



# Bestimmung von allgemeiner und spezifischer Kombinationseignung in diallelen Kreuzungen bei Erdbeeren

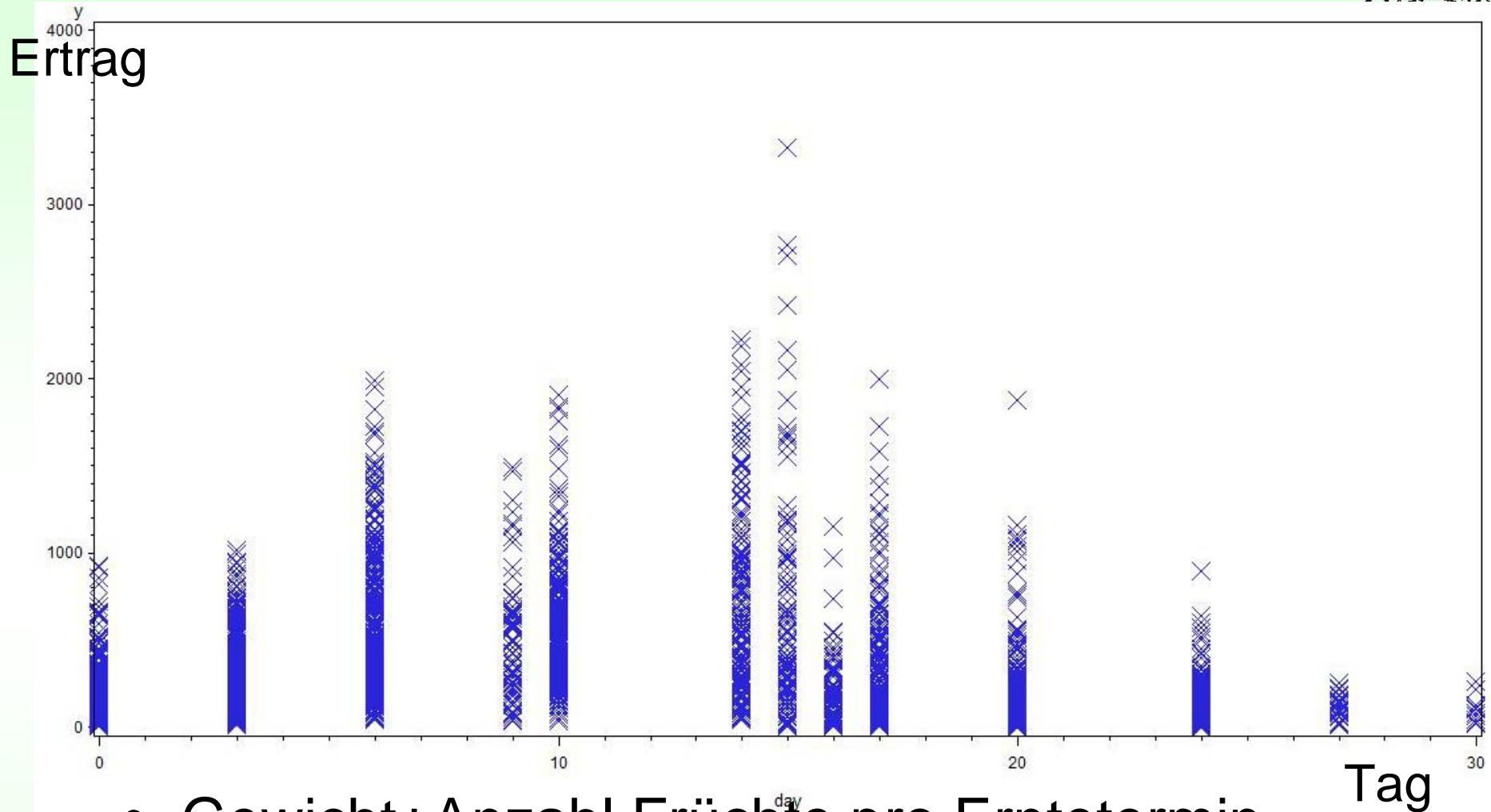
Jens Möhring, Markus Bestfleisch

Dummerstorf, 28.06.2012

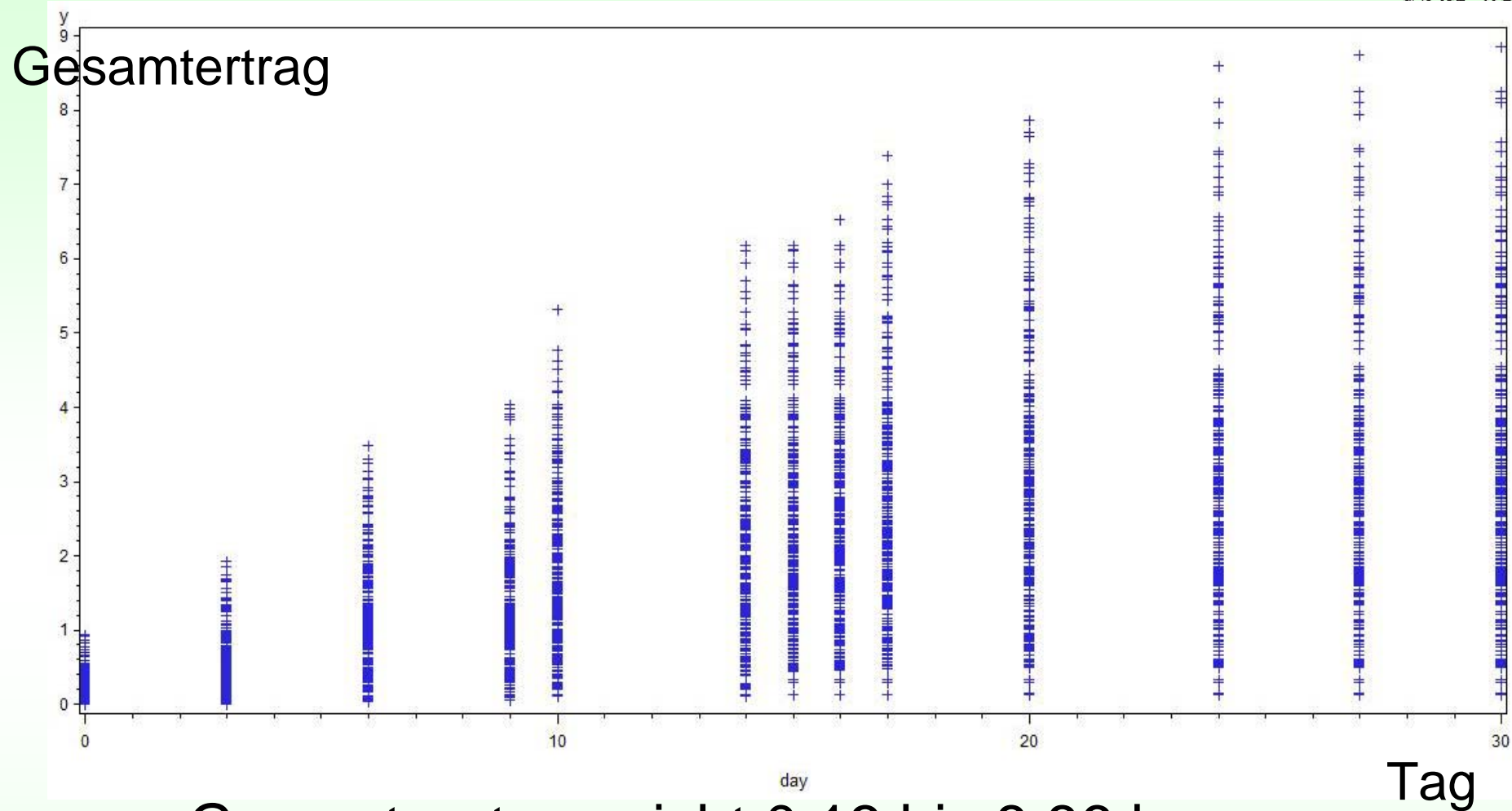


# Übersicht

- Problemstellung
- Zielvariablen
