

# Auswirkungen des Klimawandels auf das ökonomische Risiko in der Weizenproduktion: dargestellt an drei bayerischen Standorten

**Markus Gandorfer**

Lehrstuhl f. Wirtschaftslehre des Landbaues, TU München

**Kurt-Christian Kersebaum**

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.

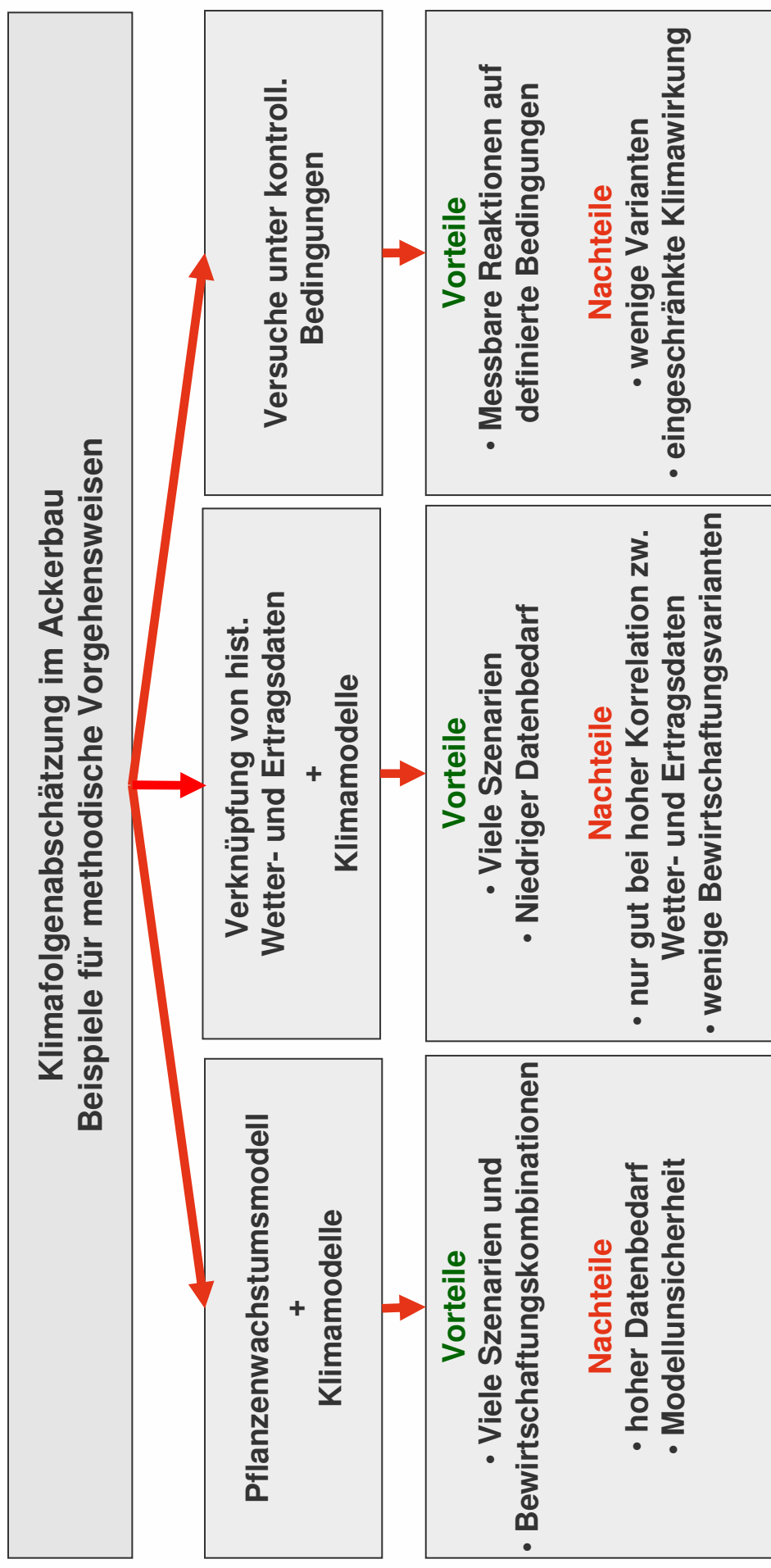
## Agenda

- Einführung
- Methodische Vorgehensweise und Datengrundlage
  - Klimaszenarien
  - Pflanzenwachstumsmodell *Hermes*
  - Untersuchungsstandorte
  - Produktionsfunktions- und Risikoanalysen
- Ergebnisse
  - Veränderung pflanzenbaulich relevanter Kenngrößen
  - Auswirkungen des KW auf Ertragspotenzial und Deckungsbeitrag
  - Auswirkungen des KW auf das Produktionsrisiko
  - Auswirkungen des KW auf Risikoprämien
- Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

## Auswirkungen des Klimawandels auf den Ackerbau

- Verschiebung von Vegetationszonen
- Zunahme des Schädlings- und Krankheitsdrucks
- Zunahme von Wetterextremen
  - sommerliche Hitzewellen → Hitze- und Trockenstress
  - Starkregenereignisse und häufigere Sturzfluten → Erosion
  - Steigendes Produktions- und Einkommensrisiko
- Positive Ertragseffekte durch CO<sub>2</sub>-Düngeeffekt und zum Teil durch wärmere Temperaturen (z. B. Höhenlagen)

