

Blattdüngung: Ergebnisse aus der Praxis

Was bringt die Blattdüngung im Obstbau? Für regelmässige, gute Erträge mit hoher Fruchtqualität ist eine optimale Nährstoffversorgung vom Frühjahr bis zur Ernte wichtig. Blattdünger können als Ergänzung zur Bodendüngung sinnvoll sein. Dem Produzenten steht heute eine grosse Auswahl an Einzel- und Mehrnährstoff-Blattdüngern zur Verfügung. Diese werden in den letzten Jahren auch vermehrt eingesetzt und verursachen Kosten. Der Nutzen ist aber häufig sehr fraglich. In Obstbaubetrieben im Kanton Zürich wurde im Rahmen eines Arbeitskreises der Einfluss praxisüblicher Blattdüngergaben vor allem auf die Fruchteigenschaften untersucht.

ALBERT WIDMER, MARKUS BÜNTER UND WALTER STADLER,
FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL ACW
albert.widmer@acw.admin.ch

Die Nährstoffversorgung der Bäume erfolgt vorwiegend durch Wurzelaufnahme. Eine ausgewogene, dem Bedarf der Kulturen und dem Gehalt des Bodens angepasste Düngung ist wichtig für die Baumentwicklung, den Ertrag, die Fruchtqualität und Lagerfähigkeit. In bestimmten Situationen wie bei ungenügender Nachlieferung aus dem Boden, witterungsbedingter reduzierter Aufnahme, Perioden mit erhöhtem Stickstoffbedarf, Mangelerscheinungen etc. sind Blattdüngergaben berechtigt. Über das Blatt können aber nur geringe Nährstoffmengen aufgenommen werden, die vor allem bei den Mikronährstoffen entscheidend sein können. Blattdünger können aber keine Wunder vollbringen und eine Wirkung ist in vielen Fällen nicht erkennbar.

Praxisversuche 2003 und 2004

Im März 2003 schloss sich eine Gruppe initiativer Zürcher Obstproduzenten unter der Leitung der kantonalen Fachstelle für Obstbau zum Arbeitskreis «Obst-Physiologie» zusammen. Am ersten Treffen wurden verschiedene Themen diskutiert und beschlossen, Versuche im Bereich Blattdüngung in den interessierten Betrieben durchzuführen. Es sollten keine komplizierten Exaktversuche mit verschiedenen Verfahren und Wiederholungen angelegt werden, sondern möglichst einfache Versuche mit einer Praxisvariante und Kontrollbäumen ohne Blattdünger. Als Versuchssorten wurden Gala, Elstar und Golden Delicious in praxisüblichen Anlagen im Vollertragsalter gewählt. Im Vordergrund stand die Frage der Beeinflussung der Fruchtqualität. Der Ertrag wurde durch die Betriebsleiter geschätzt. Im Jahr 2003 wurden die Erhebungen in zehn Parzellen, im folgenden Jahr nur noch in sechs Anlagen durchgeführt, da einige Betriebe aus verschiedenen Gründen (Hagel, Rodungen, Entscheid des Betriebsleiters u.a.) nicht mehr beteiligt waren. Die Wahl der Blattdünger wurde den Betriebsleitern überlassen und ist aus Tabelle 1 ersichtlich. Die Forschungsanstalt

Agroscope Changins-Wädenswil ACW war an diesen Versuchen beteiligt und führte verschiedene Erhebungen (siehe Tabellen) und Auswertungen der Daten durch.

Blattanalysen

Ende August 2003 wurden pro Betrieb und Sorte je eine Blattprobe mit und ohne Blattdüngung entnommen und auf Kosten der Betriebe in einem holländi-

Tab. 1: Blattdünungsversuche Kanton Zürich 2003 und 2004.

