



Umsetzung und Akzeptanz von technischem Fortschritt in der deutschen Landwirtschaft

TU München, 24.9.15
6. Agrarwissenschaftliches Symposium, HEZ
Innovative Biomasseerzeugung
Enno Bahrs
Landwirtschaftliche Betriebslehre
Universität Hohenheim



Gliederung

1. Einleitung
2. Strukturen und Wirkungen von TF
3. Akzeptanz von TF im Allgemeinen
4. Akzeptanz und Umsetzung von TF in der Landwirtschaft im Speziellen
5. Schlussbemerkungen



Was ist Technischer Fortschritt?

Gemäß Schumpeter und Dosi:

Die Suche und Entdeckung sowie Einführung neuer Produkte, neuer Produktionsverfahren, neuer Versorgungsquellen und organisatorischer Erneuerungen

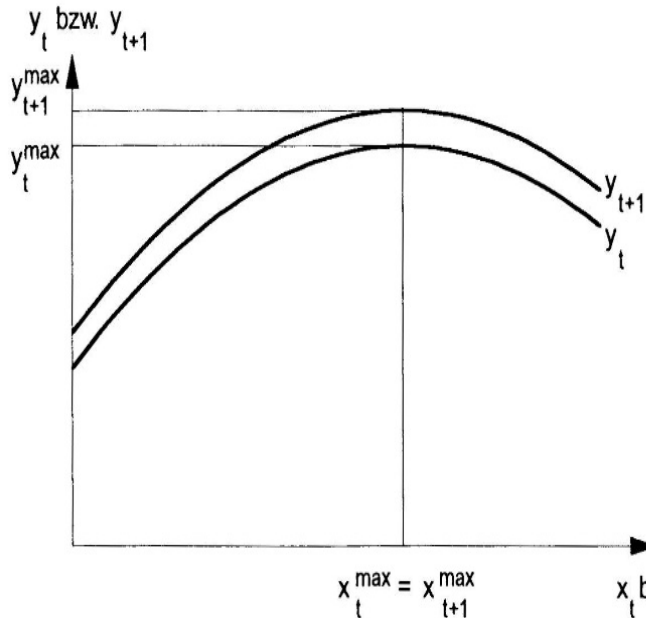
Strukturen von TF



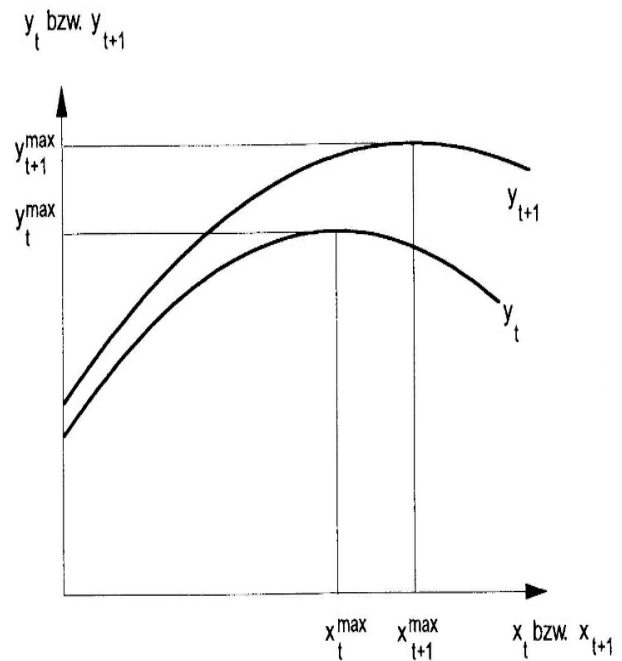
- 1. Mechanisch-technischer Fortschritt**
- 2. Organisatorisch-technischer Fortschritt**
- 3. Biologisch/Chemisch-technischer Fortschritt**

