
**Ein System zur Erfassung, Speicherung und Auswertung
landwirtschaftlicher Versuche
Einsatz von SAS in
Datenbankzugriff und statistischer Analyse**

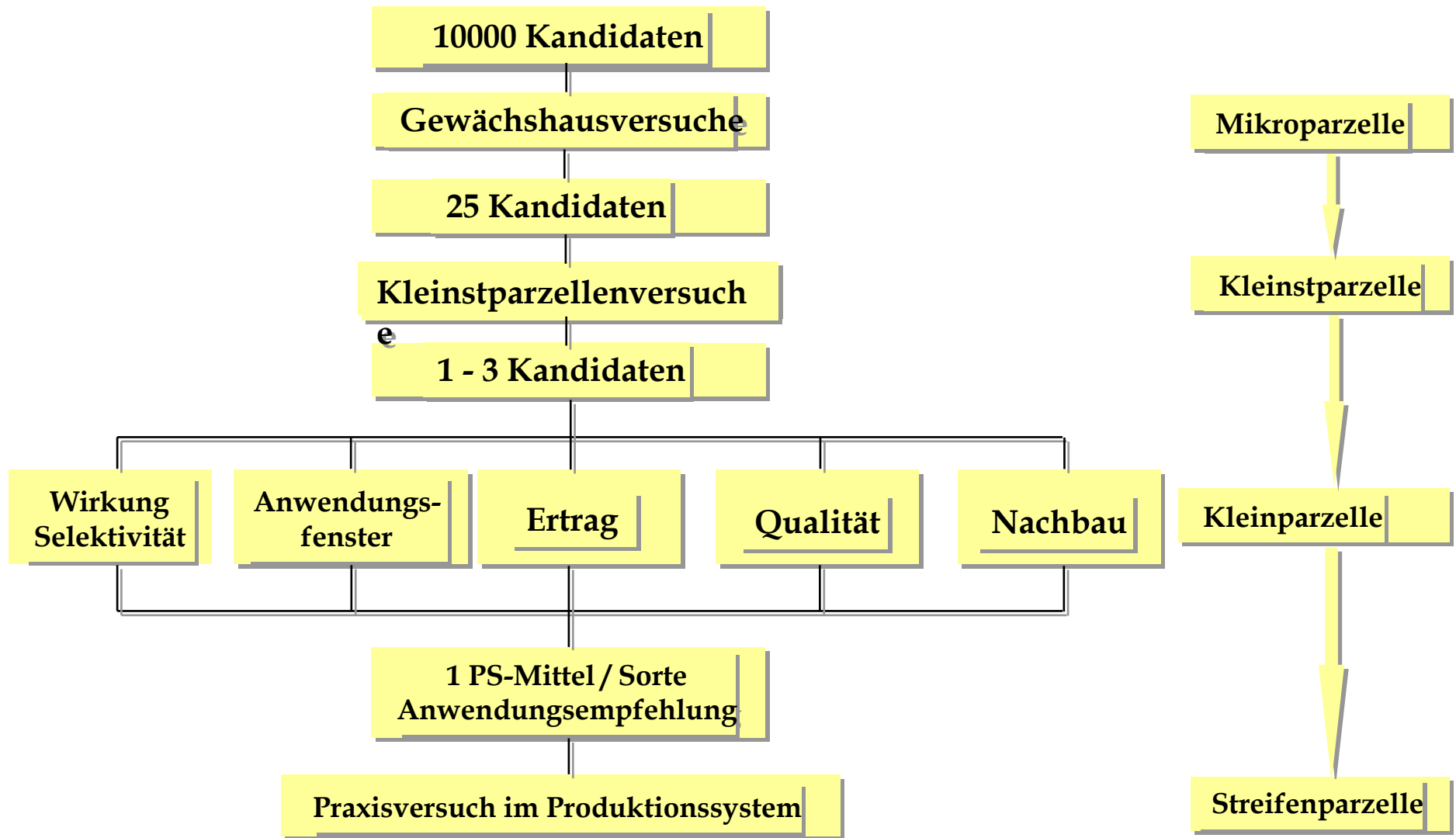
**H. Bleiholder, BASF Agrarzentrum, Limburgerhof
C. Janson, Info Ware GmbH, Heidelberg
G. Jung, Schlumberger-Sema, Mainz**