Betrieb	2003			2004		
	Datum	Blattdünger	L, kg/ha	Datum	Blattdünger	L, kg/ha
181	10.5.	Wuxal B	3.5 L			
	28.5.	Wuxal B	3.5 L			
	07.6.	Wuxal B	3.5 L			
	19.6.	Wuxal Mn	3.5 L			
	02.7.	Wuxal Mn	3.5 L			
	19.7.	Wuxal Mn	3.5 L			
264	23.4.	Calfruit	3 L			
	07.5.	Azolon	4 L			
	22.5.	Azolon	8 L			
	15.8.	Aminocal	6 L			
	01.9.	Aminocal	12 L			
355	28.4.	Calfruit	1.5 L			
	09.7.	Kalksalpeter	3 kg			
	23.7.	Stopit	10 L			
	13.8.	Stopit	10 L			
525	23.4.	Wuxal Mn	3 L	29.4.	Wuxal B	3 L
	02.5.	Wuxal B	3 L	10.5.	Wuxal Mn	3 L
	19.5.	Wuxal B	3 L	29.5.	Harnstoff	3 kg
	07.6.	Harnstoff	3 kg			
733	11.4.	Wuxal B	3 L	14.4.	Wuxal B	1.5 L
	17.4.	Bortrac/Harnstoff	0.8 L / 3 kg	22.4.	Wuxal B	3 L
			3 kg	28.4.	Wuxal B	3 L
				04.6.	Wuxal Mn	4 L
783	01.4.	Wuxal B	3 L			
	23.4.	Wuxal B	3 L			
	29.4.	Bortrac/Fertipus	1 L / 3 L			
	09.5.	Tracer	2 L			
	13.5.	Hydromag	1.5 L			
	29.5.	Hydromag	1.5 L			

Betrieb	2003			2004		
	Datum	Blattdünger	L, kg/ha	Datum	Blattdünger	L,kg/ha
783	27.6.	Tracer	2 L			
	21.8.	Foliomaag	15 L			
833	08.4.	Bortrac	1 L	13.4.	Bortrac	1 L
	05.5.	Wuxal B	4 L	28.4.	Wuxal B	4 L
	15.5.	Wuxal Ca	4 L	19.5.	Wuxal Ca	4 L
	28.7.	Foliomaag Ca	20 L			
	21.8.	Foliomaag Ca	20 L			
847	27.3.	Bortrac/Zintrac	0.33 L / 0.33 L	02.8.	Seniphos	3.33 L
	05.4.	Bortrac/Zintrac	0.67 L / 0.33 L	16.8.	Seniphos	4 L
	22.4.	Calfruit	3.67 L			
	10.5.	Calfruit	2 L			
	27.5.	Harnstoff/Hydromag	5 kg/0.83 L			
	18.8.	Seniphos	10 L			
	21.8.	Stopit	3.33 L			

schen Labor analysiert. Die Ergebnisse und die Referenzwerte für optimale Gehalte sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Der Stickstoffgehalt war nur in zwei Betrieben (783 und 847 bei Gala) mit Blattdüngung deutlich höher, in anderen sogar leicht tiefer. Die N-Werte liegen in allen Betrieben im Bereich der optimalen Versorgung mit sehr geringen Unterschieden.

P und K werden über den Boden aufgenommen. Mit wenigen Ausnahmen waren die Bäume also optimal versorgt. Ca-haltige Blattdünger wurden häufig eingesetzt. In fünf der zehn Parzellen war der Blattgehalt erhöht. In allen Betrieben war die Ca-Versorgung gut bis sehr gut, zum Teil deutlich über dem optimalen Blattgehalt. In diesen Fällen ist kaum eine

Wirkung der Blattdünger zu erwarten. Bei stippeanfälligen Sorten und schlechten Aufnahmebedingungen im Frühjahr können Ca-Behandlungen zur Verbesserung der Haltbarkeit der Früchte sinnvoll sein, da Ca mehrheitlich vor allem in den ersten sechs Wochen nach der Blüte über die Wurzeln aufgenommen und in die Früchte transportiert wird. Der Borgehalt der Blätter lag in fast allen Betrieben leicht unter den optimalen Werten. Auch in den Betrieben, die borhaltige Blattdünger verwendet hatten, war der Gehalt nur geringfügig erhöht.

Insgesamt zeigen die Blattanalysen, dass die Bäume in diesen Betrieben mit und ohne Blattdünger gut versorgt sind. Die Bodenanalysen-Ergebnisse lagen in allen Parzellen mehrheitlich in den Versorgungsstufen C (genügend) bis D (Reserve). Die je nach Betrieb unterschiedlichen Blattdüngergaben haben sich auf die Blattgehalte nicht eindeutig ausgewirkt.

