

EIP-Agri Innovationsprojekt EP4-904

Vorhaben:

Verbesserung der Stickstoffeffizienz mittels der Albrecht-Methode und punktgenauer Bodenanalysen durch satellitengestützte Daten

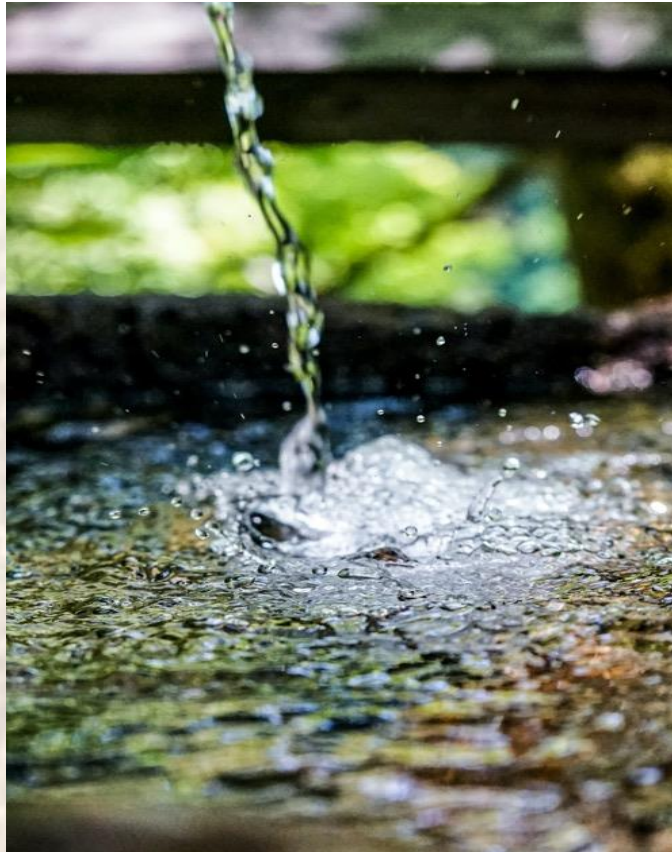




farmtastic
consulting

Herausforderungen:

- Reduzierung der Stickstoffemission
- Gesunder Boden - Gesunde Pflanzen - Gesunde Tiere/Menschen



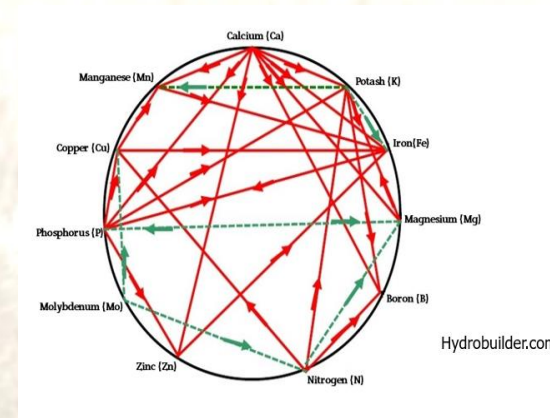
Lösungsansatz:

- Ermittlung der Managementzonen



- Ziehen von Bodenproben in den jeweiligen Managementzonen

- Analyse nach der Albrecht-Methode



Düngetechnik



- Einstellung der richtigen Nährstoffverhältnisse

Jürgen Schwarzensteiner

Forschungsbedarf – Idee des Projektes

- Schwerpunkt der Düngereffizienzsteigerung liegt bis dato auf Teilschlagbewirtschaftung; gibt es Alternativen?!
- Alternativer Ansatz: Verbessert eine Bodendüngung nach der Kinsey/Albrecht-Methode die Stickstoffeffizienz gegenüber einer Düngung nach Pflanzenentzug?