Wirkungen des Techn. Fortschritts

TF I



TF II



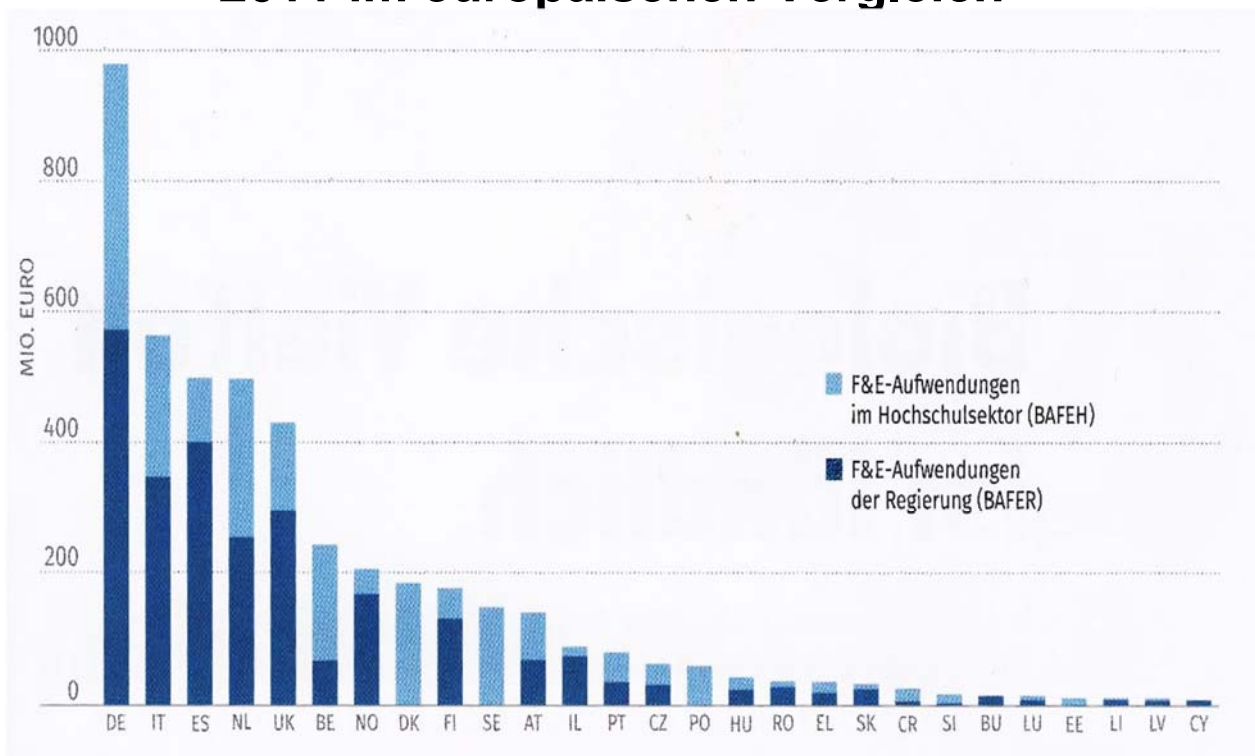
Quelle: Dabbert, 1994

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



**Technischer Fortschritt
(in der Landwirtschaft)
ist messbar**

Indirekte Messung von TF - Ausgaben im Wissenschaftsbereich „Landwirtschaft“ im Jahr 2011 im europäischen Vergleich



Quelle: Schiller/Hülemeyer, 2013

Direkte Messung von TF *Produktivitätskennzahlen der deutschen Landwirtschaft*

	1900	1950	Gegenwart
Anteil Erwerbstätiger Ldw. in % aller Erwerbstätiger	38	24	2
Anzahl ernährter Menschen durch 1 Landwirt	4	10	140

Quelle: Statistisches Jahrbuch, versch. Jg.

Innovationen machen aus „Weniger“ „Mehr“

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



**Rückblickend haben sich in den
vergangenen 30-40 Jahren in Deutschland
im extensiven Ackerbau**

1. die ha-Erträge um mehr als 40% erhöht,
2. während sich die Arbeitszeiten je ha um mehr als 60% reduziert haben.
3. Daraus resultierten um mehr als 50% geringere Lohnkosten je Getreideeinheit,
4. obwohl die Löhne je Arbeitsstunde um mehr als 100% zugenommen haben.

Warum gibt es TF?

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



1. Wesentliche Grundlage für Wohlfahrtssteigerungen (quantitativ, qualitativ)
2. Allein aus der wohlfahrtserhöhenden Wirkung resultiert eine allgemeine gesellschaftliche bzw. eine landwirtschaftliche Akzeptanz
 - Aber...



