

## Fruchtansatz bei Elstar im biologischen Apfelanbau

Joke Bloksma

Louis Bolk Instituut, Hoofdstraat 24, NL 3972 LA Driebergen, Tel. 03438-17814.

### Einleitung

Beim biologischen Apfelanbau kommt aus der Praxis die Klage, dass trotz reichlicher Blüte, der Fruchtansatz und die Produktion oft wider Erwarten gering sind.

Diese Untersuchung hat zum Ziel, die Ursache dieser schlechten Resultate zu ermitteln.

Eine der dringendsten Fragen im biologischen Obstbau ist wie der Ertrag erhöht und somit der Selbstkostenpreis verringert werden kann.

### Fragestellung

1. Um wieviel sind die Ernteerträge bei biologischen Bauern geringer als bei ihren Kollegen im gängigen Obstbau?
2. In welcher Wachstumsphase (Blüte, Befruchtung, Fruchtansatz oder Junifall) verlieren die Bäume im biologischen Obstbau die meisten Früchte?
3. In welcher Richtung sollte im biologischen Obstbau nach Lösungen gesucht werden? Sollte die Bestäubung verbessert werden? Liegt es an den Nährstoffen? Sollten Krankheiten und Schädlinge besser bekämpft werden?

An dieser Untersuchung ist eine Qualitätsstudie gekoppelt, von der noch keine Resultate vorliegen. Ein vollständiger Bericht wird Anfang 1994 erwartet.

### Methodik

Bei sechs verschiedenen biologischen Obstbauern wurden vergleichbare Parzellen ausgewählt; auf allen stand die Sorte Elstar auf M9, 3 bis 5 Jahre alt. Die Blütenbüchel wurden markiert und während ihrer Entwicklung wurde jeweils gezählt: die Anzahl der Blütenansätze; der Früchte nach dem Junifall und der Aepfel bei der Ernte.

Bei jedem Obstbauern wurden pro Variante bei jeweils 10 im Gelände verteilten Obstbäumen 10 Blütenbüchel auf mehrjährigem Holz markiert. Insgesamt umfasste die Untersuchung 2000 Blütenbüchel.

Bei einem der sechs Betriebe wurden die Bäume von Feuerbrand befallen, was weitere Beobachtungen nach dem Fruchtansatz verhinderte.

Auf jeder Parzelle wurde die gleiche Zählung auch bei handbestäubten Bäumen durchgeführt, bei 4 Betrieben zudem noch bei Bäumen, die während der Blüte zusätzlichen Stickstoffblattdünger erhalten hatten. Sollten die Resultate bei einer dieser Varianten erheblich besser sein, dann könnte man daraus schliessen, dass mit besserer Ernährung, beziehungsweise einer besseren Befruchtungsmethode, der Ernteertrag gesteigert werden kann.

Bei jedem Betrieb wurde in der Blüteperiode 3 mal gespritzt mit 0,5% Uream (Harnstoff, gängiges Mittel mit 47% Stickstoff) oder mit Aminogreen (9% Stickstoff). "Aminogreen" besteht aus Aminosäuren organischer Herkunft. Vergleichbare Mittel sind "Siapton" und "Aminosol" (Preis: DM 8,- bis 16,- pro Liter) Die verwendete Gesamtmenge an Stickstoff variierte von 1,5 - 9 kg N in Uream bis 0,3 - 1,8 kg N in

Aminogreen pro Hektar.

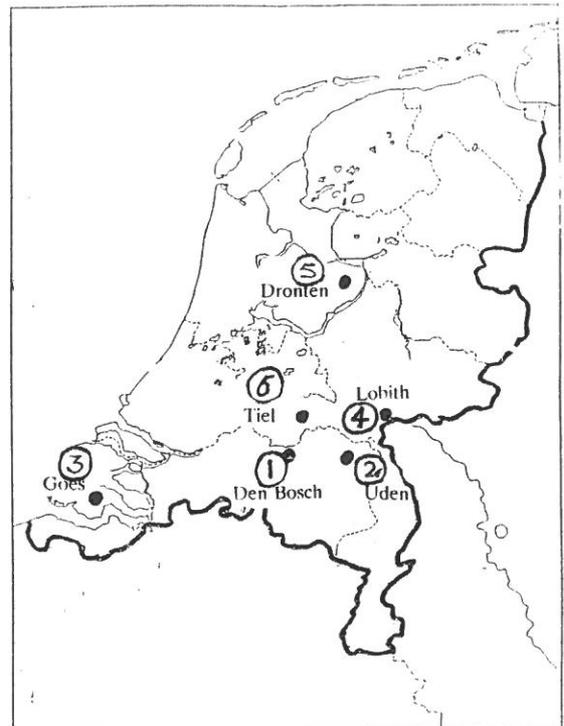
Um den Einfluss von Befall durch Krankheiten und Schädlinge, Samenzahl pro Frucht, Unkrautbekämpfungsweise, Wachstumskraft und Vorjahreseertrag festzustellen, wurden diese sorgfältig beschrieben. Auch wurden der Stickstoffgehalt im Boden und im Blatt sowie die Wurzeltiefe untersucht, um Einsicht in den Ernährungszustand zu bekommen.