Versuchsanstellung

- Parzellenversuche am Gut Makofen (Landkreis Straubing-Bogen) in Winterweizen (4-fach wiederholt) in verschiedenen Ertragsbereichen: Hohertrag, Mittlerertrag, Niedrigertrag
- 10 Varianten: a) 5 Düngesysteme
b) 5 N-Stufen
- **Zielstellung:**

Vergleichende Untersuchungen der Varianten mit dem Fokus auf folgende Parameter:

- a) Abbildung der Stickstoffaufnahme
- b) Abbildung der Biomassebildung
- c) Ertrag
- d) N-Effizienz
- e) potenzieller Nitrateintrag ins Grundwasser

Varianten Versuch

Variante	Beschreibung
1	Düngeberatungssystem Stickstoff (DSN)
2	Sensor gestützte N-Düngung (TUM Algorithmus)
3	Yara (N-Tester Algorithmus)
4	Satelliten gestützte N-Düngung (Vista)
5	Satelliten gestützte N-Düngung (Vista) + restliche Nährstoffe nach Kinsey Empfehlung
6	N-Stufe 1: 0 kg N (0/0/0)
7	N-Stufe 2: 120 kg N (40/40/40)
8	N-Stufe 3: 160 kg N (60/60/40)
9	N-Stufe 4: 200 kg N (80/80/40)
10	N-Stufe 5: 240 kg N (80/80/80)

3. Standortinformationen

Region	Gäuboden
Höhenlage	330 m
Jahresniederschlag	750 mm
Jahresdurchschnittstemperatur	8,3 Grad Celsius
Bodentyp	Parabraunerde aus Löss
Bodenschätzung	Lehm, Zustandsstufe 3, Entstehung aus Löss

3. Düngeplan Hohertragsbereich

Variante	Beschreibung	1. Gabe (kg N/ha)	2. Gabe (kg N/ha)	3. Gabe (kg N/ha)	Gesamt-N (kg N/ha)
1	DSN	54	50	60	164
2.1	TUMA Wdh. 1	63	105	78	246
2.2	TUMA Wdh. 2	63	95	69	227
2.3	TUMA Wdh. 3	63	115	94	272
2.4	TUMA Wdh. 4	63	110	103	276
3.1	Yara Wdh. 1	60	100	75	235
3.2	Yara Wdh. 2	60	100	60	220
3.3	Yara Wdh. 3	60	100	60	220
3.4	Yara Wdh. 4	60	100	75	235
4	Vista	64	42	52	158
5	Vista + Kinsey	64	42	52	158
6	0 N	0	0	0	0
7	120 N	40	40	40	120
8	160 N	60	60	40	160
9	200 N	80	80	40	200
10	240 N	80	80	80	240