- Modell
- Ergebnisse
- Validierung
  - Kreuzvalidierung
  - anderes Jahr
- Zusammenfassung



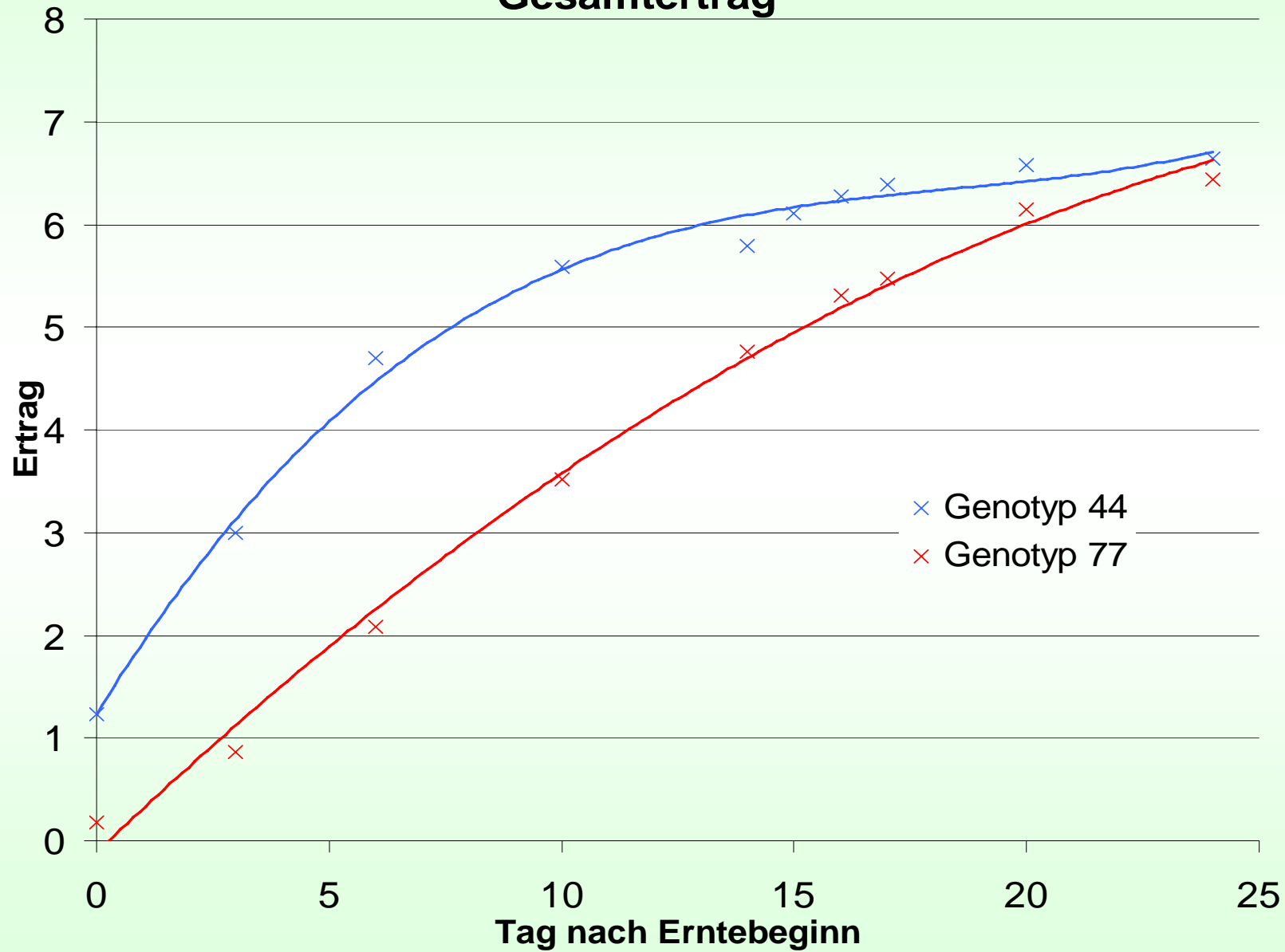
- Gewicht+Anzahl Früchte pro Erntetermin
- Ernte in ungleichmäßigen Abständen, nicht alle Tage alle Parzellen
- In einigen Parzellen fehlen Pflanzen



