

des Soll-Ist-Vergleichs der einzelnen Ställe eine weit größere Schwankungsbreite zeigten. Nach Tafel 1 betragen die Abweichungen bei Grobfutter -38% bis +37% und bei Konzentraten -26% bis +91%. Auch Franz und Chudy [3] stellten bei ihren Untersuchungen Abweichungen von der Tagesmenge (Originalsubstanz) in Höhe von 23 bis 38% für Grobfutterstoffe und von 11 bis 51% für Mischfuttermittel fest.

Bei der Futtereinsatzkontrolle muß prinzipiell davon ausgegangen werden, daß die den Fütterungstechnikern vorgegebene Fütterungsanweisung eine flexible Anwendung erfordert. Während die Vorgaben für Trockenkonzentrate und auch für bestimmte Grobfuttermittel (z. B. Heu) möglichst genau zu realisieren sind, kann bei entsprechend hohem Verzehr ein erhöhter Grobfuttereinsatz durchaus positiv zu bewerten sein [1]. Ein wichtiger Bestandteil der Futtereinsatzkontrolle ist daher neben der Massekontrolle des Futters die Verzehrkontrolle durch die Krippenbonitur. Anhand ihrer Ergebnisse entscheidet der Fütterungstechniker eigenverantwortlich über Zulagen bzw. Reduzierung gegenüber der Vorgabe bei ausgewählten Grobfutterstoffen.

Bei der Auswertung des Datenmaterials ist weiterhin zu konstatieren, daß bei einem Tier-Freßplatz-Verhältnis von 3:1 der mittleren Freßgruppen nicht immer die geforderte Freßzeit von 180 min gewährt wurde.

Aufgrund der bei der Auswertung der Futtereinsatzkontrolle gesammelten Erfahrungen muß festgestellt werden, daß es den Schichtkollektiven nicht durchgängig gelungen ist, die Ration den Tieren entsprechend der Fütterungsanweisung unter Beachtung des zulässigen Dosierfehlers vorzulegen. Bei der weiteren Durchsetzung der Futtereinsatzkontrolle muß künftig verstärkt beachtet werden:

- verbindliche Arbeit mit den Kennzahlen der Fütterungsanweisung
- ordnungsgemäße Bedienung und Sicherung der Funktionstüchtigkeit der Belade-, Futterverteiler- und Wägetechnik durch die Mechanisatoren

Tafel 1. Prozentuale monatliche Sollwert-Erfüllung bei der Verabreichung der Futterstoffe im Februar 1989 in einer industriemäßigen Jungrinderaufzuchtanlage

Futterstoffe	Jungrinderställe					Mittelwert
	Stall 1	Stall 2	Stall 3	Stall 4	Stall 5	
Weiksilage	137,1	116,2	89,5	105,5	90,3	103,8
Maissilage	136,4	124,2	97,5	118,4	102,7	112,8
Strohpellets	- ¹⁾	99,9	105,6	62,3	103,2	97,7
Mischfutter M II	86,0	- ¹⁾	- ¹⁾	114,8	88,2	94,7
Getreideschrot	74,2	- ¹⁾	- ¹⁾	95,3	191,4	89,5

1) in der Fütterungsanweisung nicht enthalten

- Gewinnung und Registrierung aller Prozeßdaten als Voraussetzung zur Abrechnung des Futtereinsatzes (die Erfassung der notwendigen Kennzahlen muß Bestandteil der leistungsabhängigen Vergütung der Fütterungstechniker sein).

Um zukünftig die Leitungsentscheide beim Einsatz des Futters qualifizierter und operativer treffen zu können, wird es notwendig sein, technische Lösungen zur rechnergestützten Prozeßdatengewinnung, -speicherung und -verarbeitung und Informationsbereitstellung - sowohl hardware- als auch softwareseitig - sowie zur Schnellbestimmung des Feuchtegehalts von Futterstoffen zu entwickeln, zu produzieren und in die Praxis zu überführen.

Erste Schritte zur Erzielung von Rationalisierungseffekten bei der Datenverarbeitung und Informationsbereitstellung für die Futtereinsatzplanung und -kontrolle sind die Nutzung der in den Jungrinderaufzuchtanlagen bzw. -betrieben vorhandenen 8-bit- und 16-bit-Bürorechenstechnik und der kauffähigen Anwendersoftware (z. B. RATBE).

