



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Auf einen Schlag Futter und Stickstoff ernten

Andreas Lüscher, Astrid Oberson*,
Daniel Nyfeler und Olivier Huguenin

Agroscope

* **ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Inhalt

- **Ist der Stärkste am stärksten allein?**
Resultate aus dem europäischen Versuchsnetz
COST 852
- **Ist das Ganze mehr als die Summe der Teile?**
Stickstoff-Haushalt von Klee-Gras Mischungen
- **CH-Standardmischungen sind Europameister**
Leistungen und Entwicklung der CH-Standard-
mischungen von Agroscope



Ist der Stärkste am stärksten allein?

Oberziel von COST 852

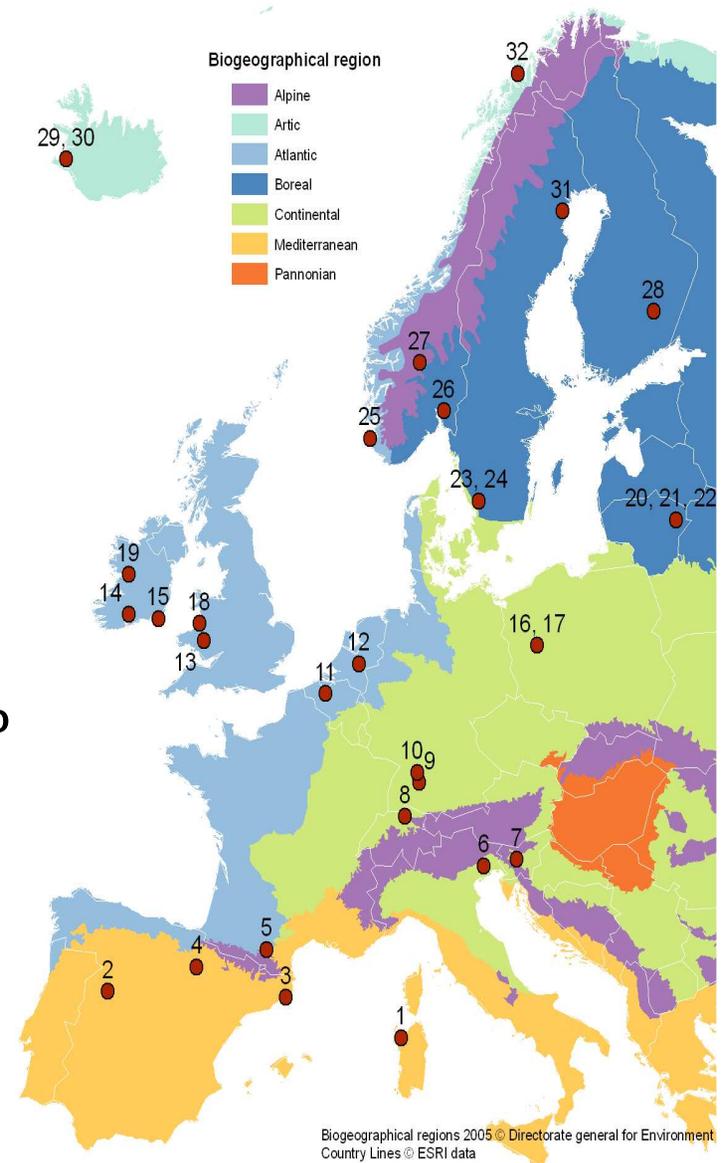
Entwickeln von produktiven und umweltfreundlichen Klee-Gras Mischungen, um auf wirtschaftliche Weise hochwertiges, proteinreiches Futter auf dem eigenen Betrieb zu produzieren.



COST 852 in Europa

- Produktivste Arten
- Landwirtschaftliche Nutzung & Düngung
- Artenzahlen: 1, 2, 4 Arten
- Artanteile: 100%, 90%, 70%, 50%, 40%, 25%, 10%, 3%, 0%
- 33 Standorte