Auffällige Kennzeichen der Witterung waren in Holland 1993:

- \* in einigen Regionen Frost im Knospenstadium.
- \* ein sehr warmes und trockenes Frühjahr mit früher Blüte bei schönem Wetter.
- \* auch warmes, trockenes Wetter in den Monaten Mai und Juni.
- \* in den Monaten Juli und August kühles und sehr regnerisches Wetter, wodurch der Stickstoffgehalt im Boden sank und die Früchte klein blieben.
- \* bei einigen Obstbauern Hagel im Sommer; der Hagelschaden ist in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.
- \* eine frühe Ernte mit gutem Ertrag.

## Resultate

Einige Betriebskennzahlen der verschiedene Betriebe stehen auf dem nächsten Seite. Durchschnittlicher Anzahl der Blüten und Früchte pro Blütenbüschel in der unbehandelten Kontrolle stehen 2 und 3 Seiten weiter.



keinen besseren Fruchtansatz bei den markierten Blütenbuschel auf mehrjährigem Holz. Trotzdem besteht auch bei den übrigen Obstbauern der Eindruck, dass die Blattdüngung den Ertrag eines ganzen Baumes günstig beeinflusst. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass Blütenbüschel auf einjährigem Holz, die meistens schwächer sind, günstig reagieren auf Blattspritzungen. Vom einjährigem Holz kam 75 bis 93 % der Äpfel, was sehr viel ist.

Einfluss von Blattdüngung und Handbestäubung auf das Wachstum, die Ernte und die Befruchtung bei Betrieb 3:

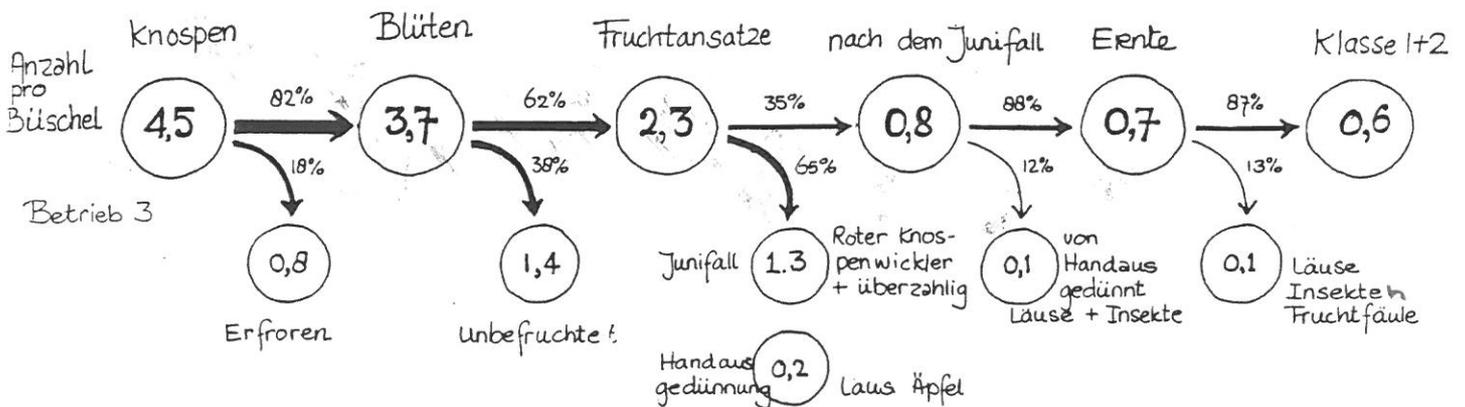
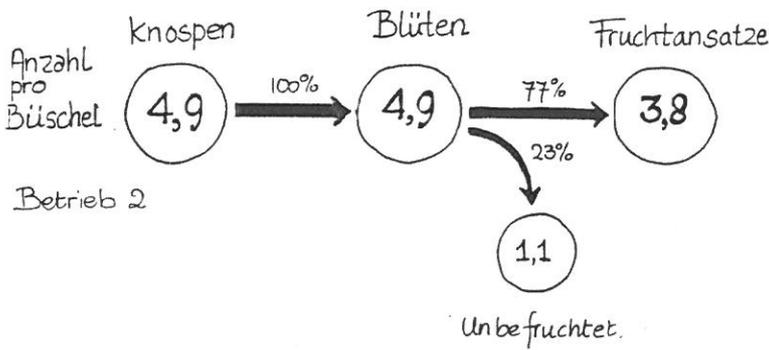
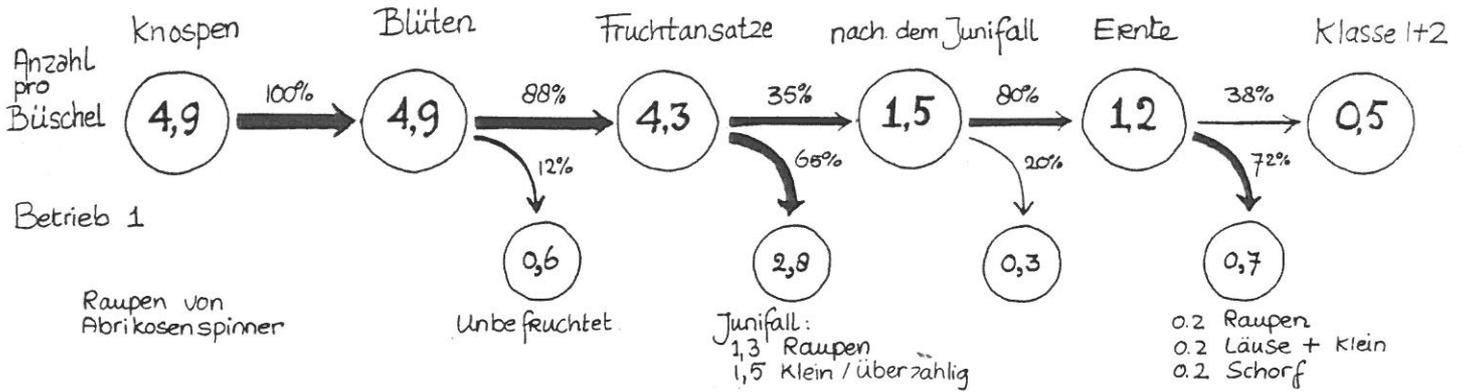
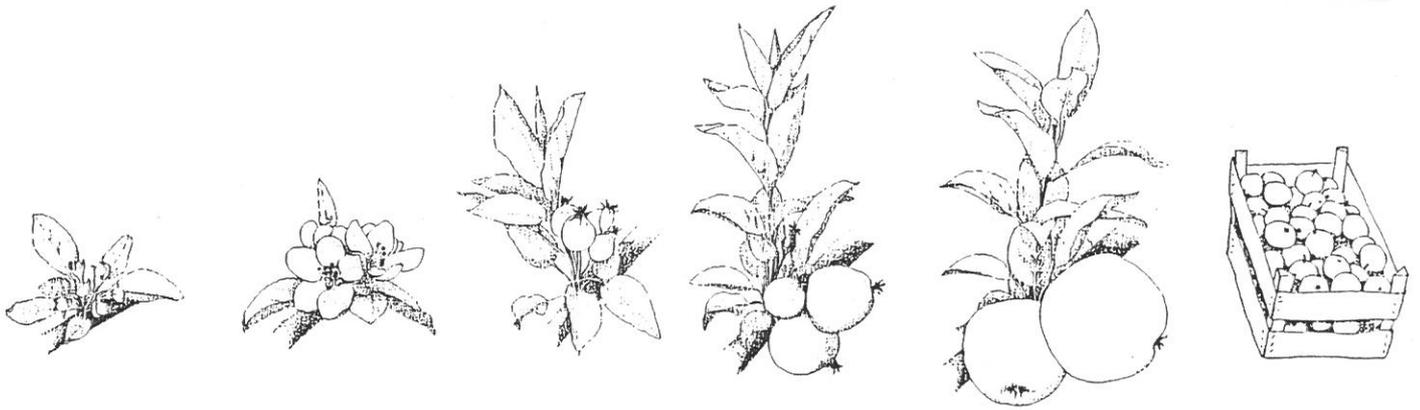