Zusammenfassung

Die ersten gewonnenen und aufbereiteten Daten sowie die Erfahrungen bei der Futtereinsatzkontrolle in der Jungrinderaufzucht offenbaren die Reserven für eine optimale

Prozeßgestaltung und einen optimalen Prozeßablauf. Sie zeigen gleichzeitig die Vielfalt der Ansatzpunkte zu deren Verbesserung. Die Nutzung des Wissens über die biologischen Gesetzmäßigkeiten des wachsenden Jungrindes im Produktionsprozeß im Sinn einer gezielten Einflußnahme unter dem Aspekt des rationellen Futtereinsatzes erfordert eine größere Prozeßtransparenz und eine höhere technologische Disziplin. Dies führt zwangsläufig zu wachsenden Anforderungen an alle am technologischen Prozeß beteiligten Werkstätten, an die Betriebs- und Funktionssicherheit der Technik für technologische Grundprozesse und an Forschungs-, Entwicklungs- und Programmier-einrichtungen.

Literatur

- [1] Grimmer, B.; Michaelis, G.: Futtereinsatzkontrolle in der Jungrinderaufzucht - Begriffsbestimmung und technologische Anforderungen. agrartechnik, Berlin 39(1989)3, S. 119-120.
- [2] Grimmer, B.; Kaiser, E.: Futtereinsatzkontrolle in der Jungrinderaufzucht - technische Lösungen und Methoden. agrartechnik, Berlin 40(1990)2, S. 84-85.
- [3] Franz, H.; Chudy, A.: Zootechnische Voraussetzungen und Zielstellungen für eine gesteuerte Fütterung weiblicher Jungrinder. Tierzucht, Berlin 43(1989)6, S. 299-301. A 5845

Einrichtungen für den automatischen Betrieb von Rohrkettenförderanlagen

Dr.-Ing. P. Grundmann, KDT

Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Sektion Mathematisch-naturwissenschaftliche und technische Grundlagen

Dipl.-Ing. N. Hilbert, KDT

VEB Wissenschaftliches Zentrum Ferdinandshof, Betrieb des VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen

Dipl.-Ing. W. Gottwald, KDT

VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen

1. Einleitung

Für die Verteilung von Trockenfutter in Anlagen der Geflügel- und Schweineproduktion wird u. a. die Rohrkettenfütterungsanlage RFA-2 eingesetzt. Die Steuerung der RFA-2 ist derzeit in der Praxis meist auf das manuelle Schalten des Förderkettenantriebs und auf die Durchsatzregulierung mit Hilfe von zwei verschiebbaren Lochblechen be-

schränkt. Ein Scherstift dient als sicherheitstechnisches Element zur Vermeidung einer Überlastung des Förderorgans. Das Leistungspotential dieser Anlage läßt sich mit elektronischer Steuerungstechnik besser nutzen. Die Fütterung der Tiere mit einer Rohrkettenförderanlage läßt sich dann auch mit anderen Arbeitsverfahren verknüpfen (Bild 1).

2. Lösungsvarianten zur Steuerung und Überwachung des Betriebs

Das Inbetriebsetzen einer Rohrkettenförderanlage erfolgt überwiegend durch handbetätigtes Ein- und Ausschalten eines Motors. Eine automatische Inbetriebnahme nach festgelegtem Zeitprogramm ist mit Hilfe von Zeitschaltuhren gegeben. Bei einer ad-libitum-Fütterung kann über Sensoren am Fut-

terrog das Einschaltsignal für die Rohrförderanlage durch die Tiere mit dem Futterverzehr und dem damit verbundenen Absinken des Futters unter einen unteren Grenzwert gegeben werden.

Von der Vielzahl der bekannten Sensoren [1] werden derzeit in Rohrförderanlagen für Trockenfutter fast ausschließlich nur kapazitive, induktive und optoelektronische Sensoren sowie Sensoren mit Dehnungsmeßstreifen genutzt.

Für das automatische Außerbetriebsetzen einer Rohrförderanlage, nachdem alle Gutabnahmestellen befüllt worden sind, werden Endschalter oder Sensoren genutzt. Der Endschalter kann durch den Gutstrom direkt betätigt werden oder das Gut fällt in einen Behälter, der sich infolge der anwachsenden Gutmasse senkt und dabei den Endschalter betätigt. Nach dem Entleeren dieses Behälters ist die Gutförderung wieder freigegeben. Bei einer weiteren Möglichkeit wird der Gutstrom z. B. im Fallrohr durch einen kapazitiven oder foto-elektrischen Sensor [2, 3] erfaßt und das Ausschaltsignal ausgelöst.