➔ 1380 Parzellen





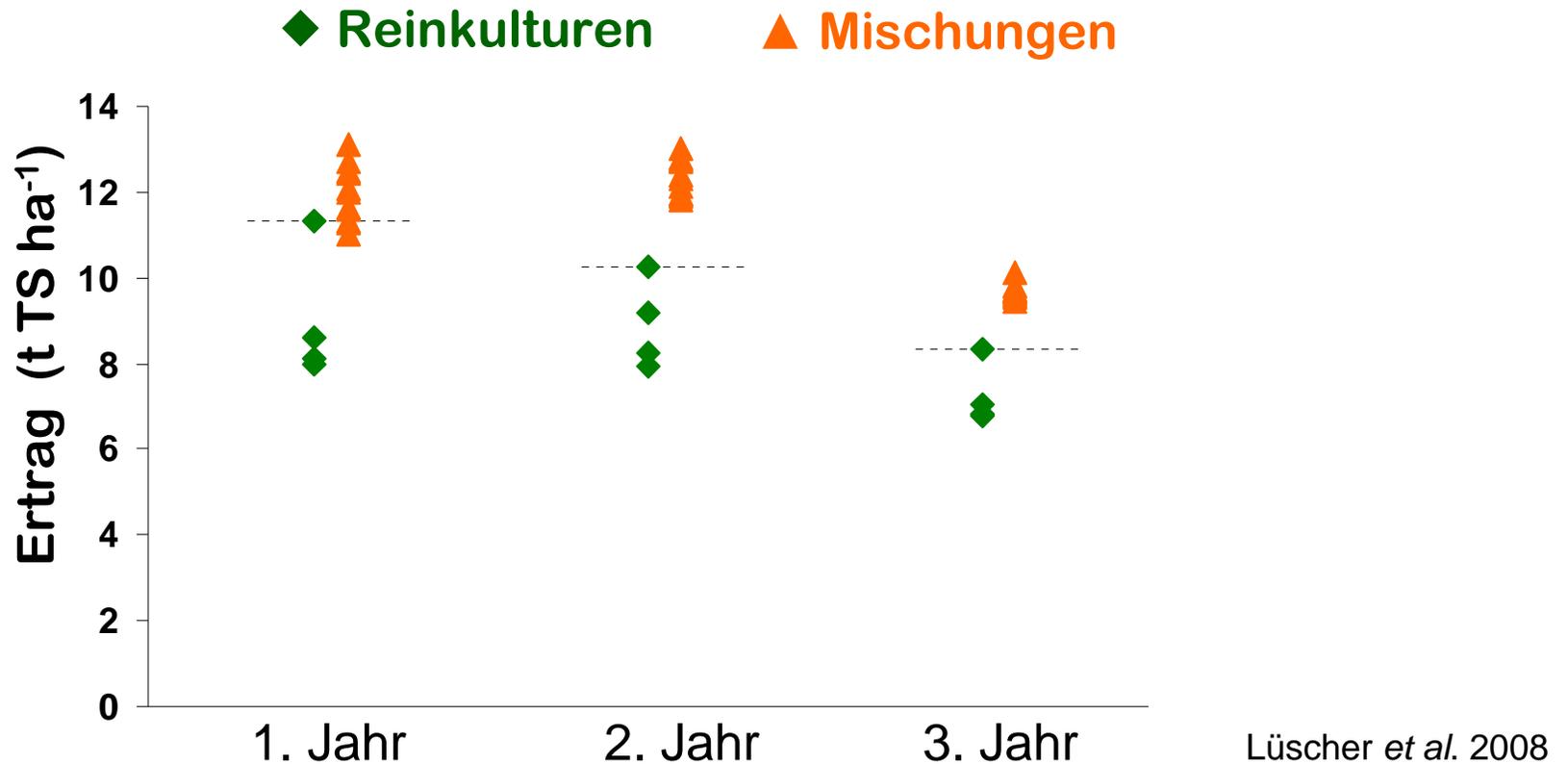
COST 852 an ART

- **Arten**
 - Englisches Raigras
 - Knaulgras
 - Rotklee
 - Weissklee
- **42 Mischungen und 8 Reinkulturen**
- **N-Düngungs-Verfahren**
 - N50 ($50 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ J}^{-1}$)
 - N150 ($150 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ J}^{-1}$)
 - N450 ($450 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ J}^{-1}$)





