

Cultan – Praxis – Ergebnisse 2018

ein Wasser sparendes und Umwelt
schonendes Düngeverfahren !!!

Warum ist das so?

| | | |
|---|--------------------------------------|---------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 2,33 |
| | Schlag 480 | Bodenart: Ösling |

| Anbau und Ernte | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | |
|-----------------|--------|----------|-------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 18 | WG | 4+5 | 75 | | 2,5 | 12 | 2,3 | 0,5 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| Versorgungs- stufe | 24 | 35 | 34 | 6,6 |
| | D | D | E | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 188 | 90 | 173 | 38 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

| | |
|----------------|--|
| kg/ha und Jahr | |
|----------------|--|

Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen

| | | |
|-----|-----|--|
| -45 | -87 | |
|-----|-----|--|

Abschläge N_{min}-Frühjahr 0-60cm
 oder N aus Humus pouschal 35% Humus

| |
|-----|
| -40 |
|-----|

CaO laut
Bd.unters.

| | | | | | |
|-------------------|-----|----|----|---|-----|
| Summe Düngebedarf | 148 | 45 | 86 | - | 1,5 |
|-------------------|-----|----|----|---|-----|

CULTAN – Nagelrad - Düngung



| | | |
|---|--------------------------------------|----------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 2,33 |
| | Schlag 480 | |
| | Bodenart: | |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|----|
| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| Versorgungs- stufe | | | | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|----|---|
| Summe Nährstoffabfuhr | 148 | 45 | 86 | - |
|-----------------------|-----|----|----|---|

WG

Summe organischer Düngung

Bedarf an mineral. Düngung

| Mineraldünger | | kg | % | Gesamt- | | | | | Gesamt- | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------|-----------|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 30.03.18 | 17HL+17SL | 650 | | 17,64 | - | - | - | - | 115 | | | | |
| Spätdüngung auf Grund des Sommers | | | | | | | | | | | | | |
| nicht durchgeführt | | | | | | | | | | | | | |

Summe mineralische Düngung

| | | | | | |
|---------------|-----|--|--|--|--|
| Summe Düngung | 115 | | | | |
|---------------|-----|--|--|--|--|

Bilanz der Düngung +/-

| | | | | |
|-----|-----|-----|---|--|
| -33 | -45 | -86 | - | |
|-----|-----|-----|---|--|

| | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------|
| Düngung | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 2,33 |
| | Planung und Dokumentation | Bodenart: Östling |

Schlag 480

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| mg/100 g | 24 | 35 | 34 | 6,6 |
| Versorgungsstufe | D | D | E | |

| Anbau und Ernte | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | |
|-----------------|--------|----------|-------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 18 | WG | 4+5 | 75 | | 2,5 | 12 | 2,3 | 0,5 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

tatsächlicher Ertrag

81

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 188 | 90 | 173 | 38 |
| | | | |
| 203 | 97 | 186 | 41 |
| | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

kg/ha und Jahr

Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen

-45 -87

Abschläge Nmin-Frühjahr 0-60cm

oder N aus Humus pauschal 3,5 % Humus

-40

| | | | | | |
|------------------|-----|----|----|---|-----|
| Summe Düngbedarf | 198 | 95 | 86 | - | 1,5 |
|------------------|-----|----|----|---|-----|

CaO laut Bd.unters.

tatsächlicher Düngbedarf

163 | 49 | 93 | -

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 2,33 |
| | Schlag 480 | |
| | Bodenart: | |

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| mg/100 g | | | | |
| Versorgungsstufe | | | | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|----|---|
| Summe Nährstoffabfuhr | 148 | 45 | 86 | - |
|-----------------------|-----|----|----|---|

Wg

Summe organischer Düngung

+ als.

