

Produktionstechnik Biomasse

Pliening 22.01.2008



## Leistungsspektrum Rohstoffmanagement

- **Informationsveranstaltungen** für Landwirte
- Abschluss (langfristiger) **Lieferverträge**
- **Anbauberatung** und Fruchtfolgeoptimierung
- Entwicklung eines **Logistikkonzeptes**
- Erntevorbereitung und **Ernteorganisation**
- Einkauf und **Abrechnung der Rohstoffe**
- **Substratverwaltung** im Silo
- Organisation der **Gärrestausbringung**



## Preiserhöhung beim Erdgas geplant

- ◆ Der russische Energiekonzern Gazprom hat mit der Ankündigung hohe Wellen geschlagen, den **Gaspreis** im kommenden Jahr **kräftig anzuheben**.
- ◆ Das Unternehmen erwarte eine **Preissteigerung auf 354 Dollar je 1000 Kubikmeter**, sagte der Vorstandsvorsitzende Aleksej Miller.
- ◆ Bei einem derzeit angenommenen Durchschnittspreis von 250 Dollar je 1000 Kubikmeter würde dies eine **Steigerung von rund 40 Prozent** bedeuten

### Artikel in der WELTONLINE vom 21. November

#### Gaspreise sollen 2008 um 50 Prozent steigen

Der russische Gaskonzern Gazprom will die Preise für die Abnehmer in Westeuropa anheben. Gazprom-Chef Medwedew gibt der EU die Schuld: Der Wettbewerb der Verbraucherpreise stört die Umsatzpläne von Gazprom. Medwedew geht noch weiter und droht mit Konsequenzen bei der Versorgung.

WELT ONLINE

21 November 2007

Kunden in Deutschland können sich auf eine drastische Steigerung der Preise für Erdgas im kommenden Jahr einstellen. Alexander Medwedew, Vize-Vorstandschef des weltgrößten Erdgasmonopolisten Gazprom, prognostiziert für 2008 einen Anstieg der Erdgaspreise für europäische Abnehmer um etwa 50 Prozent. Medwedew sagte am Rande der Moskauer Messe „Gas Russlands - 2007“ vor Analysten, die Erdgaspreise würden von 250 Dollar auf 300 bis 400 Dollar per 1.000 Kubikmeter erhöht.

Video: E.on kündigt starke Preiserhöhung an

[E.on: Kursdaten und weitere Informationen](#)

[RWE: Kursdaten und weitere Informationen](#)

[Gazprom: Kursdaten und weitere Informationen](#)

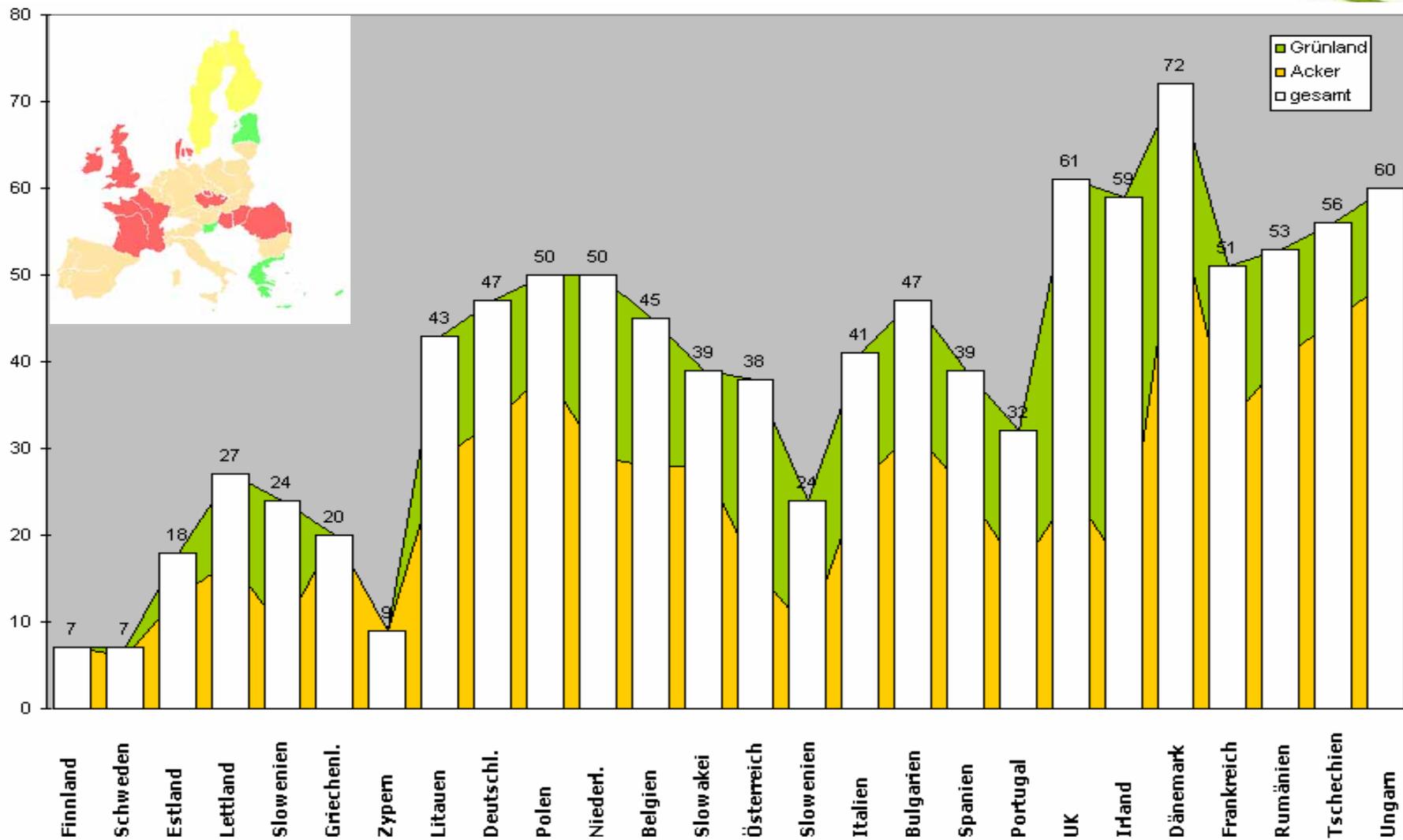


Für den drohenden Preissprung macht Gazprom nicht nur die Entwicklung der Erdölpreise verantwortlich - der Preis für Erdgas bildet den für Erdölprodukte mit drei- bis sechsmonatiger Verzögerung ab -, sondern die EU. Die Pläne der EU-Kommission, den Erdgasmarkt in Europa weiter zu liberalisieren, führten zu unweigerlich zu einer Situation, in der die Preise steigen".

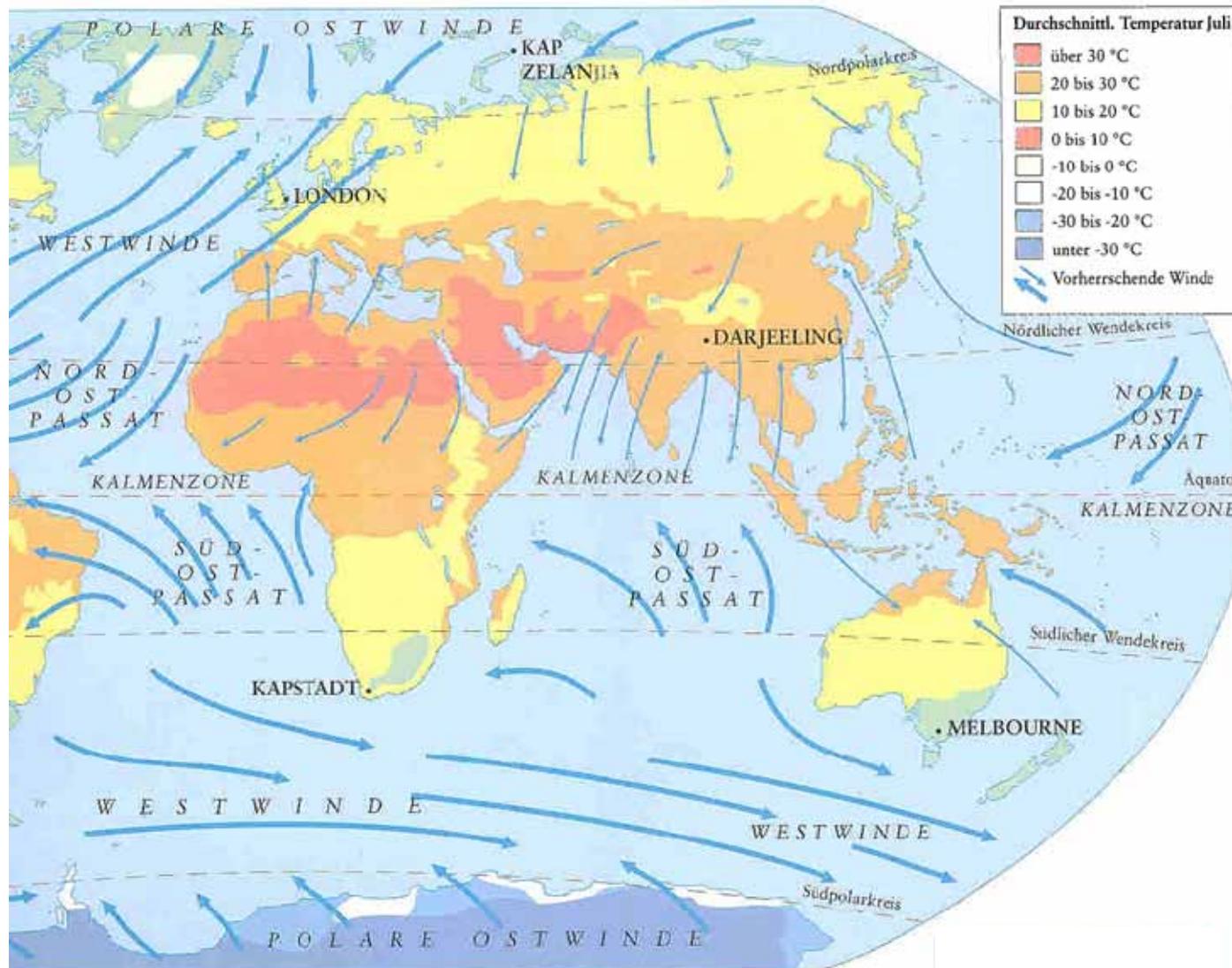
#### Gazprom sieht eigene Interessen durch EU verletzt

Gazprom stört sich daran, dass die EU die Erdgasindustrie entflechten und die Transportnetze vom Vertrieb trennen will. Während Gazprom, wie Medwedew betonte, als reiner Erdgasexporteur davon profitieren würde, würden jedoch die Interessen des Konzerns in den Bereichen Distribution und Marketing verletzt.

## Flächennutzung in Europa (% der Gesamtfläche)



# Europa - Temperatur



Quelle: Welt der Wissenschaft: Ausgabe 2004

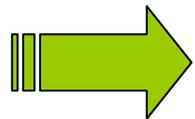
## Flächenpotenziale Deutschland

### Flächenpotentiale in Deutschland

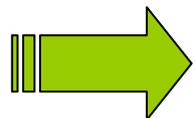
- Ackerfläche: 71.402.214 to/ha (5 % + 25 % der Fläche aus Zwischenfrüchten)
- Grünlandfläche: 55.335.825 to/ha
- Zusätzlich: Sonderflächen

### Mengenpotentiale in Deutschland

- 3.168 5-MW-Anlagen



Um dieses Flächen- und Mengenpotential nutzen zu können, ist ein durchdachtes Rohstoffmanagementkonzept notwendig!



