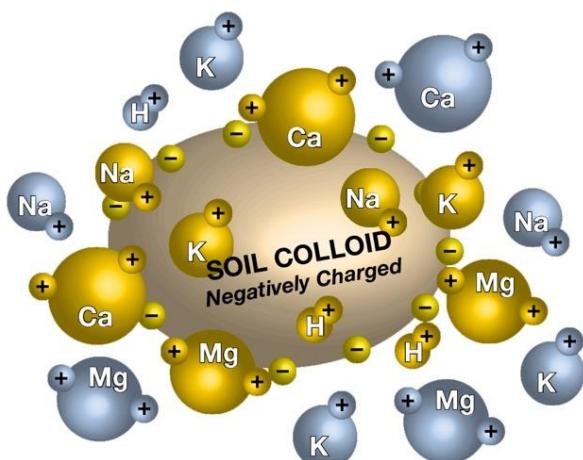
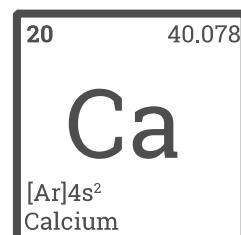


## DIE ROLLE VON KALZIUM IM BODEN

Allgemein hat Kalzium (Ca) neben der chemischen eine biologische sowie eine physikalische Wirkung im Boden. Chemisch gesehen entsäuert Kalzium den Boden und kann ggf. den pH-Wert anheben. Die biologische Wirkung beruht auf der Tatsache, dass die Tätigkeit der Bodenorganismen vom pH-Wert des Bodens und von den physikalischen Eigenschaften des Bodens beeinflusst wird, welche wiederum durch das Kalzium beeinflusst werden. Die physikalische Wirkung beruht darauf, dass Kalzium-Ionen Ton- und Humusteilchen zu größeren, stabilen Bodenkrümeln (Ton-Humus-Komplexe) verbinden. Hierdurch wird u.a. die Wasserspeicherfähigkeit, die Durchlüftung und das Wurzelwachstum verbessert.



Der Prozess des Kationenaustausches (KAK) beginnt, wenn Wasser und basische Kationen (Ca, Mg, K, Na) auf das Bodenkolloid treffen. Basierend auf dem Grad der Kationenaffinität des Bodenkolloids wird sich das zweifach positiv geladene Kalzium (Ca++) an das Bodenkolloid anlagern und kleinere Kationen mit geringerer Ladung von den Austauscherplätzen verdrängen und damit freisetzen. Die freigesetzten Kationen (Mg++, Na+, K+, H+) gehen damit in Lösung und werden so pflanzenverfügbar, oder aus dem Bodenprofil ausgewaschen. Durch die Freisetzung von Wasserstoff aus dem Bodenkolloid in die

Bodenlösung wird der Säuregrad reduziert und der pH-Wert erhöht.

Kationen werden von negativ geladenen Teilchen aus Ton und Humus, den sogenannten Kolloiden, gehalten. Kolloide haben, gemessen an ihrer Größe, eine verhältnismäßig große Oberfläche. Daher sind sie in der Lage, enorme Mengen an Kationen zu halten/speichern. Sie dienen damit als Nährstoffspeicher im Boden.

Bodenkolloide haben eine gewisse Affinität zu unterschiedlichen basischen Kationen. Diese Bindungsstärke/Affinität nimmt mit größerem Atomgewicht, der Ionengröße und Ladungsmenge zu. Die prozentuale Sättigung für jedes der Kationen liegt normalerweise innerhalb der folgenden Bereiche für eine bedarfsgerechte Pflanzenernährung.

Element	Ideal percentage
Calcium (Ca)	60 - 70 %
Magnesium (Mg)	10 - 18 %
Potassium (K)	3 - 6 %
Sodium (Na)	2 - 5 %
Hydrogen (H)	10 - 15 %

Austauschbare Kationen sind diejenigen, die am Bodenkolloid absorbiert werden. Wasserlösliche Kationen sind diejenigen, die in der Bodenlösung ionisiert werden. Die CEC/KAK wird durch die Anzahl der negativen Bindungsstellen an den Kolloiden bestimmt.

VerdeCal G wurde speziell entwickelt, um einen positiven Einfluss auf die KAK zu haben, entweder um die KAK auf die richtigen Werte zu korrigieren oder um die richtigen prozentualen Verhältnismäßigkeiten innerhalb der KAK zu erhalten.

Nach der Anwendung von VerdeCal G wird die Gesamt-KAK angehoben und das prozentuale Gleichgewicht innerhalb der Kationen wiederhergestellt. Das Ziel ist es, die Gesamt-KAK innerhalb der physikalischen Grenzen der Bodenstruktur, dem Verhältnis zwischen Sand, Schluff und Ton, anzuheben. Je höher die KAK, desto wahrscheinlicher ist letztlich die Effizienz einer bedarfsgerechten Nährstoffversorgung der Pflanzen.

VerdeCal G ist in der Lage, das Kalzium für die Pflanze schnellstmöglich verfügbar zu machen; unabhängige Untersuchungen haben nach der Anwendung eine schnelle und signifikante Erhöhung des Kalziumgehalts sowohl im Boden als auch in der Pflanze gezeigt. Die Ergebnisse zeigen eine Zunahme in der Pflanze innerhalb von nur 9 Tagen nach der Anwendung. Der Grund, warum das Kalzium in VerdeCal G so schnell verfügbar ist, liegt an dem geheimen Inhaltsstoff: thCaTM. Dies ist eine Kombination von Pflanzenextrakten, die zu Trihydroxycarbonsäure geformt werden.

