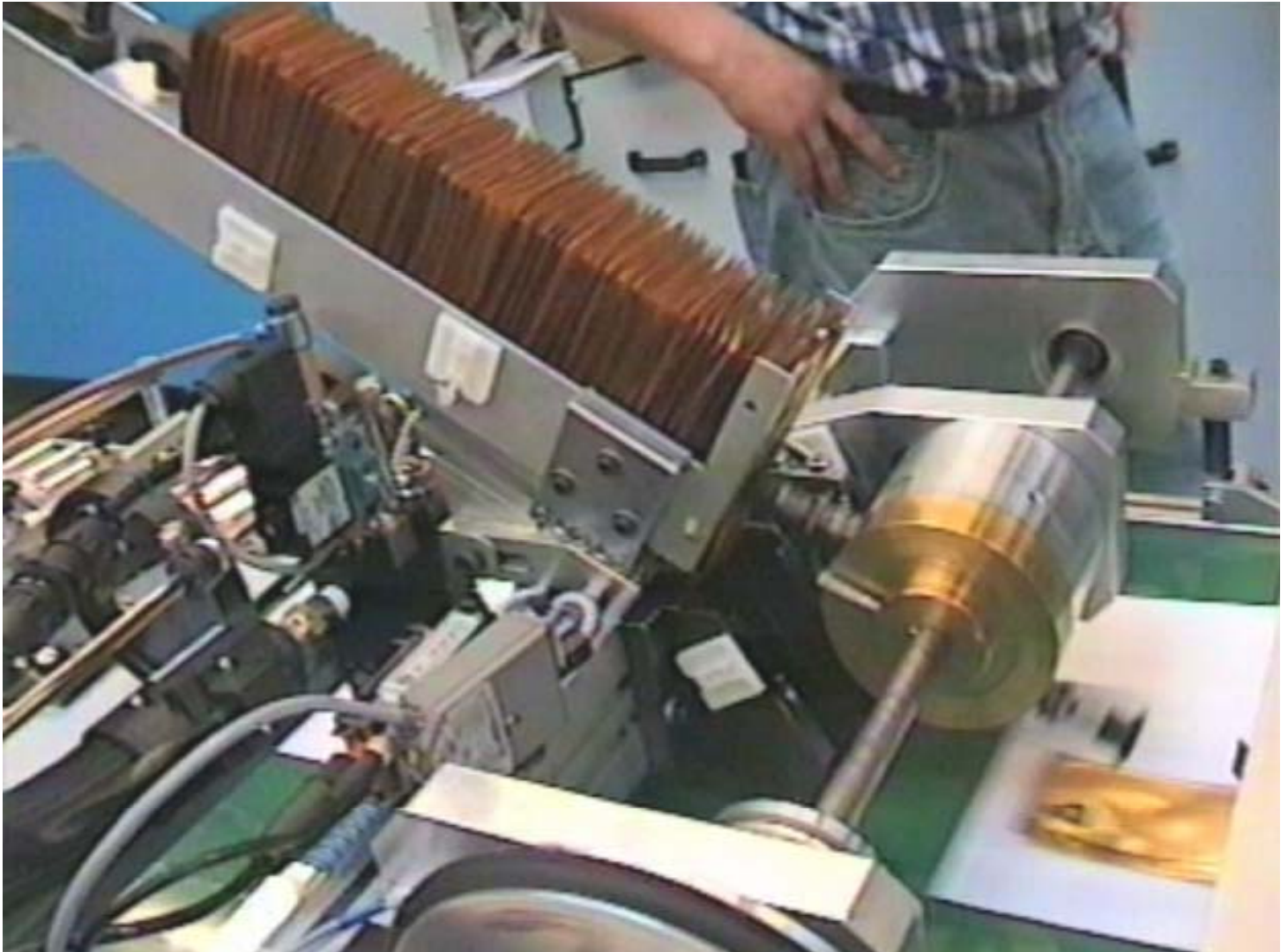


Technikerarbeit

Spendevorrichtung für 3D Produkte



von

Michael Raffersberg
Kelterstr. 64
75179 Pforzheim
e-mail: M.Raffersberg@gmx.de



Carl-Benz-Schule Karlsruhe
Fachschule für Technik
Fachrichtung Maschinentechnik

Multimail

Direktwerbung GmbH



Technikerarbeit von Michael Raffersberg

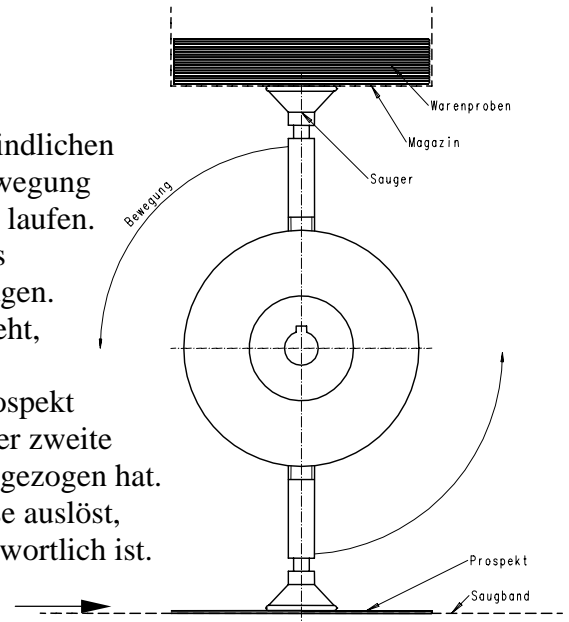
Aufgabenstellung:

Die Optimierung eines bestehenden Anlegers (Spendevorrichtung), zum Aufbringen von Warenproben auf Prospekte.