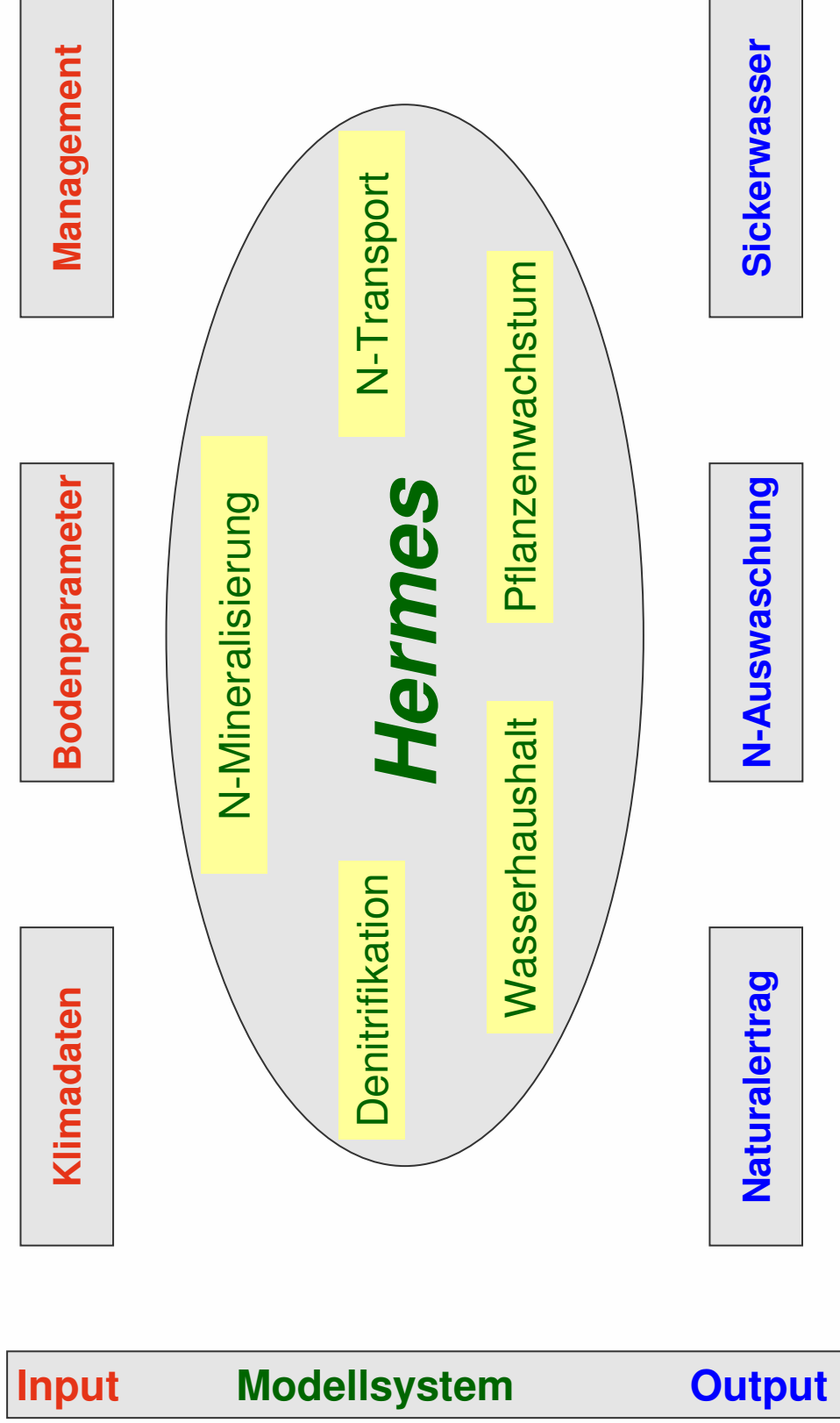
# Methodische Vorgehensweise - Klimafolgenabschätzung



