для дополнительного поддерживающего кормления молочных поросят.

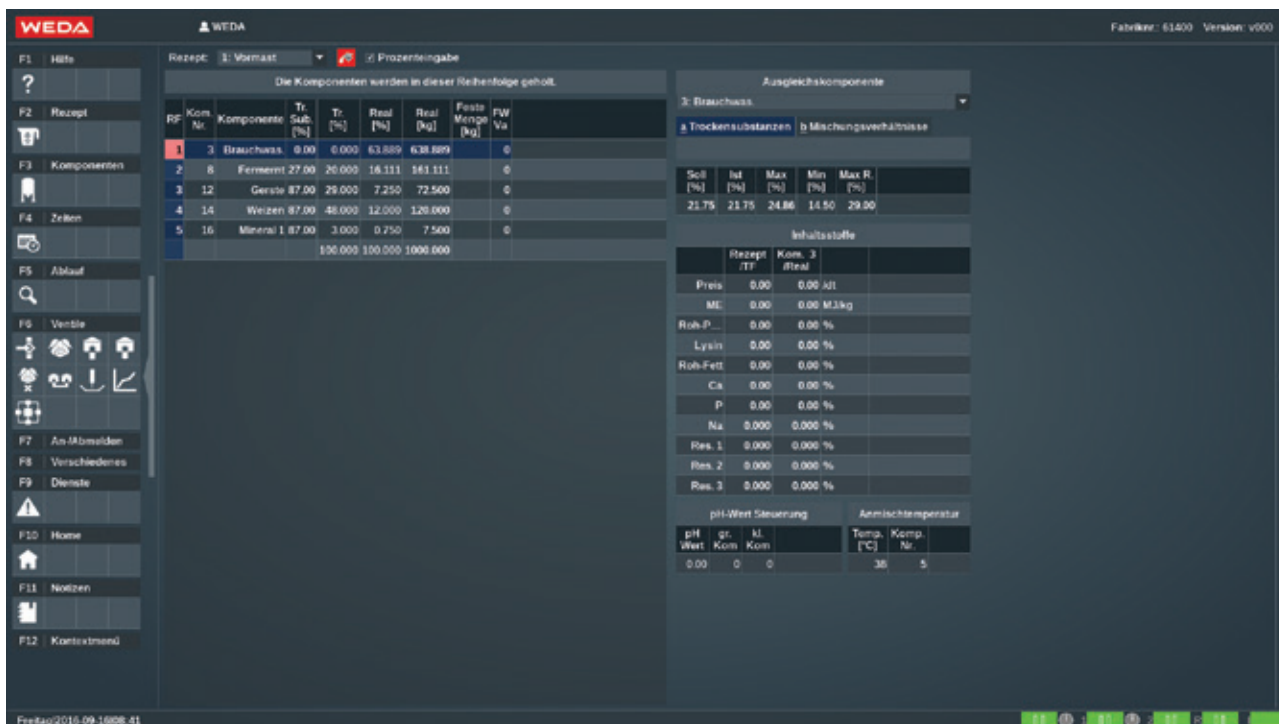
Содержание фермента корма с первого дня жизни составляет 9% от общего рациона. С 14-го дня доля фермента увеличивается до 12-20%. Корм, дозируемый системой Nutrix+, должен иметь значение pH 4,6.

Предприятию с 500 свиноматками будет достаточно 100 л фермента примерно на неделю.

- резервуар на 125 л, изолированный, с нагревателем и мешалкой
- Температура 38°С на протяжении 24 часов
- Содержание фермента корма с первого дня жизни составляет 9%
- Начиная с 14-го дня содержание фермента корма повышается до 12-20%

