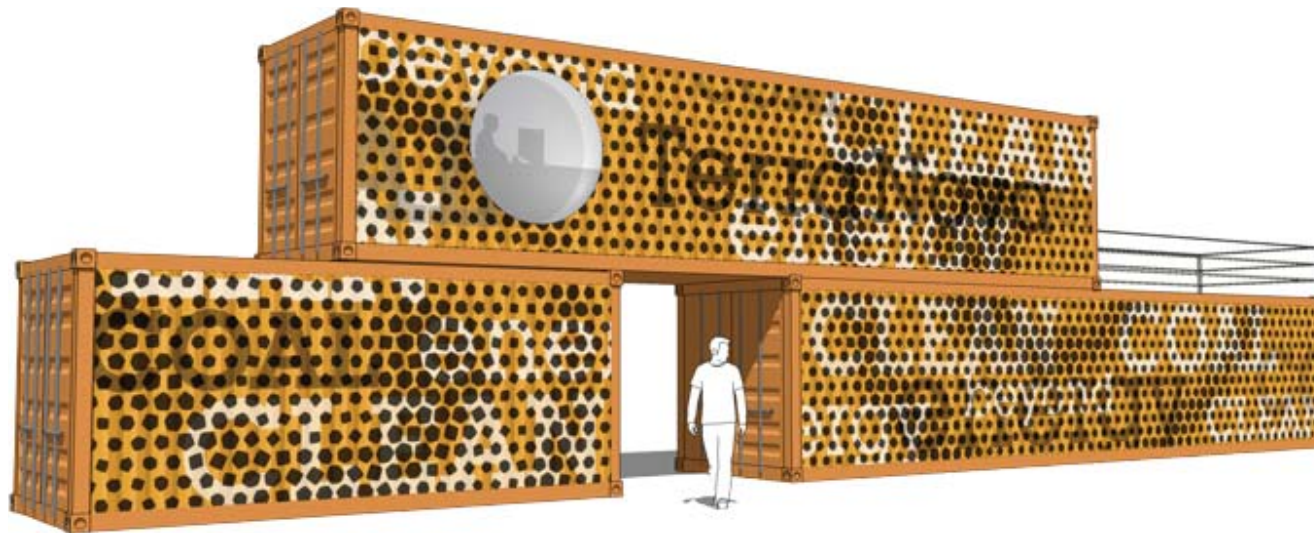


TerraNova Energy

Clean Energy **beyond** Coal

Ultra-Entwässerung von Klärschlamm mit integrierter Nährstoff-Rückgewinnung



Ultra-Entwässerung von Klärschlamm nach dem TerraNova Verfahren

- Entwässerung bis zu **70% Trockensubstanzanteil**
- Bei 200°C Prozesstemperatur sichere **Stabilisierung und Sterilisierung** des Klärschlammes
- Voll automatisiert
- Kompakter Aufbau
- **Rückgewinnung von > 50% des Phosphors** in pflanzenverfügbarer Form

Das TerraNova Verfahren

- Karbonisierung des Klärschlammes zu Kohleschlamm
- **vollständig kontinuierlicher** Prozess
- **minimale Energieaufnahme:**