**6. KSFE Konferenz
28. Februar bis 1. März 2002, Universität Dortmund**

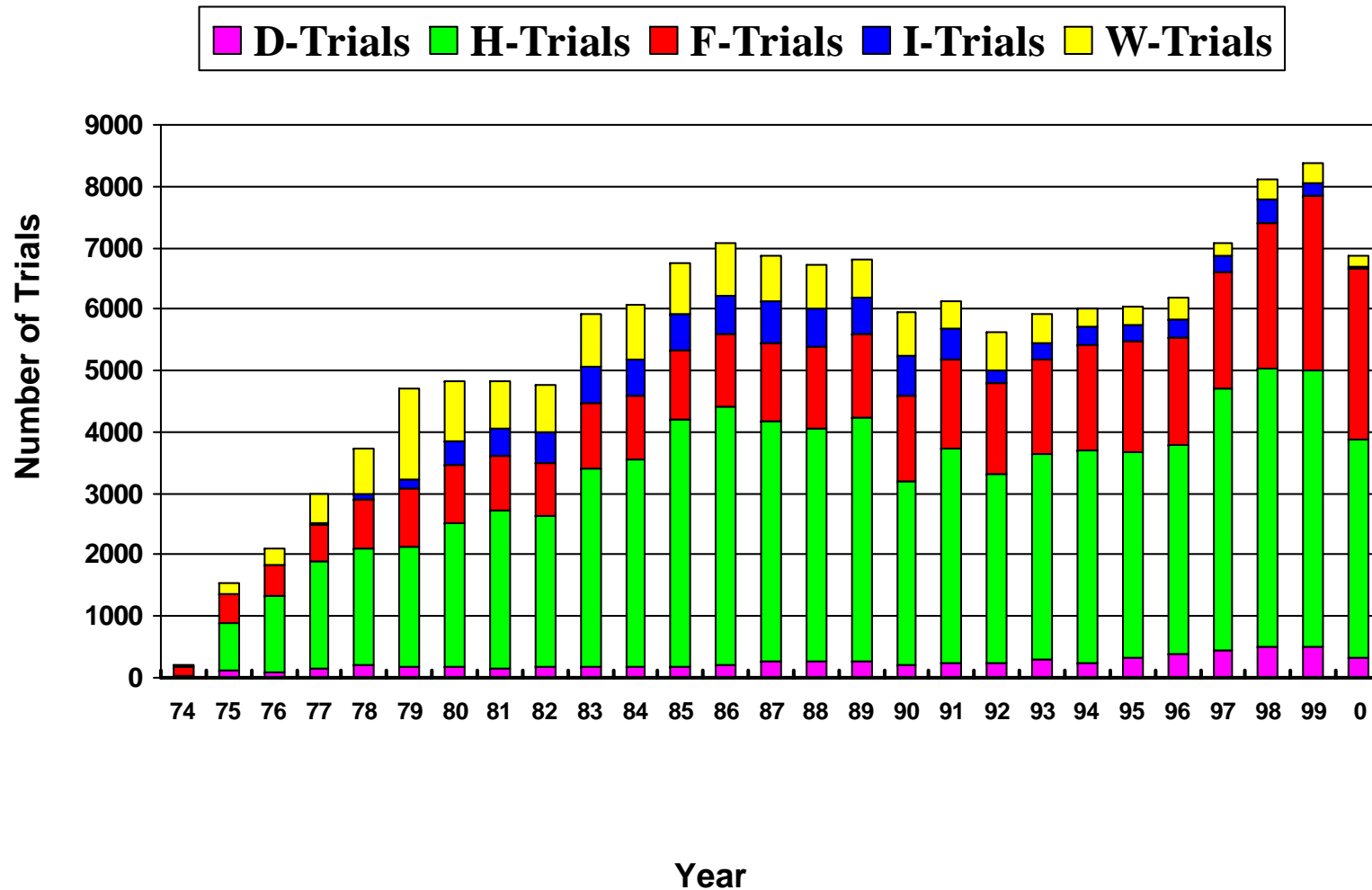
Einführung

- **Wissensmanagement zur Unterstützung der globalen Produktentwicklung BASF Pflanzenschutz**
- **Planen, Erfassen, Auswerten**
- **Pflege der Wissensdatenbank bei der BASF seit 1973**