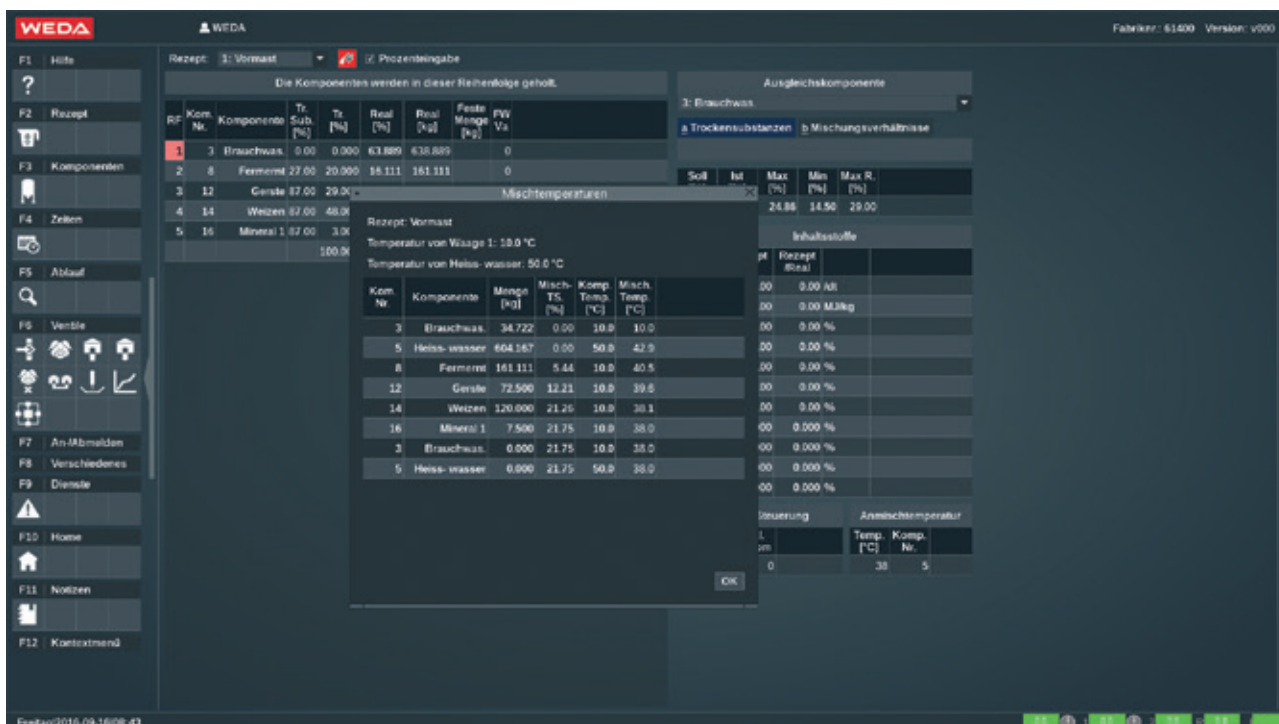


# Программа Fermi 4PX



## Терморегулируемое смешивание и мониторинг

Программное обеспечение для ферментации WEDA Fermi 4PX рассчитывает точное количество необходимых компонентов, а также их пропорцию смешивания, и составляет план смешивания. Оператор должен предварительно ввести на „странице рецепта“ только необходимую температуру и рецептуру для каждого рецепта.