- Gesamterntegewicht 0,13 bis 8,86 kg
- Anzahl geernteter Erdbeeren 10 bis 1106

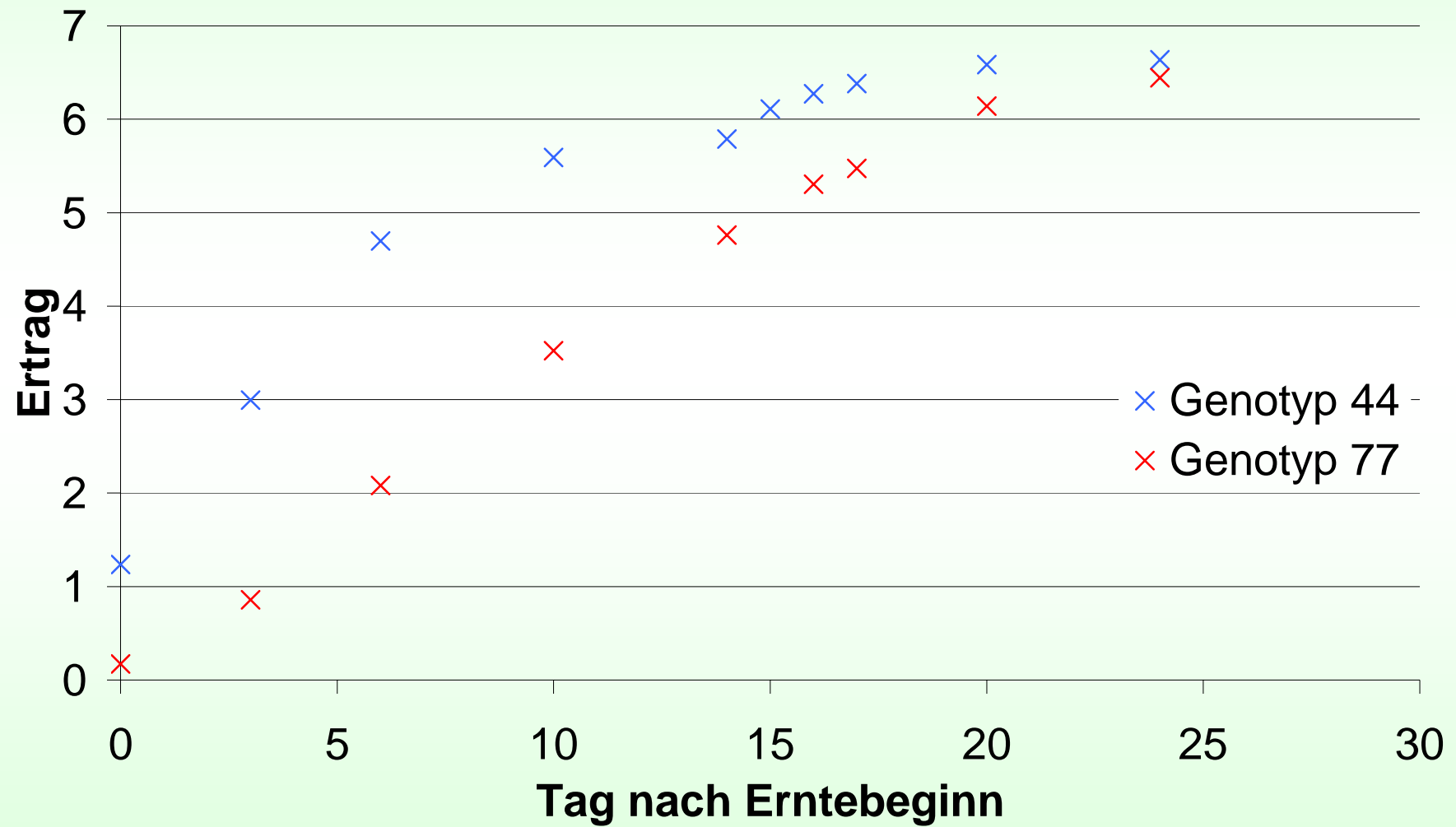


## Gesamtertrag

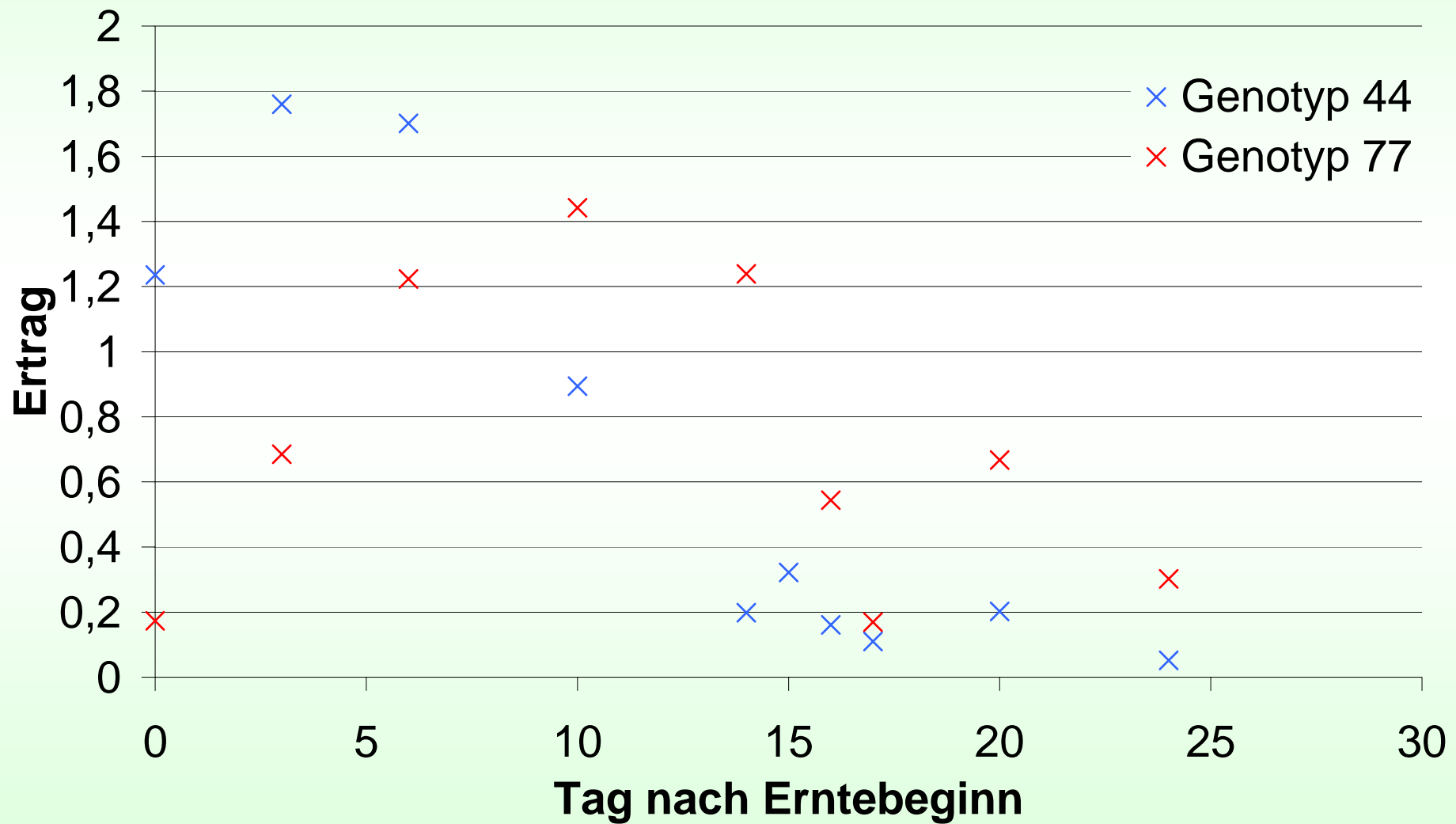




## Gesamtertrag



# Ertrag an Erntetag





# Definition der Zielvariablen

- Pro Erntetermin: Gewicht und Anzahl Früchte sind korreliert (Varianzheterogenität!)
- Über Erntetermine: zusätzlich zeitliche Messwiederholungen, Unterschiede im Ernteverlauf
- Ertrag hängt von der Pflanzenzahl pro Parzelle ab