Wärmebedarf: 72 kWh pro Tonne Klärschlamm

Strombedarf: 14 kWh pro Tonne Klärschlamm

Ergebnis: Entwässerung der Kohle auf 70% Trockensubstanzanteil

Das TerraNova Verfahren

Kontinuierlicher Rührreaktor



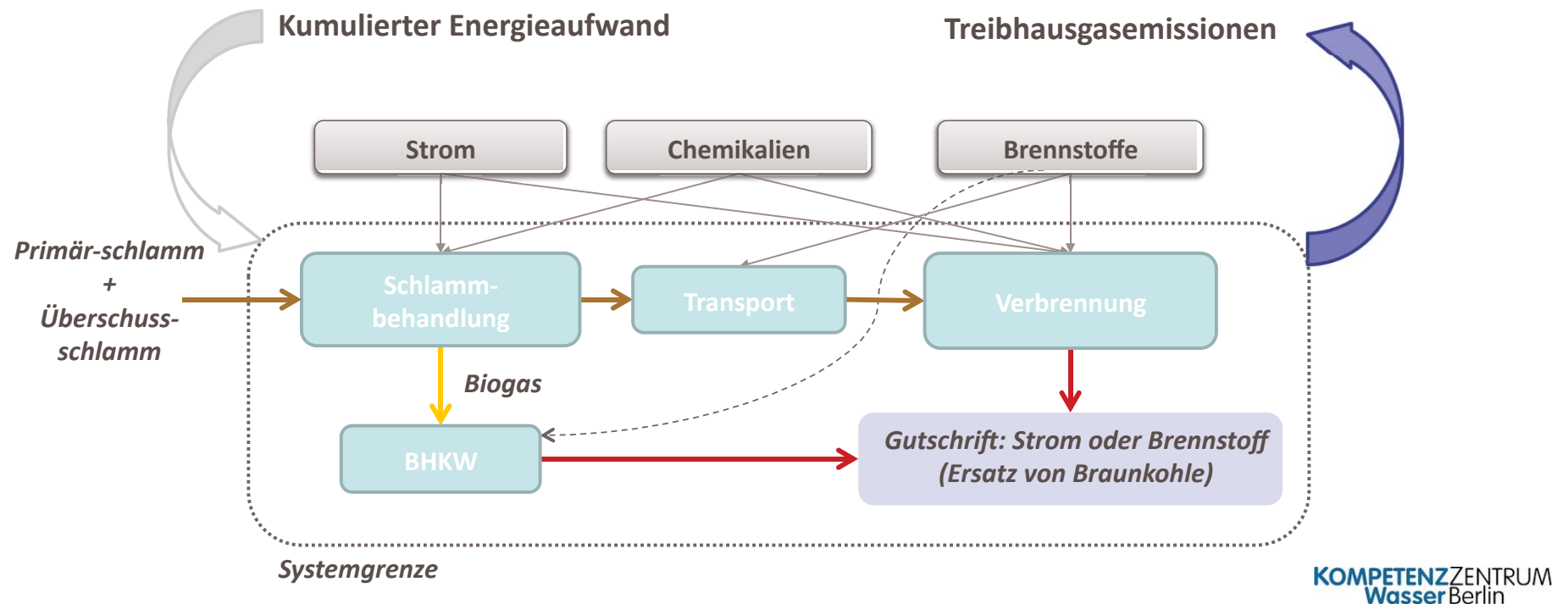
Ultraentwässerung von Klärschlamm

Klärschlamm Input 0-30% TS, Kohleoutput 70 % TS



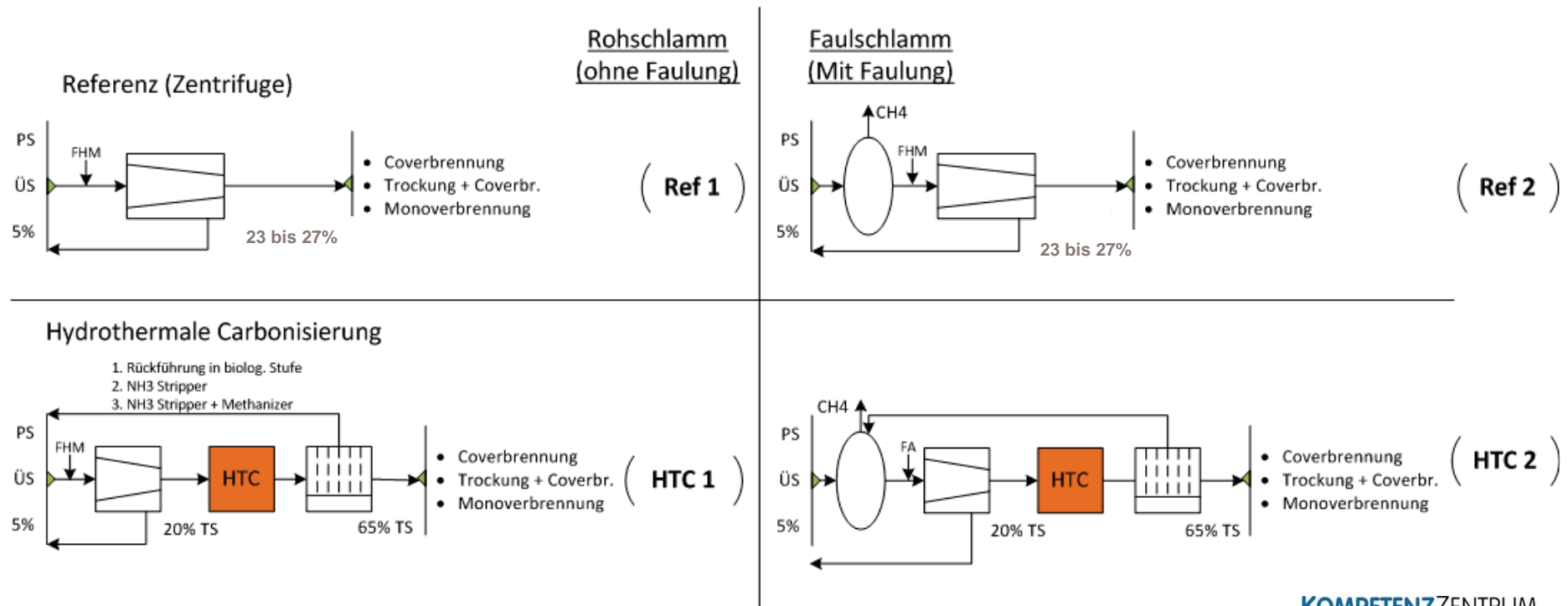
Potentialstudie: HTC für Klärschlammbehandlung

