

# Mit Ammoniumchlorid den Harn ansäuern

Gezieltes Vorgehen gegen das MMA-Syndrom bei Sauen

**Author Autor Dr. Ralph Schemmer**

*Forschung & Entwicklung, BEWITAL agri GmbH & Co. KG, r.schemmer@bewital.de*



Dr. Ralph Schemmer

Rund um die Geburt werden bei Sauen häufig angesäuerte Rationen eingesetzt. Dies dient in erster Linie der Senkung der Harn-pH-Werte und der damit verbundenen nutritiven Prophylaxe des Metritis-Mastitis-Agalaktie-Syndroms (MMA-Syndrom). Ein aktueller Versuch auf einem Sauenbetrieb zeigt, dass der Einsatz eines speziellen Produkts auf Basis von Ammoniumchlorid zu deutlichen und schnellen Effekten auf den Harn-pH-Wert führt.

Die Gesundheit von Sauen ist ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Schweineproduktion. Nur eine gesunde und robuste Sau ist in der Lage, eine reibungslose Abferkelung zu gewährleisten. Eine verlängerte Geburtsdauer, eine erhöhte Anzahl tot geborener Ferkel und Verstopfung zählen zu den Herausforderungen der Sauenhalter rund um die Geburt. Viele Sauen leiden zudem vor allem im geburtsnahen Zeitraum an Harnwegsinfektionen mit all den zahlreichen negativen Folgen für Sau und Ferkel. Insbesondere das MMA-Syndrom stellt eine erhebliche Herausforderung in der Zucht dar. Es ist ein multifaktorieller Erkrankungskomplex mit zum Teil großen Auswirkungen. Die drei namensgebenden Erkrankungen dabei sind Mastitis (Gesäugeentzündung), Metritis (Gebärmutterentzündung) und Agalaktie (ausbleibende Milchbildung).

Der gesamte Komplex kann vor allem durch eine verminderte Milchleistung und damit einhergehenden verringerten Tageszunahmen und einer erhöhten Ferkelsterblichkeit zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führen. Ursächlich für die Mehrfaktorenkrankheit ist meist eine Harnwegsinfektion. Auslöser kann z.B. eine zu geringe Wasseraufnahme sein, wodurch die Harnblase nicht mehr ausreichend durchgespült wird. Eine weitere und meist bedeutendere Ursache liegt in einem alkalischen Harn-Milieu. Die meisten pathogenen Keime, welche ursächlich für eine Harnwegs-erkrankung sind, bevorzugen einen pH-Wert im schwach alka-

## Acidifying urine with ammonium chloride

Targeted action against MMA syndrome by sows

Acidified rations are often used in sows around the time of birth. This primarily serves the purpose of lowering urinary pH values and the associated nutritive prophylaxis of metritis-mastitis-agalactia syndrome (MMA syndrome). A current trial on a sow farm shows that the use of a special product based on ammonium chloride leads to clear and rapid effects on the urinary pH value.

The health of sows is a decisive factor for successful pig production. Only a healthy and robust sow is able to guarantee a smooth farrowing. A prolonged birthing period, an increased number of piglets born dead and constipation are among the challenges faced by sow farmers around the time of birth. Many sows also suffer from urinary tract infections, especially in the period close to birth, with all the numerous negative consequences for both sow and piglet. MMA syndrome in particular poses a considerable challenge in breeding. It is a multifactorial disease complex with sometimes major consequences. The three diseases that give it its name are mastitis (inflammation of the udder), metritis (inflammation of the uterus) and agalactia (failure to produce milk).

The entire complex can lead to high economic losses, particularly due to reduced milk yield and the associated reduced daily weight gain and increased piglet mortality. The cause of the multi-factor disease is usually a urinary tract infection. This can be triggered, for example, by insufficient water intake, which means that the urinary bladder is no longer sufficiently flushed. Another and usually more significant cause is an alkaline urinary environment. Most pathogenic germs, which are the cause of an urinary tract

disease, prefer a pH value in the slightly alkaline range (pH 7). By lowering the urine pH value to around pH 6, the germ content can be significantly reduced. This lowers the risk of urinary tract infections and MMA syndrome. A high pH value in the sow's urine is usually due to an excessively high DCAD (dietary cation anion difference). The DCAD describes the balance of cations and anions ingested with the feed. The main alkalizing cations are calcium, magnesium, potassium and sodium. In contrast, the acidifying anions are phosphorus, sulphur and chloride.

