

Neue Erkenntnisse in der Obstbaumdüngung

Gekürzt aus dem Vortrag von P. DELVER, Obstbauversuchsanstalt Wilhelminadorp (Niederlande), anlässlich der 25. Südtiroler Obstbautagung in Meran.

In Holland verfügt man über ziemlich zuverlässige Daten, wieviel man früher gedüngt hat und wie man heute düngt. Dies will ich Ihnen an Hand von grafischen Darstellungen zeigen. Bild 1 gibt die **Stickstoffdüngung** für Spindelanlagen wieder. Die starke Zunahme zwischen 1958 und 1965 ist ziemlich genau erfaßt, weil die Daten den Buchführungen von etwa 80 Betrieben mit 250 Ertragsanlagen entnommen sind. Hier drängt sich die Frage auf: Warum sind die Stickstoffgaben in der Periode von 1958 bis 1965 so enorm gestiegen? Hiefür möchte ich folgende Erklärungen geben:

1. Viele Anlagen, besonders im wichtigen Anbauggebiet auf Flußton (zwischen Rhein und Maas), hatten damals noch eine ganzflächige Dauergrasnarbe. Es ist bekannt, daß besonders eine junge Narbe ein tüchtiger Wasser- und Stickstoffkonkurrent für den Baum sein kann.
2. Düngeversuche ab etwa 1955, anfänglich überwiegend in Anlagen mit ganzflächigen Dauergrasnarben und mit der schwachen Unterlage M 9, zeigten bei Äpfeln einen hohen Stickstoffbedarf mit Höchstserträgen bei 200 bis 300 kg Reinstickstoff je Hektar.
3. In der Zeitspanne von 1955 bis 1965 wurde großzügig auf die schwache Unterlage M 9 umgestellt. Wie sich in unseren Versuchen gezeigt hat, reagieren Bäume auf M 9 beim Begrasen viel stärker mit einem Stickstoff-Rückgang als Bäume auf stärkeren Unterlagen. Stickstoffmangelerscheinungen wurden damals häufig beobachtet, besonders in trockenen Jahren wie 1955 und 1959 und auf trockenen oder schlecht entwässerten Böden.
4. Die Düngung war damals mehr auf Ertrag als auf Qualität ausgerichtet, und schließlich haben
5. gute Obstpreise bis etwa 1964 die Neigung mehr zu düngen

noch verstärkt. Das betrifft natürlich auch die Kali- und Phosphordüngung.



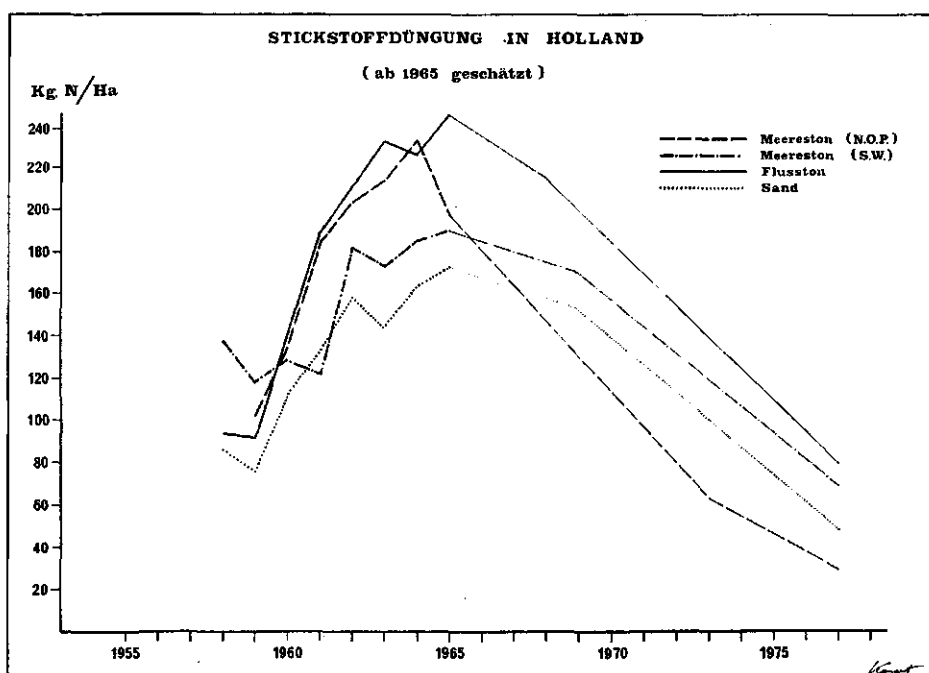
Dr. P. DELVER, Niederlande.

