

Bodenmüdigkeit bei Rosen

Bodenleben im Fokus – „Auf Gegenspieler setzen“

Bei der Bodenmüdigkeit liegt ein Ursachenkomplex vor. Das erschwert die Erforschung von Gegenmaßnahmen und lässt neu gewonnene Forschungsergebnisse wie einen Ausschnitt erscheinen. Einen Bogen über Untersuchungen und Erkenntnisse aus mehreren Jahrzehnten spannt Rosenfachmann Klaus-Jürgen Strobel im folgenden Beitrag, der interessante Zusammenhänge deutlich macht.

Zum komplexen Problem der Bodenmüdigkeit und den Schwierigkeiten bei Nachpflanzungen auf einer mit Rosaceen bestanden Fläche erklärt Robert Markley in seinem Buch „Rosen-Enzyklopädie“: „... Dabei ist der Boden nicht ‚müde‘ – im englischen Sprachraum benennt man dieses Problem treffender mit der Bezeichnung ‚replant disease‘ (Nachbaukrankheit). Es kommen vielfache Wechselwirkungen von Bakterien, Nematoden und Substanzen, die Wurzeln der Vorgänger-Rosaceen ausgeschieden haben, beim erneuten Pflanzen von Rosen an derselben Stelle zum Tragen, so dass die frisch gepflanzten Rosen einen Minderwuchs zeigen.“

Vereinfachend könnte man sagen, dass sich Rosen im Abfall ihrer Vorgänger nicht wohlfühlen. Einheitlich wird bei jeder Art von Bodenmüdigkeit ein Verkümmern, Vergilben und später ein Absterben der Wurzelhärchen im Bereich der Wurzelspitzen an den Pflanzen festgestellt.“

Ursachenforschung

Bereits im Jahr 1987 wurde im Arbeitskreis Bodenmüdigkeit in Baumschulen Folgendes zur Frage



Nur wo das Beet erweitert wurde (vormals Rasen), gedeihen die Rosen... In

der Ursachenforschung festgestellt: „...dass wir in der Ursachenforschung heute (also 1987) nicht viel weiter sind als vor 30 Jahren. Es macht sich nun nachteilig bemerkbar, dass wir im Vertrauen auf die Chemie den Forschungsbereich ‚Bodenmüdigkeit‘ jahrzehntelang vernachlässigt haben.“

Laut Prof. Dr. Wolfgang Spethmann von der Universität Hannover unterscheiden wir bei Rosen zwei Arten von Bodenmüdigkeit:

- Bodenmüdigkeit verursacht durch **Nematoden**
- Die **spezifische Bodenmüdigkeit**, hervorgerufen durch die Wurzel einer spezifischen Rosenart (artspezifisch). Die vermuteten Ursachen der spezifischen Bodenmüdigkeit:
 1. Die Toxintheorie
Durch den biologischen Abbau der Wurzelreste entstehen Stoffe, die für Neubildung der Wurzeln schädlich sind.
 2. Die Nährstoff-Mangeltheorie
Die hier vermuteten Mangelerscheinungen konnten bislang

durch chemische Analysen nicht nachgewiesen werden.

3. Die Organismustheorie
Hier werden Wurzelabscheidungen der Pflanzen vermutet, die bei einer Nachpflanzung zu Minderwuchs führen. Auch hier fehlen wissenschaftliche Beweise.

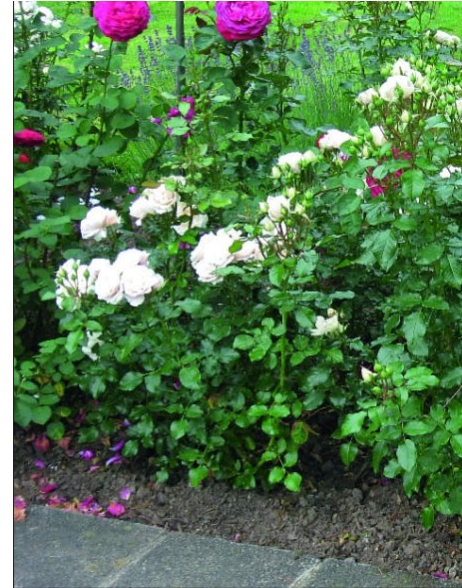
Nematoden

Rund 50 Prozent aller Bodenmüdigkeitserscheinungen auf Sandböden beruhen auf der Wirkung von Nematoden. Diese kleinen Fadenwürmer stechen die zarten Wurzelhaare an, um an den Pflanzensäften zu schmarotzen. Darum kommt es zu einem sichtbaren Kümmerwuchs der frisch gepflanzten Rose.

