

## Probiotische Aspekte des Auftretens der Ackerkratzdistel (*Cirsium Arvense* (L.) SCOP.) im Lichte eines ganzheitlichen Forschungsansatzes

Heilmann, H.<sup>1</sup>

*Keywords: Cirsium arvense* (L. SCOP.), *Holistic system, Probiosis, Subterranean embryogeny, Rhizome dormancy.*

### Abstract

*Even if an existing agricultural holistic production system works without specific measures of control of Cirsium arvense (L.) SCOP., scientific questions of pedogene probiotic aspects are left to be answered. Changes in soil structure and pH-value are not as much due to the conditions of soil but depend on the influences of the creeping thistle. Thistle growth, rhizome dormancy and subterranean embryogeny depend on microbial conditions in the soil which should be controlled.*

### Einleitung und Zielsetzung

Für das Auftreten und Ausbleiben ganzer Nester der Ackerkratzdistel (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) gibt es kein plausibles wissenschaftliches Modell. Die auch im ökologischen Landbau verbreitete konventionelle Sichtweise, alle Pflanzen in Agrarsystemen wären autotroph (Dau et al. 2004), gilt offensichtlich für die Distel nicht. Sie kann – wie heimische Orchideen auch – spontan und ohne Licht- und Sonnengenuss fertig aus dem Boden sprießen. Der Arbeitsbereich „Praxisgestützte Grundlagenforschung“ der BTQ konzentrierte sich auf das Anbausystem mit dem Stoppelhobel der Firma Zobel (Rot am See), weil es erlaubt, Fruchtfolgen mit weniger Kleeanteil zu führen und trotzdem langjährig hohe Erträge bei geringem Begleitpflanzendruck zu erzeugen. Der Boden wird zwischen den Kulturen nur zweimal geschält und ist krümeliger. Auf einem Stoppelhobelbetrieb gelang am 12.08.2005 der Nachweis der Rhizomdormanz bei der Ackerkratzdistel. Nach der Stoppelbearbeitung waren einige Rosetten aufgetaucht, wo drei Jahre (Klee, Weizen, Roggen) lang keine Disteln gewachsen waren. Unter der Bearbeitungsgrenze zogen sich großflächig Rhizome durch den Acker, welche auch im Anbaujahr des Roggens keine Triebe gebildet hatten (Heilmann 2005 a). Das Dokumentationsfoto zeigt, dass der sonst krümelnde Boden um das Rhizom schmiert und in schlechter Struktur ist.

Wer im ökologischen Landbau Stoppelbearbeitung in hinreichendem Flächenumfang selber durchgeführt hat, kennt aus eigener Erfahrung den höheren Bearbeitungswiderstand in Zonen von Distelbewuchs (s.a. Markl et al. 1996). Diese auch in Spatendiagnosen seit Jahrzehnten dokumentierten Verdichtungen korrelieren aber nicht oder höchst selten mit Bodenbelastungen, welche durch Bearbeitungsgeräte o.ä. bewirkt hätten sein können. Die Zeigerpflanzen-systematik misst Disteln keinen Zeigerwert bei und bezeichnet sie als „Ubiquist“ „verschiedenartiger, meist nährstoffreicher Standorte“ (Boas 1958). Den unklaren pedogenen Weichenstellungen zugunsten des Auftretens von *C. arvense* widmet sich diese Untersuchung.

<sup>1</sup> Gesellschaft für Boden, Technik, Qualität (BTQ), 74592 Kirchberg, Birkenstr. 10, Baden-Württemberg, E-Mail: hartmut.heilmann@t-online.de; Internet: www.btq-bundesverband.de

## Methoden

Die Bodensonde ( $\varnothing = 10 \text{ mm}$ ;  $l = 960 \text{ mm}$ ) und Einstichmessungen („pH Agrar 2000“ der Firma Stelzner) erlauben standortphysiologische Untersuchungen von Distelnestern und ihrer Umgebung. Die Sonde wird gleichmäßig bis zum endgültigen Widerstand mit Hilfe des Körpergewichts in den Boden gedrückt und die eingeführte Sondenlänge dokumentiert.

## Ergebnisse

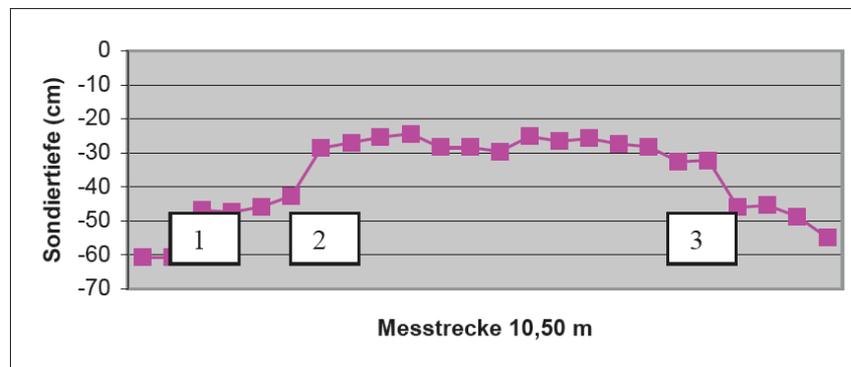


Abbildung 1: Distelnest Habitzheim 10.07.08 (Löss; Durchschnitt aus  $n = 5$ )