- **Potentialstudie** von KWB + Veolia mit Beteiligung von TerraNova Energy
- **Ziele:**
 - Ganzheitliche Bilanzierung von Energieverbrauch/Carbon footprint für Optionen der Klärschlammbehandlung (Klärwerk mit 500,000 EW)
 - Vergleich der HTC mit Referenztechnologie
- **Methodik:** Energie- und Stoffstrommodell der verschiedenen Prozesse in der Stoffstrom-Software UMBERTO® (Daten: KWB, Veolia, TerraNova)

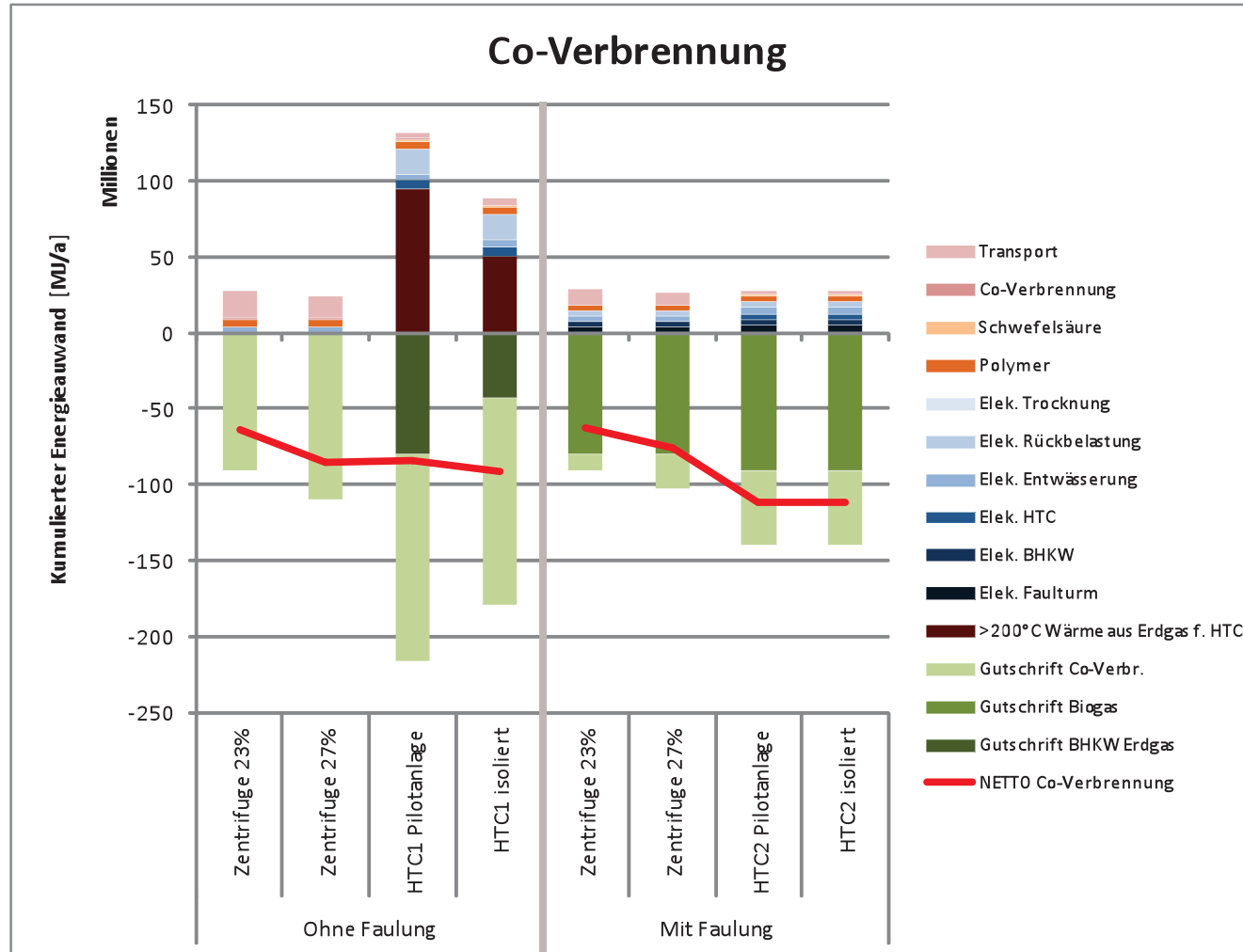


Szenarien für Stoff- und Energiebilanz

- **Referenztechnologie:** Entwässerung von Roh- oder Faulschlamm mit Zentrifuge (23 - 27%TS)
- **Hydrothermale Carbonisierung:**
 - HTC von Roh- oder Faulschlamm, dann Kammerfilterpresse (65% TS)
 - Wärmebedarf der HTC: Abwärme aus Abgas des BHKW (Feuerung mit Biogas und/oder Erdgas)
