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

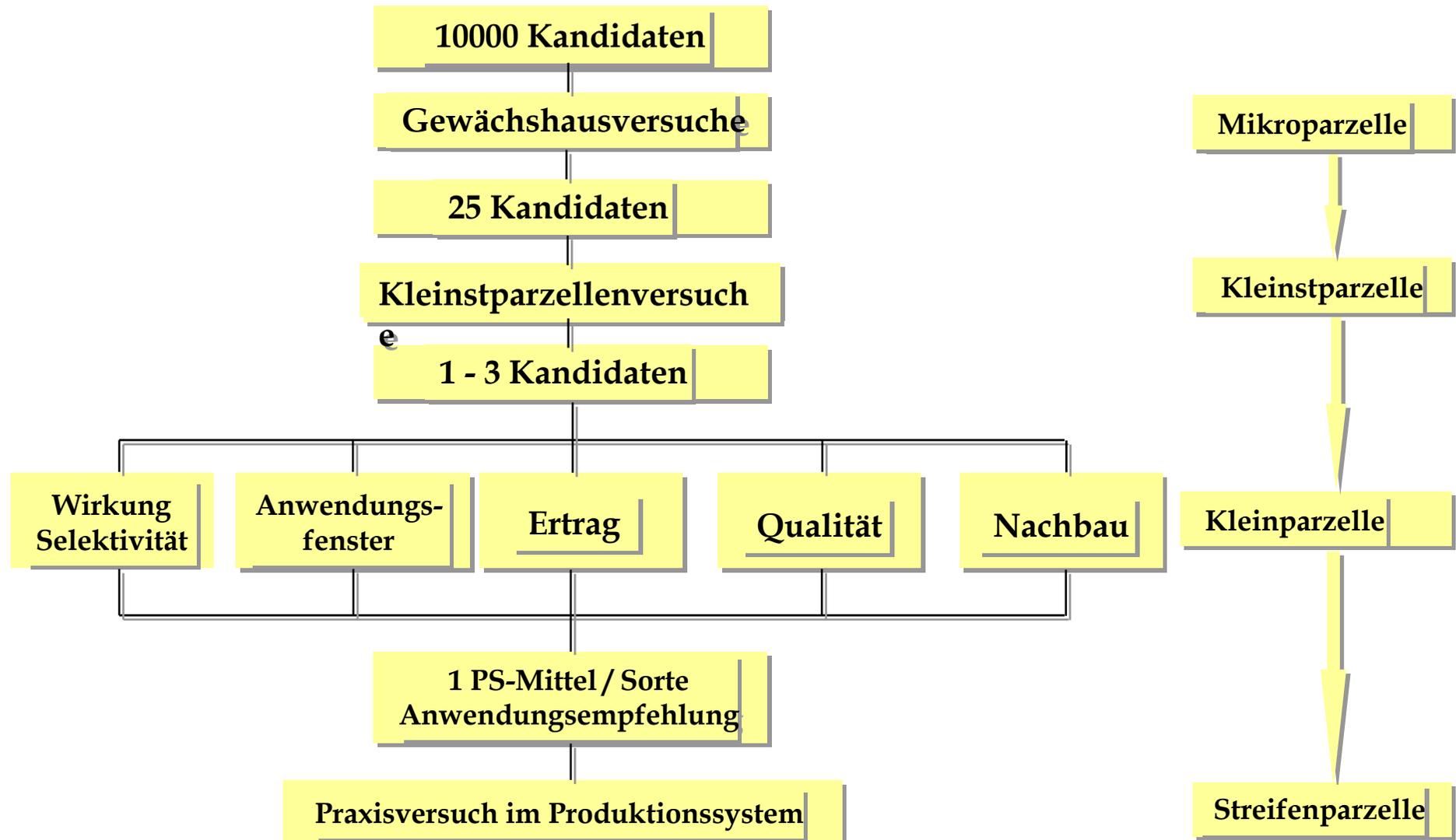
**H. Bleiholder, BASF Agrarzentrum, Limburgerhof
C. Janson, Info Ware GmbH, Heidelberg
G. Jung, Schlumberger-Sema, Mainz**