3. Düngeplan Mittelertragsbereich

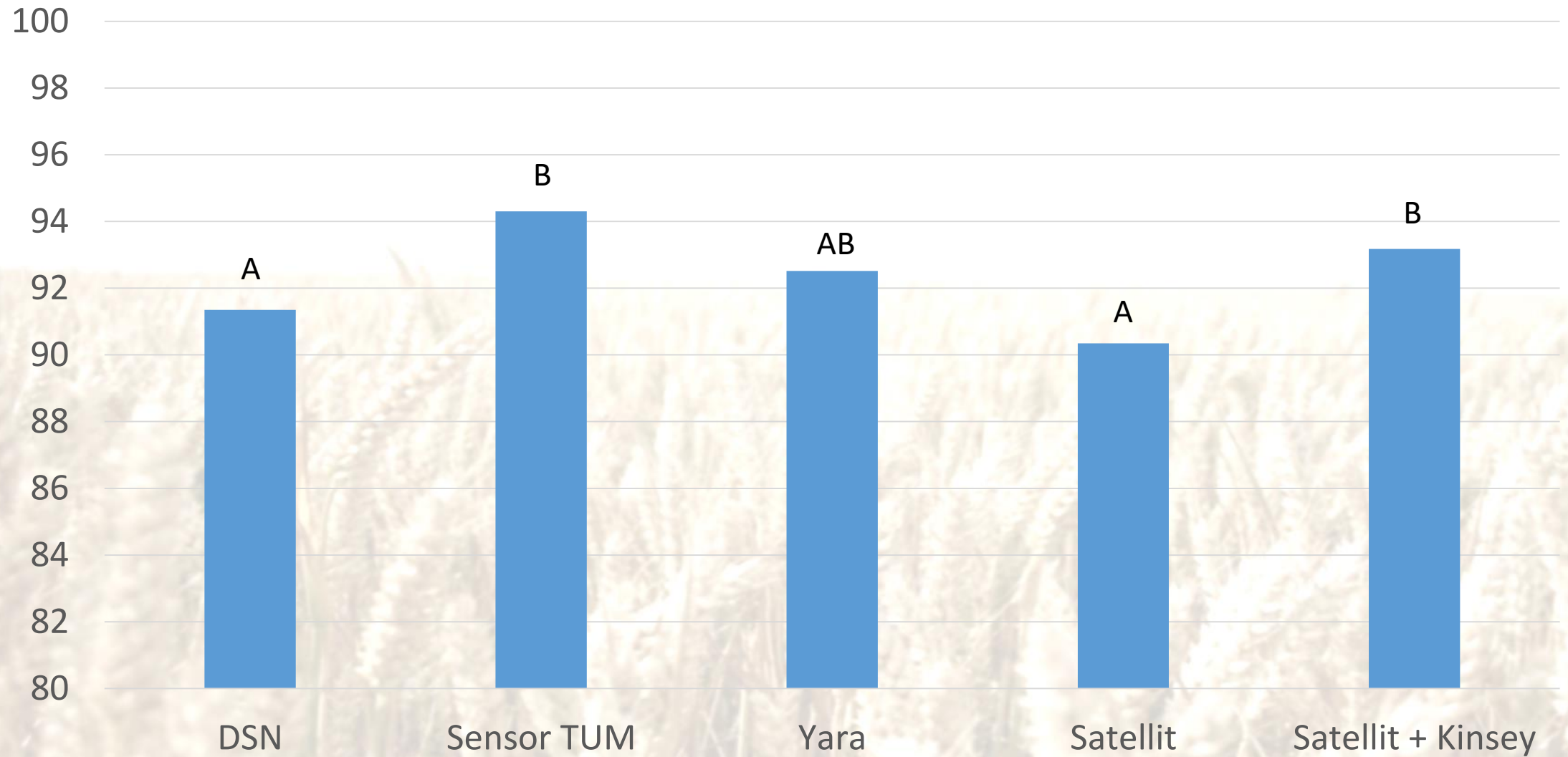
Variante	Beschreibung	1. Gabe (kg N/ha)	2. Gabe (kg N/ha)	3. Gabe (kg N/ha)	Gesamt-N (kg N/ha)
1	DSN	54	50	60	164
2.1	TUMA Wdh. 1	54	78	68	200
2.2	TUMA Wdh. 2	54	88	93	235
2.3	TUMA Wdh. 3	54	96	82	232
2.4	TUMA Wdh. 4	54	88	68	210
3.1	Yara Wdh. 1	60	100	50	210
3.2	Yara Wdh. 2	60	100	32	192
3.3	Yara Wdh. 3	60	100	50	210
3.4	Yara Wdh. 4	60	100	32	192
4	Vista	62	47	55	164
5	Vista + Kinsey	62	47	55	164
6	0 N	0	0	0	0
7	120 N	40	40	40	120
8	160 N	60	60	40	160
9	200 N	80	80	40	200
10	240 N	80	80	80	240