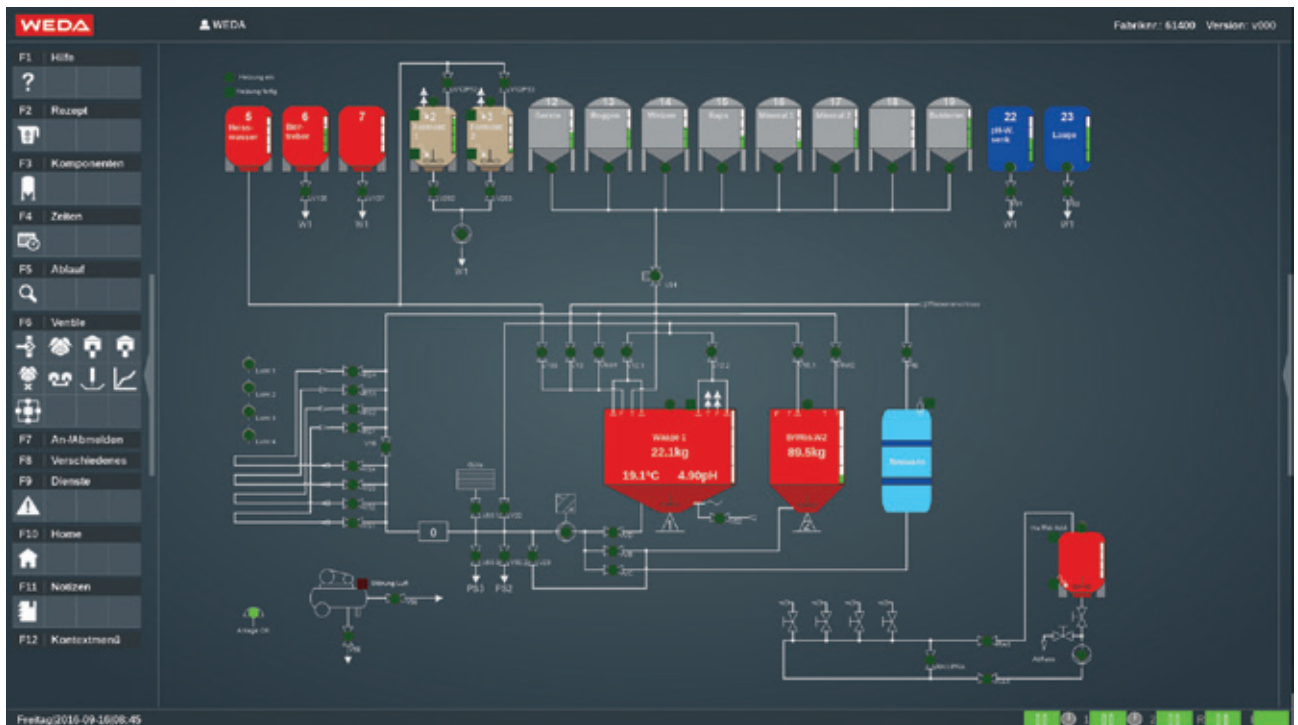


## Наглядное представление и проверка рецепта

„План смешивания“ показывает подробности смешивания, включая необходимые количества и температуры. Система проверяет, возможно ли выполнение рецепта с помощью имеющихся в системе компонентов и доступной мощности нагрева. Если это не так, то необходимо выполнить ручную настройку. Если ручная настройка не была выполнена, то при выходе со страницы рецепта компьютер уведомляет о том, что требования не могут быть выполнены системой.

