

PRAKTISCHER LEITFADEN für die Desinfektion mit Kalk



**Praktischer Leitfaden für die
Verwendung von Kalk zur Vorbeugung
und Bekämpfung von Vogelgrippe,
Maul- und Klauenseuche
und anderen Tierseuchen**

Version 2, September 2008



European Lime Association
Association européenne de la Chaux
Europäischer Kalkverband

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINFÜHRUNG.....	3
BEGRIFFSBESTIMMUNG	3
2. VERWENDUNG VON KALK ZUR PRÄVENTION UND/ODER BEKÄMPFUNG DER VOGELGRIPPE (AVIÄRE INFLUENZA) UND ANDERER TIERSEUCHEN	4
2.1 Boden außerhalb von Ställen	4
2.2 Mist oder Gülle.....	4
A. Aufbringen von Kalk auf Mist oder Gülle innerhalb von Ställen	4
B. Aufbringen von Kalk auf unbehandelten Mist oder Gülle außerhalb von Ställen.....	5
2.3 Boden innerhalb von Ställen.....	5
A. Auf Betonböden	5
B. Auf Erdböden	5
2.4. Stallwände.....	6
3. DESINFEKTION VON KADAVERN IM SEUCHENFALL	6
3.1. Zwischenlagerung vor der Entsorgung	6
3.2. Entsorgung der Kadaver.....	6
4. KALKSPEZIFIKATIONEN, GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSINFORMATIONEN	7
5. LITERATUR.....	8

Herausgegeben vom Europäischen Kalkverband (European Lime Association, EuLA). Die EuLA wurde 1990 gegründet und hat seit Januar 2003 ihren Sitz in Brüssel. Sie ist der Fachverband der europäischen Kalkindustrie mit Mitgliedern in 23 europäischen Ländern, die ca. 200 Unternehmen repräsentieren. Zweite Ausgabe September 2008.

Alle Beiträge, Anmerkungen und Korrekturen sind willkommen und können der EuLA unter der eMail-Adresse info@eula.be zugesandt werden.

EuLA aisbl (European Lime Association) - Rue des Deux Eglises 26 - B-1000 Brussels
Tel. +32 2 210 44 10 - Fax +32 2 210 44 29 - E-mail: info@eula.be - Website : www.eula.be

Übersetzung: Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V., Annastr. 67 – 71, D-50968 Köln – E-mail: umweltschutz@kalk.de
– Website: www.kalk.de

Haftungshinweis: Die Verfasser haften weder für die Richtigkeit der Informationen dieses Leitfadens noch für den Inhalt externer Links.

1. Einführung

Der Ausbruch der Vogelgrippe sowohl in Europa als auch weltweit hat die Schwierigkeiten bei der Bekämpfung dieser Krankheit aufgezeigt. Diese Schwierigkeiten können sowohl mit der leichten Übertragbarkeit der Krankheit als auch mit der Resistenz der Vogelgrippe-Viren in Zusammenhang gebracht werden.

Andere Ausbrüche von sich weit verbreitenden infektiösen Krankheiten wie Maul- und Klauenseuche oder Schweinepest fanden sich in jüngster Zeit ebenfalls in den Schlagzeilen der Nachrichten.

Gemäß dem Handbuch² der FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations – Organisation für Ernährung und Landwirtschaft der Vereinten Nationen*) mit dem Titel ‚Animal Production and Health‘ (*Tierproduktion und Tiergesundheit*) sind die regelmäßige Säuberung und Desinfektion sämtlicher Oberflächen (Käfige, Wände, Bereiche für das Füttern und Tränken von Geflügel), des Geländes und der Räume im nahen Umfeld und zwischen allen Produktionszyklen äußerst wichtige Vorbeugemaßnahmen gegen die Vogelgrippe.

Kalk wird in vielen nationalen Rechtsvorschriften oder Richtlinien (Deutschland, Frankreich, Österreich, Schweiz, UK) als wirksames Desinfektionsmittel aufgeführt und allgemein zur Vor-Ort-Desinfektion bei der Vieh- und Geflügelhaltung angewandt. Dies erfolgt sowohl regelmäßig als auch beim Ausbruch bestimmter Seuchen wie z.B. der Maul- und Klauenseuche³, der Aujeszky'schen Krankheit⁴ oder der Afrikanischen Schweinepest (ASF)⁵.

