



Auswertung von Wertprüfungsbonituren

(U. Meyer, Bundessortenamt)

- Ziel
- Daten
- Modell
- Methoden
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen



Ziel

Prüfung der Anwendbarkeit verfügbarer Methoden für die Auswertung von Parzellen-Bonituren am Beispiel:

- gemischter Modelle (proc mixed)
- des Schwellenwertmodells (McCullagh)
- und des verallgemeinerten linearen gemischten Modells (proc glimmix)



Daten (2 Winterweizenserien)

Winterweizen (Sonderprüfung)

- 2 Jahre, 9 Orte, 27 Sorten, 4 Wdh.
- Merkmale (Massenbildung und Fahnenblatthaltung)

- Winterweizen (Standardwertprüfung)

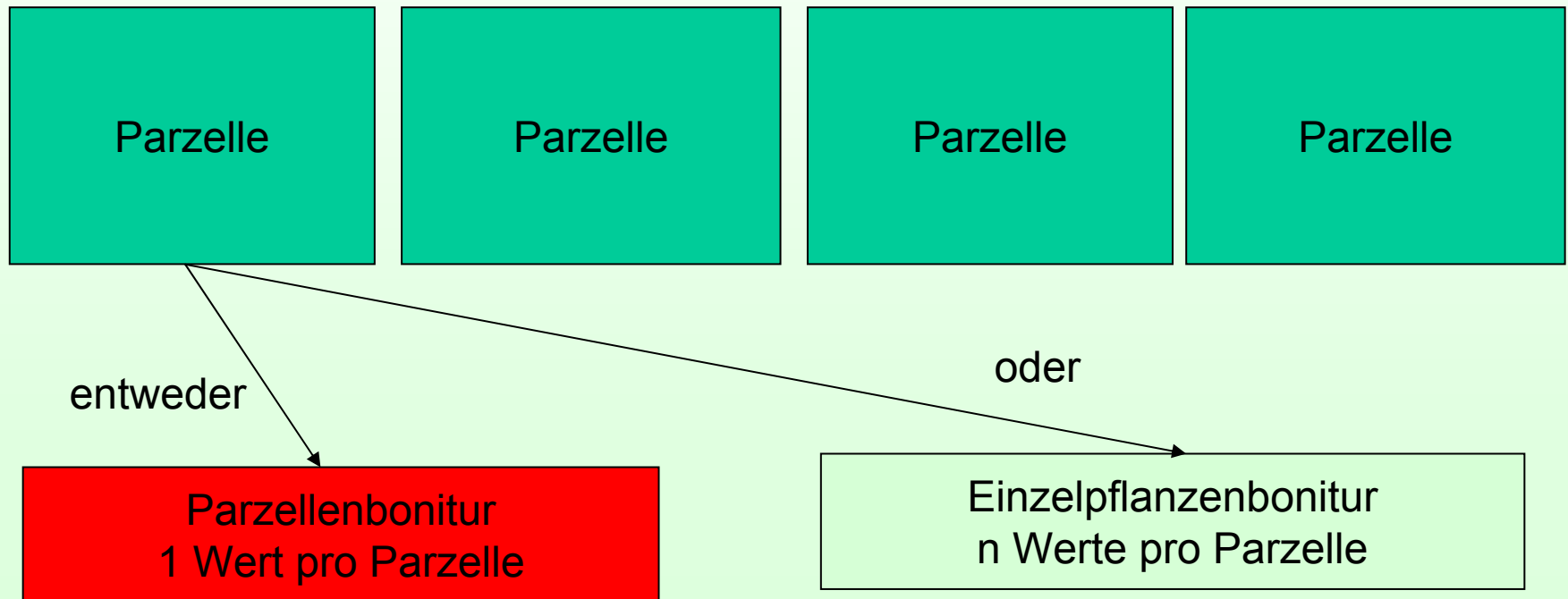
- 3 Jahre, 37 Orte, 164 Sorten, 2 Wdh., unbehandelt
- Merkmale (Mehltau und Lager vor Ernte)



Skalentyp		Beschreibung	Verteilung	Daten	Skalenniveau
Quantitativ (metrisch)	Ratio	Konstante Abstände mit absolutem Nullpunkt	Kontinuierlich	Absolute Messung	Sehr hoch
			Diskret	Zählung	Sehr hoch
	Interval	Konstante Abstände ohne absolutem Nullpunkt	Kontinuierlich	Relative Messung	Hoch
			Diskret	Datum	Hoch
Qualitativ mit zugehöriger quantitativer Variable	Ordinal	Geordnete Ausprägungen mit variierenden Abständen	Diskret	Visuell ermittelte Boniturnoten	Mittel
Qualitativ	Nominal	Keine geordneten Ausprägungen und keine Abstände	Diskret	Visuell ermittelte Boniturnoten	Niedrig



Skalentyp		Beschreibung	Verteilung	Daten	Skalenniveau
Qualitativ mit zugehöriger quantitativer Variable	Ordinal	Geordnete Ausprägungen mit variierenden Abständen	Diskret	Visuell ermittelte Boniturnoten	Mittel