Vom Kandidaten zum Verkaufsprodukt



Gespeicherte Anzahl Versuche seit 1974



SPEAD MI (Modularer Aufbau)

Prozesse Feldversuche

Module

Versuchsplanung
Datenerfassung
Datenhaltung
Datenanalyse

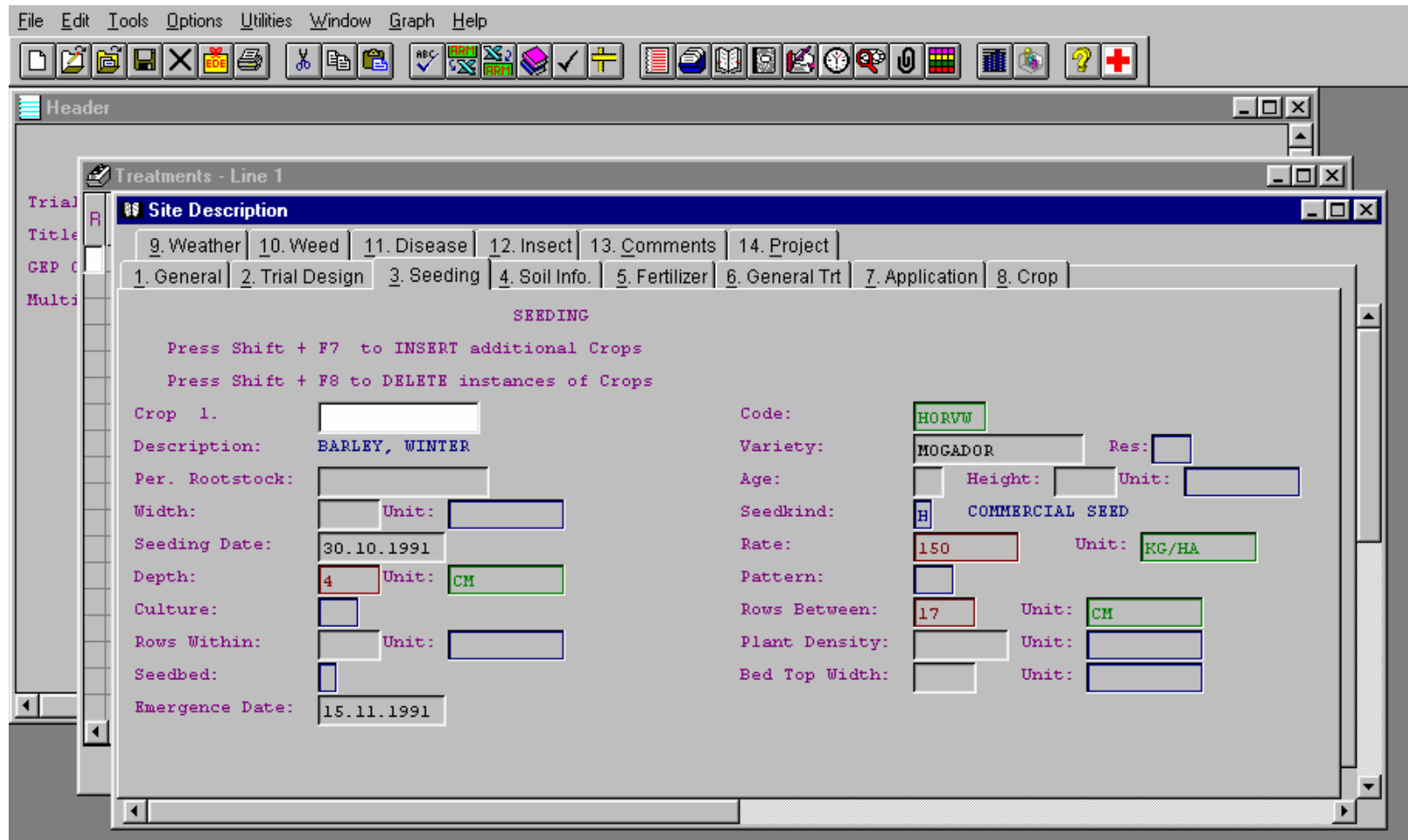
**Dezentrale Versuchsplanung
und Datenerfassung**