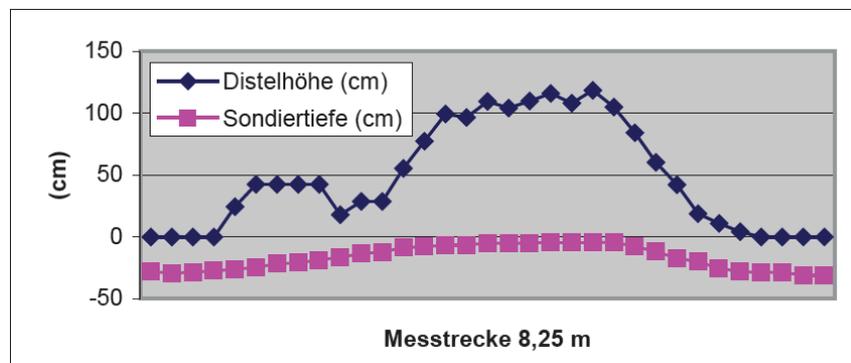


Abbildung 2: Distelnest Kirchberg 07.08.09, Durchschnitt aus  $n = 5$

Die Sondierpunkte in Habitzheim (Abbildung 1) lagen 40 cm auseinander. Bei „1“ traten erste Disteln auf, von „2“ bis „3“ erstreckte sich das Nest und lief in eine Fläche sporadischen Distelauftritts aus (rechts in der Abbildung), wo die Werte uneinheitlich wurden. Bei Sondierungen zeigen Äcker mit hoher Allgemeinverunkrautung höhere Eindringwiderstände bei hoher Wertestreuung. Diskrete Nester in wenig verunkrauteten Flächen bringen erst im Spätfrühjahr oder im Sommer stärkere Differenzierung. Gleich nach dem Winter gibt es selten Unterschiede. Bei Trockenheit sind Keuper- oder Muschelkalkverwitterungsböden

wegen ihrer Härte schwer sondierbar. Als für Sondenuntersuchungen geeignet erwies sich der Standort einer Pseudogley-Parabraunerde aus Löss mit einer Stauschicht bei 30 cm. Die Messpunkte liegen 25 cm auseinander. Der Korrelationskoeffizient zwischen Sondertiefe und Distelhöhe beträgt 0,93 (Abbildung 2).

Die pH-Werte der Einstichmessungen entsprechen den Labormessungen in Wasser. Die Spatenprobe zeigte zum Teil drastische Unterschiede in der Bodenstruktur: die Bodenziegel unter Disteln waren schmierig-strukturlos, bei Trockenheit bildeten sie Polyeder und waren in der Farbe heller.

**Tabelle 1: pH-Wert-Messungen Trenthorst 2007**

Variante	Messungen					Durchschnitt	STABW
Triticale	6,63	6,64	6,64	6,63	6,62	6,632	0,01
Distel	6,23	6,21	6,3	6,25	6,45	6,288	0,1

Auch bei den pH-Werten ließen sich auf allgemeinverunkrauteten Äckern keine diskreten Differenzierungen nachweisen. Die pH-Werte waren bei den Disteln ausnahmslos niedriger als bei den Vergleichsflächen. Auffällig war die zehnfach höhere Streuung (ausgedrückt durch die Standardabweichung) der Messwerte bei der Distelfläche (Tabelle 1).

**Tabelle 2: pH-Wert-Messungen Übersicht**

Ort	Bodentyp	Kultur	pH-Wert (Kultur)	pH-Wert (Disteln)	pH-Wert Differenz
Distelkreis 2006	Parabraunerde	Mais	6,26	5,97	0,29
Kuch 2007	Kolluv. Keuper	S-Gerste	7,22	6,81	0,41
Weber 2007	Muschelkalkrendzina	S-Gerste	6,98	6,02	0,96
Trenthorst 2007	Geschiebelehm	Triticale	6,63	6,30	0,33
G.Dernbach 2007	Braunerde	Salbei	7,14	6,66	0,48
Durchschnitt			6,85	6,35	0,49