1. **Abhängigkeit von Technik**
2. **Fachkräftemangel aufgrund der zunehmenden Komplexität** (aber gleichzeitig Attraktivität von Technik)
3. **Überlebensfähigkeit von Kleinstrukturen wird hinterfragt**
4. **Wegfall von Arbeitsplätzen** (statische Betrachtung)
 - Weiterentwickelte Sensorik erlauben den modernen Roboter generationen aus den bislang angestammten „Hallen“ auszurechnen. Die Maschinen kommunizieren direkt untereinander. **Die Industrie 4.0 findet zur Selbststeuerung** (Horst Neumann, Personalvorstand VW in der FAZ v. 6.8.15).

Aber:



Arbeitsplatzverluste werden in und mit der Landwirtschaft möglicherweise als weniger bedrohlich wahrgenommen.

aber

Der TF in der Landwirtschaft ist mit Lebensmitteln/Gesundheit, Flora und Fauna verbunden (Externalitäten). Das unterscheidet ihn von „VW“ und kann zu mehr gesellschaftlichen Konflikten führen.

Kritik am TF



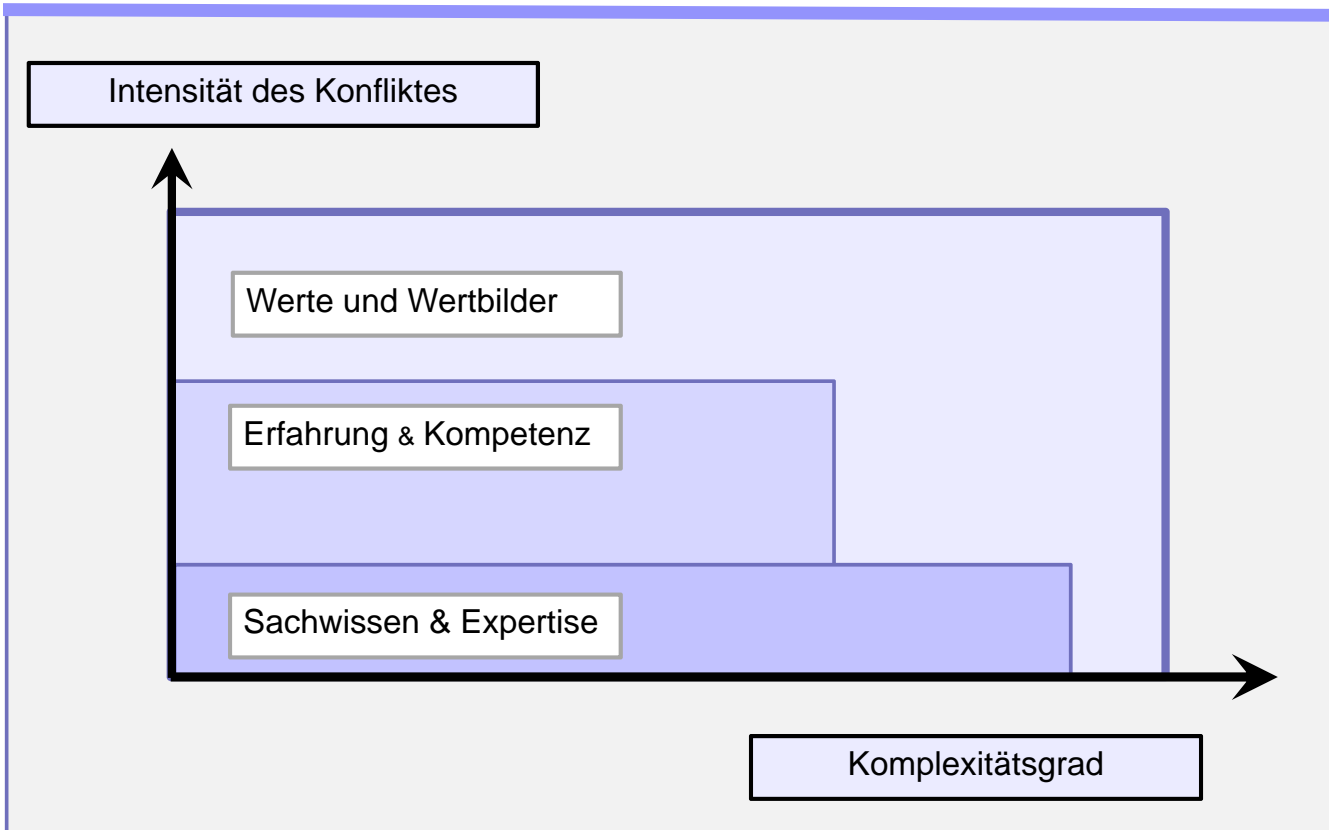
1. Abhängigkeit von Technik
2. Fachkräftemangel aufgrund der zunehmenden Komplexität (aber gleichzeitig Attraktivität von Technik)
3. Überlebensfähigkeit von Kleinstrukturen wird hinterfragt
4. Wegfall von Arbeitsplätzen (statische Betrachtung)
5. Negative Externalitäten