**Überführung der Versuchsergebnisse
in Globale Datenbank**

**Globale Datenbank
für Versuchsdaten**

Datenanalyse mit SAS
- Einzelversuch
- Serienanalyse
- Wirkungsspektrum
- andere Methoden

SPEAD MI (Beispiel Eingabemaske)



SPEAD MI (Auswahl biometrisches Verfahren)

RB214

Trial Design

Three-factorial Split Plot Design (A B C-R)

Transformation

(None)
 Log(x+K)
 Ln(x+K)
 Arcsin(Sqrt(x[%]))
 x⁻¹
 Sqrt(x+K)

K:

Output / Permutation

Anova Table
 Two-way - Crosstab Table
 Box-Whisker Plot
 LS-Means Test Output
 Permutationtest

Options

Multiple Means Comparison

(None)
 Student-Newman-Keuls-Test
 Tukey-Test
 Scheffe-Test
 Dunnett (Ref.Trtm.No.:)
 Bonferoni-Test

Location Comparison
 Least Square Means-Test

SAS Output Description

Trial Group	Var. Group	Crop Code	Crop Description	Var. Code	Var. Descriptor
1	1	BRSNW	BRASSICA N	ERTRF(1) 089	NNNNN

Select Deselect

Attribute Op. Value

Trial Groups

- DEV-F-2001-DE-020-B-01.0-DE-D11-020
- DEV-F-2001-DE-020-E-01.0-DE-D07-070

Use	Variable Group	Trial ID	Mean Value	Eval No	Organism	Var.
<input checked="" type="checkbox"/>	1	DEV-F-2001-DE-020-B-01.0-DE-D11-020	0089	NNNNN	ERT	
<input type="checkbox"/>		DEV-F-2001-DE-020-E-01.0-DE-D07-070	0089	NNNNN	ERT	

1 of 2

OK Cancel Help

Select Trialgroup Deselect Trialgroup Select All Deselect All

SPEAD MI (Biometrische Verfahren)

1. Beschreibende Statistik (MEANS, NPAR1WAY, GPLOT)

- Mittelwert (arithmetisch) und Standardabweichung
- Medianstatistik ; Box and Wisker Plots

2. Teststatistiken

2.1 Varianzanalysen (GLM, MIXED)

- Ein-, zwei- und drei-faktorielle Modelle zur Auswertung von Einzelversuchen und Zusammenfassung von Versuchsserien.

2.2 Multiple Mittelwertsvergleiche (GLM)

- Bonferroni Test
- Tukey - Test
- Scheffe - Test
- LS Means Test (MIXED)