## Diskussion

Zwerger prüfte die Hypothese, Disteln würden durch Bodenverdichtungen gefördert, indem er sie in Fässern mit unterschiedlich verdichtetem Substrat wachsen ließ; sie waren alle gleich wüchsig (Zwerger 2003). Die dokumentierten Feldmessungen legen nahe, dass *C. arvensis* das Mikrobengleichgewicht verschiebt und dadurch die „Bodenverdichtungen“ fördert (Abbildung 1 und 2). Nur wo schon Disteln wachsen, keimen auch viele Samen. Wo noch keine wachsen, kann es zum Spontanaufreten kommen, wie es das Elfte Kirchberger Distel-Orchideen-Seminar am 29. Mai 2010 dokumentierte. Die treibende Distel muss sich schon länger im Boden entwickelt haben. Spontanaufreten gibt es auch bei Orchideen. So durchläuft der Violette Dingel (*Limodorum abortivum*) eine im Boden stattfindende Embryogenese, indem er eine um sieben Jahre währende Entwicklung in der Erde braucht, bis er hervortreibt (Presser 2000). Orchideen haben zwar meist autotrophe Phasen; obligate Wurzelpilze spenden ihnen zusätzlich Assimilate und erlauben mixotrophe bis vollkommen heterotrophe Ernährungsmuster (Presser 2000). Da die Mykorrhizen dabei oft keine erkennbaren Vorteile genießen, handelt es sich um Übergänge von Symbiosen („Lebensgemeinschaften zu gegenseitigem Vorteil“) zu Probiosen. Bei *C. arvensis* scheidet wegen nachgewiesener morphologischer und trophischer Unterschiede ein rein mykotrophes Ernährungsmodell aus.

Klee gras erweist sich bei genauer Beobachtung eher als indirekt gegen die Distel wirksam, eben über die Bodengare mit ihren probiotischen Weichenstellungen. Mit der Fruchtfolge und der Bodenbearbeitung lässt über die Jahre dann der Ertrag nach, die Böden werden schwerzügiger und die Begleitfora wird wüchsiger; die Dormanz von Distelsamen und -rhizomen hört auf. So scheint die Wirkung des Stoppelhobels auch auf der Förderung einer stabilen Gare zu beruhen. Die höhere Wertelabilität (Tabelle 1) und das niedrigere Wertenniveau (Tabelle 2) sind Zeichen der „Rückwirkungen“ von Disteln auf die Probiotik des Bodenlebens. Es wird kein Zufall sein, dass der älteste Stoppelhobelbetrieb im Gegensatz zu seinen Nachbarn nach der Bodenuntersuchung seit über 40 Jahren keine Kalkung benötigt. Der vieharme Betrieb arbeitet auf Muschelkalk- und Lettenkeuperverwitterungsböden und pflegt eine Fruchtfolge mit einjährigem Klee und vier bis sechs Jahren Getreide.

### Schlussfolgerungen

Die strukturphänomenologischen Gemeinsamkeiten von Disteln und Orchideen erstrecken sich über Teilautotrophie und Rhizomdormanz auch auf den Probiotikaspekt und die subterrane Embryogenese. Während Orchideen aber auf ihre Probiotik existentiell angewiesen sind, beeinflussen – wie hier gezeigt – Disteln ihre mikrobiologischen Ernährungsgrundlagen. Sie zeigen keine Bodenverdichtungen; sie fördern sie. Das äußere Gleichgewicht mit Viehbesatz, Fruchtfolge und Bodenbearbeitung spielt im landwirtschaftlichen Betrieb als autoregulative Einheit für seine Gleichgewichtsordnung eine große Rolle (Heilmann 2005 b). Zur Sicherstellung des inneren mikrobiologischen Gleichgewichts bieten sich gezielt kulturtechnische Maßnahmen an, welche durch ihre Garewirkungen den selbstförderlich-probiotischen Fähigkeiten der Distel über den Winter das Möglichkeitsfeld entziehen. Das kann manche Distelbekämpfungsmaßnahme überflüssig machen.

### Danksagung

Den Mitgliedern der BTQ, besonders dem Arbeitskreis Standortphysiologie, sei für die tatkräftige Zusammenarbeit und die finanzielle Unterstützung ganz herzlich gedankt.

### Literatur

- Boas, F. (1958): Zeigerpflanzen. Verlagsgesellschaft für Ackerbau Hannover, 432 S.
- Dau, A., Wassmuth, B., Steinmann, H.-H., Gerowitt, B. (2004): Keimung und Entwicklung von *Cirsium arvense* unter Lichtkonkurrenz - ein Modellversuch. In: Hurler, K.: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Stuttgart 2004, Sonderheft XIX, S. 169
- Heilmann, H. (2005 a): Anweisung für eine Landwirtschaft ohne Distelbekämpfung. Flugblatt der BTQ 2005. (<http://www.btq-bundesverband.de/downloads/anweisung-distel.pdf>)
- Heilmann, H. (2005 b): Bodenbearbeitung und Betriebsgleichgewicht. Zeitschrift Lebendige Erde 5 / 2005. S. 18 – 21
- Heilmann, H. (2006): Aspekte autoregulativer pH-Wert-Normalisierung im Boden. 57. Berg- und Hüttenmännischer Tag Freiberg 2006 Tagungsband S. 199 – 202 ([http://www.wolkersdorfer.info/publication/bht/28\\_Heilmann\\_199\\_202.pdf](http://www.wolkersdorfer.info/publication/bht/28_Heilmann_199_202.pdf))
- Markl, J., Hampl, U. (1996): Bodenfruchtbarkeit selbst erkennen. Deukalion Verlag Holm, 80 S.
- Presser, H. (2000): Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen. ecomed-verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech, 375 S.
- Zwinger, P. (2003): Persönliche Mitteilung im Institut für Unkrautforschung der BBA Braunschweig.