Eine im Jahr 2007 vom Institut Pasteur de Lille durchgeführte wissenschaftliche Untersuchung hat gezeigt, dass der H5N1-Virus (Vogelgrippe-Erreger) durch Kalk⁶ wirksam und schnell (innerhalb von 5 Minuten bei 4°C) inaktiviert wird. Diese Inaktivierung wird aufgrund der durch Kalk verursachten pH-Wert-Erhöhung hervorgerufen⁷. In der Vergangenheit wurde Kalk erfolgreich zur Bekämpfung der Vogelgrippe eingesetzt, so z.B. in Japan (2004), in der Türkei (2006) und in Deutschland (2007).

Ziel des vorliegenden Papiers ist es, die Informationen, die in Handbüchern zum Gesundheitsschutz und in der wissenschaftlichen Literatur vorliegen oder durch praktische Erfahrung gewonnen wurden, in einem Leitfaden zur Verwendung von Kalk bei Ausbruch und zur Prävention der Vogelgrippe und anderer Krankheiten umfassend darzustellen.

Dieser Leitfaden ist eine Zusammenfassung der von

der EuLA zusammengetragenen veröffentlichten Praktiken und Informationen. Er kann genutzt werden, wenn Kalk als geeignetes Mittel zum Schutz der Tiergesundheit empfohlen wird.

Gemäß den deutschen Desinfektionsrichtlinien kann zur Bekämpfung folgender Tierseuchen Kalk eingesetzt werden⁸:

- **AFRIKANISCHE PFERDEPEST** - Reovirus
- **AUJESZKYSCHE KRANKHEIT** - Herpesvirus
- **AVIÄRE INFLUENZA** - Orthomyxovirus bzw. Paramyxovirus
- **BRUCELLOSE DER RINDER, SCHWEINE, SCHAFE UND ZIEGEN** - Brucella
- **INFEKTIÖSE PUSTULÖSE VULVOVAGINITIS (IPV) UND INFEKTIÖSE BOVINE**
- **RHINOTRACHEITIS** - Herpesvirus
- **LUNGENSEUCHE DER RINDER** - Mycoplasma mycoides
- **MAUL- UND KLAUSEUCHE (MKS)** - Picornavirus
- **NEWCASTLE-KRANKHEIT (ATYPISCHE GEFLÜGELPEST)** - Paramyxovirus
- **PEST DER KLEINEN WIEDERKÄUER** - Paramyxovirus
- **PFERDEENZEPHALOMYELITIS** - Alphavirus
- **PSITTAKOSE/ORNITHOSE** - Chlamydia psittaci
- **RAUSCHBRAND** - Clostridium chauvoei
- **RIFTTAL-FIEBER** - Bunyavirus
- **RINDERPEST** - Paramyxovirus
- **ROTZ** - Pseudomonas mallei
- **SALMONELLOSE DER RINDER** - Salmonella
- **SCHWEINEPEST** - Togavirus
- **STOMATITIS VESICULARIS** - Rhabdovirus

Begriffsbestimmungen

Kalk: Entsteht beim Brennen von natürlich vorkommendem Kalk- oder Dolomitstein (Calciumcarbonat oder Calcium-Magnesiumcarbonat)

Gülle: Bezeichnung für feste Tier- bzw. Vogelexkremente

Mist: Mit Stroh vermischte Gülle

Branntkalk: Gebrannter Kalk (CaO), der bei Kontakt mit Wasser exotherm reagiert

Dolomitkalk (dolomitscher Kalk): Kalke, die vorwiegend aus Calcium-Magnesiumoxid besteht

Kalkhydrat: Branntkalk, der mit Wasser gelöscht wurde (Calciumhydroxid)

Kalkmilch: Eine Suspension (Aufschlämmung) von Kalkhydrat in Wasser, die auch als ‚weiße Tünche‘ bezeichnet wird

Homogenisierung: Gleichmäßige Verteilung von Kalk in Gülle oder Mist durch Mischen

Kalk ist im Rahmen der EU-Verordnung für Biozidprodukte für Produkttyp 2 (Desinfektionsmittel und andere Biozidprodukte für den privaten Bereich sowie das öffentliche Gesundheitswesen) und für den Produkttyp 3 (Biozidprodukte für die Tierhygiene) registriert.