Ansatz:

**Gesamtgewicht + „Frühzeitigkeit“ \***

\* Zeitpunkt, an dem 50% geerntet worden sind





# Gesamtgewicht

- Gesamtgewicht aller geernteter Erdbeeren pro Pflanze, Standardfehler proportional zu Anzahl Früchte
- Gesamtgewicht, Standardfehler proportional zu Anzahl Früchte, Pflanzenanzahl als Kovariable
- Gesamtgewicht logarithmiert, Pflanzenanzahl als Kovariable
- ...



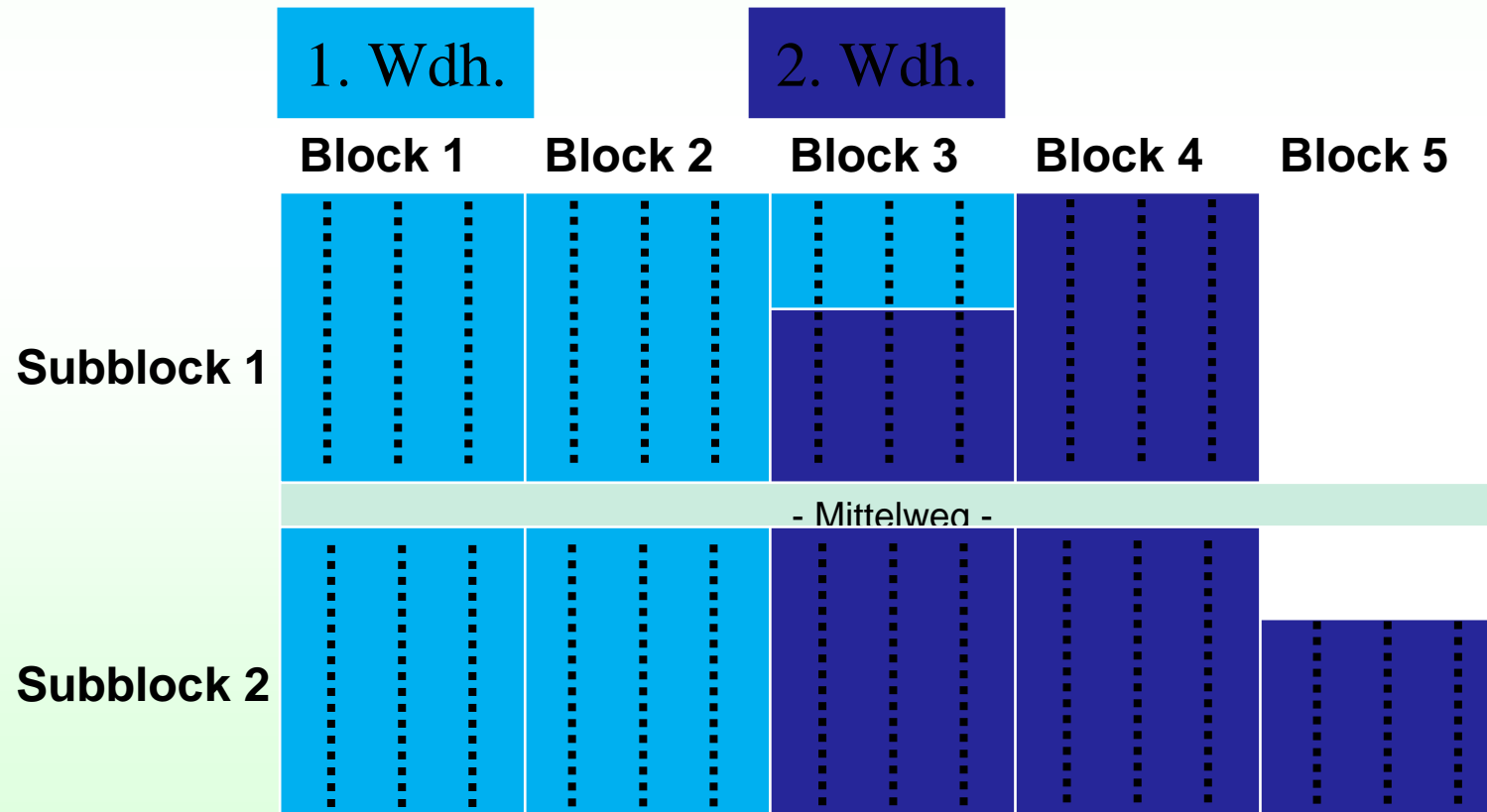
# Frühzeitigkeit

- Mittlerer Erntetag der Früchte
- Lineare Interpolation zwischen den zwei Ernteterminen mit weniger und mehr als 50% Erntemenge
- Modellierung der Erntemengefunktion
- ...



# Blockmodell:

*Wdh+Block:Subblock+Plot*





# Diallel mit reziproken Kreuzungen

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Kreuzungen

reziproke  
Kreuzungen

# Diallel mit reziproken Kreuzungen

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

GCA-Effekt



# Diallel mit reziproken Kreuzungen

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

RGCA-Effekt

# Diallel mit reziproken Kreuzungen

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

SCA-Effekt



# Diallel mit reziproken Kreuzungen

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

RSCA-Effekt



# Behandlungsmodell:

$$GCA_M + GCA_V + SCA_{MV} + RGCA_M - RGCA_V + RSCA_{MV},$$

mit  $GCA_i \sim N(0, \sigma_{GCA}^2)$

$$RGCA_i \sim N(0, \sigma_{RGCA}^2)$$

$$SCA_{MV} \sim N(0, \sigma_{SCA}^2)$$

$$RSCA_{MV} \sim N(0, \sigma_{RSCA}^2)$$

Eltern	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				



# Umsetzung in SAS

- **proc mixed** data=a1;
- class sca rsca wdh block subblock plot;
- model y= wdh block\*wdh /ddfm=kr;
- random **gca1-gca13/type=toep(1)** ;
- random **rgca1-rgca13/type=toep(1)** ;
- random sca rsca;
- random subblock;
- weight w;
- repeated plot/sub= subblock ;
- run;