2.3 Datentransformationen

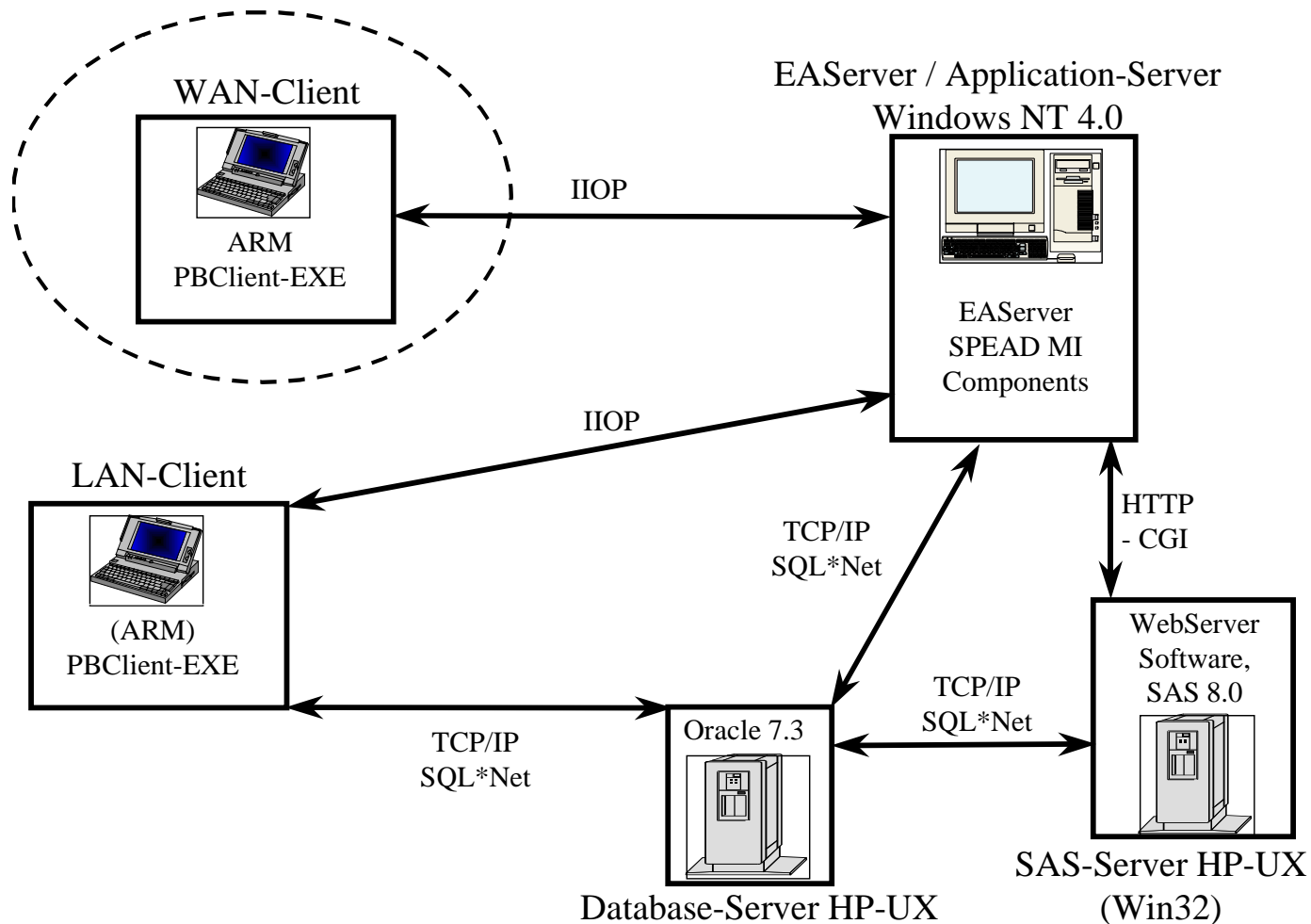
2.4 Korrelation (CORR)

2.5 Regression (REGR)

2.6 Nicht parametrische Teststatistiken (NPAR1WAY)

- Wilcoxon Test
- Kruskal-Wallis Test

Technische Architektur



2. Die SAS Komponente

Feldversuche (Definition)

- **sind Kleinparzellenversuche**
- **Behandlungen in kleinen Parzellen (< 50 qm), zufällig verteilt und wiederholt angelegt**
- **Kleinparzellenversuche dienen zur Gewinnung von Erkenntnissen**

Feldversuche (Grundzüge)

1. Wiederholung

- ein Versuchsglied mehrfach angelegt

2. Randomisation

- zufällige Zuordnung zu einer Parzelle

3. Ceteris-Paribus-Prinzip

- andere Einflussgrößen vergleichbar

Feldversuche (Versuchsfragen)

- **Einfaktorielle Versuchsfrage**
 - direkter Vergleich von Behandlungen u/o Sorten
- **Mehrfaktorielle Versuchsfrage**
 - gegenseitige Beeinflussung der Zielgrößen
 - Wechselwirkungsversuche
- **Versuchsfragen werden in Versuchsserien geprüft**
 - gleiche/identische Behandlungen an unterschiedlichen Umwelten prüfen

SPEAD MI (Beispiel Ergebnisdarstellung)