2. Verwendung von Kalk zur Prävention und/oder Bekämpfung der aviären Influenza (Vogelgrippe) und anderer Tierseuchen

Kalk wird allgemein zur Desinfektion von Tierställen verwendet. Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der empfohlenen Maßnahmen beim Einsatz von Kalk zur Prävention und/oder der Bekämpfung von Tierseuchen. Zur **Vorbeugung** in der Geflügelhaltung werden regelmäßig Reinigung und Desinfektion von Gülle, Erde, Böden und Wänden durchgeführt, während in der Rinder- und Schweinehaltung die Wände mit Kalk behandelt werden. Im Fall des Seuchenausbruchs sind die Maßnahmen für alle Tierarten gleich. Genaue Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen bei der Anwendung von Kalk werden im Kapitel 4 beschrieben.

Anmerkung :
Vor der Behandlung immer die Tiere aus dem Stall entfernen.

2.1 Boden außerhalb von Tierställen

Zu Beginn eines Produktionszyklus in der Geflügelhaltung⁹ wird empfohlen, 500 g körnigen Branntkalk pro m² Boden händisch oder mit Hilfe eines Streugerätes aufzubringen und danach den Boden mit Wasser zu berieseln. Am Ende eines Produktionszyklus wird empfohlen, das verbleibende Material vom Boden abzutragen.

2.2 Mist oder Gülle

Nach jedem Produktionszyklus wird empfohlen, eine der folgenden Methoden für Mist oder Gülle anzuwenden: [Anmerkung: Im Fall eines Seuchenausbruchs wird dringend empfohlen, Mist oder Gülle innerhalb des Stalls zu behandeln]

A. Aufbringen von Kalk auf Gülle oder Mist innerhalb von Ställen¹⁰

1. **Zur Prävention:** ca. 10 kg/m³ (2 kg gekörnter Branntkalk pro m² auf 20 cm Mist) innerhalb der Tierställe auf Gülle oder Mist streuen.
2. **Zur Bekämpfung:** ca. 100 kg/m³ (20 kg gekörnten Branntkalk pro m² auf 20 cm Mist) innerhalb der Tierställe auf Gülle oder Mist streuen.
3. Die Mischung gut durchfeuchten und eine eventuell auftretende Selbstentzündung mit Wasser löschen.
4. Die Mischung aus Kalk und Gülle oder Kalk und Mist aus den Tierställen entfernen.
5. Die Mischung aus Kalk und Gülle oder Mist homogenisieren.
6. Die mit Kalk behandelte Mischung auf einem Haufen lagern.
7. Die mit Kalk behandelte Mischung nach mindestens 24 Stunden gemäß den jeweiligen lokalen Gesetzesvorschriften entsorgen.



Abb. 1
Beispiel einer Homogenisierung von Mist und Kalk mithilfe von Standard-Mischgeräten (Ain – Frankreich) innerhalb des Stalls

B. Aufbringen von Kalk auf unbehandelte Gülle oder unbehandelten Mist außerhalb von Tierställen

Bemerkung: Im Fall eines Seuchenausbruchs sollte Gülle bzw. Mist vor der Entfernung aus dem Stall behandelt werden⁷.

1. Gülle oder Mist aus dem Stall beseitigen.
2. Ca. 10 kg gekörnten Branntkalk pro m³ Mist oder Gülle zugeben.
3. Die Mischung gut durchfeuchten und eine eventuell auftretende Selbstentzündung mit Wasser löschen.
4. Die Mischung aus Kalk und Gülle oder Mist homogenisieren.
5. Die mit Kalk behandelte Mischung auf einem Haufen lagern.
6. Nach mindestens 24 Stunden die mit Kalk behandelte Mischung gemäß den jeweiligen lokalen Gesetzesvorschriften entsorgen.