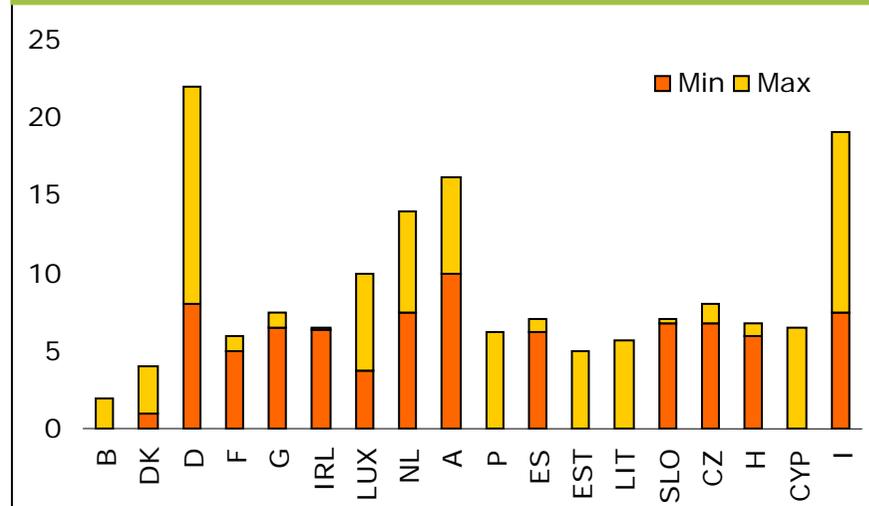
Dies beinhaltet sowohl die Kulturarten- als auch die Sortenwahl und die Anbautechnik

## Förderung der Bioenergie in Europa

### Maßnahmen der EU-Länder für Strom aus Biomasse

|                       | Investitionsförderung                                  | Steuervergünstigung | Einspeisevergütung | Quotenregelung |
|-----------------------|--|---------------------|--------------------|----------------|
| <b>EU 15</b>          |  |                     |                    |                |
| Belgien               | ✓  | ✓                   | ✓                  | ✓              |
| Dänemark              | ✓  |                     | ✓                  | ✓              |
| Deutschland           | ✓  |                     | ✓                  |                |
| Finnland              | ✓  |                     | ✓                  |                |
| Frankreich            | ✓  |                     | ✓                  | ✓              |
| Griechenland          | ✓  | ✓                   | ✓                  |                |
| Großbritannien        | ✓  | ✓                   |                    | ✓              |
| Irland                |  | ✓                   |                    | ✓              |
| Italien               | ✓  |                     | ✓                  | ✓              |
| Niederlande           | ✓  | ✓                   | ✓                  |                |
| Österreich            | ✓  | ✓                   | ✓                  |                |
| Portugal              | ✓  | ✓                   | ✓                  |                |
| Schweden              | ✓  | ✓                   |                    | ✓              |
| Spanien               | ✓  |                     | ✓                  |                |
| <b>EU 25</b>          |  |                     |                    |                |
| Estland               |  | ✓                   | ✓                  |                |
| Lettland              |  |                     | ✓                  | ✓              |
| Litauen               | ✓  |                     | ✓                  |                |
| Malta                 | Strategie zur Förderung von EE wird derzeit erarbeitet |                     |                    |                |
| Polen                 | ✓  | ✓                   |                    | ✓              |
| Slowakei              | ✓  |                     |                    |                |
| Slowenien             | ✓  | ✓                   | ✓                  |                |
| Tschechische Republik |  | ✓                   | ✓                  |                |
| Ungarn                |  |                     | ✓                  |                |
| Zypern                | ✓  |                     | ✓                  |                |

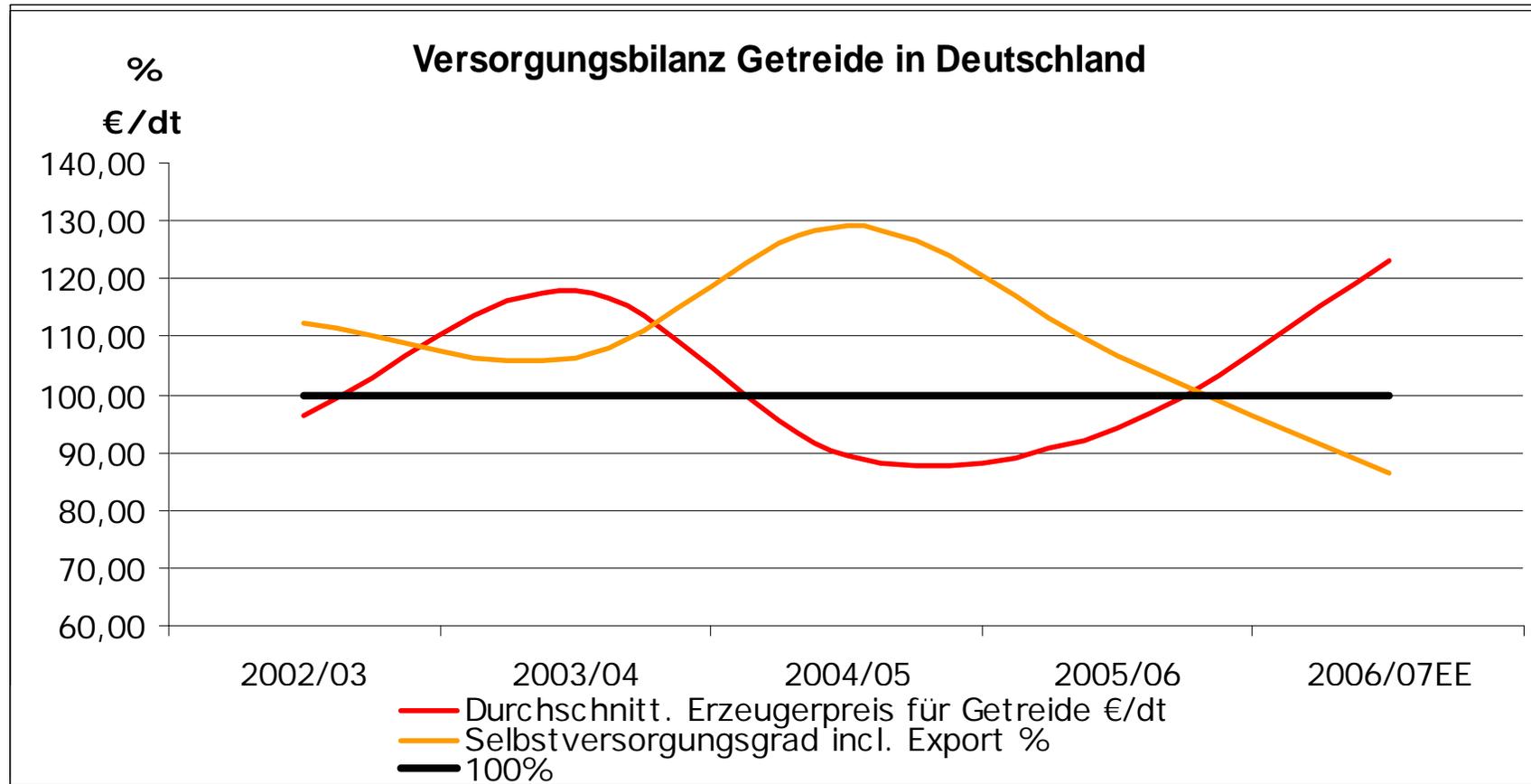
### Einspeisevergütung für Strom aus Biomasse und Biogas EU (in Ct/kWh)



Quelle: Institut für Energetik und Umwelt, Dez. 2004 und eigene Analysen (Italien gem. Quotenmodell, Mischsystem aus Einspeisevergütung und Zertifikaten)

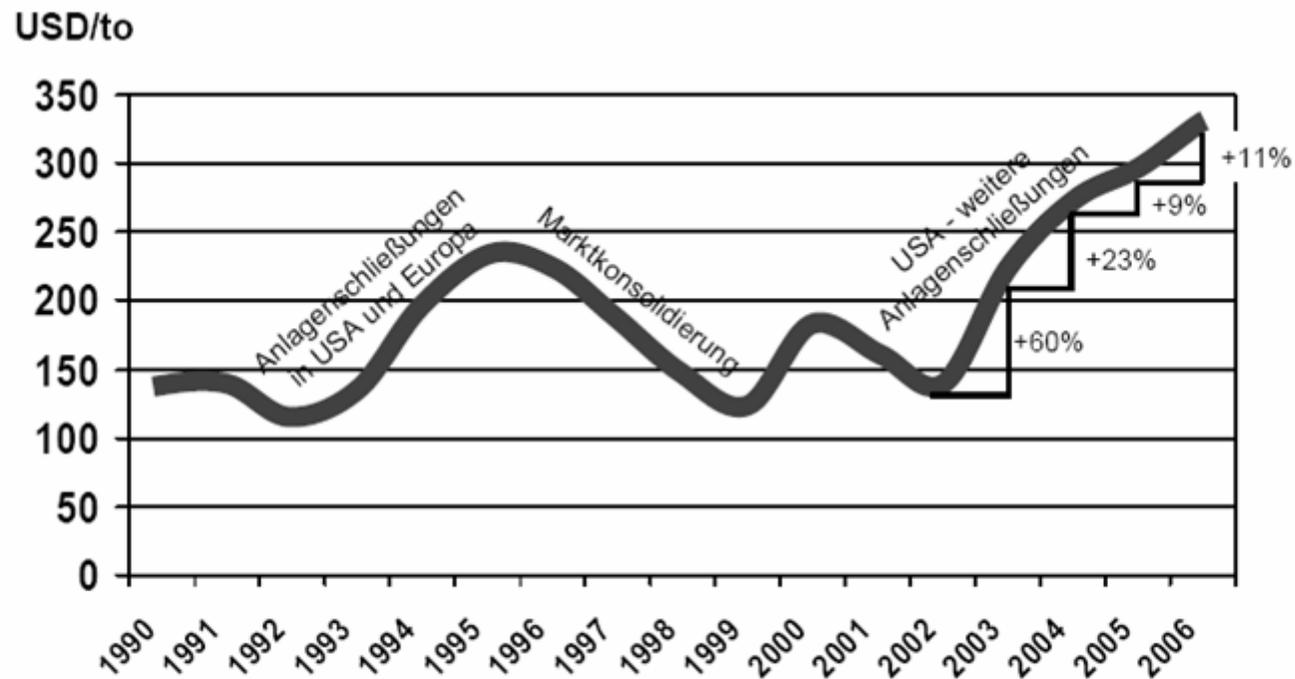
- ♦ **Ziel der EU** zur Umsetzung des **Kyoto-Protokolls** ist die Steigerung des Anteils EE auf **12% am Bruttoenergieverbrauch** und **22,1% am Stromverbrauch** bis 2020
- ♦ In fast allen EU Ländern wurden **umfangreiche Fördermaßnahmen** ergriffen
- ♦ Attraktive Vergütungssätze insb. in **Deutschland, Italien, Österreich** und den **Niederlanden**

