

# Pflanzenverfügbares Magnesium in Acker- und Grünlandböden

R. Schmid

Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie, Stuttgart-Hohenheim (Direktor: Prof. Dr. R. Seibold)

**1. Die durch eine einfache Labormethode ermittelten Mg-Gehalte in Böden werden zur Beurteilung der Magnesiumversorgung der Pflanzen herangezogen.**

Magnesium als Hauptnährstoff für die Pflanze wird teilweise auch heute noch verhältnismäßig wenig beachtet. Dies betrifft vor allem die Kenntnis der pflanzenverfügbaren Gehalte im Boden und die daraus sich ergebenden Düngemaßnahmen.

Magnesium wird von der Pflanze aus der sogenannten Bodenlösung aufgenommen und durch Massenfluß, also mit dem Wasserstrom, nachgeliefert. In diese Bodenlösung gelangen die Magnesiumionen durch Lösevorgänge aus schwerlöslichen Salzen sowie durch Kationenaustausch aus den Tonmineralen. Diese Vorgänge werden durch den pH-Wert, das Vorhandensein bestimmter Anionen wie z. B. Phosphat und die Konkurrenz von Kationen wie Kalium- oder Wasserstoffionen beeinflusst. Zur Ermittlung des pflanzenverfügbaren Magnesiums im Labor sind diese komplizierten Abläufe kaum nachvollziehbar. Man arbeitet daher unter standardisierten Bedingungen und tauscht nach einem Vorschlag von Schachtschabel Magnesium gegen Kalziumionen aus; hierzu wird lufttrockener, auf 2 mm gesiebter Boden im Verhältnis 1:10 mit 0,025 n  $\text{CaCl}_2$ -Lösungen extrahiert. Die so erhaltenen Werte werden in mg Mg/100 g Boden angegeben.

Über viele Jahre wurden die nach dieser Methode erhaltenen Meßdaten mit Beobachtungen im Feldversuch in Beziehung gebracht. Daraus ergab sich das in den Tabellen 1 und 2 dargestellte Beurteilungsschema. Bei Ackerland ist die Bodenart mitberücksichtigt; der Tonanteil ist hier also von Bedeutung. Bei Grünland ist der Tatsache, daß der durchwurzelte Raum nur etwa 10 cm tief ist, Rechnung getragen. Die Bodenart spielt keine so große Rolle, die zur Verfügung stehende Magnesiummenge muß größer sein. Im allgemeinen sollte die Gehaltsklasse C (hoch) angestrebt werden, um die Magnesiumversorgung der Pflanzen auf jeden Fall sicherzustellen. Liegt der ermittelte Gehalt darunter, so bedeutet das für den Landwirt, daß er eine Düngung mit Magnesiumsalzen durchführen muß.

**2. Die geologische Zuordnung der Böden läßt regional Schlüsse auf die natürlichen Mg-Gehalte zu.**

**3. Bei zunehmender Zahl der Mg-Routineuntersuchungen ist allgemein ein Anstieg der Gehalte zu beobachten.**

Die Nachfrage von seiten der Landwirte nach einer Magnesiumuntersuchung hat in letzter Zeit zugenommen. Während die Zahl der untersuchten Proben 1969 noch knapp über 2000 lag, ist sie 1976 auf etwa 5300 angestiegen; eine weitere Zunahme ist abzusehen.

Um Anhaltspunkte über die Magnesiumversorgung der Böden Württembergs zu erhalten, wurden 1959 von G. Brugger [1] etwa 3000 Bodenproben und 1971 von uns unter Zusammenarbeit mit dem Regierungspräsidium Stuttgart [2] 1500 Proben untersucht. Die Auswahl der Böden erfolgte unter landbaulichen und geologischen Gesichtspunkten. Letzteres geschah deshalb, weil anzunehmen war, daß Böden aus Gestein, das sich in einem bestimmten geologischen Zeitraum bildete, vergleichbare Magnesiumgehalte aufweisen. Das Vorkommen Mg-haltiger Minerale spielt dabei die entscheidende Rolle. In Tabelle 3 sind die in Württemberg hauptsächlich

**Tabelle 1** Grenzwerte für die Beurteilung des Mg-Gehalts in Ackerböden in mg/100 g

Gehaltsklasse		Bodenart		
		leicht	mittel	schwer
Niedrig	A	0-3	0-5	0-7
Mittel	B	4-6	6-12	8-14
Hoch	C	7-10	13-20	15-25
Sehr hoch	D	über 10	über 20	über 25