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

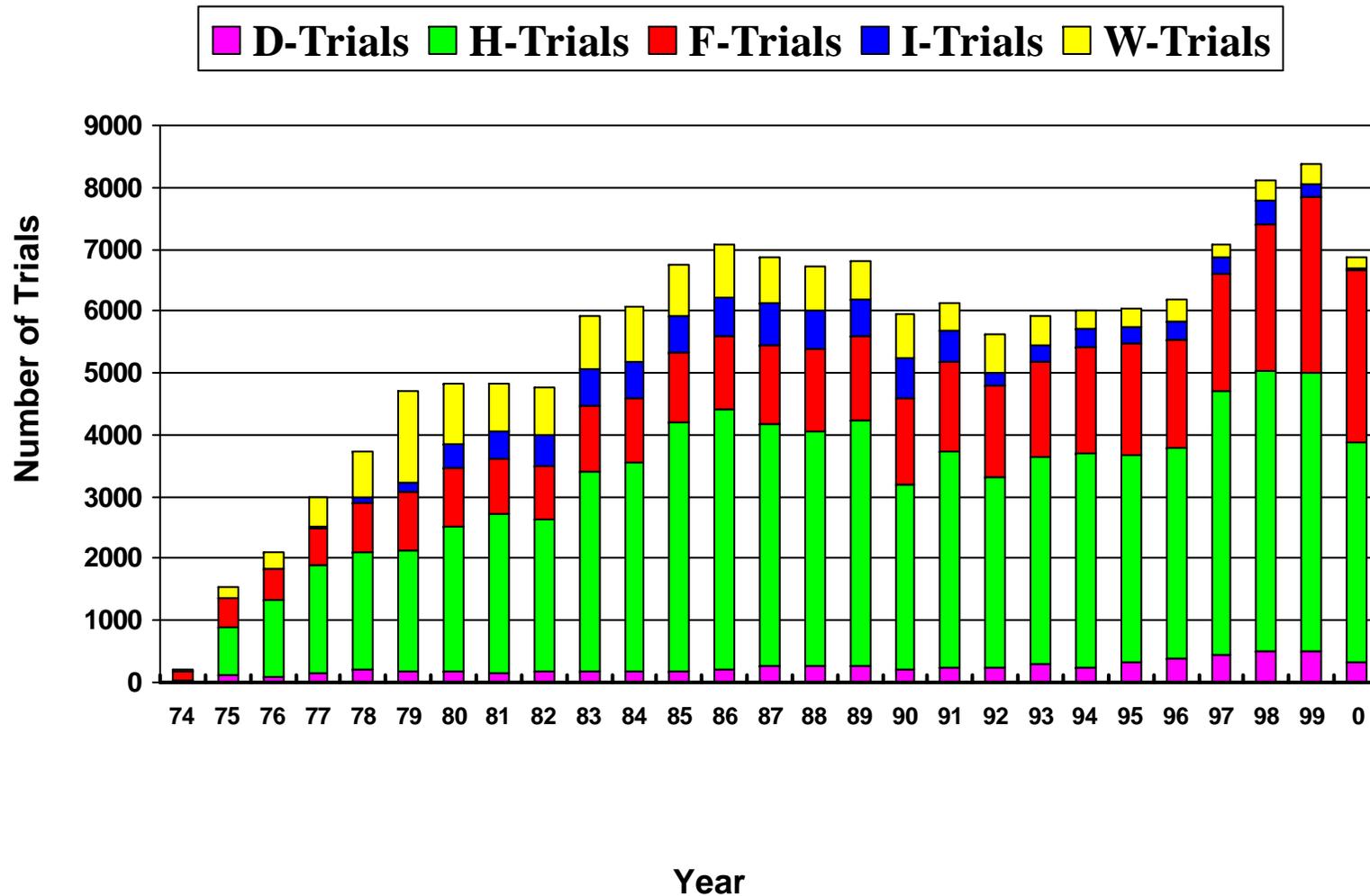
Einführung

- **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

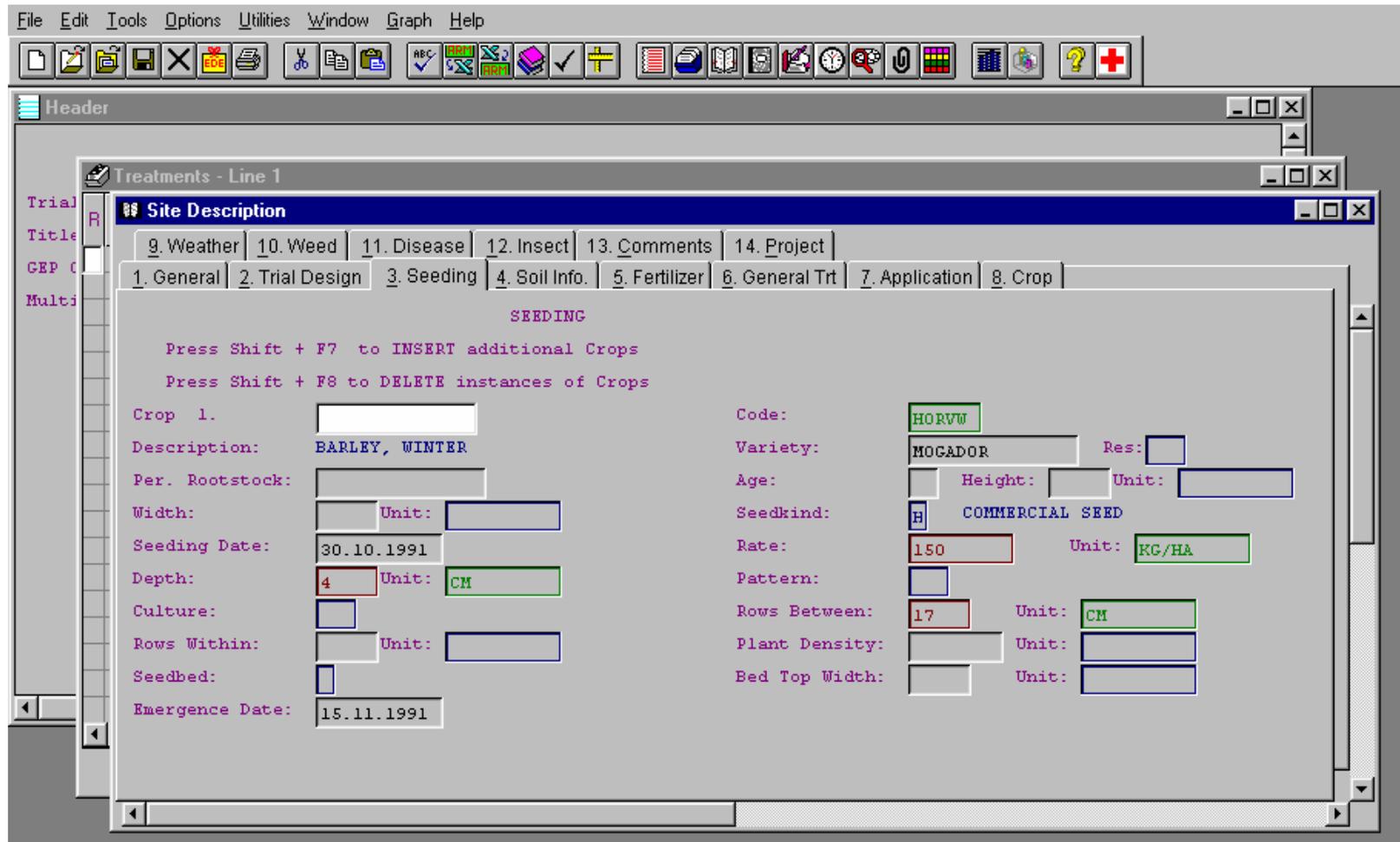
**Dezentrale Versuchsplanung
und Datenerfassung**

**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 | NNNN | ERT | |
| <input type="checkbox"/> | | DEV-F-2001-DE-020-E-01.0-DE-D07-070 | 0089 | NNNN | ERT | |