Abb. 2 Homogenisierung von Gülle und Kalk außerhalb des Stalls (England) Die thermische Reaktion verursacht Dampfbildung.



Abb. 3 Lagerung von mit Kalk behandelter Geflügelgülle (England)

2.3 Boden in den Tierställen

Nach jedem Produktionszyklus bei der Geflügelhaltung und regelmäßig bei anderen Tierhaltungen wird nach dem Entfernen des Mistes empfohlen, eine der folgenden Methoden anzuwenden:



Abb. 4 Beispiel der Desinfektion eines Betonbodens auf einer Hühnerfarm in der Türkei mit Branntkalk

A. Auf Betonböden¹¹

1. Den Bereich mit Wasser reinigen (abspritzen).
2. Ca. 1 kg gekörnten Branntkalk pro m² auf den feuchten Boden aufstreuen.
3. 1,5 l Wasser pro m² bzw. ausreichend Wasser aufsprühen, um die durch das Ablöschen des Kalks verursachte Wasserdampfentwicklung zu unterbinden.
4. Mindestens zwei Stunden wirken lassen.
5. Das so gebildete Kalkhydrat kann zur landwirtschaftlichen Kalkung gemäß der EU-Norm EN/TS 15084:2007 (Calcium-/Magnesium-Bodenverbesserungsmittel – Leitlinien für die Bestimmung des Kalkbedarfs) zusammengekehrt und verwendet werden.

B. Auf Lehm Böden¹²

1. Boden kehren.
2. Ca. 500 g gekörnten Branntkalk pro m² auf den feuchten Boden aufstreuen.
3. 0,5 l Wasser pro m² bzw. ausreichend Wasser aufsprühen, um die durch das Ablöschen des Kalks verursachte Wasserdampfentwicklung zu unterbinden.
4. Mindestens 24 Stunden wirken lassen.
5. Das so gebildete Kalkhydrat kann zur landwirtschaftlichen Kalkung gemäß der EU-Norm EN/TS 15084:2007 (Calcium-/Magnesium-Bodenverbesserungsmittel – Leitlinien für die Bestimmung des Kalkbedarfs) zusammengekehrt und verwendet werden.

2.4 Wände von Tierställen

Es wird empfohlen, die Stallwände jährlich mithilfe folgender Methode zu tünchen.

Bei Geflügelhaltung wird vor jedem Produktionszyklus getüncht.

Anwendungsmethode für 150 bis 200 m² Wand (abhängig von der Porosität der Wand):

1. 35 l (25 kg) Kalkhydrat in 50 l Wasser unter Rühren geben.
2. Die Mischung 12 Stunden stehen lassen.
3. Schließlich 2 Liter saure Milch oder Quark (ca. 2 %), organischen Kleber oder Alaun (ca. 1 %) zugeben.
4. Die so entstandene wässrige Masse mischen und auf die Wand aufsprühen.

Ziel ist es, die Wände der Tierställe vollständig weiß zu tünchen (siehe Abb. 5).



Abb. 5 Beispiel für das Tünchen eines Stalls mit Kalkmilch. Kalkmilch kann auch mit einer Bürste oder mithilfe einer anderen geeigneten Technik aufgetragen werden (Belgien)

Anmerkung :
Vor der Behandlung
immer die Tiere aus
dem Stall entfernen.

3. Desinfektion von Kadavern im Seuchenfall

Kalk wird üblicherweise beim Ausbruch von Seuchen wie z.B. der Maul- und Klauenseuche, der Aujeszkyschen Krankheit, der Afrikanischen Schweinepest oder der Vogelgrippe zur Desinfektion angewandt.

Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung empfohlener guter Praktiken zur Desinfektion von Kadavern im Fall eines **Seuchenausbruchs**.

Genaue Gesundheits- und Sicherheitsinformationen für den Umgang mit Kalk werden in Kapitel 4 gegeben.

3.1. Zwischenlagerung vor der Entsorgung

Potenziell kontaminierte Kadaver mit reichlich gekörntem Branntkalk bedecken (siehe Abb. 6). Die Schichten mit Branntkalk sollten die Kadaver vollständig bedecken.