Die rechte Hälfte der Grafik ist nur schematisch angegeben, obwohl der Endpunkt, also die Düngung im Jahre 1972, durch Befragungen von Obstbauern ziemlich genau festgestellt wurde.

Ab 1965 ist ein eindrucksvoller Rückgang der Düngermengen zu bemerken. Besonders schnell geschah das im Nordost-Polder, wo man anfänglich glaubte, auch in den stark wachsenden Anlagen in Grasstreifenkultur auf sehr guten Böden müsse stark gedüngt werden. Als jedoch die ersten Resultate von Düngeversuchen mit unkrautfreien Baumstreifen bekannt wurden (etwa ab 1965), ist man schleunigst von den hohen Gaben abgegangen. Heute bekommen etwa 60% der Apfelanlagen in diesen jungen Poldern keinen Stickstoff mehr.

Der Rückgang in der Stickstoffdüngung, der ja auch in den anderen Anbaugebieten zu bemerken ist, hängt hauptsächlich mit der Umstellung auf Grasstreifen zusammen. Hier ist der Bedarf an Stickstoff viel niedriger als bei einer ganzflächigen Grasbedeckung. Daneben haben niedrige Obstpreise und Überlegungen zur Qualitätsverbesserung auch eine gewisse Rolle gespielt. Diese Umstellung kam etwa ab 1960 in Gang. Dies ging besonders schnell, als die chemische Unkrautbekämpfung es ermöglichte, den Baumstreifen nicht mehr

Bild 1



zu bearbeiten. Es handelt sich um 1 m, meist 1,50 bis 2 m breite Herbizidstreifen, bei Abständen der Baumreihen von 3,50 bis 4 m. So bleibt 35 bis 50% der Anlagenfläche unkrautfrei. Bis vor kurzem wurde das Gras überwiegend auf die Baumstreifen gemulcht, heute wird das gemähte Gras mehr und mehr auch in den Fahrgassen belassen.

Auch bei der Kalidüngung (Bild 2) waren anfangs viel größere Gaben üblich als heute. Auch hier müssen wir die deutliche Herabsetzung der Gaben auf den geringen Kalibedarf der Kultur mit Grasstreifen zurückführen. Dazu kommt noch eine weitere Überlegung: wegen der Stippe- und Fleischbräune-fördernden Wirkung einer hohen Kaliernährung neigt man heute zu einer möglichst niedrigen Kaliversorgung.

Schließlich zeigt Bild 3, daß Phosphat schon vor 15 Jahren sehr wenig gedüngt wurde; lediglich für die jungfräulichen Böden im Nordostpolder hat man anfänglich noch einen gewissen Phosphatbedarf vermutet. Schon damals war man überzeugt, daß der Phosphatbedarf der Obstbäume gering sei und daß unsere, in der Regel schon alten Kulturböden meist beträchtliche Phosphatvorräte aufweisen.