Durchschnittswerte ▼	Unbehandelt	Handbestäubt	Aminogreen 3x 0,4kg N/ha	Harnstoff 3x 1,2kg N/ha
Trieblänge (Juni):	7 cm (a)	8 cm (ab)	12 cm (bc)	14 cm (c)
Blattstellung (Juni):	5,8 (a)	5,9 (a)	5,9 (a)	6,1 (a)
Früchte pro Büschel (Juni):	0,8 (ab)	1,0 (b)	0,7 (a)	0,7 (a)
Ernte pro Büschel (gr):	52 (a)	88 (b)	53 (a)	49 (a)
Ernte pro Baum (kg):	8,1 (a)	-	10,1 (a)	10,5 (a)
Samen pro Frucht (Ernte):	5 (a)	8 (b)	6 (a)	5 (a)
% Büschel mit Raupen (Mai):	19 (a)	22 (a)	18 (a)	29 (b)
% Büschel mit Läuse (Mai):	7 (a)	7 (a)	8 (a)	0 (b)
% Triebe mit Schorf (Mai):	7 (a)	6 (a)	3 (a)	5 (a)

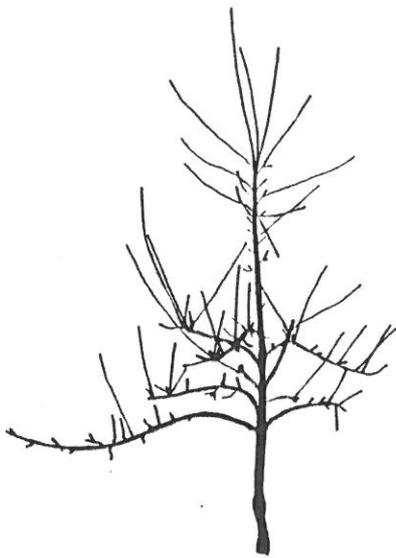
Die verschiedenen Buchstaben markieren auffällige Unterschiede (auf dem Niveau von 0,5) zwischen den Varianten.

Blattdüngung während der Blütezeit hat auf mehreren Höfen zu einem stärkeren Befall durch den kleinen Frostspanner und den Wickler geführt. Während der Untersuchung wurde deshalb der Eindruck verstärkt, dass im biologischen Obstbau entweder die Ernte geringer ist bedingt durch unzureichende Düngung, oder aber bei erhöhten Düngergaben der Befall durch Krankheiten und Schädlinge steigt.

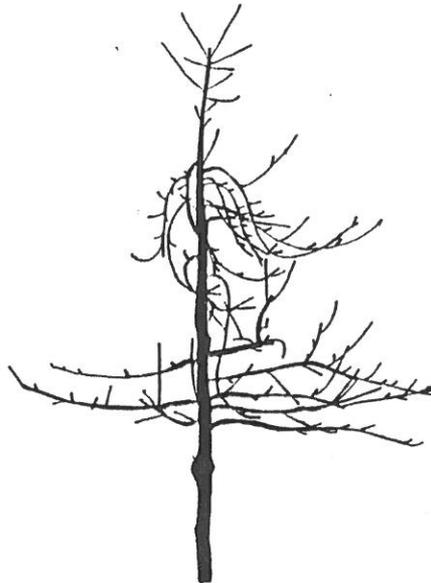
Krankheiten und Schädlinge verursachten grosse Verluste, insbesondere der Befall mit Schorf, Krebs, Wicklern (*Tortricidae*), dem kleinen Frostspanner (*Operophtera brumata*) und der mehligen Apfelblattlaus (*Dysapis plantaginea*). Bei einem Betrieb



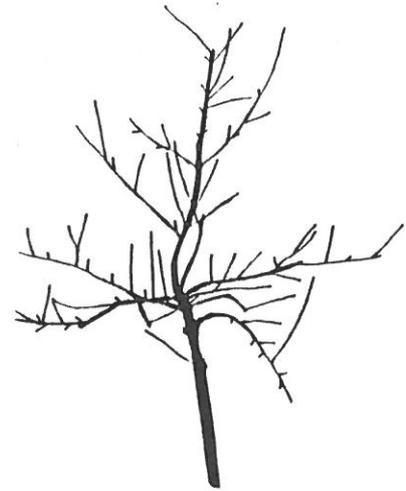
## Betriebskennzahlen der verschiedene Betriebe

