

**Zeitschrift:** Werdenberger Jahrbuch : Beiträge zu Geschichte und Kultur der Gemeinden Wartau, Sevelen, Buchs, Grabs, Gams und Sennwald  
**Herausgeber:** Historischer Verein der Region Werdenberg  
**Band:** 9 (1996)

**Artikel:** Ernährung der Pflanzen durch Düngung : der Einsatz von Düngemitteln einst und heute  
**Autor:** Kucheler, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-893158>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ernährung der Pflanzen durch Düngung

## Der Einsatz von Düngemitteln einst und heute

Peter Kuchler, Salez

Die Geschichte der Düngung ist im wesentlichen die praktizierte Erkenntnis, dass die Ernährung der Pflanzen vom Menschen beeinflusst und verbessert werden kann. Das Vorhandensein von Pflanzennährstoffen im Boden ist neben Licht, Luft, Wärme und Wasser ein Wachstumsfaktor für die Pflanzen. Der Nährstoffvorrat im Boden ist je nach Bodentyp grösser oder kleiner, er ist in jedem Falle aber beschränkt. Die Pflanzen nehmen die Nährstoffe über die Wurzelhaare auf und entziehen sie dem Boden. Wir finden die Nährstoffe in allen Pflanzenteilen als organische Verbindungen wie Zellulose, Stärke und Eiweiss. Fallen Teile einer Pflanze zu Boden oder stirbt die Pflanze ab, werden die organischen Verbindungen im Verrotungsprozess mineralisiert. Die Nährstoffe werden wieder freigesetzt und füllen den Bodenvorrat auf. Der Kreislauf ist geschlossen.

Entfernt der Landwirt Pflanzenmasse in Form von Erträgen von einem Standort, muss er über die Düngung dafür sorgen, dass die weggeführten Nährstoffe ersetzt werden. Der Kreislauf schliesst sich so über die Hofdünger oder über Abfall- und Handelsdünger. Ohne Rückführung der entzogenen Nährstoffmengen wird der Bodenvorrat mit der Zeit aufgebraucht. Der Boden verarmt, Ertragsfähigkeit und Bodenfruchtbarkeit nehmen ab.

### Düngen soll den Ertrag steigern

Mit einer gezielten Düngung will der Landwirt oder Gärtner das Ertragspotential einer Kulturpflanze ausschöpfen. Im primitiven Hackbau in der Steinzeit vor über 5000 Jahren nutzte der Mensch die naturgegebene Fruchtbarkeit des Bodens. Nahm sie ab, zog man auf einen frischen Boden weiter. Primitive Formen der Düngung zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit waren zuerst bei alten Kulturen der Menschheit in Flusstälern (Nil, Euphrat, Indus) verbreitet.<sup>1</sup>

Im klassischen Altertum Griechenlands beschrieb Homer in der Odyssee den Stallmist als Dünger. Nach dem Römer Cato bedeutet guter Ackerbau: gutes Pflügen, gutes Pflegen und gutes Düngen. Die ertragssteigernden Stoffe waren stets knapp. Es ging immer darum, vorhandene Dünger sorgfältig zu sammeln und neue Dünger zu finden. Dünger entschieden über Hunger oder Sättigung und waren deshalb im Altertum so wertvoll, dass Diebstahl unter Strafe stand.

### Düngen kann die Umwelt belasten

Heute ist die Wertschätzung für Dünger vor allem dort gesunken, wo Dünger im Überfluss anfallen und die Umwelt belasten. Es sind nicht allein die Hofdünger wie Gülle und Mist, die zur Diskussion stehen. Auch Handels- oder sogenannte Kunstdünger werden in der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe<sup>2</sup> genannt.

Das Wissen, mineralische Stoffe als Dünger verwenden zu können, ist gar nicht so alt. Über Jahrhunderte ist die Humustheorie des Aristoteles (350 v. Chr.) unbestritten geblieben: «Die Pflanze ernährt sich von Humusstoffen, die sie mit den Wurzeln aus dem Boden aufnimmt; nach dem Absterben wird sie wieder zu Humus, und Humusstoffe sind daher Dünger.» Albrecht von Thier, der letzte bedeutsame Vertreter der Humustheorie, schrieb 1809: «Die Fruchtbarkeit des Bodens hängt ganz vom Humus ab; denn ausser Wasser ist er es allein, der den Pflanzen die Nahrung gibt. So wie der Humus eine Erzeugung des Lebens ist, so ist er auch eine Bedingung des Lebens. Ohne ihn lässt sich kein individuelles Leben denken.»<sup>3</sup>

Vor diesem wissenschaftlichen Hintergrund suchte man neue Dünger in Form von Schlamm, Streue, Vogelmist und anderem. Keine Beachtung fanden zunächst Gesteine und Salzlager oder der Luftstick-

**Abb. 1. Der Bauer bringt die dünne Harngülle in der «Holztrucke» auf die Wiese und verteilt sie mit dem Schöpfkübel. Trotz strenger Arbeit sind Flächenleistung und Verteilgenauigkeit bescheiden.**



stoff, der erst 1913 durch das sogenannte Haber-Bosch-Verfahren (Ammoniak-Synthese) für die Düngung verfügbar wurde.

