

Untersuchungen zu Einflußgrößen auf den N-Gehalt von Winterraps- beständen

(Ergebnisse aus dem SFB 192)

T. Teebken*, H. Kage*



*Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung,
Abteilung Acker- und Pflanzenbau, CAU Kiel,
Hermann-Rodewald-Str. 6, 24118 Kiel

N-Gehalte in Pflanzen

- ⌘ N-Gehalte nehmen während der Vegetation ab
 - ☒ Anteil Stützgewebe nimmt zu
 - ☒ Pflanzenebene
 - ☒ Organebene
 - ☒ Abnahme der N-Verfügbarkeit
- ⌘ Problem: Differenzierung optimaler/ suboptimaler N-Versorgung

Lösungsansatz

⌘ Definition kritischer N-Gehalte ($\%N_{\text{crit}}$)

- ☑ Stadienabhängig?

- ☑ TM-abhängig?

⌘ Anwendung

- ☑ Diagnose von N-Mangel

- ☑ Beschreibung potentieller N-Aufnahmeraten in Pflanzenwachstumsmodellen

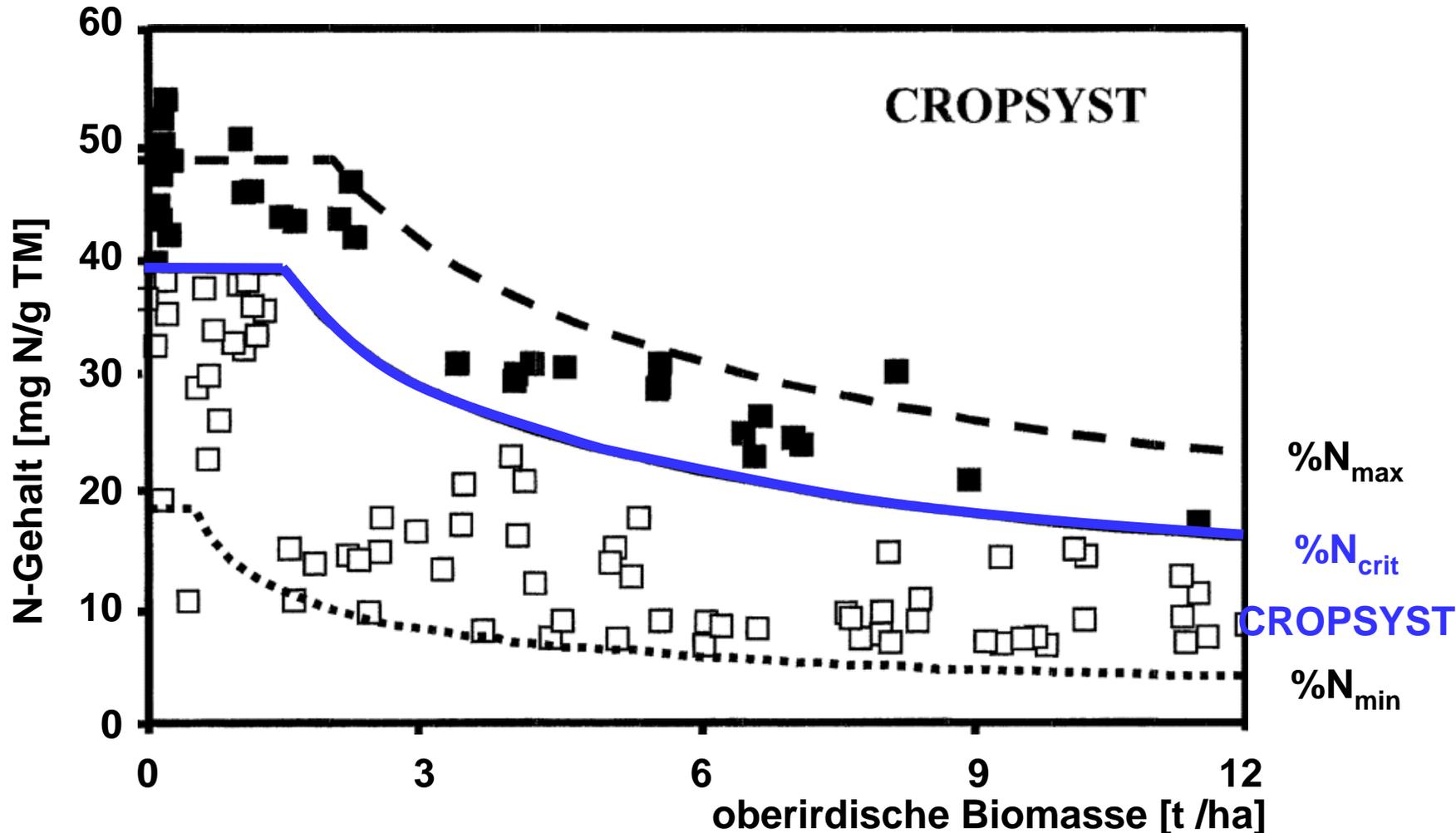
Kritischer N-Gehalt = $f(TM)$

⌘ Definition (nach Lemaire & Gastal 1997):

$$\%N_{\text{crit}} = a (TM)^{-1/3}$$

- ⊞ minimale N-Aufnahme für maximales Wachstum, noch keine N-Speicherung
- ⊞ Funktion: fruchtartabhängig (?)

Kritischer N-Gehalt = f(TM) Modell CROPSYST



Quelle: Stöckle u. Debaeke, 1997 (Winterweizen; offene Quadrate: N-limitiert)