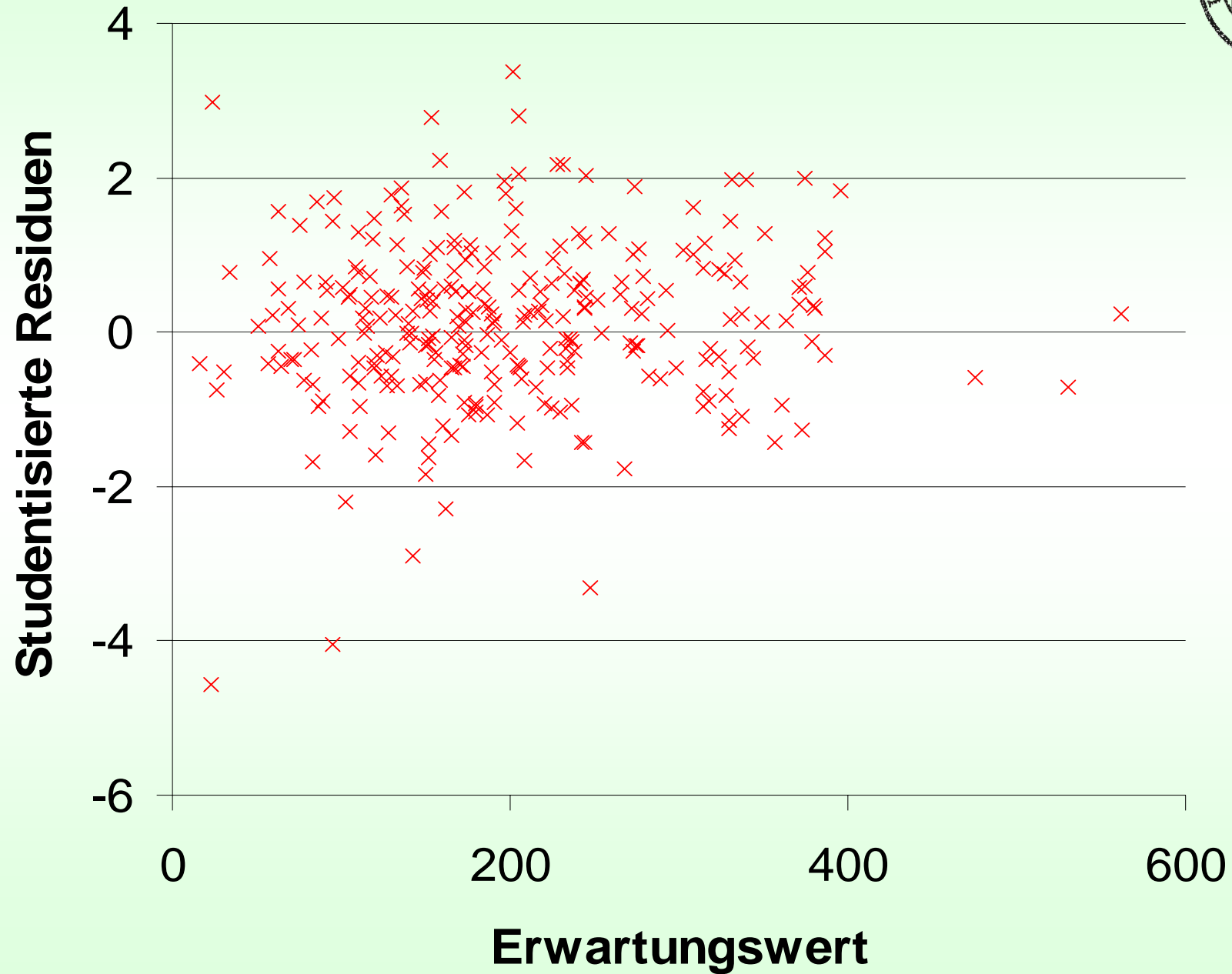


# Gesamtgewicht

- Gesamtgewicht aller geernteter Erdbeeren pro Pflanze, Standardfehler proportional zu Anzahl Früchte (Merkmal 1)
- Gesamtgewicht, Standardfehler proportional zu Anzahl Früchte, Pflanzenanzahl als Kovariable
- Gesamtgewicht logarithmiert, Pflanzzahl als Kovariable (Merkmal 2)
- ...