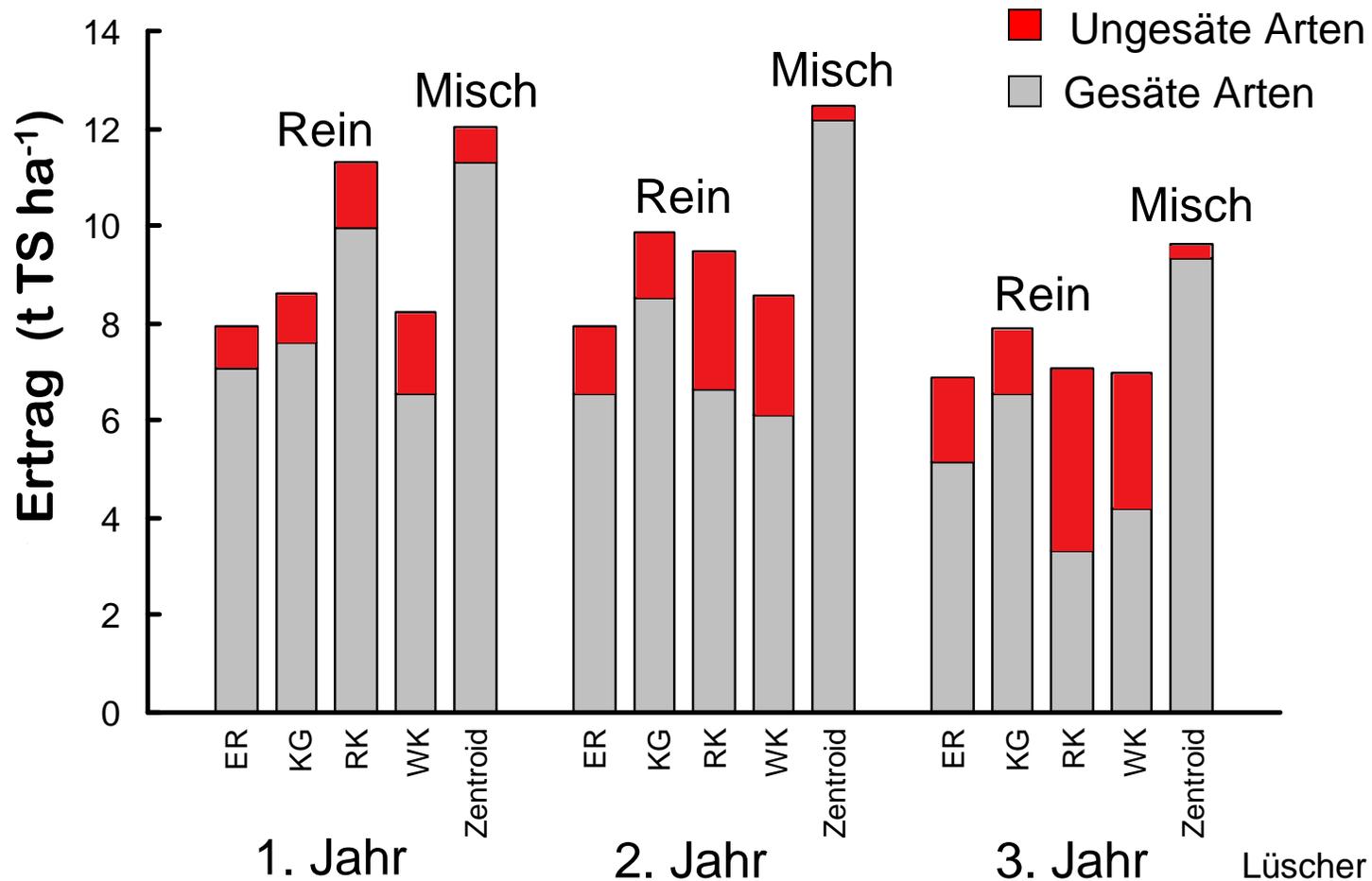
Mischung: stärker als Stärkster allein



stark: bis 20% Mehrertrag als beste Reinkultur
ausdauernd: über alle 3 Jahre



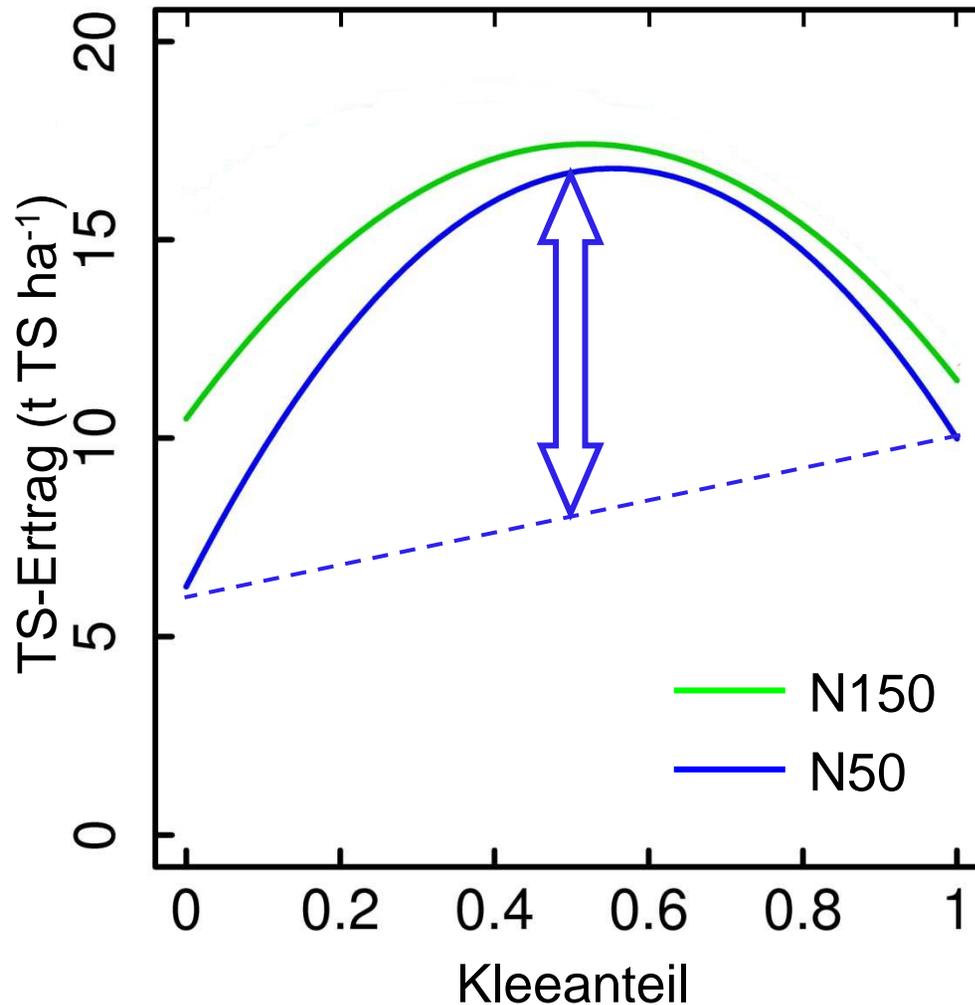
Geringerer Anteil ungesäter Arten