Erst mit dem Beginn der modernen Chemie und eines besseren Grundverständnisses des pflanzlichen Stoffwechsels formulierte Justus von Liebig 1840 seine Mineralstoff-Theorie.<sup>4</sup> Die neue Theorie besagte, dass ein Boden auch ohne Humus fruchtbar sein kann und bleibt, wenn ihm die durch die Ernte entzogenen mineralischen Bestandteile (Nährstoffe) zurückgegeben werden. «Eine Pflanze ernährt sich nicht von Humus, sondern von Mineralstoffen.» Damit ist Justus von Liebig gleichsam der geistige Vater der heute so umstrittenen *Hors-sol*-Kulturmethode (zum Beispiel Gemüseanbau auf Steinwolle).

### Von Mangel und Überfluss

Für die Landwirtschaft Europas eröffneten sich mit der Entdeckung, Dünger künstlich herstellen zu können, neue Perspektiven. Nach Jahrtausenden der Düngerknappheit bot sich nun die Gelegenheit, Pflanzennährstoffe nach Bedarf zu kaufen. Entsprechend der grossen Nachfrage stieg die Palette «moderner» Düngemittel (vgl. Kasten).

### Rationelle Düngewirtschaft

Auch in unserer Region war Dünger knapp. «Wenn ich heue, sind meine Wiesen immer zu klein, wenn ich dünge, sind die Wiesen immer zu gross.»<sup>6</sup>

Rationelle Düngewirtschaft war eines der Schlagwörter der landwirtschaftlichen Beratung der zwanziger Jahre in unserer Region. Bei den damals hohen Bodenpreisen riet man den Bauern, aus der beschränkten Fläche den höchstmöglichen Ertrag zu erzielen. Dazu brauche es Dünger, Dünger und nochmals Dünger.

Unter rationeller Düngewirtschaft verstand man damals neben der vorausgesetzten sachgemässen Verwendung der im eigenen Betrieb anfallenden Stalldünger die Erhöhung der Düngerproduktion durch Futtermittel und Streuematerialien, das Sammeln von Laub und Farn zu Streuzwecken sowie die Nutzung aller verwesbaren Abfälle als Kompost. Hühnermist, Asche, Russ und auf Tränkeplatz und Wege gefallener Dung wurden gesammelt. Erst am Schluss der Aufzählung wird auf die Möglichkeit des Zukaufes von Handelsdünger hingewiesen, und noch vor diesem wird ein anderer Naturdünger in Erinnerung gerufen: «Ich kann nicht verstehen, dass bei industriellen Neubauten in Landgemeinden aus hygienischen Gründen die Kanalisation eingerichtet wird und auf diese Art wertvolle Düngstoffe in Flüsse abgeleitet werden, währenddem wir noch viele Magerwiesen antreffen und alljährlich eine hübsche Summe für Stickstoffdünger ins Ausland senden.»<sup>7</sup>

Als «Humosan» wurde mit Torfmull vermischter Klärschlamm der Stadt St.Gallen den Bauern zum Kauf angeboten. Das gleiche Produkt mit Klärschlamm aus der Stadt Zürich kam mit dem Handelsnamen

«Biohum» auf den Markt. Eine Beurteilung der beiden Dünger durch die landwirtschaftlichen Schule Custerhof im Jahre 1938 fiel indes bescheiden aus. Die Nährstoffe seien nur zum Teil wirksam, und der Preis von 13 Franken pro 100 Kilogramm sei zu hoch.<sup>8</sup>

### Asche und Wollwaschwasser

Asche war als Düngemittel stets bekannt und gewinnt gerade heute mit der Zunahme der Holzschnitzelfeuerungen wieder an Bedeutung. Obwohl der Asche humusbildende organische Stoffe fehlen und der Phosphor nur schwer löslich ist, wurde sie, vorab solche von Laubhölzern, als Kalidünger auf kalkhaltigem Boden geschätzt. Die Asche soll schwere Tonböden lockern und die Säure in nassen Böden binden. «Hat man einen Steinobstbaum, der alle Jahre blüht, jedoch keine Früchte bringt, so tut man am besten ihn mit Asche düngen. Es hat sich schon mehrfach gezeigt, dass durch dieses Verfahren reiche Ernte erzielt wird.»<sup>9</sup>

Im Frühjahr 1926 untersuchte Dipl. ing. agr. J. Lutz im Labor der landwirtschaftlichen Schule Custerhof Wollwaschwasser der Firma Aebi & Zinsli, Wolltuchfabrik in Sennwald. Das braunschwarze, etwas dickflüssige Wollwaschwasser zeigte äusserlich eine gewisse Ähnlichkeit mit der Rindergülle, was vielleicht der Grund war, in diesem Produkt ein geeignetes Düngemittel zu sehen. Nach dem Nährstoffgehalt beurteilt, erreichte der Düngewert des Wollwaschwassers etwa zur Hälfte denjenigen von Rindergülle. Der hohe Fettgehalt machte die Nährstoffe jedoch schwerlöslich und der hohe Laugegehalt den Einsatz als Dünger im Sommer unmöglich. «Eine schwache Düngewirkung des Wollwaschwassers darf bei Ausbringung im Winter, am besten über eine dünne Schneedecke, erwartet werden», heisst es im Prüfbericht.