3.2. Entsorgung der Kadaver

Gemäß der Europäischen Richtlinie (EC) 1774/2002 (Kapitel 2, Artikel 4.2)¹³ müssen kontaminierte Kadaver thermisch behandelt oder durch Verbrennen entsorgt werden. Daher ist im Regelfall ein Vergraben bzw. Deponieren nicht erlaubt. Bei Ausbruch einer Seuche wird in einigen Handbüchern und Richtlinien innerhalb¹⁴ und außerhalb der EU^{15,16,17} jedoch das Vergraben von Kadavern empfohlen. Die Vorgehensweisen können sich dabei unterscheiden, der Hauptzweck ist es jedoch zu verhindern, dass Überträger (Insekten, Vögel, Ratten ...) angezogen werden und die Seuche weiter verbreiten.

Abb. 6 Mitarbeiter des japanischen Gesundheitsdienstes streuen Kalk auf verendete Hühner, um den Vogelgrippe-Virus abzutöten. (Japan 2004, Foto auf <http://www.duncans.ca/birdflue/> verfügbar, am 10. Januar 2008 herangezogen)



1,30 bis 1,50 m	Mineralische Erde: 0,3 - 0,5 m Pflanzliche Erde: 1 m
0,50 m	Brantkalk (mindestens 10% des gesamten Kadavergewichts) Hühnerkadaver: 0,4 m Brantkalk

Abb. 7: Einteilung einer Grube für das Vergraben von Geflügelkadavern (Auszug aus dem Vogelgrippe-Pandemie-Plan¹⁴ der französischen Regierung). Die Schichten mit ungelöschem Kalk sollten die Kadaver vollständig bedecken.

4. Kalkspezifikationen, Gesundheits- und Sicherheitsinformationen

Bei den vorstehend beschriebenen Methoden wird die Verwendung von Brantkalk und Kalkhydrat der Klassifikation CL 90, CL 80 (Weißkalk) oder DL 85 (Dolomitkalk) gemäß EU-Norm EN 459-1:2002 für Baukalke empfohlen. Kalk ist in fast allen Ländern weltweit verfügbar und kann über lokale Hersteller oder Händler leicht bezogen werden.

Brantkalk, Kalkhydrat und Kalkmilch sind reizerzeugende (Xi) Produkte. Die nachstehende Tabelle 1 enthält die bei Verwendung dieser Produkte zu ergreifenden Schutzmaßnahmen. Detaillierte Sicherheitsdatenblätter für Brantkalk, Kalkhydrat und Kalkmilch werden vom Kalkproduzenten bereitgestellt und können auch von der EuLA-Website unter <http://www.euLa.be> heruntergeladen werden.

Das Kalken von Gülle und Mist erzeugt Ammoniak. Ist die Ammoniak-Konzentration größer oder gleich 0,5 Vol-% und kleiner 5 Vol-%, was in sehr speziellen Fällen zutreffen kann, dann ist Ammoniak schädlich beim Einatmen und reizt Augen, Atemwege und Haut [Xn; R:20-36/37/38]¹⁸. Während des Kalkens von Mist oder Gülle ist das Tragen von Schutzkleidung mit Handschuhen sowie Augen- bzw. Atemschutz (z.B. mit Patronen ausgestattete Atemmasken, die Ammoniak aufnehmen) vorgeschrieben.

Tabelle 1: Schutzmaßnahmen bei Verwendung von Brantkalk, Kalkhydrat und Kalkmilch

	Brantkalk	Kalkhydrat	Kalkmilch
 Atemschutz: Geeigneten Atemschutz vor Partikeln gemäß Risikograd verwenden.	✓	✓	
 Handschutz: Entsprechende mit Nitrit imprägnierte Handschuhe mit CE-Zeichen verwenden.	✓	✓	✓
 Augenschutz: Dicht anliegende Schutzbrille mit Seitenschutz oder Vollsicht-Panorama-Schutzbrille tragen. Beim Umgang mit diesem Produkt keine Kontaktlinsen tragen. Entsprechende Augenspülungen im Taschenformat vorzuhalten wird ebenfalls geraten.	✓	✓	✓