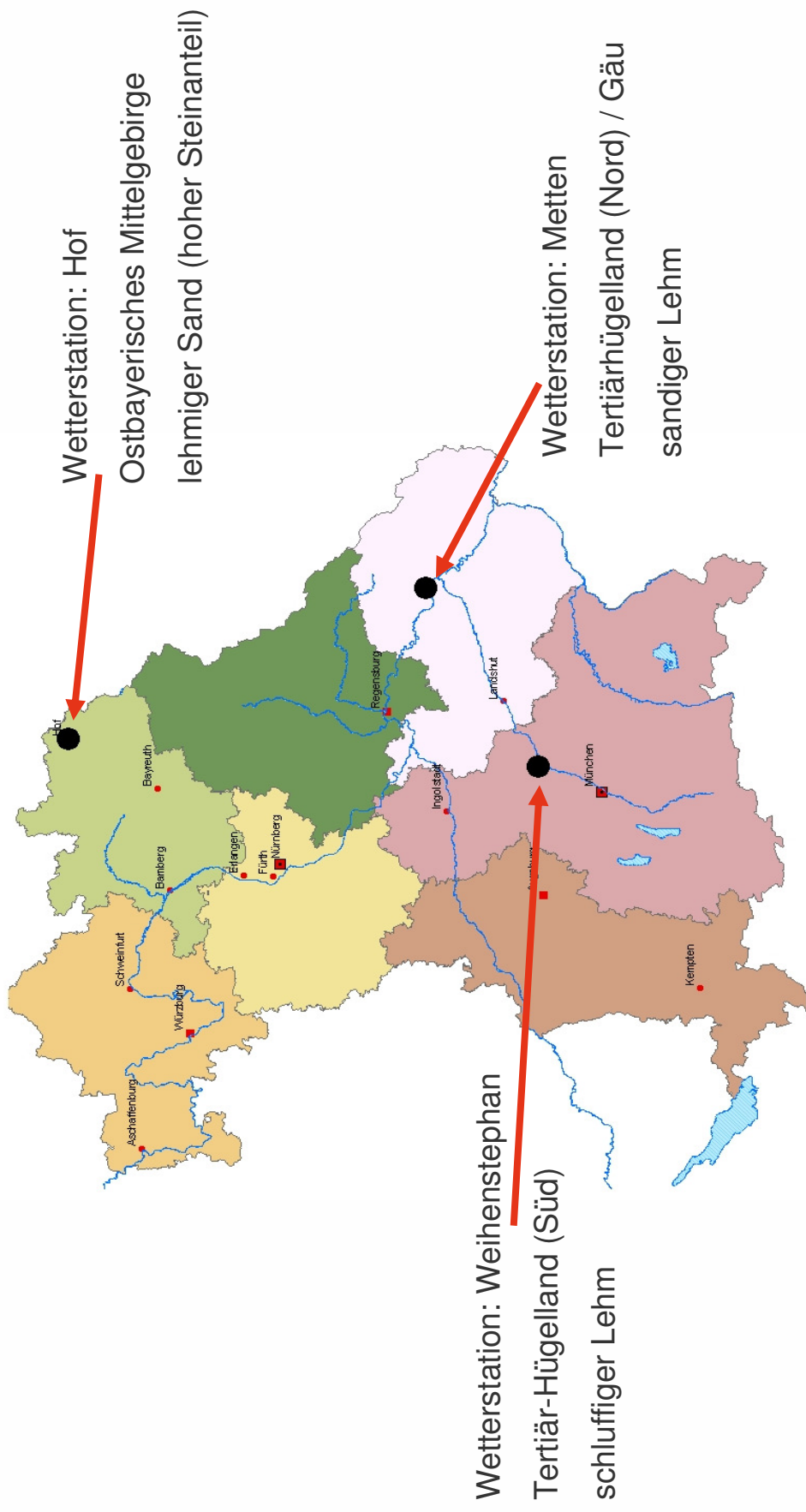
## Methodische Vorgehensweise: Klimaszenarien

- Regionalisierungsmodell WETTREG
- auf Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5
- für SRES-Treibhausgasemissionsszenarien: A1B: "Economic Globalisation"
- A1B: geprägt durch starkes Wirtschaftswachstum und leichten Bevölkerungsrückgang ab 2050 sowie ausgeglichenen Einsatz verschiedener Energiequellen
- Ist-Zeitscheibe: 1970-1989
- Zukunfts-Zeitscheibe: 2031-2050 (normal-feucht-trocken)

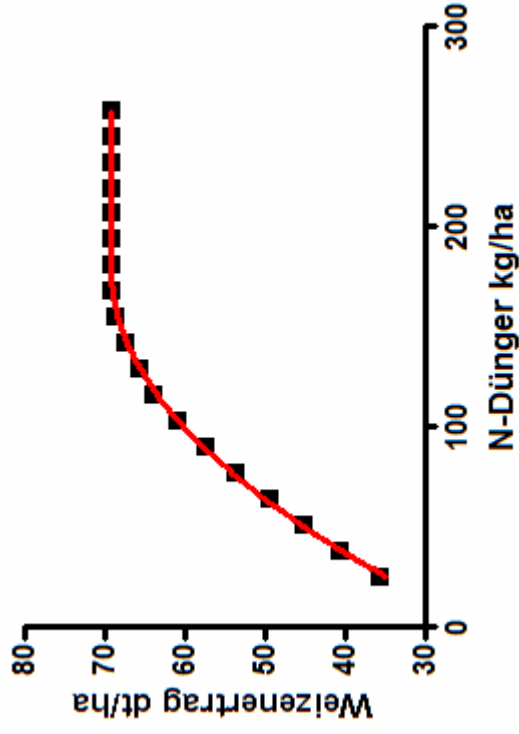
# Methodische Vorgehensweise: Modellsystem *Hermes*



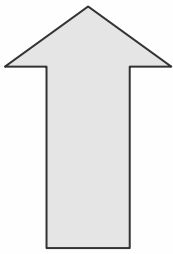
# Methodische Vorgehensweise: Standortcharakterisierung



## Methodische Vorgehensweise: Produktionsfunktions- und Risikoanalysen



- pro Zeitscheibe 20 Jahre
- Ist Szenario & 3 Zukunfts-Szenarien
- 3 Standorte

- 
- Optimale spezielle Intensität (N-Düngung)
  - Erwartungswerte/Varianzen der Erträge & Deckungsbeiträge bei Nopt.
  - kumulierte Verteilungsfunktionen für Erträge & Deckungsbeiträge bei Nopt.
  - Risikoprämien basierend auf der Pratt'schen Approximation