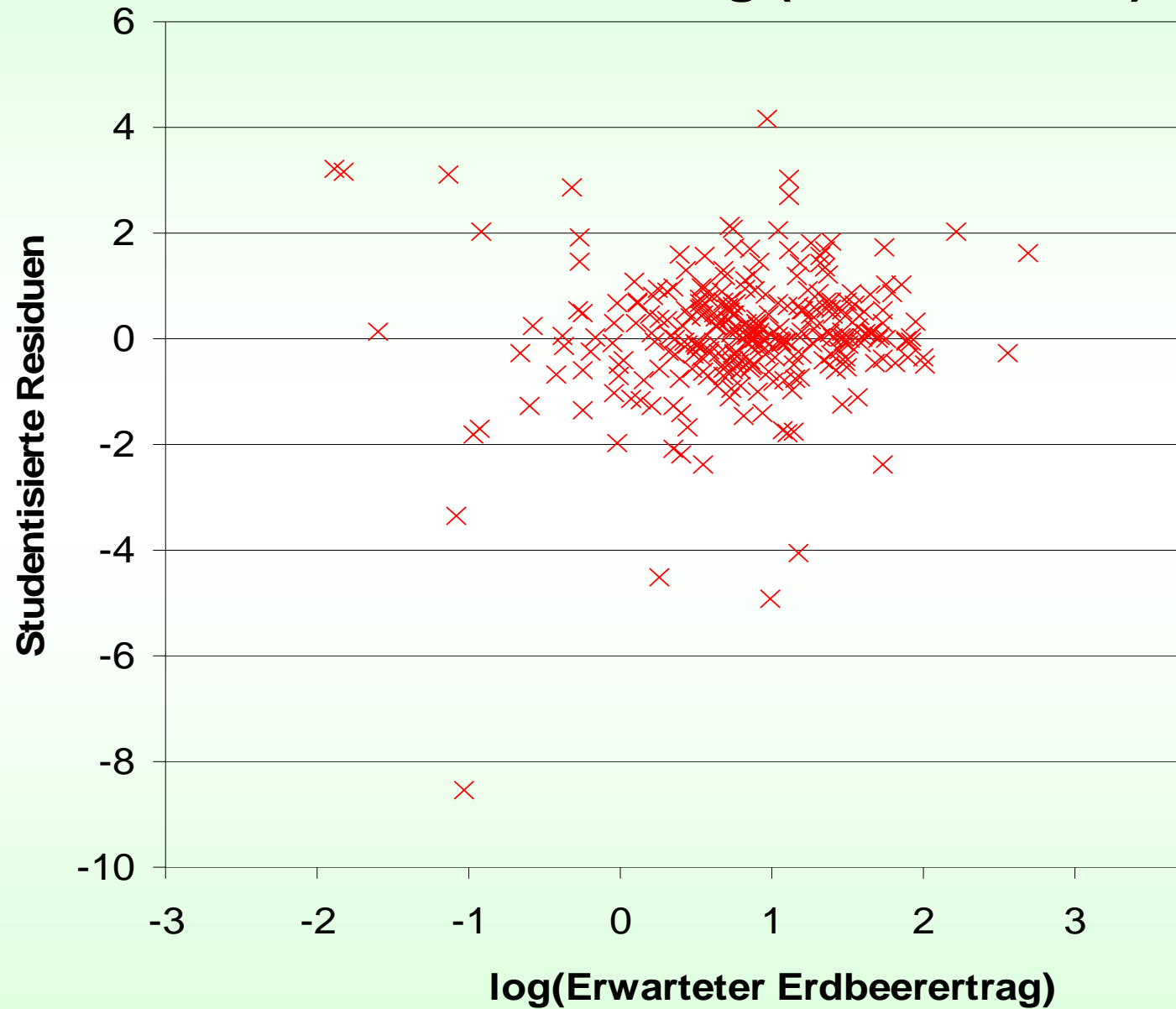


# Merkmal 1: Gesamtertrag pro Pflanze



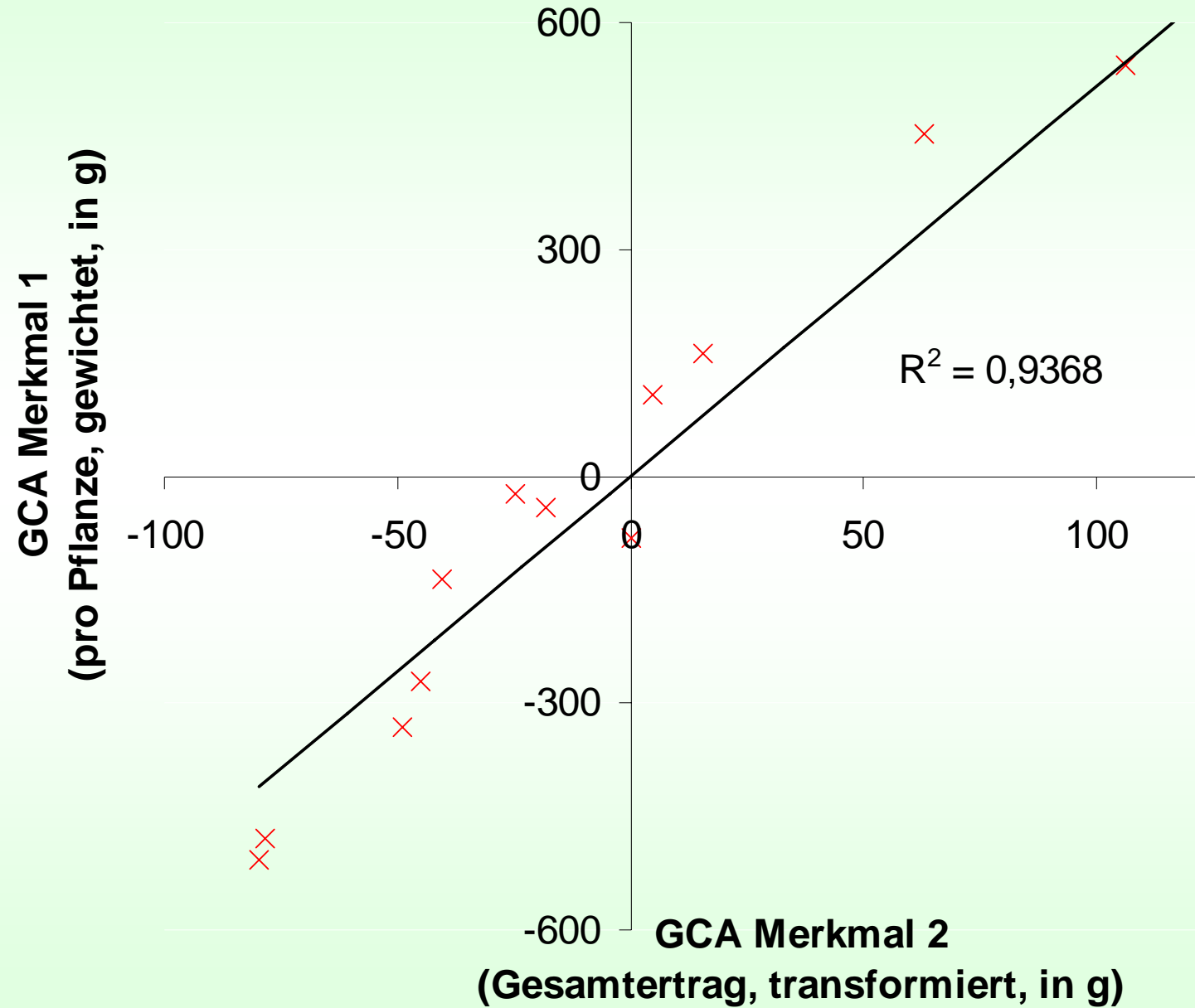


## Merkmal 2: Gesamtertrag (transformiert)





# Korrelation der GCA-Schätzwerte





Tab. 1: Varianzkomponenten für die Auswertung des Gesamtgewichts pro Pflanze (Merkmal 1 in g<sup>2</sup>)

Varianzkomponente	Wert (in g <sup>2</sup> )
<b>GCA</b>	<b>4870</b>
RGCA	13
<b>SCA</b>	<b>731</b>
RSCA	0
Subblocks	998
Fehler	218