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | | |
|-----|----|----|---|--|
| | | | | |
| | | | | |
| 153 | 49 | 93 | - | |
| 148 | 45 | 86 | - | |

| Mineraldünger | | | | % | | | | | Gesamt- | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-------|-----------|-------|-------------------------------|------------------|-----|-----|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 30.03.18 | 174L + 175L | 650 | | 17,64 | - | - | - | - | 115 | | | | |
| | Spätdüngung auf Grund des Sommers | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Summe mineralische Düngung

| | | | | | |
|---------------|-----|--|--|--|--|
| Summe Düngung | 115 | | | | |
|---------------|-----|--|--|--|--|

Bilanz der Düngung +/-

| | | | | |
|-----|-----|-----|---|--|
| -33 | -45 | -86 | - | |
| -48 | -49 | -93 | | |

| | | |
|---|--------------------------------------|---------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 15,05 |
| | Schlag 570 | Bodenart: 8.5.1.1.1 |

| Anbau und Ernte | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | | |
|-----------------|--------|----------|-------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|--|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | |
| 2018 | WW | 80 | 4+5 | | 2,5 | 1,2 | 2,0 | 0,5 | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | 18 | 19 | 13 | 5,8 |
| Versorgungs- stufe | C | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 200 | 96 | 160 | 40 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| kg/ha und Jahr | | | |
|----------------|--|--|--|

| | | | |
|--|---|---|-----|
| Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen | - | - | -20 |
|--|---|---|-----|

Abschläge N_{min}-Frühjahr 0-60cm
 oder Maus Humus pauschal 19 % Humus

| | | | | | |
|------------------|-----|----|-----|----|-------|
| Summe Düngbedarf | 180 | 96 | 160 | 20 | 1,5 + |
|------------------|-----|----|-----|----|-------|

CaO laut
Bd.unters.



| | | |
|---|--------------------------------------|----------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 15,05 |
| | Schlag 570 | Bodenart: Östling |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| Versorgungs- stufe | 18 | 19 | 13 | 5,8 |
| | C | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|------------------------|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO laut Bd.unters. |

| | | | | | |
|------------------|-----|----|-----|----|------|
| Summe Düngbedarf | 180 | 96 | 160 | 20 | 1,51 |
|------------------|-----|----|-----|----|------|

| Organische Dünger | | | | kg/dt | % ver- fügb. | Nährstoffgehalte kg/dt | | | | | Düngung kg/ha | | | | |
|-------------------|-----|-------|-----------|------------|-----------------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|---------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| | | | | Ges.- N | N | Verfügb. N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | Verfügb. N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | | | | | | | | | | | | |
| 9. 04 18 | RG | 20 | | 3,7 | 65% | 2,4 | 1,7 | 4,1 | 1 | 2,0 | 48 | 34 | 82 | 20 | 40 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Summe organische Düngung

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | |
|-----|----|----|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 132 | 62 | 78 | — |

| | | |
|---|--------------------------------------|-----------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 15,05 |
| | Schlag 570 | |
| | Bodenart: | Östl. |

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| Versorgungs- stufe | 18 | 19 | 13 | 5,8 |
| | C | C | D | |

WW

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|----|
| Summe Nährstoffabfuhr | 180 | 96 | 160 | 20 |
|-----------------------|-----|----|-----|----|

Summe organischer Düngung

| | | | |
|----|----|----|----|
| 48 | 34 | 82 | 20 |
|----|----|----|----|

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | |
|-----|----|----|---|
| 132 | 62 | 78 | - |
|-----|----|----|---|

| Mineraldünger | | | | Gesamt- | | | | | Gesamt- | | | | |
|---------------|---------|-------|-----------|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 9.04 18 | HSL+HHL | 7500 | | 176 | | | | | 132 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Summe mineralische Düngung

Summe Düngung

Bilanz der Düngung +/-

+0 -62 -78 ± 0

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 15,05 |
| | Schlag 570 | Bodenart: |
| | | Östling |

| Anbau und Ernte | | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | |
|------------------------------|--------|----------|-------|-----------|--|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 2018 | WW | 80 | 4+5 | | | 2,5 | 1,2 | 2,0 | 0,5 |
| tatsächlicher Ertrag 75dt | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg |
| mg/100 g | 18 | 19 | 13 |
| Versorgungsstufe | C | C | D |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 200 | 96 | 160 | 40 |
| 188 | 90 | 150 | 38 |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| kg/ha und Jahr | | | |
|----------------|--|--|--|

Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen

| | | |
|---|---|-----|
| - | - | -20 |
|---|---|-----|

Abschläge Nmin-Frühjahr 0-60cm
oder N aus Humus pauschal 19 % Humus
-20

| | | | | | |
|------------------|-----|----|-----|----|---|
| Summe Düngbedarf | 180 | 96 | 160 | 20 | 1 |
|------------------|-----|----|-----|----|---|

tatsächl. Düngbedarf 168/90/150/18

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 15,05 |
| | Schlag 570 | |
| | Bodenart: | Östl. |

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| Versorgungsstufe | 18 | 19 | 13 | 5,8 |
| | C | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|----|
| Summe Nährstoffabfuhr | 180 | 96 | 160 | 20 |
|-----------------------|-----|----|-----|----|

WW

Summe organischer Düngung

+at sächl.

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | |
|-----|----|----|----|
| 48 | 34 | 82 | 20 |
| 132 | 62 | 78 | — |

| Mineraldünger | | | | Gesamt- | | | | |
|---------------|---------|-------|-----------|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 9.04. 18 | HSL+HHL | 7500 | | 176 | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | |
|-----|----|----|---|
| 120 | 56 | 72 | — |
| 132 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Summe mineralische Düngung

| | | | | |
|---------------|--|--|--|--|
| Summe Düngung | | | | |
|---------------|--|--|--|--|

Bilanz der Düngung +/-

+at sächliche Bilanz

| | | | |
|-----|-----|-----|----|
| +0 | -62 | -78 | +0 |
| +12 | -56 | -72 | ✓ |

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 1,42 |
| | Schlag 40 | Bodenart: Östling |

| Anbau und Ernte | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | |
|-----------------|---------------|----------|-------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 18 | Feldf. 48chn. | g. P | 90 | | 3,0 | 1,1 | 3,8 | 0,6 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| mg/100 g | 26 | 18 | 13 | 5,7 |
| Versorgungsstufe | 0 | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 270 | 99 | 342 | 54 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| kg/ha und Jahr | | | |
|----------------|--|--|--|

Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen

| | | |
|-----|---|-----|
| -49 | - | -27 |
|-----|---|-----|

Abschläge N_{min}-Frühjahr 0-60cm

| |
|----|
| -7 |
|----|

oder N aus Humus pouschal 32 % Humus

| |
|-----|
| -36 |
|-----|

CaO laut
Bd. unters.

| | | | | | |
|------------------|-----|----|-----|----|-----|
| Summe Düngbedarf | 234 | 50 | 342 | 27 | 154 |
|------------------|-----|----|-----|----|-----|



| | | |
|---|---|-----------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: Schlag 40 | ha: 1,53 |
| | | |
| | | Bodenart: Östl. ng |

Feldgras 4 Schnitte

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| mg/100 g Versorgungs- stufe | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| | 26 | 18 | 13 | 5,7 |
| | 0 | C | 0 | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|-------------------------|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO laut Bd. unters. |

| | | | | | |
|-------------------|-----|----|-----|----|-----|
| Summe Düngebedarf | 234 | 50 | 352 | 27 | 1,8 |
|-------------------|-----|----|-----|----|-----|

| Organische Dünger | | | | kg/dt | % ver- fügb. | Nährstoffgehalte kg/dt | | | | |
|-------------------|-------|-------|-----------|-------|-----------------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | Ges.- | | Verfügb. | Gesamt- | | | |
| | | | | N | N | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 26.03.18 | 20 RL | | | 3,7 | 65% | 2,4 | 1,7 | 4,1 | 1 | 2,0 |
| 15.05.18 | RL | 15 | | 3,7 | 65% | 2,4 | 1,7 | 4,1 | 1 | 2,0 |
| 2.09.18 | RL | 12 | | 3,7 | 65% | 2,4 | 1,7 | 4,1 | 1 | 2,0 |
| | | | | | | | | | | |

| Düngung kg/ha | | | | |
|---------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Verfügb. | Gesamt- | | | |
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 48 | 34 | 82 | 20 | 40 |
| 36 | 26 | 62 | 15 | 30 |
| 29 | 20 | 49 | 12 | 24 |
| | | | | |

