

Zum Kalium-Natrium-Verhältnis in Demeter-Möhren

Auszug aus HAGEL, I. (1995): Zum Kalium-Natrium-Verhältnis in Demeter-Möhren. Lebendige Erde 2, 103-109.

Biologisch-dynamisch angebaute Möhren (Markenzeichen DEMETER) werden teilweise zur Safftherstellung verwendet. Einige Verarbeiter garantieren im Möhrensaft bestimmte Mindest- und Höchstwerte für die Mineralstoffe Kalium (K) und Natrium (Na). Wie berichtet wurde, erfüllten einige Partien der angemeldeten Möhren diese Voraussetzung nicht in gewünschtem Maße. In diesen Fällen ist das Qualitätsziel des Verarbeiters und somit auch der Verkauf der Möhren an diesen gefährdet. Aus diesem Grund wurde im Jahre 1993/94 ein Projekt durchgeführt um einen besseren Überblick über die Mineralstoffgehalte von Möhren aus biologisch-dynamischem Anbau zu bekommen.

41 Möhrenproben und 36 Bodenproben der Ernte 1993 wurden untersucht. Da das Projekt mitten in der Vegetationsperiode begonnen wurde und aus Dringlichkeitsgründen nicht verschoben werden sollte, konnte die Bodenprobe nicht zu Vegetationsbeginn, sondern erst zur Ernte gezogen werden. Zusätzlich wurde ein Lagerversuch (HAGEL 1995) durchgeführt.

Die am häufigsten angebaute Möhre war die Sorte *Rothild*. Meistens wurden die Möhren als abtragende Frucht nach Getreide gestellt, aber auch nach Kartoffeln. Auffallend ist der relativ häufig durchgeführte Zwischenfruchtanbau (56,1 % der Proben). Die geschätzten Erträge lagen im Schnitt bei 537 dt/ha.

25,0 % der Bodenproben gehörten bezüglich des Kaligehaltes der Gehaltsklasse A (niedrig) an, 38,9 % der Klasse B (mittel), 36,1 % gehörten den Klassen C, D oder E an mit den Versorgungsstufen „hoch“, „sehr hoch“ und „besonders hoch“.

Die Natrium-Gehalte lagen zwischen 0,6 und 4,5 mg/100 g Boden. Es ergaben sich stark variierende K:Na-Verhältnisse der Böden von 2,3 bis 42,5. - Der Kalium-Gehalt der Möhren (ppm in Frischsubstanz) stieg zwar mit steigendem K-Gehalt des Bodens an ($r = 0,57^{***}$, Abb. 1). Aus der Grafik ist aber auch zu entnehmen, dass die K-Gehalte der Möhren nur in einer sehr losen Beziehung zum K-Gehalt des Bodens standen. So kamen bei K-Gehalten des Bodens zwischen 8-13 mg K_2O sehr niedrige K-Gehalte der Möhren von rund 1500, aber auch sehr hohe von über 4000 ppm K vor. Dieses Ergebnis mahnt, bzgl. der K-Gehalte der Möhren auch andere Faktoren als allein den K-Gehalt des Bodens in die Überlegungen mit einzubeziehen.

Der Na-Gehalt der Möhren stieg mit dem Na-Gehalt des Bodens an, jedoch war diese Beziehung nur schwach ausgeprägt ($r = 0,47^{**}$).

Mit steigendem Kalium-Gehalt der Möhren sank ihr Natrium-Gehalt (Abb. 2). Dies beruht auf Wechselbeziehungen in der Aufnahme von Kalium und Natrium (und Kalzium). Auffällig ist in den K-Versorgungsstufen A und B (niedrig und mittel) der Böden, dass die tatsächlich erreichten K-Gehalte der Möhren sich sehr variabel gestalteten, d.h. sie konnten sehr niedrig, z.B. bei 1548 ppm, aber auch sehr hoch, bei 4042 ppm liegen.