Ist-Zustand:

Funktionsbeschreibung:

Ein Vakuumsauger zieht die in einem Magazin befindlichen Warenproben ab und bringt sie durch eine Kreisbewegung auf die Prospekte auf, die auf einem Transportband laufen. Die Drehbewegung wird durch ein Antriebsrad, das auf dem Transportband läuft auf die Sauger übertragen. Dies geschieht über eine Magnetkupplung die anzieht, sobald eine über dem Transportband positionierte Fotozelle ein Signal durch einen ankommenden Prospekt auslöst. Eine zweite Fotozelle überprüft dann, ob der Sauger eine neue Warenprobe aus dem Magazin abgezogen hat. Diese gibt ein Signal ab, worauf eine Magnetbremse auslöst, die auch für die Positionierung der Produkte verantwortlich ist.



Problemstellung:

Der Anleger gewährleistet im jetzigen Zustand nur eine Prozesssicherheit von etwa 80%. Bei der rotierenden Bewegung der Sauger kommt es vor, dass der Sauger das Produkt nicht flächig, sondern nur mit der Vorderkante berührt. Was zur Folge hat, dass der Sauger an der Vorderkante einknickt und Fehlluft zieht. Somit kann der Sauger das Produkt nicht aus dem Magazin abziehen.

Vorgehensweise:

- Genaue Analyse des Ist- Zustandes
- Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten
- Aufzeigen von verschiedenen Lösungsvarianten
- Bewerten der Lösungsvarianten
- Konstruieren / Umkonstruieren der ausgewählten Lösung

Ziel der Arbeit:

Das Ziel der Technikerarbeit ist, eine höhere Prozesssicherheit und somit höhere Produktionsleistung des Anlegers, durch Umkonstruktion und Optimierung zu erreichen.

Firma:

Multimail Direktwerbung GmbH
Kisslingweg 58
75417 Mühlacker
Betreuer: Ludwig Bender

Schule:

Betreuender Lehrer: Herr Weber

Herr Weber

Michael Raffersberg



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1. Aufgabenstellung	4
Bild 1 (Warenproben).....	4
2. Ausgangssituation	5
Skizze 1(Aufbauschema).....	5
2.1 Problemstellung.....	5
3. Ist-Zustand.....	6
Skizze 2 (Sensorik).....	6
3.1 Analyse.....	7
Skizze 3 (Vakuumsauger)	7
4. Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten	8
Skizze 4 (Saugerarme)	8
5. Aufzeigen von verschiedenen Lösungsvarianten.....	9
Skizze 5 (Ursprüngliches Saugrad).....	9
Skizze 6 (Variante a).....	9
Skizze 7 (Variante b).....	10
Skizze 8 (Variante c).....	10
Skizze 9 (Variante d).....	11
Skizze 10 (Variante e).....	11
Skizze 11 (Variante f)	12
Skizze 12 (Variante g).....	12
6. Bewertung der Lösungsvarianten.....	13
6.1 Auswahl der Lösungsvariante	13
7. Weitere Verbesserungen	14
7.1 Magazin.....	14
Skizze 13 (Magazin).....	14
7.2 Steuerung.....	15
Skizze 14 (Versatz)	15
8. Ergebnis.....	16
Bild 2 (Spendevorrichtung im Einsatz)	16
9. Einsatzbeispiele	17
Bild 3 (Kundenkarte).....	17
Bild 4 (Visitenkarte).....	17
Bild 5 (Weichspülerproben)	17
Bild 6 (Cremeproben).....	17
Bild 7 (Gummibärchen)	17
Bild 8 (verpackte Brausetabletten).....	17
10. Aufbau und Kombinationsmöglichkeiten	18
Skizze 15 (Einsatzbeispiel)	18
Bild 9 (Komplettaufbau)	18
11. Schlussbetrachtung.....	19
12. Konstruktionszeichnungen	19

„Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt und an allen Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entkommen sind, dies durch Angeben der Quellen kenntlich gemacht habe.“

Pforzheim, den 7. Juni 2000



Vorwort

Im Rahmen meiner Ausbildung zum staatlich geprüften Techniker für Maschinentechnik, war eine Technikerarbeit anzufertigen.

Diese Arbeit sollte sich mit einem ausbildungsbezogenem Thema befassen. Die Carl-Benz-Schule Karlsruhe hielt hierfür einige Themen bereit. Jedoch erwies es sich in der Vergangenheit immer von Vorteil, Themen aus der Industrie zu bearbeiten. Diese wurden dann in Kooperation mit der Schule und den Betrieben erarbeitet. So auch bei mir.