## Preisentwicklung im Getreide – wo geht die Reise hin?



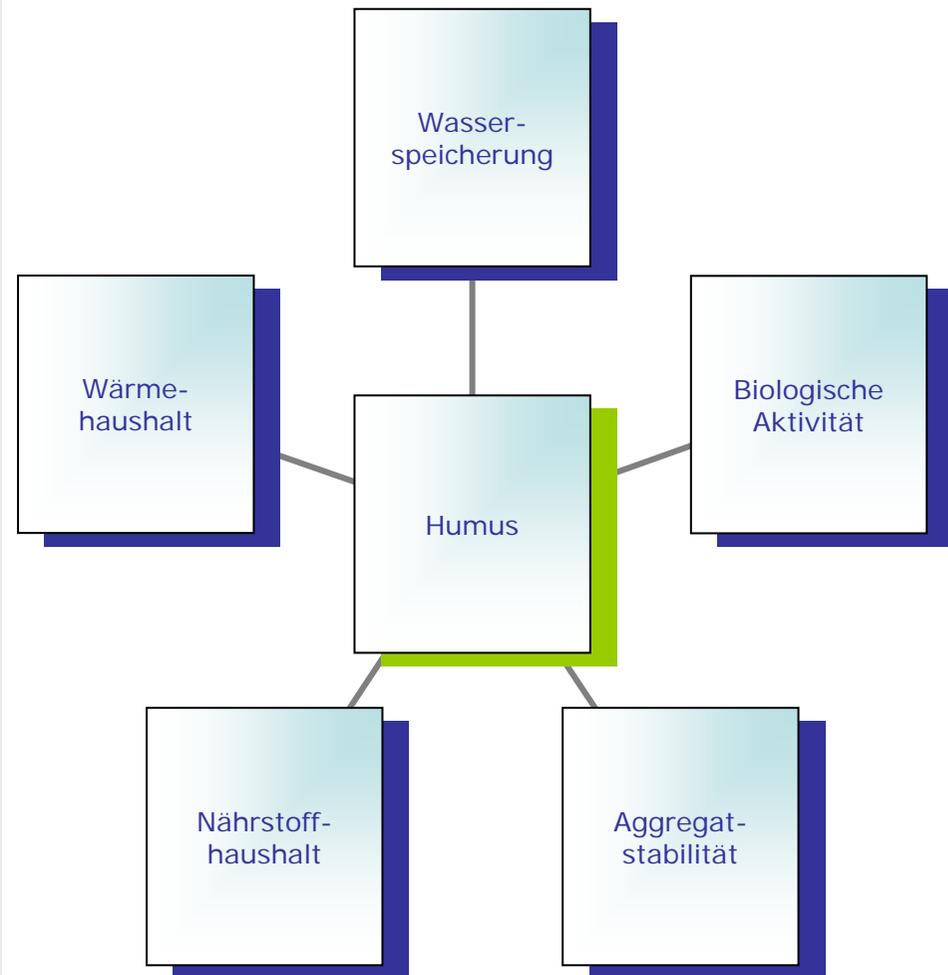
# Düngerpreisentwicklung

## Ammoniak Preisentwicklung 1990 - 2006 Nordwesteuropa (NWE), frei geliefert (CFR)



## Vorteile für die Landwirte

- ♦ Mehr CO<sub>2</sub>-Bindung, mehr **Wasserspeicher** und damit mehr Ertrag durch langfristige **Erhöhung des Humusgehalts**
- ♦ Aktives **Resistenzmanagement** (Krankheiten, Schädlinge) durch die Erweiterung der Fruchtfolge
- ♦ **Errossionsschutz** durch Erhöhung der Wasserinfiltrationsgeschwindigkeit
- ♦ Höhere biologische Aktivität des Bodens durch zusätzliche Schattengare
- ♦ Hohe Artenvielfalt durch ein breites Spektrum an Zwischenfrüchten
- ♦ Bindung des **Luftstickstoffs** und Reduzierung des Düngeeinsatz im Folgejahr durch verstärkten Einsatz von **Leguminosen**
- ♦ Einsparung von Düngekosten durch die Rückführung des Gärsubstrates auf die Felder



# I. Ermittlung Düngewert Gärrest

## 1. Prallteller

|                                       |    | N     | P2O5     | K2O       | MgO           | CaO           | S     | Cu      | Zn      | Mn      | B      | Mo      | Fe     | Düngewert<br>t<br>gesamt | Kosten |
|---------------------------------------|----|-------|----------|-----------|---------------|---------------|-------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------------------------|--------|
| Basis                                 |    | KAS   | Novaphos | 40er Kali | Konverterkalk | Konverterkalk | ASS   | Amix Cu | Amix Zn | Amix Mn | Amix B |         |        |                          |        |
| Gehalt Reinnährstoff [%] bzw. g/l     |    | 27,0% | 23,0%    | 40,0%     | 10,0%         | 45,0%         | 13,0% | 45,0    | 120,0   | 150,0   | 150,0  |         |        |                          |        |
| Bezugsbasis Preis [kg/l]              |    | 100   | 100      | 100       | 100           | 100           | 100   | 1       | 1       | 1       | 1      | 1       |        |                          |        |
| Preis [€ pro dt bzw. € pro l]         |    | 25    | 17,5     | 16        | 0,56          | 1,13          | 2     |         |         | 6       | 2,5    |         |        |                          |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Preise [€] pro kg bzw g Reinnährstoff |    | 0,93  | 0,76     | 0,40      | 0,06          | 0,03          | 0,15  | 0,00    | 0,00    | 0,04    | 0,02   | #DIV/0! |        |                          |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| TS                                    | 8% |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| TS [kg pro m³]                        | 80 |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Gehalt [mg/kg]                        |    |       |          |           |               |               |       | 31,9    | 240     | 446     | 47,4   | 2,86    | 3040   |                          |        |
| Gehalt [% in TS]                      |    | 5,8%  | 2,1%     | 4,9%      | 0,8%          | 1,5%          |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Gehalt [kg bzw. g pro m3]             |    | 4,64  | 1,68     | 3,92      | 0,64          | 1,16          | 0     | 2,55    | 19,20   | 35,68   | 3,79   | 0,23    | 243,20 |                          |        |
| Ausnutzung [%]                        |    | 50%   |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Ausbringmenge 35 m3                   | 35 | 81,2  | 58,8     | 137,2     | 22,4          | 40,6          | 0     | 89,32   | 672     | 1248,8  | 132,72 | 8,008   | 8512   |                          |        |
| Düngewert                             |    | 75,19 | 44,74    | 54,88     | 1,25          | 1,02          | 0,00  | 0,00    | 0,00    | 49,95   | 2,21   |         | 0,00   | 229,24                   |        |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Ausbringkosten pro m³                 | 4  |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Ausbringkosten frei Pflanze           |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | -140   |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                     |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 140,00 |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| <b>Mineraldüngereinsatz</b>           |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Düngerkosten alternativ mineralisch   |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 229,24 |
| Beschaffung [€/t/ha]                  |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 8      |
| Streuen [€/ha]                        |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 15     |
| Düngen SpurenNS mit Pflanzenschutz    |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 0      |
|                                       |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                     |    |       |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |                          | 252,24 |

# 1. Ermittlung Düngewert Gärrest

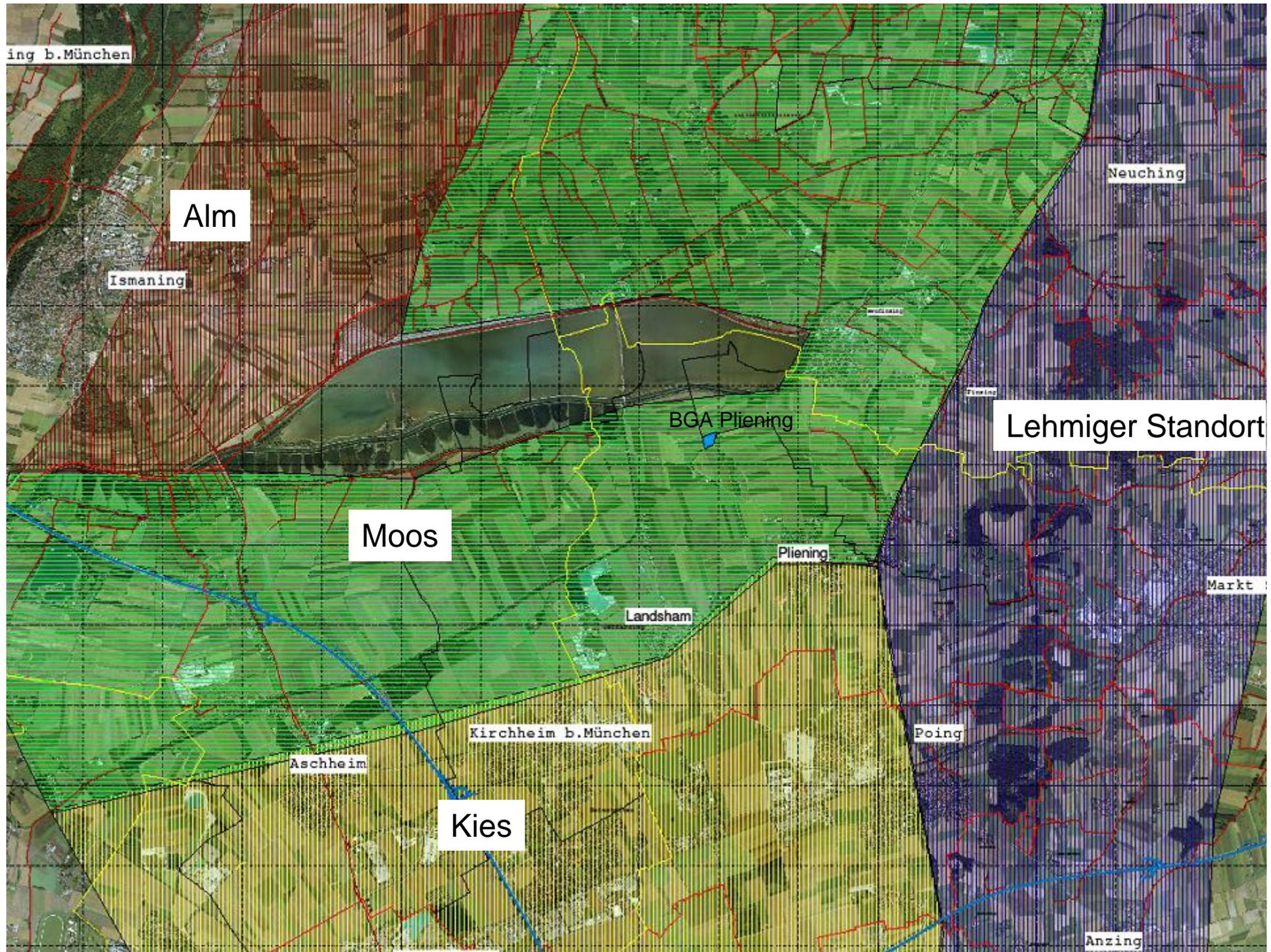
## 2. Schleppschauch

|  |     | N      | P2O5     | K2O       | MgO           | CaO           | S     | Cu      | Zn      | Mn      | B      | Mo      | Fe     |  | Düngewert<br>t<br>gesamt | Kosten |
|--|-----|--------|----------|-----------|---------------|---------------|-------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--|--------------------------|--------|
| Basis                                  |     | KAS    | Novaphos | 40er Kali | Konverterkalk | Konverterkalk | ASS   | Amix Cu | Amix Zn | Amix Mn | Amix B |         |        |  |                          |        |
| Gehalt Reinnährstoff [%] bzw. g/l      |     | 27,0%  | 23,0%    | 40,0%     | 10,0%         | 45,0%         | 13,0% | 45,0    | 120,0   | 150,0   | 150,0  |         |        |  |                          |        |
| Bezugsbasis Preis [kg/l]               |     | 100    | 100      | 100       | 100           | 100           | 100   | 1       | 1       | 1       | 1      | 1       |        |  |                          |        |
| Preis [€ pro dt bzw. € pro l]          |     | 25     | 17,5     | 16        | 0,56          | 1,13          | 2     |         |         | 6       | 2,5    |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Preise [€] pro kg bzw. g Reinnährstoff |     | 0,93   | 0,76     | 0,40      | 0,06          | 0,03          | 0,15  | 0,00    | 0,00    | 0,04    | 0,02   | #DIV/0! |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| TS                                     | 8%  |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| TS [kg pro m³]                         | 80  |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Gehalt [mg/kg]                         |     |        |          |           |               |               |       | 31,9    | 240     | 446     | 47,4   | 2,86    | 3040   |  |                          |        |
| Gehalt [% in TS]                       |     | 5,8%   | 2,1%     | 4,9%      | 0,8%          | 1,5%          |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Gehalt [kg bzw. g pro m³]              |     | 4,64   | 1,68     | 3,92      | 0,64          | 1,16          | 0     | 2,55    | 19,20   | 35,68   | 3,79   | 0,23    | 243,20 |  |                          |        |
| Ausnutzung [%]                         |     | 65%    |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringmenge 35 m³                    | 35  | 105,56 | 58,8     | 137,2     | 22,4          | 40,6          | 0     | 89,32   | 672     | 1248,8  | 132,72 | 8,008   | 8512   |  |                          |        |
| Düngewert                              |     | 97,74  | 44,74    | 54,88     | 1,25          | 1,02          | 0,00  | 0,00    | 0,00    | 49,95   | 2,21   |         | 0,00   |  | 251,80                   |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringkosten pro m³                  | 4,5 |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringkosten frei Pflanze            |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | -157,5 |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                      |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 140,00 |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| <b>Mineraldüngereinsatz</b>            |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Düngerkosten alternativ mineralisch    |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 251,80 |
| Beschaffung [€/t/ha]                   |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 8      |
| Streuen [€/ha]                         |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 15     |
| Düngen SpurenNS mit Pflanzenschutz     |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 0      |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                      |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 274,80 |