1 of 2

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

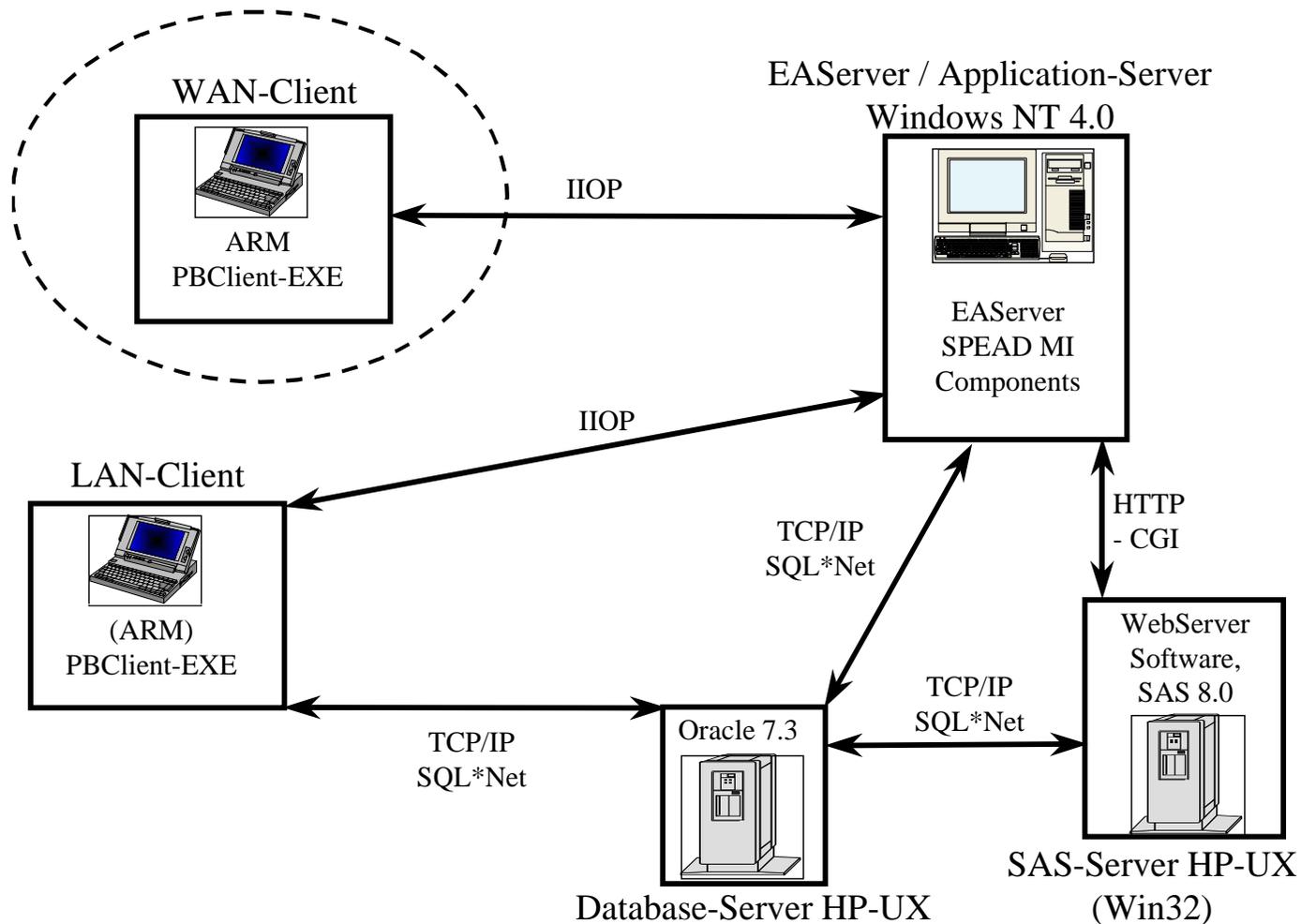
2.4 Korrelation (CORR)

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 / |
| Crop: Variety | 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 | | | | |

