

# Stickstoff Fixierung



N-Bindung aus Luft durch  
symbiontische Bakterien der Familie  
Rhizobium Leguminosarum



## unterteilt in Hauptgruppen

- Trifolium (Rot-, Weiß-, Schwedenklee)
- Medicago (Luzerne, Steinklee)
- Vicia (Erbsen, Bohnen, Linsen)
- Lupinen (Lupinen, Seradella)
- Soja



# Entwicklungsphasen der Knöllchenbakterien

1. Parasitäre Phase
  - Keimstimulanz durch Enzyme der Pflanze
  - Besiedelung der Feinwurzeln
  - Wurzelwucherung
2. Symbiontische Phase
  - N an Pflanze
  - Kohlenhydrate an Bakterien
3. Produktive Phase
  - N-Verfügbarkeit für Wirtspflanze
4. Absterbe Phase
  - N-Freisetzung durch Absterben der Bakterien
  - N im Boden



# Effektivität der N<sub>2</sub>-Bindung

## abhängig von

- Genotyp
- Entwicklungszustand der Wirtspflanze
- Symbionten
- Klimafaktoren
  - \* **Temperatur** (Optimum 20-30 °C, Minimum 2 °C)
  - \* Wassergehalt des Bodens
  - \* Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalt
    - ➔ lockere, durchlüftete, biologisch aktive Böden
- Nitrat- und Ammoniumkonzentration
  1. schränkt Knöllchenentwicklung stark ein
  2. vermindert N-Fixierung von aktiven Knöllchen auf ca. 50 %
- Gesundheitsstatus der Wirtspflanze

# N<sub>2</sub>-Bindung verschiedener Leguminsenarten

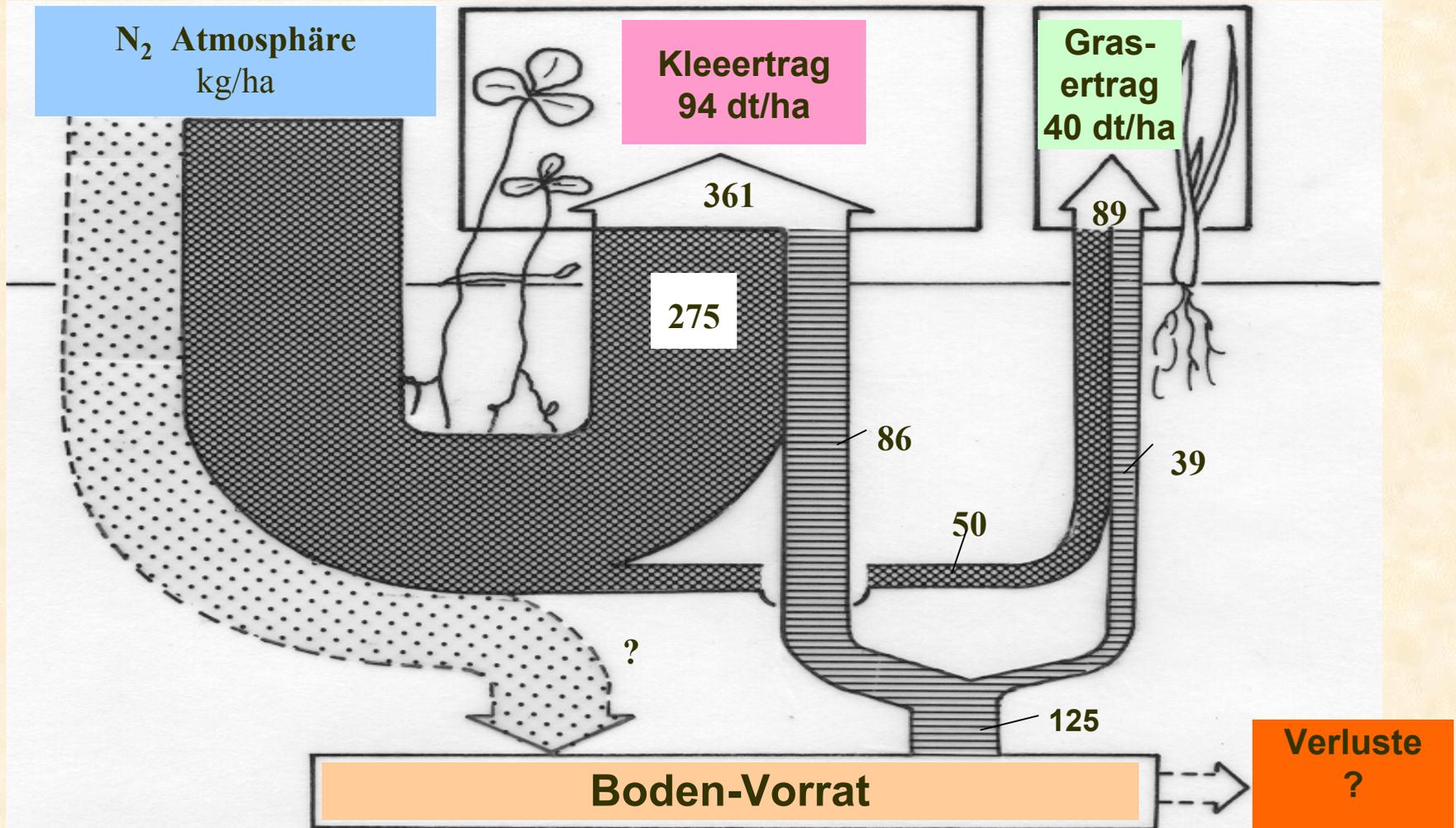
in kg/ha und Jahr



Art	Variationsbreite	Mittler Wert
Klee	45-670	<b>250</b>
Luzerne	90-340	<b>250</b>
Ackerbohne	100-300	<b>200</b>
Erbse	50-500	<b>150</b>
Lupine	140-200	<b>150</b>
Sojabohne	60-300	<b>100</b>

Quelle: UNI Gießen

# Stickstoff-Dynamik am Beispiel eines Gras-Weissklee-Bestandes ohne N-Düngung (nach BOLLER, 1988)



## Ertrag und Qualität von Klee-grasmischungen abhängig von der Stickstoffdüngung

Variante	Rohprotein %	Rohfaser %	Energiegehalt NEL MJ/kg TM	TM-Ertrag dt/ha	Rohprotein-ertrag dt/ha	Energieertrag NEL MJ/ha
mit 160 N kg/ha/Jahr	18,8	24,8	5,63	130,7	25,1	75.255
ohne N-Düngung	19,1	24,7	5,65	123,5	24,2	70.886
GD 5%				6,67	1,51	3.330

Mittelwerte von 4 Klee-grasmischungen; 3 Standorte; 1993-1995; 1 Ansaatjahr, 2 Hauptnutzungsjahre