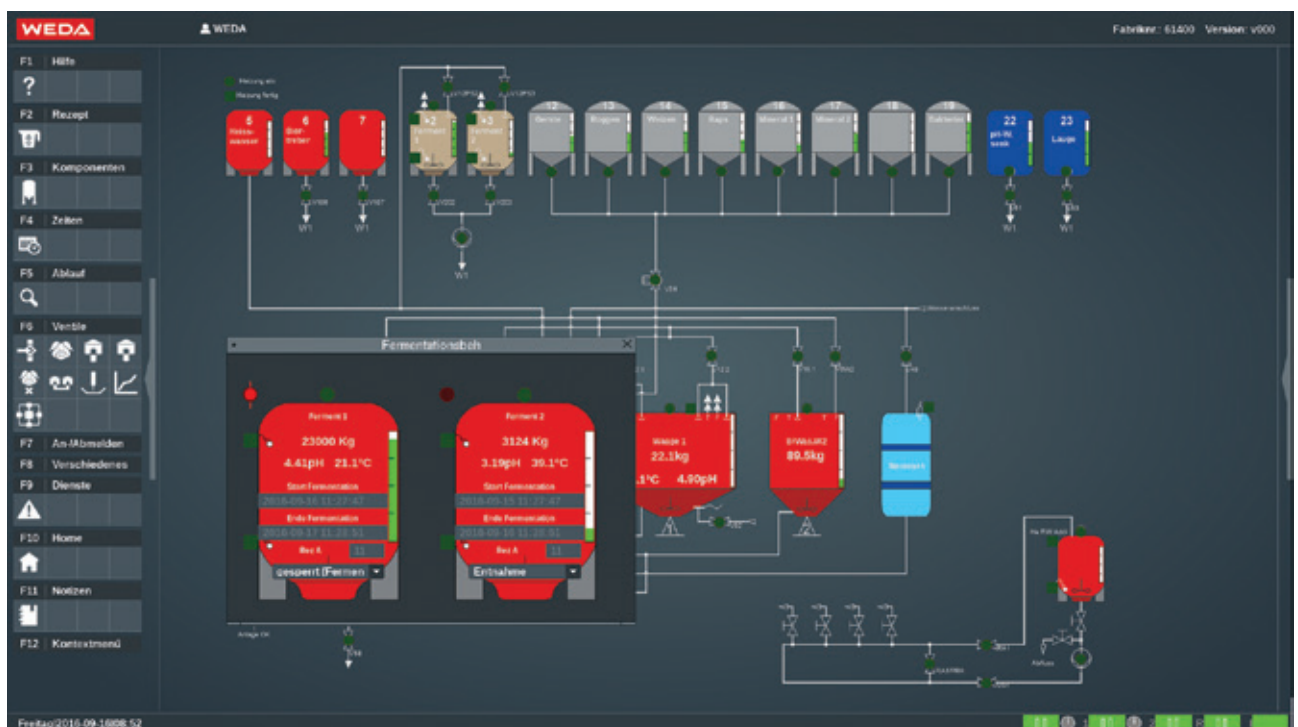


# Программа Fermiti 4PX



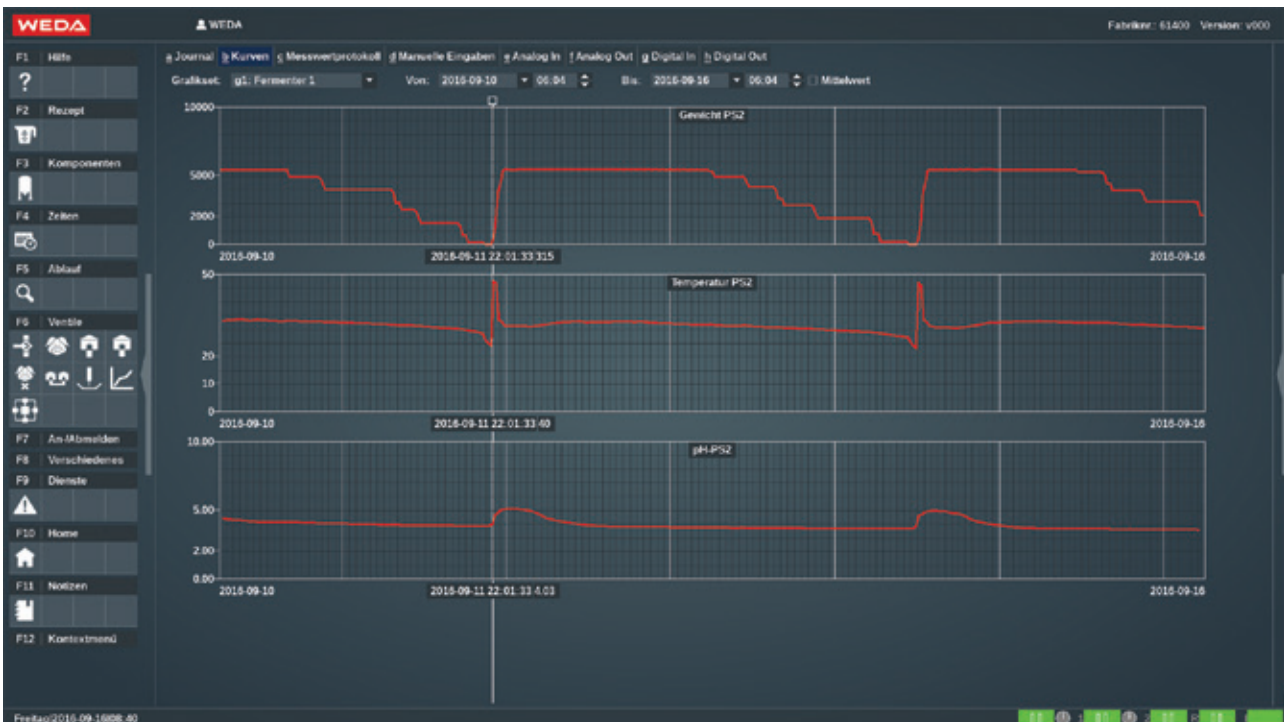
## Изменения одним щелчком мышки

Благодаря „визуализированному дисплею“ оператор держит в поле зрения все ферментационное оборудование и может быстро и легко составить общее представление. Так, например, отображаются текущие уровни заполнения силосов.



## Удобство управления

На „визуализированном дисплее“ ферментационные емкости отображаются как бункеры. При двойном щелчке на контейнер открывается отдельное окошко, содержащее всю важную информацию (например, температура, значение pH, вес/уровень загрузки и т. д.). Компьютер может заблокировать бункер для разгрузки, чтобы предотвратить подачу недостаточно ферментированного корма для кормления. Блокировка отображается красным светодиодом на емкости. Кроме того, возможна блокировка смеси при отклоняющимся значении pH и / или неправильной температуре.