1 Finck 1979, S. 21.

2 Stoffverordnung des Umweltschutzgesetzes vom 9. Juni 1986.

3 Thaer 1811, in Finck 1979, S. 22.

4 Liebig 1840, in Finck 1979, S. 23.

5 Finck 1979, S. 25.

6 Bäuerliches Sprichwort.

7 St.Galler Bauer 1926, S. 34.

8 St.Galler Bauer 1938, S. 304.

9 St.Galler Bauer 1926, S. 670.

### Die Einführung der modernen Düngemittel<sup>1</sup>

- 1830 Erste Schiffsladung mit Salpeterdünger aus Chile (nach England).
- 1840 Erster Guano aus Peru (nach England).
- 1843 Superphosphat als erster «künstlicher» Dünger in England.
- 1860 Kalidünger aus den Abraumsalzen der Salzbergwerke.
- 1879 Thomasphosphat aus der Eisenverhüttung (in England).
- 1890 Ammoniumsulfat aus dem Ammoniak der Kokereien als erster «künstlicher» Stickstoff-Dünger (in Deutschland).
- 1905 Kalkstickstoff aus dem Stickstoff der Luft (in Deutschland).
- 1907 Salpeterdünger aus dem Stickstoff der Luft nach dem Lichtbogenverfahren (in Norwegen).
- 1913 Synthetisches Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft nach dem Haber-Bosch-Verfahren als Basis vieler Stickstoffdünger (in Deutschland).
- 1916 Rhenaniaphosphat durch alkalischen Phosphataufschluss (in Deutschland).
- 1921 Harnstoff (Carbamid) aus Ammoniak (in Deutschland).
- 1927 Nitrophoska als erster «Volldünger».
- 1929 Kalkammonsalpeter als wichtiger Stickstoffdünger.

## Rheintaler Guano

Der Verein ehemaliger Custerhöfler legte 1927 st.gallische Bodenkarten vor. Darin erscheint die Rheinebene zwischen Rorschach und Bad Ragaz als einheitliches Schwemmlandgebiet mit hohem Kalkgehalt. Direktor Dr. W. Thomann vom Custerhof kommentiert im «St.Galler Bauer» vom 19. März 1927 die Böden der Rheinebene als dankbar für Naturdünger. «Der Mist liefert neben den mineralischen Pflanzennährstoffen viel Humus und wertvolle Bodenbakterien.» Es zeige sich aber, dass auf den sandigen und sandig-lettigen Böden der Mist sehr schlecht einwache. Um die Verwitterung zu beschleunigen, müssten solche Böden während mehrerer Jahre unter den Pflug genommen werden. «Durch Umbruch und angepasste Düngung ist der untätige Boden in relativ kurzer Zeit in Kulturland zu verwandeln. Ohne Zuzug von Kunstdünger kommt man aber nicht aus.» Ein Gemisch von Superphosphat, schwefelsaurem Ammoniak und Kalisalz unter dem Namen «Rheintaler Guano» wird empfohlen und macht somit den Handelsdünger auch im Rheintal salonfähig. Am Custerhof durchgeführte Düngungsversuche unterstrichen diese Empfehlung. Als Beispiel sei der Versuch von Dr. K. Meier aus dem Jahre 1923 angeführt.

### Düngungsversuche mit Mais in jungfräulichem Rheinletten<sup>10</sup>

«Die landwirtschaftliche Schule Custerhof prüft die Wirkung verschiedener Düngemittel und Düngemischungen in Töpfversuchen mit Mais. Als Versuchsboden wird der im Rheintal verbreitete Rheinletten ausgewählt. Der Boden wurde am alten Rheindamm im 'Eselschwanz' bei St. Margrethen an einer Stelle entnommen, die Gewähr dafür bot, dass der Boden jungfräulich, d. h. noch nie in Kultur gestanden hat. [Die Düngung des kalkreichen Bodens geschah, wie folgende Tabelle zeigt:]

Gefäss	Düngung in g pro Topf			
	Schwefelsaures Ammoniak	Superphosphat	Kalisalz	Stallmist
Ungedüngt	–	–	–	–
NK*	25	–	25	–
PK*	–	40	25	–
NP*	25	40	–	–
NPK*	25	40	25	–
Stallmist	–	–	–	1000
Stallmist und NPK*	10	25,5	4	1000

\* N = Stickstoff P = Phosphor K = Kali



**Abb. 2.** Das hölzerne Güllefass am Pferdezug brachte eine grosse Arbeitserleichterung. Nun konnten grosse Flächen relativ gleichmässig begüllt werden.

Die Aussaat erfolgte in allen Gefässen am 16. Juni 1923. Das beste Resultat zeigt das Gefäss mit Stallmist und Handelsdünger. Darauf folgen im Ertrag die Gefässe NP; NPK; Stallmist; PK; ungedüngt und schliesslich NK. Offenbar hat das Kalisalz in der verabreichten Menge eine schädliche Wirkung ausgeübt, was der Vergleich der Gefässe NK und NPK mit dem Gefäss NP erkennen lässt.

Der Versuch dürfte zeigen, dass zu Mais, in Rheinletten kultiviert, neben Stallmist und Jauche vor allem auch Phosphordünger gegeben werden sollten, während Kalidünger, namentlich da, wo auch mit Jauche gearbeitet wird, weniger notwendig sind.»

### Geschlossene Grenzen

Noch im November 1939 schreibt die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus in der landwirtschaftlichen

Fachpresse: «Obschon vorderhand von einem Mangel an Handelsdünger nicht gesprochen werden kann, zwingt uns die Kriegslage doch mehr denn je, diese Düngemittel sachgemäss, d. h. so zu verwenden, dass mit der Einheit Nährstoff die grösstmögliche Ertragssteigerung erzielt wird.»

Der zunehmende Rückgang der Düngerimporte in die Schweiz und der durch die reduzierten Viehbestände immer knapper werdende Hofdünger standen einer Zunahme von Kulturlandflächen gegenüber. Eine exakte Verteilung der Düngemittel war oberstes Gebot. Der Missstand, dass die Gülle nur auf Wiesen eingesetzt wurde, auch wenn diese bereits überdüngt waren, musste genauso beseitigt werden wie die Meinung, ein Hektar Kartoffeln brauche 50 bis 60 Tonnen Stallmist. Eine Mistgabe von 30 Tonnen je Hektar wurde als vollauf genügend bezeichnet.

