

Zur Systematik von Automatisierungseinrichtungen an Landmaschinen am Beispiel der Kartoffelerntemaschine

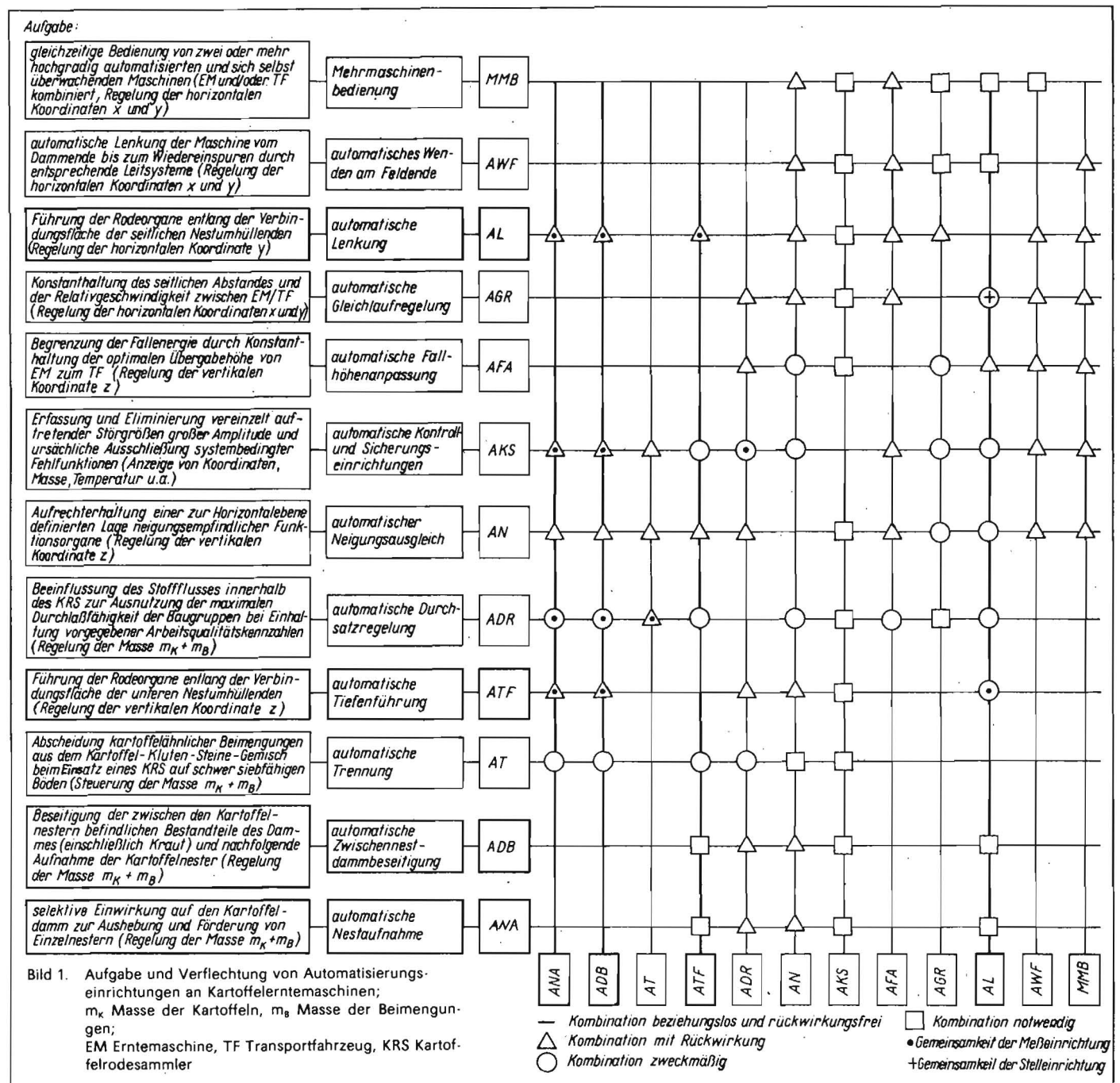
Prof. Dr. sc. techn. P. Jakob, KDT
Humboldt-Universität Berlin, Sektion Nahrungsgüterwirtschaft und Lebensmitteltechnologie

