

Kalk - Entstehung und Gewinnung



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Kalkstein: ein natürliches Mineral aus Calcit und Aragonit mit der Formel CaCO_3 - Calciumcarbonat.

So unscheinbar diese chemische Verbindung auch wirkt, ein Leben ohne Kalk ist nicht denkbar. Das Gedeihen von Pflanzen und Tieren ist gleichermaßen abhängig von diesem erstaunlichen Stoff, aus dem mehr als 5% der Erdkruste besteht.



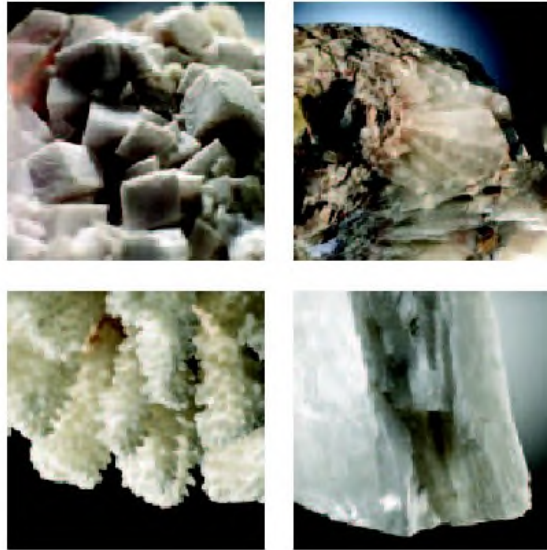
Kalk - Entstehung und Gewinnung



Wie genial schon die Natur Kalk als Baustoff einzusetzen weiß, belegen Eierschalen, Muscheln oder Knochen, die größtenteils aus Kalk aufgebaut sind.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Mineraliensammler schätzen die faszinierenden Erscheinungsformen des Calcits, der mineralischen Form von Kalkstein und Marmor.



Kalk - Entstehung und Gewinnung

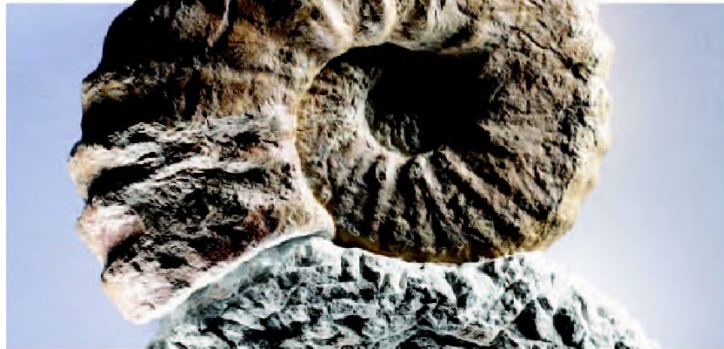


Ein Bruder des Kalksteins, der Dolomit, hat einen zusätzlichen Magnesiumanteil und ist ebenfalls von industrieller Bedeutung.

Dolomit kommt in der Natur oft zusammen mit Kalkstein vor und wird auch von Kalkwerken verarbeitet.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Die meisten Kalksteinlagerstätten in Deutschland sind vor rund 150 - 350 Mio. Jahren aus Mikroorganismen entstanden, die sich auf dem urzeitlichen Meeresgrund abgelagert haben.

Zeugnis dieses Lebens geben uns heute noch Fossilien wie der oben abgebildete Ammonit, der aus dem erdgeschichtlichen Zeitalter des Juras stammt.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Die Ablagerungen wuchsen zu mächtigen Gesteinsschichten heran, die im heutigen Tagebau bis zu Tiefen von 300 Metern abgetragen werden.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Als die Ägypter ca. 2500 v. Chr. die Pyramiden errichteten, verwendeten sie Kalkstein nicht zum ersten Mal.

Schließlich hatten ihre Vorfahren Kalk bereits 10.000 Jahre vorher als Baustoff entdeckt. Das belegen Kalkmörtelfunde in der Osttürkei, die rund 14.000 Jahre alt sind.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Auch für den Bau der Chinesischen Mauer wurden Kalkprodukte eingesetzt.

Während heute die Lehmziegel vielerorts verwittert sind, blieb der Kalkmörtel, der die Steine zusammenhält, nahezu unbeschadet.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Im römischen Imperium erreichte das Kalkbrennen ein fast industrielles Niveau.

Die abgebildete Via Appia ist zu einem großen Teil ihrer 540 km noch in der alten Kalkstein-Pflasterung erhalten.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Die Alchemisten des Mittelalters gaben dem Kalk ein eigenes Zeichen: die Kalkrune.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Bevor ein Kalkwerk eröffnet wird, gehen viele Jahre voller Planung ins Land.