Den Mangel an Dünger versuchte in den Kriegsjahren die Firma Josef Schupp in Buchs bei Aarau auszunützen. Sie bot zum Preis von 28 Franken je 100 kg den Mischdünger «Schupol» an. Die Eidg. agrikulturchemische Anstalt Liebefeld-Bern stellte fest, dass «Schupol» hauptsächlich aus Kalk und Gips bestand und nur 0,2 Prozent Phosphorsäure, 0,1 Prozent Stickstoff und 0,76 Prozent Kali enthielt. Der Wert dieses Mischdüngers betrage höchstens 2 bis 3 Franken je 100 kg.



**Abb. 3. Das Streuen von Thomasmehl mit dem Kastendüngerstreuer erfolgte in den zwanziger Jahren in unserer Region als Meliorationsmassnahme im Rahmen einer rationellen Düngewirtschaft.**

### Rationierung

Im Frühjahr 1944 meldet die kantonale Zentralstelle für Ackerbau in Flawil unter dem Titel «Bezug von phosphorsäurehaltigen Kunstdüngern»:

«Laut 'Bemerkungen' auf den Düngerbezugskarten sind die phosphorsäurehaltigen Kunstdünger bis spätestens 30. April 1944 zu beziehen. Inzwischen ist dieses Datum von der Sektion für Düngewesen Bern um acht Tage vorverschoben worden, um die rechtzeitige Verwendung der Restmengen für den Frühjahrsanbau zu ermöglichen. Wir laden die Inhaber von Düngerbezugskarten ein, die phosphorsäurehaltigen Kunstdünger bis spätestens Samstag, den 22. April 1944, zu beziehen. Über die bis zu diesem Datum nicht bezogenen resp. bestellten Düngermengen wird anderweitig verfügt.»

Vor allem phosphorsäurehaltige Handelsdünger waren knapp. Sie standen in den letzten Kriegsjahren zunehmend nur noch sehr beschränkt zur Verfügung. Wer solche Dünger beziehen wollte, musste sich die Zuteilung durch die Gemeinde-Ackerbaustelle auf der Düngerbezugskarte eintragen lassen. Sie betrug für offenes Ackerland 4 kg Phosphorsäure je Hektar, für Rebland 2 kg und für Wiesland ohne Alpweiden 0,5 kg Phosphorsäure je Hektar. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass der Bezug von Stickstoffdünger frei war. Die inländische Fabrikation ver-

mochte den Bedarf an Stickstoffdüngern auch in den letzten Kriegsjahren in vollem Umfang zu decken.

### Knochensammlung

Im Auftrag des Amtes für Kriegswirtschaft des Kantons St.Gallen übernahmen die landwirtschaftlichen Genossenschaften in allen Dörfern das Sammeln der anfallenden Knochen aus den Hausschlachtungen. Die Bauern erhielten eine Entschädigung von 8 Rappen je Kilogramm Knochen. Ein besonderer Vorteil winkte den abliefernden Landwirten, indem sie im Verhältnis von 100 Prozent Knochen einen Anteil von 60 Prozent Knochenmehldünger zugeteilt erhielten.

### Stickstoffdünger kommt in Mode

Mit Beginn der fünfziger Jahren wird die ertragssteigernde Wirkung des Stickstoffs richtig erkannt und in der breiten Landwirtschaft bekannt gemacht. Verschiedene Düngungsversuche aus dieser Zeit empfehlen den Einsatz von Stickstoffhandeldüngern zusammen mit den vorhandenen Hofdüngern im Ackerbau.

Jakob Lutz von der Landwirtschaftlichen Schule Flawil legte auf dem Betrieb der «Sträfliingskolonie» Saxerriet einen Anbauversuch an. Neben der Variante mit einer betriebsüblichen Grunddüngung zu Kartoffeln prüfte er je eine Variante mit zusätzlich 2 kg bzw. 3 kg Kalkstickstoff pro Are.

Der Versuchsteller fasste das Resultat folgendermassen zusammen: «Dieser Versuch zeigt, dass sich eine Gabe von gekörntem Kalkstickstoff als zusätzliche Stickstoffgabe zu Stallmist bezahlt macht. Die Rendite nimmt aber bei Gaben von über 200 kg/Hektare ab.»<sup>11</sup>

«Unsere Landwirte müssen heute aber bestrebt sein, Höchsterträge zu erzielen, um die Gestehungskosten ihrer Produkte möglichst zu senken und mit den ausländischen landwirtschaftlichen Produkten konkurrenzfähig bleiben zu können. Der von jedem Landwirt angestrebte Mehrertrag verlangt eine zusätzliche Düngung. Nur eine kombinierte Erhaltungs- und Produktionsdüngung ergibt volle, befriedigende Ernten.»<sup>12</sup>

### Bodenuntersuchungen

In den Nachkriegsjahren wurden die Landwirte intensiv beraten, mittels Bodenanalysen die Nährstoffbedürftigkeit ihrer Böden festzustellen. Grossangelegte Bodenanalysen-Kampagnen ergaben das Bild, dass 82,3 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Böden im Kanton St.Gallen phosphorsäurebedürftig und 65,3 Prozent kalibedürftig seien.