Bevor ich die Carl-Benz-Schule besuchte, war ich bei der Firma Multimail Direktwerbung GmbH angestellt. Diese Firma ist ein mittelständiges Unternehmen und ist in der Verarbeitung von jeglicher Art von Werbesendungen und Zeitungsbeilagen tätig. Meine Aufgabe war der Ausbau und die Leitung des technischen Bereichs in diesem Unternehmen. Hierzu gehörte vor allem die Instandhaltung des Maschinenparks, die Koordinierung und Leitung der Produktion sowie der Zukauf von Maschinen und Komponenten. Auch die Modifikation und der Bau von speziellen Erweiterungskomponenten gehörten zu meinem Aufgabengebiet.

Daraus resultierte die Aufgabenstellung zu dieser Technikerarbeit.



1. Aufgabenstellung

Die Aufgabe war, eine vorhandene Spendevorrichtung so zu verbessern, dass eine höhere Prozesssicherheit gewährleistet und gegebenenfalls eine höhere Taktleistung erreicht werden kann.

Zu den Aufgaben einer derartigen Spendevorrichtung gehört das Aufspenden von 3D-Produkten auf Prospekte oder Booklets, wie z.B. mit Creme gefüllte Warenproben oder ähnlichartige Dinge, die den Werbeeffekt verbessern sollen.

Warenproben

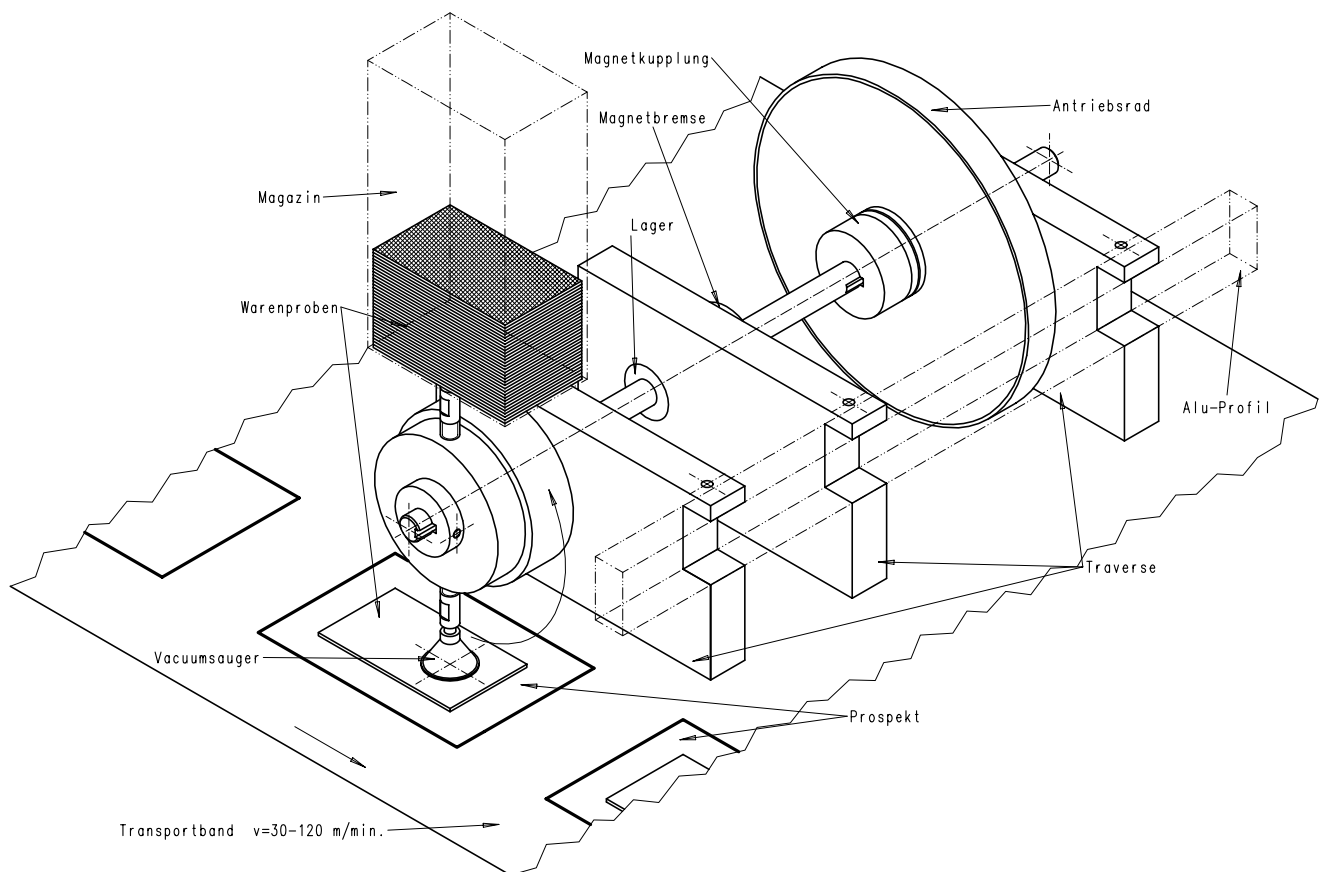


Bild 1 (Warenproben)

2. Ausgangssituation

Die Spendevorrichtung wurde in nur drei Wochen konzipiert und gebaut. In Anbetracht dieser kurzen Zeit ist es wohl verständlich, dass sie noch mit einigen Mängeln behaftet war. Diese Mängel sollten nun beseitigt werden, was ich mir nunmehr zur Aufgabe machte.