# I. Ermittlung Düngewert Gärrest

## 3. Güllegrubber

|  |     | N      | P2O5     | K2O       | MgO           | CaO           | S     | Cu      | Zn      | Mn      | B      | Mo      | Fe     |  | Düngewert<br>t<br>gesamt | Kosten |
|--|-----|--------|----------|-----------|---------------|---------------|-------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--|--------------------------|--------|
| Basis                                  |     | KAS    | Novaphos | 40er Kali | Konverterkalk | Konverterkalk | ASS   | Amix Cu | Amix Zn | Amix Mn | Amix B |         |        |  |                          |        |
| Gehalt Reinnährstoff [%] bzw. g/l      |     | 27,0%  | 23,0%    | 40,0%     | 10,0%         | 45,0%         | 13,0% | 45,0    | 120,0   | 150,0   | 150,0  |         |        |  |                          |        |
| Bezugsbasis Preis [kg/l]               |     | 100    | 100      | 100       | 100           | 100           | 100   | 1       | 1       | 1       | 1      | 1       |        |  |                          |        |
| Preis [€ pro dt bzw. € pro l]          |     | 25     | 17,5     | 16        | 0,56          | 1,13          | 2     |         |         | 6       | 2,5    |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Preise [€] pro kg bzw. g Reinnährstoff |     | 0,93   | 0,76     | 0,40      | 0,06          | 0,03          | 0,15  | 0,00    | 0,00    | 0,04    | 0,02   | #DIV/0! |        |  |                          |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| TS                                     | 8%  |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| TS [kg pro m³]                         | 80  |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Gehalt [mg/kg]                         |     |        |          |           |               |               |       | 31,9    | 240     | 446     | 47,4   | 2,86    | 3040   |  |                          |        |
| Gehalt [% in TS]                       |     | 5,8%   | 2,1%     | 4,9%      | 0,8%          | 1,5%          |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Gehalt [kg bzw. g pro m³]              |     | 4,64   | 1,68     | 3,92      | 0,64          | 1,16          | 0     | 2,55    | 19,20   | 35,68   | 3,79   | 0,23    | 243,20 |  |                          |        |
| Ausnutzung [%]                         |     | 85%    |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringmenge 35 m³                    | 35  | 138,04 | 58,8     | 137,2     | 22,4          | 40,6          | 0     | 89,32   | 672     | 1248,8  | 132,72 | 8,008   | 8512   |  |                          |        |
| Düngewert                              |     | 127,81 | 44,74    | 54,88     | 1,25          | 1,02          | 0,00  | 0,00    | 0,00    | 49,95   | 2,21   |         | 0,00   |  | 281,87                   |        |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringkosten pro m³                  | 5,2 |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Ausbringkosten frei Pflanze            |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | -182   |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                      |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 140,00 |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| <b>Mineraldüngereinsatz</b>            |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Düngerkosten alternativ mineralisch    |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 281,87 |
| Beschaffung [€/t/ha]                   |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 8      |
| Streuen [€/ha]                         |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 15     |
| Düngen SpurenNS mit Pflanzenschutz     |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 0      |
|  |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          |        |
| Kosten [€ pro ha]                      |     |        |          |           |               |               |       |         |         |         |        |         |        |  |                          | 304,87 |



## Lückiger Zwischenfruchtbestand? ?



**WASSERVERWERTUNG**

**WASSERKAPAZITÄT**

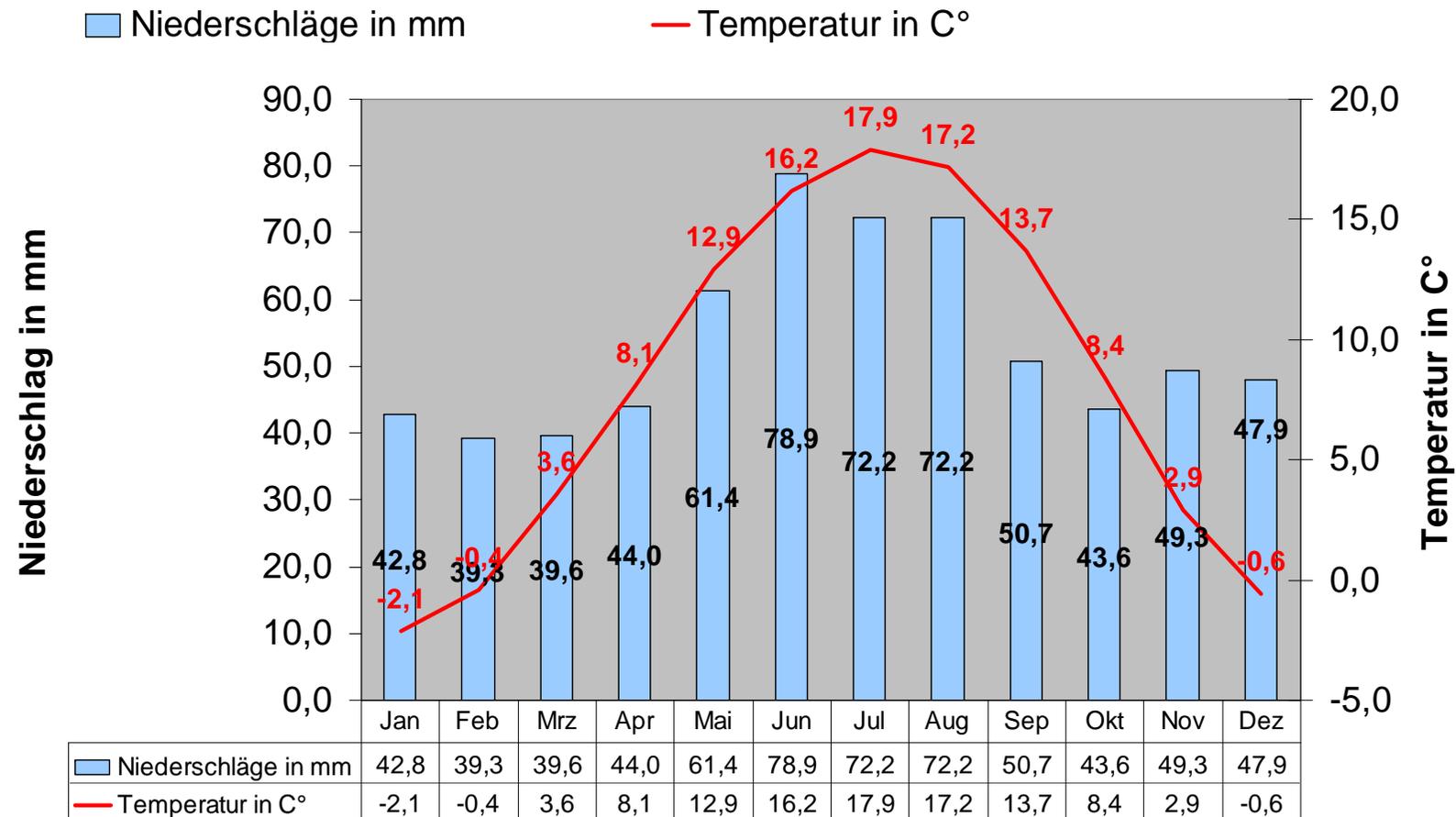
**Trocken-  
heit und  
Hitze**

**WASSERANEIGNUNG**

**Ergebnisse und Konsequenzen**

## Klimatische Bedingungen

Meßstation Regensburg (WEWA) (Daten von 1961 - 1990)



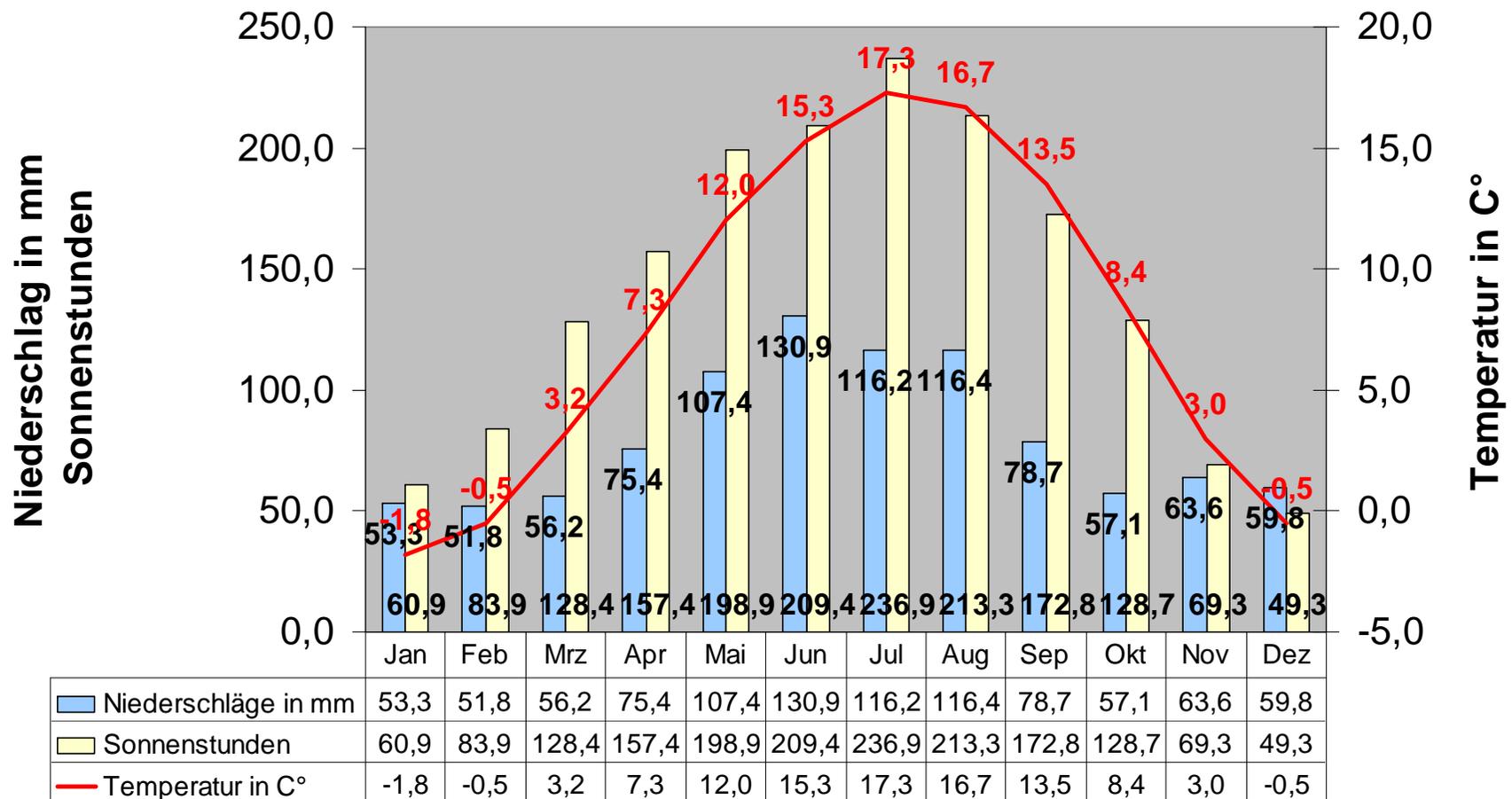
# Niederschlag und Temperaturen Deutschland