### Возможность оперативного контроля и система автоматического предупреждения

С помощью „индикатора замеряемых значений“ оператор оборудования может в любое время получить информацию о замеряемых значениях за последние несколько дней. Двойной щелчок на экране отображает, например, информацию о значении pH, температуре и весе в зависимости от времени. Эти значения позволяют в любое время дополнительно анализировать процессы и исправлять возможные ошибки. Если заданные пользователем значения не соблюдаются, то система предупреждает пользователя об этом.

Name des Fermentbehälters																					
Datum / Uhrzeit	Beh. No.	Beh. Name	Menge [kg]	Proz. Bakt. [%]	Start Anschließ.	Start Fermentieren	Ende Fermentieren	Temp. 1 [°C]	Temp. 2 [°C]	Temp. 3 [°C]	pH 1	pH 2	pH 3	Messzeit 1 [Min]	Messzeit 2 [Min]	Messzeit 3 [Min]	Rühr. dauer [Min]	Temp. HV [°C]	Anz. Sdk.	Ba. A	
2016-09-09 09:35:37																					
2016-09-09 14:12:25	203	Ferment 3	14942	75	0.50	2016-09-09 14:16:15	2016-09-09 15:15:25	2016-09-10 16:12:08	23	23	23	3.00	3.00	15	600	1080	0	23	0	1161473	
2016-09-09 15:22:27	205	Ferment 5	14900	75	0.50	2016-09-09 15:26:34	2016-09-09 16:23:22	2016-09-10 20:08:08	25	25	25	5.00	5.00	15	600	1080	0	25	0	1161473	
2016-09-09 18:35:03	202	Ferment 2	18902	94	0.50	2016-09-09 18:39:14	2016-09-09 20:06:25	2016-09-11 07:42:08	22	22	22	2.00	2.00	15	600	1080	0	22	0	1161473	
2016-09-09 21:12:57	204	Ferment 4	14922	75	0.50	2016-09-09 21:17:04	2016-09-09 22:15:50	2016-09-11 05:12:08	24	24	24	4.00	4.00	15	600	1080	0	24	0	1161473	
2016-09-10 06:01:19	206	Ferment 6	14915	75	0.50	2016-09-10 06:05:25	2016-09-10 07:02:08	2016-09-11 11:34:09	25	26	26	6.00	6.00	15	600	1080	0	26	0	1161473	
2016-09-10 10:38:43	201	Ferment 1	18908	95	0.50	2016-09-10 10:42:59	2016-09-10 12:09:46	2016-09-11 17:48:07	21	21	21	1.00	1.00	15	600	1080	0	21	0	1161473	
2016-09-10 18:31:42	203	Ferment 3	14926	75	0.50	2016-09-10 18:35:48	2016-09-10 17:34:43	2016-09-11 18:42:07	23	23	23	3.00	3.00	15	600	1080	0	23	0	1161473	
2016-09-10 20:16:17	205	Ferment 5	14912	75	0.50	2016-09-10 20:20:22	2016-09-10 21:17:09	2016-09-12 07:08:07	25	25	25	5.00	5.00	15	600	1080	0	25	0	1161473	
2016-09-11 06:01:04	204	Ferment 4	14914	74	0.50	2016-09-11 06:04:51	2016-09-11 07:03:29	2016-09-12 09:00:14	24	24	24	4.00	4.00	15	600	1080	0	24	0	1161473	
2016-09-11 08:09:38	202	Ferment 2	18920	95	0.50	2016-09-11 08:13:43	2016-09-11 09:40:49	2016-09-12 15:12:07	22	22	22	2.00	2.00	15	600	1080	0	22	0	1161473	
2016-09-11 11:47:02	206	Ferment 6	14918	75	0.50	2016-09-11 11:51:09	2016-09-11 12:47:48	2016-09-12 16:34:09	26	26	26	6.00	6.00	15	600	1080	0	26	0	1161473	
2016-09-11 18:08:28	201	Ferment 1	18923	94	0.50	2016-09-11 18:12:15	2016-09-11 19:10:33	2016-09-13 08:48:07	21	21	21	1.00	1.00	15	600	1080	0	21	0	1161473	
2016-09-11 19:49:47	203	Ferment 3	14915	75	0.50	2016-09-11 19:53:55	2016-09-11 20:52:52	2016-09-12 21:34:06	23	23	23	3.00	3.00	15	600	1080	0	23	0	1161473	