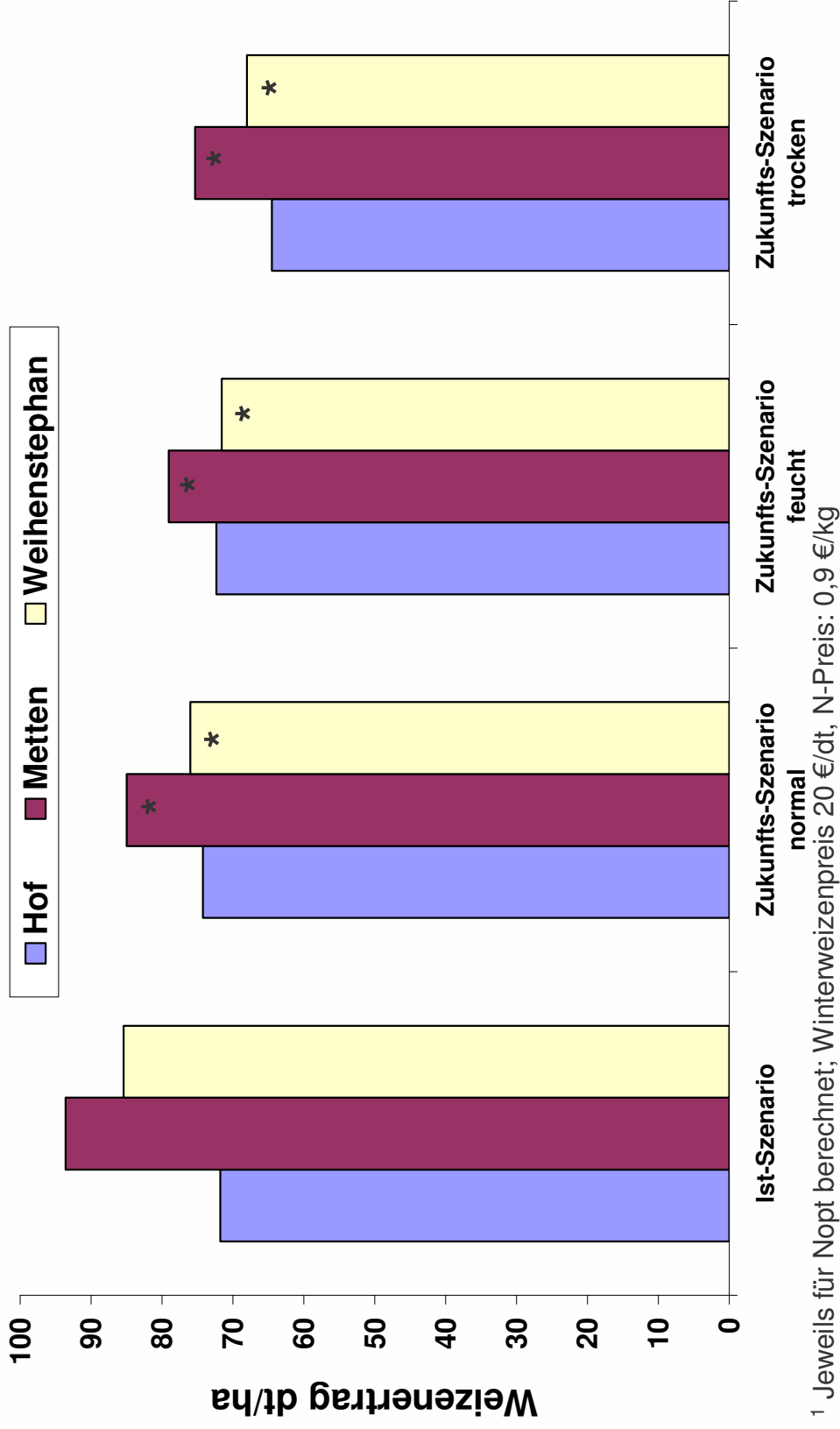
## Ergebnisse – Veränderung pflanzenbaulich relevanter Klimagrößen

	Höhe über NN	Temperatur		Niederschlag	
		Jahresmittel	Jahressumme	Winter	Sommer
<b>Hof</b>	474 m	+11%	-4%	-5%	-3%
<b>Weihenstephan</b>	470 m	+11%	-7%	-3%	-9%
<b>Metten</b>	313 m	+8%	-4%	-2%	-6%