Nach den Untersuchungen im Rahmen der Dissertation von Dr. Heinrich Lösing (1995) war bei Nematoden die Art *Pratylenchus penetrans* der am meisten gefundene Schädling. 27 verschiedene Rosenunterlagen wurde auf die Anfälligkeit gegenüber Nematoden



Zweibrücken: Bodenmüdigkeit trotz Teilaustausch...



...nach Komplett austausch zeigen die Ro-

► geprüft. Es zeigte sich, dass es zur Zeit keine Rosenunterlage gibt, die gegen Nematodenbefall immun ist. Aber Praktiker wissen, dass *Rosa laxa* und *R. multiflora* bei mehrfachem Anbau auf der gleichen Fläche schneller von spezifischen Nematoden geschädigt werden als zum Beispiel *R. inermis*, *R. 'Heinsohns Rekord'* und *R. 'Pfänder'*.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit von Dr. Lösing war die Bedeutung der *Tagetes*-Vorkultur zur Nematoden-Vernichtung. Bei den Versuchen bestätigte sich eine verminderte Nematoden-Population nach einer *Tagetes*-Vorkultur, wobei *Tagetes erecta* und *T. patula* die besten Ergebnisse aufwiesen.

Verschiedene Merkmale

Die spezifische Bodenmüdigkeit bei Nachbauproblemen weist folgende Merkmale auf:

- Spezifität (Einfluss der Wurzel der Rosenunterlage)
- Reversibilität (Wirkung erlischt durch Verpflanzen an einen neuen Standort)
- Immobilität (Sie ist nicht ansteckend.)
- Persistenz (abhängig von der Bodenart viele Jahre nachweisbar).

Unterlage und Wurzel

Nach Prof. Spethmann verursacht die spezifische Bodenmüdigkeit den größten Teil der Wuchsdepressionen. Diese zeigen sich oft in den sehr kurzen Internodien der neuen Triebe, so dass der Eindruck eines kümmerlichen Wachstums entsteht.

Es scheint, dass sich die spezifische Bodenmüdigkeit durch die

Verwendung stets gleicher Rosenunterlagen schneller zeigt. In Schnittrosenbetrieben ließen sich durch einen Wechsel von *Rosa canina*-Unterlagen auf *R. indica major* oder *R. manetti* wieder höhere Erträge an Schnittblumen erreichen. Auf der anderen Seite gibt es bei mehrmaligen Nachpflanzungen von Rosen auf *R. indica major* auf der gleichen Fläche ebenfalls Wuchsdepressionen durch Bodenmüdigkeit.

Warum sind die Probleme der Rosenmüdigkeit heute so wichtig geworden? Aus der Geschichte wissen wir, dass von 1800 bis etwa 1890 alle Rosen in den Gärten unserer Vorfahren fast ausschließlich wurzelecht vermehrt waren, somit wird in Rosenbüchern des 19. Jahrhunderts kaum etwas von dem Problem der Bodenmüdigkeit berichtet. Daher ist zu vermuten, dass dieses Phänomen seit der Vereinheitlichung der Rosenunterlagen – insbesondere die Konzentration auf *R. laxa* – von Beginn des 20. Jahrhunderts an auftritt.

Die Frage der Reversibilität

Nach den neuesten Forschungen von Prof. Wolf von der Universität Göttingen ist die spezifische Bodenmüdigkeit eine Folge von Aktivitäten von Mikroorganismen, die sich entweder direkt oder durch ihre Stoffwechselprodukte aggressiv gegen die neuen Wurzelspitzen bei frisch gepflanzten Rosen richten. So unterbinden sie eine gesunde Entwicklung der Rosenwurzel und damit eine einwandfreie Ernährung. Wenn man aber eine solche

Pflanze wieder in einen jungfräulichen Boden zurückpflanzt, verschwinden die Wuchsdepressionen in kurzer Zeit.

In Gefäßversuchen im Gartenbauzentrum Ellerhoop wurden neu getopfene Rosen klein geschnittene Wurzelreste beigefügt. Hier zeigten sich im ersten Jahr keine Wuchsdepressionen. Erst im zweiten Kulturjahr, als die Zersetzung der Wurzelreste wirksam wurde, zeigte sich eine Rosenbodenmüdigkeit. Diese Erfahrung deckt sich mit Erkenntnissen aus Versuchen, die vor 1939 von Fastabend und Schander in Hannover mit Wurzelresten von Apfelpflanzen durchgeführt wurden.