Akzeptanz von TF im Kontext von Natur- bzw. Schutzgütern



Schutzgüter	Anthropozentrisch	Physio- oder Biozentrisch
Boden, Wasser, Luft, Artenvielfalt, (Nutz)tiere	Kosten	Grenzwerte, Ökosystemerhalt, tiergerechte Haltung

Die drei Konfliktfelder in Technikdebatten



Quelle: Renn, 2007

Verschiedene Studien zeigen Akzeptanzprofile von TF in der Ldw.

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



1. Akzeptanz hängt ab von Persönlichkeitsprofilen sowie von den Technikarten
 - Technik an Pflanzen hat eine höhere Akzeptanz als an Tieren (beachte jedoch GMO und PSM)
 - Mechanisch TF wird dem chemischen TF vorgezogen
 - Naturnahe Techniken haben höhere Akzeptanz als naturferne
2. Hohe Akzeptanz bei erkennbarem Vorteil für Gesellschaft
3. Akzeptanz steigt mit Grad der Überschaubarkeit und Beherrschbarkeit

(vgl. dazu Haunberger, 2013, von Alvensleben/Steffens, 1990, Renn, 2007, Bokelmann et al., 2012)

TF wird von Landwirten leichter akzeptiert, wenn er sich „rechnet“ – Vereinfachte potenzielle Arbeitskostensparnis durch den Einsatz eines Melkroboters

	Potenzielle jährliche Arbeitskostensparnis in Euro		
	Geplante Zeitersparnis pro Kuh und Jahr durch den Melkroboter		
Lohnansatz in Euro/h	20h	10h	5h
10	12.000	6.000	3.000
20	24.000	12.000	6.000
30	36.000	18.000	9.000
40	48.000	24.000	12.000

Voraussetzungen des Einsatzes von TF in der Landwirtschaft

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



TF und...	TF wird von Ldw. umgesetzt, wenn...
Betriebswirtschaft	Es sich „rechnet“ (Allgemeinformel)
Mitarbeitermotivation	(Junge) Mitarbeiter leichter begeistert werden können
Subventionen	mehr Mehrverdienst oder sonstiger Nutzen realisiert wird
Ausbildung/Verständnis	Die Innovation verstanden wird
Komfort/Flexibilität	Erhöhung erreicht werden kann
Liquidität/Erfolg	Hohe Liquidität/Erfolg bereits vorhanden ist
Spaß	Seine Anwendung Freude bereitet
Betriebsgröße/Strukturw.	Betriebe größer sind (vielfach Fixkostendegression)
Negative externe Effekte	Er sich „rechnet“ oder bei „Altruismus“
Wertschöpfungskette	Wünsche und Normen aller Akteure eingehalten werden
Anerkennung	Einsatz als positive Pioniertätigkeit/Courage gesehen wird
Gesellschaft	Potenzieller gesellschaftlicher Gegendruck „erträglich“ ist
Politik/Recht	Er erlaubt ist und ggf. gefördert wird
Visibilität	Multiplikatoren vorhanden sind, wie Lehr – und Versuchsanstalten, „Leitbetriebe“, Beratungsstrukturen im Allg.

TF in der Landwirtschaft im internationalem Kontext

Einer armen Familie Getreide zu geben ist gut. Lehre ihnen, wie man effizient Getreide anbaut ist besser.
(*Chinesischer Aphorismus*)

Rahmenbedingungen des Einsatzes von TF in Idw. Subsistenzwirtschaften

TF und...	TF und Idw. Subsistenzwirtschaften
Betriebswirtschaft	Selbstversorgungsziel
Mitarbeitermotivation	Durch Selbstversorgung angetrieben
Subventionen	Vielfach nicht oder unangemessen ausgereicht
Ausbildung/Verständnis	In Familie, vor-/nachgelagerter Bereich schlecht
Komfort	Weitgehend irrelevant
Liquidität/Erfolg	In der Regel keine Liquidität, Finanzierungsmgl. schlecht
Spaß	Weitgehend irrelevant
Betriebsgröße/Strukturw.	Betriebe vielfach zu klein für betriebswirts. Einsatz
Negative externe Effekte	Werden vielfach hingenommen
Wertschöpfungskette	Vielfach unzureichend vorhanden
Anerkennung	Vielfach unbedeutend
Gesellschaft	Vielfach unbedeutend
Politik/Recht	Vielfach unzureichender rechtlicher/finanzieller Rahmen
Visibilität	Multiplikatoren kaum vorhanden, besonders hohe Bedeutung der „farmer to farmer communication“