Merkmal: Haltung des Fahnenblattes

Note	Haltung des Fahnenblattes
1	Alle Fahnenblätter gerade
3	25 % der Pflanzen gebogene Fahnenblätter
5	50 % der Pflanzen gebogene Fahnenblätter
7	75 % der Pflanzen gebogene Fahnenblätter
9	Alle Fahnenblätter gebogen

Die geraden Zahlen sind für die Übergänge zu verwenden



Merkmale: Massenbildung nach Vegetationsbeginn

Note	Massenbildung nach Vegetationsbeginn
1	Fehlend oder sehr gering
3	Gering
5	Mittel
7	Stark
9	Sehr stark

Die geraden Zahlen sind für die Übergänge zu verwenden



Merkmal: Lager vor Ernte

Note	Lager vor Ernte
1	Kein Lager
3	Neigung aller Halme um ca. 30° von der Senkrechten oder nesterweise auf ¼ des Teilstückes stärkeres Lager
5	Neigung aller Halme um ca. 45° von der Senkrechten oder nesterweise auf ½ des Teilstückes stärkeres Lager
7	Neigung aller Halme um ca. 60° von der Senkrechten oder totales Lager auf ¾ des Teilstückes
9	Totallager

Die geraden Zahlen sind für die Übergänge zu verwenden



Merkmal: Echter Mehltau

Note	Echter Mehltau – Erysiphe graminis
1	Kein Befall
3	>2 % bis 5% befallene Blattfläche
5	>8% bis 14% befallene Blattfläche
7	>22% bis 37% befallene Blattfläche
9	>61% bis 100% befallene Blattfläche

Die geraden Zahlen sind für die Übergänge zu verwenden



Auswertung von Wertprüfungsbonituren

- Ziel
- Daten
- **Modell**
- Methoden
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen



Modell

$$y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \beta\gamma_{jk} + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \alpha\beta\gamma_{ijk} + e_{ijkl}$$

μ – Gesamtmittel

α_i – Sorteneffekt (fix)

$\alpha\beta_{ij}$ - Sorte x Jahr Wechselwirkung (zufällig)

β_j - Jahreseffekt (zufällig)

$\alpha\gamma_{ik}$ – Sorte x Ort Wechselwirkung (zufällig)

γ_k – Ortseffekt (zufällig)

$\beta\gamma_{jk}$ - Jahr x Ort Wechselwirkung (zufällig)

e_{ijkl} – Fehler (zufällig)

$\alpha\beta\gamma_{ijk}$ - Sorte x Jahr x Ort Wechselwirkung (zufällig)



Auswertung von Wertprüfungsbonituren

- Ziel
- Daten
- Modell
- **Methoden**
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen



Methoden

1. **BSA-Standardauswertung**
 - Gewichtetes Mittel (Anzahl Orte pro Jahr, Max=15)
2. **Deskriptive Statistik**
 - Mittelwert, Median
3. **Gemischte Modelle (Sorten, Orte, Jahre)**
 - proc mixed, LSMeans, Estimate-Anweisung
4. **Schwellenwertmodell (SWM)**
 - proc mixed, LSMeans, (Estimate-Anweisung)
5. **Verallgemeinerte lineare gemischte Modelle**
 - proc glimmix, Estimate-Anweisung



Auswertung von Wertprüfungsbonituren

- Ziel
- Daten
- Modell
- Methoden
- **Ergebnisse**
- Schlussfolgerungen



Merkmal: Fahnenblatthaltung (FBHAL)														
Jahr 2005+2006														
Sorte/Note	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MW	Mixed			
											Median	LSMeans	SWM	Glimmix
S1	2	2	12	4	18	14	14		2	5,12	5,0	5,1640	-2,7330	Volles Modell
S2	5	9	20	4	13	8	9			4,04	3,5	4,1088	-3,8190	nach 24 Std.
S3	43	14	11							1,53	1,0	1,5549	-7,1704	abgebrochen
S4	25	24	19							1,91	2,0	1,9450	-6,4444	
S5	12	7	15	9	14	6	4	1		3,66	3,5	3,7260	-4,2934	ohne 3fach-WW
S6	1	4	10		9	3	7	20	14	6,43	7,5	6,4942	-1,2465	auch keine
S7		1	7	6	12	11	13	12	6	6,09	6,0	6,1378	-1,6768	Konvergenz
S8	10	12	21	11	10	4				3,16	3,0	3,2005	-4,7813	
S9	15	30	18	3	2					2,22	2,0	2,2422	-5,9109	
S10	3	8	25	8	17	6	1			3,74	3,0	3,7779	-4,0848	
S11	7	26	20	1	4	5	2	2	1	3,12	3,0	3,1588	-4,8708	
S12	10	33	19	2	4					2,37	2,0	2,3941	-5,7048	
S13	23	24	17	2	2					2,06	2,0	2,0922	-6,2343	
S14			4	8	9	2	18	18	9	6,65	7,0	6,6857	-1,1085	
S15	14	14	26	8	5		1			2,71	3,0	2,7393	-5,3111	
S16	2	4	4	1	12	4	16	16	9	6,34	7,0	6,3952	-1,4477	
S17	1		5	5	4	2	4	6	9	6,25	7,0	6,6910	-0,8924	
S18	7	7	8	5	5	2	1	1		3,25	3,0	3,6910	-4,2336	
S19	16	12	7		1					1,83	2,0	2,2744	-5,9974	
S20		3	6	1	5	1	9	7	4	5,94	7,0	6,3855	-1,3163	
S21			3	1	4	2	9	8	5	6,78	7,0	6,3741	-1,5405	
S22			2		7	6	6	6	5	6,63	7,0	6,2178	-1,6489	
S23	11	6	8	4	3					2,44	2,0	2,0303	-6,3157	
S24	5	14	13							2,25	2,0	1,8428	-6,3413	
S25			5	1	8	7	10	1		5,59	6,0	5,1866	-2,8103	
S26	1	1	4	3	13	4	4	1	1	5,03	5,0	4,6241	-3,3603	
S27					4	3	9	6	10	7,47	7,5	7,0616	-0,6497	
Summe *)	213	255	309	87	185	90	137	105	75	4,08	4,30	4,23	-3,78	
*) angezeigter Datensatz unvollständig														
Rangkorrelation zu MW											0,9702	0,9579	0,9595	
Alpha											<0.0001	<0.0001	<0.0001	
F-Test Sorte												20,21	15,29	
Alpha												<0.0001	<0.0001	