Einer Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen muss entsprochen werden hinsichtlich Natur- und Landschaftsschutz, Grundwasserhaltung oder Straßenplanung.

Auch die Sorgen der Anwohner werden berücksichtigt, denn jedes Kalkwerk ist an guter Nachbarschaft interessiert.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Ein Flächenraster aus Kernbohrungen von mehreren Hundert Metern Tiefe gibt detaillierten Aufschluss über die verborgenen Sedimentschichten.



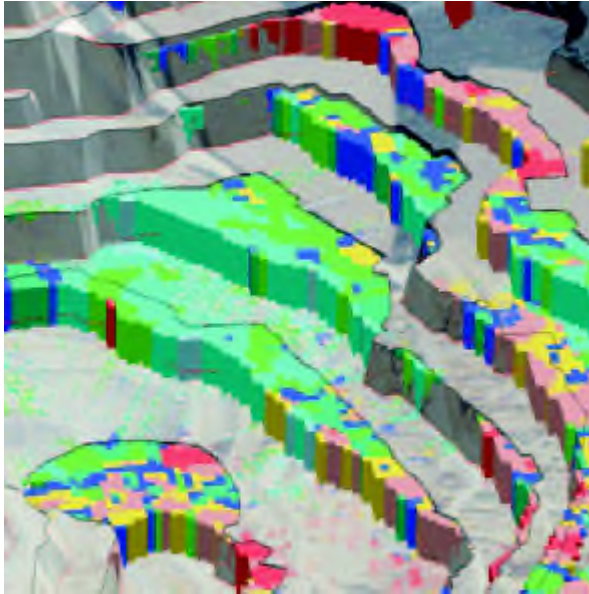
Kalk - Entstehung und Gewinnung



Mit Satellitentechnik werden mögliche Lagerstätten bereits im Vorfeld erkundet und in ihrer Qualität beurteilt.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Virtuelle 3D-Modelle ermöglichen eine optimale Ressourcenplanung.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Meist wird Kalkstein im Tagebau gewonnen.

Typisch sind die terrassenförmigen Sohlen, die als Transportwege dienen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



In der Regel erfolgt der Abbau des Kalksteins durch Sprengung.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Aus Rücksicht auf die Anwohner werden dabei mehrere Sprengfüllungen im Tausendstel-Sekunden-Abstand gezündet, um die Bodenerschütterung auf ein Minimum zu reduzieren.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Manche Kalkvorkommen sind von gigantischem Ausmaß. Das im Bild winzig anmutende Fahrzeug ist in Wirklichkeit haushoch.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Fast 100 Tonnen Nutzlast können die Schwerlastkraftwagen (Skw) befördern, die den Transport des Materials innerhalb des Steinbruches übernehmen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Nach der Sprengung rücken gewaltige Radlader an, deren Schaufeln bis zu 15 m³ - 30 Tonnen - aufnehmen können.

Sie verladen das Gestein auf Schwerlastkraftwagen, die es zum Zerkleinern im Brecher transportieren.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Das Rohmaterial ist noch ungleich stückig und wird mit schweren Brechern in gleichmäßige Stücke zerkleinert.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Dem Brechen
folgt ein
Waschvorgang.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Danach wird klassiert, das bedeutet nach Korngrößen sortiert.

Siebanlagen klassieren das Material in verschiedene Größenklassen, sogenannte Kornfraktionen, die unterschiedlichen Anwendungszwecken dienen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Brech-, Sieb- und
Klassieranlage



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Der ungebrannte Kalkstein ist bereits ein begehrtes Industrieprodukt.

Als Schotter, Splitt, Sand oder Mehl geht er vor allem ins Baugewerbe, in den Umweltschutz oder die Landwirtschaft.

Aber auch die Soda- und Zuckerindustrie benötigen unbehandelten Kalkstein, weil sie das Kalkbrennen selbst übernehmen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Beim Brennprozess wird der Kalkstein auf über 1000 °C erhitzt, um das natürliche Kohlendioxid (CO₂) aus dem Gestein zu treiben.

So wird aus dem grauen Calciumcarbonat (CaCO₃) weißes Calciumoxid (CaO), kurz: Kalk. Er ist wesentlich leichter als der unbehandelte Kalkstein.