Summe organische Düngung

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 113 | 80 | 153 | 47 |
| 121 | -30 | 149 | -20 |
| | | | |

| | | |
|---|--------------------------------------|-------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 1,43 |
| | | Bodenart: ostling |

Schlag 40

Feldgras, 4 Schnitte

| | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| mg/100 g | 26 | 18 | 13 | 5,7 |
| Versorgungs- stufe | D | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|----|
| Summe Nährstoffabfuhr | 234 | 50 | 332 | 27 |
|-----------------------|-----|----|-----|----|

Summe organischer Düngung

| | | | |
|-----|----|-----|----|
| 113 | 80 | 153 | 42 |
|-----|----|-----|----|

Bedarf an mineral. Düngung

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 121 | -30 | 159 | -20 |
|-----|-----|-----|-----|

| Mineraldünger | | | | % | Gesamt- | | | | |
|---------------|---------|-------|-----------|-------|-------------------------------|------------------|-----|-----|--|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | |
| 26.08.18 | ASL+AKL | 320 | | 17,64 | | | | | |
| 15.05.18 | " " | 230 | | 17,64 | | | | | |
| 2.09.18 | " " | 150 | | 17,64 | | | | | |
| | | 700 | | 17,64 | | | | | |

| Gesamt- | | | | |
|---------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
| 123 | | | | |

Summe mineralische Düngung

Summe Düngung

Bilanz der Düngung +/-

| | | | |
|----|-----|------|-----|
| +2 | +30 | -149 | +20 |
|----|-----|------|-----|

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 1,42 |
| | Schlag 40 | Bodenart: Östling |

| Anbau und Ernte | | | | | Nährstoffgehalte kg/dt | | | |
|-----------------|------------------|----------|-------|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| Jahr | Kultur | Erntegut | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 18 | Feldf. 8. Pl | 90 | | | 3,0 | 1,1 | 3,8 | 0,6 |
| | 48 Schn. | | | | | | | |
| | tatsächl. Ertrag | 75 | | | 3,0 | 1,1 | 3,8 | 0,6 |
| | 30+30+10 | 10+5 | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| mg/100 g | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | 26 | 18 | 13 | 5,7 |
| Versorgungsstufe | 0 | C | 0 | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |
| 270 | 99 | 342 | 54 |
| 225 | 83 | 285 | 45 |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Summe Nährstoffabfuhr | | | |
|-----------------------|--|--|--|

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| kg/ha und Jahr | | | |
|----------------|--|--|--|

Zu- oder Abschläge für Versorgungsstufen

| | | |
|-----|---|-----|
| -49 | - | -27 |
|-----|---|-----|

Abschläge N_{min}-Frühjahr 0-60cm -7

oder N aus Humus pauschal 32 % Humus -36

| Summe Düngbedarf | 234 | 50 | 342 | 27 | 1,54 |
|------------------|-----|----|-----|----|------|
|------------------|-----|----|-----|----|------|

tatsächlicher Düngbedarf 189/42/285/23

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Düngung Planung und Dokumentation | Schlag oder Bewirtschaftungseinheit: | ha: 1,43 |
| | | |
| | Schlag 40 | Bodenart: osting |

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|------------------|----|-----|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Mg | pH |
| mg/100 g | 26 | 18 | 13 | 5,7 |
| Versorgungsstufe | D | C | D | |

| Nährstoffabfuhr kg/ha | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|-----|----|
| Summe Nährstoffabfuhr | 234 | 50 | 352 | 27 |
|-----------------------|-----|----|-----|----|

| | | | |
|-----|----|-----|----|
| 189 | 42 | 285 | 23 |
| 113 | 80 | 153 | 42 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 121 | -30 | 149 | -20 |
|-----|-----|-----|-----|

| | | | |
|---------|-------------------------------|------------------|-----|
| 76 | -38 | 92 | -19 |
| Gesamt- | | | |
| N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO |

| Mineraldünger | | | | | Gesamt- | | | | |
|---------------|---------|-------|-----------|-------|-------------------------------|------------------|-----|-----|--|
| Monat Jahr | Art | dt/ha | dt/Schlag | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | |
| 26.08.18 | ASL+AKL | 320 | | 17,64 | | | | | |
| 15.05.18 | " " | 230 | | 17,64 | | | | | |
| 2.09.18 | " " | 150 | | 17,64 | | | | | |
| | | 700 | | 17,64 | | | | | |