Elter	GCA-Effekt			
	Gesamtertrag (in g/Pflanze)		Frühzeitigkeit (in Tagen)	
	2010	2011	2010	2011
Antea	4	-45	-1,13	0,52
Arosa	11	-18	1,59	0,90
Marmolada	-4	-40	-0,09	-0,30
Clery	-22	-25	-1,42	-2,48
Daroyal	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>-1,63</b>	<b>-2,37</b>
Darselect	5	-78	-1,43	-1,01
Elsanta	8	-80	0,01	-1,37
Florence	-32	15	2,89	3,45
Galia	-55	5	1,29	1,88
Madeleine	-7	-49	-1,79	-1,67
Polka	<b>69</b>	<b>106</b>	<b>-0,73</b>	<b>0,59</b>
Sonata	23	0	-0,43	-0,36
Yamaska	<b>10</b>	<b>146</b>	<b>2,87</b>	<b>4,44</b>

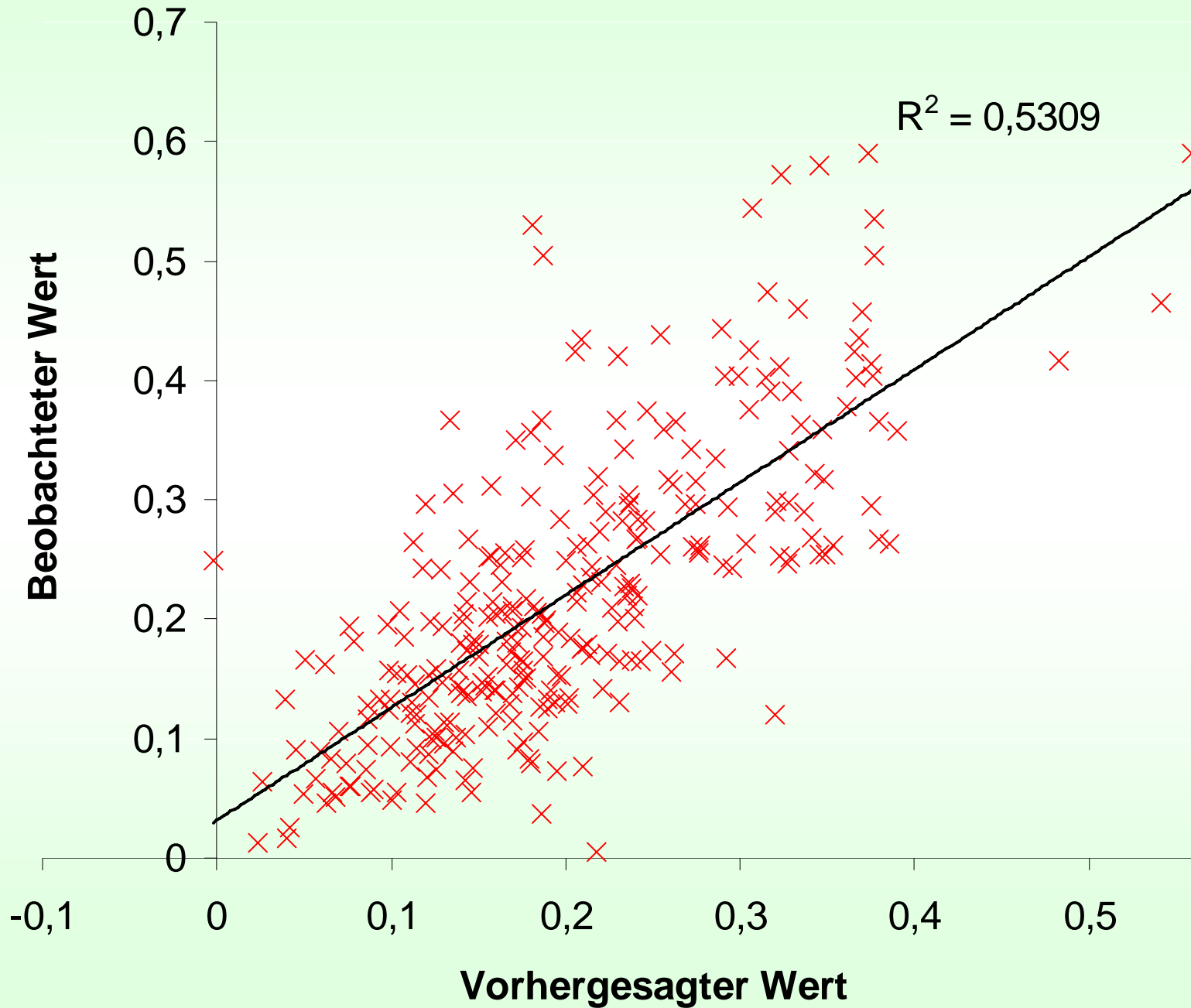




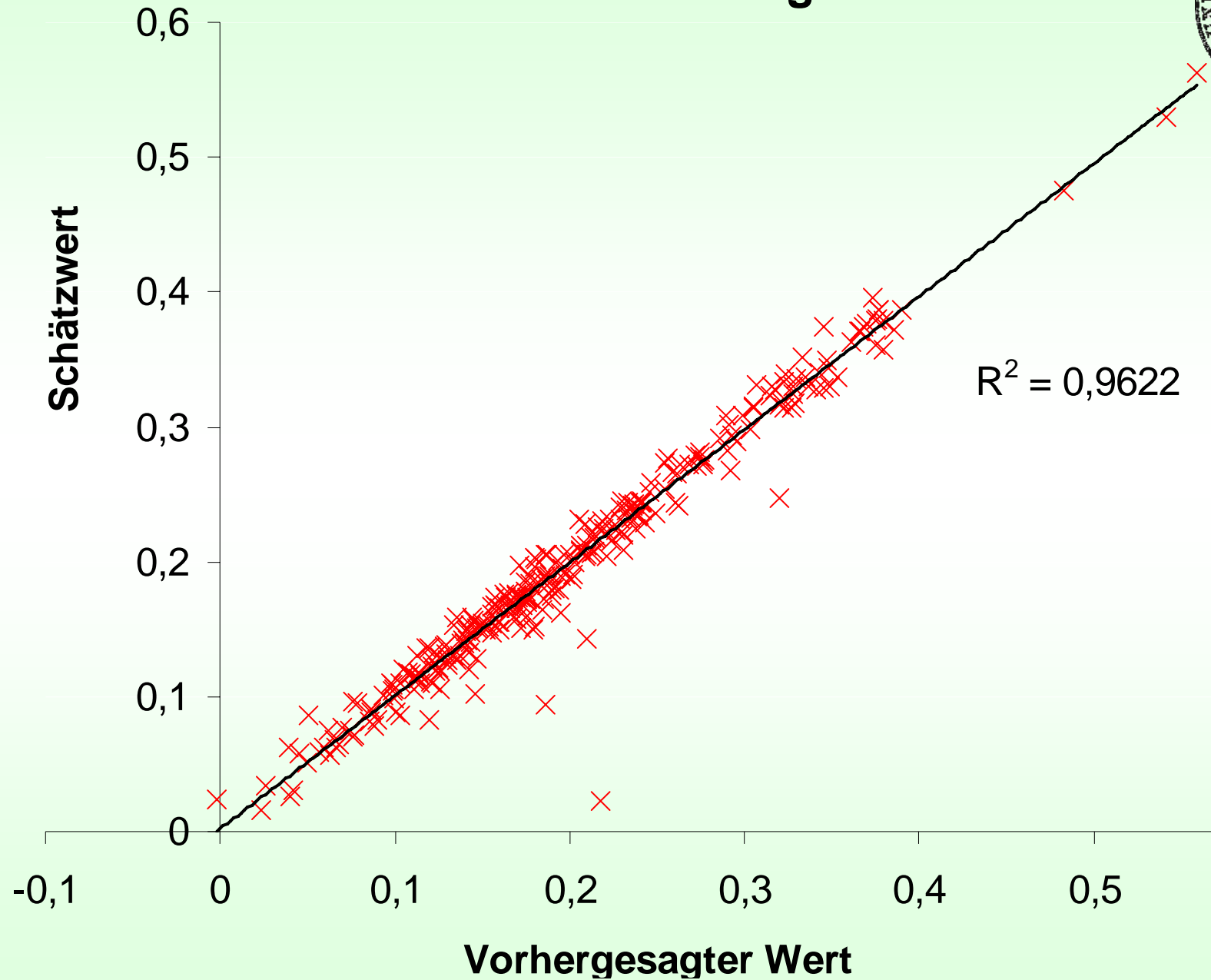
# Validierung

- Kreuzvalidierung (gleiches Jahr)
- Korrelation der gca-Effektschätzungen zweier Jahre