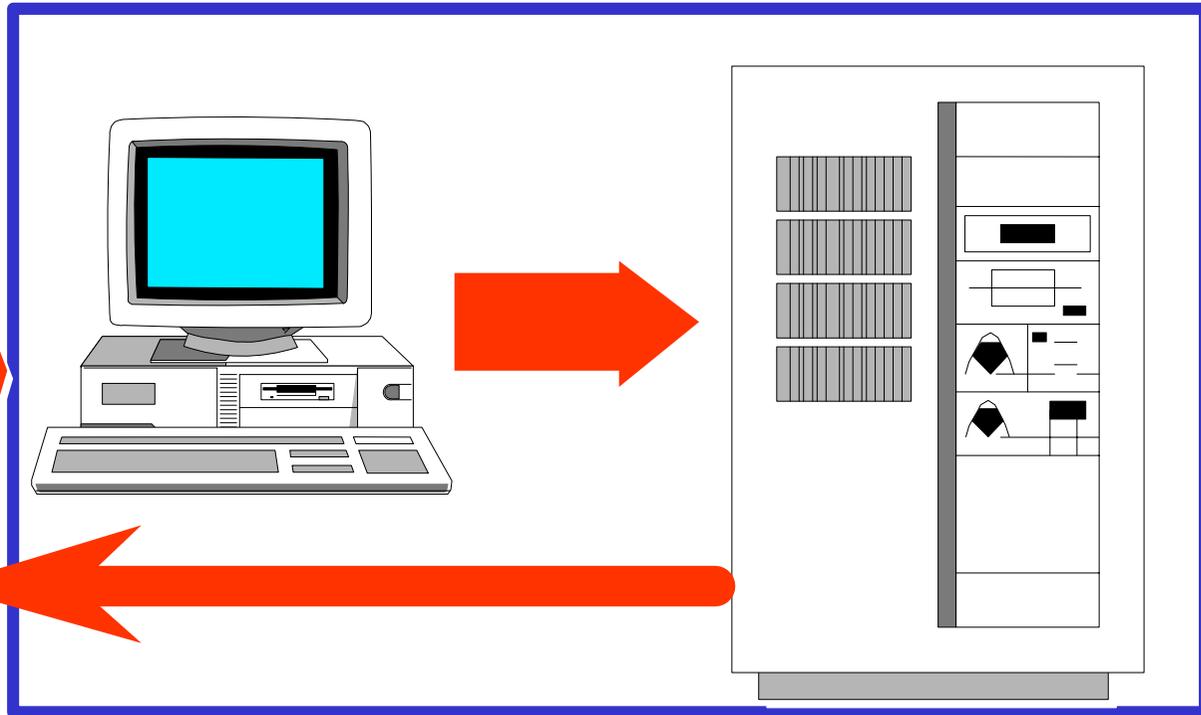
Process chain

“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

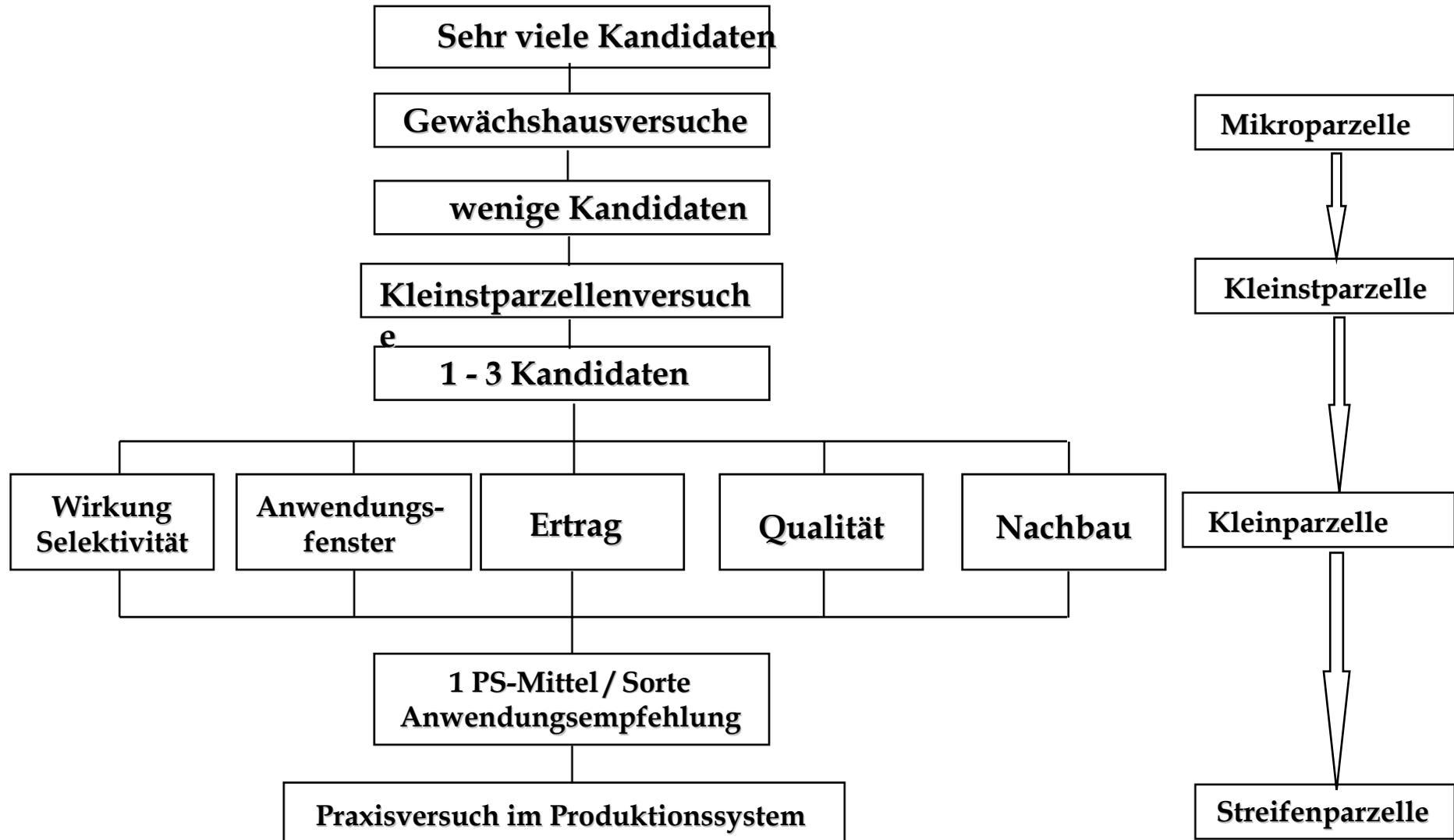
2.6 Nicht parametrische Teststatistiken

- **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