Mit Einrichtungen zum automatischen Abschalten einer Rohrförderanlage bei Stillstand oder Überlastung des Förderorgans werden Folgeschäden an der Antriebs- und Spannstation durch Blockieren eines Fremdkörpers oder durch Bruch des Förderorgans vermieden.

Eine einfache, aber sichere Überlastungssicherung ist mit einem Scherstift gegeben. Nachteilig ist, daß durch einen abgesicherten Stift nur das Förderorgan außer Betrieb gesetzt wird, während der Antriebsmotor weiterläuft. Mit einer ebenfalls einfachen elektromechanischen Überlastsicherung, bestehend aus einem Kontaktelement am Spannrad zum Betätigen eines Ausschalters, kann der Antriebsmotor abgeschaltet werden. Bei Überlastung dehnt sich das Zugorgan über das Maß bei Vollast. Das Spannrad mit dem Kontaktelement wird zum Endschalter ausgeleert. In gleicher Weise wird beim Reiß des Zugorgans die Anlage abgeschaltet.

Durch elektronische Überwachungseinrichtungen, die überwiegend mit induktiven Sensoren ausgestattet sind, wird die Drehbewegung eines Rades in der Antriebs- und Spannstation überwacht.

3. Lösungsvariante zur Steuerung und Überwachung des Durchsatzes

Über eine Einpunkt- oder Zweipunkt-Füllstandsregelung im Behälter der RFA-2 wird das Fördermittel zur Gutförderung aus dem Silo zum Behälter ein- und ausgeschaltet. Eine Zuführeinrichtung im unteren Behälterbereich fördert das Trockenfutter kontinuierlich in den Rohrkettenförderer. Zur Überwachung und Registrierung des Durchsatzes kommen mechanische und elektromechanische Einrichtungen zum Einsatz. Diese werden vor oder über der Rohrkettenförderanlage angeordnet oder sind als einheitliches System ausgebildet. Mit einer über dem Behälter der Rohrkettenförderanlage angeordneten Durchlaufwaage kann in Verbindung mit einem Zählwerk die Gutmasse je Schüttung eingestellt und nach Erreichen der vorgewählten Masse die Gutzuführeinrichtung abgeschaltet werden. Bandwaagen werden ebenfalls über dem Behälter angeordnet. Der Nachteil beider Wägeprinzipie ist ihr zusätzlicher Raumbedarf über dem Behälter. Platzsparender ist die Wägung des Behälters der

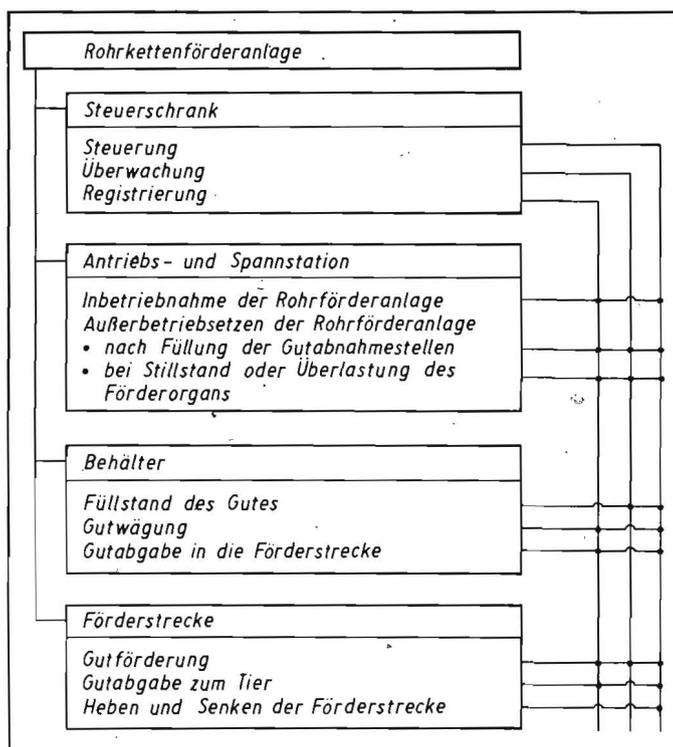


Bild 1 Informationsfluß in einer Rohrkettenförderanlage

Rohrkettenförderanlage mit Hilfe von Kraftmeßdosen [4] oder Biegestab.