3. Düngeplan

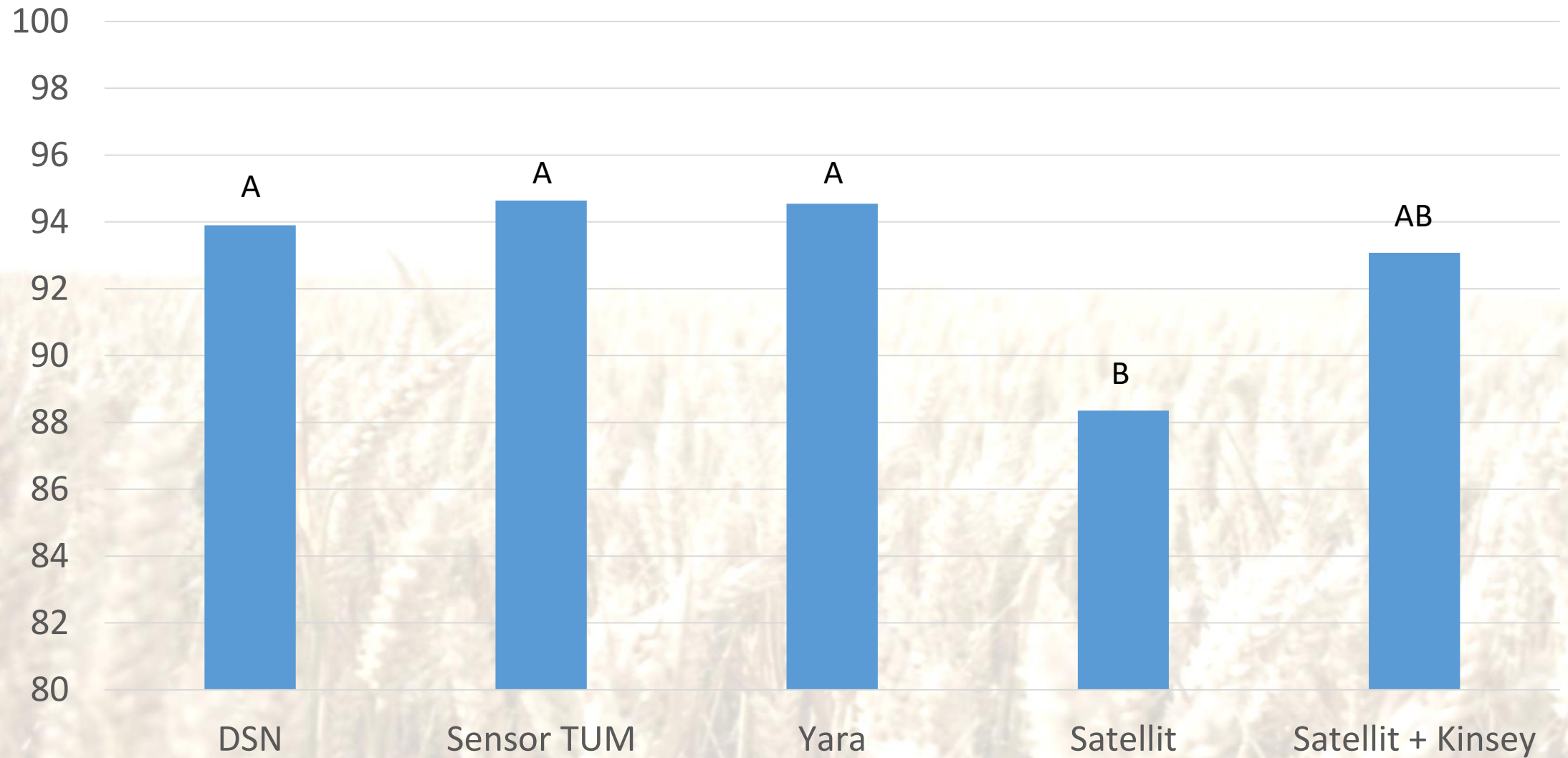
Niedrigertragsbereich

Variante	Beschreibung	1. Gabe (kg N/ha)	2. Gabe (kg N/ha)	3. Gabe (kg N/ha)	Gesamt-N (kg N/ha)
1	DSN	54	50	60	164
2.1	TUMA Wdh. 1	48	74	95	217
2.2	TUMA Wdh. 2	48	74	89	211
2.3	TUMA Wdh. 3	48	78	104	230
2.4	TUMA Wdh. 4	48	69	89	206
3.1	Yara Wdh. 1	60	100	21	181