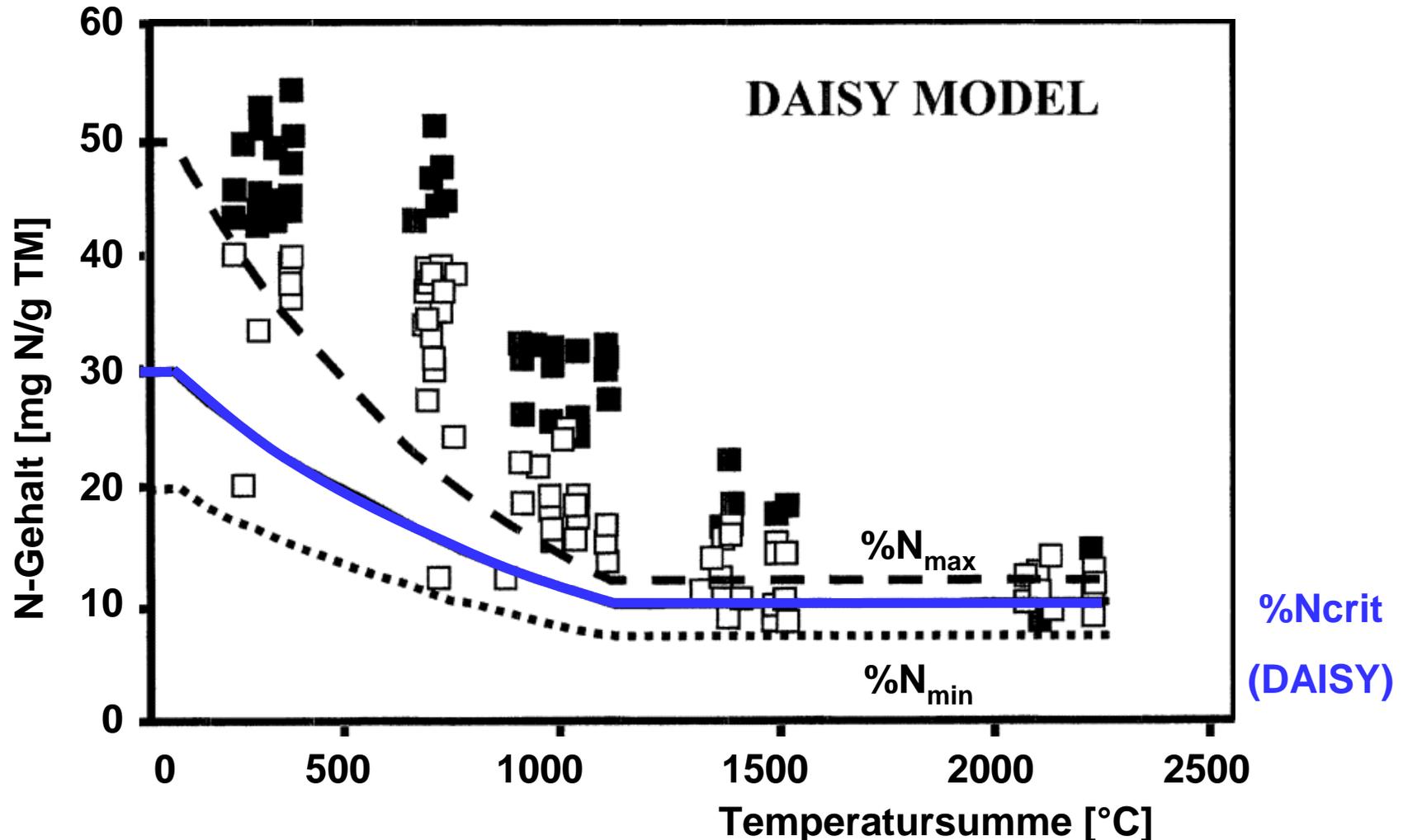
Alternative N_{crit} -Funktionen



- ⌘ Teilstücke des Vegetationszyklus (EPIC)
- ⌘ Wachstumsstadien (AFRCWHEAT2)
- ⌘ Temperatursummen (**DAISY**)

Kritischer N-Gehalt = f(Tsum)

Modell DAISY



Quelle: Stöckle u. Debaeke, 1997 (Winterweizen; offene Quadrate: N-limitiert)

Kritischer N-Gehalt im Winterraps



Versuch SFB 192

- ⌘ Datenmaterial 1996/97 - 1998/99
- ⌘ 72 Varianten ohne echte Wiederholung
 - ☒ 9 N-Düngungsvarianten (0 bis 240 kg N/ha)
 - ☒ 4 Güllevarianten (ohne, Herbst, Frühjahr, Herbst + Frühjahr; 70 kg N/ha und Applikation)
 - ☒ 2 Bodenbearbeitungsvarianten (ohne/mit Pflug)

Kritischer N-Gehalt im Winterraps

⌘ %N_{crit}-Berechnung

☑ TM Gesamtpflanze

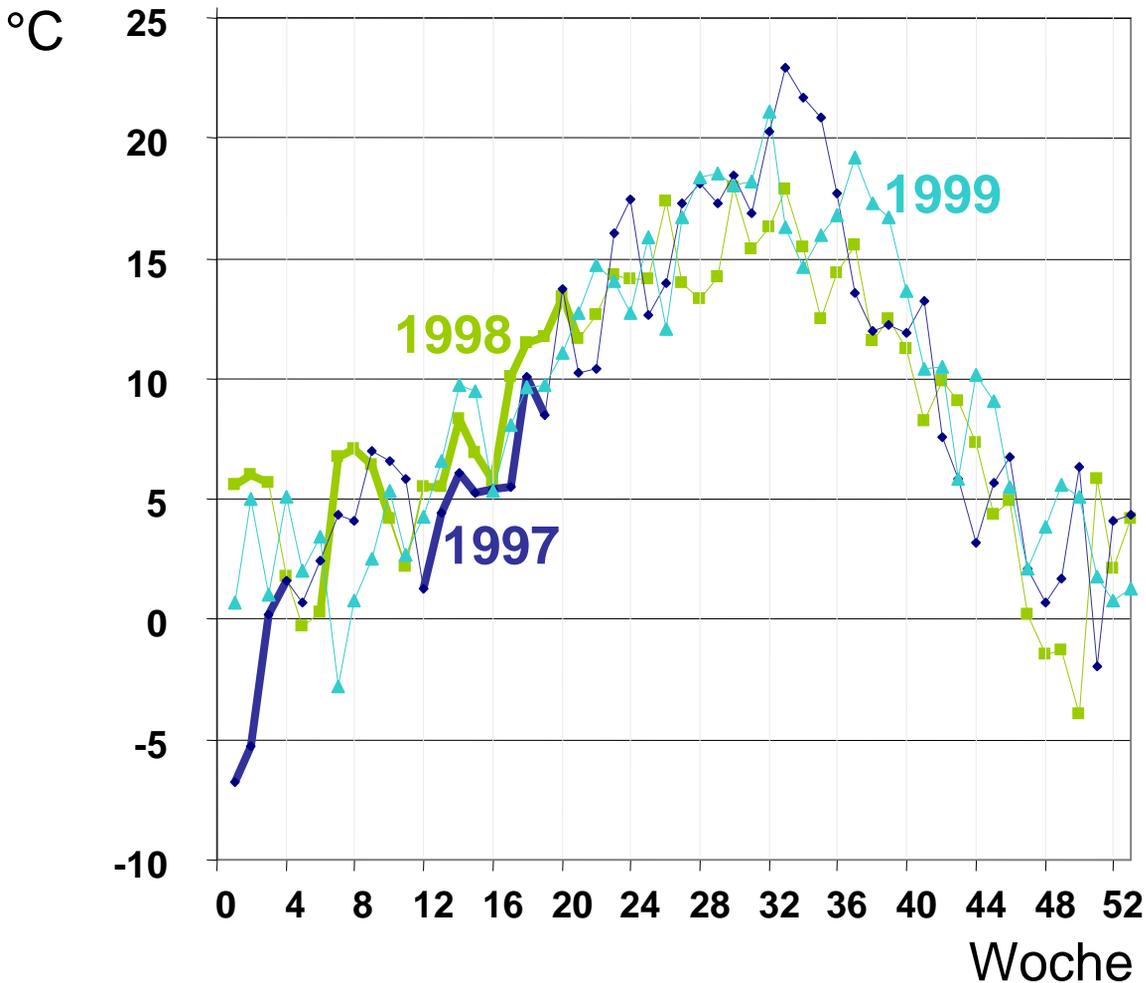
☑ Temperatursumme

⌘ Einfluß Bestandesdichte (?)

☑ TM/m² (?)

☑ TM/Pfl. (?)