Über Förderorgane im Behälter kann der Volumendurchsatz ermittelt werden. So läßt sich mit der Drehzahl n einer Förderschnecke der Volumendurchsatz Q_v nach Gl. (1)

$$Q_v = \frac{\pi d_s^2}{4} n s c \eta_f \quad (1)$$

und unter Berücksichtigung der Schüttdichte ρ des Trockenfutters der Massedurchsatz Q_m nach Gl. (2)

$$Q_m = Q_v \rho \quad (2)$$

berechnen. Hierbei wird angenommen, daß der Förderschneckendurchmesser d_s , die Steigung der Förderschneckenwendel s , der Geschwindigkeitsbeiwert c und der Füllungsgrad η_f konstant sind.

In Verbindung mit einem Betriebsstundenzähler und einer Einrichtung zur Überwachung des Gutstroms [5] läßt sich bei einer konstanten Förderschneckendrehzahl der realisierte Volumendurchsatz einfach ermitteln.

Die Gutabgabe zur Tiergruppe oder zum Einzeltier ist entweder massedosiert oder volumendosiert möglich. Die Massedosierung ist mit Hilfe einer Laufgewichtswaage, deren Lastarm mit einem entleerbaren Wägebehälter verbunden ist, realisierbar. Eine derartige Dosiereinrichtung kann an jeder Gutabgabestelle angebracht werden. Zur vorgegebenen Fütterungszeit werden alle Dosiereinrichtungen z. B. zentral über einen Seilzug geöffnet.

Für eine volumendosierte Gutabgabe zum Tier werden Einrichtungen mit einem unterschiedlich einstellbaren Füllvolumen, z. B. in sich verschiebbare Fallrohre oder Behälter mit einstellbarem Füllraum, genutzt. Förderschnecken, Zellenräder und Dosierteller haben für die Gutabgabe in Rohrkettenförderanlagen eine untergeordnete Bedeutung.

Mit dem Heben und Senken der Förderrohrleitung oder der gesamten Rohrkettenförderanlage ist eine Möglichkeit zur restriktiven Fütte-

rung von Geflügel in der Bodenhaltung gegeben. Die Förderrohrleitung mit dem Futterautomaten ist in regelmäßigen Abständen an Seilen aufgehängt. Über eine Seilwinde wird die Rohrkettenförderanlage angehoben oder gesenkt. Nach der Ausstallung der Tiere ist eine problemlose Entmistung mit Stalltraktor bei angehobener Förderrohrleitung durchführbar.

In der Geflügelproduktion werden bereits viele Lösungen zur Verknüpfung der Steuerung einer Rohrkettenförderanlage zur Fütterung mit anderen Arbeitsverfahren praktiziert. So ist z. B. die Zeitsteuerung einer Rohrkettenförderanlage durch eine Zeitschaltuhr mit dem Lüftungs- und Lichtregime kombinierbar.

4. Konzeption zur Steuerung und Überwachung der Gruppenfütterungsanlage GFA003 A

Die Gruppenfütterungsanlage GFA003 A [6] ist für den Einsatz in neuerbauten sowie in rationalisierten Objekten der Tierproduktion vorgesehen. Sie ist mit einem Rohrkettenförderer ausgerüstet. Die Auslieferung der GFA003 A soll in Abhängigkeit vom Einsatzfall mit oder ohne Steuerschrank erfolgen, wobei die Lieferung mit Steuerschrank für Rationalisierungslösungen ohne zentralen Steuerschrank vorgesehen ist. Die Steuerung der GFA003 A gewährleistet folgende Funktionen:

- Die Fördergutzuführung zum Vorratsbehälter wird mit Hilfe eines Füllstandanzeigers sowie eines Zeitrelais geregelt. Sinkt das Fördergut im Vorratsbehälter bis auf ein durch die Lage des Füllstandanzeigers vorgegebenes Niveau ab, wird die Fördergutzuführung zugeschaltet. Die Befüllung des Vorratsbehälters erfolgt innerhalb der am Zeitrelais eingestellten Zeit.
- Das Ein- und Ausschalten der Anlage wird wahlweise von Hand oder automatisch über einen Programmzeitgeber realisiert.

