

# Kalk gewinnt Ökobilanz

Studie der TU München zum Einsatz von Kalk und Bicarbonat in der Rauchgasreinigung

## Kalk ökologisch im Vorteil

Bei dem weit verbreiteten und effektiven Rauchgasreinigungsverfahren von Abfallverbrennungsanlagen, der konditionierten Trockensorption, gibt es im Markt zwei alternative Additive: Kalkhydrat und Natriumbicarbonat. In einer wissenschaftlichen Studie wurde untersucht, welches Additiv das ökologisch sinnvollere ist.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Kalkhydrat unter ökologischen Gesichtspunkten besser geeignet ist als Natriumbicarbonat. Darüber hinaus ist Kalkhydrat, im Gegensatz zu Natriumbicarbonat, preiswert und flächendeckend verfügbar.

## Ökologische Studie

Die Studie wurde unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich, TU München, anhand einer Ökobilanzierung beider Produkte von der Herstellung bis zur Anwendung (gemäß EN ISO 14040 und 14044) durchgeführt.<sup>1</sup>

Die ökologische Bilanzierung der Herstellungsprozesse beginnt beim Abbau der notwendigen Rohstoffe und erstreckt sich bis zur Veredelung zum einsatzfähigen Produkt (Abb. 1).

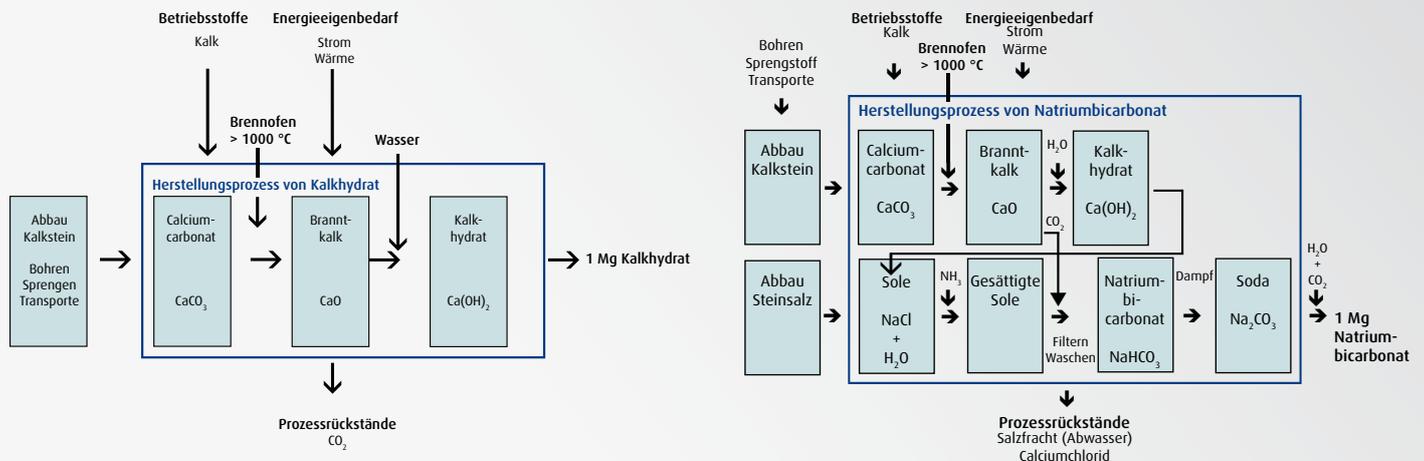


Abb. 1: Systemgrenzen des Herstellungsprozesses

Bei der Herstellung von Natriumbicarbonat wird neben Kalkstein auch Steinsalz (Natriumchlorid) eingesetzt, dessen Gewinnung zusätzlich berücksichtigt werden muss.

Die Systemgrenzen für den Einsatz in der Rauchgasreinigung sind in dieser Studie für beide Additive gleich. Sie beginnen mit dem Transport zur Verbrennungsanlage und enden beim Ausstoß der Rauchgase durch den Kamin.

<sup>1</sup> „Vergleichende ökologische Betrachtung verschiedener Einsatzstoffe bei Trockensorptionsverfahren zur Rauchgasreinigung“, TU München, Lehrstuhl für Rohstoff- und Energietechnologie, und ATZ Entwicklungszentrum, Endbericht Juli 2009.



**Kalk**<sup>®</sup>  
Innovativ seit Jahrtausenden.



## Randbedingungen der Studie

Für die ökologische Beurteilung der beiden Additive werden zwei Anlagenkonfigurationen betrachtet (Abb. 2).