3.2	Yara Wdh. 2	60	100	21	181
3.3	Yara Wdh. 3	60	100	21	181
3.4	Yara Wdh. 4	60	100	21	181
4	Vista	56	35	47	138
5	Vista + Kinsey	56	35	47	138
6	0 N	0	0	0	0
7	120 N	40	40	40	120
8	160 N	60	60	40	160
9	200 N	80	80	40	200
10	240 N	80	80	80	240

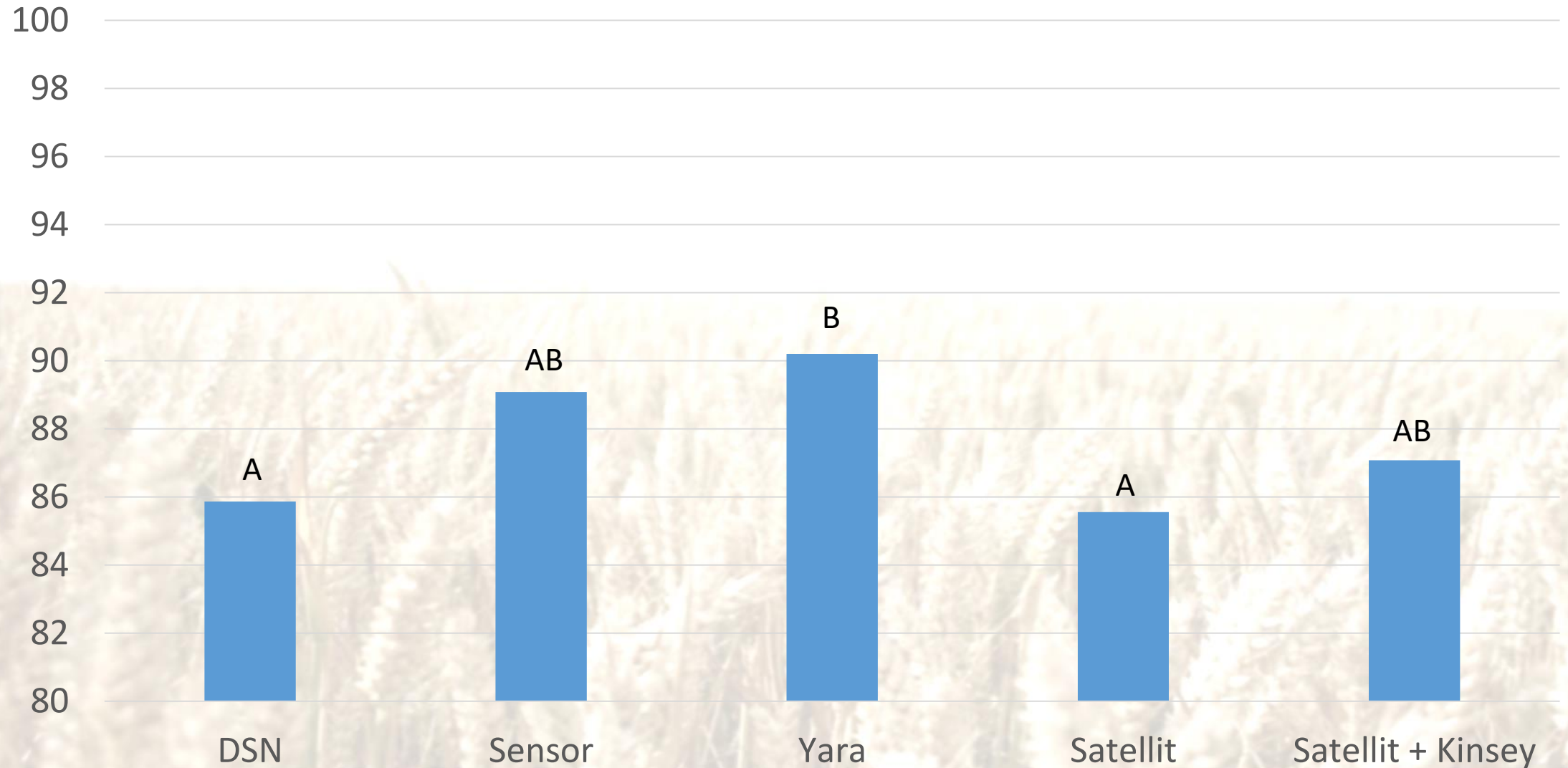
5. Hohertragsbereich [dt/ha]