**Tabelle 2** Grenzwerte für die Beurteilung des Mg-Gehalts in Grünlandböden in mg/100 g

Gehaltsklasse		
Niedrig	A	0-9
Mittel	B	10-20
Hoch	C	21-30
Sehr hoch	D	über 30

vorkommenden geologischen Formationen aufgeführt. Unterteilt man die Magnesiumgehalte in drei Gruppen (unter 10, 10 bis 20, über 20 mg Mg/100 g), so ergibt sich die angegebene prozentuale Verteilung. Man kann drei Hauptgruppen unterscheiden: Mg-arm sind Böden des Oberen Buntsandsteins, des Jura allgemein und im Bereich der Altmoränen. Mittel bis gut versorgte Böden sind dem Oberen Muschelkalk zuzuordnen und in vielen Löß- und Jungmoränengebieten zu finden. Eine sehr gute Magnesiumversorgung liegt in allen Böden der Keuperformationen vor, hier besonders der Lettenkeuper, Gipskeuper, Bunten Mergel und Knollenmergel. Es sei darauf hingewiesen, daß diese Ergebnisse nur für den württembergischen, vielleicht für den süddeutschen Raum gelten. In anderen Gebieten müßten solche Zusammenhänge zu den geologischen Gegebenheiten erst durch Untersuchungen ermittelt werden.

**Tabelle 3** Mg-Gehalte in Böden Württembergs und ihre geologische Zuordnung (nach Brugger und Schmid)

Geologische Zuordnung	% der Böden		
	unter 10 mg	10 bis 20 mg	über 20 mg
Oberer Buntsandstein	96	4	0
Oberer Muschelkalk	39	47	14
Lettenkeuper	7	34	59
Gipskeuper	0	15	85
Bunte Mergel	2	20	78
Knollenmergel	9	70	21
Schwarzer Jura	56	40	4
Brauner Jura	78	20	2
Weißer Jura	76	23	1
(Löß)	19	72	9
Diluvium (Altmoräne)	63	37	0
(Jungmoräne)	44	52	4

Da ein sehr großer Anteil der Grünlandflächen in Gebieten liegt, die von Natur aus arm an Magnesium sind, können hier Versorgungsprobleme auftreten; denn für eine hinreichende Ernährung der Pflanzen sollten 20 bis 30 mg Mg/100 g verfügbar sein. Wesentlich günstiger sieht es beim Ackerland und bei vielen Sonderkulturen wie z. B. Weinbau aus.

**Tabelle 4** Entwicklung der Mg-Gehalte bei der Routineuntersuchung in den letzten 3 Jahren (n = 16000)

Jahre	% der Böden		
	unter 10 mg	10 bis 20 mg	über 20 mg
1975	42	42	16
1976	36	49	15
1977	20	45	35

Die durchgeführten Untersuchungen sollten auch darüber Auskunft geben, wie sich die Krume, d. h. die am stärksten durchwurzelte Schicht, und der Untergrund in ihren Magnesiumgehalten unterscheiden. Erwartungsgemäß ergab sich folgendes Bild: Bei gut versorgten Böden nimmt der Gehalt im Untergrund zu, bei weniger gut bis schlecht versorgten Böden findet man als Folge von Düngemaßnahmen eher in der Krume höhere Mg-Gehalte.

Um die Frage zu beantworten, ob die verstärkte Magnesium-Bodenuntersuchung der letzten Jahre eine positive Wirkung ausgeübt hat, wurden 16000 Untersuchungsergebnisse der Jahre 1975, 1976 und 1977 ausgewertet. Legt man wiederum die Einteilung „unter 10, 10 bis 20, über 20 mg Mg/100 g“ zugrunde, so ergibt sich die in Tabelle 4 gezeigte Tendenz. Da ein Großteil der Proben aus den problematischen Gebieten Südwürttembergs stammt, ist die Entwicklung durchaus positiv zu beurteilen. Konsequenzen aus der Magnesiumuntersuchung wurden anscheinend gezogen. Allerdings muß einschränkend bemerkt werden, daß nur ein Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche durch die Bodenuntersuchung kontrolliert wird.

Anschrift des Verfassers: Dr. R. Schmid, Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie, Emil-Wolff-Straße 14, 7000 Stuttgart-Hohenheim

#### Literatur

- [1] Brugger G.: Dissertation, Stuttgart-Hohenheim 1959
- [2] Schmid R., K. Spahr: Magnesiumversorgung von Acker- und Grünland. Mitt. d. DLG 87, 324–328 (1972)