|                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |               |     |        |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|-----|--------|
| BAYERSRIED               | 83,0     | 72,4     | 79,4     | 102,1    | 120,0    | 145,0    | 131,1    | 138,5    | 97,1     | 70,7     | 90,7     | 94,4     | 1224,8        | 710 | 47°55' |
| BAYREUTH                 | 57,9     | 45,7     | 53,8     | 53,4     | 62,0     | 76,3     | 72,5     | 59,3     | 50,0     | 50,9     | 58,4     | 69,1     | 709,7         | 330 | 49°57' |
| BAYRISCHZELL (AKKST)     | 81,6     | 79,0     | 85,3     | 94,7     | 147,0    | 186,3    | 179,1    | 177,6    | 106,7    | 84,6     | 85,9     | 94,2     | 1402,6        | 789 | 47°40' |
| BECHHOFEN/MFR.-VOGGENDF. | 51,9     | 44,4     | 50,5     | 58,5     | 72,0     | 75,3     | 71,9     | 68,2     | 53,4     | 48,6     | 51,9     | 58,6     | 706,0         | 425 | 49°09' |
| BEILNGRIES               | 52,9     | 45,3     | 49,2     | 52,6     | 77,0     | 84,7     | 73,2     | 68,9     | 54,6     | 49,8     | 54,5     | 55,8     | 719,0         | 370 | 49°02' |
| BENEDIKTBEUERN           | 75,5     | 66,9     | 80,2     | 109,9    | 159,0    | 211,5    | 193,1    | 181,4    | 127,3    | 93,0     | 85,5     | 81,7     | 1465,8        | 630 | 47°42' |
| BERATZHAUSEN             | 66,4     | 49,4     | 54,6     | 54,1     | 71,0     | 90,0     | 71,8     | 80,0     | 55,9     | 53,3     | 61,1     | 69,5     | 777,5         | 463 | 49°06' |
| BERCHING                 | 57,3     | 47,4     | 50,1     | 57,7     | 77,0     | 90,3     | 78,8     | 72,7     | 58,3     | 50,0     | 58,3     | 61,3     | 760,0         | 403 | 49°06' |
| BERCHTESGADEN-OBERSALZB. | 116,2    | 85,4     | 100,7    | 119,3    | 166,0    | 194,4    | 212,7    | 216,9    | 125,0    | 90,5     | 104,7    | 119,8    | 1651,7        | 930 | 47°38' |
| BERGTHEIM                | 42,4     | 40,4     | 42,9     | 46,9     | 52,0     | 73,2     | 54,8     | 54,6     | 44,2     | 44,0     | 54,2     | 56,6     | 606,2         | 273 | 49°53' |
| BERNAU,KR.ROSENHEIM      | 95,9     | 77,2     | 91,1     | 117,9    | 151,0    | 185,9    | 176,1    | 174,6    | 113,8    | 94,4     | 103,5    | 101,5    | 1483,5        | 522 | 47°49' |
| BERNECK,BAD              | 67,0     | 50,7     | 61,7     | 60,5     | 75,0     | 89,9     | 81,9     | 79,1     | 60,2     | 58,3     | 65,8     | 78,9     | 829,2         | 363 | 50°02' |
| BERNHARDSWALD-KUERN      | 56,0     | 45,5     | 47,6     | 54,0     | 81,0     | 93,4     | 89,6     | 95,8     | 62,7     | 52,5     | 55,3     | 56,2     | 789,8         | 570 | 49°07' |
| BERNRIED/NDB.-BUCHET     | 118,6    | 94,5     | 96,8     | 84,7     | 99,0     | 119,5    | 116,6    | 113,2    | 87,4     | 82,6     | 101,3    | 135,4    | 1250,4        | 495 | 48°55' |
| BETZENSTEIN              | 93,7     | 73,7     | 81,1     | 73,0     | 79,0     | 99,3     | 88,8     | 79,6     | 76,0     | 76,5     | 90,5     | 108,7    | 1020,6        | 501 | 49°40' |
| BIBERBACH                | 45,5     | 41,9     | 40,3     | 59,4     | 81,0     | 102,0    | 79,2     | 86,8     | 63,3     | 48,9     | 56,2     | 50,4     | 755,1         | 440 | 48°31' |
| BIRGLAND-FUERNRIED       | 83,9     | 62,1     | 67,7     | 63,0     | 70,0     | 94,4     | 88,8     | 80,9     | 64,6     | 63,2     | 69,3     | 85,2     | 893,6         | 512 | 49°27' |
| BIRNBACH,BAD             | 49,2     | 45,3     | 50,6     | 55,8     | 87,0     | 103,8    | 93,6     | 106,3    | 61,7     | 53,6     | 57,0     | 59,1     | 823,8         | 360 | 48°26' |
| BISCHBRUNN               | 91,2     | 75,5     | 86,2     | 72,4     | 72,0     | 94,3     | 71,6     | 70,3     | 60,7     | 70,6     | 92,6     | 107,8    | 965,2         | 412 | 49°52' |
| <b>Monate</b>            | <b>J</b> | <b>F</b> | <b>M</b> | <b>A</b> | <b>M</b> | <b>J</b> | <b>J</b> | <b>A</b> | <b>S</b> | <b>O</b> | <b>N</b> | <b>D</b> | <b>Gesamt</b> |     |        |

## Klimatische Bedingungen

Meßstation MUENCHEN-RIEM (FLUGWEWA) (Daten von 1961 - 1990)

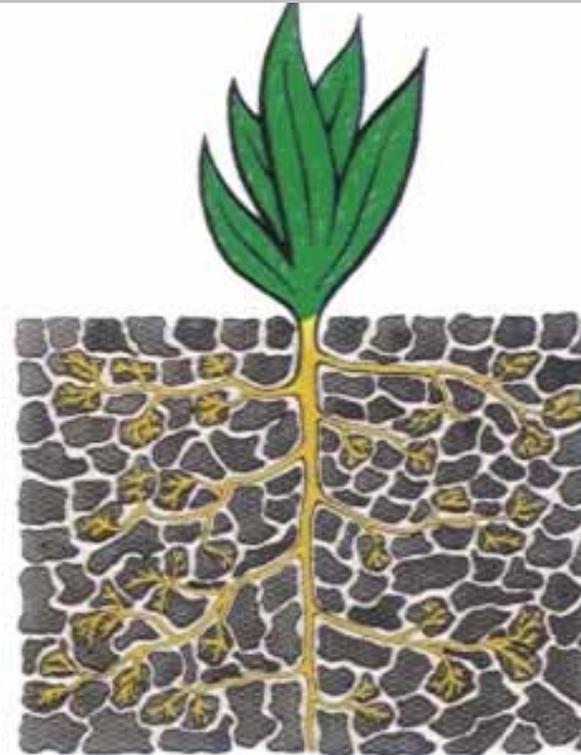
■ Niederschläge in mm   ■ Sonnenstunden   — Temperatur in C°



## Bedeutung der Bodenstruktur für Wasser- und Nährstoffaufnahme



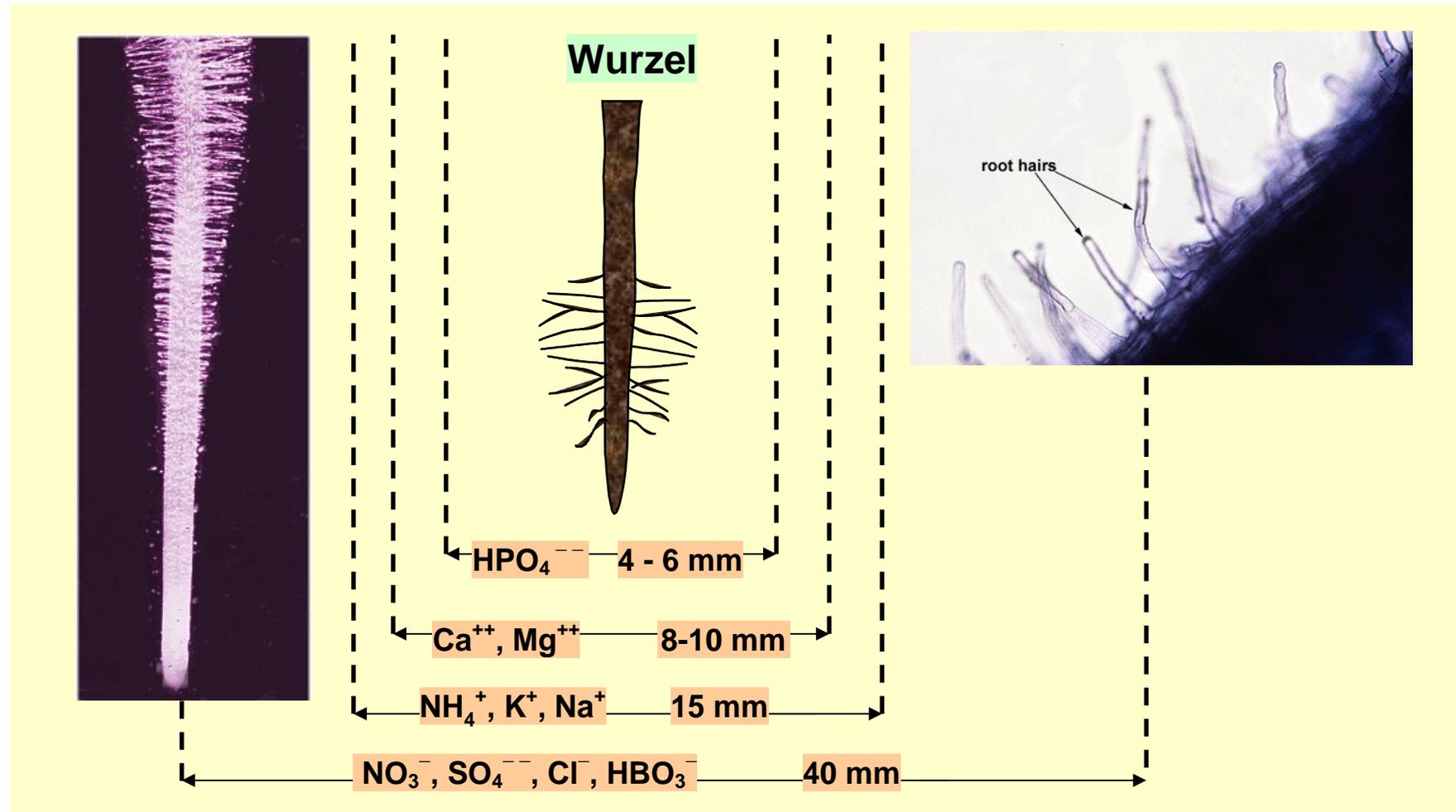
Bei schlechter Struktur ist die Nährstoffaufnahme auf wenige Bereiche beschränkt, so dass ein insgesamt höheres Nährstoffpotenzial vorhanden sein muss.



Eine gute Bodenstruktur ermöglicht eine optimale Durchwurzelung und damit eine gute Ausnutzung der gesamten Nährstoffe.