Summe mineralische Düngung

| | | | | |
|---------------|--|--|--|--|
| Summe Düngung | | | | |
|---------------|--|--|--|--|

Bilanz der Düngung +/-

| | | | |
|----|-----|------|-----|
| +2 | +30 | -149 | +20 |
|----|-----|------|-----|

tatsächl. Bilanz

+47 / +38 / -82 / -

Feldgras, 4 Schnitte

tatsächl. NS-Bilanz

Summe organischer Düngung

Bedarf an mineral. Düngung

tatsächl. min. Düngungsbedarf

Was zeigen diese Praxisergebnisse?

- zur Bewertung der Nachhaltigkeit der (Stickstoff)-Düngung sind ausschließlich Gesamtbilanzen sinnvoll – Planungen und tatsächlich erzielte Erträge sind zu bilanzieren.
- Nmin-Werte stellen nur Momentaufnahmen dar
- Ab 2019 wird in der LAKU nur noch die Gesamtbilanzierung mit tatsächlichen Ertragsabgleich toleriert !
- Das ist im Sinne der Landwirte, denn sie müssen die späteren Auflagen tragen.
- Landwirte achtet im eigenen Interesse darauf!

Warum ist CULTAN Wasser sparend?

- **Im Intensiven Pflanzenbau ist Wasser knappes Gut**
- **Da die Niederschlag-Verteilung & -höhe nicht beeinflussbar ist, gewinnen zukünftig zwei pflanzenbaul. Handlungsfelder an Bedeutung:**
 - **Die Erhöhung der Speicherfähigkeit von Pflanzen-verfügbaren Wasser im Boden -> nFk = nutzbare Feldkapazität**
 - **verbesserte Ausnutzung des Pflanzen verfügbaren Wassers durch CULTAN geführte Bestände**

Die Erhöhung der Speicherfähigkeit von Pflanzen-verfügbaren Wasser im Boden -> nFk = nutzbare Feldkapazität

- **durch Erhöhung des Humusgehaltes im Boden**
- **nicht wendende Bodenbearbeitung schaffen Mulchauflagen mit möglichst weitem C/N-Verhältnis – Schwammwirkung mit 3-5 facher Wasserspeicherung-, die die unproduktive Verdunstung unterbrechen**
- **und die Regenwurm-Aktivität erhöhen und damit die Kapillarität im Unterboden erhöhen**
- **Eine bakterielle Mineralisation der Mulchauflage wird dadurch verhindert, dass das CULTAN-Depot unterhalb der Mulchschicht in den Wurzelraum der Kulturpflanze abgelegt wird - den Bakterien wird der nötige Stickstoff zur Vermehrung entzogen.**

Anzustrebendes Bodengefüge



Bodenoberfläche

- Mulchauflage
- offene Bioporen

Oberkrume

- gut aggregiert, locker
- viele tiefreichende Bioporen

Unterkrume

- Aggregate +/- scharfkantig
- etwas kompakt, daher tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

Krumennaher Unterboden

- etwas kompakt, tragfähig
- ausreichende biog. Perforierung
- unauffällige Wurzelverteilung

Unterboden

- unverdichtet, viele Bioporen



Verbesserte Ausnutzung des Pflanzen verfügbaren Wassers durch CULTAN geführte Bestände/Pflanzen

- **Verdickung der Zellwände, besonders der Oberflächen der Blätter mit der Folge einer verringerten Transpiration**
- **Verringerung der Blattfläche durch kompakteren Pflanzenwuchs bei gleichzeitig großen Fahnenblättern, bzw. letzten Blättern mit der Folge einer verringerten Transpiration**
- **Reduzierte Blatt- und Stängelanteile im Verhältnis zum Ernteprodukt sorgen für optimale Ausschöpfung des Ertragspotentials**
- **Die größeren Wurzelwerke der CULTAN-Pflanzen steigern die Wasser- und Nährstoffeffizienz der Pflanzen**