R1E00 Trial: 5/56 DEV-F-1999-ZX-020-A-0

Column Number	1	2	3	4	5	6	7
Evaluation No. / Date /	75 / 02.07.99	75 / 02.07.99	85 / 22.07.99	85 / 22.07.99	85 / 22.07.99	88 / 20.08.99	89 / 23.08.99
Crop: ID / Code / Resistance	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /	1 / TRZAW /
Crop: Variety	RITMO	RITMO	RITMO	RITMO	RITMO	RITMO	RITMO
Crop: GS: From / To / Method	73 / /B	73 / /B	85 / /B	85 / /B	85 / /B	92 / /B	92 / /B
DAT / DALT	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /	0 /
Organism	SEPTTR	ERYSGR	SEPTTR	PYRNTR	NNNNN	NNNNN	NNNNN
Variable Rated	INFECT	INFECT	INFECT	INFECT	GREENT	LAGER	ERTFRF
Pest GS: From / To / Method	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Method	P%INF	P%INF	P%INF	P%INF	P%EST	P%EST	MWCGS
Evaluation Unit	%	%	%	%	%	%	KG
Plant Part	BX	BX	BX	BX			
# Subsamples	1	1	1	1	1	1	1
Sample Class	1	1	1	1	1	1	1
Sample Size	1	1	1	1	1	1	11.5
Sample Unit	TPLOT	TPLOT	TPLOT	TPLOT	TPLOT	TPLOT	M2
Clarifier	INFECTION	INFECTION	INFECTION	INFECTION	GREEN LEAF	LODGING	YIELD, CROP
SE: File / Group	/	/	/	/	/	/	/
ARM Action Code							
Decimal Print							

Sub	Rp	Bk	Col	Plot	Trt	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	18	1	60	3	0	0	6.87
1	1	1	2	2	2	7	0	20	3	2	0	8.17
1	1	1	3	3	4	16	1	50	3	0	0	9.45
1	1	1	4	4	5	9	1	15	4	2	0	9.96
1	1	1	5	5	6	3	1	4	3	6	0	11.5
1	1	1	6	6	7	18	1	60	5	1	0	8.29
1	1	1	7	7	8	8	1	25	10	8	0	9.19

SPEAD MI (Ergebnisse)

13.02.02		BASF CORPORATION			
DEV-F-2001-DE-020-B-01.0-DE-D11-020					
Design: Three-factorial Split Plot Design (A/B/C-R)					
Variable: 8 YMARKD,NNNNN,YMARKD,MARKTLEISTUNG (DT/HA)					
Crop: BRSMV,BRASSICA NAPUS L. SSP. NAPUS					
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	Pr > F
A	2	724.940737	362.470369	39.392106	0.007026
r	3	25.209718	8.403239	0.913237	0.52886
A*r	3	27.604798	9.201599	2.851552	0.058523
B	1	12.848872	12.848872	5.051064	0.06567
A*B	2	3.858133	1.929067	0.758342	0.508598
A*B*r	6	15.262771	2.543795	0.788316	0.587787
C	2	43.593084	21.796542	6.754693	0.004708
A*C	4	9.117026	2.279256	0.706336	0.59545
B*C	2	0.165606	0.082803	0.02566	0.974693
A*B*C	4	1.205179	0.301295	0.09337	0.983629
Error	24	77.444973	3.226874		
Corrected Total	53	1159.780932			
R-Square		0.933224			
Coeff Var		7.160611			
Root MSE		1.79635			
YMARKD Mean		25.086548			
Tukey - Test					
Factor	Number Of Means	Sig. Difference	Factor	Number Of Means	Sig. Difference
Duengung	1	4.225258	Herbizide	1	1.062167
Fungizide	1	1.495334			

SPEAD MI (Ergebnisse)

Duengung		Herbizide			
Factor	1	2	Mean	N	Sig.
1	19.73	19.32	19.53	18	B
2	26.53	25.71	26.12	18	A
3	30.45	28.76	29.61	18	A
Mean	25.57	24.6	25.09	54	
N	27	27	54		
Sig.	A	A			

Duengung		Fungizide			Mean	N	Sig.
Factor	1	2	3				
1	19.36	18.59	20.63	19.53	18	B	
2	26.1	25.54	26.73	26.12	18	A	
3	28.74	28.49	31.59	29.61	18	A	
Mean	24.73	24.21	26.32	25.09	54		
N	18	18	18	54			
Sig.	B	B	A				

Herbizide		Fungizide			Mean	N	Sig.
Factor	1	2	3				
1	25.3	24.65	26.78	25.57	27	A	
2	24.17	23.77	25.86	24.6	27	A	
Mean	24.73	24.21	26.32	25.09	54		
N	18	18	18	54			
Sig.	B	B	A				