Fruchtgrösse und -farbe

Die Stichproben wurden auf der Kalibrieranlage der ACW in Wädenswil nach Grösse und Farbe kalibriert.

2003 nahmen die Produzenten eine Mischprobe von rund 25 kg pro Verfahren der ersten Ernte. Durch die praxisübliche Vorsortierung ab Baum wurden allfällige Auswirkungen der Blattdüngung zumindest teilweise ausgeglichen. Die Auswertung nach Grössen- und Farbklassen ergaben zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben, aber nicht zwischen den Düngungsvarianten innerhalb der Betriebe.

2004 wurden von vier Bäumen pro Verfahren Proben von je 10 bis 12 kg pro Baum aus der Haupter-

Sorte Betrieb	Blatt- düngung	N %	P %	K %	Mg %	Ca %	B ppm	Mn ppm	Zn ppm	Fe ppm	Cu ppm
Gala											
355	ohne	2.47	0.14	1.33	0.29	1.86	22.9	49.7	12.1	113	17.2
	mit	2.62	0.16	1.46	0.38	2.11	24.7	64.8	16.2	96	7.7
525	ohne	2.69	0.16	1.31	0.43	1.75	23.3	50.2	11.7	105	8.3
	mit	2.49	0.15	0.68	0.76	2.08	23.2	43.2	12.2	68	8.4
733	ohne	2.52	0.16	1.41	0.37	2.57	25.0	35.4	11.9	68	6.8
	mit	2.66	0.20	1.56	0.35	2.59	25.4	43.7	12.7	72	7.8
783	ohne	2.10	0.14	1.04	0.33	2.70	22.4	18.5	13.6	84	6.5
	mit	2.54	0.15	1.43	0.29	2.40	25.2	26.5	13.1	84	8.0
847	ohne	2.22	0.16	1.45	0.29	1.62	26.7	49.6	12.8	74	7.8
	mit	2.47	0.19	1.29	0.26	2.10	27.3	37.3	10.9	79	8.2
Elstar											
181	ohne	2.73	0.14	1.39	0.28	2.24	24.6	145.0	22.8	81	8.3
	mit	2.75	0.14	1.30	0.28	2.16	25.2	88.8	17.5	82	8.0
264	ohne	2.71	0.15	1.31	0.23	2.73	30.1	84.0	27.7	84	10.0
	mit	2.25	0.15	1.52	0.22	1.93	31.8	75.1	23.7	77	8.0
833	ohne	2.31	0.15	0.87	0.40	1.96	23.0	38.4	17.0	86	6.6
	mit	2.27	0.14	0.83	0.38	2.42	23.3	34.5	17.7	73	5.6
Golden Delicious											
525	ohne	2.52	0.16	1.33	0.44	1.84	25.1	49.9	10.3	75	8.8
	mit	2.32	0.16	0.86	0.67	2.02	28.1	41.7	9.6	69	8.4
733	ohne	2.54	0.15	1.17	0.35	1.92	27.3	18.1	13.1	72	8.2
	mit	2.55	0.14	1.23	0.31	1.81	26.4	29.3	10.8	84	7.8
Optimale Nährstoffgehalte im Blatt, Juli/August *											
Referenzwerte	von	2.30	0.16	1.10	0.18	1.20	30	40	20	40	5
	bis	2.60	0.26	1.60	0.36	2.00	50	100	50	100	12

*Aus: Leiffaden 2003. Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau

tragszone geerntet. Es wurden sämtliche Früchte geerntet. Dadurch war der Anteil Klasse I allgemein tiefer als im Vorjahr.

Die Auswertung nach Grössenklassen ist in Abbildung 1 ersichtlich. Die Klassen wurden sortenabhängig definiert. Zum Beispiel waren die Früchte bei Gala im Betrieb 733 mit rund 30% zwischen 50 und 60 mm kleiner als in den beiden andern mit höherem Anteil 70 bis 80 mm, im Betrieb 525 ohne, im anderen (847) mit Blattdüngung. Bei der Sorte Elstar (833) waren rund 80% der Früchte zwischen 60 und 70 mm, ohne Unterschied zwischen den Verfahren. Auch bei Golden Delicious zeigte sich in beiden Betrieben kein Einfluss der Blattdünger auf die Grössenverteilung der Früchte.