Lüscher *et al.* 2008



Mischung ist mehr als Summe der Teile



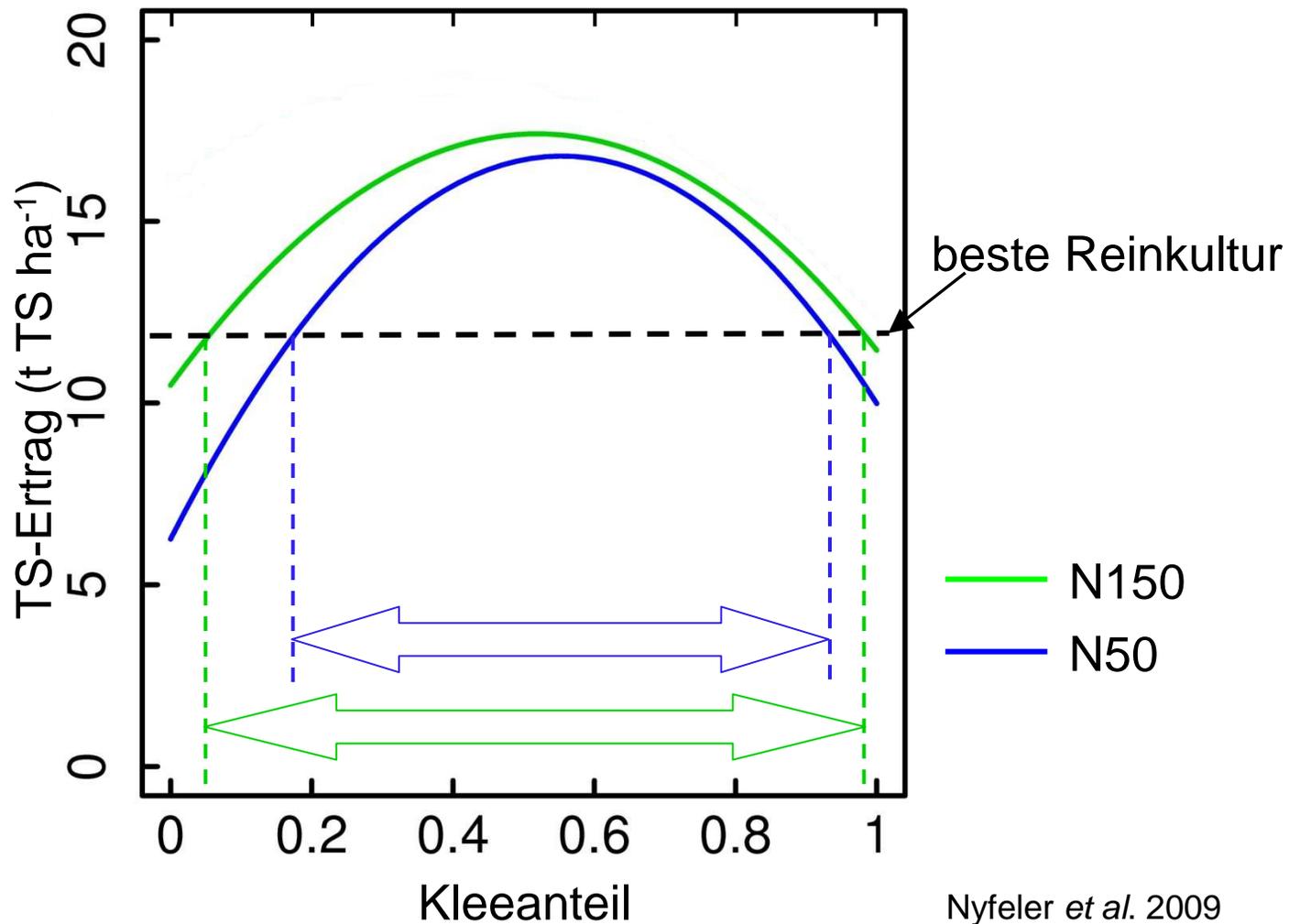
Linie:
 Σ der Teile

Pfeil:
mehr als
 Σ der Teile

Nyfeler *et al.* 2009

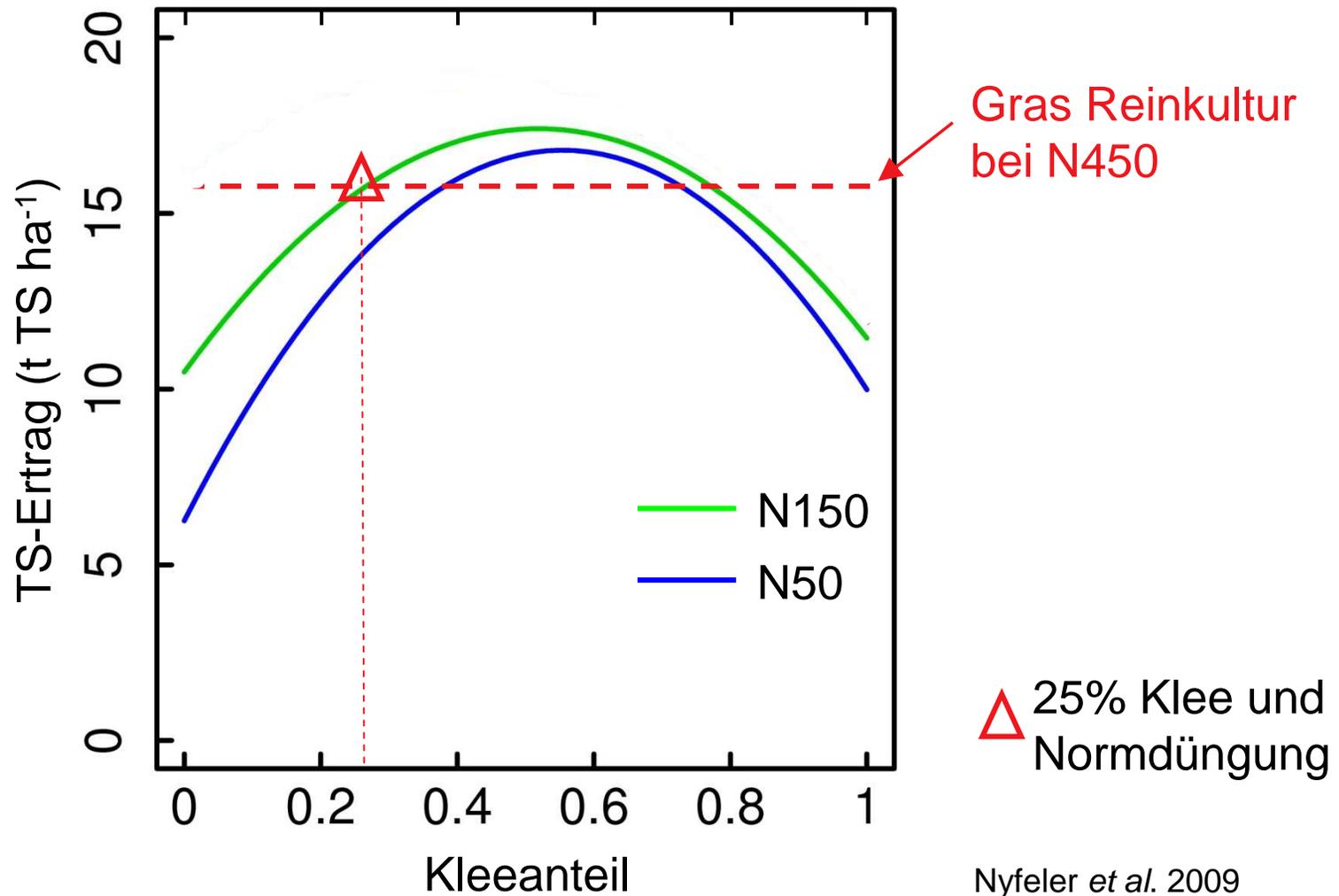