Kalk - Entstehung und Gewinnung

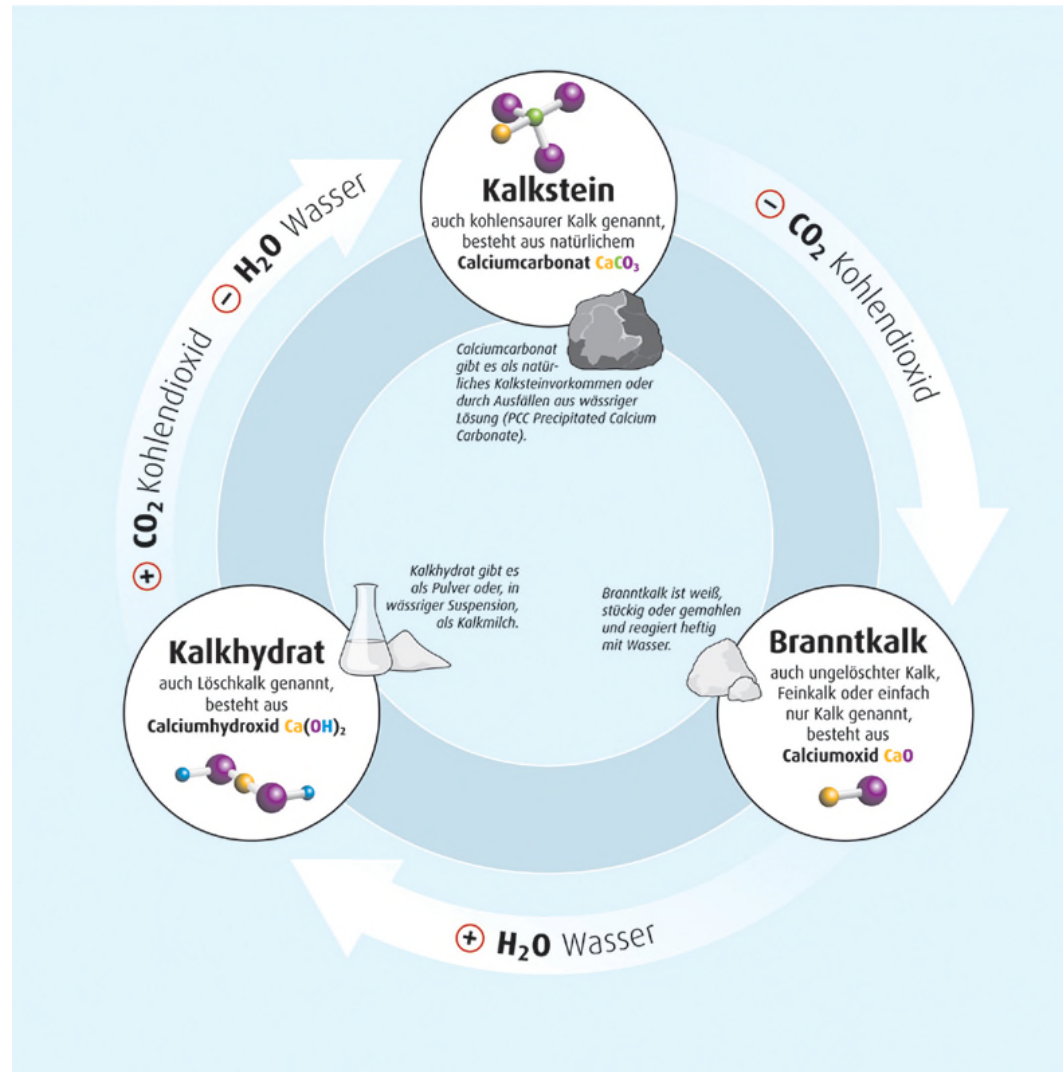


Gebannter Kalk wird nur zu einem Viertel in seiner stückigen Form vermarktet. Der größte Teil wird per Silo-Lkw als gemahlener Feinkalk oder Kalkhydrat ausgeliefert.