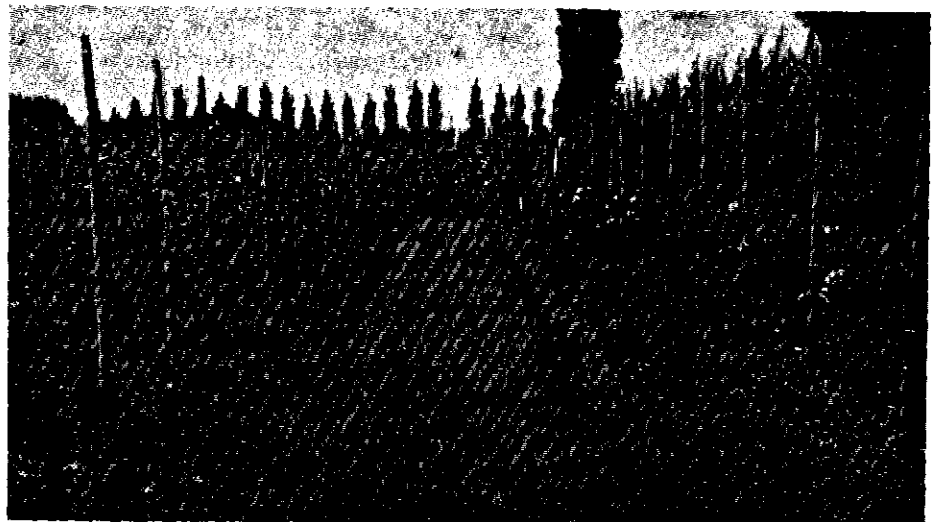
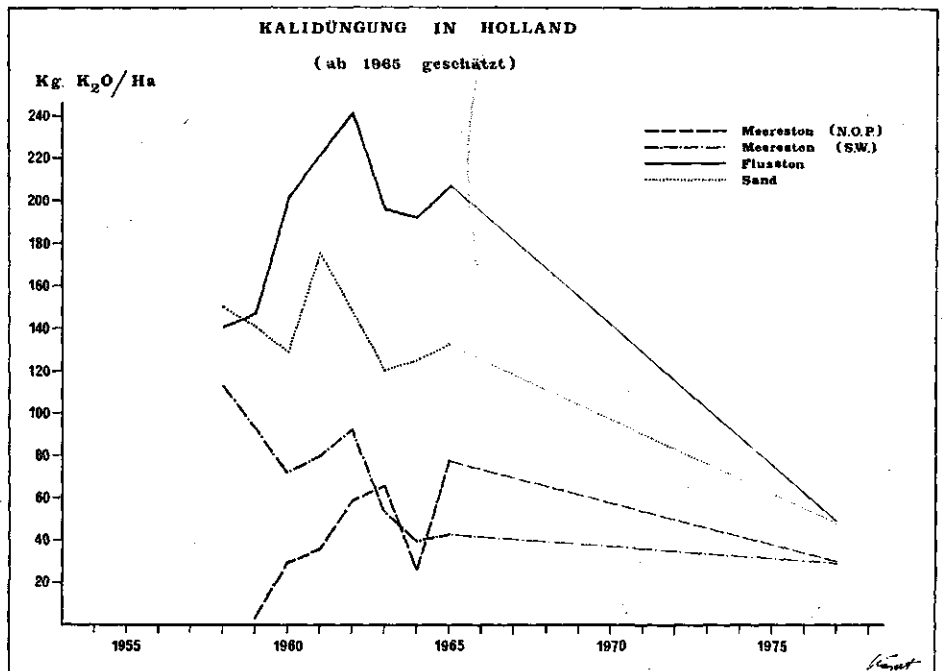
Das Grasstreifen-System

Das Bodenpflegesystem mit Grasstreifen in der Fahrgasse, wobei die Mulchmasse auf dem offengehaltenen Baumstreifen verteilt wird, ist ein gutes Beispiel für recycling, das heißt Wieder-in-Kreislauf-Setzen von Nährstoffen. Dem wollen wir nun genauer nachgehen.