Temperaturverlauf

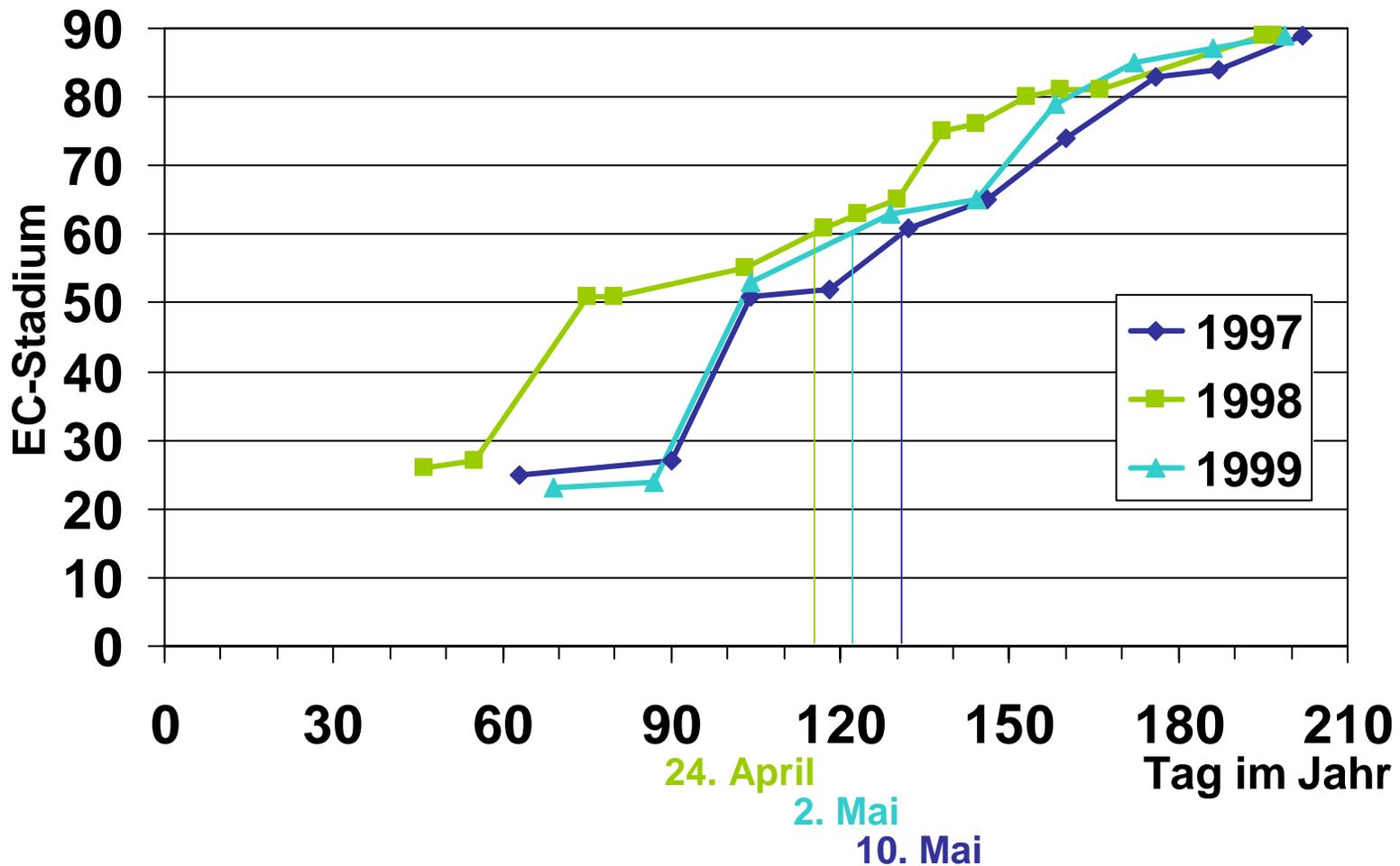


⌘ 1997: April und Mai mit unterdurchschnittlichen Temperaturen

⌘ 1998: März mit höheren Temperaturen

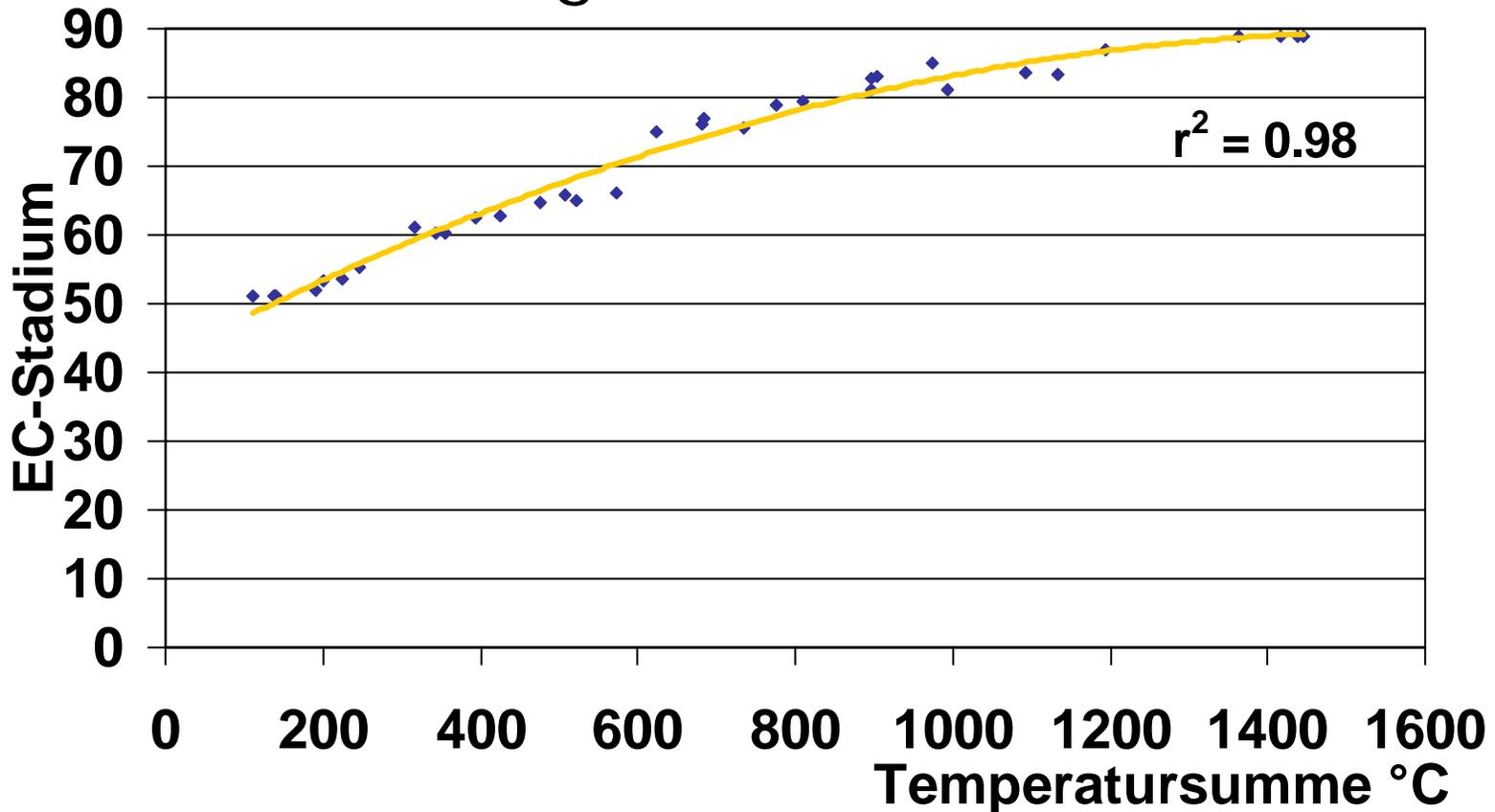
Phänologische Entwicklung 1996/97 - 1998/99