Kleeanteil wichtig, breites Optimum





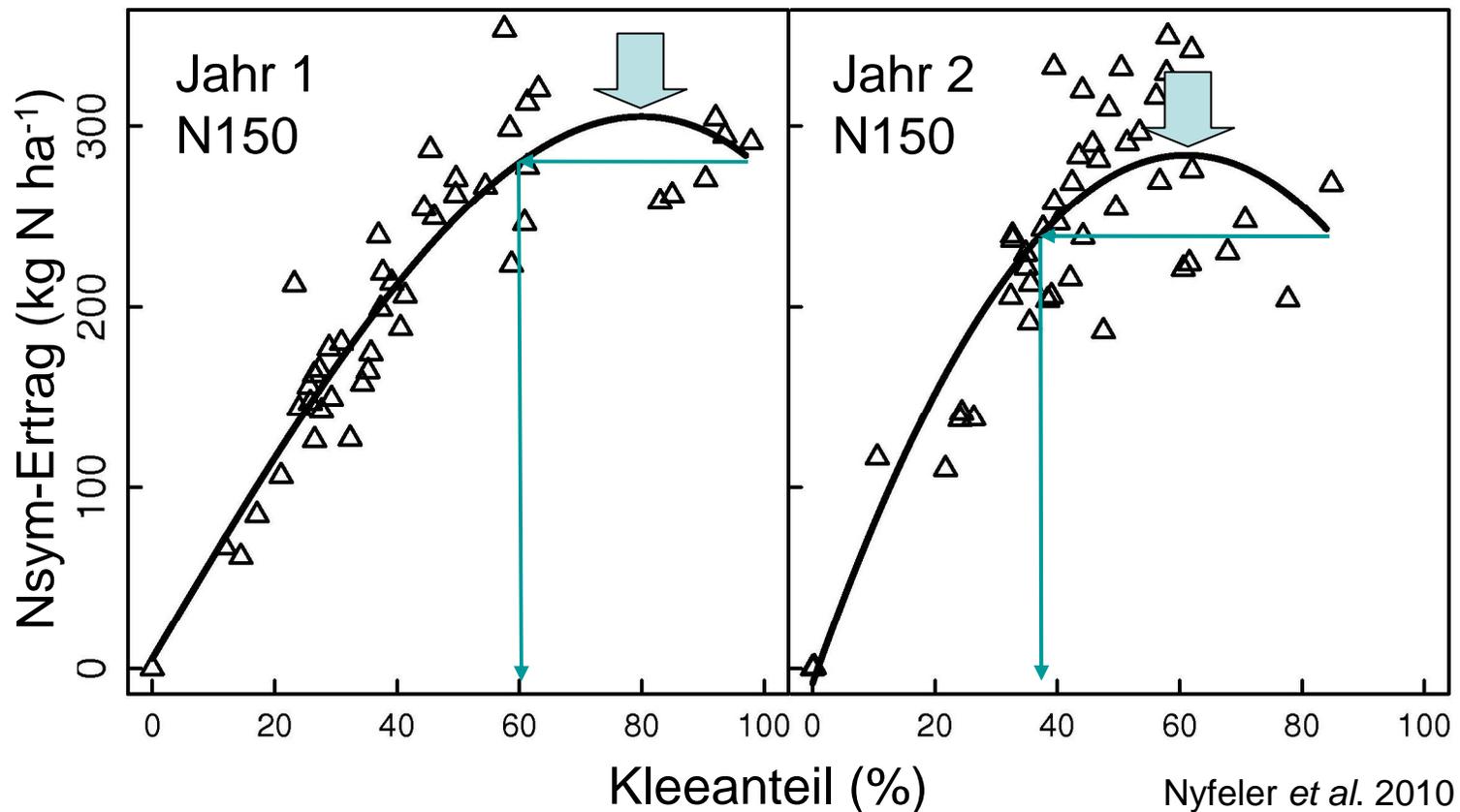
Riesiges N-Düngungs-Sparpotenzial



Nyfeler *et al.* 2009



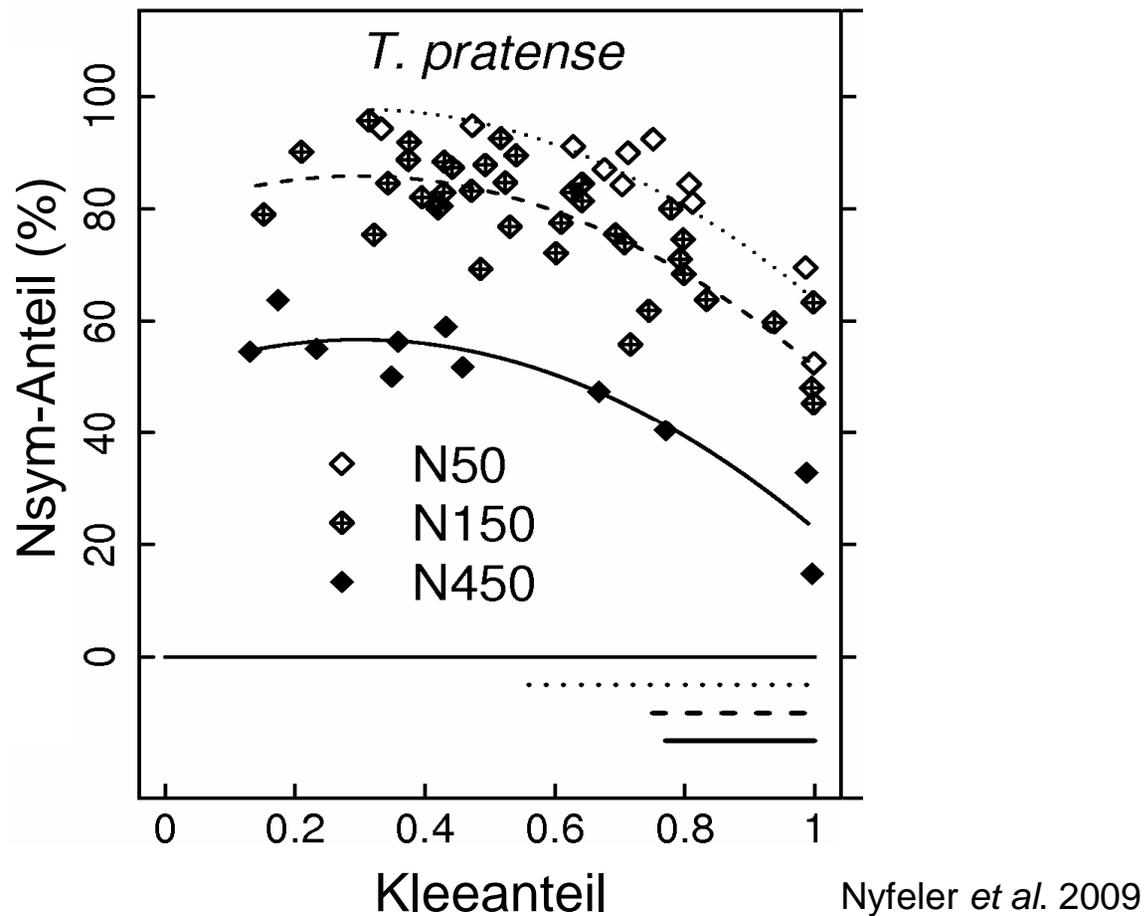
Sehr grosse Leistung der Symbiose: Maximum in optimaler Mischung