Ammonium-Ernährung

Nitrat-Ernährung

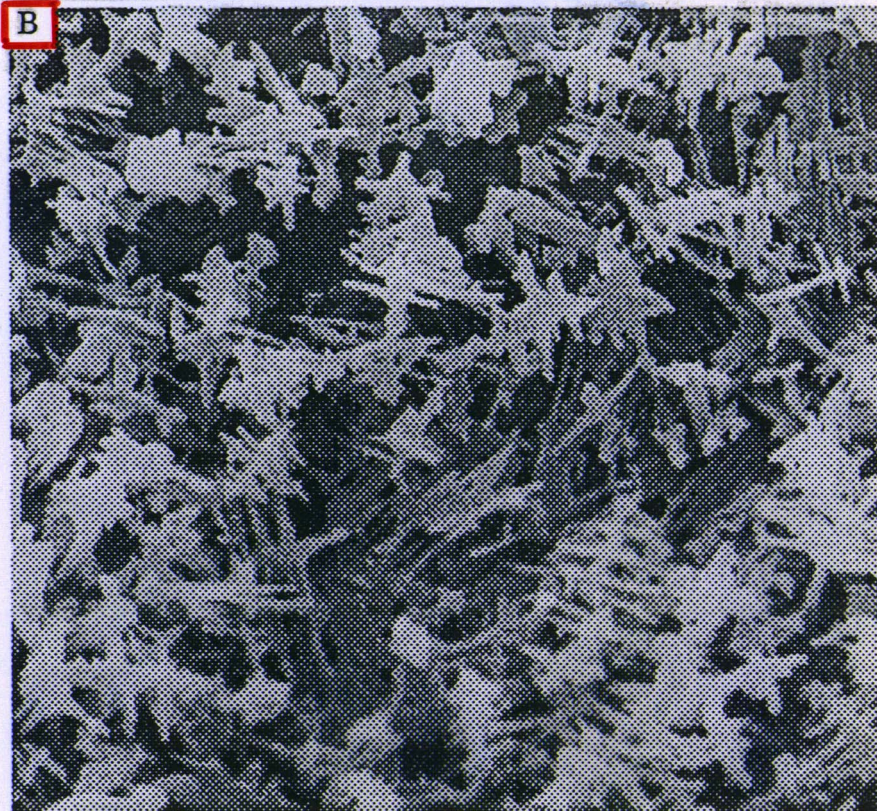