Aufbauschema



Skizze 1(Aufbauschema)

2.1 Problemstellung

Der Anleger gewährleistet im jetzigen Zustand nur eine Prozesssicherheit von etwa 80%. Bei der rotierende Bewegung der Vakuumsauger kommt es vor, dass der Vakuumsauger die Warenprobe nicht flächig, sondern nur mit der Vorderkante berührt. Was zur Folge hat, dass der Sauger an der Vorderkante einknickt und Fehlluft zieht. Somit kann der Sauger das Produkt nicht aus dem Magazin abziehen. (siehe Skizze 3 auf Seite 6)

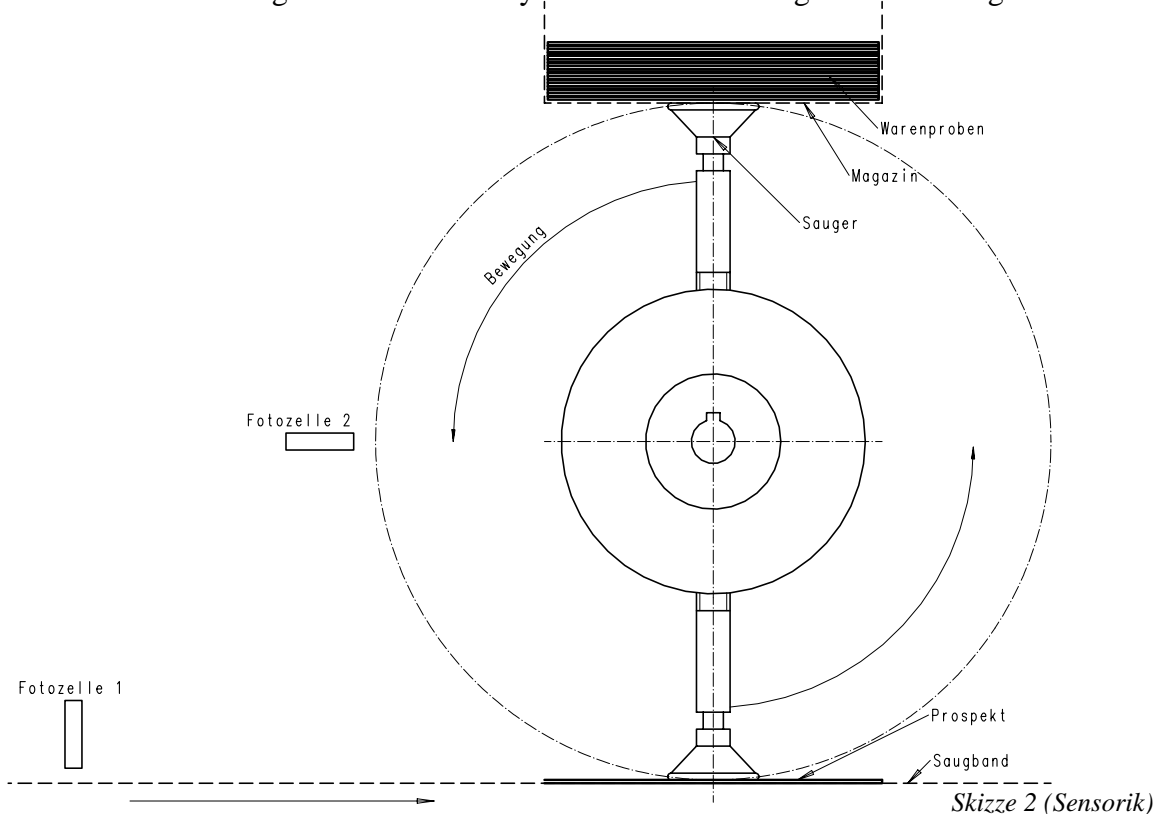
3. Ist-Zustand

Ein Vakuumsauger zieht die in einem Magazin befindlichen Warenproben ab und bringt sie durch eine Kreisbewegung auf die Prospekte auf, die auf einem Transportband laufen. Die Drehbewegung wird durch ein Antriebsrad, das auf dem Transportband läuft auf die Vakuumsauger übertragen. Dies geschieht über eine Magnetkupplung die anzieht, sobald ein über dem Transportband positionierter Reflex-Lichttaster ein Signal durch einen ankommenden Prospekt auslöst. Ein zweiter Reflex-Lichttaster überprüft dann, ob der zweite Sauger eine neue Warenprobe aus dem Magazin abgezogen hat. Diese gibt ein Signal, worauf eine Magnetbremse auslöst, die auch für die Positionierung der Produkte verantwortlich ist. Sobald der erste Reflex-Lichttaster wiederum einen neuen Prospekt erkennt, wird der nächste Takt ausgelöst.

Bei einer Taktleistung von 7000 Exemplare pro Stunde, was einer Bandgeschwindigkeit von etwa 37 Meter pro Minute entspricht, beträgt die tatsächliche Ausbringung ca. 5600 Exemplare pro Stunde. Dabei wird eine Prozesssicherheit von 80% erreicht.