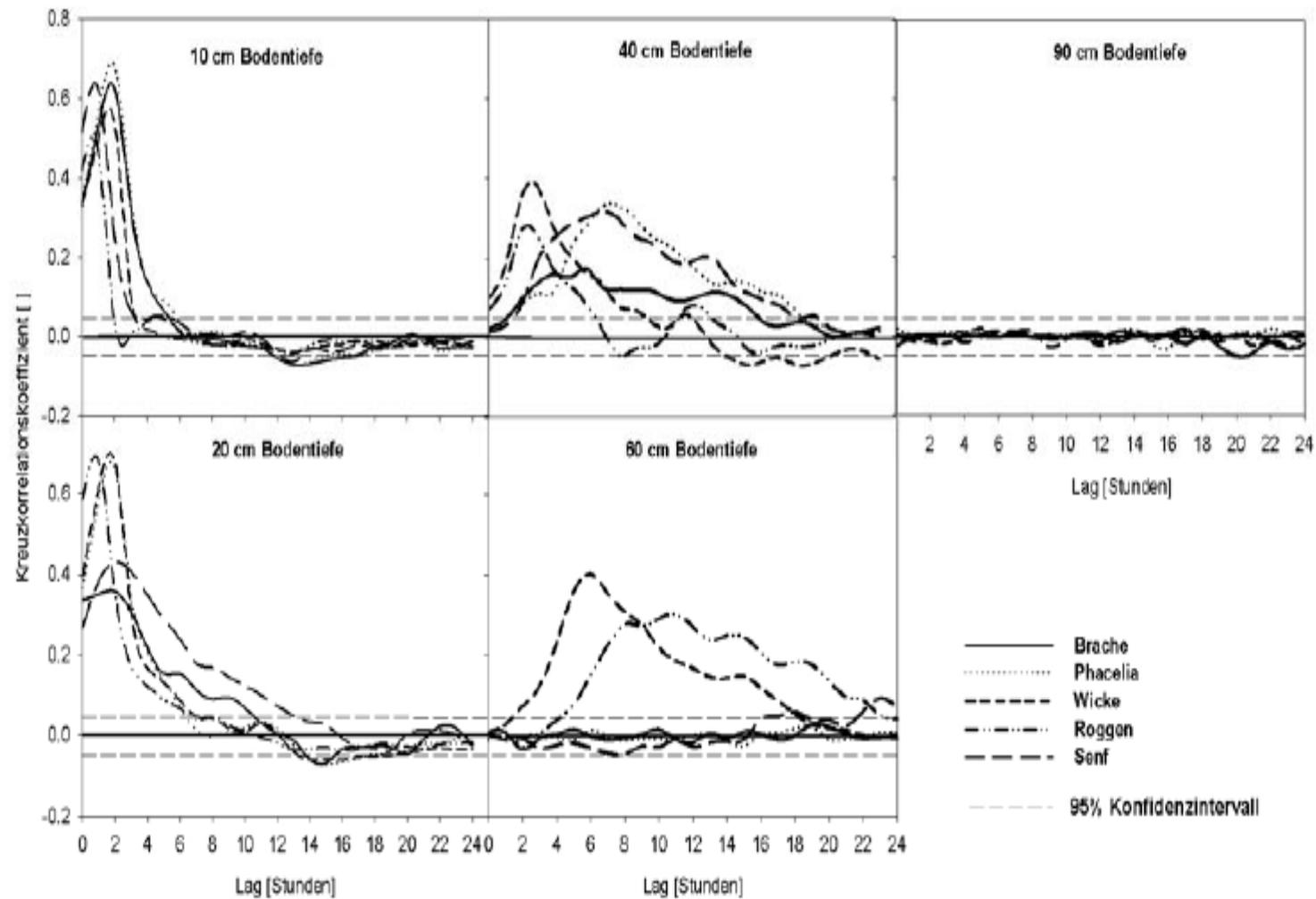
Quelle: IVA

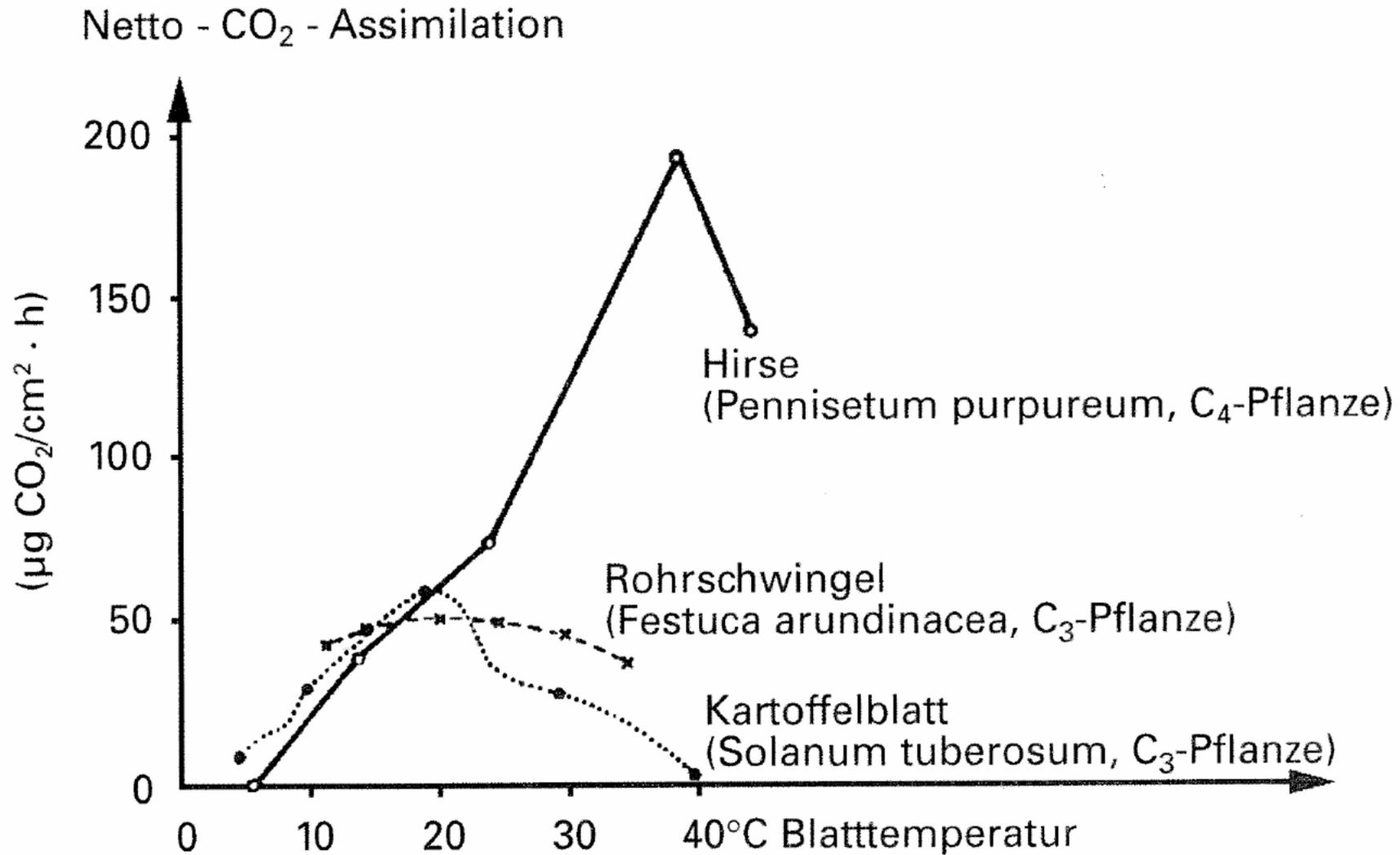
# Wurzeln erschließen die einzelnen Nährstoffe im Boden aus unterschiedlicher Entfernung



Fotos: Rost T., Knee M., 2003

# Infiltrationsgeschwindigkeit und Wasserhaltevermögen in cm





# Zwischenfruchtaussaat + Gärrest



## Zwiwschenfrucht Aussaart mit Gülletrac



## Zwischenfruchtbau, 02.08.2007

### Auswirkung auf den Wasserhaushalt

ohne



mit Zwischenfrüchten





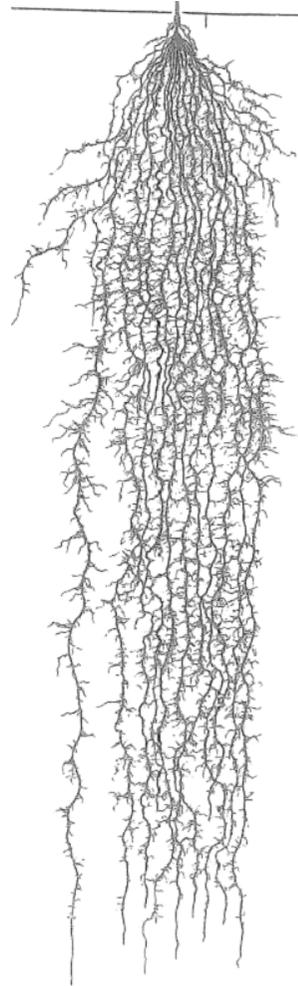




## Fahrspur direkt nach der Ausbringung



# Hirse - Wurzelsystem



Quelle: Wurzelatlas

# Sudangras und Hirse sind keine Extensiv - Kulturen



## Hirse 2007



# Intensität der Bodenbearbeitung - Folgen

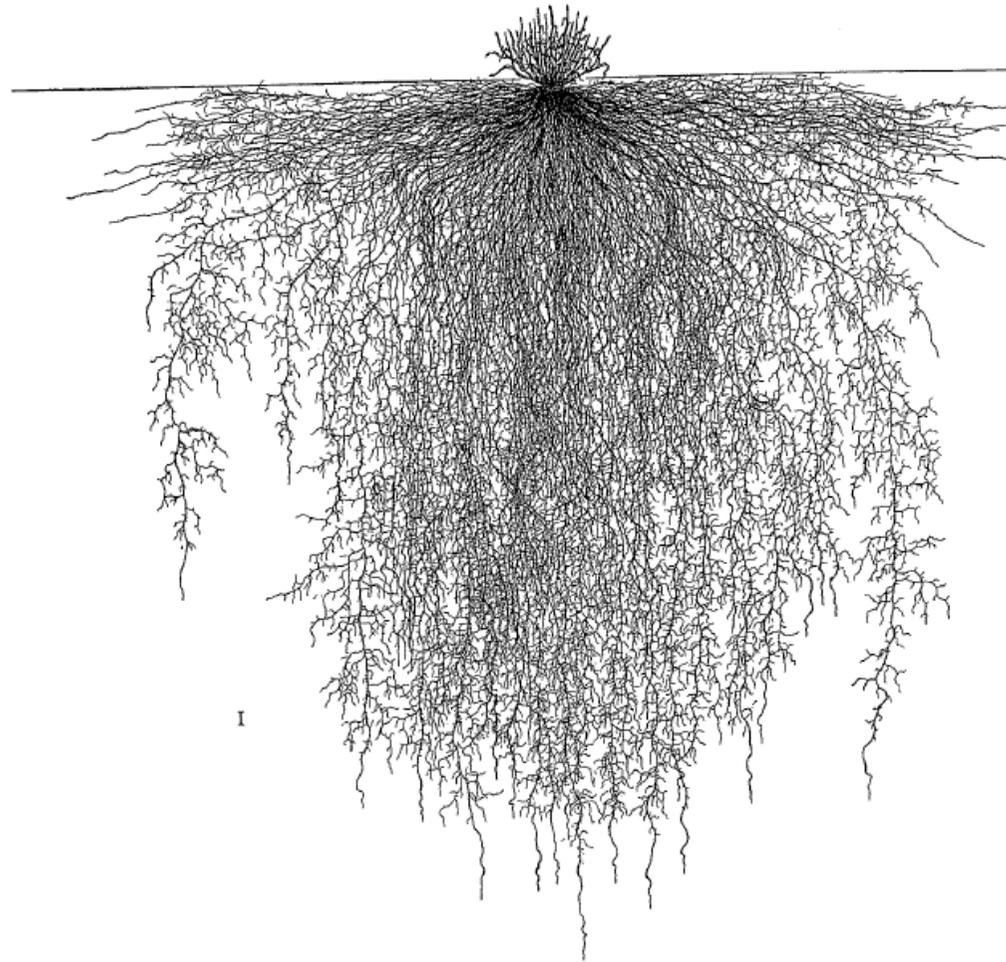
Zwischenfrucht wie Hauptfrucht anbauen

Eine gut ausgebildete Wurzel schafft auch eine hohe Biomasseleistung in kurzer Zeit.

Boden, Klima, Standortabhängige Bodenbearbeitung und Saat mit dem Ziel höchster Biomasse Leistung.