The DCAD in feed is given in milliequivalents per kilogram of dry matter (mEq/kg DM) and is closely correlated with the urinary pH values. The correlation is shown in table 1. Based on this correlation, it can be assumed that with a target urinary pH value for sows of around 6.0, the DCAD in the sow's ration around birth should be between 0 and -100. As guide values for the DCAD are available for all feed-stuffs, the DCAD can be set relatively precisely by optimizing the compound feed.

### Importance of urinary acidification and its effects on MMA

One measure to prevent MMA syndrome is targeted urinary acidification via the feed. Acidification of the urine is achieved by feeding special feed additives that have a strongly negative DCAD and therefore an acidic effect. The aim is a slight metabolic acidosis, which specifically lowers the urine pH value, as a more acidic urine inhibits the growth of pathogenic bacteria. In particular, the growth environment of *Escherichia coli*, one of the main causes of urinary tract infections, should be impaired by the acidic conditions. In addition, a low pH value in the urine promotes the excretion of unwanted metabolic products, which reduces the risk of infections in the urogenital tract. Studies show that targeted urinary acidification can lead to a lower incidence of MMA syndrome. As a result, the piglets benefit from improved milk yield of the sows and lower mortality. Furthermore, calcium mobilization from the bones before farrowing is also promoted. This supports muscle contraction for a rapid birth process and reduces the risk of hypocalcemia with the onset of milk production. Therefore, when acidifying feed and urine, attention must be paid to both the calcium content of the feed and always having ad libitum access to clean drinking water.

MMA complex disease manifests itself in sows through various symptoms that can affect both the sow herself and the piglet. In addition to general symptoms such as fever, apathy, reduced feed intake and impaired defecation, specific symptoms such as inflammation of the udder and uterus can also occur. Due to a reddened and hardened mammary gland, the sows react sensitively to milk production, which often causes them to reduce or even completely stop milk production. Sick sows are treated with immediate antibiotic and/or anti-inflammatory medication. The aim of the statutory minimization strategy is to permanently reduce the use of antibiotics in livestock farming. The focus here is on a ban on the prophylactic administration of antibiotics and the avoidance of antibiotic resistance. Many farms are therefore still looking for alternatives to achieve this goal, particularly in the area of feed additives.

In practice, various products have proven effective in specifically influencing the urine pH and thus preventing MMA symptoms. These range from organic acids such as formic or benzoic acid, which directly or indirectly lower the pH value in the digestive tract and thus also in the uri-

**Übersicht 1: Beziehung zwischen der DCAD einer Sauenration und dem Harn-pH-Wert der Sauen\***  
**Table 1: Relationship between the DCAD of a sow ration and the urine pH of the sows\***

| DCAD (meq/kg TM/DM) | Harn/urine-pH-Wert/Value |
|---------------------|--------------------------|
| + 400               | 7,9                      |
| + 300               | 7,4                      |
| + 200               | 6,9                      |
| + 100               | 6,5                      |
| 0                   | 6,2                      |
| - 100               | 5,9                      |
| - 200               | 5,7                      |