Diese Säure oxidiert die Kalziummoleküle in VerdeCal G und macht sie für die Pflanze und den Boden sehr schnell verfügbar. Das thCaTM oxidiert auch das derzeit nicht verfügbare Kalzium im Boden, wodurch die Kationenaustauschkapazität noch weiter angepasst und optimiert wird. Darüber hinaus wird das vorhandene Kalzium auch über einen längeren Zeitraum verfügbar sein.

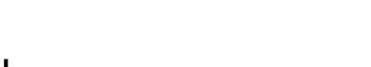
Die Formulierung VerdeCal G enthält sehr hohe Konzentrationen an leicht verfügbarem Kalzium. Durch die Kombination von thCa und einer geringen Dosis eines Polyol-Netzmittels ist die Aufwandmenge für VerdeCal G im Vergleich zu herkömmlichen Kalzium-Produkten sehr gering. Wo herkömmliche Kalzium-Produkte Ausbringungsmengen von 1.000 bis 2.000 kg/Ha haben, reichen bei VerdeCal G Aufwandmengen von 250 bis 500 kg/Ha. Das sind gerade einmal 25 % der Menge im Vergleich zu herkömmlichen Kalzium-Produkten.

Bei regelmäßiger Anwendung beträgt die Aufwandmenge ca. 250 kg/Ha/Jahr, sobald die Kalziumwerte der KAK im erforderlichen Bereich liegen. Wenn die KAK-Werte unausgeglichen sind, beträgt die Anwendungsempfehlung 500 kg/Ha mit einer zweiten Anwendung nach 30 Tagen, falls die KAK-Anteile noch nicht im gewünschten Bereich liegen.

Die Zusammensetzung von VerdeCal G besteht zu 95 % aus Kalziumsulfat. Aufgrund der sauren Wirkung des Sulfats hat VerdeCal G keinen Einfluss auf den pH-Wert, es sei denn, die Kationen sind in Bezug auf die KAK sehr unausgewogen. In diesem Fall wird VerdeCal G den pH-Wert des Bodens sogar senken. VerdeCal G enthält außerdem ein 1 %iges Aqua-Aid Polyol-Netzmittel. Dieses Netzmittel ist für die hohe Löslichkeit des Produktes verantwortlich. Nach der Anwendung benötigt das Produkt nur einen Bewässerungszyklus. VerdeCal G löst sich direkt auf und wird für Pflanze und Boden sehr schnell verfügbar.

Das folgende Beispiel zeigt die Auswirkung von VerdeCal G auf die KAK und die entsprechenden Werte prozentualen Werte der Kationen. Unmittelbar vor der Anwendung von 250 kg/Ha wurde am 23. Juni 2020 ein Bodenprobe entnommen. Die Analyse zeigt einen niedrigen KAK-Wert von 18 mmol+/kg, die CEC-Sättigung ist mit 100 % hoch, wobei 72 % Kalzium auf die CEC entfallen. Der Gehalt an Magnesium beträgt anfänglich 23 %, was als zu hoch angesehen wird.

### 23-06-2020

Clay-humus (CEC)	mmol+/kg	18	> 14	
CEC-saturation	%	100	> 95	
Ca-saturation	%	72	75 - 85	
Mg-saturation	%	23	6,0 - 10	
K-saturation	%	3,9	2,0 - 5,0	
Na-saturation	%	2,2	1,0 - 1,5	
H-saturation	%	< 0,1	< 1,0	
Al-saturation	%	< 0,1	< 1,0	
Ca-plant available	kg Ca/ha	10	105 - 245	
Ca-soil stock	kg Ca/ha	380	295 - 440	

Das Ziel von VerdeCal G ist es, sowohl die Gesamt-CEC zu erhöhen als auch den Kalziumanteil an der CEC zu erhöhen. Wenn die Kalziumsättigung erhöht wird, sinken die anderen Anteile - in diesem Fall das Magnesium.

### 18-8-2020

Clay-humus (CEC)	mmol+/kg	27	> 31	
CEC-saturation	%	100	> 95	
Ca-saturation	%	85	75 - 85	
Mg-saturation	%	11	6,0 - 10	
K-saturation	%	3,7	2,0 - 5,0	
Na-saturation	%	1,1	1,0 - 1,5	
H-saturation	%	< 0,1	< 1,0	
Al-saturation	%	< 0,1	< 1,0	
Ca-plant available	kg Ca/ha	10	100 - 235	
Ca-soil stock	kg Ca/ha	645	440 - 660	

Die zweite Analyse wurde ca. zwei Monate später durchgeführt. Diese zeigt die Ergebnisse einer VerdeCal G-Anwendung bei der normalen Aufwandmenge von 250 kg/Ha.

Die Gesamt-CEC wurde von 18 auf 27 mmol+/kg erhöht, was einer Steigerung von 50 % entspricht. Der Kalziumgehalt der CEC wurde von 75 % auf 85 % erhöht. Der

Magnesiumanteil sank von 23 % auf 11 %. Dieser Wert liegt innerhalb des idealen Prozentbereiches für die CEC.

Die Schlussfolgerung dieser Messergebnisse: VerdeCal G ist in der Lage, die allgemeine Bodenstruktur der Wurzelzone zu verbessern, indem es die CEC erhöht und die Prozentsätze der verschiedenen Kationen, die in der CEC vorhanden sind, zu optimieren.

#### Aqua Aid Europe B.V.

Oude Leijstraat 3  
4817 ZR Breda  
The Netherlands

+31 (0)85 902 1180  
[info@aquaaid.eu](mailto:info@aquaaid.eu)  
[www.aquaaid.eu](http://www.aquaaid.eu)

IBAN: NL47RABO0192398709  
BIC/Swift: RABONL2U  
KvK 61515876  
BTW NL854374097B01