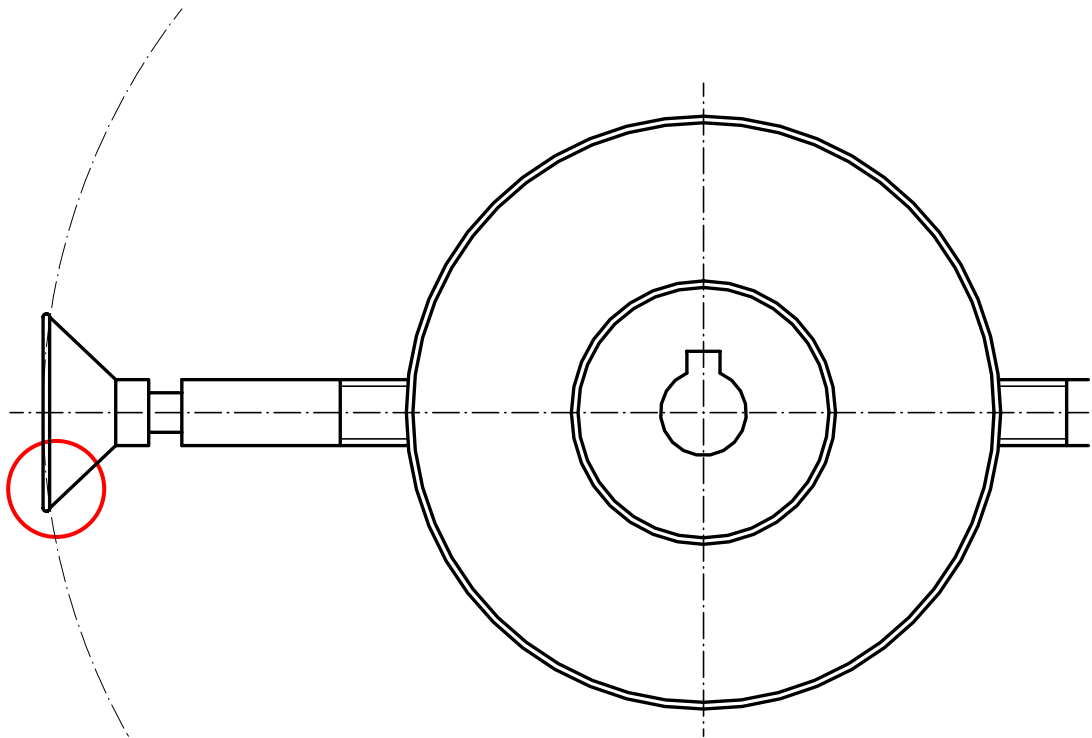
Da der Anleger, durch Reibung zwischen Transportband und Antriebsrad angetrieben wird, ist die maximale Taktleistung von der maximalen Geschwindigkeit des Transportbandes abhängig, die bei etwa 120 Meter pro Minute liegt. Dies würde einer maximalen Taktleistung von mehr als 22900 Exemplare pro Stunde entsprechen. Bei einer Erhöhung der Geschwindigkeit über 40 Meter pro Minute, steigt die Fehlerquote jedoch rapide an.

Die Ursachen hierfür galt es nun zu Analysieren und wenn möglich zu beseitigen.



3.1 Analyse

- Das Einknicken der Vakuumsauger, ist eine wesentliche Ursache für die Prozessstörungen. Hierfür ist der Grund im Überstand des Saugers über den Umfangskreis zu finden. Dies hat zur Folge, dass der Sauger die Warenprobe nicht flächig, sondern zuerst mit der Vorderkante berührt und dadurch einknicken kann. Bei höheren Geschwindigkeiten hat der eingeknickte Sauger keine Zeit mehr, in seine ursprüngliche Form zurückzufedern, mit der Folge, dass kein Vakuum aufgebaut werden kann.



Skizze 3 (Vakuumsauger)