\*nach/after Dobenecker, 1999

lischen Bereich (pH 7). Durch die Absenkung des Harn-pH-Wertes auf etwa 6 kann der Keimgehalt deutlich verringert werden. Dies senkt das Risiko für Harnwegsinfektionen und das MMA-Syndrom. Ein hoher pH-Wert im Harn der Sauen liegt zumeist in einer zu hohen DCAD (dietary cation anion difference) begründet. Die DCAD beschreibt die Bilanz der mit dem Futter aufgenommenen Kationen und Anionen. Maßgebliche alkalisierende Kationen sind Calcium, Magnesium, Kalium und Natrium. Demgegenüber stehen die acidierenden Anionen Phosphor, Schwefel und Chlorid. Die DCAD in Futtermitteln wird in Milliäquivalenten pro Kilogramm Trockenmasse (mEq/kg TM) angegeben und ist eng korreliert mit den Harn-pH-Werten. Der Zusammenhang ist in Übersicht 1 angegeben. Anhand dieser Korrelation kann davon ausgegangen werden, dass bei einem angestrebten Harn-pH-Wert der Sauen von etwa 6,0 die DCAD in der Ration der Sauen rund um die Geburt zwischen 0 bis -100 liegen sollte. Da für alle Futtermittel Richtwerte für die DCAD vorliegen, kann die DCAD relativ genau über die Optimierung des Mischfuttermittels eingestellt werden.

### Bedeutung der Harnansäuerung und deren Auswirkungen auf MMA

Eine Maßnahme zur Vorbeugung des MMA-Syndroms ist die gezielte Harnansäuerung über das Futter. Die Ansäuerung des Harns wird durch die Fütterung spezieller Futterzusätze erreicht, welche eine stark negative DCAD und demnach eine saure Wirkung vorweisen. Das Ziel ist eine leichte metabolische Azidose, welche gezielt den Harn-pH-Wert senkt, denn ein saurerer Urin hemmt das Wachstum von pathogenen Bakterien. Insbesondere das Wachstumsmilieu von *Escherichia coli*, einem der Hauptverursacher von Harnwegsinfektionen, soll durch die sauren Bedingungen beeinträchtigt werden. Zudem fördert ein geringer pH-Wert im Harn die Ausscheidung von unerwünschten Stoffwechselprodukten, wodurch das Risiko für Infektionen im Urogenitaltrakt gesenkt wird. Studien zeigen, dass eine gezielte Harnansäuerung zu einer geringeren Inzidenz des MMA-Syndroms führen kann. Dadurch profitieren die Ferkel von einer verbesserten Milchleistung der Sauen und einer geringeren Sterblichkeit. Des Weiteren wird auch die Calcium-Mobilisierung aus den Knochen vor dem Abferkeln gefördert. Dies unterstützt die Muskelkontraktion für einen schnellen Geburtsverlauf und verringert das Risiko für eine Hypocalcämie mit Einsetzen der Milchproduktion. Daher müssen bei der Futter- bzw. Harnansäuerung sowohl der Calciumgehalt im Futter als auch stets ad libitum der Zugang zu einwandfreiem Tränkwasser beachtet werden.

Eine Erkrankung am MMA-Komplex äußert sich bei Sauen über verschiedene Symptome, die sich sowohl auf die Sau selbst als auch auf das Ferkel auswirken können. Neben allgemeinen Symptomen wie Fieber, Apathie, reduzierter Futteraufnahme und gestörtem Kotabsatz zeigen sich spezifische Symptome wie Gesäuge- und Gebärmutterentzündung. Durch eine gerötete und verhärtete

Übersicht 2: Einfluss von BEWI-FATRIX® Anionic auf den Harn-pH-Wert von Sauen  
Table 2: Effect of BEWI-FATRIX® Anionic on the urinary pH of sows

|                                | Sau/Sow Nr. | Tag/Day 0 | Tag/Day 2 | Tag/Day 7 |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| BEWI-FATRIX® Anionic           | 1           | 7,2       | 5,7       | 4,9       |
| BEWI-FATRIX® Anionic           | 2           | 7,3       | 7,1       | 5,5       |
| BEWI-FATRIX® Anionic           | 3           | 7,1       | 6,8       | 6,3       |
| BEWI-FATRIX® Anionic           | 4           | 7,4       | 6,3       | 5,1       |
| Mittelwert/Mean value          |             | 7,3       | 6,5       | 5,5       |
| ohne Zulage/without supplement | 5           | 6,5       | 7,1       | 7,2       |
| ohne Zulage/without supplement | 6           | 7,0       | 7,1       | 6,6       |
| ohne Zulage/without supplement | 7           | 7,2       | 7,5       | 7,3       |
| ohne Zulage/without supplement | 8           | 7,2       | 7,2       | 7,3       |
| Mittelwert/Mean value          |             | 7,0       | 7,2       | 7,1       |