Stickstoff

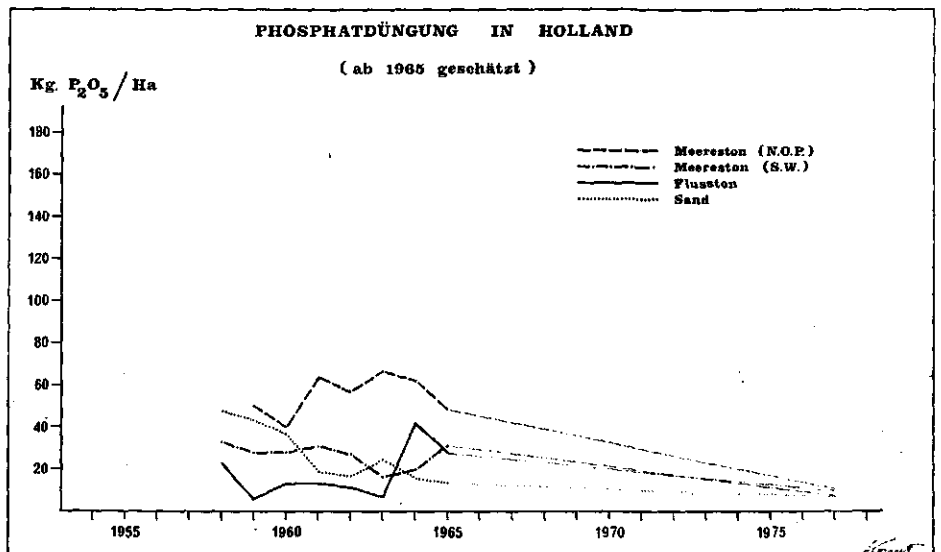
Bei der chemischen Analyse von gemähtem Gras werden große Mengen an Nährstoffen gefunden. Pro Hektar Grasfläche sind das jährlich wenigstens 80 kg Reinstickstoff, bei guter Düngung und guter Bodenfeuchtigkeit manchmal sogar zwei- bis dreimal soviel. Davon kommen etwa 40% im selben Jahr durch Zersetzung frei. Auch aus dem Humusvorrat wird Nitrat-Stickstoff frei. Auch bei mäßiger Grasproduktion und mittlerem Humuszustand kommen beim Mulchen auf den Baumstreifen insgesamt wenigstens 130 kg wasserlöslicher Reinstickstoff durch Zersetzung frei. Es können auch 200 kg Stickstoff oder mehr sein.

Bild 2



Um 1960 hat man im holländischen Obstbau begonnen, den Grasstreifen in der Fahrgasse einzuführen, der relativ schmal gehalten wurde, um die Wasserkonkurrenz möglichst gering zu halten. Die Baumstreifen wurden anfänglich durch Fräsen unkrautfrei gehalten.

Bild 3



Weil diese Zahlen sich auf die offen gehaltene Fläche beziehen, entspricht das pro Hektar Anlage etwa 60 bis 100 kg Stickstoff. Und dieser Stickstoff steht in der Zone wo sich die meisten Obstbaumwurzeln befinden zur Verfügung, und zwar langsam fließend und gerade in der Zeit, wo der Bedarf relativ groß ist. Weil Obstbäume jährlich etwa 40 bis 70 kg Stickstoff aufnehmen, wird dieser Bedarf also bereits ohne Düngung abgedeckt.

Unsere Düngungsversuche bei Streifenkultur haben gezeigt, daß in Jahren mit normalem Niederschlag auf guten, tief bewurzelten Böden die Ernteverluste bei Unterlassen der Düngung unauffällig sind und sich nur auf einige Prozente beschränken. Es gibt auch Fälle, wo Düngung überhaupt keinen positiven oder sogar einen gering negativen Effekt hatte. Dazu kommt bei Unterlassen der Düngung eine Verbesserung der Qualität, zum Beispiel eine bessere Fruchtfarbe, weniger Berostung und Stippe. Es ist also zu verstehen, daß mancher Obstbauer dazu neigt, die Düngung stark einzuschränken.

Die Entwicklung in der Stickstoffdüngung in Holland ist auch wissenschaftlich gut fundiert, trotzdem muß ich auf Risiken hinweisen:

- Sobald die obere Bodenschicht etwas austrocknet, verlegt sich die Wasseraufnahme auf tiefere Schichten, wo sich aber viel weniger Stickstoff im Bodenwasser befindet.
- Bei flacher Bewurzelung ist nicht nur die Menge des mineralisierten Stickstoffs gering, er wäscht auch schneller aus dem Bereich der Wurzeln aus.