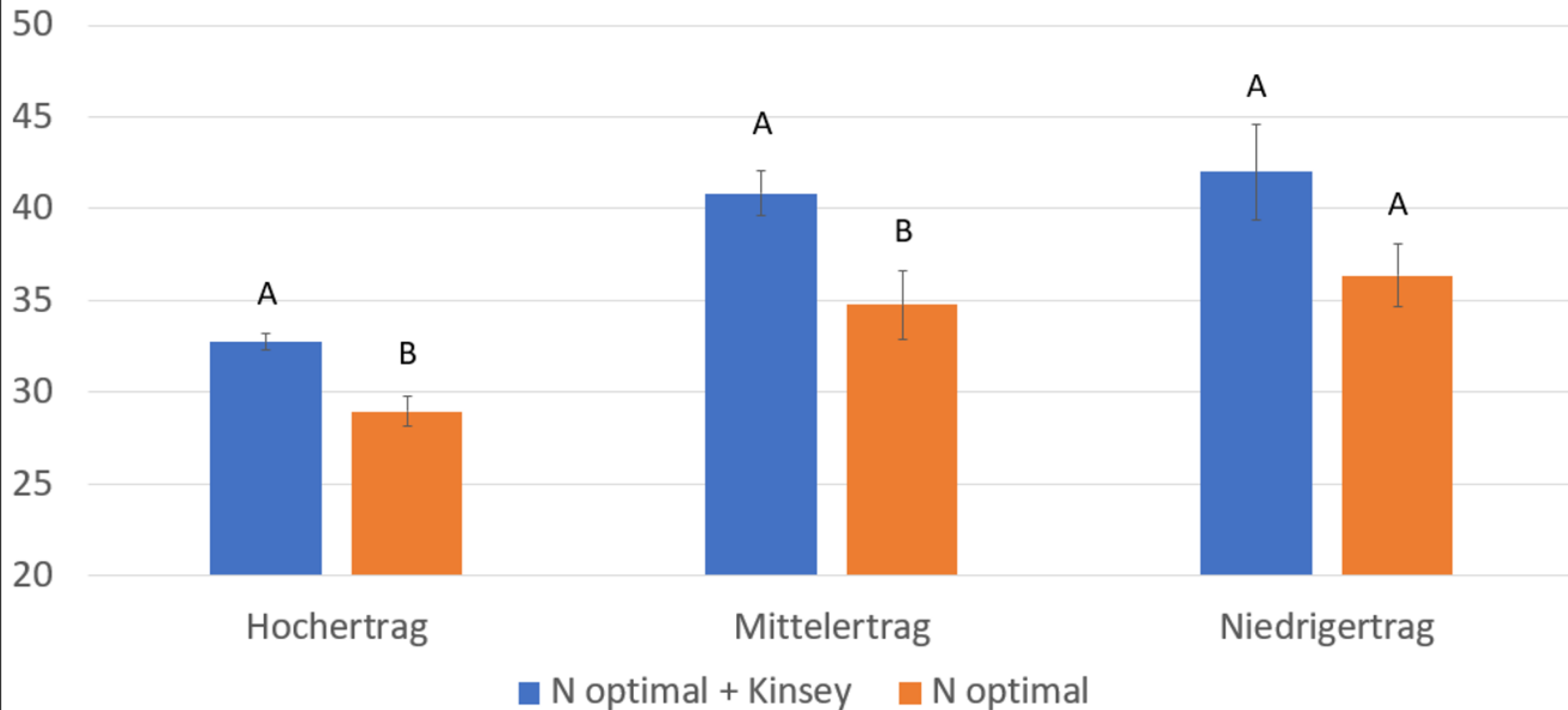
5. Mittlerertragsbereich [dt/ha]