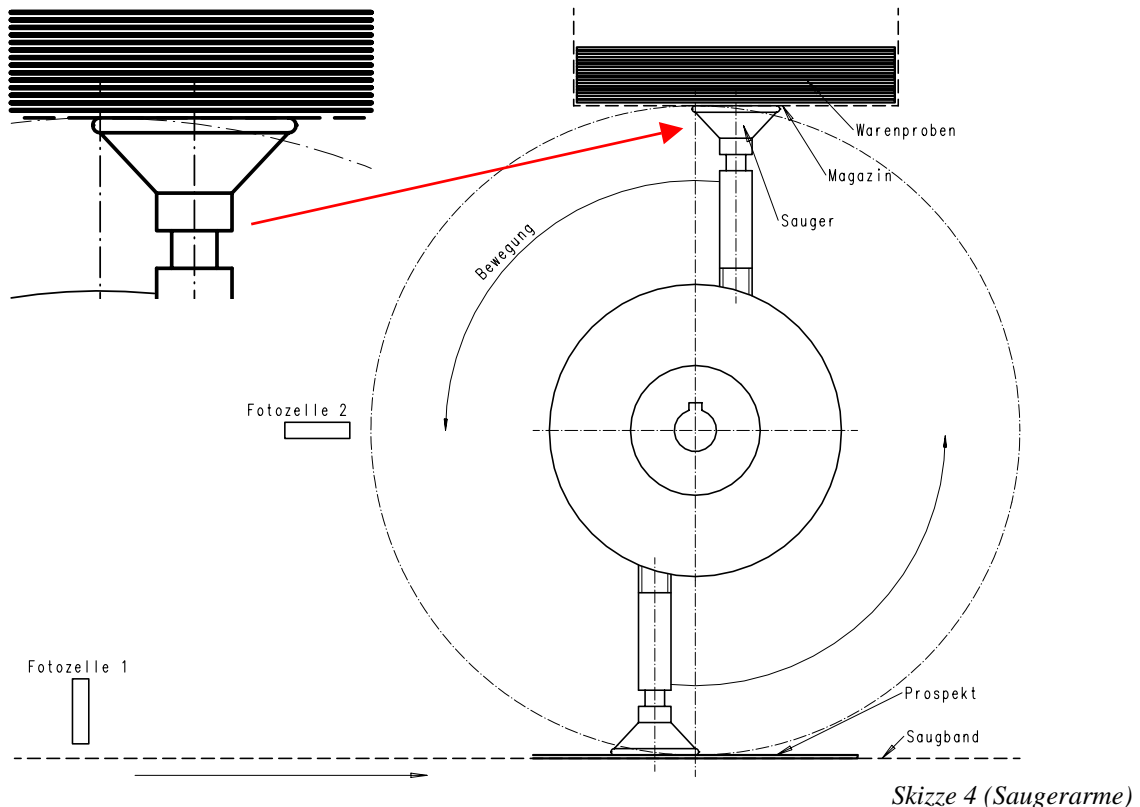
- Eine weitere Ursache für das Einknicken ist die undefinierte Oberfläche der Warenproben. Erst durch den Unterdruck der Vakuumsauger werden diese angepasst. Bei höheren Geschwindigkeiten, ist dies jedoch nicht immer möglich. Die Folge daraus ist, dass wiederum keine Warenprobe abgezogen werden kann.
- Eine weitere Ursache für das Nichtabziehen der Warenproben, ist der benötigte Kraftaufwand, beim Herausziehen der Warenproben aus dem Magazin. Durch das senkrecht aufgebaute Magazin lastet das ganze Gewicht, des im Magazin befindlichen Inhaltes, auf der von unten abzuziehenden Warenprobe.

⇒ Dies waren nun die Probleme, die es zu lösen galt!

4. Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten

In diesem Kapitel möchte ich nun die einzelnen Varianten aufzeigen, die auf dem Weg zur letztendlichen Lösung, untersucht wurden.

- Der erste Gedanke war, die Saugarme so außer Mitte zu platzieren, dass sich die Saugervorderkante auf gleicher Höhe mit der Mittelachse befindet. Durch diese Modifikation würde die Vorderkante des Vakuumsaugers nicht mehr über den Umfangskreis hinausstehen.



Vorteile:

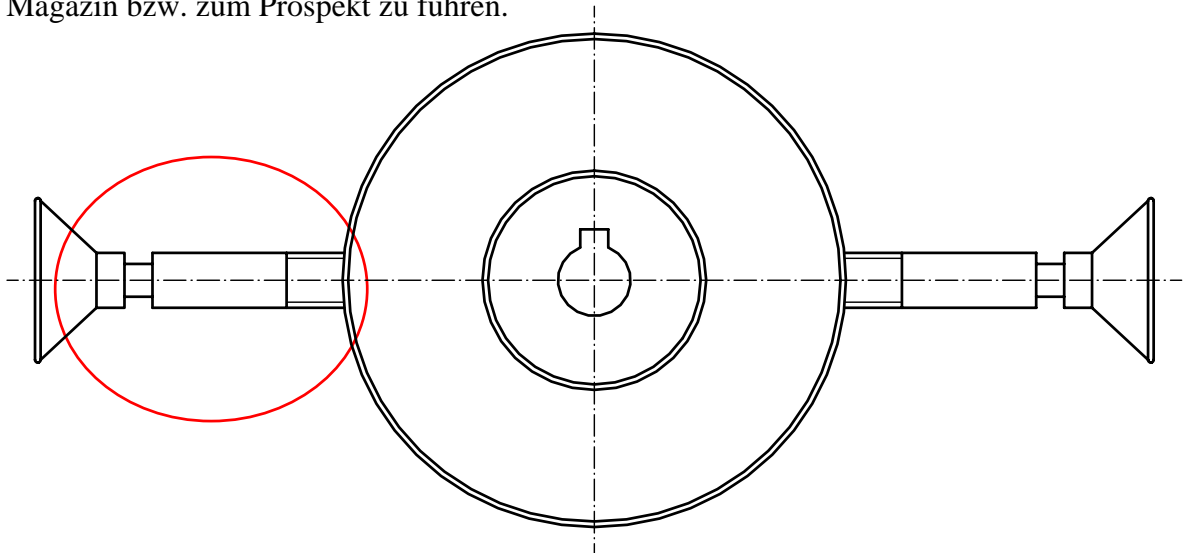
- Die Gefahr des Einknicken der Vakuumsauger, wäre beseitigt.
- Es wäre nur ein geringer Aufwand, für die Modifikation des Anlegers nötig.

Nachteile:

- Die hintere Kante des Vakuumsaugers würde noch mehr über den Umfangskreis hinausstehen. Bei Versuchen wurde festgestellt, dass hierbei ein sehr hoher Verschleiß und eine rasche Materialermüdung am Vakuumsauger auftrat.
- Das Problem mit den undefinierten Oberflächen, sowie das Problem mit dem Gewicht der sich im Magazin befindenden Warenproben, war hierdurch noch nicht gelöst.
- Weiterhin wurde das Separieren, beim abziehen aus dem Magazin erschwert.

5. Aufzeigen von verschiedenen Lösungsvarianten

- Aufgrund der vorangegangenen Probleme, kam nun der Gedanke auf, die Vakuumsauger axial beweglich zu lagern. Die Idee hierbei war, die Sauger beim abziehen aus dem Magazin, sowie beim Aufspenden auf den Prospekt, axial zum Magazin bzw. zum Prospekt zu führen.

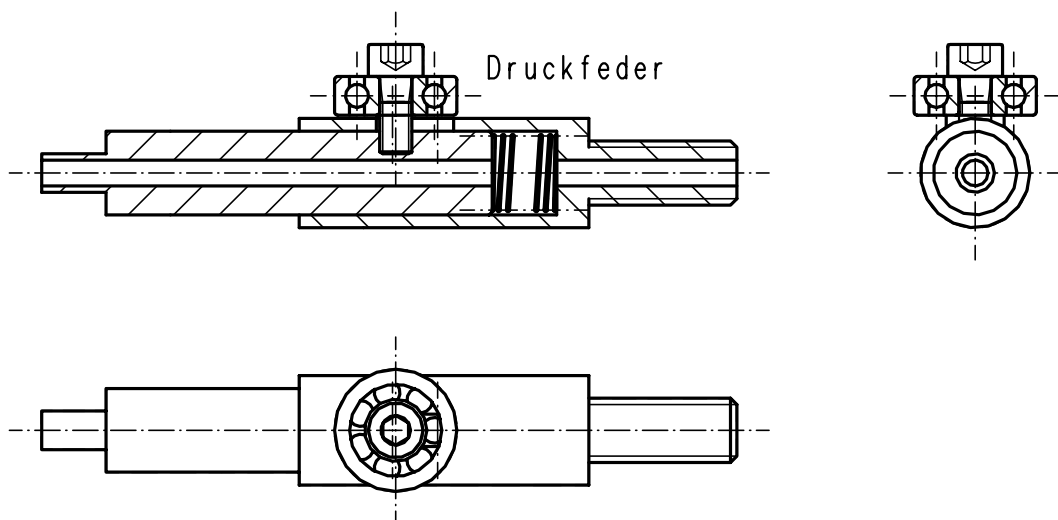


Skizze 5 (Ursprüngliches Saugrad)

Die nachfolgenden Skizzen zeigen einige Möglichkeiten für axial beweglich ausgeführte Saugerarme, die anstelle der starren Saugerarme (eingerahmter Bereich) eingebaut werden sollten.

Die axiale Bewegung der Vakuumsauger sollte dann über eine vollständig umlaufende Kurve, oder ein Kurvensegment im Bereich des Magazins, gesteuert werden.

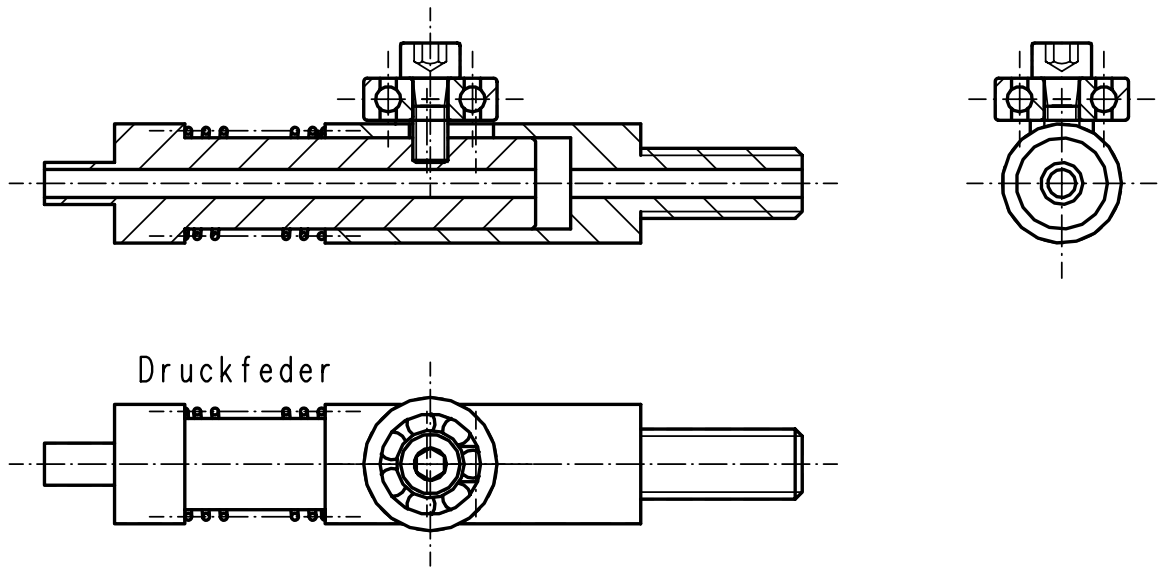
a.)