Fortsetzung auf Seite 163

Richtwerte und Wasserbedarfsermittlung für die Projektierung und Bewirtschaftung von Ställen und Anlagen der Schweineproduktion

Dr. sc. agr. W. Franz/Dr. agr. K. Kirmse/Dipl.-Landw. K. Engert
Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf – Rostock der AdL der DDR

Wasser ist ein begrenzt zur Verfügung stehender Rohstoff. In der Schweineproduktion der DDR werden jährlich etwa 40 bis 45 Mill. m³ Wasser in Trinkwasserqualität benötigt. Jegliche Senkung des Wasserverbrauchs spart Elektroenergie, Kraftstoff, Investitionen und Selbstkosten.

Projektanten und Bewirtschafter von Schweineproduktionsanlagen stellen ständig Anfragen zu Richtwerten und Methoden der Wasserbedarfsermittlung in Schweineproduktionsanlagen bzw. Schweineställen. Im vorliegenden Beitrag werden diese zusammengefaßt dargestellt.

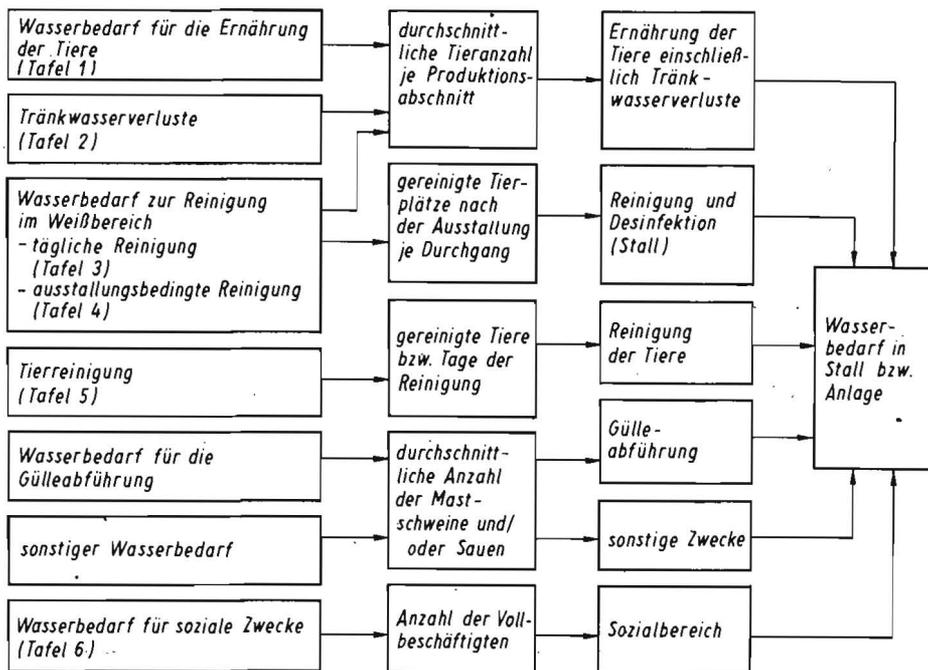
Die Wasserbedarfsermittlung sollte nach dem Modell (Bild 1) und den in den Tafeln 1 bis 6 zusammengefaßten Richtwerten erfolgen.

Für Schweineproduktionsanlagen bzw. Schweineställe mit unterschiedlichen Produktionsverfahren bei gleichzeitiger Differenzierung der Mechanisierungsprozesse ist der Wasserbedarf zusammengefaßt nach Produktionsabschnitten entsprechend Tafel 7 zu entnehmen.

Der Wasserbedarf für die Ernährung der Schweine (Tafel 1) ist durch Futterart und Umwelteinflüsse täglichen Schwankungen unterworfen. Bei extremen Sommertemperaturen kann der Tränkwasserbedarf gegenüber dem jahreszeitlichen Mittel bis zu 20% ansteigen. Bei niedrigen Temperaturen im Winter können die Werte unter dem Jahresdurchschnitt liegen.

Der Bedarf an Tränkwasser ist in Abhängigkeit von der Aufnahme an Futterwasser zu ermitteln. Er ergibt sich aus der Summe des Gesamtwasserbedarfs für die Ernährung minus dem Futterwasser.