## Kalk



## Bicarbonat



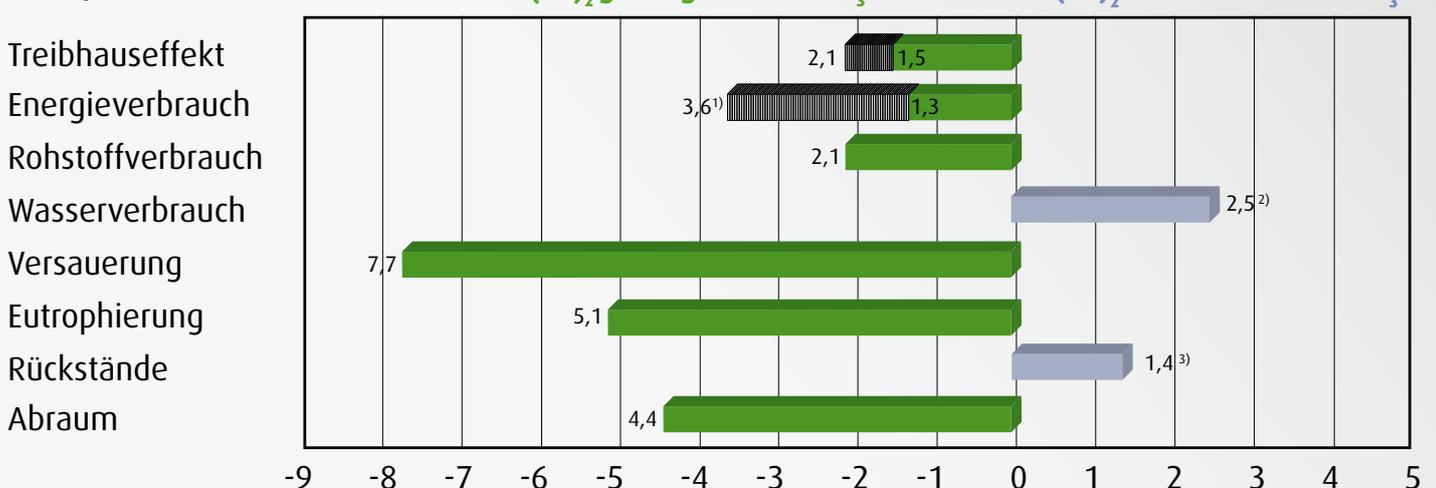
Abb. 2: Anlagenkonfiguration mit SCR (Referenzszenario) und mit SNCR-Verfahren (Alternativszenario)

Beide basieren auf einer konditionierten Trockensorption mit einem Reaktor bzw. einer Quenche und einem Gewebefilter und unterscheiden sich lediglich in der Art des Entstickungs-verfahrens (katalytisch = SCR und nicht katalytisch = SNCR). Für Kalkhydrat wurde dabei eine Reaktionstemperatur von 140 °C und für Natrium-bicarbonat eine Reaktionstemperatur von 180 °C festgelegt.

## Beurteilung der Umweltrelevanz

Zur Beurteilung der Umweltrelevanz wird eine Wirkungsabschätzung vorgenommen. Diese erfolgt anhand der so genannten Wirkungskategorien, wie Treibhaus- und Versauerungspotenzial oder Energie- und Rohstoffverbrauch (Abb. 3). Die Ergebnisse aus den Bilanzierungen werden zum Vergleich auf 1 Tonne Abfall normiert.

Abb. 3: Ergebnis für Referenz- und Alternativszenario



<sup>1)</sup> Energetischer Aufwand für das Mahlen des Natriumbicarbonats nicht berücksichtigt

<sup>2)</sup> bei Nutzung von Abwasser ist dieser Faktor hinfällig

<sup>3)</sup> ohne Berücksichtigung der Salzfracht bei Natriumbicarbonat

Alternativszenario

Referenzszenario



**Kalk**<sup>®</sup>  
Innovativ seit Jahrtausenden.





## Treibhauseffekt

In der Wirkungskategorie Treibhauseffekt führt Natriumbicarbonat sowohl im Referenz- als auch im Alternativszenario zu einer stärkeren Belastung als Kalkhydrat.

Dies liegt vor allem daran, dass beim Einsatz von Kalkhydrat in der Rauchgasreinigung CO<sub>2</sub> gebunden wird, während dieses bei Natriumbicarbonat freigesetzt wird.

## Energieverbrauch

Beim Energieverbrauch ergeben sich in beiden Szenarien Vorteile für Kalkhydrat. Diese resultieren vor allem aus der sehr energieintensiven Herstellung von Natriumbicarbonat.

## Ressourcenverbrauch und Rückstände

Hinsichtlich des Rohstoffverbrauchs schneidet Kalkhydrat wesentlich günstiger ab. Zur Herstellung beider Additive wird nahezu die gleiche Menge Kalkstein benötigt. Zusätzlich wird bei Natriumbicarbonat noch Steinsalz eingesetzt.

Wird Abwasser anstelle von Prozesswasser zur Kühlung der Rauchgase eingesetzt, gibt es keinen ökologischen Unterschied im Wasserverbrauch.

Auch bei der Betrachtung der Rückstände ergeben sich klare Vorteile für Kalkhydrat, da bei der Herstellung von Bicarbonat zusätzlich die über den Wasserpfad abgeleitete Salzfracht zu berücksichtigen ist.

## Versauerung und Eutrophierung

Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial sind allgemein auf sehr niedrigem Niveau und zeigen ebenfalls den ökologischen Vorteil von Kalkhydrat.

## Fazit:

Die Ökobilanz spricht eindeutig für den Einsatz von Kalkhydrat bei der konditionierten Trockensorption.

Die in der Studie betrachteten Kalkhydrate können deutschlandweit bei vielen unserer Kalkwerke bezogen werden. Darüber hinaus gibt es zahlreiche spezielle Kalk- und Mischprodukte. Die Produktpalette kann unterschiedlichen Rauchgasbedingungen angepasst werden.

Die vollständige Studie kann beim BVK angefordert oder auf [www.kalk.de](http://www.kalk.de) unter dem Menüpunkt Fachinformationen **Reine Luft** heruntergeladen werden. Auf unserer Seite finden Sie auch die Liste unserer Mitgliedswerke, an die Sie sich selbstverständlich bei Fragen wenden können.

Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.

Annastraße 67-71

50968 Köln

Telefon: 0221 / 93 46 74-0

Telefax: 0221 / 93 46 74-14/10

E-Mail: [info@kalk.de](mailto:info@kalk.de)

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



**Kalk**<sup>®</sup>  
Innovativ seit Jahrtausenden.