⌘ EC-Stadium nach Tag im Jahr



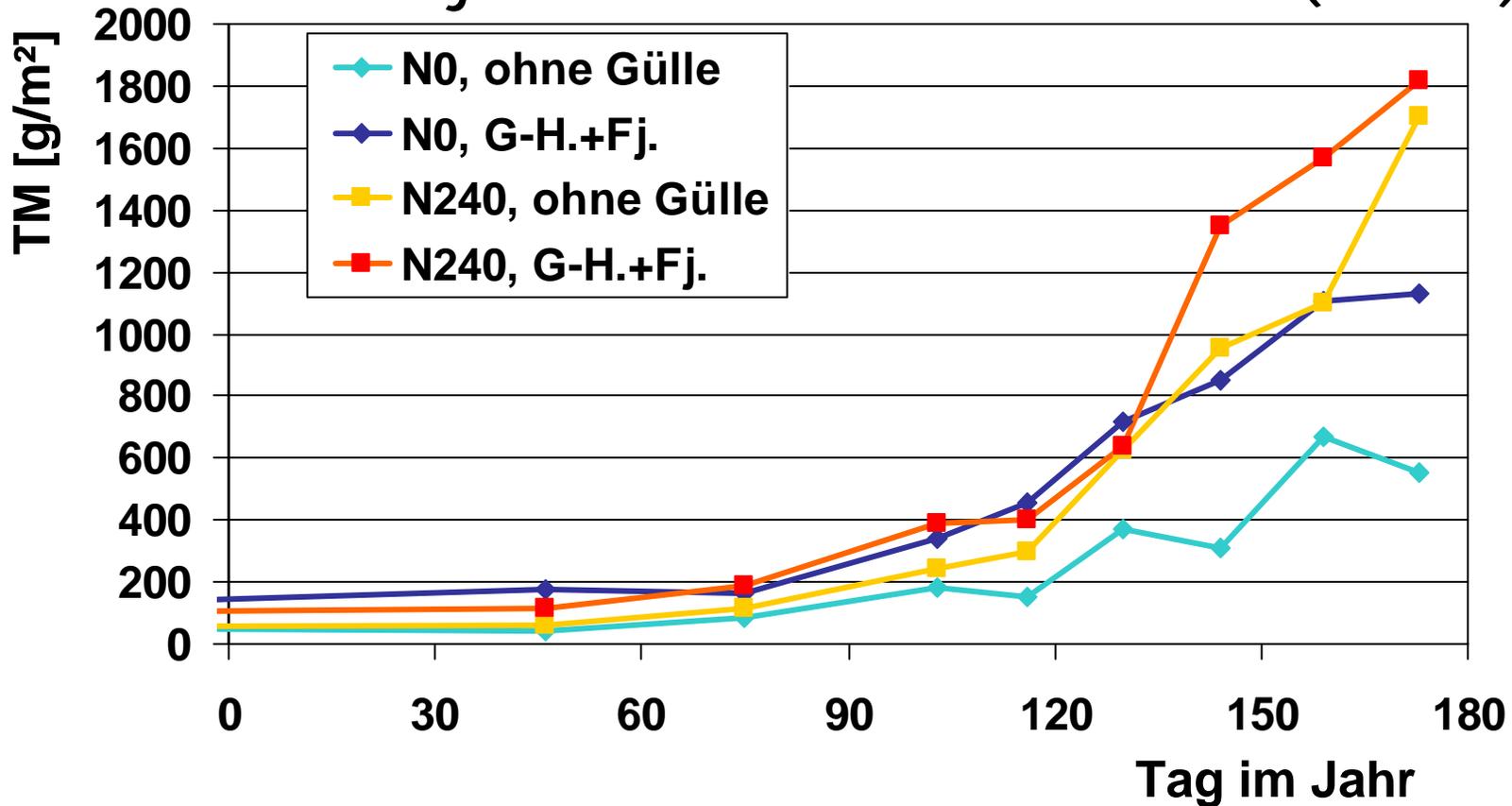
Phänologische Entwicklung 1996/97 - 1998/99

⌘ EC-Stadium nach Temperatursumme ab Jahresbeginn



TM-Entwicklung Vegetationsperiode

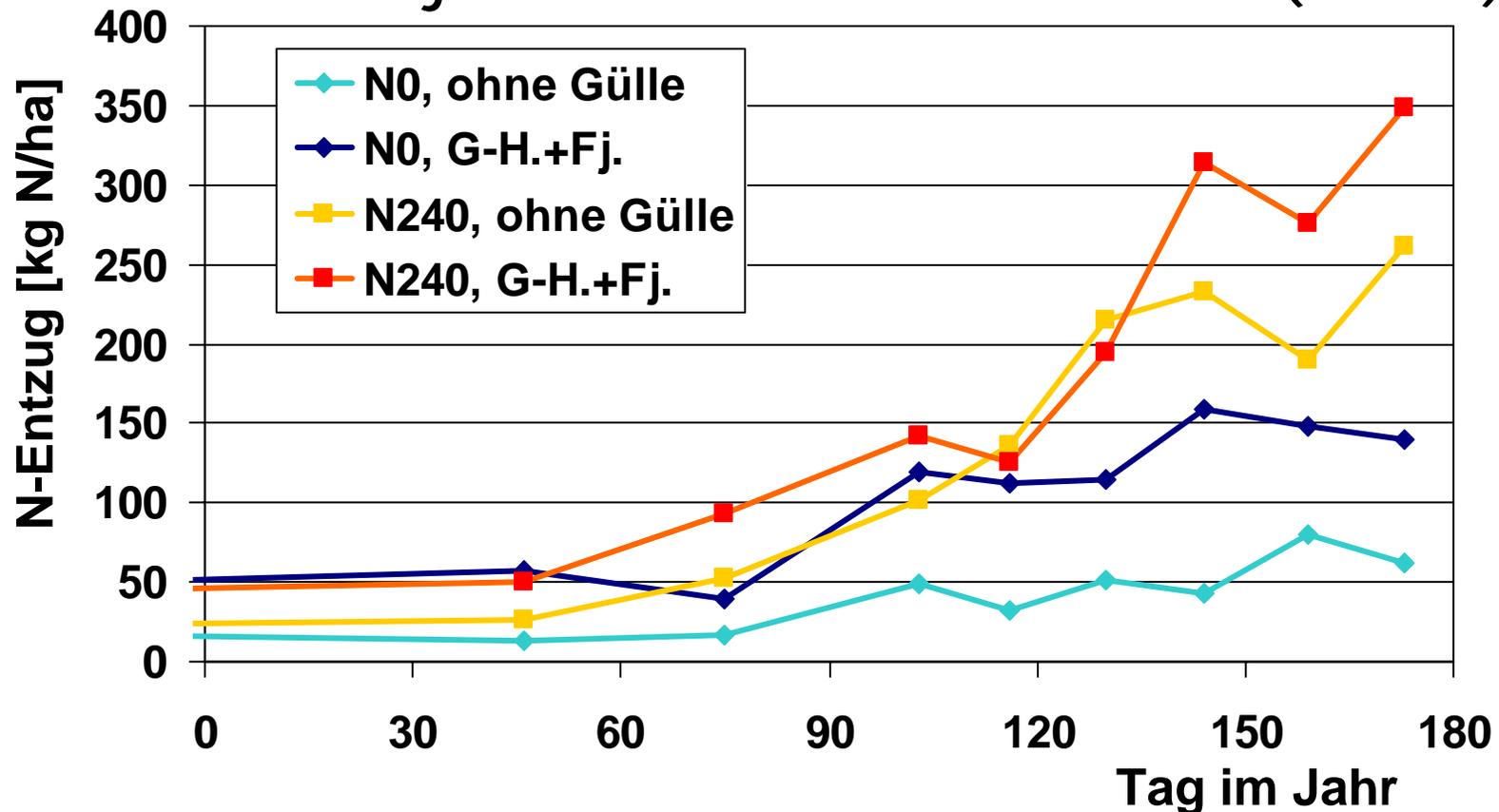
⌘ Mittel über Bodenbearbeitungsvarianten,
n = 2 je Termin und Variante (1998)