Gesäugeleiste reagieren die Sauen empfindlich auf die Milchabgabe, was sie oftmals zur Verringerung bis hin zum völligen Einstellen der Milchproduktion veranlasst. Die Behandlung erkrankter Sauen erfolgt mittels unmittelbarer antibiotischer und/oder entzündungshemmender Medikamente. Die gesetzlich verankerte Minimierungsstrategie hat eine dauerhafte Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung zum Ziel. Im Mittelpunkt stehen dabei ein Verbot der prophylaktischen Antibiotikagabe und die Vermeidung von Antibiotikaresistenzen. Daher suchen viele Betriebe weiterhin besonders im Bereich der Futtermittelzusätze nach Alternativen, um dieses Ziel zu erreichen. In der Praxis haben sich verschiedene Produkte zur gezielten Beeinflussung des Harn-pH-Wertes und damit zur Vorbeuge von MMA-Symptomen bewährt. Diese reichen von organischen Säuren wie Ameisen- oder Benzoesäure, welche direkt oder indirekt den pH-Wert im Verdauungstrakt und damit auch im Harn senken, über Salze von organischen Säuren (Ammoniumchlorid, Calciumchlorid) bis zu schwefelhaltigen Quellen (Methionin, Calciumsulfat).

**Gezielte Harnansäuerung mit BEWI-FATRIX® Anionic**  
BEWI-FATRIX® Anionic ist ein Kombinationsprodukt auf Basis von Ammoniumchlorid und pflanzlichem Fett, das in einem speziellen Produktionsprozess hergestellt wird. Mittels BEWITAL®-Suspensionsverfahren und anschließendem Sprühkühlen wird das Ammoniumchlorid in raffiniertem und hydriertem Fett eingebettet (Cryotechnologie). Dank der Einbettung durch das BEWI-FATRIX®-Verfahren werden die Inhaltsstoffe effektiv und weitestgehend vor Einflüssen von außen geschützt. Der spezielle Produktionsprozess sichert eine gleichbleibende Futteraufnahme auch in der hochsensiblen Phase rund um die Geburt und sorgt für eine kontinuierliche Freisetzung im Stoffwechsel. Hierdurch ist eine gesicherte Ansäuerung gewährleistet. Aufgrund der stark negativen DCAD reicht bereits eine geringe Einsatzmenge im Futter oder als Top-Dressing aus.

**Aktuelle Ergebnisse aus dem Praxiseinsatz**  
In einer Bachelorarbeit an der Universität Bonn wurde das Potenzial von BEWI-FATRIX® Anionic zur Harnansäuerung untersucht. Der Versuch fand auf einem landwirtschaftlichen Betrieb mit 110 Sauen der Rasse DanBred in Nord-West-Deutschland statt. Das Ziel war die Ansäuerung des Harns tragender Sauen durch die Zulage von einem speziell verarbeiteten Ammoniumchlorid (NH<sub>4</sub>Cl). Mit der Umstallung in das Abferkelabteil wurde allen Sauen ein Standard-Laktationsfutter verabreicht. Für die Versuchs- und Kontrollgruppe wurden jeweils fünf Sauen zufällig ausgewählt, wobei die mittlere Wurfzahl aller Sauen 4,8 betrug. Die Harnsammlung erfolgte an drei verschiedenen Tagen in der Zeit von 6:00 bis 17:30. Unmittelbar im Anschluss an den frisch und spontan abgesetzten Harn wurde der pH-Wert in den Proben mittels elektrochemischem pH-Meter ermittelt. Täglich um 6:30

ne, to salts of organic acids (ammonium chloride, calcium chloride) and sulphur-containing sources (methionine, calcium sulphate).