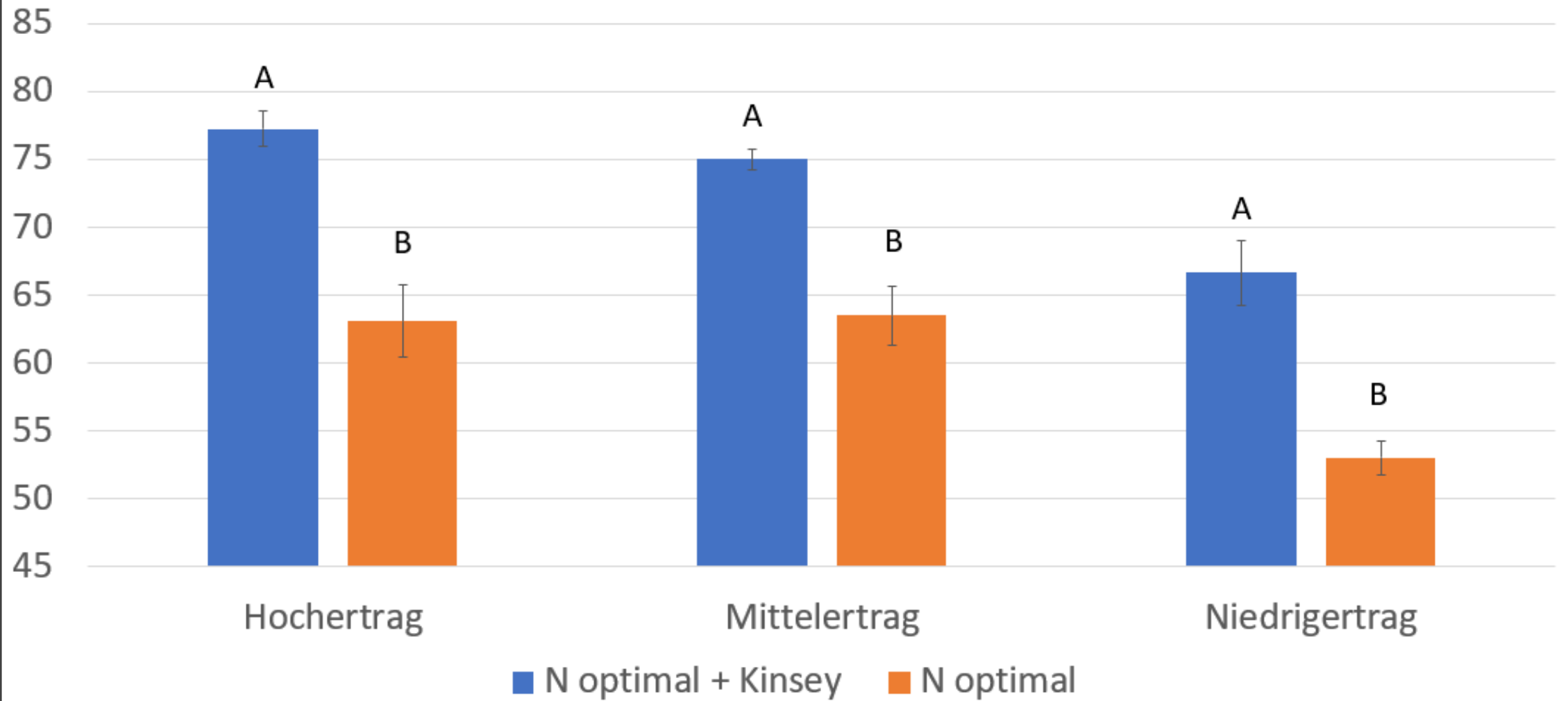
5. Niedrigertragsbereich [dt/ha]