Noch schlechter als die Resultate über den ganzen Kanton präsentierten sich die Ergebnisse im Rheintal und St.Galler Oberland. Hier waren 94,6 Prozent aller Böden im Talgebiet phosphorsäurebedürftig. Landwirtschaftslehrer Hans Hofer von Flawil riet im Frühjahr 1956 den Werdenberger Bauern, noch jahrelang mit stark erhöhten Düngergaben zu arbeiten, bis die Nährstoffvorräte gross genug seien, um einigermaßen gute Durchschnittserträge erhalten zu können. Die Hofdünger Mist und Gülle reichten dafür nicht aus. Eine zusätzliche Düngung mit Handelsdüngern sei notwendig.

### Zuviel Schweinegülle?

Durch die innerbetriebliche Aufstockung mit Schweinemast und -zucht Anfang der sechziger Jahre fiel auf verschiedenen Betrieben viel Gülle an. Schweinemastbetriebe, die keine eigene Verwendungsmöglichkeit für die anfallende Gülle hatten, verkauften diese zu Preisen von Fr. 1.– bis 1.50 je Kubikmeter.

10 St.Galler Bauer 1923, S. 1030.

11 St.Galler Bauer 1949, S. 873.

12 St.Galler Bauer 1954, S. 1062.



**Abb. 4. Das neue Aufstallungssystem mit Schwenmentmistung bringt aus der Rindviehhaltung anstatt Mist und Harngülle nur noch Vollgülle. Mit dieser Rationalisierung veränderte sich auch die Gülleausbringtechnik. Zapfwellenbetriebene Druckfässer haben eine grosse Leistungsfähigkeit.**

Im April 1964 meldete die Eidgenössische Viehzählung einen Gesamtschweinebestand in der Schweiz von 1 426 000 Stück, was einen bis dahin noch nie festgestellten Höchstbestand bedeutete. Schon ein Jahr später zählte man aber bereits 1,67 Millionen Schweine, 17 Prozent mehr als im Vorjahr. Die Intensivierung der Tierhaltung nahm in den einzelnen Regionen des Kantons St.Gallen einen unterschiedlichen Verlauf. Dies wirkte sich auf die Nährstoffversorgung der Böden aus. Im Jahre 1967 veröffentlichte das kantonale Meliorations- und Vermessungsamt eine Karte, welche den Kanton aufgrund der Nährstoffvorräte im Boden in drei Regionen einteilte: das Fürstenland mit intensiver Schweinehaltung und Güllewirtschaft und gut versorgten Böden, das Toggenburg (Bergebiet mit Schweinehaltung) in einer Mittelstellung und die Region Rheintal/Werdenberg/Sarganserland mit geringer Schweinehaltung und einem Hofdüngereinsatz, der den Mist im Vordergrund sieht. Hier sei die Kaliversorgung der Böden infolge fehlender Güllewirtschaft schlecht und der Phosphorvorrat im Boden nur dank der empfohlenen Mineraldüngergaben der letzten Jahre einigermaßen in Ordnung.

Im Gebiet mit intensiver Schweinehaltung bekamen die Schweinehalter bald Probleme, ihre Gülle loszuwerden. Von Verkaufen der Gülle war keine Rede mehr.

Der Schweinehalter hätte am liebsten Bauern gefunden, die einen Gülleabnahmevertrag unterzeichneten, der sie grundsätzlich zur Übernahme einer gewissen Menge Gülle verpflichtet hätte. Das Problem des übermässig anfallenden Hofdüngers stellt sich nicht überall. Die Anzahl Tiere, die pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche gehalten werden (die sogenannte Tierdichte), ist je nach Region sehr verschieden. Sie beträgt heute im Kanton St.Gallen durchschnittlich 1,83 Düngergrossvieheinheiten (DGVE) pro Hektar. Unser Kanton ist ein eher tierdichter Kanton. Die Bezirke Wil und Gossau tragen mit 2,59 bzw. 2,52 DGVE/ha wesentlich dazu bei. Der Bezirk Werdenberg weist hingegen nur 1,59 DGVE/ha auf. Der Nährstoffanfall aus der Tierhaltung stammt zum überwiegenden Teil vom Rindvieh. Vergleicht man diesen Nährstoffanfall mit dem Nährstoffbedarf aller Wiesen und Ackerkulturen, wird klar, dass die Hofdünger in unserem Bezirk nicht ausreichen, den Bedarf zu decken. Der Deckungsgrad beträgt in den oberen Gemeinden zwischen 62 und 68 Prozent, in Sennwald 85 Prozent und in Gams 93 Prozent.<sup>13</sup>

#### **Zuviel Handelsdünger?**

Der Vergleich von Nährstoffanfall und Nährstoffbedarf in einem Gebiet sagt nichts aus über die Situation auf dem Einzelbetrieb. Die Integrierte Produktion

(IP), welche heute als umweltgerechte Bewirtschaftungsform in der Landwirtschaft mit Direktzahlungen unterstützt wird, verlangt eine einzelbetriebliche Nährstoffbilanz. Sie belegt, dass auch auf dem Einzelbetrieb nicht zu viele Hofdünger ausgebracht und Handelsdünger oder andere betriebsfremde Dünger nur zur Ergänzung des Defizits eingesetzt werden. Bereits 36,2 Prozent aller Werdenberger Landwirtschaftsbetriebe wirtschaften nach den Richtlinien der IP. Sie weisen eine ausgeglichene Nährstoffbilanz aus und setzen ihre Dünger umweltgerecht ein. Im Kanton St.Gallen beträgt der Anteil IP-Betriebe erst 17,6 Prozent.<sup>14</sup>

Die Umstellung auf die IP hat für viele Betriebe unter anderem die Konsequenz, die Tierbestände oder den Zukauf von Handelsdünger zu reduzieren. Gemäss landwirtschaftlicher Viehzählung hat der Rindviehbestand im Bezirk Werdenberg zwischen 1990 und 1993 um rund 10 Prozent und der Schweinebestand um 9 Prozent abgenommen.<sup>15</sup> Der Landverband St.Gallen hat im gleichen Zeitraum 17 Prozent weniger Handelsdünger verkauft.