Strohmanagement: Zwischenfrüchte haben keine Zeit Fehler aus zu gleichen. (90 Tage)

## Weidelgras



Quelle: Wurzelatlas S. 28

# Keimgeschwindigkeit



Wiesenrispe

Deutsches Weidelgras

## Ölrettich (*Raphanus sativus conv. oleiformis*)

Hohe Trockenmasseerträge in kurzer Zeit erzielbar

Optimal Aussaat Ende Juli bis Mitte Oktober

TS-Gehalte sehr niedrig (→ Anwelken, Chem. Behandlung vermeiden, Mischen)

Sorten mit stärkerer Tendenz zur generativen Entwicklung erzielen höchste Trockenmasseerträge



### Gute phytosanitäre Leistung.

Reduzierung von freilebende Nematoden wie *Pratylenchus penetrans*, *P. neglectus* und *P. penetrans*

Keine Vermehrung von *Ditylenchus dipsaci* (Rübenkopf-/Stängelälchen)

Gute Auflösung von Krankheitszyklen in Getreide-Fruchtfolgen (z.B. Schwarz-beinigkeit – *Gaeumannomyces graminis*)

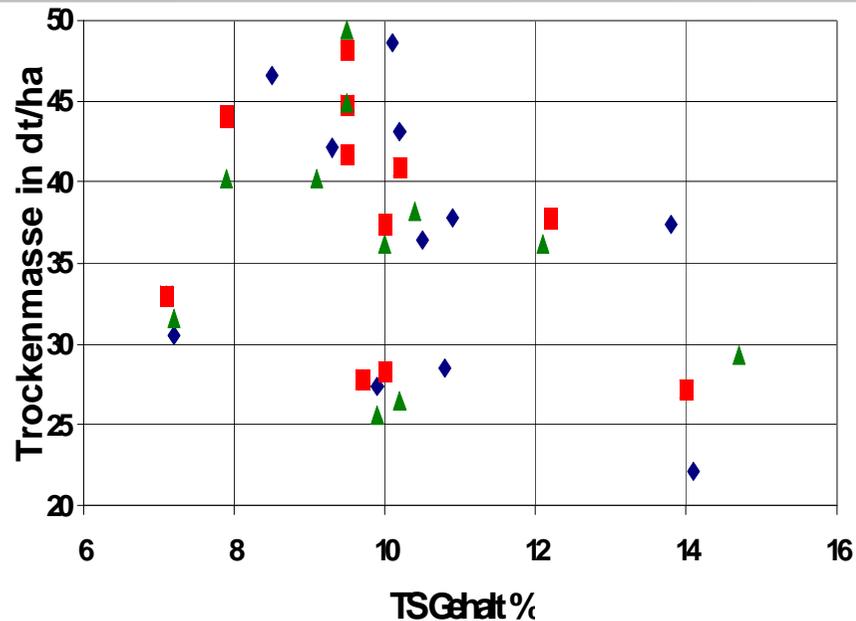
Verminderung von Ertragseinbußen durch *Rhizoctonia*

Kein Aufschaukeln des **Kohlhernie** Erregers *Plasmodiophora brassicae*

### Gute bodenlockernde Wirkung

### Gute Herbizide Wirkung

# Trockenmasse zu Trockensubstanz Rübsen



- Nur geringe Sortenunterschiede (allerdings auch nur 3 Sorten in der Prüfung) im Trockenmasseertrag
- Weiterer Schnitt nach Winter wäre möglich
- Vermehrt Kohlhernie
- Unterschiede in Blattgesundheit

## Anbaustatistik:

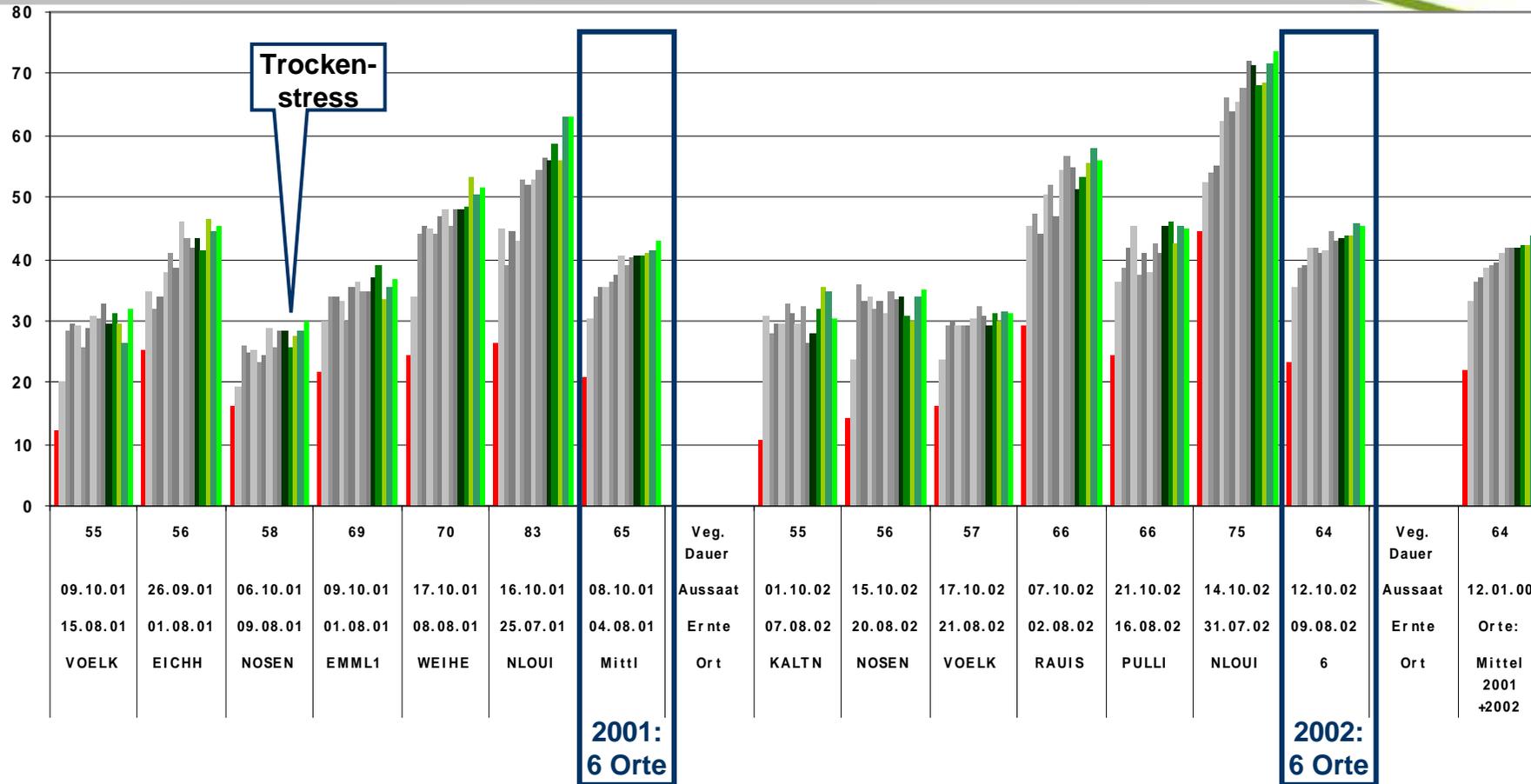
3 Sorten  
160 - 300 Körner/m<sup>2</sup>  
50-100 kg/N

mittleres Aussaatdatum: 8. August 2005  
mittleres Erntedatum: 12. Oktober 2005  
durchschn. Vegetationsdauer: 61 Tage



**JUPITER**

# Örettich Trockenmasseertrag dt/ha WP 2001 + 2002



**Anbaustatistik:**  
**15 Sorten**  
**150 -250 Körner/m<sup>2</sup>**  
**80-100 kg/N**

## Empfehlung Zwischenfrüchte

Nach Wintergerste oder GPS; Hirse bis 15.06

Zweitfrucht Mais FAO bis 200 und min 12 Pflanzen m<sup>2</sup>

Nach Grünroggen FAO nicht über 280 frühe Körnerreife

Bis Ende Juli – Klee gras (Einjährige Weidelgras + Rot oder Inkanatklees)

Bei Frühjahrs-Nutzung Welsches Weidelgras + Rotklee

Ab Anfang August; Mischungen mit Ölrettich, Phacelia, Sommerroggen, Lupine oder Erbse und Sonnenblume oder Landsberger Gemenge

## GPS Ernte



# Wiesengras



## GPS Ernte



# Grünschnitttroggen



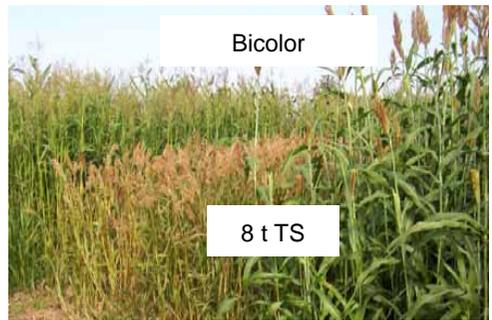


# Mögliche Fruchtfolgen



Kartoffel

Getreide  
GPS

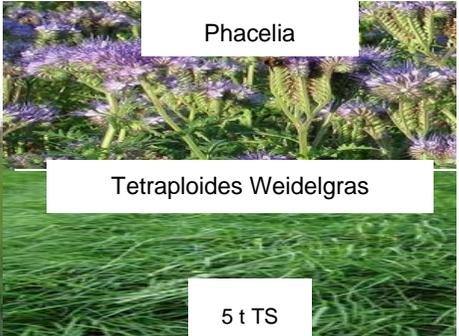


Bicolor

8 t TS



Winterweizen



Phacelia

Tetraploides Weidelgras

5 t TS



Biogas Mais



Winterweizen



8 t TS



# Fruchtfolge DB mit/ ohne Bioenergie

Mit Zwischenfrucht

ohne Zwischenfrucht

|                               |   |  |       |
|-------------------------------|---|--|-------|
| Kartoffeln/Getr.<br>GPS/Hirse |    | <b>30 t bei Hirse</b>                        | 0,00€ |
| WW - ZW                       |    | 15 t   | 0,00€ |
| Mais                          |    |  |       |
| WW + ZW                       |   | 15   | 0,00€ |
| ZR                            |  |  |       |
| Getreide / ZW                 |  | 15 t   | 0,00€ |
| Mais +<br>Untersaaten         |  | <b>+50€<br/>Leguminosen ?<br/>Im 8. Jahr</b> | 0,00€ |

Durch den Zwischenfruchtanbau für die Bioenergienutzung können neben den positiven Effekten für die Bodenfruchtbarkeit in 7 jährigen

## Trockenstress erfordert höhere Humusgehalte!

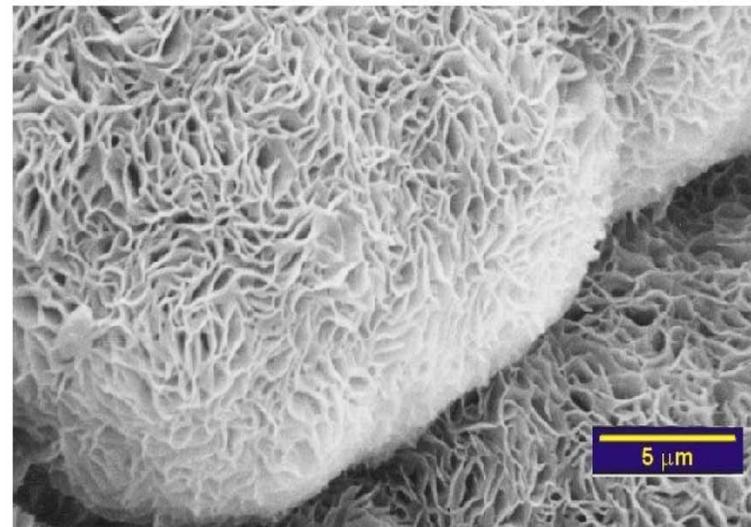
| Kennwerte der Bodenfruchtbarkeit | Weizen Fruchtfolge | Weizen Daueranbau | Silomais Fruchtfolge | Silomais Daueranbau | Schwarzbrache |
|----------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| C <sub>org</sub>                 | 100                | 92                | 91                   | 83                  | 54            |
| Aggregatstabilität               | 100                | 82                | 77                   | 59                  | 18            |
| Infiltrationsrate                | 100                | 46                | 22                   | 3                   | 0             |
| Mikrobielle Biomasse             | 100                | 100               | 85                   | 70                  | 29            |

### Erhöhung des Humusgehaltes

(+ 0,1 % Kohlenstoff )

- erhöht Porenvolumen um 1 %
- 10 – 20 l höhere nFK
- 4 – 5 Tage kürzerer Dürrestress

(Buchner 1991)



## Wettbewerbsvorteil durch Fruchtfolgeoptimierung

Langfristig **steigende Flächenerträge** durch Fruchtfolgeoptimierung mit Zwischenfrüchten