**Betrieb 1**

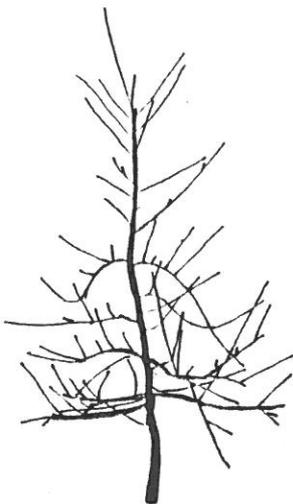
Flusston  
3 Jahre, 3000 B/ha  
Kaliummangel  
Wachstum: normal  
Ertrag: normal  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
86 (April); 53 (Aug.)  
%N in Blatt (Aug): 2,13

**betrieb 2**

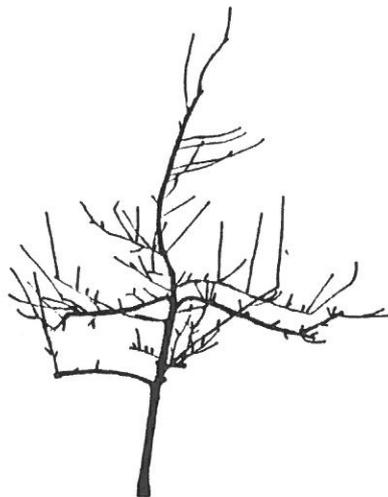
Sand  
3 Jahr, 2350 B/ha  
Feuerbrant  
Wachstum: stark  
Ertrag: normal  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
122 (April); ? (Aug.)  
%N in Blatt (Aug): ?

**Betrieb 3**

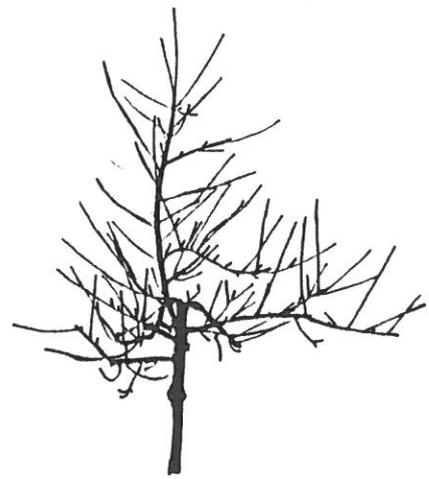
Tonn auf Sand auf Moor  
5 Jahr, 2330 B/ha  
beschränkte Wurzeltiefe  
Wachstum: schwach  
Ertrag: schwach  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
61 (April); 2 (Aug.)  
%N in Blatt (Aug): 2,02

**Betrieb 4**

Flusston  
4 Jahr, 3300 B/ha  
5-reihiges Beet  
Wachstum: normal  
Ertrag: normal  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
54 (April); 14 (Aug.)  
%N in Blatt (aug): 1,88

**Betrieb 5**

junger Meereston  
4 Jahr, 2600 B/ha  
Bestäubungsorte abgestorben  
Wachstum: stark  
Ertrag: schwach  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
81 (April); 16 (Aug.)  
%N in Blatt (aug): 1,88

**Betrieb 6**

Flusston  
4 Jahr, 1700 B/ha  
Gras + Klee auf Baumstreife  
Wachstum: schwach  
Ertrag: normal  
 $N_{\min}$  in kg N/ha (0-60 cm):  
16 (April); 20 (Aug.)  
%N in Blatt (aug): 2,01

## Schlussfolgerungen

### Wie verhält sich das Produktionsniveau des biologischen Obstbaues zum herkömmlichen Obstbau?

Der Ernteertrag aus dem biologischen Obstbau ist pro Betrieb sehr unterschiedlich. Bei den Betrieben mit intensiver Bepflanzung (etwa 3000 Bäume pro Hektar) und einer guten Bestäubungsmethode, ist die Brutto-Produktion vergleichbar mit den Resultaten herkömmlicher Obstbaubetriebe.

Die Nettoproduktion ist hingegen niedriger, da durch die Dichtpflanzung bei diesen Betrieben recht viele Früchte durch Fruchtschorfbefall unverkäuflich sind.

Im biologischen Anbau ist der Schorfbefall nur in begrenztem Masse zu bekämpfen. Der durch den engen Standraum erhöhte Ertrag wird kaum oder gar nicht durch die Verluste durch Schorfbefall aufgewogen.

Bei drei der fünf Betriebe bleibt das Ertragsniveau deutlich unter den Durchschnittswerten des gängigen Obstbaues. Die Gründe dafür werden teilweise in dieser Untersuchung aufgeführt, wobei auffällt, dass sie pro Betrieb sehr unterschiedlich sind.