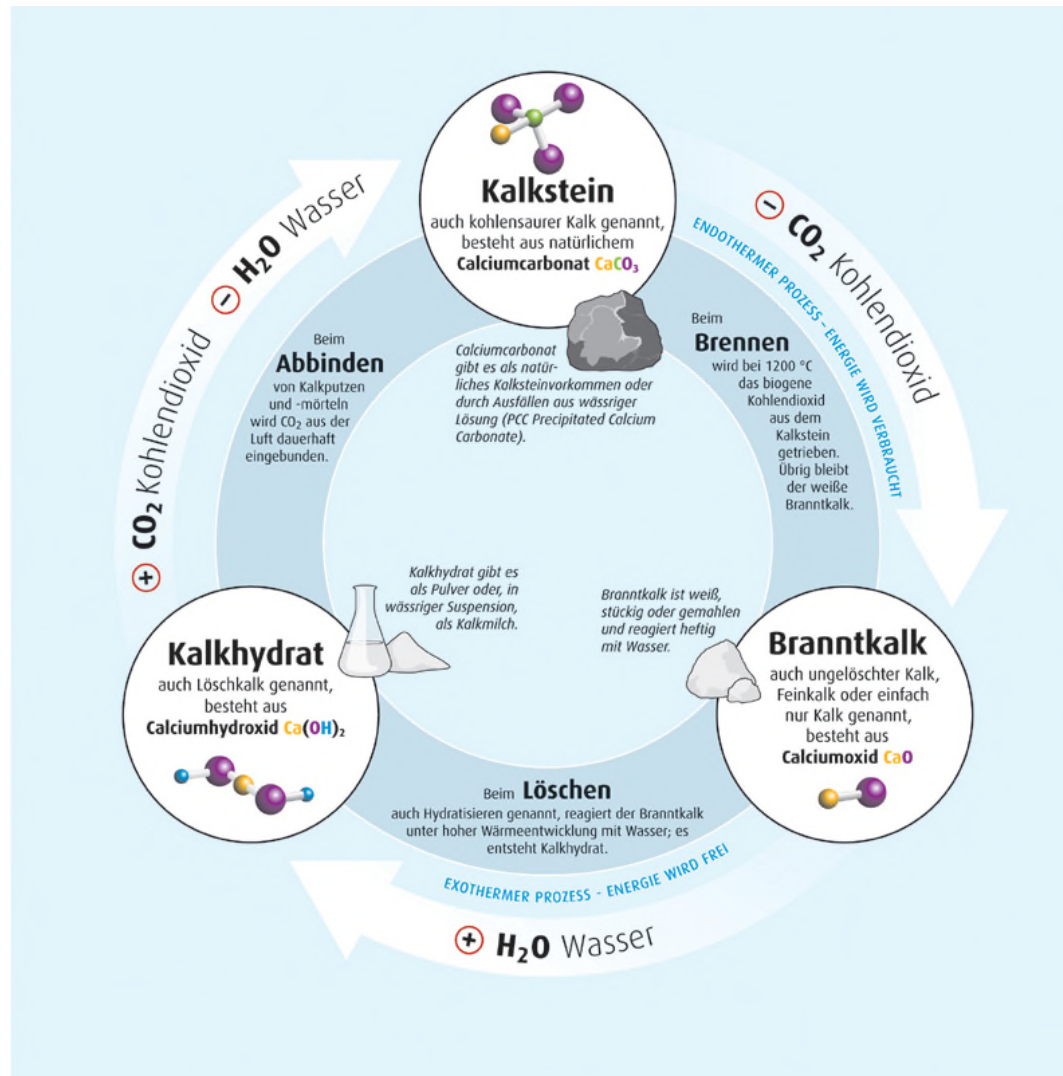
Kalkhydrat entsteht beim Löschen von Kalk mit Wasser, das dabei heftig reagiert: Schon 100 Gramm Kalk genügen, einen Liter Wasser um 25 °C zu erwärmen.



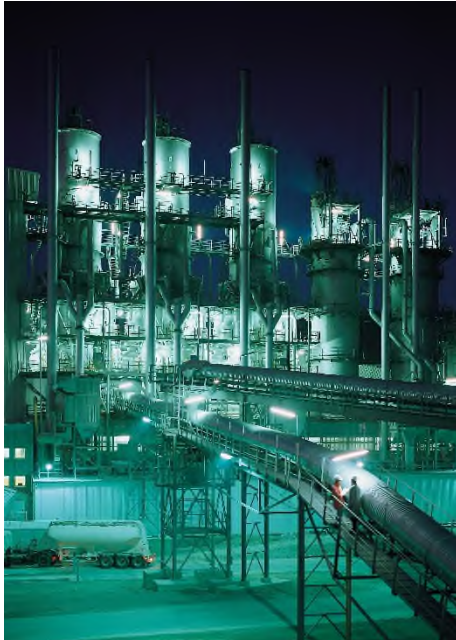
Kalk - Entstehung und Gewinnung



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Im Brennofen des Kalkwerkes wird aus Kalkstein - einem Naturprodukt von unterschiedlicher Beschaffenheit - der industrielle Rohstoff Kalk, ein genormtes Produkt von gleichbleibenden physikalisch-chemischen Eigenschaften.

Diese Qualität zu steuern, gelingt mit Hightech und Know-how - sogar bis hin zu kundenspezifischen Anforderungsprofilen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Für den Brennp Prozess sind zwei Verfahren verbreitet.