Merkmal: Massenbildung (MBANF)														
Jahr 2005+2006														
Sorte/Note	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MW	Median	Mixed Ismeans	SWM	Glimmix
S1	1	11	8	5	11	9	3	1	3	4,46	5,0	4,5451	keine	keine
S2		10	13	7	6	10	2	4		4,29	4,0	4,3827	Konvergenz	Konvergenz
S3	2	7	14	11	11	3	1	3		3,96	4,0	4,1002	bei vollem Modell	bei vollem Modell
S4	1	9	13	8	7	5	5		4	4,35	4,0	4,5230		
S5	3	11	8	2	3	6	11	8		4,79	5,0	4,8112		
S6	3	9	7	5	5	6	6	6	5	4,96	5,0	4,9490	Konvergenz	
S7	1	8	8	9	3	9	5	6	3	4,92	4,5	4,9904	ohne 3fach-WW	
S8	1	6	15	11	9	4	2	4		4,17	4,0	4,2832	aber keine	
S9	2	4	15	4	12	9	4	2		4,40	5,0	4,4581	Sortenwirkung	
S10	1	6	18	7	12	4			4	4,13	4,0	4,2083		
S11	3	5	13	4	10	11	2	3	1	4,44	5,0	4,5127		
S12	3	7	11	7	5	10	7	2		4,38	4,0	4,5268		
S13	3	7	15	5	10	5	3	4		4,13	4,0	4,2427		
S14	2	10	8	3	5	3	13	7	1	4,94	5,0	5,0256		
S15	4	5	12	6	7	11	3	4		4,38	4,0	4,5298		
S16	2	9	9	4	3	9	6	10		4,88	5,0	4,9568		
S17		2	1	2	3	5	6	1	4	6,08	6,0	4,8525		
S18		2	1	1	4	11	1		4	5,83	6,0	4,6025		
S19		1	2	6	3	7	1		4	5,50	5,5	4,2692		
S20	1	1	2		2	9	1	4	4	6,17	6,0	4,9358		
S21		7	11	2	2	2	3	1		3,79	3,0	4,9915		
S22	5	6	7	1	5		1	3		3,50	3,0	4,7058		
S23	4	5	10	4	1	4				3,18	3,0	4,3843		
S24	1	7	11	6	3					3,11	3,0	4,3129		
S25	4	5	8	5	2	3	1			3,32	3,0	4,5272		
S26	3	7	4	7	1	1	1	1	3	3,93	3,5	5,1343		
S27	1	10	5	3	2	3	4			3,71	3,0	4,9200		
Summe *)	51	177	249	135	147	159	92	74	40	4,43	4,31	4,62		
*) angezeigter Datensatz unvollständig														
Rangkorrelation											0,9600	0,3148		
Alpha											<0,0001	0,1097		
F-Test Sorte												1,25		
Alpha												0,3298		







Auswertung von Wertprüfungsbonituren

- Ziel
- Daten
- Modell
- Methoden
- Ergebnisse
- **Schlussfolgerungen**



Schlussfolgerungen

- Parzellenbonituren eignen sich im Gegensatz zu Einzelpflanzenbonituren nicht grundsätzlich für die Auswertung mit der SWM oder mit GLIMMIX
- Schwache Zellbesetzungen führen oft zur Nichtkonvergenz bei der Nutzung der SWM und auch bei GLIMMIX
- Schwellwerte sind teilweise trotz Konvergenz des Modells nicht plausibel



Schlussfolgerungen

- LSMeans aus proc mixed können im Einzelfall einen guten Kompromiss zum gewichteten Mittelwert (BSA-Methode) bilden
- Weitere Untersuchungen zu geeigneten Modellen und Auswertungsverfahren für ordinale Parzellenbonituren aus nicht-orthogonalen Versuchsserien sind notwendig