N-Entzug

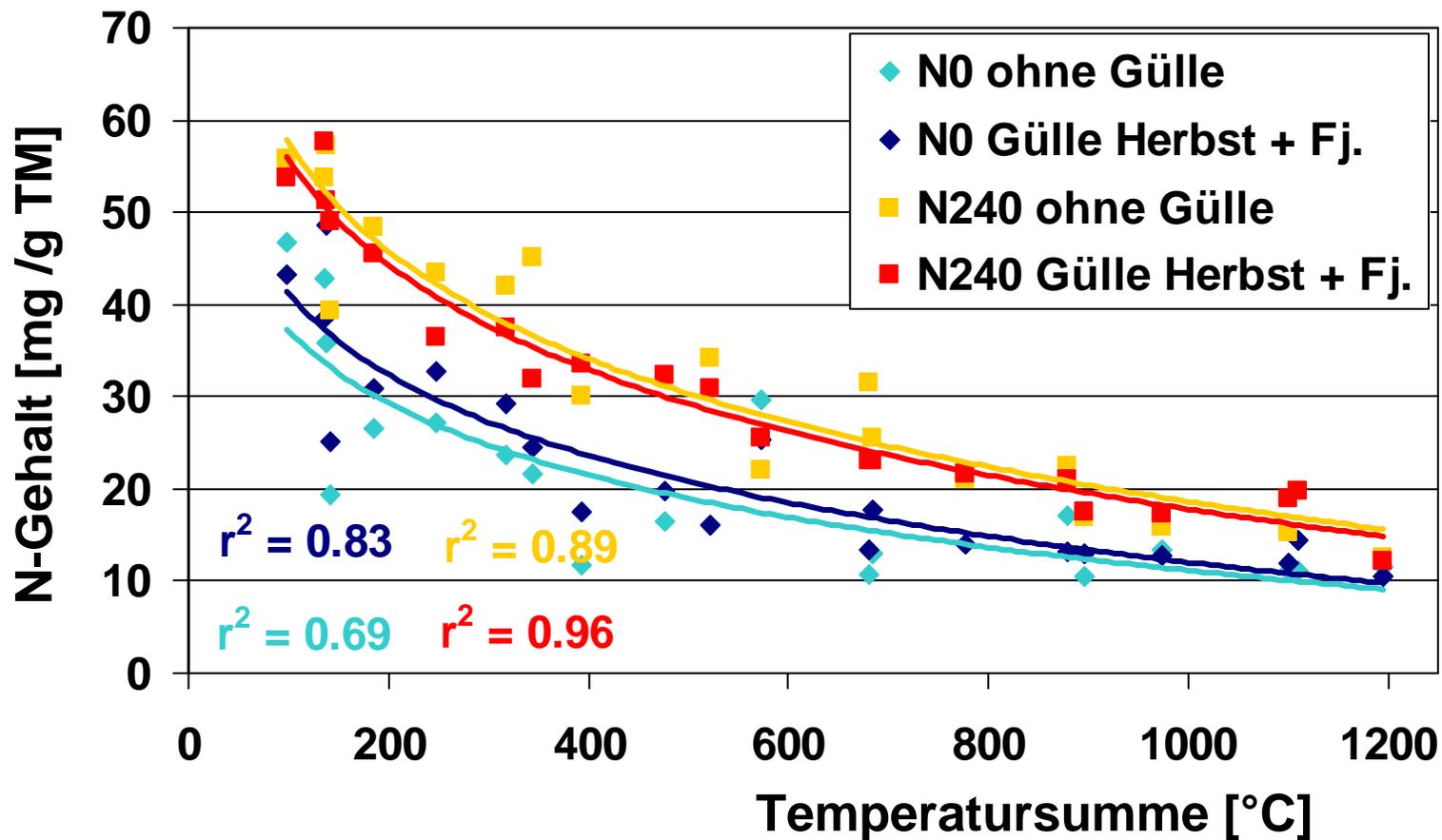
Vegetationsperiode

⌘ Mittel über Bodenbearbeitungsvarianten,
n = 2 je Termin und Variante (1998)



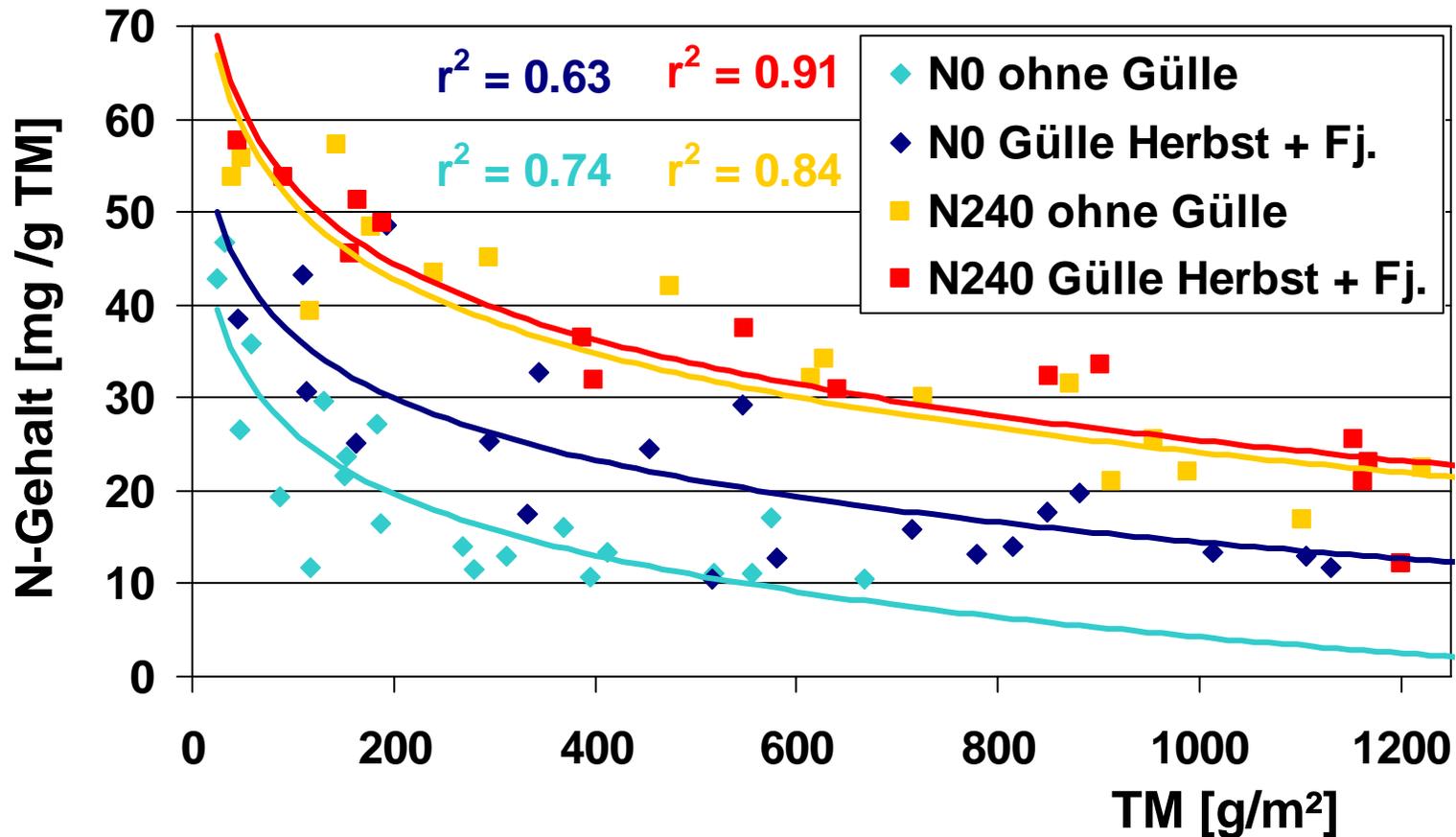
N-Gehalt während der Vegetationsperiode (f(Tsum))

⌘ Mittel über Bodenbearbeitung, 1997 - 99



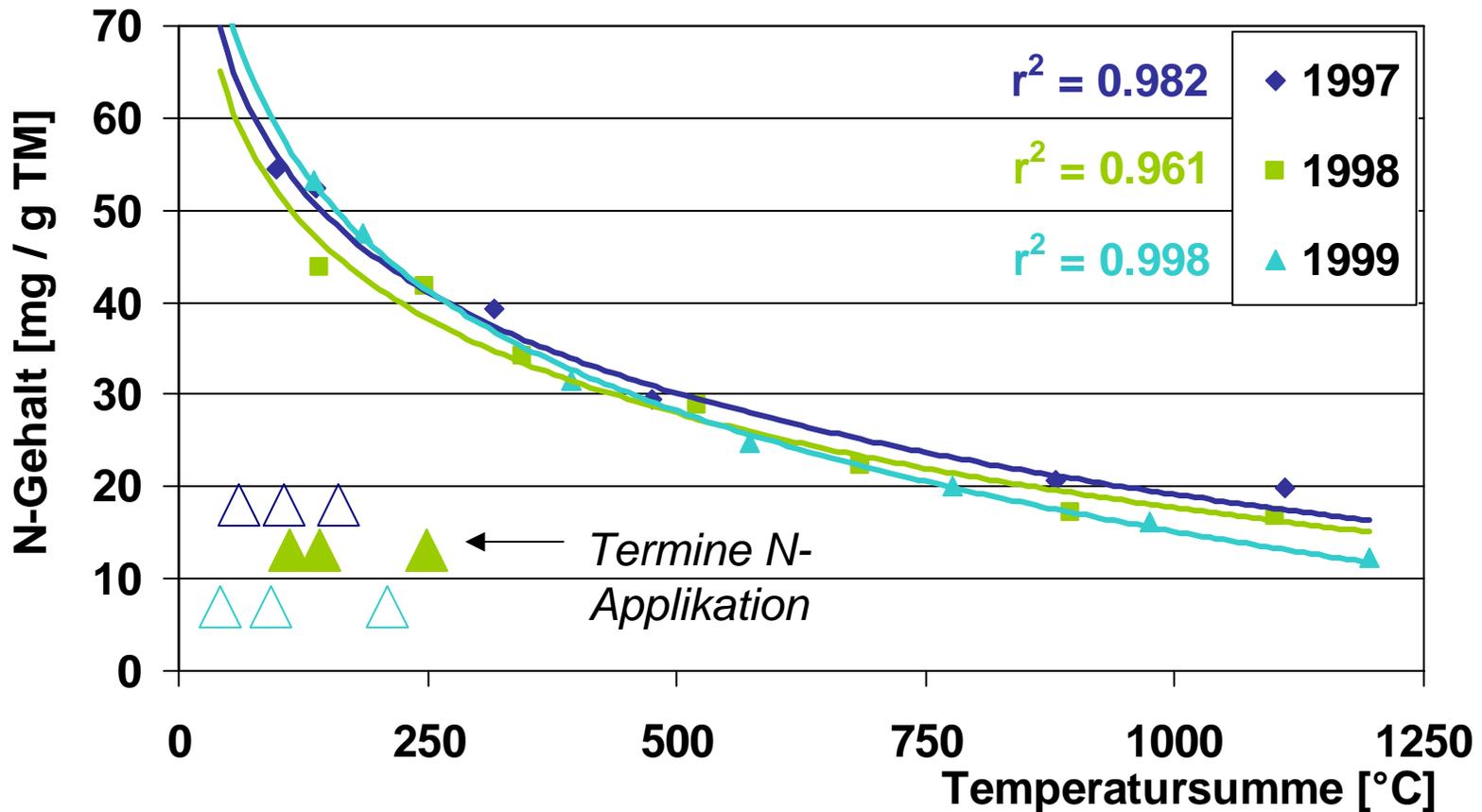
N-Gehalt während der Vegetationsperiode (f(TM))

⌘ Mittel über Bodenbearbeitung, 1997 - 99



Verlauf N-Geh. Vegetationsperiode: Jahresvergleich

⌘ N-Düngung 160 kg N/ha und mehr (Mittel)



Veg.beg. 77 g/m² 148 g/m² 47 g/m²

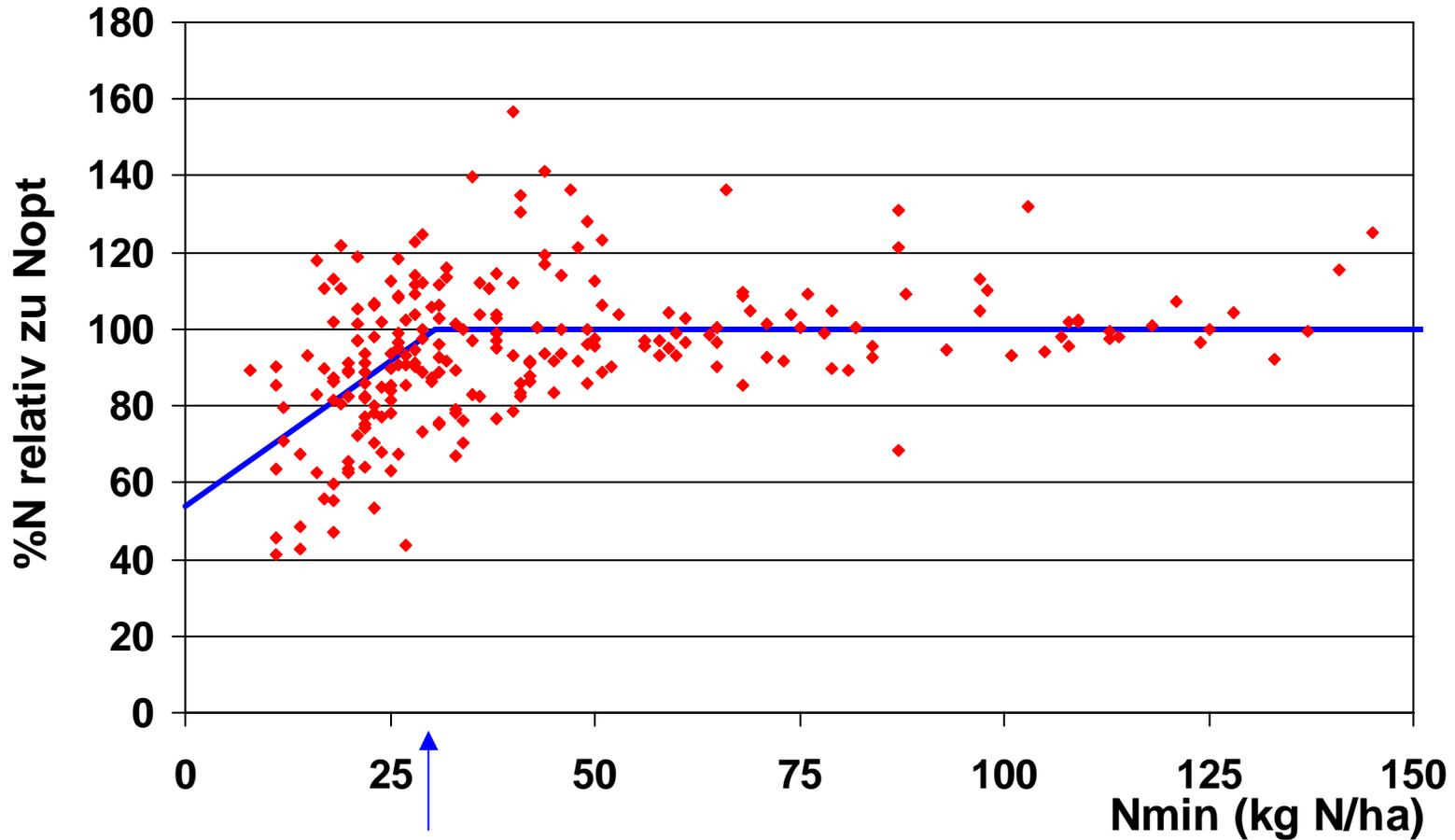
Ertrag 29.8 dt/ha 30.2 dt/ha 42.7 dt/ha

Lineare Plateaufunktion in Abhängigkeit vom Nmin

- ⌘ Basisfunktion: $N_{opt} = f(\ln(T\text{-Summe}))$,
Varianten > 120 kg Nges/ha
(Berücksichtigung der TM in Basisfunktion aufgrund der Datenlage nicht möglich)
- ⌘ Abweichungen des %N vom opt. N-Gehalt in Abhängigkeit vom Nmin-Wert
- ⌘ Plateau-Funktion, Bestimmung des kritischen Nmin
- ⌘ Hypothese: bei opt. Versorgung keine höheren %N durch höhere Nmin

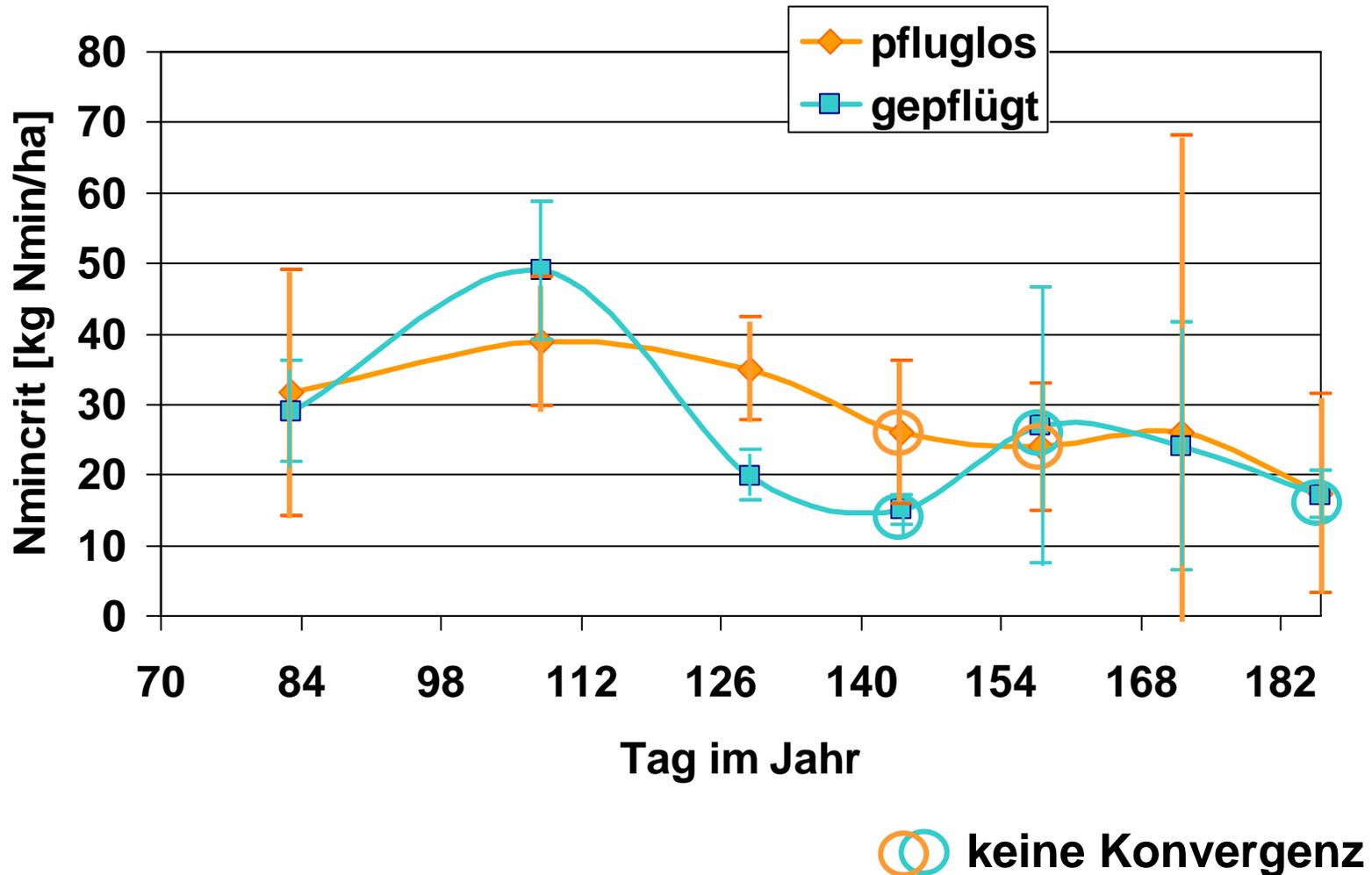
Plateaufunktion 1997, FSS

(Beispiel)



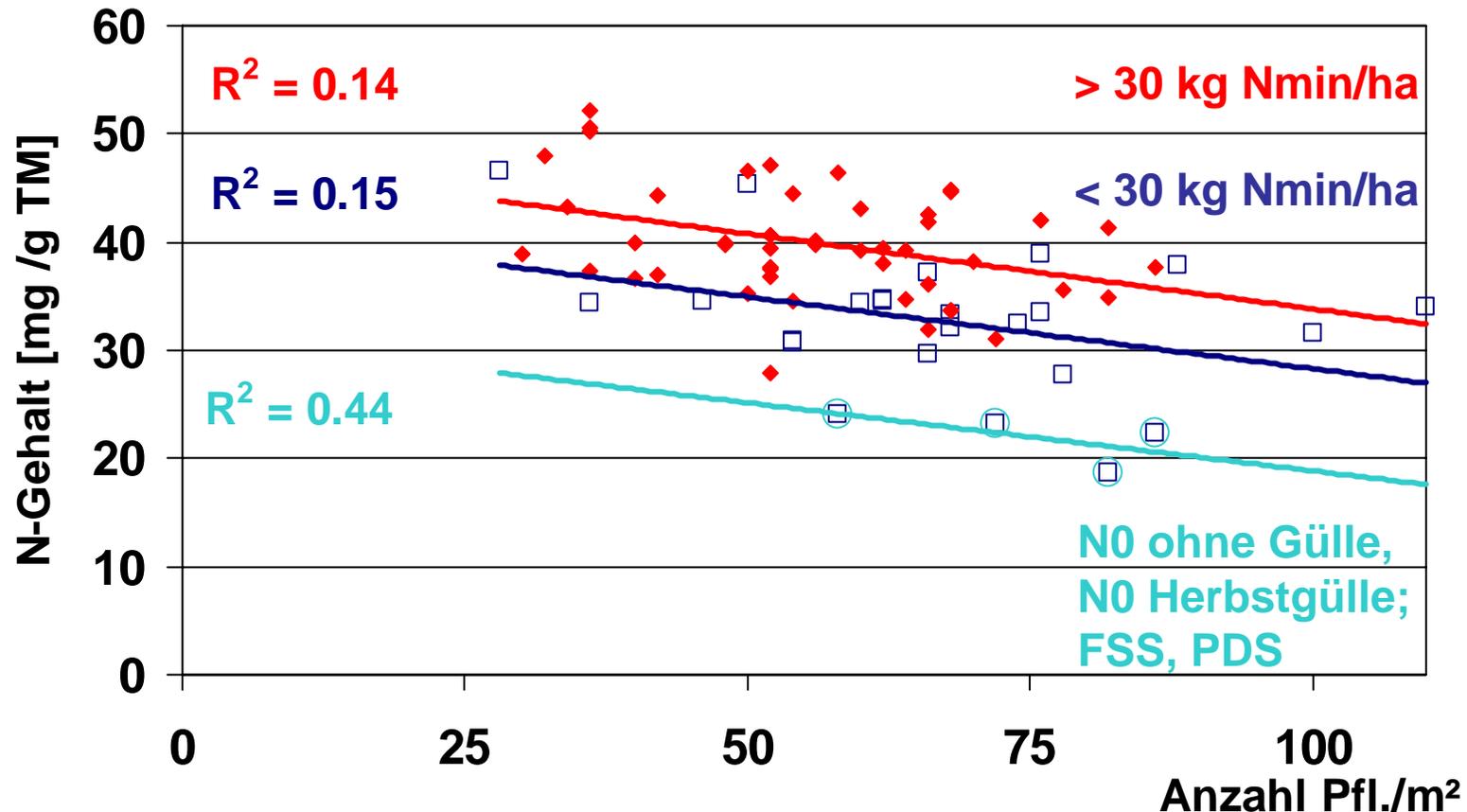
N_{mincrit} : 31 kg N/ha (95% Konf.int.: 27 - 35)