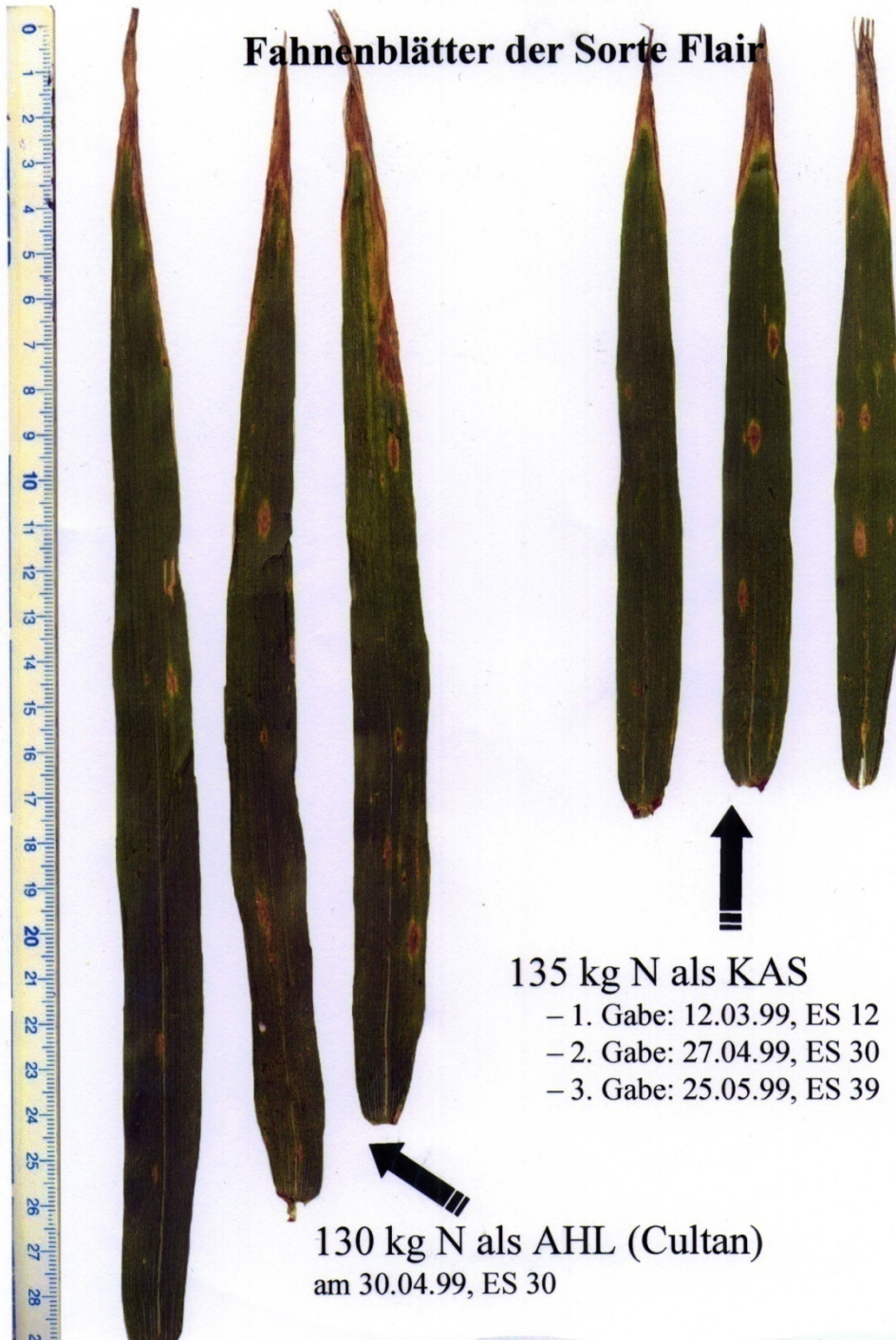