**Targeted urinary acidification with BEWI-FATRIX® Anionic**  
BEWI-FATRIX® Anionic is a combination product based on ammonium chloride and vegetable fat, which is manufactured in a special production process. Using the BEWITAL® suspension process and subsequent spray cooling, the ammonium chloride is embedded in refined and hydrogenated fat (cryotechnology). Thanks to embedding using the BEWI-FATRIX® process, the ingredients are effectively and largely protected from external influences. The special production process ensures consistent feed intake even in the highly sensitive phase around birth and ensures continuous release in the metabolism. This ensures reliable acidification. Due to the strongly negative DCAD, even a small amount used in the feed or as a top dressing is sufficient.

**Current results from practical use**  
The potential of BEWI-FATRIX® Anionic for urinary acidification was investigated in a bachelor thesis at the University of Bonn. The trial took place on a farm with 110 DanBred sows in north-west Germany. The aim was to acidify the urine of pregnant sows by adding a specially processed ammonium chloride (NH<sub>4</sub>Cl).

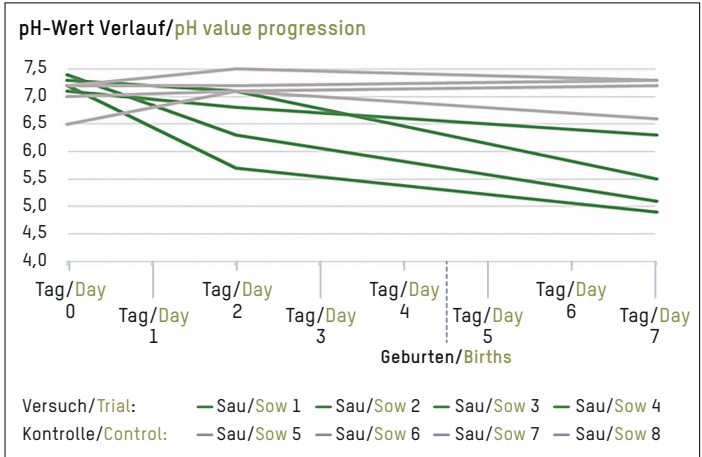


Abbildung 1: pH-Wert-Verlauf mit und ohne Zulage von BEWI-FATRIX® Anionic bei Sauen rund um die Geburt.  
Figure 1: pH value curve with and without addition of BEWI-FATRIX® Anionic in sows around birth.

All sows were given a standard lactation feed when they were moved to the farrowing compartment. Five sows were randomly selected for each of the trial and control groups, with the average litter size of all sows being 4.8. Urine was collected on three different days between 6:00 a.m. and 5:30 p.m. Immediately after the freshly and spontaneously collected urine, the pH value in the samples was determined using an electrochemical pH meter. The sows were fed daily at 6:30 a.m., where BEWI-FATRIX® Anionic was also added as top dressing. The calculation of the supplement was based on the feed analyses and the zero samples, which were measured on day 0.

At the start of the trial, the sows' urine pH values were in the range of 7.0 to 7.5. 25 g BEWI-FATRIX® Anionic per sow per day was added to the test animals in order to reach the target range of around pH 6.0. The supplement was given from three days before the calculated farrowing date until three days after birth. As continuous urine samples could only be collected from four sows on each of the three collection dates, only four sows per group are shown in the results overview. The results show a clear influence of BEWI-FATRIX® Anionic on the urine pH of the sows. While the initial value on day 0 was similar for both groups (7.3 in the trial group vs. 7.0 in the control group), the addition of BEWI-FATRIX® Anionic led to a significant reduction in the urinary pH value to 6.5 after just two days. After seven days, the pH value had fallen further to 5.5 (figure 1). In contrast, the urinary pH value in the control group without supplementation remained largely constant over the entire period. The pH value here was 7.2 on day 2 and changed only slightly to 7.1 by day 7 (table 2).