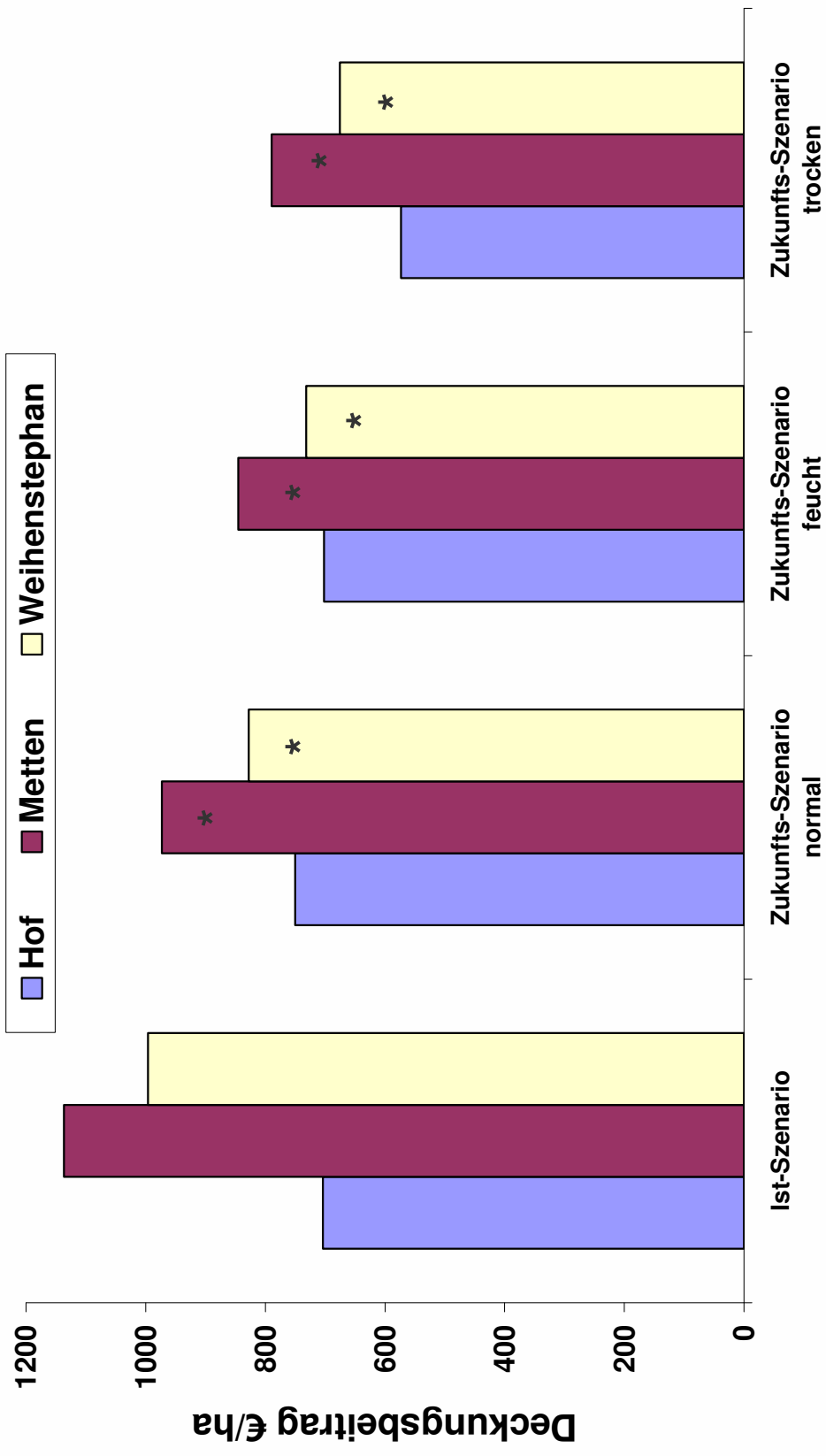
## Ergebnisse – Veränderung pflanzenbaulich relevanter Klimagrößen

Standort	Frosttage ( $T_{\min} < 0 \text{ °C}$ )		Eistage ( $T_{\max} < 0 \text{ °C}$ )		Heiße Tage ( $T_{\max} > 30 \text{ °C}$ )		Sommertage ( $T_{\max} > 25 \text{ °C}$ )		Trockentage (Niederschl. = 0)	
	Referenz	Zukunft	Referenz	Zukunft	Referenz	Zukunft	Referenz	Zukunft	Referenz	Zukunft
Hof	120.9	104.5	43.6	30.0	2.6	2.4	19.1	24.5	180.3	188.2
Metten	105.2	92.7	29.6	19.9	6.2	7.0	41.1	48.3	192.3	199.4
Weihenstephan	116.3	100.7	31.1	22.2	4.9	5.2	31.3	40.8	196.3	202.0
<b>Genereller Trend</b>	↗		↘		↗		↗		↗	