Zusammenfassung:

Bei genügend breitem, nicht bearbeitetem Baumstreifen kommt bei optimaler Bodenfeuchtigkeit und normalem Humuszustand meist soviel Stickstoff durch Zersetzung frei, daß der Bedarf der Bäume reichlich gedeckt ist. Wir haben die Wasserversorgung jedoch nicht immer in der Hand. Unter nicht optimalen Bodenverhältnissen soll darum jedenfalls etwas Stickstoff gegeben werden, z. B. 50 oder mehr kg Reinstickstoff pro Hektar. Dieser Stickstoff hat jedoch

deutlich den Charakter einer Versicherungsprämie gegen die Trockenheit.

Kalium

Auch hier gilt, daß beim Mulchen große Kalimengen auf den Herbizidstreifen gelangen. Analysen von gemähtem Gras haben erwiesen, daß es sich um Mengen zwischen 100 und 250 kg Kali je Hektar rasenbewachsener Fläche handelt. Weil das Kalium nach Zersetzung voll zur Verfügung steht, bedeutet das Mulchen bei gleicher Breite der Baum- und Grasstreifen eine beachtliche Düngermenge auf dem Baumstreifen.

Dieses Kalium wird aber nicht nur seitlich, also quer zur Fahrtrichtung versetzt, sondern bleibt gleichzeitig in den obersten Schichten von nur einigen Zentimetern des Baumstreifens. Hier ist es überwiegend an Dauerhumus gebunden statt, wie in tieferen Horizonten, überwiegend an Tonanteile. Für die Ernährung hat diese Bindung eine besondere Bedeutung, weil organisch gebundenes Kalium viel leichter in die Bodenlösung gelangt und aufgenommen wird als an Ton gebundenes Kalium. Weil der Boden nicht mehr bearbeitet wird, bilden sich sowohl

in den Baumstreifen als auch in den Grasstreifen sogenannte Kaliprofile.

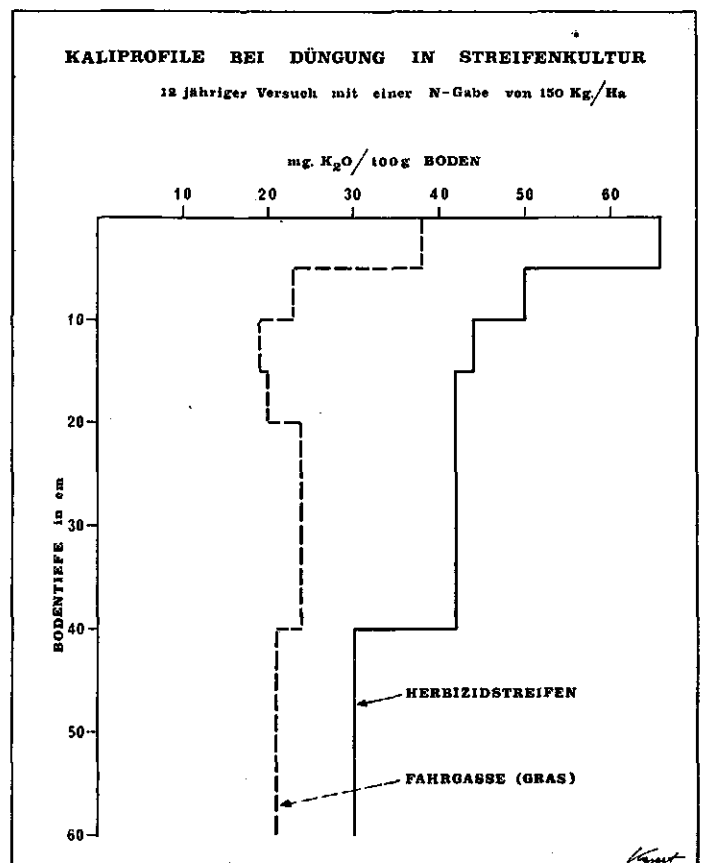
Hier ein Beispiel aus einem Düngungsversuch, wo während zwölf Jahren entweder nicht oder jährlich mit 150 kg Reinstickstoff gedüngt wurde.

Bei »ungedüngt« war die Grasproduktion sehr niedrig, der Entzug an Kalium in den Grasstreifen bzw. Anreicherung an Kalium in den Baumstreifen war daher sehr gering.