Die Baumschulbranche versucht seit 1950 durch den Einsatz von Bodendesinfektionsmitteln, die Wirkung der Bodenmüdigkeit aufzuheben. Trotz ausführlicher Versuche der Biologischen Bundesanstalt, die diese Mittel anfangs für unbedenklich hielt, konnten Beeinträchtigungen des Grundwassers nicht ausgeschlossen werden. So gilt heute nur noch ein Wirkstoff als temporär zugelassen für die Bodenentseuchung.

Der Einsatz der Bodenentseuchungsmittel führte dazu, dass die Wissenschaft keinen Anlass sah, sich mit dem Problem Bodenmüdigkeit neu zu befassen. Das änderte sich erst ab 1990, als das Umweltbewusstsein einen wichtigen Platz in der Gesellschaft einnahm. Die Fragen der Nachbauprobleme wurden 1990 bis 1992 von Grassberger (Kiel) und Dauck (Hannover) untersucht. 1993 führte Bernd



Foto: Helko Hübcher

sen jedoch gutes Wachstum.

Der 5 ha große Rosengarten Zweibrücken - Wahrzeichen der Rosenstadt

Wunderlich an der Universität Göttingen Untersuchungen zur spezifischen Bodenmüdigkeit durch. Es folgten 1995 Lösung (Nematoden) und 1997 Dreßler (Bakterien). Von 2005 bis 2008 arbeitete die Göttinger Arbeitsgruppe von Prof. Petr Karlovsky, Dr. Anke Sirenberg und Prof. Gerhard Wolf an der Fragestellung: Gibt es Rosenmüdigkeitsbakterien und gibt es ein Rosenmüdigkeitsgift durch Wurzelasscheidungen? Diese Arbeit wurde finanziert durch die Stiftung Europa-Rosarium Sangerhausen.

Bakterien und Pilze

Zur Bodenmüdigkeit bei Äpfeln haben Forscher aus Pillnitz herausgefunden, dass gewisse fadenförmige Bakterien, sogenannte Actinomyceten, als Verursacher der Apfelmüdigkeit angesehen werden können. Diese Bakterien zerstören die Oberhaut der Wurzeln und unterbinden die Nährstoffaufnahme der neuen Pflanzen. Leider werden keine Actinomyceten an Rosen auf rosenmüden Böden gefunden. Somit lassen sich diese als Quelle der Bodenmüdigkeit für Rosen ausschließen.

Bei Kirschen wurde der Pilz *Thielaviopsis basicola* als Auslöser der Kirschmüdigkeit festgestellt. Er war verstärkt im Bereich von geschädigten Kirschenwurzeln zu finden.

Heinrich Dreßler untersuchte in seiner Dissertation die Besiedelung von Rosenwurzeln durch Bakterien. Er fand 1431 verschiedene Arten, deren Auswirkungen auf die Bodenmüdigkeit noch nicht eindeutig geklärt sind.

Die Universität Göttingen formuliert in ihrem Abschlussbericht den heutigen Stand wie folgt: „Der wiederholte Anbau von Rosen verändert nicht wesentlich die Gemeinschaft der Bodenbakterien. Die Mikroflora in müden Böden scheint gesund, falls jedoch wiederholter Anbau von Rosen zur Anreicherung einer Mikroorganismengruppe führt, die nur in geringer Zellzahl vorkommt, kann sie durch eine gesonderte Untersuchung identifiziert werden. In den Wurzelasscheidungen der Rosen haben wir Metabolite gefunden. Welche Bedeutung diese bisher unbekannt Substanzen aus Rosenwurzeln haben, wird weiter untersucht.“ (Rosenjahrbuch 2008)

Andere ernst zu nehmende Forscher vermuten, dass die Bodenmüdigkeit aus einer Kombination von Toxintheorie und dem Wirken von Mikroorganismen entsteht. Man stellt sich dabei vor, dass in der ersten Phase die Bakterien die Inhaltsstoffe der Wurzeln als Nahrungsquelle nutzen und dabei Stoffe hinterlassen, welche die jungen Wurzeln schädigen und Wuchsdepressionen hervorrufen.