Wurde bei Gala und Elstar nach Fruchtfarbe kalibriert, dann war bei Gala im Betrieb 733 der Anteil über 50% Deckfarbe mit Blattdünger leicht höher, im Betrieb 847 umgekehrt (Abb. 2). Insgesamt konnte keine klare Verbesserung der Fruchtfarbe durch die Blattdünger festgestellt werden.

In diesen Versuchen ergaben die verwendeten praxisüblichen Blattdünger keine eindeutigen Verbesserungen der Grössen- und Farbkalibrierung.

Fleischfestigkeit und Zuckergehalt

2003 wurden zehn Früchte aus den von den Produzenten geernteten Proben entnommen zur Messung der Festigkeit und des Zuckergehalts (Tab. 3). Bei der Sorte Gala war die Festigkeit nach der Ernte ohne Blattdünger höher, am deutlichsten im Betrieb 355, möglicherweise wegen der Stickstoffgabe im Juli. Nach der Lagerung im Kühllager waren die Unterschiede deutlich geringer. Auch in Betrieben mit Ca-Blattdüngern war keine Verbesserung der Fleischfestigkeit festzustellen. Der Zuckergehalt wurde durch die Blattdünger nicht verbessert. Die Unterschiede zwischen den Betrieben waren grösser als zwischen den Varianten innerhalb der Betriebe.

2004 wurden von vier Bäumen pro Verfahren je zehn Früchte analysiert (Tab. 4). Die Festigkeitswerte nach der Ernte und nach der Lagerung zeigten keinen Einfluss der Blattdüngung. Die gleiche Feststellung gilt auch für den Zuckergehalt.

Blütenansatz im Folgejahr

Im Frühjahr 2004 und 2005 wurde der Blütenansatz bonitiert von 1 (keine Blüten) bis 9 (maximaler Blütenansatz). Interessant sind insbesondere die Betriebe mit Daten in beiden Jahren. Die vereinzelt Unterschiede zwischen den Blattdüngungsverfahren im Jahr 2004 waren im Folgejahr umgekehrt, das heisst auf Alternanzbäume zurückzuführen. Im Mittel der beiden Jahre war die Blühintensität in den vier Betrieben mit und ohne Blattdünger vergleichbar.

Folgerungen

Die Erhebungen wurden bei den Sorten Gala, Elstar und Golden Delicious im Vollertragsalter unter Praxisbedingungen durchgeführt mit einer Versuchsanord-

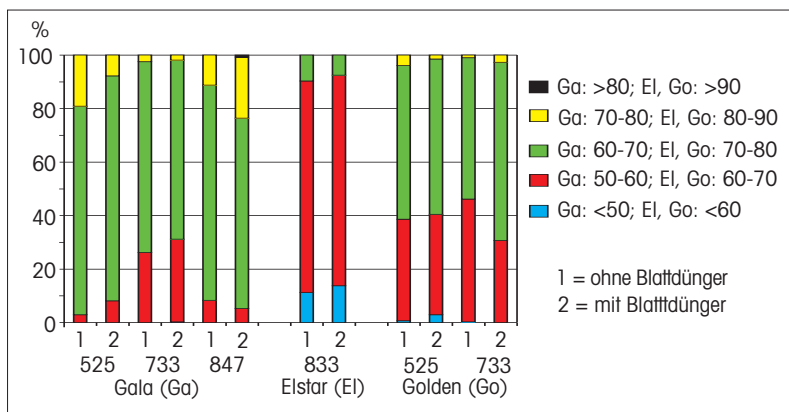


Abb. 1: Ergebnis der Kalibrierung nach Grössenklassen 2004.