Schlussbemerkungen

- Landwirte sind Impulsgeber und Umsetzer von TF
- Deutsche Landwirte können als überdurchschnittlich technikaffin bezeichnet werden – hohe Akzeptanz
- TF wird spezialisierter und benötigt noch mehr Inter- und Transdisziplinarität
- Bildung und Kapital sind wichtige Begleiter des TF (positiv und negativ)



Schlussbemerkungen

- Hohe Opportunitätskosten für Arbeit und geringe für Kapital fördern TF
- (Internationaler) Wettbewerb fördert TF
- TF bedarf guter Kommunikation in Ldw. und Gesellschaft
- Nachhaltigkeit benötigt TF
- TF hat neben ökonomischen auch kulturelle und soziale Auswirkungen (Werte- und Strukturwandel)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Hinweise für interessierte Leser und Zuschauer im
Bereich des TF

Pratt, G. A.: Is a Cambrian Explosion Coming for Robotics? In:
Journal of Economic Perspectives, (29) 3/2015, 51-60

Sowie

Statische und zugleich provokative Darstellung von TF siehe
Humans Need Not Apply: <https://www.youtube.com/watch?v=7Pq-S557XQU>

Literaturnachweise



Alvensleben, R. und M. Steffens: Akzeptanz der Ergebnisse technischer Fortschritte durch die Verbraucher – empirische Relevanz. In: Schriften zur Gewisola, 1990, S.233-240

Bahrs, E.: Motive der Automatisierung und des Robotereinsatzes in der Landwirtschaft. In: KTBL e.V. (Hg.): Automatisierung und Roboter in der Landwirtschaft. Darmstadt 2010

BMEL: Statistisches Jahrbuch LuF, verschiedene Jahrgänge

Bokelmann, W., Doernberg, A., Schwerdtner, W., Kuntosch, A., Busse, M., König, B., Siebert, R., Koschatzky, K., Stahlecker, T.: Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft. Berlin 2012

Dabbert, S.: Ökonomie der Bodenfruchtbarkeit, Stuttgart 1994

Dosi, G.: Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. In: Journal of Economic Literature, 1988, S. 1120–1171

Haunberger, S.: Agrartechnik zwischen Autonomiegewinn und Anpassungszwang. In Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, 2/2013, S. 63-66

Heißenhuber, A. und H. Pahl: Technischer Fortschritt im Widerstreit zwischen ökonomischen, ökologischen und ethischen Zielen. – aus der Sicht der Mikroökonomien. In: Schriften zur Gewisola, 1990, S.241-249



Maier, T.; Schmid, T., 2010: Grundlagen und Lösungen für die Mensch-Maschine-Interaktion. In: KTBL e.V. (Hg.): Automatisierung und Roboter in der Landwirtschaft. Darmstadt, S. 61–71

Renn, O.: Wie aufgeschlossen sind die Deutschen gegenüber der Technik? In: Themenheft Forschung 4/2007, Stuttgart

Rose, T.: Grundlagen der Wachstumstheorie. Göttingen, 1991

Schiller, S. und K. Hülemeyer: Wohin entwickelt sich die Agrarforschung? In: LandInForm, 2/15, S. 48-49

Schumpeter, J. A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. 7. Auflage. Duncker & Humblot, Berlin 1993

Von Witzke, H., Noleppa, S. (2011): Der süße Sang der Sirenen. Zur Bedeutung des Schutzes. intellektueller Eigentumsrechte in der Pflanzenzüchtung: Eine ökonomische Analyse. Humboldt Forum for Food and Agriculture e.V. Working paper 01/2011

Ziche, J.: Hauptströmungen zur ethischen Bewertung technischer Fortschritte in der Landwirtschaft. In: Schriften zur Gewisola, 1990, S.252-257

Zimmerli, W.: Der Stellenwert des technischen Fortschritts aus philosophischer Sicht. In: Schriften zur Gewisola, 1990, S.3-12