Bereits 1939 hat Schander dies bei der Bodenmüdigkeit von Obstbäumen festgestellt. Bei der Verrottung von Apfelwurzeln entsteht Phloridzin und bei Pfirsichwurzeln Amygdalin. Beide Stoffe sind in ihrer ursprünglichen Form für die Pflanze ungiftig. Ob durch den Abbau dieser Stoffe dann giftige Substanzen entstehen, ist leider noch nicht geklärt. Da die Göttinger Versuche auf „Gegenspieler“ (An-

tagonisten) zur Bodenmüdigkeit in der Bodenflora hinwiesen, wäre es wünschenswert, wenn in Zukunft die Charakterisierung von Mikroorganismen der Rhizosphäre bei Rosen in Göttingen weiter erforscht werden könnte, so Irene Seidel in der Gärtnerbörse 38/1995.

Einfluss des Bodentyps

Ein weiteres Problem für die Wissenschaft ist die Frage, warum sich in unterschiedlichen Bodentypen die Bodenmüdigkeit unterschiedlich schnell und stark bemerkbar macht. Wir Fachleute wissen, dass der Vorgang der Bodenmüdigkeit auf leichten Sandböden viel früher sichtbar wird als beispielsweise auf schweren, nährstoffreichen Lössböden. Interessanterweise wussten die alten Ägypter um die Wirkung der Bodenmüdigkeit. Durch Überschwemmung und damit verbundene Auswaschung hielten sie die Wirkung der Bodenmüdigkeit auf niedrigem Niveau.

Dass Nematoden sich leichter und schneller in Sandböden bewegen und vermehren können, ist erklärlich. Aber warum die spezifische Bodenmüdigkeit auch in leichten Böden schneller wirksam wird, ist immer noch eine Frage an die Wissenschaft.

Nach der augenblicklichen Praxis des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt werden nur Zuschüsse für Grundlagenforschung bereitgestellt. Hier ist Prof. Juergen Grunewaldt, der die Federführung für den „Arbeitskreis Bodenmüdigkeit bei Rosen und Apfel“ hat, ►

- ▶ als Kontaktperson für die Rosenpraxis um deren Vorhaben bemüht. Mittel für den Anwendungsbereich muss die Wirtschaft/die Branche selbst aufbringen.

Gegenmaßnahmen?

Welche Möglichkeiten bestehen, um die Wuchsdepressionen bei Bodenmüdigkeit zu mildern?

Ausgehend von der Tatsache, dass es nicht nur eine Art von Bodenmüdigkeit geben kann, kam es zu Überlegungen, ob nicht durch eine größere Vielfalt der Rosenwurzel, wie sie bei Rosen auf eigener Wurzel natürlich gegeben ist, eine Minderung des Stauchwachses bei Bodenmüdigkeit zu erzielen ist.

Untersuchungen dazu fanden an der Lehr- und Versuchsanstalt für

Gartenbau in Genf statt. Die erzielten Ergebnisse brachten zwar positive Signale, waren aber auch enttäuschend. Als sicher kann aus diesen Versuchen festgehalten werden, dass es eine Anzahl von Rosensorten gibt, die auf eigener Wurzel die Bodenmüdigkeit weniger spüren. Die Aufzeichnungen haben jedoch gezeigt, zusammen mit eigenen Versuchen der Firma Strobel & Co., dass die Faktoren Boden und Vorkultur so unterschiedlich sind, dass gesicherte Aussagen zu diesem Thema noch nicht gemacht werden können.

Nach ihren Versuchen in Dresden merkte Dr. Katrin Szabo an: „Alles deutet bei Rosen darauf hin, dass, anders als bei Apfel, die Bodenmüdigkeit bei Rosen möglicherweise über einen Wechsel der Unterlage vermindert werden kann.“ (Deutsche Baumschule 1/1999).

Die Lehr- und Versuchsanstalt Kassel kam 1990 zu dem Ergebnis, dass ein Unterlagenwechsel innerhalb der *Rosa canina*-Gruppe (Edelcanina) nur wenig Chancen bietet, die Bodenmüdigkeitseffekte abzumildern. Als mögliche Ausnahme von dieser Regel erwies sich ein Wechsel von *Rosa laxa* zu *Rosa* 'Heinsohns Rekord'. Besonders positiv wirkt sich der Wechsel von *Rosa inermis* beziehungsweise *Rosa* 'Pfänders' zu *Rosa multiflora* aus.

Wenn man die chemische Bodenentseuchung aus Umweltschutzgründen ausschließt, dann bleibt nur die Dämpfung. Diese Methode ist jedoch teuer und wird im Freiland aus diesen Gründen bislang kaum durchgeführt.