Bei »gedüngt mit 150 kg Stickstoff« (Bild 4) ist die seitliche Verlagerung viel größer, weil mehr Gras produziert wurde. Jetzt ist eine deutliche Verarmung in den Grasstreifen und Anreicherung an Kalium in den Baumstreifen zu beobachten.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß die verstärkten Kaliumaufnahmen infolge der beschriebenen Mulchweise und die Angst vor der stippefördernden Wirkung einer erhöhten Kaliernährung die holländischen Berater und Obstbauern bewegt hat, die Kalidüngung drastisch einzuschränken. Zudem sind die Beurteilungsnormen der Bodenanalysenwerte herabgesetzt worden, ferner werden die Bodenproben seit einigen Jahren nur

Bild 4



noch vom Herbizidstreifen entnommen, was sowieso schon zu höheren Kaliwerten bei der Analyse führt.

Phosphat

Durch Verteilen der Mulchmasse auf den unkrautfreien Streifen erfährt auch das Phosphat eine seitliche Verlegung und zwar etwa 30—60 kg P_2O_5 je Hektar rasenbewachsener Fläche. Wichtig für die Ernährung der Obstbäume ist, daß dieses Phosphat in den Baumstreifen viel löslicher bleibt als das Phosphat aus Düngergaben. Das dürfte der Zersetzung von organischer Masse zu verdanken sein, wobei viel Kohlensäure produziert wird, welche das Phosphat mobilisiert.

Eine Berechnung zeigt, daß es sich in den Baumstreifen um wenigstens 60 bis 90 kg wasserlösliches Phosphat je Hektar handelt. Die Aufnahme der Bäume beträgt etwa 20 kg Phosphat, wovon beim Blattfall noch etwa 5 kg zurückkommen. Weil es sich um wasserlösliches Phosphat handelt, kann ein Bedarf an Phosphatdüngung hier deshalb kaum erwartet werden.

Die meisten Böden weisen infolge schwerer Düngung während vieler Jahre in der Vergangenheit beträchtliche Phosphatvorräte auf. Es sei bemerkt, daß der Durchschnittswert der holländischen Kulturböden an ammoniumlaktatlöslichem Phosphat $P_{-AL} = \pm 45 \text{ mg}/100 \text{ g}$ beträgt; und das ist noch nicht das ganze Phosphat!

Es versteht sich also, daß es im Obstbau auf nicht gerade jungfräulichen Böden kaum einen Phosphatdüngerbedarf gibt. Das ist auch in Feldversuchen und mittels Blattanalysen in Hunderten von Anlagen bestätigt worden. Daher wird im holländischen Obstbau mit Phosphat tatsächlich kaum noch gedüngt.

Schluß

Es gibt ein ernährungsphysiologisches Gesetz, das besagt: bei starker Lokalisierung von Nährstoffen in einem Teil des Wurzelbereiches werden relativ viele dieser Nährstoffe hier aufgenommen. Das führt zu einer sehr zweckmäßigen Ausnutzung der Nährstoffe und zu relativ geringen Auswaschungsverlusten, daher zu einer Senkung des Düngerbedarfes.

Qualitätsverbesserung kann ein weiterer Grund zu sparsamer Düngung sein.



Hier wird das Gras gemulcht und seitlich auf den Baumstreifen, der mit Herbiziden unkrautfrei gehalten wird, geworfen. Dadurch werden auch viele Nährstoffe in die Baumreihe versetzt. Heute neigt man dazu, das gemähte Gras in der Fahrgasse liegen zu lassen.

Das alles spiegelt sich in den heutigen niedrigen Düngergaben in Holland wider. Auch die Ergebnisse von Hunderten von Blattanalysen deuten darauf hin — übrigens stärker als die Ergebnisse der Bodenanalysen —, daß der Bedarf an Kalium-, Magnesium- und besonders Phosphatdüngung gering ist. Mangelerscheinungen an Kalium

und Magnesium sind selten und Phosphatmangel kennen wir in der Praxis überhaupt nicht. Auch für Interessierte an Mangelerscheinungen von Spurenelementen ist in Holland wenig zu erleben.