1. Automatisierungseinrichtungen an Landmaschinen

Bei den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an Automatisierungseinrichtungen für Landmaschinen sind die unterschiedlichsten Forderungen zu beachten und zahlreiche Funktionen zu erfüllen. Bei einer Kartoffelerntemaschine z. B. sind insgesamt 12 Funktionen automatisierungswürdig (Bild 1). Dabei handelt es sich um Aufgaben, die z. T. für Feldmaschinen, teilweise für Erntemaschinen und speziell für Hackfrüchtlernerntemaschinen bzw. Kartoffelerntemaschinen von Bedeutung sind. Entsprechend dieser komple-

xen Aufgabenstellung können also die Automatisierungseinrichtungen sowohl auf Maschinen für die Feldwirtschaft als auch auf Erntemaschinen und speziell auf Kartoffelerntemaschinen zum Einsatz kommen. In Abhängigkeit vom unterschiedlichen Einsatzgebiet der Kartoffelerntemaschine als Rodesammler in Form des Rodeschwaders, des Rodeladers und des Schwadladers ergeben sich die Einsatzmöglichkeiten der Automatisierungseinrichtungen. Stochastisch veränderliche Eingangs- und Störgrößen bedingen eine *Regelung*, besonders dann, wenn eine Größe den vorge-

schriebenen Wertebereich mit großer Genauigkeit einhalten muß. Bei vorausbestimmbaren und von Störgrößen wenig abhängigen Eingangs- und Ausgangsgrößen ist eine *Steuerung* einsetzbar. Eine *Überwachung* ist vorteilhaft, wenn eine niedrige Störgrößenhäufigkeit geringe Auswirkungen auf die Streckenausgangsgröße hat sowie eine aufwendige Signalverarbeitung und -übertragung einen automatischen Ablauf nicht rechtfertigt. Die Entwicklung einer geeigneten Meßeinrichtung und der Signalverarbeitung sowie die Zuordnung passender Stelleinrichtungen



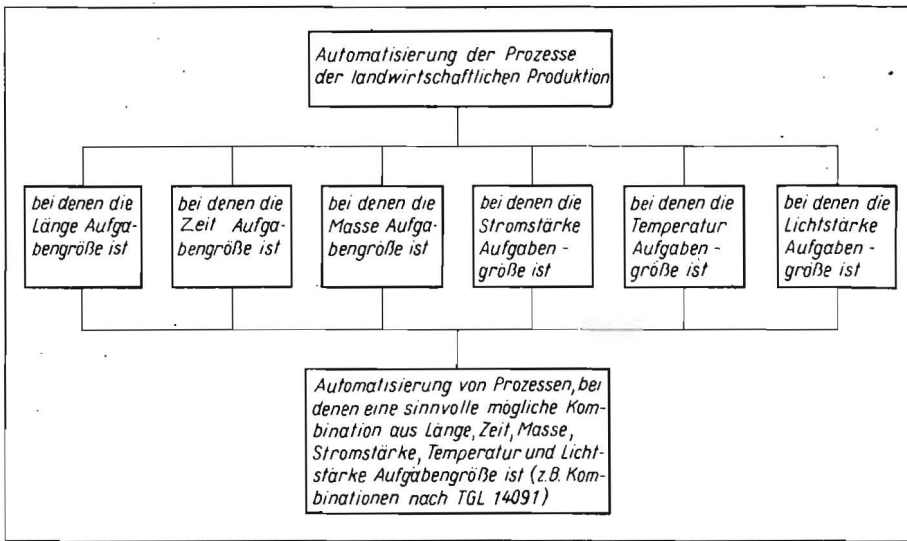


Bild 2. Systematik der Automatisierung der Prozesse der landwirtschaftlichen Produktion

sind die Schwerpunkte für die Bearbeitung der Automatisierungseinrichtungen. Analysiert man die 12 Automatisierungseinrichtungen für die Kartoffelerntemaschine nach den im Bild 1 zusammengestellten Gesichtspunkten, so ist erkennbar, daß alle Automatisierungseinrichtungen miteinander die unterschiedlichsten Beziehungen haben. Die automatische Lenkung sollte z. B. mit der automatischen Fallhöhenanpassung eine Kombination mit Rückwirkung eingehen sowie mit den Automatisierungseinrichtungen Mehrmaschinenbedienung, automatisches Wenden am Feldende, automatische Zwi-

schneestdambeseitigung und automatische Nestaufnahme eine Kombination realisieren, oder eine Kombination mit der automatischen Gleichlaufregelung, den automatischen Kontroll- und Sicherungseinrichtungen, dem automatischen Neigungsausgleich, der automatischen Durchsatzregelung und der automatischen Tiefenführung wäre zweckmäßig. Weiterhin wäre es vorteilhaft, eine gemeinsame Meßeinrichtung mit der automatischen Tiefenführung sowie eine gemeinsame Stelleinrichtung mit der automatischen Gleichlaufregelung zu realisieren. Zusammengefaßt ergeben sich 45 Kombinati-