$N_{\min \text{ crit}}$ nach Terminen 1999



N-Gehalt in Abhängigkeit von Anzahl Pfl./m² und N_{min}

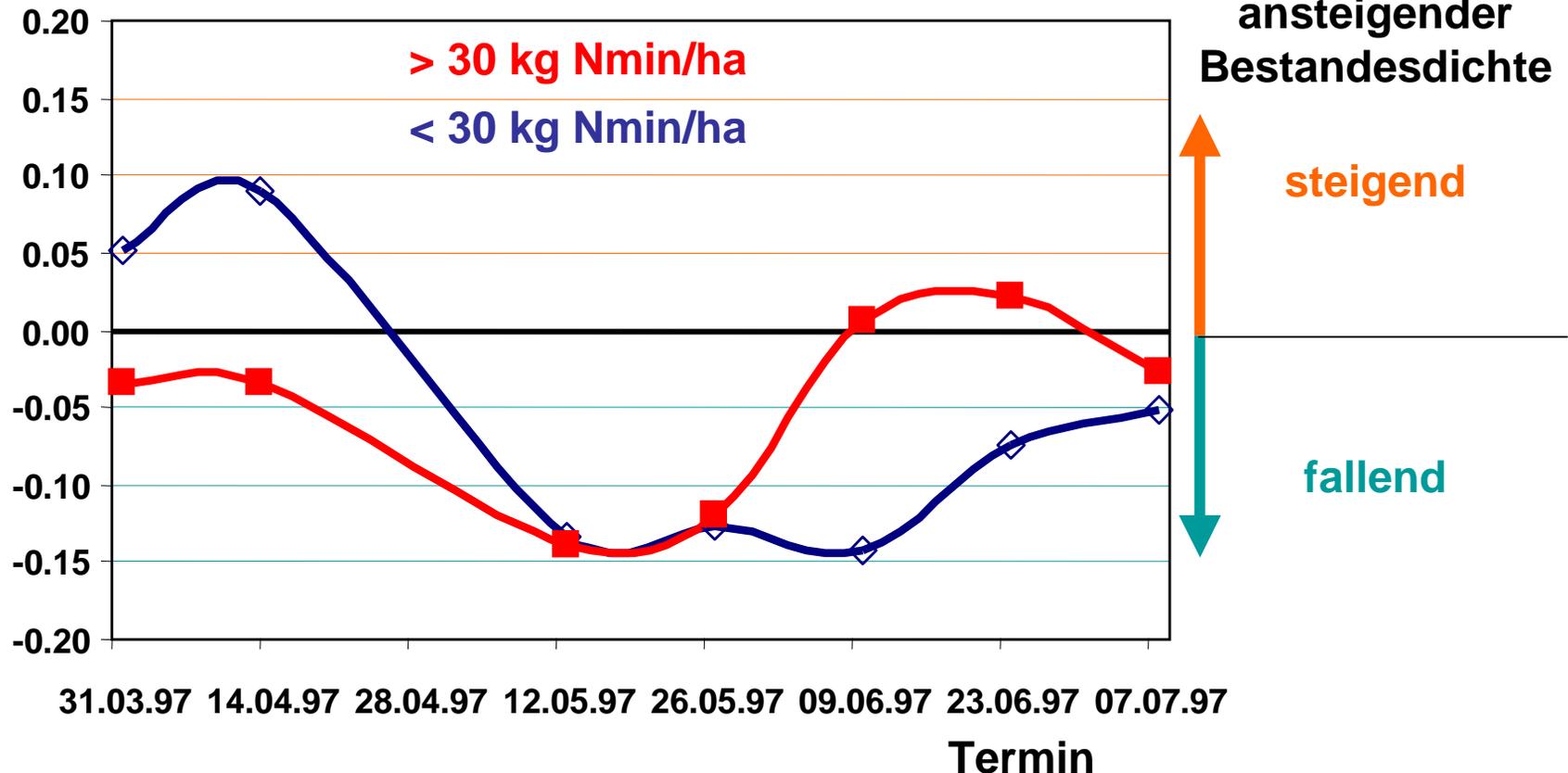
⌘ Termin 13.05.1997, 72 Varianten (Beispiel)



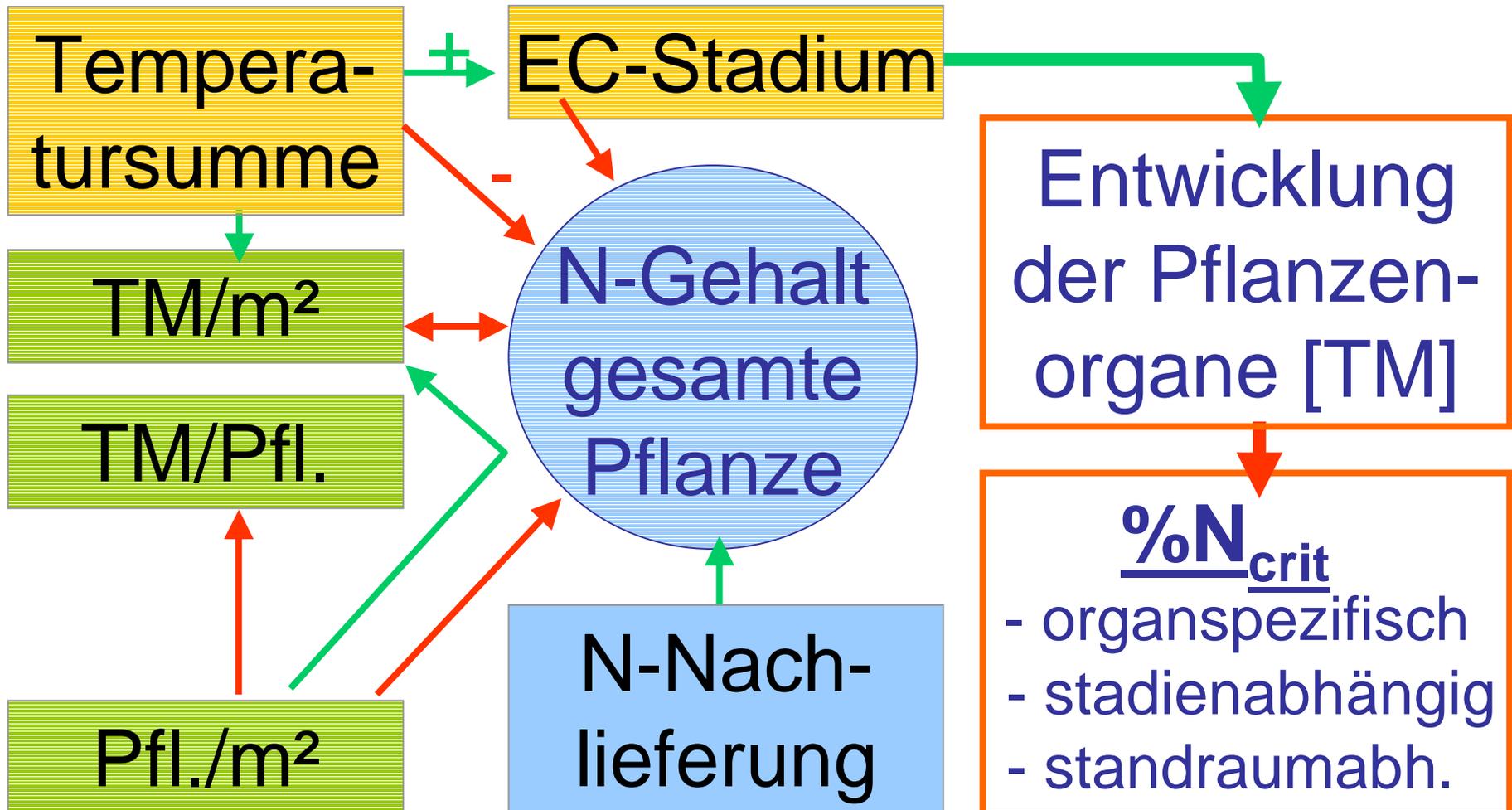
N-Gehalt=f(Pfl./m²) - Steigung abhängig von Termin und N_{min}

⌘ 1997, 72 Varianten

Steigung



N-Gehalt: Schematische Betrachtung der Einflußgrößen



Zusammenfassung

- ⌘ um die N-Versorgung eines WR-Bestandes zu beurteilen, ist es notwendig, den Einfluß von **N-Versorgung** (min./org. Dgg.; N_{\min}), **Witterung** (\Rightarrow EC-Stadium), **TM-Entwicklung** und **Bestandesdichte** zu berücksichtigen
- ⌘ N-Versorgung: $N_{\min\text{crit}}$ -Werte liegen im vorgestellten Versuch etwa bei 30 kg Nmin/ha
- ⌘ es erscheint sinnvoll, bisherige Ansätze zur N_{crit} -**Bestimmung** zu kombinieren und zu differenzieren (Entwicklungsstadien, TM-Bezug; organspezifisch)