Substratzugaben

Die ersten Tastversuche der Universität Göttingen haben gezeigt, dass durch Zugaben von nährstoffreichen Humussubstraten der Effekt der Wuchsminderung um bis zu 50 Prozent vermindert werden konnte. Die Gärtner des Rosengarten Zweibrücken haben seit den Zeiten von Gerhard Zanzinger in der Praxis der Nachpflanzung von Rosen nach Rosen genau nach dieser Maxime gehandelt: In Zweibrücken wird gut kompostierter Pferdedünger als Nachfüllerde in das Pflanzloch gegeben.

Eine ähnliche Maßnahme wird im Schaugarten der Rosenschule Gönnewein in Steinfurth durchgeführt. Auch das Rosarium in Dortmund versucht, mit hohem Humusanteil an der Wiedereinfüllerde die Wirkung der Bodenmüdigkeit abzumildern.

Quo vadis?

Da die Erkenntnisse der Wissenschaft uns noch nicht so schnell endgültige Antworten geben können, müssen wir versuchen, durch ein besser geeignetes Wiedereinfüll-Substrat beim Pflanzen der Rose einen optimalen Start zu geben.

Eine besondere Chance würde sich auf tun, wenn es uns in naher Zukunft gelänge, die Antagonisten im Bereich der Bodenbakterien oder Wurzelpilze ausfindig zu machen und diese etwa als Gießmittel bei der Pflanzung zu verwenden. Die Baumschule H. Clausen in Böklund in Schleswig-Holstein empfiehlt ihren Kunden zur Minderung der Bodenmüdigkeit bei einer Rosen-Neupflanzung eine entsprechende Düngergabe mit dem „Bodenaktivator“ von Oscorna.

Eine vorläufige Bilanz

Die Wissenschaft ist bisher nicht in der Lage gewesen, die Stoffwechselprodukte der Bodenbakterien und Pilze der Wurzelsphäre chemisch zu bestimmen, die für die Bodenmüdigkeit verantwortlich sind. Darum werden wir in naher Zukunft kein Mittel von der Industrie bekommen, welche die Bodenmüdigkeit verhindert oder bekämpft.

Wir müssen die Stoffwechselprodukte der Bakterien und Pilze im Boden als ein biologisches und nicht als ein chemisches Problem betrachten. Wir haben gelernt: Es gibt Hemmstoffe und Gegenspieler (Antagonisten). Wir müssen versuchen, diese Gegenspieler aus der Gruppe der Bodenbakterien und der Wurzelpilze mit den sogenannten „Pflanzenstärkungsmitteln“ so zu aktivieren, dass die Auswirkungen der Bodenmüdigkeit weniger gravierend sind.

Klaus-Jürgen Strobel,
Pinneberg

Gegenspielern auf der Spur

Unter Federführung des Rosariums Sangerhausen arbeitet eine Gruppe von sechs Deutschen Rosengärten daran, die biologischen Gegenspieler der Bodenmüdigkeit aufzuspüren.

Folgende Maßnahmen sind bei diesen Versuchen geplant :

- Pflanzfläche tiefgründig von möglichst allen Wurzelresten befreien.
- Die Pflanzfläche gründlich lockern und als Bodenstärkungsmittel „Bodenaktivator“ von Oscorna (150 g/m²) einarbeiten, auch schon bei der Pflanzlochfüllung möglich. Frisches Erds substrat (20 Liter je Pflanze) als Pflanzlocheinfüllung verwenden. Kompost (5 l) als Winterabdeckung anhäufeln und im Frühjahr oberflächlich einarbeiten.
- In den folgenden Jahren jeweils zwei Gießanwendungen (Mai und Juli) mit: - Promot WP Trichoderma, 110 g/100 l Wasser (2 l/Pflanze), Vertrieb: MykoMax, Wuppertal. - Rhizo Vital 42 fl (*Bacillus amyloliquefaciens*) 0,4 ml/l Wasser (2 l/Pflanze), Vertrieb: Biofarming Systems, Münsingen.

Ziel dieser Reihe von Maßnahmen ist, die bakteriellen und pilzlichen Gegenspieler der Bodenmüdigkeit auf der Wurzeloberfläche (Mykorrhizasphäre) zu aktivieren. Die ersten Tastversuche 2012 (s. Abbildungen) im Rosengarten Zweibrücken unter Leitung von Heiko Hübscher zeigten erste Erfolge. Die Versuche werden gefördert durch die Gesellschaft Deutscher Rosenfreunde (GRF), namhafte deutsche Rosenbaumschulen mit Pflanzenspenden und die Rosengärten in Baden-Baden, Dortmund, Mainau, Sangerhausen, Uetersen und Zweibrücken.