Je weniger man aber düngt, desto größer wird der Einfluß anderer Bodenverhältnisse, wie der Wasserversorgung, auf die Ernährung. ●



Auch die 25. Südtiroler Obstbautagung hat ein sehr zahlreiches und interessantes Publikum.

Aussprache mit Dr. P. Delver

Nach seinem vielbeachteten Referat auf der Obstbautagung erhielt Dr. P. Delver aus dem Publikum zahlreiche und teilweise auch recht interessante Fragen. Zudem konnten wir in einem kleineren Kreis von Fachleuten tags darauf mit dem holländischen Düngungsfachmann eingehend verschiedene Fragen der Obstbaumdüngung diskutieren. — Von den wichtigsten Punkten möchten wir hier kurz berichten:

● Welchen Wert hat die Boden- und Blattanalyse für die Bemessung der Düngergaben?

Im holländischen Obstbau bedient man sich derzeit zu 50% der Blattanalyse und zu 50% der Bodenanalyse. Die Blattanalyse hat den Vorteil, daß sie direkt den Ernährungszustand der Obstbäume aufzeigt. Nährstoffmangel, auch versteckter, kommt dadurch deutlich zum Vorschein. Besonders wichtig ist der Calciumgehalt der Blätter, da dieser eine gewisse Voraussage über die Stippenanfälligkeit der Früchte zuläßt. Die Blattanalyse gibt aber keine Auskünfte darüber, warum es zu einem bestimmten Mangel gekommen ist. Niedrige Stickstoff- oder Kaliwerte können durch effektiven Nährstoffmangel im Boden, aber auch durch Aufnahmeschwierigkeiten infolge Trockenheit entstehen.

Blattanalysen sind schwieriger zu interpretieren. Es braucht im Vergleich zur Bodenanalyse mehr Fachwissen und Erfahrung dazu.

● Wie soll man die Stickstoffgaben verteilen?

Dieser Nährstoff ist terminmäßig so zu verabreichen, daß er sich zur Zeit des größten Bedarfs, also vom Austrieb bis zur Blüte, in der Baumwurzelzone befindet. Aus diesem Grunde sollte man den Stickstoff im Herbst oder im Frühjahr, bald nach dem Bodenauftauen, streuen.

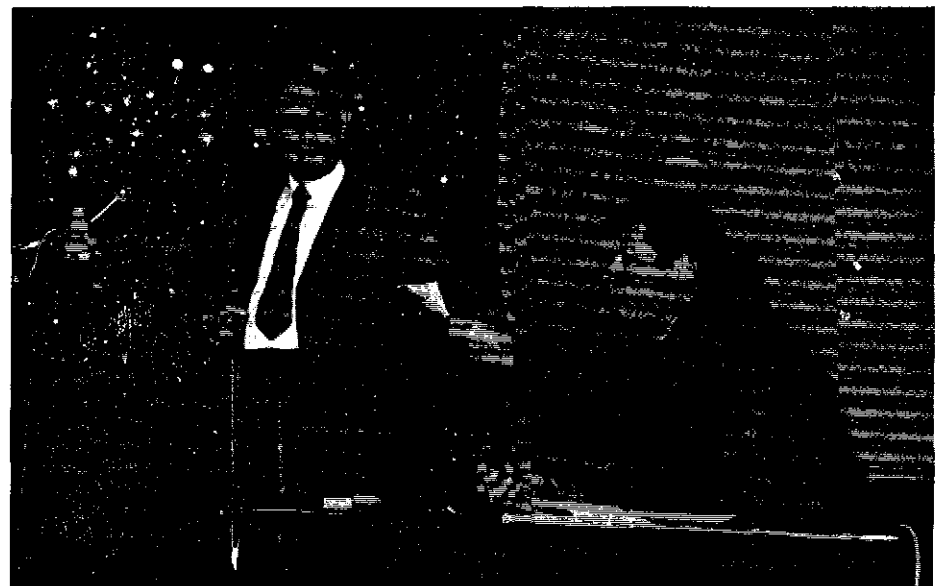
Die Umwandlung von Ammonium zu pflanzenaufnehmbarem Nitrat-

Stickstoff geht während der Vegetationszeit sehr rasch vor sich. Etwa 50% Ammonium wandelt sich schon nach einer Woche zu Nitrat um, der Rest nach zwei weiteren Wochen.