Nsym im geernteten Ertrag bis 323 kg N ha⁻¹ J⁻¹



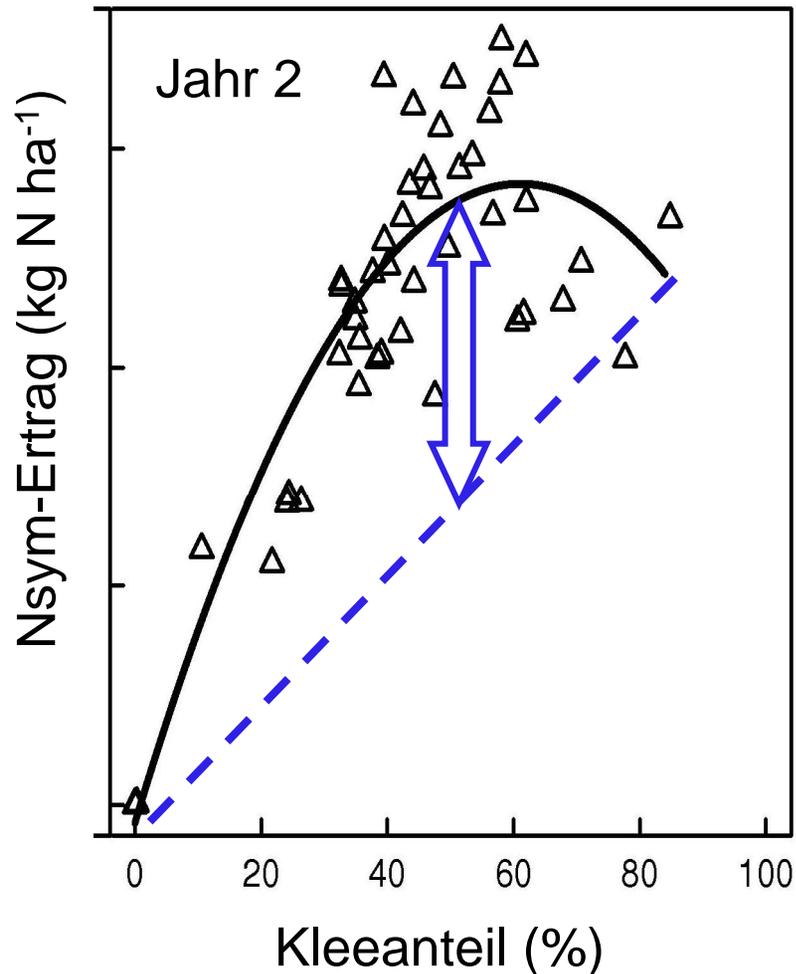
Ideale Ergänzung



Gräser stimulieren die N₂-Fixierung der Klee-Pflanzen



Ganzes ist mehr als Summe der Teile



Linie (Σ der Teile)

Mehr Klee

=> Mehr kg Nsym

Pfeil (mehr als Σ)

Mehr % Nsym im Klee &
Mehr Ertrag

=> Mehr kg Nsym

Ziele:

**Genügend Klee, der
möglichst viel N fixiert**

Nyfeler *et al.* 2010

Was geschieht unter BIO?

Ziele:

**Genügend Klee, der
möglichst viel N fixiert**

Hypothesen:

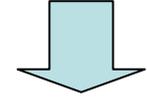
weniger Nmin

weniger P & K

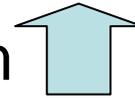
Klee



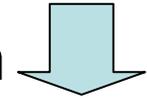
Klee



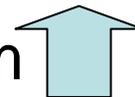
% Nsym



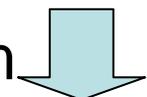
% Nsym



kg Nsym



kg Nsym





Vergleich Bio – Konventionell im DOK



Düngung	Ntot	Nmin	Test P	K	
Dyn 1	50	15	3.1	0.5	
Dyn 2	100	30	5.7	1.0	
Org 1	50	20	2.5	0.5	
Org 2	100	40	6.1	1.0	
Kon 1	80	50	3.3	0.5	arm
Kon 2	160	100	8.2	1.1	mässig
Min	120	120	5.9	0.9	genügend

Auf einen Schlag Futter und Stickstoff ernten | 5. Bioforschungstagung, 22. April, Posieux
Lüscher A., Oberson A., Nyfeler D. und Huguenin O. | © Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART



Vergleich Bio – Konventionell im DOK



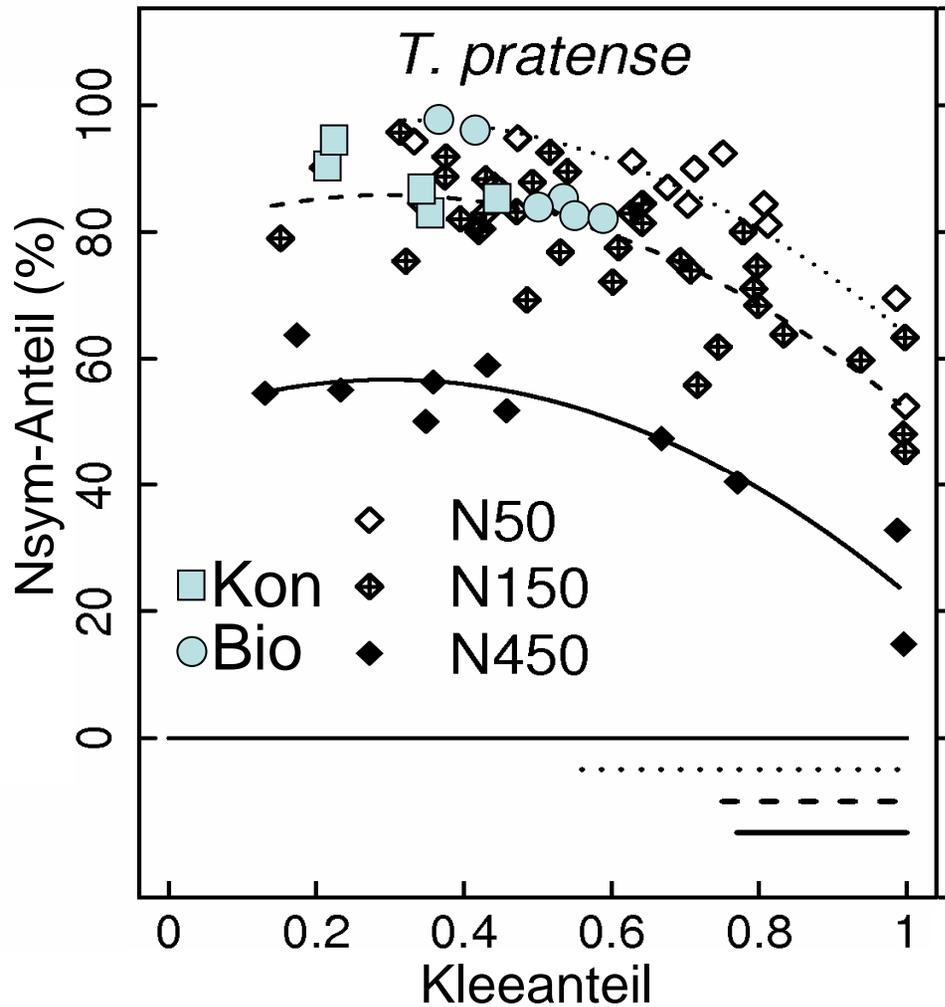
	Klee %	Nsym %	Nsym (kg ha ⁻¹)
Dyn 1	50	86-93	110
Dyn 2	46	91-97	120
Org 1	51	88-95	120
Org 2	52	89-96	140
Kon 1	40	89-96	110
Kon 2	30	86-95	80
Min	31	85-95	80