# Ergebnisse – Auswirkung des KW auf Naturalerträge<sup>1</sup>

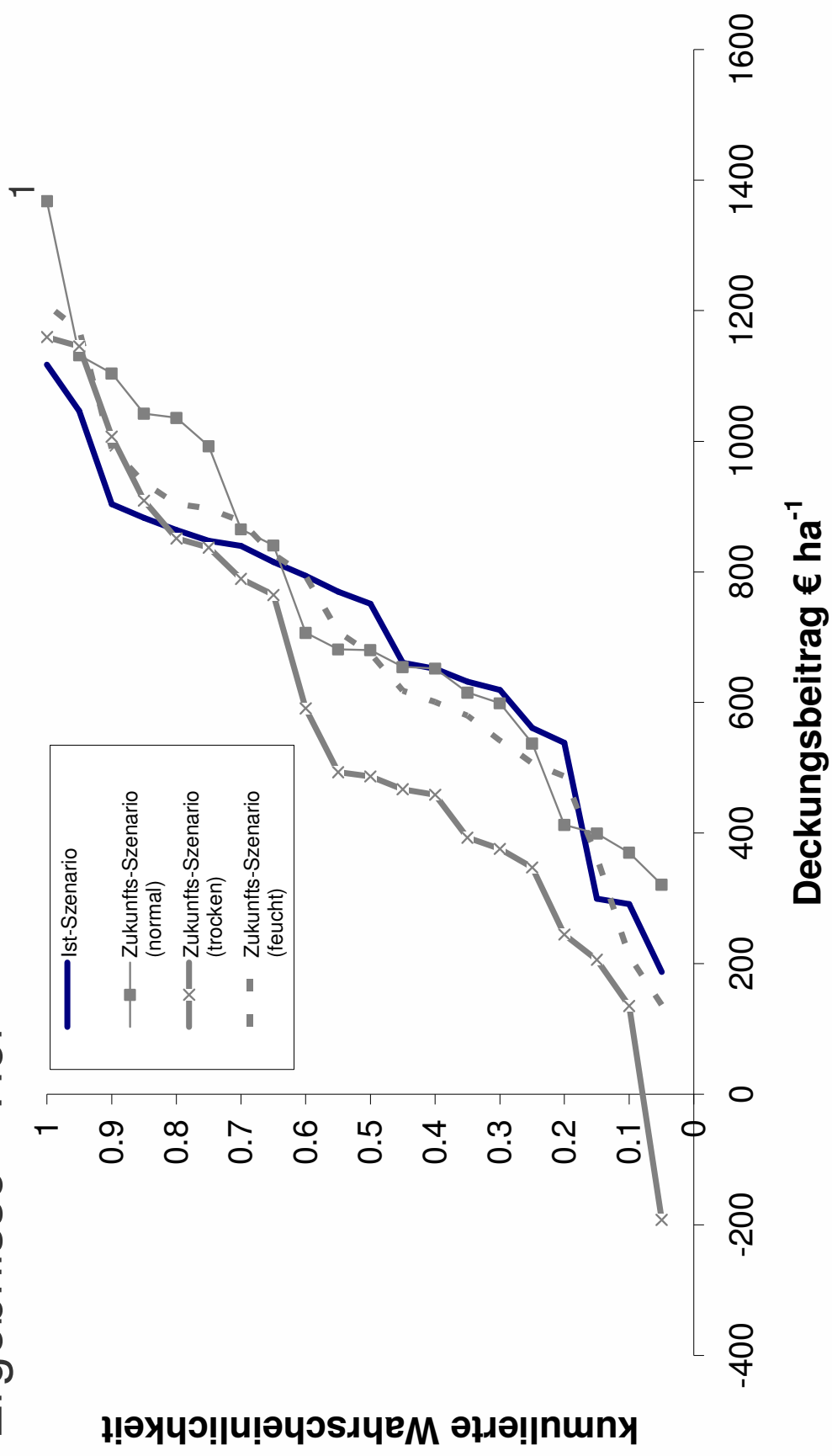


# Ergebnisse – Auswirkung des KW auf Deckungsbeiträge<sup>1</sup>



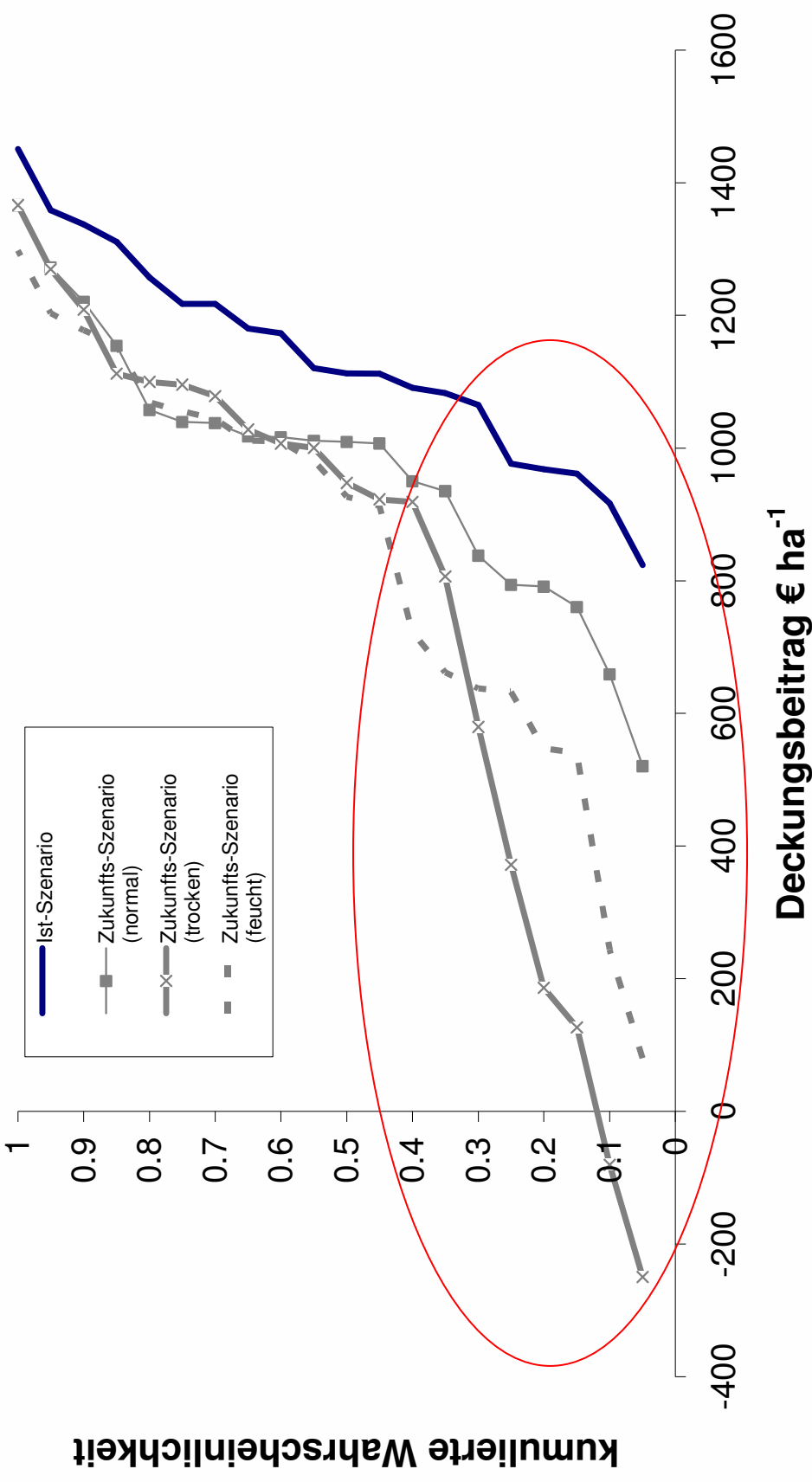
<sup>1</sup> Jeweils für Nopt berechnet; Winterweizenpreis 20 €/dt, N-Preis: 0,9 €/kg