#### **Schutz von Luft und Wasser**

Das Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer verpflichtet jedermann, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden. Da die in den Düngern enthaltenen Nährstoffe Stickstoff und Phosphor wassergefährdende Stoffe sind, befasst sich ein Teil des Gewässerschutzgesetzes mit der Tierhaltung und der Düngung in der Landwirtschaft.

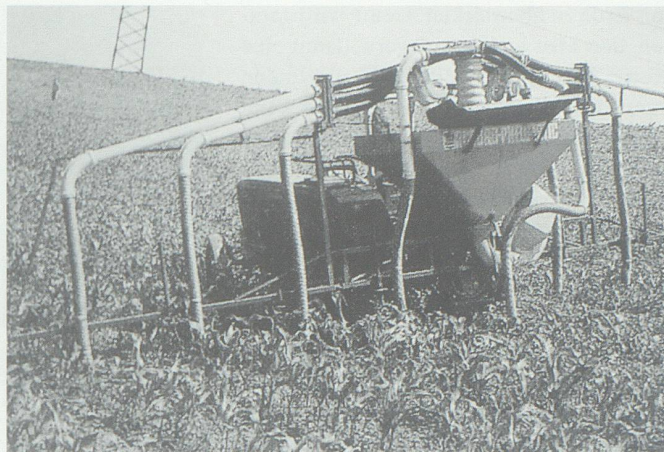
Stickstoffhaltige Gase wie Ammoniak, Stickoxide und Lachgas stellen in unserer Umwelt zunehmend ein Problem dar. Die Umweltschutzgesetzgebung greift in diesem Bereich nicht so konkret ein wie im Gewässerschutz. Dies heisst nicht, dass man den gasförmigen Stickstoffverlust weniger ernst nimmt.

#### **Güllen auf Schnee**

«Um Nährstoffverluste und Umweltbelastungen zu vermeiden, darf nur gedüngt werden, wenn die lokalen Bedingungen (Witterung, Bodenverhältnisse) dazu günstig sind», ist in der Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft zu lesen.<sup>16</sup> Der Landwirt muss unter allen Umständen verhindern, dass seine ausgebrachten Dünger abgeschwemmt oder



**Abb. 5.** Die mechanisierte Gülleverschlachtung bietet heute für arrondierte Betriebe oder hofnahe Parzellen eine Ausbringtechnik für Gülle, die sich durch hohe Leistung und Bodenschonung auszeichnet: Die Böden müssen nicht mit schweren Druckfässern befahren werden.



**Abb. 6.** Auch die Ausbringung von Handelsdünger hat sich entwickelt. Pneumatische Düngestreuer haben eine exakte Dosierbarkeit und eine grosse Verteilgenauigkeit oder legen den Dünger, wie im Bild dargestellt, zwischen den Pflanzenreihen ab.

ausgewaschen werden. Dabei spielt der Boden mit seinem Filter- und Speichervermögen die entscheidende Rolle. Der Boden darf nicht wassergesättigt oder gefroren sein. Auch eine Schneedecke verhindert das Einsickern der Dünger in den Boden und fördert den oberflächlichen Abfluss.

Aus heutiger Sicht mag es erstaunen, dass die Landwirtschaftslehrer vor zwei Generationen das Ausbringen von Harngülle auf eine leichte Schneedecke als vorteilhaft bezeichneten. Die Düngewirkung der Harngülle sei wesentlich erhöht. «Gülle über Schnee ist bei Temperaturen über 0 Grad vorteilhaft.»<sup>17</sup>

Die damaligen Gülleketten waren so klein, dass eine Verdünnung der Harngülle mit Wasser nicht möglich und üblich war. Eine unverdünnte Harngülle ist aber sehr stickstoffkonzentriert. Die Stickstoffverbindung im Harn, der Harnstoff, zerfällt rasch in Ammoniak, welches von genügend Wasser gebunden werden könnte, andernfalls aber gasförmig entweicht. Die konzentrierte Harngülle wird, auf Schnee ausgebracht, stark verdünnt, und die Ammoniakverluste werden in die Luft reduziert. Dass eine über Schnee ausgebrachte Harngülle die bessere Düngewirkung zeigt, lässt sich durch den höheren Stickstoffgehalt erklären.

War der Gewässerschutz damals kein Thema? Bei rascher Schneeschmelze ist auch früher begüllter Schnee abgeschwemmt worden und in Bäche und Seen gelangt. Einerseits war die Tierdichte aber nicht so gross, und andererseits ist Harngülle

wesentlich unproblematischer als die heute ausgebrachte Vollgülle. Für die Oberflächengewässer ist Phosphor der heikle Stoff. Phosphor regt das Algenwachstum im Wasser an, was den Beginn des Leidens eines überdüngten Sees bedeutet. Die früher üblichen Stalleinrichtungen in der Tierhaltung haben die getrennte Sammlung und Lagerung der Gülle und des Mistes erlaubt. Heute fällt über die Schwemmentmischung in den meisten Ställen Vollgülle an. Da der überschüssige Phosphor vom Tier vor allem mit dem Mist ausgeschieden wird, enthält Harngülle wenig Phosphor. Eine in ein Gewässer abgeschwemmte Harngülle verursacht deshalb geringere Folgen, als wenn eine Vollgülle diesen Weg nimmt.