N-Effizienz [%] 2020



Ertrag [dt/ha] 2021



6. Schlussfolgerungen

- Eindeutig positive Wirkung auf die Stickstoffeffizienz durch Teilflächenbewirtschaftung
- Das „perfekte“ System gibt es jedoch nicht
- Jahreseffekte besonders durch unterschiedliche Wetterextreme bringen besondere Anforderungen an die Düngesysteme und Algorithmen mit sich
- Satellitendaten können durch Fahrgasseneffekte beeinflusst werden
- Albrecht/Kinsey-Methode hat großes Potential und sollte dringend weiter und detaillierter untersucht werden

Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!



Literaturverzeichnis

- Auernhammer, H. (2001). Precision farming—the environmental challenge. *Computers and electronics in agriculture*, 30(1-3), 31-43.
- Cui, Z., Zhang, F., Chen, X., Dou, Z., & Li, J. (2010). In-season nitrogen management strategy for winter wheat: Maximizing yields, minimizing environmental impact in an over-fertilization context. *Field crops research*, 116(1-2), 140-146.
- Ebertseder, T., Gutser, R., Hege, U., Brandhuber, R., Schmidhalter, U. (2003): Strategies for site-specific nitrogen fertilization with respect to long-term environmental demands. In: STAFFORD, J., WERNER, A. (Eds.): *Precision agriculture. Proceedings of the 4th European Conference on Precision Agriculture*, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 193-198.
- Huber, G., Maidl, F. X., & Schächtl, J. (2003). Vergleichende Untersuchungen verschiedener Systeme der Teilschlagdüngung bei Winterweizen. 46. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. vom 25. bis 27. September 2003 in Gießen, 67-70.
- Maidl, F. X., Huber, G., & Schächtl, J. (2004). Strategies for site specific nitrogen fertilisation in winter wheat. In Proc. 7. Int. Conf. On Prec. Agriculture, Minnesota/USA.
- Prücklmaier, J. X. (2020). Feldexperimentelle Analysen zur Ertragsbildung und Stickstoffeffizienz bei organisch-mineralischer Düngung auf heterogenen Standorten und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung durch computer- und sensorgestützte Düngesysteme. Doctoral dissertation. Technische Universität München, Germany.
- Raun, W. R., Solie, J. B., Johnson, G. V., Stone, M. L., Mullen, R. W., Freeman, K. W., Thomason, W. E., & Lukina, E. V. (2002). Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. *Agronomy Journal*, 94(4), 815-820.
- Schächtl, J. (2004). Sensorgestützte Bonitur von Aufwuchs und Stickstoffversorgung bei Weizen- und Kartoffelbeständen. Doctoral dissertation. Technische Universität München, Germany.
- Schmidhalter, U. (2014). Sensorgestützte Ermittlung des Nährstoffbedarfs. VDLUFA-Schriftenreihe 70, Kongressband 2014, p. 57-66, Hohenheim.
- Spicker, A. B. (2016). Entwicklung von Verfahren der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung zu Wintergerste (*Hordeum vulgare* L.) und Winterraps (*Brassica napus* L.) auf Grundlage reflexionsoptischer Messungen. Doctoral dissertation. Technische Universität München, Germany.