# Ergebnisse – Hof



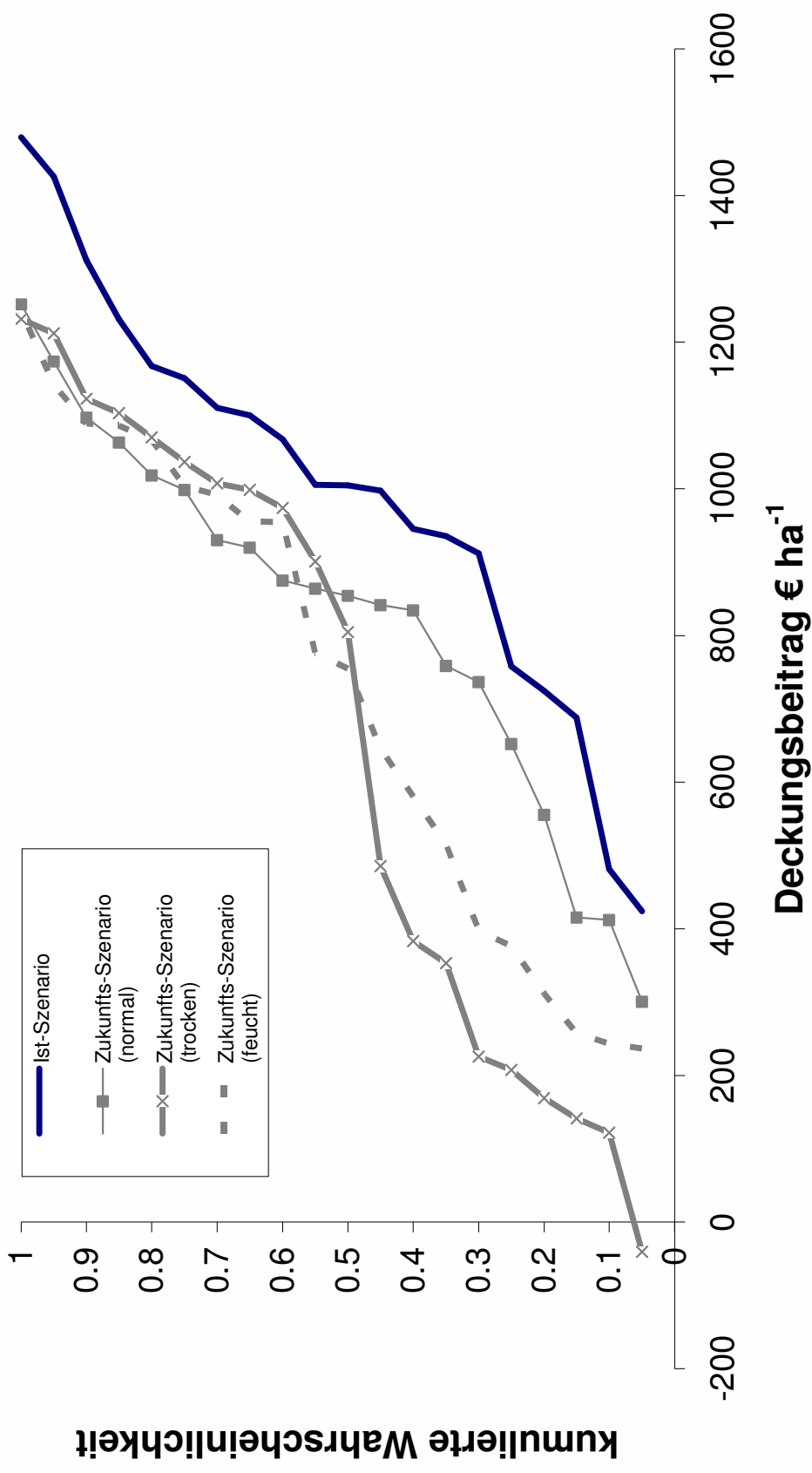
<sup>1</sup> Jeweils für Nopt berechnet; Winterweizenpreis 20 €/dt, N-P-Preis: 0,9 €/kg