 - Reale Pilotdaten der Anlage in Kaiserslautern + Optimierungspotential über Isolierung
- **Entsorgung:** Gutschriften errechnet über nutzbare Heizwerte der entwässerten Schlämme



Vergleich der HTC mit Referenztechnologie: Energie



- Annahme: Im Kraftwerk steht keine Abwärme zur Vortrocknung zur Verfügung
- Abbaugrad oTS in der Faulung 54,3%
- Reduktion des HT Wärmebedarfs der HTC durch Isolierung beträgt -46%
- Benötigte Prozesswärme (> 200°C) wird immer mittels BHKW bereitgestellt, ungenutzte Wärme wird nicht positiv verbucht

Optimierte Energiebilanz der Kläranlage durch das TerraNova Verfahren

Im Vergleich zu konventioneller Klärschlammwässerung auf 27% / 23% TS erzielt das TerraNova Verfahren*

7% / 44% mehr Energieüberschuß ohne Faulung

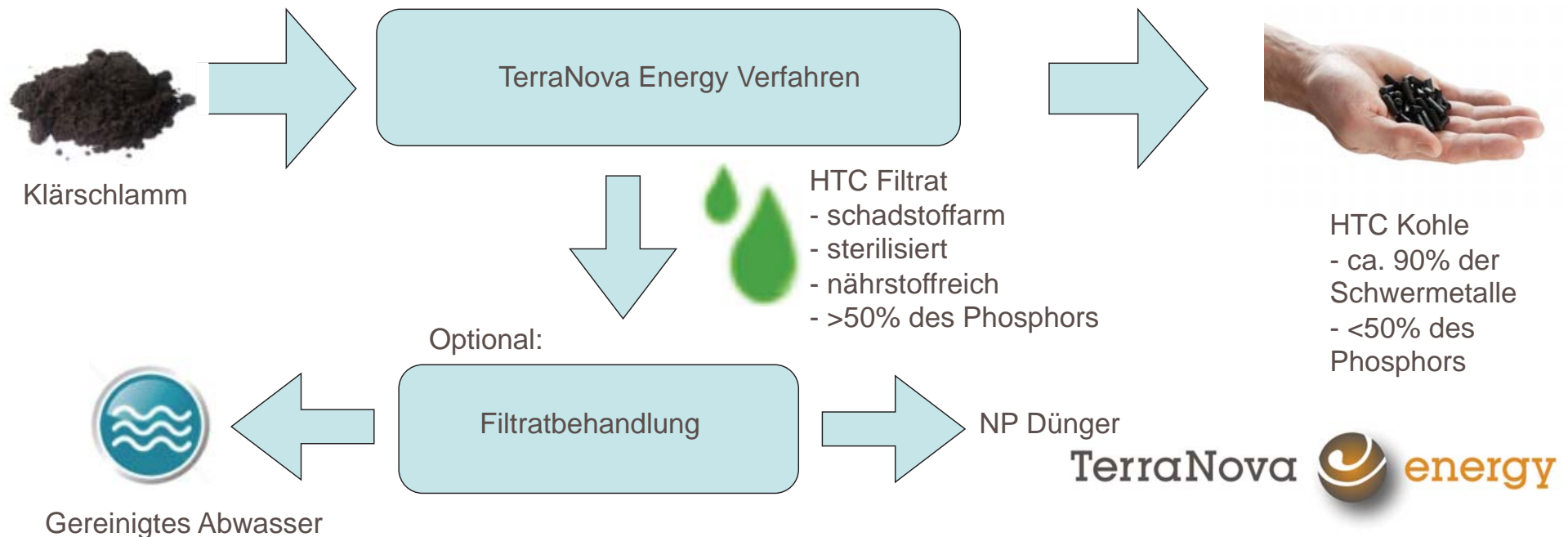
47% / 79% mehr Energieüberschuß mit Faulung

Wärmeüberschuß wurde hierbei noch nicht betrachtet!

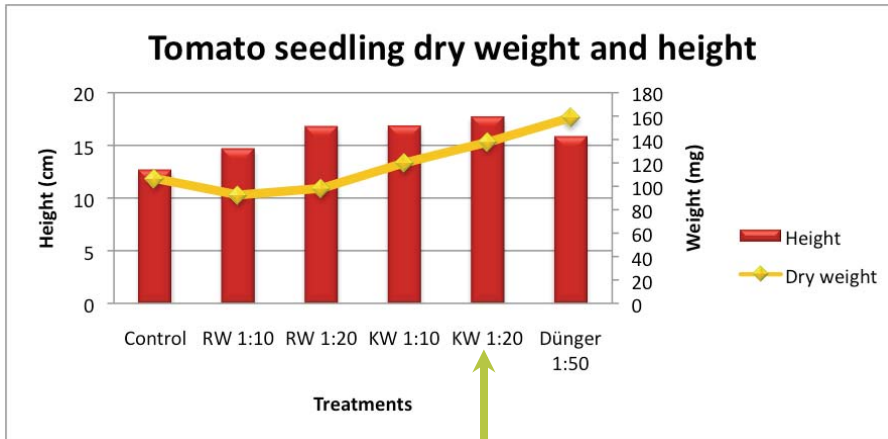
*mit Isolation

Phosphorrückgewinnung durch das TerraNova Verfahren

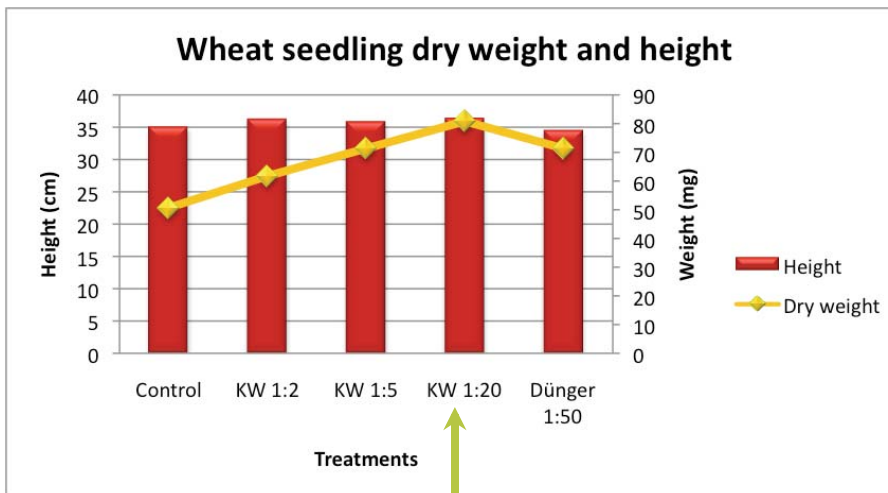
- **>50% des Phosphors** wird im TerraNova Energy Verfahren über die flüssige Phase zurückgewonnen
- ausgefälltes Produkt kann als Dünger eingesetzt werden
- **schadstoffarm**, da Schwermetalle vorwiegend in der Kohle verbleiben
- Kohle wird von P entfrachtet und erlaubt Mitverbrennung nach zukünftiger Phosphatgewinnungsverordnung (AbfPhosV)



Pflanzexperiment TerraNova Flüssigdünger



+40% Höhe +30% Trockengewicht zur Kontrolle



+4% Höhe +60% Trockengewicht zur Kontrolle

- Test verschiedener Konzentrationen und Vorbehandlungen
- Messung Pflanzenhöhe und Trockengewicht

Ergebnis:

-> **Besser** als Kontrolle (alle Parameter)

-> **Besser** als handelsüblicher Dünger

(3 von 4 Parameter)