5. Literatur

1. De Benedictis P., Beato M.S., and Capua I. "Inactivation of Avian Influenza Viruses by Chemical Agents and Physical Conditions: A Review", Journal compilation © 2007 Blackwell Verlag, Berlin Zoonoses Public Health. 54 (2007) 51-68.
2. *Preparing for highly pathogenic Avian Influenza*, Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Organization for Animal Health, Rome, 2006, p54.
3. *Steps in controlling the disease from spreading information*, on-line posting on the Official Website of the Department of Veterinary Services, Perak, MALAYSIA, consulted on 22 January 2007, <http://www.jphpk.gov.my/English/penyakit%20kuku%20dan%20mulut.html>
4. Koch K.M.A., Euler B., *Lime as a Disinfectant for Pig Slurry Contaminated with Aujeszky's Disease (Pseudorabies) Virus*, Agricultural Wastes 9 (1984) 289-297.
5. Recognizing African Swine Fever - A Field Manual, FAO Animal Health Manual 2000, consulted online at <http://www.fao.org/docrep/004/X8060E/X8060E00.HTM> on 21 January 2008.
6. *Avian Influenza Virus inactivation with lime*, Deboosere et al., Poster presentation at Bangkok International Conference on Avian Influenza 2008: Integration from Knowledge to Control 23-25 January 2008, The Dusit Thani Bangkok, Thailand.
7. Turner C. and S.M. Williams, *Laboratory-scale inactivation of African swine fever virus and swine vesicular disease virus in pig slurry*, Journal of Applied Microbiology 1999, 87, 148-157.
8. Richtlinie des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (331/322-3602-19/1 – Stand February 1997)
9. Bégos P., *Le démarrage d'un lot de volailles*, Dossier Avicole, Paysan Breton, semaine du 6 au 13 avril 2007, Document consulted on 9 January 2008 at <http://www.paysan-breton.fr/article/29/le-demarrage-d'un-lot-de-volaille.html>,
10. *Utilisation des fumiers et fientes de volaille provenant d'un élevage contaminé par les salmonelles et Clostridium*, GDS Avicole Bretagne, Décembre 2007, N°61
11. Böhm R., "Hygienisation of sludges and secondary raw materials with lime", Universität Hohenheim, Presentation given at Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V. on 9th June 1999.
12. Valancony H. « Comparaison de résultats de décontamination entre un sol en terre battue et un sol cimenté », (AFSSA), Journée Nationale Volailles de Chair, ITAVI, Rennes, 19 octobre 2000.
13. European Regulation (EC) n°1774/2002 laying down health rules concerning animal by-products not intended for human consumption, Chapter 2, Article 4.2
14. Plan gouvernemental « Pandémie grippale » Fiche B.2 - Destruction des carcasses de volailles dans le cadre de la lutte contre l'influenza aviaire », page 2, consulted on 28 September 2008, http://www.grippeaviaire.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_B2-2.pdf.
15. *Public Health Considerations in the Application of Measures to Contain and Control Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) Outbreaks in Poultry*, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, Manila, Philippines 26 April 2004, § E.
16. *Solid Waste Management Program*, Waste Management Division, Dept. of Environmental Conservation, Agency of Natural Resources, State of Vermont Procedure, Waste Management Division 103 South Main Street Waterbury, Vermont 05671-0407, Chapter III.
17. Springer R., "Recommended Interim Practices for Disposal of Potentially Contaminated Chronic Wasting Disease Carcasses and Wastes", EPA, p2 consulted at <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/land-prac.pdf> on 10 January 2008
18. *What risk and safety phrases are used by the EU Classification and Labelling Information System?*, Canadian Centre for Occupational Health & Safety, consulted on-line on 14 January 2008 at http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/ammonia/hazard_ammonia.html.



**Bundesverband der
Deutschen Kalkindustrie e.V.**
Annastraße 67-71
50968 Köln

Tel. +49 (0)221 934674-0
Fax. +49 (0)221 934674-10/-14
E-Mail: information@kalk.de
www.kalk.de