Die Tränkwasserverluste werden durch die Auswahl der technischen Systeme für die Tränkwasserabreichung und deren technische Defekte bestimmt (Tafel 2). Schwankungen treten infolge von Gewohnheiten der Tiere, von Änderungen der Temperaturen und Luftfeuchte in den Ställen sowie von der Funktionssicherheit der Tränken auf. Der Wasserbedarf für die Reinigung im



Weißbereich umfaßt die tägliche Reinigung, die ausstattungsbedingte Reinigung, die Tierreinigung und die Desinfektion.

Die Angaben zur täglichen Reinigung enthalten die Reinigung von Arbeitsgeräten, Trögen, Treibwegen und Stallgängen (Tafel 3).

Die ausstattungsbedingte Reinigung (Tafel 4) ist vom eingesetzten Arbeitsverfahren abhängig.

Zum Verkauf bestimmte Jungsaue, zu körende Eber sowie hochtragende Sauen vor der Einstellung in den Abferkelstall werden gereinigt (Tafel 5).

Der Wasserbedarf zur Gülleabführung als Spülhilfe ist im wesentlichen von der Funktionsfähigkeit der Güllekanäle abhängig. Bei funktionssicheren Kanälen sind als Berechnungsgrundlage in der Schweinemast 0,2 l/Tier und Tag und in der Jungschweineproduktion 1 bis 3 l/Sau und Tag für die Bewirt-

Bild 1. Modell zur Ermittlung des Gesamtwasserbedarfs in Schweineproduktionsanlagen bzw. Schweineställen

schaffung des Gesamtgüllekanalsystems vorzusehen. Beim Einsatz von Stauklappen und Nutzung des Wechselstaukanalsystems ist kein Wasserzusatz erforderlich.

Der sonstige Wasserbedarf außerhalb des Stalles ist auf die Tierplätze zu beziehen und ergibt sich vorwiegend aus dem Wassereinsatz für Durchfahrts- und Desinfektionswannen sowie für Reinigungsarbeiten an den Außenanlagen, an der mobilen Technik und in der Heizung. Als Berechnungsgrundlage sind 3 l/Sauenplatz und Tag und 1 l/Mastplatz und Tag anzusetzen.

Der tägliche Sozialwasserbedarf ist auf die im Jahresmittel in der Schweineproduktionsanlage tätigen vollbeschäftigten Arbeitskräfte zu beziehen (Tafel 6).

Fortsetzung von Seite 162

- Ein kapazitiver Geber, der an einem der letzten Fallrohre angebracht ist, schaltet die Anlage ab, nachdem der maximale Füllstand im Fallrohr erreicht ist. Nach einer technologisch festzulegenden Zeit wird der Antrieb wieder freigegeben.
- Bei einer zu großen Längung der Förderkette oder bei deren Riß schaltet ein in der Antriebsstation installierter Endschalter die Anlage ab.

5. Zusammenfassung

Im Beitrag wird ein Gesamtüberblick über die in der Praxis meist getrennt genutzten

Einrichtungen für den automatischen Betrieb einer Rohrkettenförderanlage gegeben. Entsprechend den technischen Voraussetzungen in den Tierproduktionsanlagen können vorhandene Rohrkettenförderanlagen RFA-2 mit Einrichtungen zur Überwachung mit geringem Aufwand nachgerüstet und damit ihre Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit wesentlich erhöht werden.

Literatur

- [1] Lübcke, J.; Peukert, S.: Einsatzprobleme von Sensoren in der experimentellen Agrarforschung. agrartechnik, Berlin 34(1984)6, S. 268-269.

- [2] Tannenber, E.: Kapazitiver Sensor zum Auslösen von Schaltvorgängen. VEB Schweine-Zucht- und Mastanlage Eberswalde, Neuerer-vorschlag NV 104/89.
- [3] König, H.: Einsatzmöglichkeiten für die elektronische Abschaltvorrichtung AE 24/01. agrartechnik, Berlin 32(1982)3, S. 129-130.
- [4] Runge, U.: Nutzung der Mikroelektronik für die Wägetechnik in der technologischen Forschung der Schweineproduktion. agrartechnik, Berlin 37(1987)7, S. 303-304.
- [5] Leipnitz, P.: Vorrichtung zur Steuerung von Stegtförderern. PS 257 625 A 1, DD 1987. Ausgabetag: 22. Juni 1988.
- [6] Hilbert, N.; Wagner, G.: Entwicklung der Rohrförderanlage GFA 003 A. agrartechnik, Berlin 38(1988)8, S. 367-368. A 5869