# Kreuzvalidierung

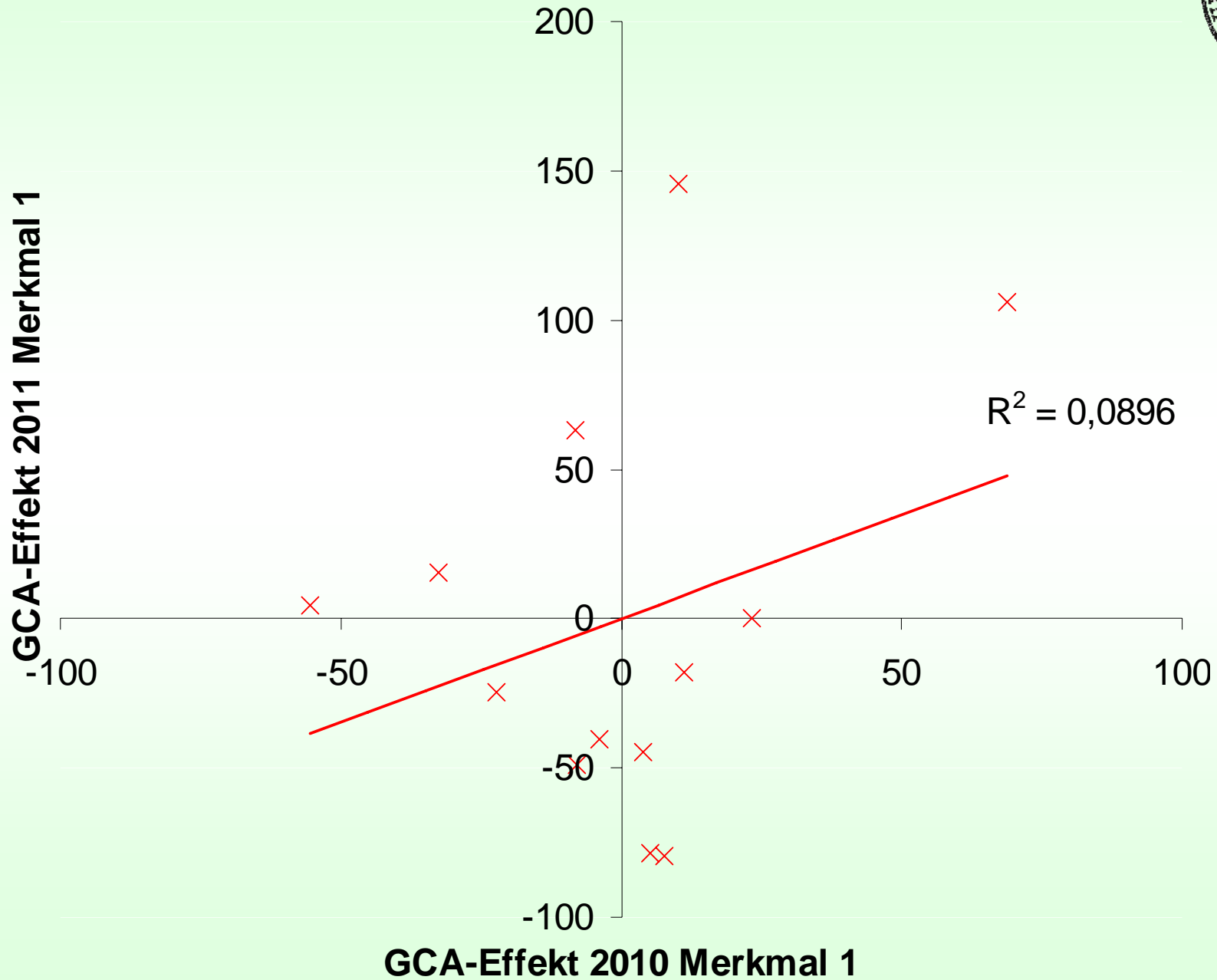


# Kreuzvalidierung





## GCA-Effekte verschiedener Jahre





# Zusammenfassung (1/2)

- Ertragserhebung verursacht komplexe Datenstruktur (Korrelationen zwischen genetischen Effekten, Messwiederholungen und Merkmalen)
- Viele Optionen bei der Definition der Zielvariablen
- Für Ertrag und „Frühzeitigkeit“ gilt: GCA-Varianz dominiert die genetische Varianz, reziproke Effekte sind gering



## Ausblick/ Alternativen (2/2)

- Korrelation zwischen Ertrag und Frühzeitigkeit berücksichtigen (bivariate Auswertung)
- Serie über die Jahre
- Räumliche Struktur der Restfehler berücksichtigen
- Funktionalen Zusammenhang zwischen Erntetag und Ertrag modellieren



Danke für die Aufmerksamkeit

Fragen?