sign ns ns

Oberson *et al.*
in Vorbereitung



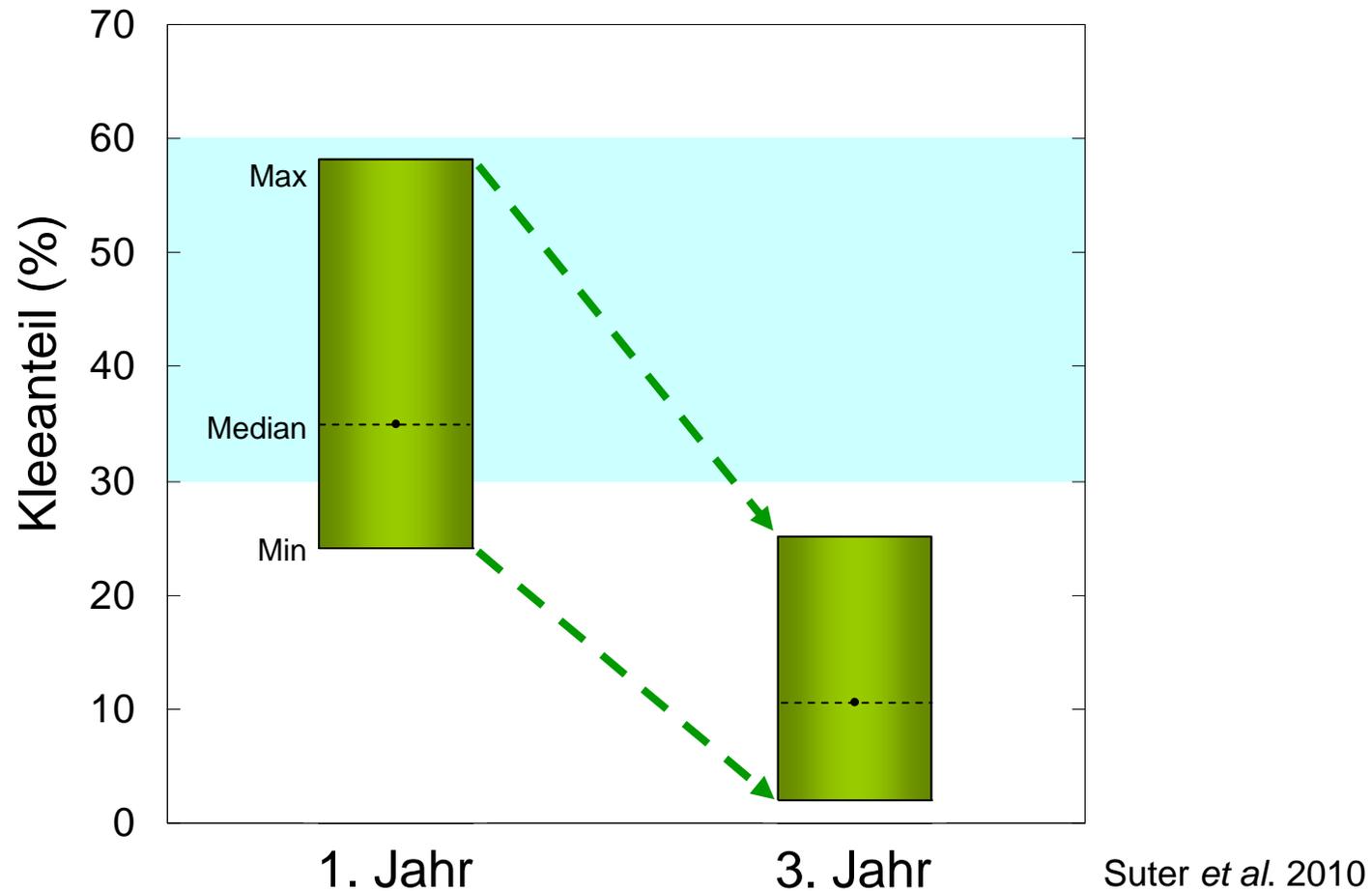
Vergleich DOK mit COST 852



Nyfeler *et al.* 2010
Oberson *et al.* in Vorbereitung

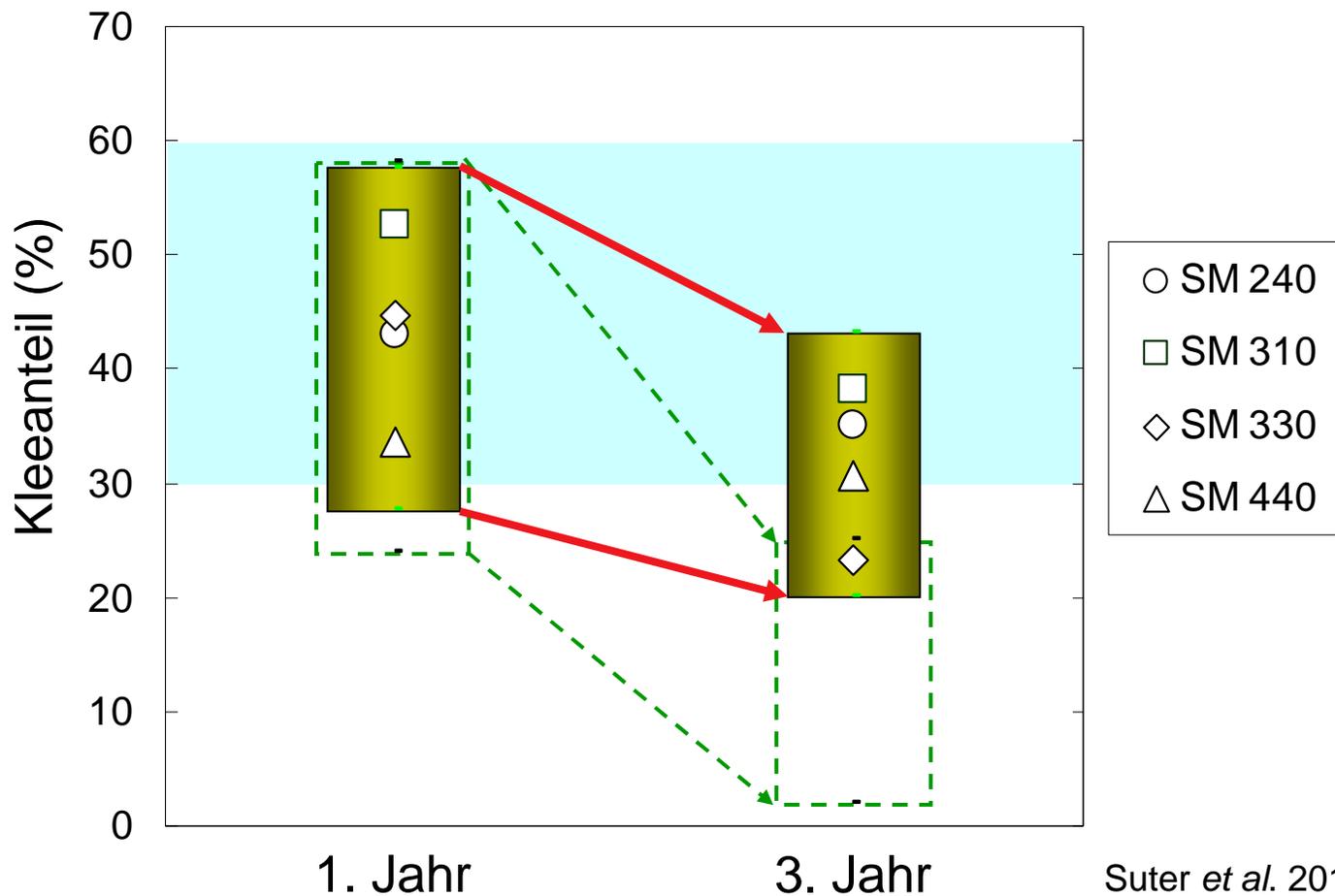


COST 852 Versuchsmischungen: Kleeanteil war nicht stabil





CH-Mischungen sind Europameister: ausgeglichen und stabil





Geschätzte N₂-Fixierung von CH-Standardmischungen

SM	Nsym-Ertrag (kg N ha⁻¹)
300	150-210
230	80-160
430	60-150*
440	60-150
444	50-110

* im DOK SM330

Boller *et al.* 2003



CH-Standardmischungen von Agroscope mit AGFF-Gütezeichen

- Züchtung: ausschliesslich unter Bio-Bedingungen
- Sortenprüfung: unter Bio und ÖLN-Bedingungen
- Mischungsentwicklung: in Parzellen und on-farm
- Züchtung, Sortenprüfung und Mischungsentwicklung speziell unter Schweizer Wachstumsbedingungen
- Mischungen für unterschiedlichste Nutzungs- und Verwendungszwecke
- Unterschiede zwischen diesen Nutzungs- und Verwendungszwecken sind viel grösser als zwischen Bio- und ÖLN-Bewirtschaftung
- AGFF-Gütezeichen garantiert Top-Qualität von Saatgut, Sorten und Mischungszusammensetzung



Schlussfolgerungen

Klee-Gras-Mischungen sind ressourceneffizient, umweltschonend und ertragreicher als Gras- und Kleereinkulturen

→ Klee-Gras-Mischungen sind das System der Gegenwart: besonders unter Bio-Bedingungen

Die Vorteile der Mischungen sind stabil über grossen Klimagradienten und unterschiedliche Bewirtschaftung

→ Den Klee-Gras-Mischungen gehört die Zukunft

CH-Standardmischungen von Agroscope mit dem Gütezeichen der AGFF zeichnen sich aus durch beste Saatgutqualität, beste Zuchtsorten und beste Mischungszusammensetzung

→ CH-Standardmischungen sind das Top-Angebot: besonders auch für Bio-Betriebe

Vielen Dank

- BLW, finanzielle Unterstützung
- SBF, finanzielle Unterstützung
- COST 852 Gruppe, speziell J. Connolly, A. Helgadottir, M.T. Sebastia
- ETH Zürich, E. Frossard, N. Buchmann
- ART, FG Futterbau / Graslandsysteme, M. Bossard, H.U. Briner, E. Rosenberg, V. Hebeisen
- ART, FG Gewässerschutz / Stoffhaushalt
- ART, FG Bodenfruchtbarkeit / Bodenschutz
- ART, FG Lufthygiene / Klima
- ART, FG Analytische Chemie