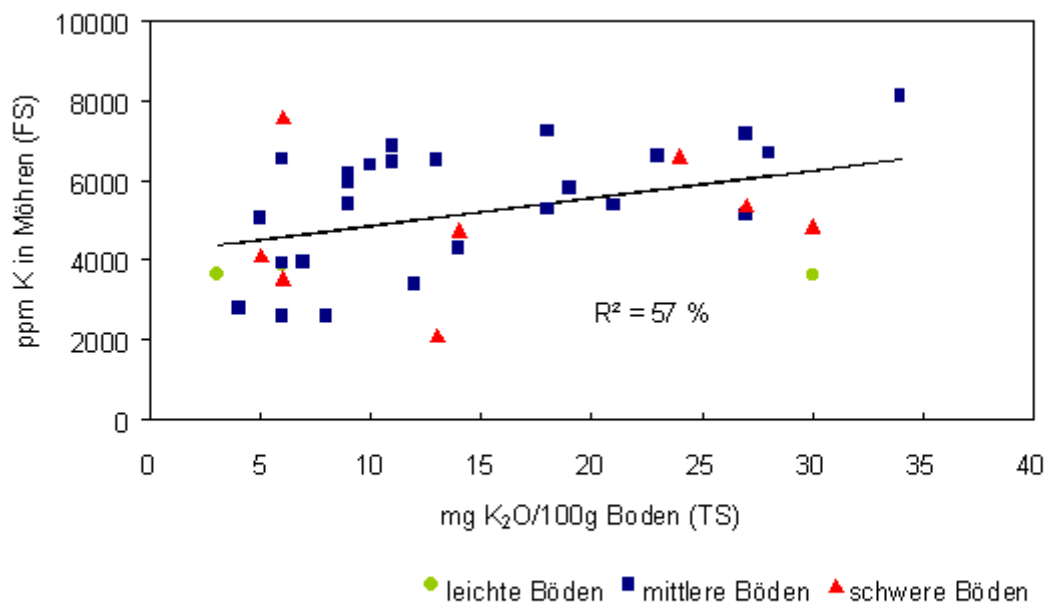


Abb. 1: Der Kaliumgehalt der Möhren in Abhängigkeit vom Kaliumgehalt des Bodens und der Bodenklasse

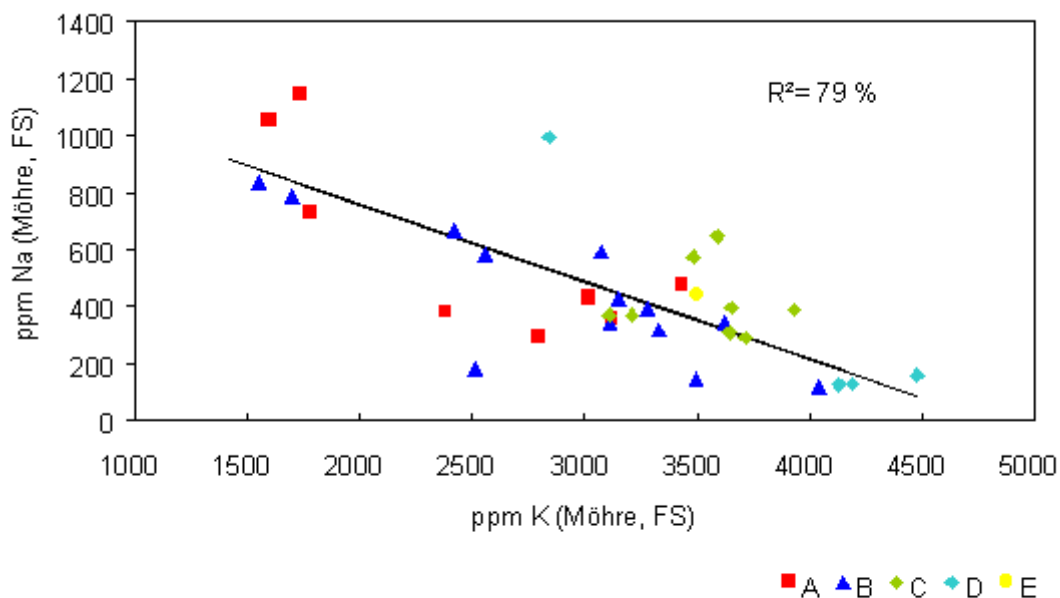


Abb. 2: Der Na-Gehalt der Möhren in Abhängigkeit der Möhren und verschiedener K-Versorgungsklassen der Böden

In der Regel enthält ein Boden umsomehr an Gesamt-K, je höher sein Ton- und Schluffanteil ist. Nur etwa 1 - 2 % des Gesamt-K ist austauschbar, und wiederum nur wenige Prozente des austauschbaren K befinden sich in der Bodenlösung. Da der Ionenbelag der Sorptionskomplexe unter Umständen sogar einen etwas höheren Na-als K-Anteil aufweisen kann, wäre im Falle einer K-Unterversorgung des Bodens eine erhöhte Aufnahme von Na in die Pflanze denkbar mit der Folge eines sich verengen-

den K:Na-Verhältnisses. Gemäß (Abb. 2) sank der Na-Gehalt der Möhre, wenn deren K-Gehalt stieg. Allerdings waren erst ab der Versorgungsklasse C höhere K-Gehalte der Möhren und damit niedrigere Na-Gehalte sozusagen garantiert. Eine weitere Betrachtung zeigte, dass besonders in der K-Versorgungsklasse B nur dann höhere K-Mengen sich in den Möhren fanden, wenn die Na-Gehalte der Böden niedrig waren (Abb. 3). Speziell in dieser mittleren K-Versorgungsklasse B bestand also eine stärkere Neigung der Möhre, bei geringeren austauschbaren K-Gehalten der Böden mehr Na aufzunehmen. Diese Beziehung war mit $r = -0,79^{**}$ gut gesichert. In den K-Versorgungsklassen C-E war aber eine ausreichende K-Versorgung der Möhre (und damit niedrige Na-Gehalte) auch bei höheren Na-Gehalten des Bodens gewährleistet. In der K-Versorgungsklasse A dagegen war auch ein niedriger Na-Gehalt der Böden keine Garantie für einen höheren K-Gehalt der Möhren.