● Hat der Einsatz von Blattvolldüngern auch in gut ernährten Obstanlagen einen Sinn?

Blattvolldünger können für die Ent-

wickelung des Obstbaumes von Nutzen sein, wenn sich dieser aus irgendeinem Grund (Schädlingsbefall, Mangelkrankheit u. a. m.) in Schwierigkeiten befindet. Dasselbe gilt für Harnstoffspritzungen. Auch diese Maßnahme kann aber bei sonst gut ernährten Bäumen keine Steigerung des Ertrages oder des Fruchtansatzes bewirken.



Dr. DELVER hatte im Anschluß an sein Referat eine Menge von interessanten Fragen zu beantworten. Rechts im Bild: Diskussionsleiter Dr. L. RAIFER.

wicklung des Obstbaumes von Nutzen sein, wenn sich dieser aus irgendeinem Grund (Schädlingsbefall, Mangelkrankheit u. a. m.) in Schwierigkeiten befindet. Dasselbe gilt für Harnstoffspritzungen. Auch diese Maßnahme kann aber bei sonst gut ernährten Bäumen keine Steigerung des Ertrages oder des Fruchtansatzes bewirken.

● Welchen Einfluß hat die Häufigkeit des Mulchens auf die Nährstoffaufnahme, die Höhe der Düngermengen und den Humusgehalt des Bodens?

Häufiger Mulchschnitt (7- bis 8mal im Jahr) erzeugt viel junges Gras, das leicht verrottet. Die darin enthaltenen Nährstoffe werden noch

lose u. a., die eine stabile Humusform bilden.

Mulcht man seltener, so ist unter normalen Bedingungen die Möglichkeit gegeben, den Humusgehalt des Bodens zu halten und unter günstigen Voraussetzungen sogar zu steigern.

Ob häufigere Mulchschnitte auf die Höhe der notwendigen Düngergaben oder auf die Nährstoffaufnahme einen Einfluß haben, ist sehr schwer nachzuweisen. Bei Neueinsaat eines Mulchrasens sind in den ersten Jahren erhöhte Düngermengen notwendig. Diese zusätzlichen Gaben werden für den Aufbau des Rasens benötigt, bis dieser wieder Nährstoffe aus dem Abbau der organischen Masse abgibt. — Die zu-

sätzliche Stickstoffmenge sollte bei 100 kg Stickstoff pro Jahr und mehr liegen.

- **Kann ein dosierter Einsatz der Berechnungsanlage in Trockenzeiten eine gleichmäßige Aufnahme der Nährstoffe gewährleisten?**

Die Bodenfeuchte beeinflusst maßgeblich die Aufnahme der Nährstoffe, da diese von den Wurzeln nur aus einer Wasserlösung aufgenommen werden können. Bei

Trockenheit ist die Aufnahme aller Nährstoffe, besonders aber jene von Stickstoff und Kali, schwierig. In trockenen Böden können daher auch bei ausreichenden Stickstoffmengen Mangelsymptome vorkommen.

- **Warum sind im vergangenen Herbst die Blätter so lange am Baum geblieben?**

Wahrscheinlich ist dies auf den Witterungsverlauf im Spätsommer und Herbst zurückzuführen. Die

reichen Niederschläge mit nachfolgender warmer Witterung haben um diese Zeit viel pflanzenverfügbaren Stickstoff mobilisiert. Die Bäume haben verhältnismäßig viel davon aufgenommen und reagierten noch in den Monaten September und Oktober mit einem starken Triebwachstum. Dadurch hat sich im Spätherbst die Trennschicht bei den Blättern nicht bzw. nur mangelhaft ausgebildet. Die Blätter sind daher am Baum vertrocknet.

W. Drahorad ●