### Conclusions

The addition of BEWI-FATRIX® Anionic to rations for sows around the time of birth is an effective measure for targeted urinary acidification. By lowering the urine pH, the risk of infection can be minimized, the occurrence of MMA symptoms reduced and the health of the sow and the rearing performance of the piglets improved. Regular monitoring and adjustment of feeding is necessary to achieve an optimal effect. With consistent monitoring of all factors involved in the MMA complex, lasting positive effects on health and performance in pig breeding can be achieved. With BEWI-FATRIX® Anionic, farms can make a valuable contribution to keeping sows healthy around the time of birth.

Uhr morgens erfolgte die Fütterung der Sauen, wo auch BEWI-FATRIX® Anionic als Topdressing zugelegt wurde. Die Berechnung der Zulage wurde anhand der Futtermittelanalysen und der Nullproben ermittelt, welche an Tag 0 gemessen wurden. Zu Versuchsbeginn lagen die Harn-pH-Werte der Sauen im Bereich von 7,0 bis 7,5. Um in den Zielbereich von etwa pH 6,0 zu gelangen, wurde den Versuchstieren 25 g BEWI-FATRIX® Anionic je Sau und Tag zugelegt. Die Zulage erfolgte ab drei Tage vor dem errechneten Abferkeltermin bis drei Tage nach der Geburt. Da nur von jeweils vier Sauen durchgehende Harnproben an allen drei Sammelterminen aufgefangen werden konnten, sind in der Ergebnisübersicht lediglich vier Sauen pro Gruppe angegeben. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Einfluss von BEWI-FATRIX® Anionic auf den Harn-pH-Wert der Sauen. Während der Ausgangswert an Tag 0 für beide Gruppen ähnlich war (7,3 in der Versuchsgruppe vs. 7,0 in der Kontrollgruppe), führte die Zugabe von BEWI-FATRIX® Anionic bereits nach zwei Tagen zu einer signifikanten Absenkung des Harn-pH-Wertes auf 6,5. Nach sieben Tagen war der pH-Wert weiter auf 5,5 gesunken (Abbildung 1). Im Gegensatz dazu blieb der Harn-pH-Wert in der Kontrollgruppe ohne Zulage über den gesamten Zeitraum weitgehend konstant. Der pH-Wert lag hier am Tag 2 bei 7,2 und veränderte sich bis Tag 7 nur geringfügig auf 7,1 (Übersicht 2).

### Schlussfolgerungen

Die Zulage von BEWI-FATRIX® Anionic in Ration für Sauen rund um die Geburt ist eine effektive Maßnahme zur gezielten Harnansäuerung. Durch die Senkung des Harn-pH-Wertes können das Infektionsrisiko minimiert, das Auftreten von MMA-Symptomen reduziert und die Gesundheit der Sau sowie die Aufzuchtleistung der Ferkel verbessert werden. Eine regelmäßige Kontrolle und Anpassung der Fütterung sind erforderlich, um eine optimale Wirkung zu erzielen. Bei konsequenter Überwachung aller am MMA-Komplex beteiligten Faktoren können nachhaltige positive Effekte auf die Gesundheit und Leistung in der Schweinezucht erreicht werden. Mit BEWI-FATRIX® Anionic können Betriebe einen wertvollen Beitrag zur Gesunderhaltung von Sauen rund um die Geburt leisten.

**Danksagung:** Ein besonderer Dank gilt der AG Tierernährung am Institut für Tierwissenschaften der Universität Bonn für die Versuchsdurchführung und die Bereitstellung der Ergebnisse.

**Acknowledgements:** Special thanks go to the Animal Nutrition Group at the Institute of Animal Sciences at the University of Bonn for conducting the trial and providing the results.

**gutit!**  
ANIMAL HEALTH BEGINS IN THE GUT

With our natural feeding concepts, we help you to develop and maintain your animals' gut health as early as possible.

Let's „gut it!“  
We urge you: Ensure a healthy intestinal flora for your animals now.

[www.bewital-agri.de](http://www.bewital-agri.de)

**BEWITAL agri**  
specialist in milk & fat