Prozeßgröße nach TGL 14091	Basiseinheiten und Aufgabengrößen						Automatisierung der Kartoffelerntemaschine
	Länge	Zeit	Masse	Stromstärke	Temperatur	Lichtstärke	
T Temperatur							AKS
F Durchfluß:							
Volumen = f(Zeit)							
Masse = f(Zeit)							ADR, AT, ADB, ANA, AKS
L Füllstand:							
Standhöhe = f(Zeit)							AKS
Inhalt = f(Zeit)							AKS
P Druck							AKS
Q Stoffdaten:							
Viskosität							
Analyse							
Konzentration							
Feuchte							
Dichte							
pH-Wert							
Leifähigkeit							
S Geschwindigkeit							AKS
W Masse = f(Zeit)							AKS
Kraft (Belastung)							
U Bewegung							MMB, AWF, AL, ATF, AGR, AN, AFA, AKS
Verschiebung = f(Zeit)							
Dicke = f(Zeit)							
R Radioaktivität							AKS
X sonstige Prozeßgrößen							AKS

Bild 3 Einordnung der Automatisierungseinrichtungen nach der Systematik entsprechend Bild 2 unter Berücksichtigung der Verflechtung mit dem Standard TGL 14 091

nen mit Rückwirkung, 21 zweckmäßige Kombinationen, 22 notwendige Kombinationen, 12 gemeinsame Meßeinrichtungen sowie 1 gemeinsame Stelleinrichtung. Damit hat der Konstrukteur die Möglichkeit, mit Hilfe einer durchdachten Standardisierungskonzeption einen wesentlichen Beitrag zur Einsparung von Material und Energie zu leisten.

2. Systematik

Eine Systematik sollte immer umfassend, all-gemeingültig und für neue Erkenntnisse offen sein. Deshalb wird im Bild 2 eine neue Systematik der Automatisierung der Prozesse der landwirtschaftlichen Produktion für Lehre und Forschung vorgestellt sowie die Einordnung der Automatisierungseinrichtungen der Kartoffelerntemaschinen auf der Grundlage der physikalischen Basiseinheiten vorgenommen.

Im Bild 3 wird die Einordnung der Automatisierungseinrichtungen der Kartoffelerntemaschine nach der o. g. Systematik unter Berücksichtigung der Begriffe, Benennungen, Symbole und Kennzeichen der Standards TGL 14 091 und TGL 14 591 vorgenommen. Dabei zeigt sich, daß jede Prozeßgröße nach Standard TGL 14 091 den physikalischen Basiseinheiten zugeordnet werden kann, und daß die Automatisierungseinrichtungen, die die Automatisierung der landwirtschaftlichen Prozesse realisieren, eine sinnvolle mögliche Kombination aus Länge, Zeit, Masse, Stromstärke, Temperatur und Lichtstärke als Aufgabengröße sind.

Werden nun die Automatisierungseinrichtungen einer Prozeßgröße zugeordnet, so zeigt sich, daß die Automatisierungseinrichtungen Mehrmaschinenbedienung, automatisches Wenden am Feldende, automatische Lenkung, automatische Tiefenführung, automatische Gleichlaufregelung, automatische Fallhöhenanpassung und automatischer Neigungsausgleich zur Prozeßgröße „Bewegung U“, die Automatisierungseinrichtungen automatische Durchsatzregelung, automatische Trennung, automatische Zwischenstambeseitigung und automatische Nestaufnahme zur Prozeßgröße „Durchfluß F“ (Masse) und die automatischen Kontroll- und Sicherungseinrichtungen zu den Prozeßgrößen „Bewegung U“, „Durchfluß F“, „Temperatur T“ u. a. gehören. Die Automatisierungseinrichtungen der Kartoffelerntemaschine basieren also im wesentlichen auf den Prozeßgrößen „Bewegung U“ und „Durchfluß F“ und somit auf den möglichen sinnvollen Kombinationen der Basiseinheiten Länge, Zeit und Masse als Aufgabengröße.

Aus der Systematik der Automatisierung der Prozesse der landwirtschaftlichen Produktion (Bild 2) und den Automatisierungseinrichtungen für die Kartoffelerntemaschine (Bild 1) werden die Gemeinsamkeiten der Automatisierungseinrichtungen in der Landwirtschaft am Beispiel der Kartoffelerntemaschine sichtbar (Bild 3).

In Lehre und Forschung sollten besonders die Gemeinsamkeiten der Automatisierungseinrichtungen unter Berücksichtigung der notwendigen speziellen Elemente und Baugruppen für den jeweiligen Anwendungsfall mehr beachtet werden.

Literatur

Jakob, P.: Beitrag zur Beimengungsarmen Kartoffelaufnahme. Technische Universität Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik, Dissertation B 1978. A 2832