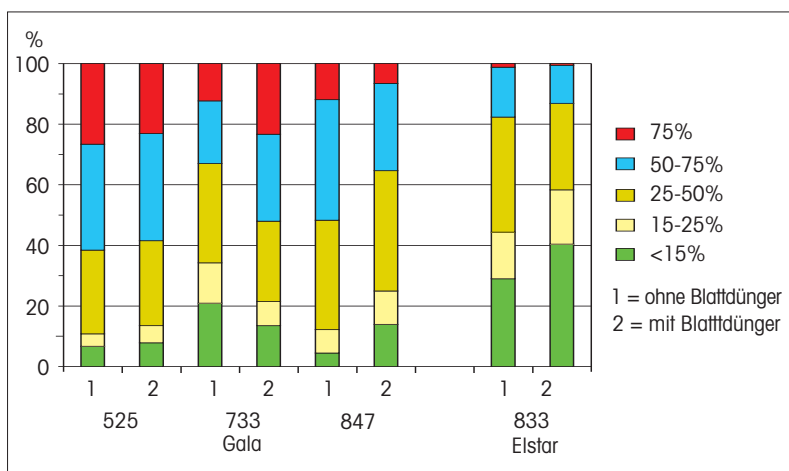


Abb. 2: Ergebnis der Kalibrierung nach Farbklassen 2004.

Tab. 3: Ertrag (Schätzung der Betriebsleiter), Fleischfestigkeit und Zuckergehalt (Refraktometerwert) 2003.						
Sorte Betrieb	Blattdüngung	Ertrag kg/m ²	Festigkeit kg/cm ²		Zuckergehalt °Brix	
			nach Ernte	nach Lagerung	nach Ernte	nach Lagerung
Gala						
355	ohne	1.4	9.9	7.8	15.1	14.4
	mit	1.3	8.5	7.6	14.4	14.0
525	ohne	3.1	9.6	6.6	11.5	12.8
	mit	3.1	9.8	7.6	12.4	13.8
733	ohne	4.2	9.0	6.8	12.7	13.2
	mit	4.2	8.3	6.5	12.5	12.4
783	ohne	3.1	10.1	7.6	13.3	14.2
	mit	3.1	9.1	7.2	13.8	14
847	ohne	3.3	9.5	7.3	14.2	14.0
	mit	3.3	8.7	6.8	13.1	12.8
Elstar						
181	ohne	3.3	7.0	5.3	13.2	14.5
	mit	3.3	7.3	4.9	13.9	14.4
264	ohne	1.9	7.4	5.3	14.4	14.1
	mit	1.9	7.3	5.6	14.2	14.4
833	ohne	2.4	7.8	5.5	15.3	15.6
	mit	2.1	8.2	5.7	15.5	15.8
Golden Delicious						
525	ohne	2.5	7.6	5.5	13.4	15.4
	mit	2.5	7.5	5.5	13.7	15.5
733	ohne	3.5	7.6	5.2	13.1	14.3
	mit	3.5	7.9	5.3	14.0	14.6

Tab. 4: Fleischfestigkeit und Zuckergehalt (Refraktometerwert) 2004.

Sorte Betrieb	Blattdüngung	Festigkeit kg/cm ²		Zuckergehalt °Brix	
		nach Ernte	nach Lagerung	nach Ernte	nach Lagerung
Gala					
525	ohne	10.4	7.3	10.9	12.5
	mit	10.3	7.7	11.1	13.1
733	ohne	9.6	6.7	11.1	11.8
	mit	9.3	6.9	11.0	11.9
847	ohne	9.3	6.7	10.5	10.7
	mit	9.0	6.8	10.3	10.9
Elstar					
833	ohne	6.6	4.8	11.8	11.8
	mit	6.6	4.8	12.1	11.7
Golden Delicious					
525	ohne	7.3	5.1	10.6	11.6
	mit	7.4	5.1	10.8	11.9
733	ohne	7.4	5.1	12.0	12.8
	mit	7.5	5.1	11.9	12.9

nung, in der praxisübliche Qualitäts- und Erntekriterien der Produzenten direkt in die Datenerhebung einfließen. Es waren keine Exaktversuche mit Wiederholungen auf dem gleichen Betrieb, dafür an mehreren Standorten.

Die Bodenanalysen zeigten in allen Betrieben eine gute Nährstoffversorgung über den Boden.

Die praxisübliche Blattdüngung ergab in den zwei Versuchsjahren keinen eindeutigen Einfluss auf Blattanalysen, Ertrag, Fruchtgrösse und -farbe, Fleischfestigkeit und Zuckergehalt sowie auf den Blütenansatz im folgenden Jahr.

Die Unterschiede zwischen den Betrieben waren grösser als der Einfluss der Blattdüngung innerhalb der Betriebe. Blattdünger vermögen die betrieblichen Unterschiede nicht auszugleichen.