Verbesserung der **Humuswerte**

Erhöhung der **Wasserkapazität** des Bodens

Höhere **Deckungsbeiträge** für den Landwirt



**Reduzierung der Rohstoffkosten für Schmack Biogas-Anlagen**

**Steigerung des Flächenertrages durch nachhaltige Energiepflanzenfruchtfolge**

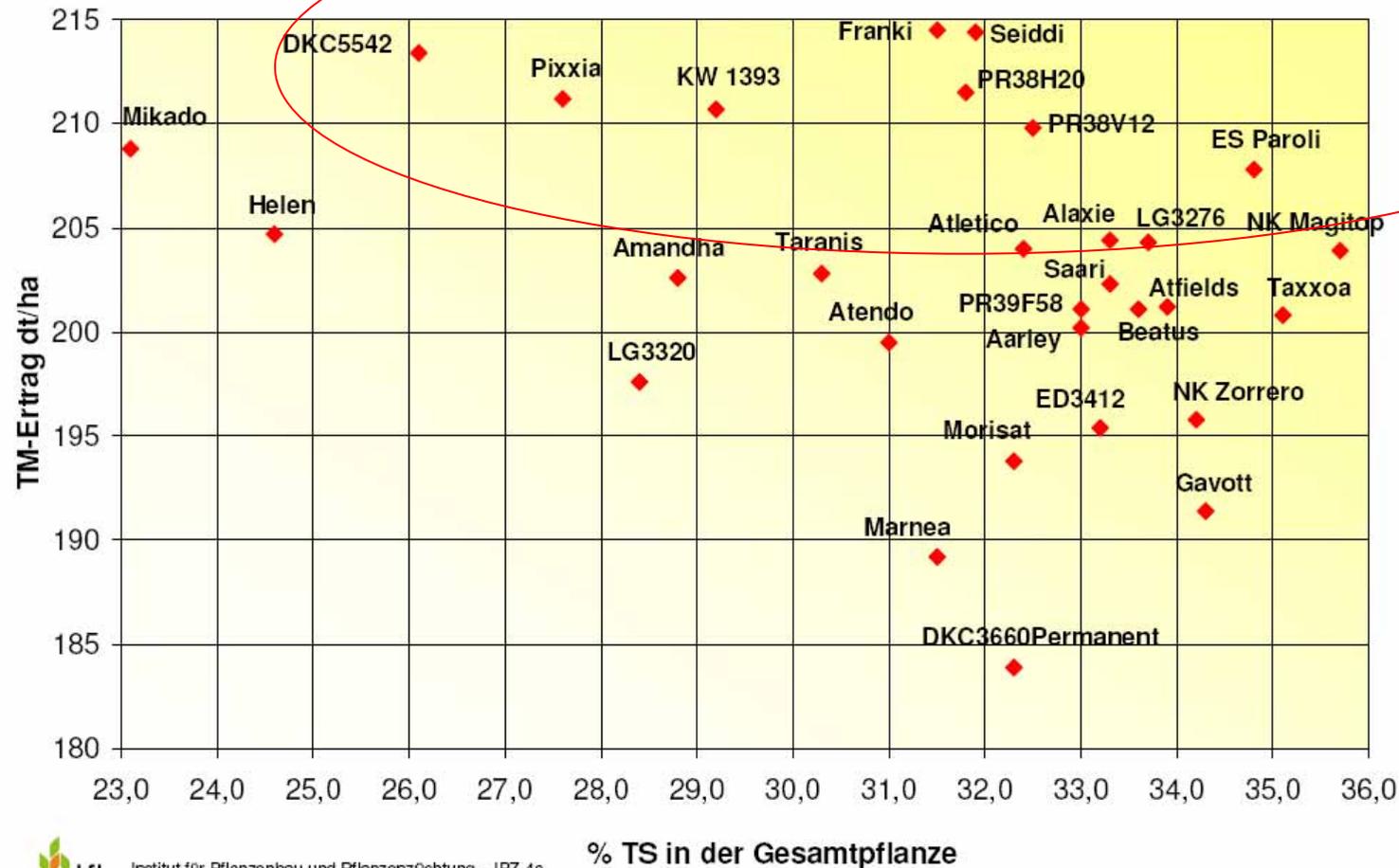


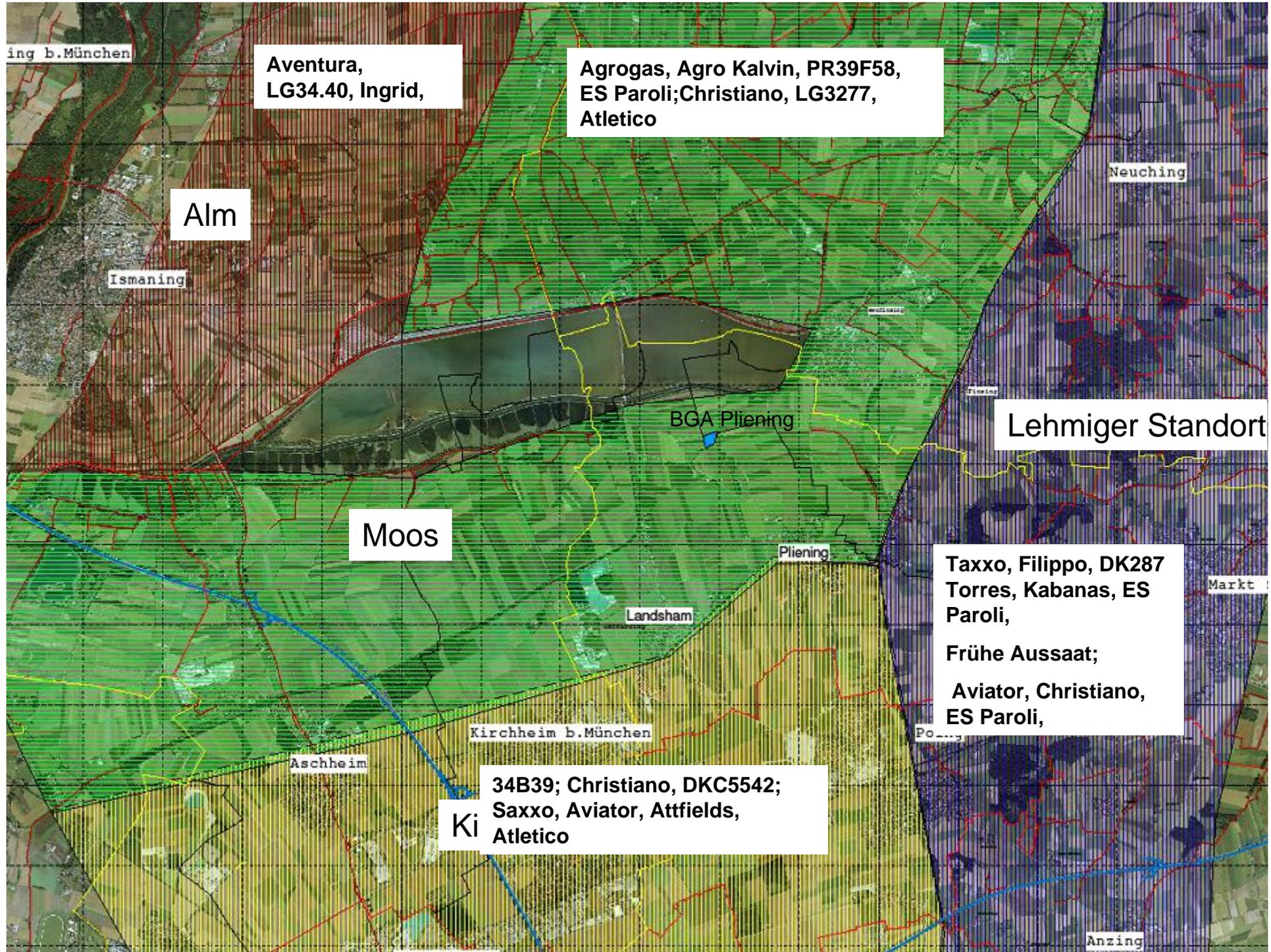
**Ausrichtung der Anlagentechnik auf größtmögliche Biodiversität**



# Sortenempfehlung Mais Diluviale Standorte (Sandige Böden -35/40 BP)

## Trockenmasseertrag und Reife 2006 LSV-310 Silomais für Biogas





**Aventura, LG34.40, Ingrid,**

**Agrogas, Agro Calvin, PR39F58, ES Paroli; Christiano, LG3277, Atletico**

**Alm**

Neuching

Ismaning

BGA Pliening

**Lehmiger Standort**

**Moos**

Pliening

**Taxxo, Filippo, DK287 Torres, Kabanass, ES Paroli,**

Markt

**Frühe Aussaat;**

**Aviator, Christiano, ES Paroli,**

Landsham

Kirchheim b. München

**34B39; Christiano, DKC5542; Saxxo, Aviator, Attfields, Atletico**

**Ki**

Aschheim

Anzing

# Weizen-Futures

## Weizen-Futures

### Schlussnotierungen

|                        | 7.1.   | 8.1.   | 9.1.   |
|------------------------|--------|--------|--------|
| <b>Matif in €/t</b>    |        |        |        |
| Jan 08                 | 254,00 | 253,00 | 246,50 |
| Mär 08                 | 253,50 | 254,00 | 250,50 |
| Mai 08                 | 253,50 | 254,50 | 250,50 |
| Aug 08                 | 212,00 | 213,00 | 208,00 |
| Nov 08                 | 213,00 | 214,75 | 211,00 |
| <b>RMX in €/t</b>      |        |        |        |
| Mär 08                 | 256,00 | 255,00 | 255,00 |
| Mai 08                 | 257,00 | 255,20 | 257,00 |
| Aug 08                 | 210,50 | 210,00 | 210,00 |
| Nov 08                 | 216,00 | 215,00 | 214,50 |
| Jan 09                 | 215,20 | 215,20 | 215,00 |
| <b>Liffe in £/t</b>    |        |        |        |
| Jan 08                 | 175,00 | 175,00 | 174,50 |
| Mär 08                 | 178,25 | 178,25 | 177,75 |
| Mai 08                 | 182,00 | 182,00 | 181,50 |
| Jul 08                 | 184,25 | 184,25 | 183,75 |
| Nov 08                 | 144,00 | 145,00 | 144,50 |
| Jan 09                 | 147,50 | 148,50 | 148,00 |
| <b>CBoT in US-\$/t</b> |        |        |        |
| Mär 08                 | 331,79 | 333,41 | 326,79 |
| Mai 08                 | 336,42 | 338,18 | 331,57 |
| Jul 08                 | 295,41 | 297,25 | 290,64 |
| Sep 08                 | 297,47 | 299,82 | 293,21 |

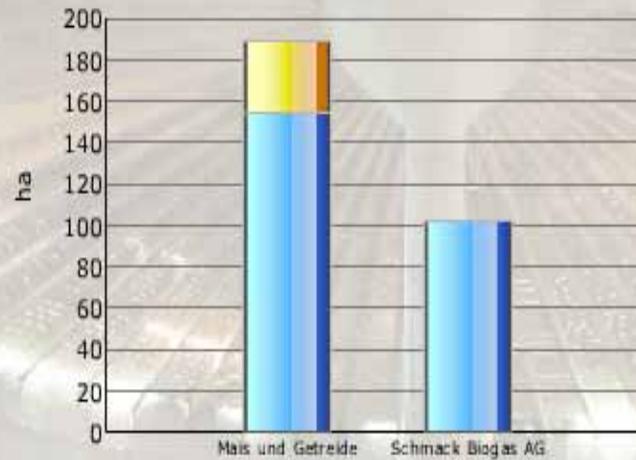
Quelle: Euronext, Paris, London; CBoT, Chicago

© Euronext, Paris, London; CBoT, Chicago

## Hauptfruchtflächenbedarf in ha

Anlagenleistung  
(kW elektrisch)

500 kW



Anteil alternativer Kulturen  
am Substratmix



Mais und Getreide

Schmack Biogas AG



Silomais

90%

60%



Getreide

10%

0%



Alternative  
Kulturen

0%

40%

Bedarf an Ackerfläche  
(Hauptfruchtfläche)

188 ha



103 ha

Freie Fläche, die für den Weizenanbau verfügbar wäre:

86 ha

Auf dieser Fläche könnte diese Menge an Weizen für die  
Nahrungsmittelversorgung erzeugt werden:

601 t

Diese Menge deckt den durchschnittlichen Jahresbedarf  
an Weizen von dieser Anzahl Personen:

8.924

## Kontakt Daten

### **Schmack Biogas AG**

Bayernwerk 8  
92421 Schwandorf

Tel.: 09431/751-0

Fax: 09431/751-204

Internet: [www.schmack-biogas.com](http://www.schmack-biogas.com)

Mail: [info@schmack-biogas.com](mailto:info@schmack-biogas.com)

### **Schmack Energie Holding GmbH**

Bayernwerk 8  
92421 Schwandorf

Tel.: 09431/751-370

Fax: 09431/751-5370

Internet: [www.schmack-energie.com](http://www.schmack-energie.com)

Mail: [info@schmack-energie.com](mailto:info@schmack-energie.com)