# Ergebnisse – Metten



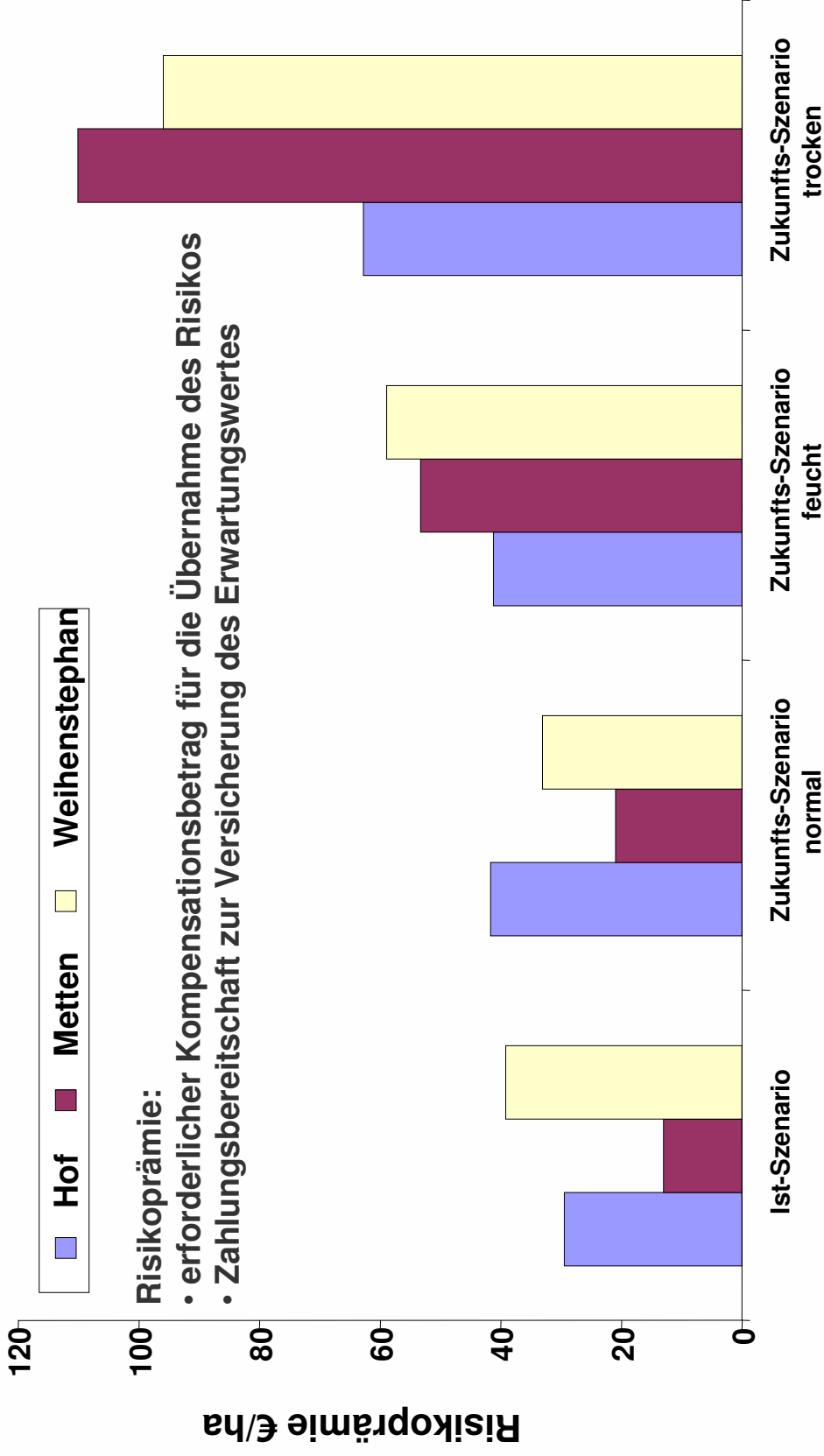
\* Jeweils für Nopt berechnet; Winterweizenpreis 20 €/dt, N-Preis: 0,9 €/kg

# Ergebnisse – Weihenstephan



\* Jeweils für Nopt berechnet; Winterweizenpreis 20 €/dt, N-Preis: 0,9 €/kg

# Ergebnisse – Risikoprämien\*



\* Annahme einer exponentiellen Risikonutzenfunktion und  $\lambda=0.001$

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- hohe Ertragseinbußen & sinkende DB möglich
- Anstiegs des Produktionsrisikos
- Auswirkungen kleinräumig betrachtet unterschiedlich
  - kleinräumige Betrachtung ist aus einzelbetrieblicher Sicht wichtig
  - „Gewinner“: bislang wärmelimitierte Standorte in höheren Lagen mit ausreichenden Niederschlägen
  - „Verlierer“: bislang gemäßigste Standorte mit zukünftig trockeneren Phasen während der Vegetationsperiode
- Unsicherheit bezüglich der Klimaszenarien und der daraus resultierenden Konsequenzen

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Ergebnisse zeigen eher eine pessimistische Einschätzung der zukünftigen Situation, da:
    - der positive CO<sub>2</sub>-Effekte nicht berücksichtigt wurde
    - jedoch zukünftig auch höherer Krankheitsdruck und Ertragsdepressionen durch höhere Ozonbelastung?
  - Bedarf an weiteren Studien, welche die Auswirkungen des Klimawandels regional für verschiedene Kulturarten untersuchen
- ⇒ Ableiten von Anpassungsstrategien

Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit!