

1. Aufgaben der Technisierung

Eine Darstellung des gegenwärtigen Entwicklungsstandes der Innenmechanisierung wird zeitlich nur von begrenzter Aktualität sein, denn die volkswirtschaftliche Zielsetzung für die Landwirtschaft verlangt gerade auf diesem Gebiet ein schnelles Entwicklungstempo. Der Übergang zur sozialistischen Produktionsweise macht auch eine andere Dimensionierung erforderlich, die sich in vielen Dingen grundsätzlich von der bisherigen bäuerlicher Betriebe unterscheidet und nicht immer von vornherein richtig festgelegt werden kann. Dadurch wird die Entwicklung der Technisierung ebenfalls beeinflusst.

Maschinen und technische Einrichtungen haben bekanntlich die Aufgabe, Arbeit zu erleichtern, zu beschleunigen, einzusparen und die Qualität ihres Ergebnisses zu verbessern. Mit der Erfüllung dieser Aufgaben muß aber zugleich die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Erhöhung der Bruttoproduktion und durch Senkung der Selbstkosten im gesamten Betrieb gewährleistet sein.

Da die Arbeitsproduktivität ein Quotient ist aus Produktionsleistung und eingesetzter Arbeit [1], dürfte es verständlich sein, wie sehr es auf beide Faktoren ankommt. Wenn beispielsweise mit Hilfe einer höheren Technisierungsstufe die eingesetzte Arbeit verringert wird, so ist damit noch nichts über die Arbeitsproduktivität gesagt, da die Produktionsleistung gleichfalls zurückgehen kann. Mit solchen einseitigen Technisierungsmaßnahmen ist der Landwirtschaft aber nicht gedient. Im Hinblick auf die Stallentmistung bedeutet das, mit einem geringeren Einsatz an Arbeit als bisher einen in den nächsten Jahren noch wachsenden Kuhbestand zu betreuen, ohne daß geänderte Aufstallungsformen und Haltungsmaßnahmen infolge der weiteren Technisierung einen Rückgang der Milchleistung je Kuh bewirken.

In der Rinderhaltung lassen sich alle Arbeitsgänge technisieren und damit einer Rationalisierung zugänglich machen, jedoch in unterschiedlicher Weise und wechselndem Umfang. Der Arbeitsbedarf für die Stallentmistung ist geringer als für das Melken und Füttern und beträgt nur etwa 10 bis 20% des gesamten Stallarbeitsbedarfs. Dieser Arbeitsgang konnte in Lauf- und Anbindeställen mit Hilfe von Maschinen und Einrichtungen weitgehend rationalisiert werden.

2. Maschinen und Einrichtungen zur Stallentmistung

2.1. Anbindeställe

In Anbindeställen wird die Entmistung mit stationären Anlagen vorgenommen, die an ein ganz bestimmtes Arbeitsverfahren gebunden sind. Die wichtigsten von ihnen seien hier genannt [2]:

*) Institut für Arbeitsökonomik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Direktor: Prof. Dr. A. BAIL).

2.1.1. Die Dunghängebahn ist in Altgebäuden wiederholt anzutreffen und auch in einer Reihe von Typenställen vorhanden. Dieses Verfahren ist sehr handarbeitsaufwendig und bringt im wesentlichen nur eine Arbeiterleichterung mit sich. Zu einer Einsparung an Handarbeit kann es kommen, wenn der Dung über der Dungplatte abgekippt werden kann.

2.1.2. Für die Schleppeaufelentmistung steht die Anlage T 815 zur Verfügung, die sich in Altgebäuden und Typenställen einbauen läßt. Gegenüber der Handarbeitsstufe ist nur eine verhältnismäßig geringe Einsparung an Arbeit zu erzielen, die durch den Wegfall der Ladearbeiten und durch den schnelleren Transport zustande kommt. Die Schleppeaufel ist aber sehr funktionssicher und auch einfach zu handhaben. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor.

2.1.3. Die Schubstangenentmistung hat zwar einen erheblich geringeren Arbeitsbedarf, dafür ist die Anlage aber sehr stör anfällig. Der Dung kann über einen Anbau außerhalb des Stalls bis auf eine Höhe von 2,35 m gefördert werden. Damit wird eine direkte Fahrzeugbeladung möglich. Die Anlage T 812 ist im 90er-Typenstall mit einem 5-kW-Drehstrommotor ausgerüstet.

2.1.4. Die Kratzerkettenentmistung erfordert einen stärkeren Antrieb, ist aber gegenüber der Schubstangenentmistung sicherer in der Funktion. Es stehen Anlagen für den 60er- und 90er-Typenstall zur Verfügung.

2.1.5. Die Schwemmentmistung. Dieses Verfahren kann mit einem umlaufenden Flüssigkeitsstrom oder auch als Stauentmistung betrieben werden, indem der Kot in Abständen von mehreren Tagen mit Frischwasser hinausgespült wird. Beide Systeme erfordern einen hohen Investitionsaufwand, da für Kot und Schwemflüssigkeit ein ziemlich großer Behälterraum notwendig ist. Die Kosten des Verfahrens können nur dann günstig gestaltet werden, wenn gleichzeitig eine Gülleverregnung möglich ist. Über Schwemmentmistung in Offenställen liegen bisher keine Erfahrungen vor. Wir haben dieses Problem aber in unsere Untersuchungen bereits einbezogen.

2.2. Laufställe

Im Gegensatz zum Anbindestall kommen hier selbstfahrende Mehrzweckmaschinen und Geräte zum Einsatz, die an kein bestimmtes Arbeitsverfahren gebunden sind.

2.2.1. Als Universalmaschine steht der Geräteträger RS 09 mit dem Hublader T 150 als Anbaugerät zur Verfügung (Bild 1)¹⁾. Das Heben und Senken des Hubladers erfolgt hydraulisch durch eine fest eingebaute Hydraulikpumpe. Die maximale Hubhöhe beträgt 2,70 m, die maximale Durchfahrthöhe mit waagerechter Dungmulde 3,30 m; das entspricht den Abmessungen der Typenställe. Die Hublast beträgt 200 kp,

¹⁾ Die Abbildungen sind in Anlehnung an Prospekte der Herstellerwerke angefertigt worden.

(Fortsetzung von S. 542)

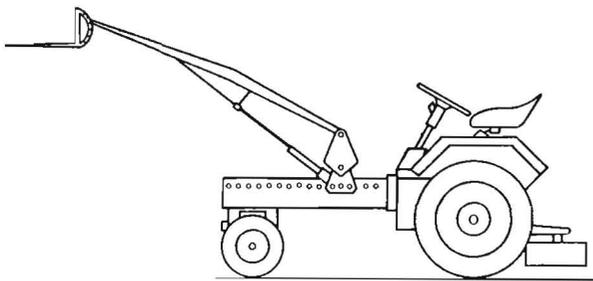
Wie beim vorliegenden Objekt wird auch in der Mehrzahl der Fälle, in denen Altbauten modernisiert werden sollen, die Kratzerkettenentmistung die einzige Möglichkeit zur Mechanisierung der Entmistungsarbeiten sein. Die umgehende Produktionsaufnahme von funktionssicheren Kratzerkettenentmistungsanlagen ist daher besonders dringlich. Dabei gilt es zu berücksichtigen, daß Rundglieder-Entmistungsketten einem weit geringerem Verschleiß unterliegen als die im Roten Vorwerk verwendete Laschenkette [5].

Zum Umbau und zur Mechanisierung von Altbauten eignen sich nach unseren Erfahrungen u. a. Gebäude, deren Mauerwerk und Dachgefüge noch einige Jahrzehnte befriedigen werden und die mindestens für 60 bis 80 Kühe Raum geben. Bei zweireihiger Kopf-an-Kopf-Aufstallung ergeben sich als Mindest-

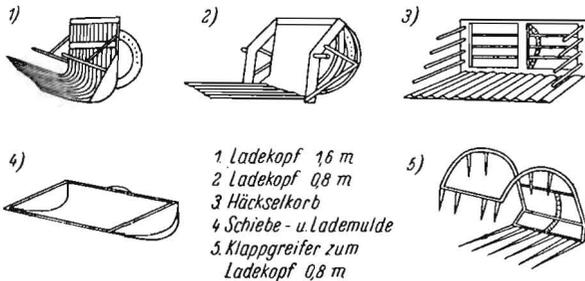
maße eine als Stallraum nutzbare Gebäudelänge von etwa 35 bis 50 m sowie nutzbare Gebäudebreiten bei Mittellangständen von rund 12 m und bei Kurzständen von etwa 11,40 m.

Literatur

- [1] Untersuchungen der Möglichkeiten zur Mechanisierung der Fütterung. Unveröffentlichter Forschungsbericht Nr. 2254 2128-02/6, Institut für Landmaschinenlehre Leipzig.
- [2] KALDARAR: Die Entmistung des Stalles durch Kettenkratzer. Die Deutsche Landwirtschaft (1958), H 10, S. 477.
- [3] HIRSCH/RUHNKE: Eine Kratzerkettenentmistungsanlage zum nachträglichen Einbau in Anbindeställe. Die Deutsche Landwirtschaft (1959), H 6, S. 298.
- [4] MAXAC: Analyse über die Wirkungsweise der Kette der umlaufenden Entmistungsanlage. Zemedelske Stroje (1959), H. 11, S. 249.
- [5] Institut für Landtechnik, Potsdam-Bornim, Prüfbericht Nr. 225.
- [6] Nachträgliche Mechanisierung der Fütterung und Entmistung in einem typischen Altbau Stall für 90 Kühe. Unveröffentlichter Bericht zum Überleitungsauftrag Nr. Ü 17 03 70 b 9-1/8. Institut für Landmaschinenlehre Leipzig. A 4459



Auswechselbare Ladeköpfe



- 1) Ladekopf 1,6 m
- 2) Ladekopf 0,8 m
- 3) Häckselkorb
- 4) Schiebe- u. Lademulde
- 5) Klappgreifer zum Ladekopf 0,8 m

Bild 1. Geräteträger RS 09 mit Hublader T 150

die Abreißkraft 500 kp. Ein Seitwärtsschwenken ist mit dem Hublader allerdings nicht möglich, er ist starr am Geräteträger befestigt. Je nach Verwendungszweck und Bedarf kann dieser Hublader mit folgenden Ladeköpfen ausgerüstet werden, die in kurzer Zeit gegeneinander auswechselbar sind (Schnellverschluss):

Der Ladekopf 1,6 m stellt eine überbreite Mistgabel dar, die für die laufende Stallentmistung eingesetzt werden kann, solange die Mistdecke eine Höhe von 25 cm nicht übersteigt. Der Ladekopf 0,8 m ist für die Stallentmistung bei einer Mistdecke über 25 cm Höhe einzusetzen.

Die Schiebe- oder Lademulde zum Laden des zusammengeschobenen Kotes läßt sich durch Herunterklappen der Seitenbleche auch als Schiebeschild verwenden.

Der Häckselkorb ist zum Transport von Stroh zum Einstreuen vorgesehen.

Der Klappgreifer hat als Zusatzgerät zum Ladekopf 0,8 m die Funktion, das Ladegut festzuhalten, damit ein Losreißen beim Dungladen auch durch Rückwärtsfahren möglich ist. Dieses Gerät kommt ab 1962 zum Einsatz.

2.2.2. Mit dem hydraulischen Schwenkkran T 157/1 (Bild 2) steht ein spezielles Lade- und Hebegerät zur Verfügung, das ebenfalls mit unterschiedlichen Arbeitsgeräten ausgestattet werden kann. Zum Stallentmisten und Dungladen ist der hydraulische Zinkengreifer vorgesehen. Besonders gut geeignet

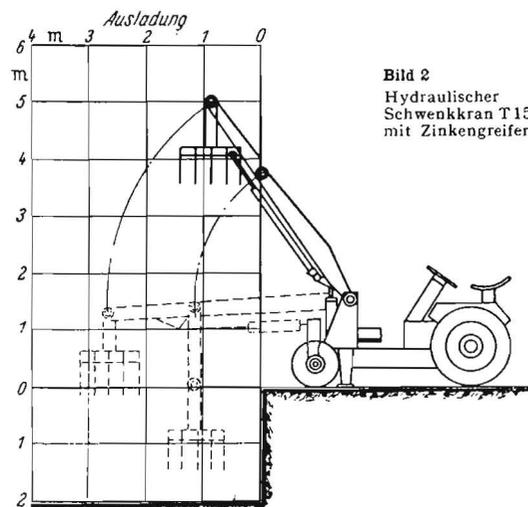


Bild 2
Hydraulischer
Schwenkkran T 157/1
mit Zinkengreifer

ist das Gerät zum Entmisten von Tieflaufställen. Bei einer maximalen Hubhöhe von 4 m ist ausreichend Raum zwischen den einzelnen Bindern im Typenstall, und auch die lichte Höhe von 3,30 m reicht zum Beladen des Hängers aus. Die maximale Hebelast beträgt 750 kp. Das Gerät ist in der Lage, Ladegut, das 1,40 m tiefer liegt als der eigene Standplatz, aufzunehmen und damit in einem Bereich von 210° zu schwenken. Die hydraulischen Abstützarme liegen in der Radspurlinie und gewährleisten einen festen Stand des Gerätes. Eine Weiterentwicklung stellt der T 157/2 dar. Verändert sind an diesem Gerät der Vorderachskörper, die Auslegerkonstruktion und die Hydraulik.

2.2.3. Der selbstfahrende Lader T 170 (Bild 3) ist ein Einseilgreifer mit Freifallvorrichtung. Er kann in der Stroh-Stallung-Kette zum Laden von Stapelung eingesetzt werden, ist dagegen nicht für die Entmistung eines Tief- oder Hochlaufstalls geeignet, da seine Gesamthöhe solche Arbeiten nicht zuläßt. Der Ausleger ist nicht geknickt wie beim T 157/1. Eine Aufnahme des Ladegutes unter Flur ist durch Herablassen des Greifers am Seil trotzdem möglich. Zum Dungladen ist der T 170 mit einem Zinkengreifer ausgerüstet. Nach Auswechslung der am Greifergrundgerüst befestigten Zinken gegen Greiferschalen oder Greiferkorb lassen sich auch Kartoffeln, Zuckerrüben, Düngemittel, Erde und andere Schüttgüter laden. Die Ausladung reicht von 2,90 m bis 5,17 m bei voller Nutzlast bzw. bis 6,30 m ohne Nutzlast + 0,75 m bei geöffnetem Zinkengreifer. Der Schwenkbereich beträgt fortlaufend 360°. Die Nutzlast des Zinkengreifers liegt bei 600 kp, die Stundenleistung bei 20 t Ladegut. Die Weiterentwicklung dieses Gerätes ist der T 172. Hier ist der Ausleger hydraulisch verstellbar, Arbeitsgeschwindigkeit und Nutzlast sind höher als beim T 170 (Tragkraft maximal 1000 kp). Dadurch wird eine Stundenleistung bis zu 35 t ermöglicht.

3. Technisierung in arbeitsökonomischer Sicht

Sowohl im Anbindestall als auch im Laufstall lassen sich für die Entmistung unterschiedliche Arbeitsverfahren anwenden. Die Wahl des Verfahrens wird beeinflusst von dem Bestreben, die Arbeit soweit wie möglich zu rationalisieren. Im allgemeinen wird man dabei an eine weitere Technisierung dieses Arbeitsganges denken, ganz abgesehen davon, daß eine vorbildliche Arbeitsdisposition und eine hohe Qualifikation, besonders des technischen Personals, gleichfalls rationalisierend wirken können. Die Technisierungsstufe wird dabei in jedem Fall die entscheidendere Bedeutung haben, gelegentlich allerdings im Zusammenhang mit bestimmten baulichen Gegebenheiten. Zunächst wird in den meisten Fällen eine bauliche Veränderung im Stall erforderlich werden, um den Einsatz anderer Maschinen und Geräte als bisher zu ermöglichen. Das bedeutet zugleich ein anderes Arbeitsverfahren. Im Laufstall ist zwar der Einsatz der oben beschriebenen Mehrzweckmaschinen nicht so eng an die bauliche Gestaltung der Stand- und Liegeflächen gebunden, trotzdem verändert sich auch hier das Arbeitsverfahren und damit der Arbeitsbedarf. Eine entsprechende Einrichtung der Stand- und Liegeflächen muß aber nicht nur Mittel zum Zweck sein, sie kann vielmehr durch

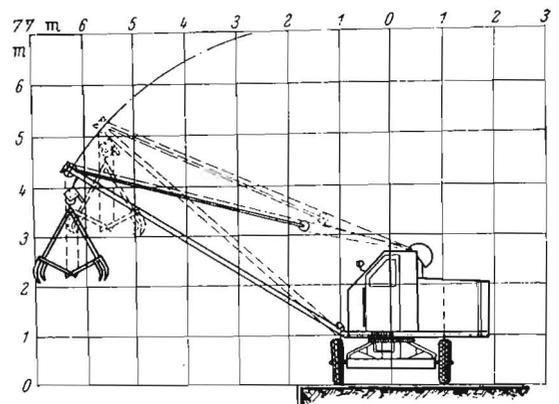


Bild 3
Selbstfahrender
Lader T 170; größte
Hubhöhe bei Greifer-
betrieb 4300 mm,
Ausladung bei voller
Nutzlast von 2900
bis 5170 mm

die Verringerung der zu transportierenden Stallungsmengen und auch durch die Verkürzung von Arbeitskettens (indem z. B. der Stallung statt auf die Dungplatte direkt vom Stall auf den Acker gefahren wird) auf den Arbeitsbedarf unmittelbar Einfluß nehmen. An einem Beispiel soll das erläutert werden.

Im Tieflaufstall läßt sich die Entmistung mit dem Einsatz des hydraulischen Schwenkladers besser rationalisieren als im Anbindestall mit der Schubstangenentmistung. Die höhere Einstreumenge im Laufstall führt aber dazu, daß der Arbeitsbedarf für die außerhalb des Stalls liegenden Arbeiten der Strohhbergung, Ein- und Umlagerung und der Stallungsausfuhr größer wird als im Anbindestall. Bei einer täglichen Einstreumenge von 4 kg im Anbindestall erhöht sich daher bei Einbeziehung der genannten Arbeiten der gesamte Arbeitsbedarf um 13 AKh, bei 7 kg Einstreu im Laufstall jedoch um 23 AKh je GV und Jahr (Tabelle 1). Dadurch ist die Stroh-Stallung-Kette im Laufstall bereits arbeitsaufwendiger geworden als die mit Schubstangenentmistung im Anbindestall.

Die Stallentmistung kann also nur als Glied der gesamten Stroh-Stallung-Kette gesehen werden, und diese stellt wiederum im wesentlichen die Bewältigung ganz bestimmter Transportmengen dar, die je nach Einstreubedarf und Aufstellungsform einen sehr unterschiedlichen Umfang haben können. Eine Verminderung dieser Transportmengen ist über die einstreuarne oder einstreulose Aufstellung möglich. Es ist nun aber durchaus nicht so, wie man zunächst annehmen möchte, daß mit der geringer werdenden Einstreumenge im gleichen Maß Arbeitsbedarf und Kosten abnehmen müssen, auch das Umgekehrte kann der Fall sein. Andererseits sind Aufstellungsformen mit hohen Einstreumengen immer relativ arbeits- und kostenaufwendig. Die Aufstellungsform muß daher nicht nur eine geringe Einstreumenge ermöglichen, sondern auch so gewählt werden, daß die sehr aufwendigen täglichen Entmistungsarbeiten entfallen können zugunsten einer Entmistung in längeren Zeitabständen, und daß sich gleichzeitig damit eine Verkürzung der Stroh-Stallung-Kette erreichen läßt.

Diese betriebs- und arbeitsökonomischen Erwägungen werden noch dadurch unterstützt, daß viele Betriebe infolge der Aus-

Tabelle 1. Arbeitsbedarf im Kuhstall und für die Stroh-Stallung-Kette [AKh/GV und Jahr] (in Anlehnung an RÜPRICH)

	Anbindestall 4 kg Einstreu, Entmistung täglich mit			Laufstall 7 kg Einstreu, tägliche Ent- mistung entfällt
	Schub- karre	Mist- schleppe	Schub- stange	
Melken ¹⁾	53	53	53	28
Füttern ²⁾	26	26	26	18
Sonstiges	19	19	19	9
Entmisten	32	28	17	12
Strohbergung, -ein- und -umlagerung	13	13	13	23
Kuhstall insges.	130	126	115	67
Stroh-Stallung- Kette insges.	45	41	30	35

¹⁾ 3 Melkzeuge/AK einschl. Nachmelken mit Maschine.

²⁾ Sommer: Grünfütter wird auf der Tenne zwischengelagert; Winter: Silage wird von Hand aus dem Fahrstilo entnommen.

weitung ihrer Viehbestände und der Einschränkung des Getreideanbaues von Jahr zu Jahr über weniger Einstreu verfügen. In einer Reihe untersuchter VEG des Bezirks Halle stehen z. B. jetzt und in Zukunft nur 2,5 bis 4 kg Stroh je GV und Tag als Einstreu zur Verfügung. Ähnliche Verhältnisse sind in den Mittelgebirgslagen und anderen Gebieten der DDR anzutreffen.

Die Entwicklung technisierter Arbeitsverfahren für das Entmisten wird also auf den Zusammenhang innerhalb der gesamten Stroh-Stallung-Kette und damit auf geringe Einstreumengen orientiert sein müssen.

Literatur

- [1] BAIL, A., und BEYER, W.: Die Arbeitsproduktivität in der LPG, Heft 2 der Schriftenreihe Ökonomik d. soz. Betr. d. Landw. 1959.
- [2] ROSEGGER, S.: Landtechnische Voraussetzungen für die Produktionssteigerung in der Viehhaltung. Die Deutsche Landwirtschaft (1960), H. 4, S. 157 bis 161.
- [3] RÜPRICH, W.: Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Transport- und Arbeitsverfahren auf den Arbeitsbedarf und die Kosten der Arbeiterleistung in Anbindekuhställen. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. IX/3, 1960, S. 427 bis 458.

A 4461

Ing. W. HERTWIG*), Ing. R. EIFLER, KDT, Torgau

Warmwasserversorgung für den Fischgrätenmelkstand

Für die Rindviehhaltung im Offenstallsystem hat sich der Fischgrätenmelkstand als rationellste Methode der Milchgewinnung durchgesetzt.

Der Wasserbedarf des Melkstands sowie der gesamten Offenstallanlage für Tränke- und Reinigungszwecke ist durch Anschluß an ein vorhandenes Wasserleitungsnetz oder durch Eigenwasserversorgung abzudecken. Für das im Melkstand benötigte warme Wasser bedarf es eines besonderen Aufheizaggregats.

1. Der Bedarf an warmem Brauchwasser im Fischgrätenmelkstand

Nach bisherigen Erfahrungen bewegt sich der Warmwasserbedarf in folgenden Größen:

	Liter	Temperatur °C
Spülen der Milchleitung und Melkgeräte nach dem Melken	50... 80	18... 20
Umlaufspülung	25... 30	50... 70
Desinfektionsspülung	50... 60	18... 20
Außerliche Reinigung der Melkzeuge	10	30
Reinigung der Melkgeschirre	80	30
Milchtankreinigung je Tank	20	30... 35
Abbrausen der Euter	20	15... 20
Duschanlage für vier Personen	150	35

*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

Die Wassermengen der letzten drei Bedarfsfälle können variieren. Es sind beispielsweise die Duschwassermenge von der Personenzahl und von dem individuellen Sauberkeitsbedürfnis des Melkpersonals, die Wassermengen für das Reinigen der Milchtransportgefäße von der Milchmenge bei Kannentransport und von der Tankanzahl bei Tanktransport abhängig. Der geringe Warmwasserbedarf für die Euterbrause kann vernachlässigt werden.

2. Grundsätzliche Möglichkeiten für die Wassererwärmung

Die Bereitung von warmem Wasser kann nach verschiedenen Verfahren erfolgen, wofür unterschiedliche Aggregate zur Verfügung stehen, und zwar Speicher, Boiler und Durchlauf-erhitzer. Ein Speicher ist ein Behälter beliebiger Form mit einer Isolierschicht aus Glaswolle, Korkschröt oder ähnlichem. Er hat Wasserzulauf und Wasserablauf und eine Heizquelle. Er findet dort Anwendung, wo ständig warmes Wasser zur Verfügung stehen muß oder Wasserentnahme zu einem Zeitpunkt erfolgt, da die Heizquelle nicht wirksam ist.

Der Boiler ist ein Behälter beliebiger Form ohne Isolierschicht. Er hat ebenfalls Wasserzulauf und Wasserablauf und eine Heizquelle. Sein Anwendungsgebiet beschränkt sich auf die Fälle, in denen das warme Wasser unmittelbar nach dem Aufheizen benötigt wird.