Pflegemassnahmen wie Behangsregulierung, Pflanzenschutz, Erziehung, Alter der Bäume haben üblicherweise grösseren Einfluss auf Ertrag und Qualität als die Blattdünger. Dies haben auch die Versuche von ACW im Versuchsbetrieb Güttingen in den Jahren 2000 bis 2004 gezeigt. Mit Harnstoff- und Bor-Blattdüngungen im Frühjahr und/oder Herbst konnte in diesen Versuchen kein eindeutiger Einfluss auf Wachstum der Bäume, Ertrag, Alternanz und äussere Fruchtqualität bei Äpfeln und Birnen festgestellt werden (Widmer et al. 2005).

In einem Betrieb wurden 2004 mehr gelbe Blätter und Blattfall bei Golden Delicious ohne Blattdünger beobachtet. In Anlagen mit vorzeitigem Blattfall sind Mn- und Mg-Blattdünger sinnvoll.

Insgesamt ist festzuhalten, dass in diesen Versuchen in den zwei Jahren in keinem Betrieb ein Mehrertrag oder eine Qualitätssteigerung erzielt wurde, die den Mehraufwand gedeckt hätten. Dies heisst nicht, dass Blattdünger generell nichts nützen. In Mangelsituationen können sie als Ergänzung zur Nährstoffversorgung über den Boden sinnvoll sein, zum Beispiel bei schlechten Aufnahmebedingungen im Frühjahr (trockenes oder nass-kaltes Wetter), für die optimale N-Versorgung in Perioden mit höherem Bedarf, zur Verbesserung der Lagerfähigkeit (Stippe) mit Ca-Blattdüngern, in Anlagen mit Mg-/Mn-Mangel etc.

Zu hohe Dosierungen und ein falscher Zeitpunkt können sich negativ auswirken auf Fleischfestigkeit, Fruchtfarbe und Lagerfähigkeit (zu hohe und späte N-Gaben) und können die Fruchtberostung fördern.

Die Mischbarkeit von Blattdüngern und Pflanzenschutzmitteln ist zu berücksichtigen. Verbrennungen an Blättern und Früchten sind möglich. Der Einsatz von Blattdüngern unter dem Motto «nützt's nüt, so schad's nüt», ist mit einem gewissen Risiko verbunden.

Blattdünger werden häufig mit zu hohen Erwartungen eingesetzt. Sie können aber keine Wunder bewirken, sondern in Extremsituationen einen kleinen Beitrag zur optimalen Nährstoffversorgung der Bäume während der ganzen Vegetationsperiode liefern.

Dank

Wir danken den Betriebsleitern für die gute Zusammenarbeit und der Fachstelle für Obstbau des Kantons Zürich für die fachliche und finanzielle Unterstützung

Literatur

Waldner W. (Redaktion): Leiffaden 2004. Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau. 119 S., 2004.

Widmer A., Stadler W. und Krebs Chr.: Regelmässiger Erträge dank Blattdüngung? Schweiz. Z. Obst-Weinbau 141 (13), 6–9, 2005.

RÉSUMÉ

Blattdüngung: Ergebnisse aus der Praxis

In den Jahren 2003 und 2004 wurden in Obstbaubetrieben im Kanton Zürich Erhebungen über den Einfluss von Blattdüngern vor allem auf die Fruchtigenschaften durchgeführt. Die praxisübliche Blattdüngung ergab bei den Sorten Gala, Elstar und Golden Delicious keinen eindeutigen Einfluss auf Blattanalysen, Ertrag, Fruchtgrösse und -farbe, Fleischfestigkeit und Zuckergehalt sowie auf den Blütenansatz im folgenden Jahr. Die Unterschiede zwischen den Betrieben waren grösser als der Einfluss der Blattdüngung innerhalb der Betriebe. Pflegemassnahmen wie Behangsregulierung, Pflanzenschutz, Erziehung und Alter der Bäume haben grösseren Einfluss auf Ertrag und Qualität als die applizierten Blattdünger. Sie können in Mangelsituationen als Ergänzung zur Nährstoffversorgung über den Boden sinnvoll sein. Zu hohe Dosierungen und falscher Zeitpunkt können sich aber auch negativ auswirken. Blattdünger werden häufig mit zu hohen Erwartungen eingesetzt.