### In welcher Wachstumsphase ereignen sich die Verluste?

Bei allen Betrieben ist bereits in der Ausgangssituation die Rede von einem Blütenbüschel mit weniger Blüten als bei den gängigen Obstbaubetrieben. Bei drei Betrieben verursacht ungenügende Bestäubung unnötige Verluste.

Bei einem Betrieb waren die Bäume, die für die Bestäubung sorgten, abgestorben.

Wassersäckchen mit Alkmeneblüten sollten als Alternative dienen; sie funktionierten jedoch nicht ausreichend.

Bei den zwei anderen beiden Betrieben war der Abstand und die Sortenwahl der Bestäuberbäume nicht optimal.

Überall dort, wo die Bestäuberbäume in Blockpflanzung zwischen den Elstar standen, war die Bestäubung in Ordnung.

Deutlich hat sich herausgestellt, dass im biologischen Obstbau eine optimale Bestäubung sehr wichtig ist. Nur bei einem optimalen Fruchtansatz können Verluste durch Krankheiten und Seuchen, die sich schwer bekämpfen lassen, noch ausgeglichen werden.

Bei einem Betrieb trat sehr starker Fruchtfall von unbeschädigten Früchten auf. Bei diesem Betrieb war der Stickstoffgehalt im Boden sehr gering und waren viele Bäume von Krebs befallen.

Daneben entstanden Verluste durch verschiedene Krankheiten und Schädlinge, sowohl vor dem Junifall als auch beim Sortieren in die Klassen 1 und 2.

### Durch welche Faktoren wird eine höhere Produktion eingeschränkt?

Die Frage, ob in den Blütenknospen genügend Reservestoffe vorhanden sind und ob der Stickstoff im Boden rechtzeitig mineralisiert wird, lässt sich im allgemeinen schwer beantworten. Nach dem extrem warmen und trockenen Frühjahr von 1993 kann man erwarten, dass die Nahrungszufuhr während der Blüte ausreichend war.

Nur bei Betrieb 3, einem Betrieb mit unzureichender Stickstoffversorgung und einem schwachen Wachstum, verursachte eine Spritzung in der Blütezeit mit Harnstoff (3 x 1,2 kg N/ha) oder mit Aminogreen (3 x 0,4 kg N/ha) zwar ein auffällig stärkeres Wachstum und eine Tendenz zu einer besseren Blattstellung; sie bewirkte jedoch

wurde die Ernte durch Raupen des Aprikosenspinners (*Orgyia antiqua*) auf die Hälfte reduziert.

Der Rote Knospenwickler (*Spiloneta ocellana*) wurde dieses Jahr besonders häufig beobachtet. Wird ein Blütenbüschel während der Blüte von dieser Raupe befallen, so entwickelt sich im Durchschnitt 1,0 Früchte weniger. Nach dem Junifall findet man durchschnittlich 0,3 und bei der Ernte noch 0,2 Früchte pro Blütenbüschel weniger als bei einem gesunden Büschel.

Bei einem Betrieb wurde zwar 10% der Blütenknospen vom Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*) befallen; durch der Junifall wurden die Verluste jedoch so weit kompensiert, dass bei der Ernte keine Reduktion bemerkbar war.