Im Schachtofen rutscht der Kalkstein bei zunehmender Hitze von oben nach unten.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Eine andere Technologie bilden die Drehrohröfen, die in leichter Neigung rotieren. Bis zu 120 Meter legt der Kalkstein darin zurück, bis er am Ende als Kalk ankommt.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Besonders innovativ und energiesparend sind so genannte GGR-Schachtöfen. GGR steht für Gleichstrom-Gegenstrom-Regenerativ. Die abwechselnde Befuerung in Parallelschächten sorgt für höchste Energieausnutzung durch die Nutzung der Wärmeströme.

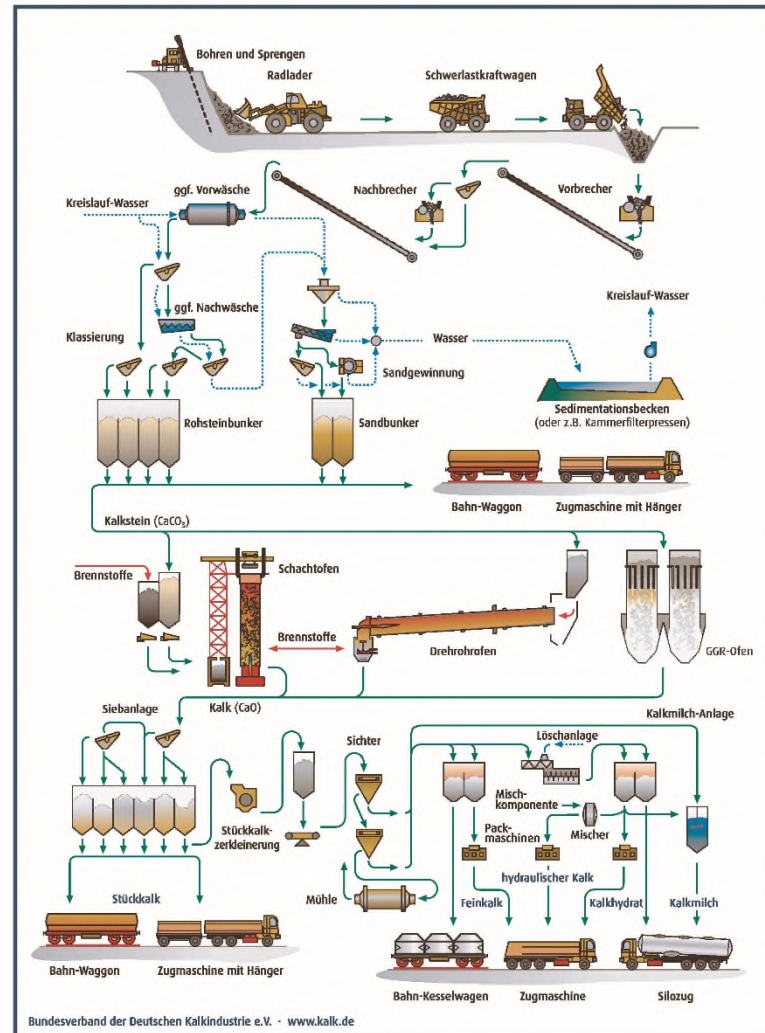


Kalk - Entstehung und Gewinnung



Herstellung von Kalk

Vereinfachte Darstellung



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Brennstoffe sind für die energieintensive Kalkindustrie ein entscheidender Kostenfaktor.

So ist es für die deutschen Werke schon allein aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten selbstverständlich, mit modernster Technik in energiesparende Technologie zu investieren.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Auch oder gerade weil Kalk seit Jahrtausenden zu Neuem inspiriert, forscht die Kalkindustrie nach weiteren Innovationen.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Chemische Analyse von Kalken

Die Qualitätssicherung basiert auf europäischen Normen und der RAL-Gütesicherung.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Probenaufschluss

Sie garantiert dem Verbraucher den gleichbleibend hohen Qualitätsstandard von Kalkprodukten.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Die verbrauchsnahe
Verfügbarkeit entlastet
die Umwelt.



Kalk - Entstehung und Gewinnung



Die Rekultivierung und -naturierung ausgeschöpfter Steinbrüche wird von den Kalkwerken betrieben; bis zu 25 % des Investitionsvolumens fließen heute in Naturschutzmaßnahmen.





Doch schon die Steinbrüche in Betrieb bilden wichtige Biotope für Flora und Fauna: Neben Kleinstlebewesen und seltenen Pflanzen findet auch der selten gewordene Uhu immer öfter seinen verloren gegangenen Lebensraum in aktiven Steinbrüchen wieder.