FIG. 1. Photomount showing the glaucousness of kohlrabi leaves: A, Pieces of kohlrabi leaves showing the distinct and conspicuous glaucousness of ammonium (top right) relative to nitrate-fed leaves (left bottom) (vertical view). **B.** Micrograph of the epicuticular wax on the adaxial surface of a glaucous, ammonium-fed kohlrabi leaf showing a dense network of dendrites, $0.8\text{--}1.8\ \mu\text{m}$ wide and $2.5\text{--}3\ \mu\text{m}$ long, superimposed on small tubes and plates, embedded within an underlying layer of amorphous wax. Height of the micrograph represents $15.6\ \mu\text{m}$. Magnification $\times 5000$. **C.** Micrograph of the epicuticular wax on a shiny, non-glaucous, nitrate-fed adaxial leaf showing erect, separate, crystalline wax tubes and plates. Height of the micrograph represents $15.6\ \mu\text{m}$. Magnification $\times 5000$.

Blattoberflächen in Abhängigkeit von der N-Düngung

Blattentwicklung bei Winterweizen in Abhängigkeit von der N-Düngung

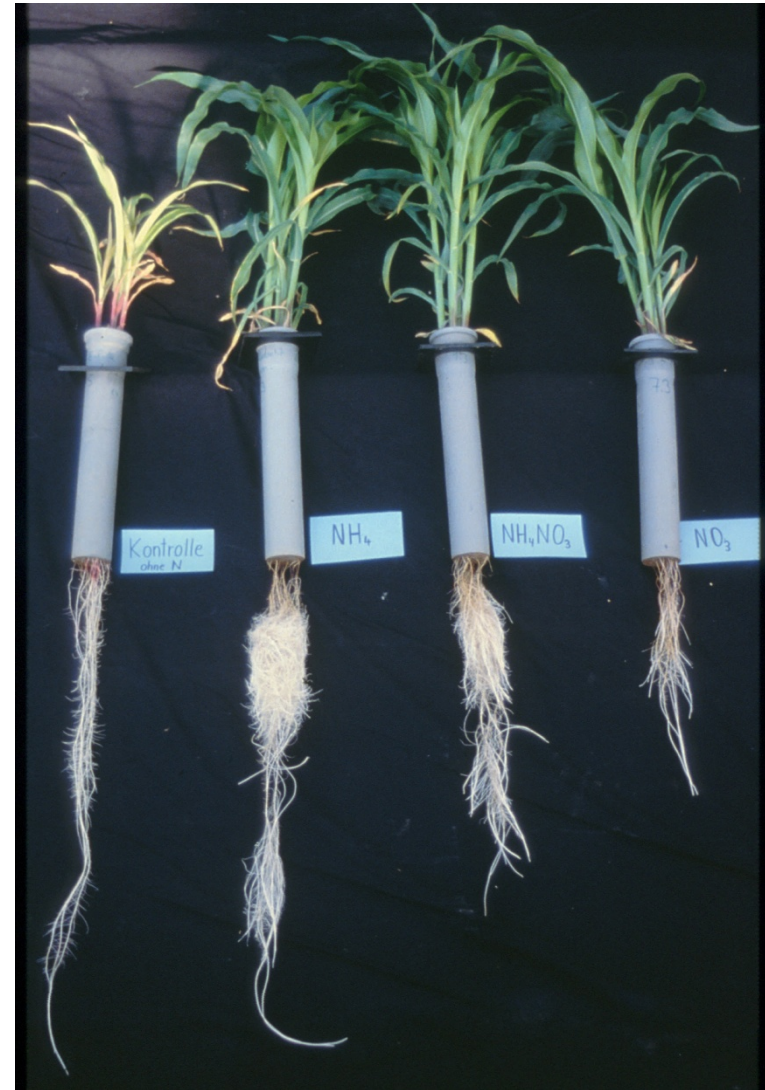




Cultan:

Konventionnel:

**Wurzelentwicklung in
Abhängigkeit von der
Zusammensetzung
der NH_4 -Depots**



Maiswurzeln wachsen in Richtung der Depots



Bodenprofil mit
Maiswurzeln
in einem Loessboden
Biengen
31.7.2013 (BBCH 66)

Depot
Ablageposition



INTERREG IV Oberrhein
Der Oberrhein wächst zusammen, mit jedem Projekt

Foto: Müller-Sämann, 2014



Dr. Karl Müller-Sämann, Agentur für Nachhaltige Nutzung von Agrarlandschaften, Freiburg
Anpassungen der Landwirtschaft an den Klimawandel, Bonn, 12. – 13. Oktober 2016

<http://www.anna-consult.de>

<http://www.cult-tec.de>

Mais - Wurzelwachstum am Düngerdepot (Querschnitt)

Projekt-
partner



Klaus
Schitterer

Rolf
Kaiser

Wolfgang
Kaiser

Johannes
Wick

Ottmar
Grethler

Martin
Hauß



Liniendepot zwischen zwei Maisreihen



Fachbereich Landwirtschaft
Landratsamt
Breisgau-Hochschwarzwald



Agentur für Nachhaltige Nutzung
von Agrarlandschaften
www.anna-consult.de

gefördert aus dem
Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz
der badenova AG & Co. KG



Produktion im N - Fixierungsmilieu

- den Pflanzen stehen im Boden nur geringe Mengen an mineralisierten Stickstoff zur Verfügung
- bei Aussaat und Pflanzung sind Startgaben in Ammoniumform erforderlich, PPF-System Horsch zu Getreide, UF-Düngung zu Reihenkulturen, ...
- die Depot-Ablage, punkt- oder linienförmig, erfolgt unterhalb der Mulchschicht im Boden
- hohe Bodenaktivität reduziert Krankheitserreger
- das N-Fixierungsmilieu schränkt das Unkrautwachstum ein