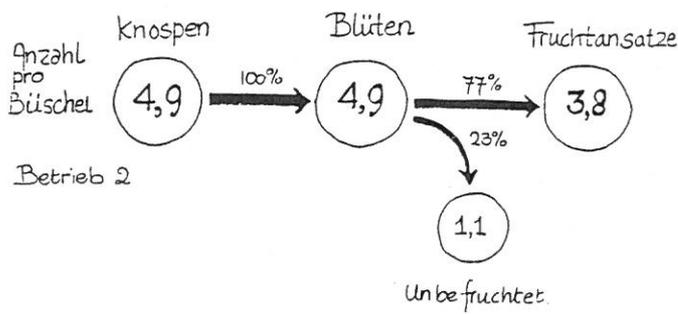
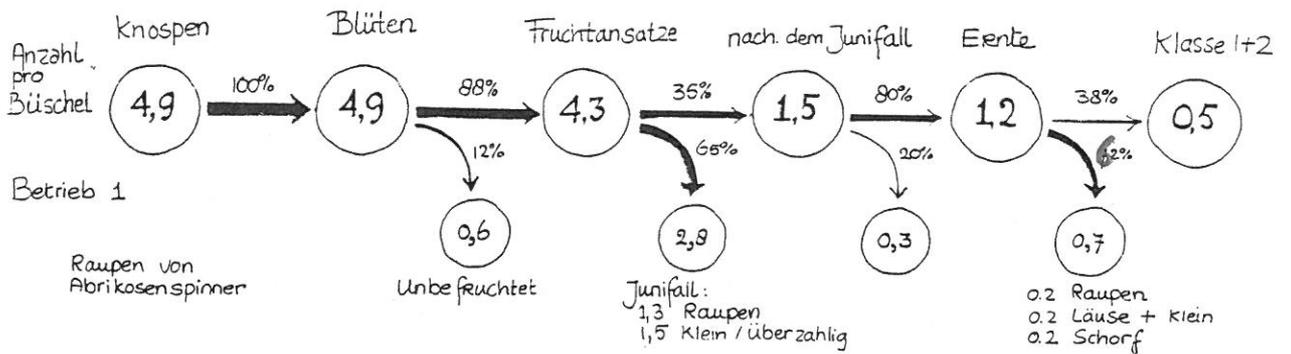
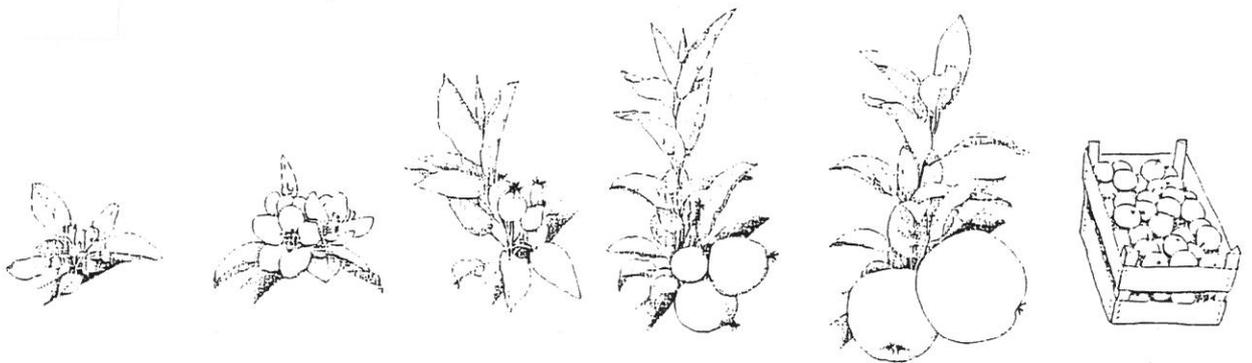
Durch Frost wurde bei zwei Betrieben im Durchschnitt eine Blüte pro Blütenbüschel befallen; auch dieser Schaden war nach dem Junifall ausgeglichen.

Viele Merkmale weisen bei allen untersuchten Betrieben darauf hin, dass im Vergleich zum gängigen Obstbau geringer bis starker Stickstoffmangel besteht. Beobachtet wurden: kleine Anzahlen von Blüten pro Büschel, kleine Früchte, kleine Blätter, mässige bis schlechte Blattstellung, niedrige Stickstoffgehalte und hohe Phosphorgehalte im Blatt. Wenn es gelingen würde, durch bessere Stickstoffzufuhr die durchschnittliche Fruchtgrösse von 110 gramm auf 150 gramm zu bringen, dann würden die Erträge wesentlich steigen.

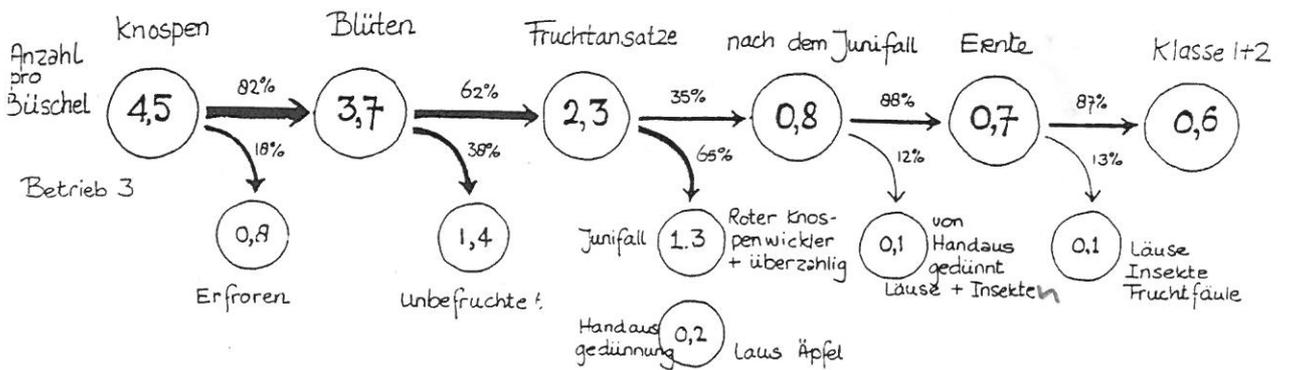
Die Untersuchung führte zur Folgerung, dass es möglich ist, die Produktion zu erhöhen durch bessere Befruchtung, bessere Stickstoffzufuhr und bessere Bekämpfung von Unkraut, Schorf, Krebs, und von Schädlingen wie der Mehligen Apfelblattlaus, dem Aprikosenspinner und dem Wickler. (Siehe auch die Tabelle). Weitere Untersuchungen werden zeigen müssen, ob dies unter den im biologischen Obstbau gegebenen Umständen möglich ist und ob bei höherer Stickstoffversorgung neue Probleme entstehen.