Trotzdem bleibt die Erkenntnis, dass der Schnee viel Ammoniak aus der Gülle zu binden vermag und zur Luftreinhaltung beiträgt. Vor allem auf ebenem Land sollte deshalb das Verbot von Güllen auf Schnee nicht so stur ausgelegt werden. Hier ist das Abschwemmen der Gülle in ein Gewässer weniger relevant. Die Bauern sind heute aber verpflichtet, genügend grosse Gülleketten zu haben, damit sie die Gülle über den Winter lagern können.

Der verbreitete Ratschlag, nach dem unsere Grossväter handelten, den Phosphorhandelsdünger «Thomasmehl» im Winter über den Schnee zu streuen, zeigt, dass Umwelt- und Gewässerschutz damals noch nicht dieselbe Bedeutung hatten wie heute. Das schwarze Thomasmehl lässt sich über den Schnee exakter verteilen. Der Ratschlag hatte folglich einen rein praktischen

Hintergrund. Ausserdem lässt die Sonne den schwarzen Schnee schneller schmelzen, was für die Bauern damals ebenfalls wichtig war.

### Den Miststock stampfen und feucht halten

Am 6. März 1925 referierte Dr. Truninger von der Eidg. Forschungsanstalt Bern-Liebefeld in der Gesellschaft Schweizer Landwirte in Zürich.<sup>18</sup> Er bezifferte die Nährstoffverluste aus den natürlichen Düngern auf 30 Prozent. «Vor allem hat man mit grossen Stickstoffverlusten zu rechnen. Allein beim Abfluss des Harnes ins Gülleloch treten grosse Stickstoffverluste auf, die in Extremfällen bis an die 50 % heranreichen.» Wesentliche Stickstoffverluste treten auch beim Ausbringen der Gülle auf. Der Referent empfahl die Beachtung der altbewährten Regel: «Kein Ausbringen der Gülle bei Wind, Frost und Hitze.»

Bezüglich Lagerung der Hofdünger wurde empfohlen, den Harn in gutschliessende Behälter abzuleiten und den Mist auf ummauerten Plätzen im Schatten zu lagern. Der Mist sei festzustampfen, zu wässern und, wenn er länger gelagert werden soll,

<sup>13</sup> Trefny 1993, S. 45.

<sup>14</sup> Zur Integrierten Produktion vgl. in diesem Buch den Beitrag «Integrierte Produktion und moderne Fruchtfolgen» von Andreas Schwarz.

<sup>15</sup> Angaben des Landwirtschaftsamtes St.Gallen.

<sup>16</sup> Bundesamt für Landwirtschaft 1994, S. 21.

<sup>17</sup> St.Galler Bauer 1926, S. 45.

<sup>18</sup> St.Galler Bauer 1925, S. 273.

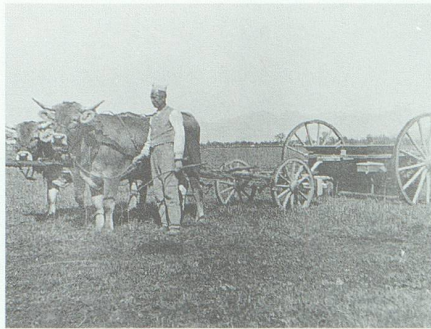
mit Erde zu überdecken. Heute wird geraten, den Mist locker zu lagern, damit eine Rotte bereits am Miststock stattfinden kann. Ein zu dicht gelagerter Mist kann nicht rotten. Man hätte wohl während der Lagerung weniger Ammoniakverluste, jedoch um so grössere beim Ausbringen mit dem feinstreuenden Mistzetter.

### Stickstoff in die Luft

Wo Tiere gehalten werden, entsteht Ammoniak. Dieses stickstoffhaltige Gas kann der Umwelt in verschiedener Hinsicht schaden. Ammoniakverluste lassen sich massiv senken, wenn man einige einfache Regeln beachtet. Auf keinen Fall soll man bei heissem, trockenem und windigem Wetter Gülle ausbringen, denn unter solchen Umständen können bis zu 95 Prozent des Ammonium-Stickstoffes als Ammoniak in die Luft entweichen. Wichtig ist beim Ausbringen von Hofdüngern, dass der Dünger möglichst rasch in den Boden eindringen kann und nicht auf der Bodenoberfläche eintrocknet. Gülle versickert am schnellsten, wenn sie gut mit Wasser verdünnt ist und der Boden saugfähig ist. Bringt man Mist auf den Acker, ist es vorteilhaft, diesen sofort einzuarbeiten. Diese Erkenntnisse sind nicht neu. Auch in alten Fachschriften ist zu lesen, dass die Stickstoffverluste in Form von Ammoniak um so grösser sind, je mehr die Gülle mit der Luft in Berührung kommt und je trockener und wärmer es zur Zeit der Güllenausbringung ist. Ebenso war man einhellig der Meinung, dass aus dicker, unverdünnter und konzentrierter Gülle, welche bei der Wiesendüngung an den Grasstoppeln haftet und auf dem Boden liegen bleibt, besonders viel Ammoniak durch Verflüchtigung verloren geht.