Der Saft sollte für Natrium einen Grenzwert von 500 mg/l an, für Kalium dagegen einen Mindestwert von 2200 mg/l aufweisen. Dieses entspricht einem Ka:Na-Verhältnis von 4,4. Orientiert man sich allein an diesem Verhältnis, so lagen nur 10 der 41 untersuchten Möhrenproben (= 24,4 %) unter diesem Wert. Die niedrigen K:Na-Verhältnisse dieser Proben können durch die übrigen Proben mit höheren Gehalten ausgeglichen werden: Sämtliche 41 Proben zusammen hatten ein durchschnittliches K:Na-Verhältnis von 9,81.

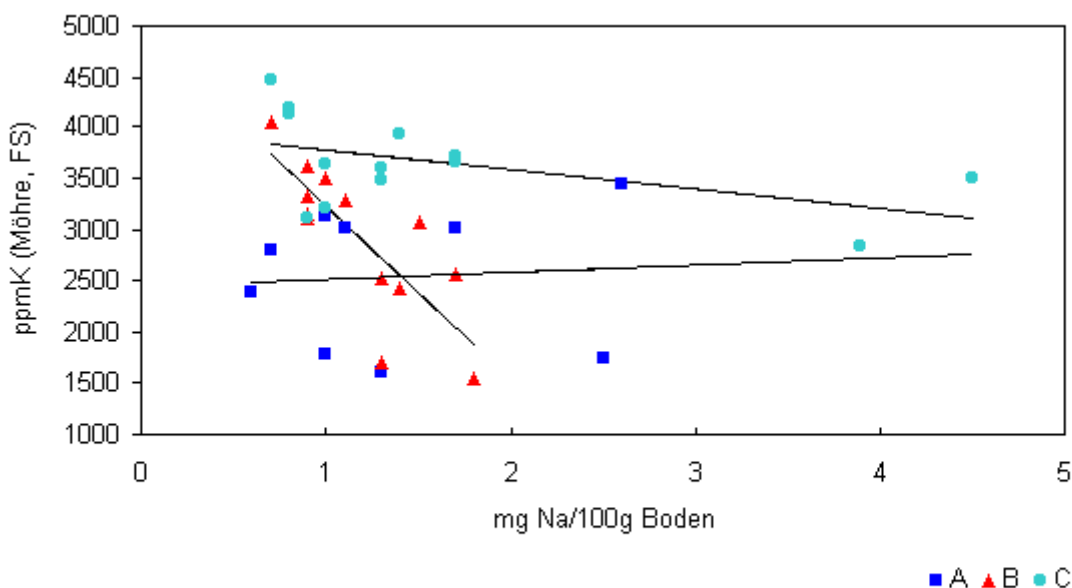


Abb. 3: K-Gehalte der Möhren (ppm in Frischsubstanz) in Abhängigkeit vom Na-Gehalt der Böden und der K-Versorgungsklasse

Auch das Erzielen von Mindestgehalten von 2200 mg K/l scheint bei einem durchschnittlichen Kaliumgehalt aller 41 Proben von 3063 ppm der Möhrenfrischsubstanz wohl kaum Probleme zu bereiten, obwohl 6 von 41 Proben (= 14,6 %) Gehalte unter diesem Wert aufwiesen.

OTTENEDER (1982) gibt für die Na- und K-Gehalte von industriell gefertigten unverschnittenen Möhrensäften folgende Werte an: Für Natrium nennt er einen Mittelwert aus 16 Untersuchungen von 300 ppm (Schwankungsbreite 140-736 ppm), für Kalium einen Mittelwert von 2150 (Schwankungsbreite 1490-2669). BERG (1978) nennt für Karottensaft einen durchschnittlichen K-Gehalt von 2190 ppm sowie 520 ppm Na.

PESCHKE (1994) fand in 30 Möhrenproben aus der konventionellen und biologisch-dynamischen Praxis einen durchschnittlichen K-Gehalt von 3280 ppm (i.d. Frischmasse). Diese Werte entsprechen gut den Durchschnittswerten der vorliegenden Untersuchung mit 3063 ppm K und 479 ppm Na (Frischsubstanz), wenn man eine Reduktion der Mineralstoffgehalte bei der Saftgewinnung berücksichtigt. Meines Erachtens deutet also nichts darauf hin, dass Möhrenproben aus biologisch-dynamischem Anbau hinsichtlich ihrer Mineralstoffgehalte von der zu erwartenden Norm abweichen.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Hagel, I. (1995) Zum Kalium-Natrium-Verhältnis in Demeter-Möhren [On the ratio of potassium and sodium in demeter-carrots]. Lebendige Erde(2/1995):103-109.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00002119> abgerufen werden.