2016-09-12 07:16:02	205	Ferment 5	14918	75	0.50	2016-09-12 07:20:08	2016-09-12 08:15:53	2016-09-13 13:34:06	25	25	25	5.00	5.00	15	600	1080	0	25	0	1161473	
2016-09-12 09:12:02	204	Ferment 4	14920	75	0.50	2016-09-12 09:16:08	2016-09-12 10:13:52	2016-09-13 12:42:08	24	24	24	4.00	4.00	15	600	1080	0	24	0	1161473	
2016-09-12 15:37:32	202	Ferment 2	18944	95	0.50	2016-09-12 15:41:19	2016-09-12 17:10:56	2016-09-14 04:48:08	22	22	22	2.00	2.00	15	600	1080	0	22	0	1161473	
2016-09-12 18:40:00	203	Ferment 3	18944	95	0.50	2016-09-12 18:40:13	2016-09-13 06:56:25	2016-09-14 04:48:06	51	51	51	0.00	0.00	15	600	1080	0	0	2	1161473	
2016-09-12 17:17:53	206	Ferment 6	14918	75	0.50	2016-09-12 17:21:59	2016-09-12 18:18:29	2016-09-14 04:08:08	26	26	26	6.00	6.00	15	600	1080	0	26	0	1161473	
2016-09-12 21:51:57	203	Ferment 3	14916	75	0.50	2016-09-12 21:56:04	2016-09-12 22:54:29	2016-09-14 06:01:06	23	23	23	3.00	3.00	15	600	1080	0	23	0	1161473	
2016-09-13 08:27:26	203	Ferment 3	14916	75	0.50	2016-09-13 08:27:30	2016-09-13 09:20:16	2016-09-14 09:20:16	51	51	51	0.00	0.00	15	600	1080	0	0	1	1161473	
2016-09-13 09:07:58	201	Ferment 1	18918	95	0.50	2016-09-13 09:11:48	2016-09-13 10:38:44	2016-09-14 16:15:14	21	21	21	1.00	1.00	15	600	1080	0	21	0	1161473	
2016-09-13 12:52:18	204	Ferment 4	14922	75	0.50	2016-09-13 12:56:23	2016-09-13 13:55:13	2016-09-14 15:04:08	24	24	24	4.00	4.00	15	600	1080	0	24	0	1161473	
2016-09-13 14:02:16	205	Ferment 5	14918	75	0.50	2016-09-13 14:06:31	2016-09-13 15:03:12	2016-09-14 18:12:09	25	25	25	5.00	5.00	15	600	1080	0	25	0	1161473	
2016-09-14 06:01:04	206	Ferment 6	14928	75	0.50	2016-09-14 06:04:58	2016-09-14 07:02:28	2016-09-15 11:34:06	26	26	26	6.00	6.00	15	600	1080	0	26	0	1161473	
2016-09-14 07:09:32	202	Ferment 2	18934	95	0.50	2016-09-14 07:13:38	2016-09-14 08:41:17	2016-09-15 14:28:08	22	22	22	2.00	2.00	15	600	1080	0	22	0	1161473	
2016-09-14 08:49:49	203	Ferment 3	14920	74	0.50	2016-09-14 08:53:57	2016-09-14 09:52:33	2016-09-15 11:04:09	23	23	23	3.00	3.00	15	600	1080	0	23	0	1161473	

### Оценка системных данных

Fermi dPX собирает все важные данные о процессе ферментации оборудования в виде таблицы и сохраняет их в течение 30 дней. Эти данные могут быть отправлены по электронной почте специальным программам оценки (например, поставщикам кормов или бактерий). Тамошние специалисты своевременно указывают на возможные проблемы при ферментации и предлагают решения во избежание проблем. Кроме того, процессы могут контролироваться, а ферментация, в случае необходимости, дополнительно оптимизироваться.

02\_18.RU

Вся информация с оговоркой.  
Оставляем за собой право изменений.



We care about pigs

[www.weda.de](http://www.weda.de)



**WEDA**  
**Dammann & Westerkamp GmbH**  
Am Bahnhof 10 · 49424 Lutten  
Germany

Phone: +49 4441.8705.0  
Fax: +49 4441.5500  
Email: [info@weda.de](mailto:info@weda.de)  
Internet: [www.weda.de](http://www.weda.de)