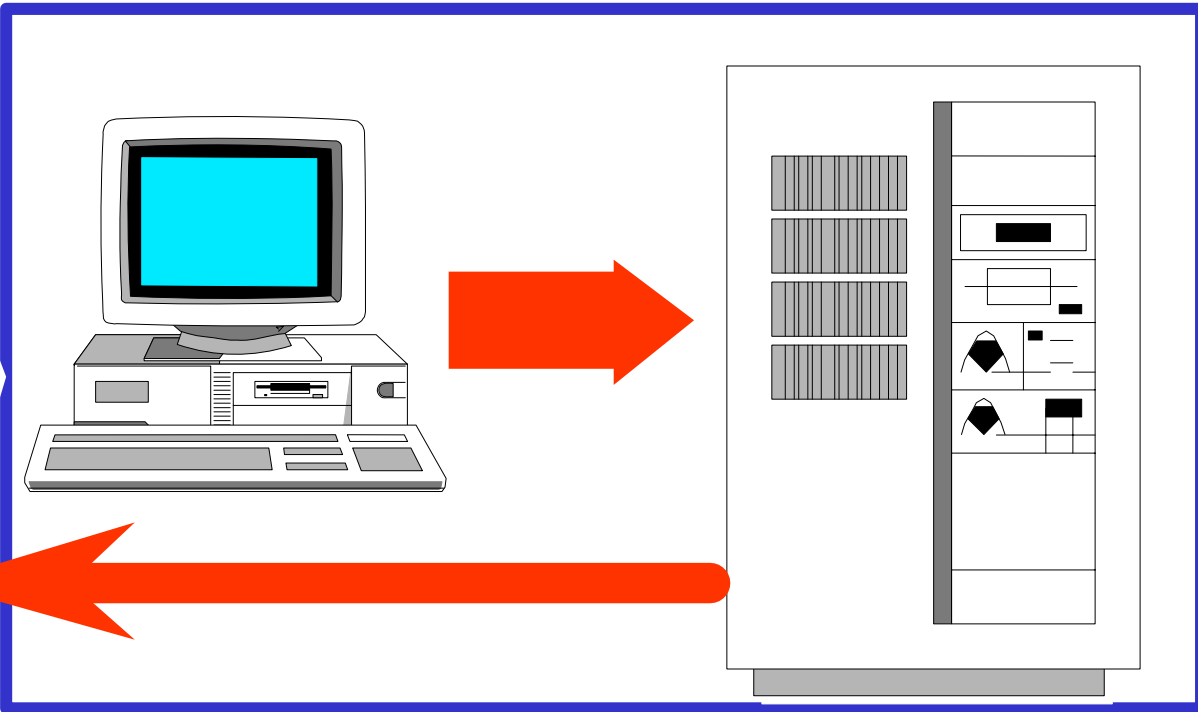
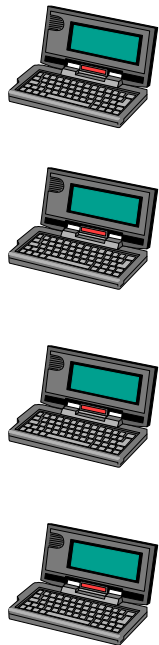
Process chain

“From the field to the central database”

Trial Field

Local Data Management

Limburgerhof



**Mobile data
collection**

**Local data
collection and
Analysis**

**Global Database
and Central
Data Analysis**

SPEAD MI (Ergebnisse)

2.2 Multiple Mittelwertsvergleiche

- **Bonferroni Test**
- **Tukey - Test**
- **Scheffe - Test**
- **LS Means Test**