### **Summary**

On 6 different organic apple orchards 2000 flowerclusters of the variety Elstar were monitored during one growingseason. A description is made on which moment flowers or fruitlets were lost and what the reasons were for these losses. Lower production rates in organic fruitgrowing compared to conventional fruitgrowing are caused by a combination of factors. These are: A lower amount of apples, smaller size of the apples and more losses due to pests and diseases. In the various fruitfarms a production-increase is possible by: A good pollination, a better nitrogen nutrition level, a good management of weeds, scab, cancer, rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*), vapourer moth (*Orgyia antiqua*) and various tortrix moths. As appears from various characteristics, all researched organic fruitfarms have have more or less lack of available nitrogen in comparison with conventional fruitfarms. This shows in: A lower amount of flowers per cluster, smaller size of the fruit, small leaves, arrangement of leaves looks bad to moderate, the amount of nitrogen in the leaves is low. A foliar spray with soluble nitrogen around blossomtime resulted in somewhat higher yields, but also in more damage by wintermoth and various tortrix moths (*Tortricidae*). The two fruitfarms with the highest density of trees (ca. 3000 trees/ha) had the highest yields, but also the highest infections with scab due to the moisty microclima-



Bonituren abgebrochen wegen Feuerbrand



te.

The research shows that pollination is very important, Bees and pollination trees should be available in necessary quantity.

This research confirms the impression that organic fruitgrowing balances between too less nutrition for a good production and an increase of pests and diseases where manuring is increased.

*Schätzung einer möglichen Produktionszunahme pro Betrieb  
im Vergleich zur Ernte von 1993*

Betrieb, Alter und Anzahl Bäume pro ha ▼	Gesamtertrag dt/ha	Ertrag Klasse 1+2 dt/ha	Ertrags schätzung übliche Umstände 1993	in 1993 extra dt/ha Gesamtertrag durch Verbesserung des:	in 1993 extra dt/ha Ertrag Klasse 1+2 durch Verbesserung des:
Betrieb 1 3 Jahre 3000 b/ha	360	150	300	30 dt: Mehliges Apfellaus 20 dt: Kaliummangel (Blatternährung nicht untersucht)	70 dt: Aprikosenspinner 70 dt: Schorf 50 dt: klein (Kaliummangel und Läuse) 20 dt: Vögel
Betrieb 3 5 Jahre 2330 b/ha	190	140	400	?30 dt: Bestäubung 30 dt: Mehliges Apfellaus ?30 dt: Blatternährung 15 dt: Rote Knospwickler	40 dt: Mehliges Apfellaus 5 dt: Wickler
Betrieb 4 4 Jahre 3300 b/ha	360	300	450	?20 dt: Bestäubung (Blatternährung nicht untersucht)	20 dt: Schorf 10 dt: Wickler 10 dt: Mehliges Apfellaus 10 dt: Berostung durch Schwefel
Betrieb 5 4 Jahre 2600 b/ha	120	100	400	?250 dt: Bestäubung ?30 dt: Blatternährung	10 dt: Schorf 5 dt: Wickler 5 dt: Vögel
Betrieb 6 4 Jahre 1700 b/ha	250	220	300	?20 dt: Bestäubung 40 dt: Krebs 15 dt: Mehliges Apfellaus ?30 dt: Blatternährung	20 dt: klein (Krebs und Läuse) 10 dt: Wickler

Die Werte in dieser Uebersicht beruhen auf Schätzungen und einer Kombination von verschiedenen Werten. Da diese Methode zu Fehleinschätzungen führen kann, sollten die Produktionswerte mit Vorsicht interpretiert werden.