### Wasser oder Steinmehl

Auch nichts Neues bringt die anerkannte Wissenschaft bezüglich der Güllenzusätze, welche unter anderem die Ammoniakverluste aus der Gülle reduzieren sollen. Schon früher wurde den Bauern abgeraten, Geld für solche «wertlosen Güllenzusätze» auszugeben. Waren es früher Eisenvitriol, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Superphosphat oder Gips, so werden heute Steinmehle und Flüssigkeiten mit ätherischen Ölen als Güllenzusätze eingesetzt. Die Stellungnahme der landwirtschaftlichen Forschungsanstalten ist dieselbe geblieben: «Solche Mittel kosten viel und bewirken nichts. Der billigste und beste Gül-



**Abb. 7. Bereits in den zwanziger Jahren wurde in der Strafanstalt Saxerriet diese Kunstdünger-Streumaschine eingesetzt.**

lenzusatz ist und bleibt Wasser.» Trotz anderslautender Erfahrungen vieler Bauern halten die Wissenschaftler, gestützt auf ihre Versuche, an dieser Meinung fest.

### Zusammenfassung

Düngung einst und heute ist nicht das gleiche. Trotzdem, der Grundsatz der Düngung ist heute noch derselbe: «Düngen heisst Pflanzen ernähren.» Schon die Römer und Griechen im Altertum erkannten die ertragsteigernde Wirkung von gewissen Stoffen. Die Meinung, dass es sich bei diesen Stoffen um organische, zu Humus werdende Materialien handeln müsse, hielt sich bis Mitte des letzten Jahrhunderts. Erst die «Mineralstofftheorie» von Justus von Liebig formulierte den Begriff der Pflanzennährstoffe, welche auch in chemisch reiner Form als Düngemittel verwendet werden können.

Zu Zeiten der «Humustheorie» war Dünger immer Mangelware. In Form von Laub, Streue, Schlamm, Farn, Asche, Russ, Wollwaschwasser usw. versuchte man, den wenigen Mist aus der Tierhaltung zu strecken. Erst die neue Erkenntnis von Liebig liess Gesteine und Salzablagerungen als mögliche Dünger interessant werden. Dünger wurden transportier-, lager- und handelbar. In England und Deutschland schon gegen Ende des letzten Jahrhunderts auf dem Markt, fasste der Handelsdünger in unserer Region nur langsam Fuss. Der durch die landwirtschaftliche Beratung empfohlene Handelsdünger erhielt sogar einen eigenen Namen, «Rheintaler Guano». Die Kriegsjahre brachten Versorgungsengpässe und die Handelsdüngerrationierung. Alternativen wie Knochen oder Kompost und vor allem eine bedarfsrechte Dosierung der Dünger waren die Folgen der Krisenzeit. Ertragssteigerung,

unter anderem auch durch Mehrdüngung, war die Devise nach dem Krieg. Bodenuntersuchungen belegten die schlechte Nährstoffversorgung unserer Äcker und Wiesen. Der Handelsdüngereinsatz etablierte sich, woran sich auch mit der steigenden Tierhaltung nichts änderte. Die innerbetriebliche Aufstockung mit Schweine- oder Hühnerhaltung liess die Gülle- und Mistmenge anwachsen. Der Zukauf grosser Mengen von Futtermitteln brachte den Nährstoffkreislauf vieler Betriebe aus dem Gleichgewicht. Dünger, sei es Handelsdünger oder Hofdünger, erhielt einen neuen Aspekt: Dünger kann die Umwelt gefährden. Im Werdenberg ist die Tierdichte gering. Der anfallende Hofdünger vermag den Bedarf der Kulturen nicht ganz zu decken und muss durch Handelsdünger oder Klärschlamm ergänzt werden. In anderen Regionen der Schweiz und im Kanton St.Gallen verfügen die Landwirte allein mit Gülle und Mist über einen beträchtlichen Düngerüberschuss. Nicht allein die Düngermenge ist umweltgefährdend, auch Ausbringzeitpunkt und -technik sind entscheidend. Die intensive Ausbildung und Beratung der Landwirte durch die landwirtschaftliche Schule macht Umweltbelastungen mit Ursachen und Folgen verständlich. Die Integrierte Produktion setzt eine ausgeglichene Nährstoffbilanz voraus und schreibt eine umweltgerechte Düngung vor. Mit 36 Prozent IP-Landwirten ist der Bezirk Werdenberg kantonal führend.

### Quellen und Literatur

Bundesamt für Landwirtschaft 1994: *Wegleitung für den Gewässerschutz in der Landwirtschaft*. Hg. Bundesamt für Landwirtschaft und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern 1994.

Finck 1979: ARNOLD FINCK, *Dünger und Düngung*. Weinheim 1979.

Liebig 1840: JUSTUS VON LIEBIG, *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie*. Braunschweig 1840.

St.Galler Bauer 1923–1954: *St.Galler Bauer*. Offizielles Organ des St.Gallischen Bauernverbandes, vormals landwirtschaftliche Gesellschaft des Kantons St.Gallen und des landwirtschaftlichen Kantonalvereins Appenzell Ausserrhoden. Flawil.

Thaer 1811: ALBRECHT THAER, *Über die Wertschätzung des Bodens*. Berlin 1811.

Trefny 1993: FREDY TREFNY, *Kantonales Konzept für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung*. St.Gallen 1993.

### Bilder

Bildarchiv Ueli Haltiner, Grabs: Abb. 1, 2, 4, 5.

Bildarchiv Peter Kuchler, Salez: Abb. 3, 6.

Staatsarchiv St.Gallen: Abb. 7.