2.3 Datentransformationen

2.4 Korrelation

2.5 Regression

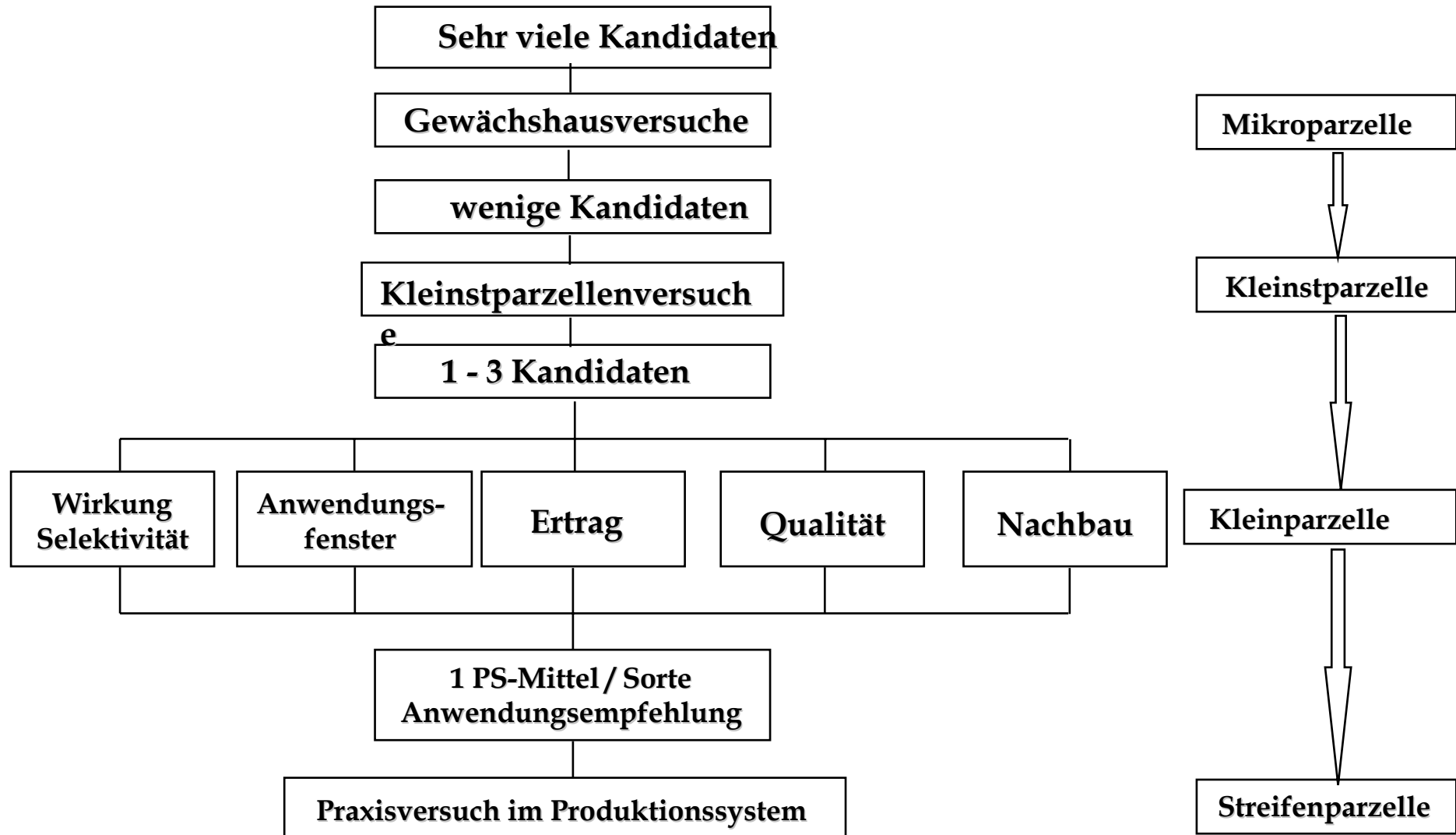
2.6 Nicht parametrische Teststatistiken

- **Wilcoxon Test**
- **Kruskal-Wallis Test**
- **Permutationstest**

Feldversuche (Versuchstypen)

Feldauslese	Kleinstparzellen (< = 1 qm)	--->	Selektion von Stämmen/Wirkstoffen grobe Schätzung
Kleinparzellen- versuche	5 - 50 qm	--->	Vergleich von Stämmen/Sorten Wirksamkeit/ Wirkungsspektrum präzise Schätzung v. Unterschieden
Praxisversuche	> 100 qm - 1ha		Vergleich unter Praxisbedingungen
Demonstrationsversuche			Als Anschauungsobjekt für Berater und Anwender

Vom Kandidaten zum Verkaufsprodukt



SPEAD MI (Modularer Aufbau)

Prozesse Feldversuche

Module