Skizze 6 (Variante a)

⇒ Umlaufende Kurve, sowie Kurvensegment möglich!

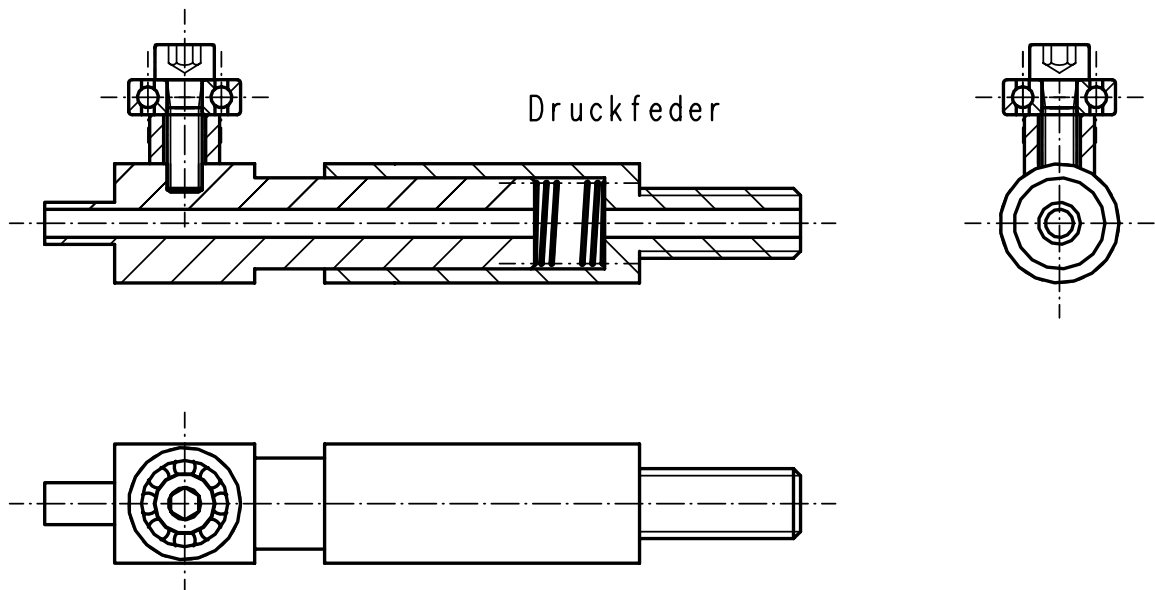
b.)



Skizze 7 (Variante b)

⇒ Umlaufende Kurve, sowie Kurvensegment möglich!

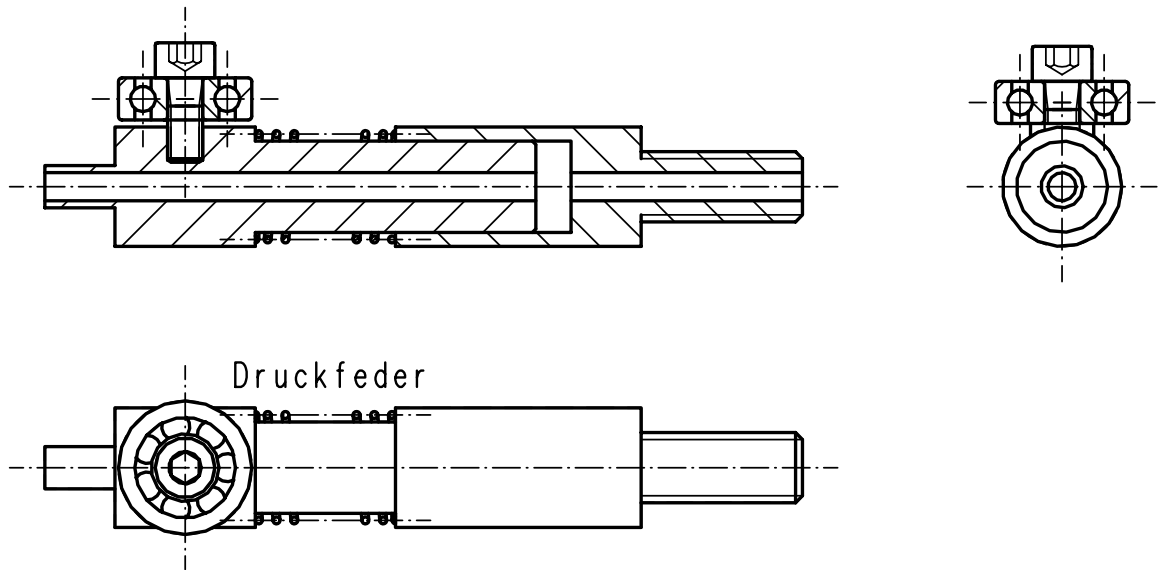
c.)



Skizze 8 (Variante c)

⇒ Nur vollständig umlaufende Kurve möglich, da das bewegliche Teil nicht gegen Herausrutschen gesichert ist!

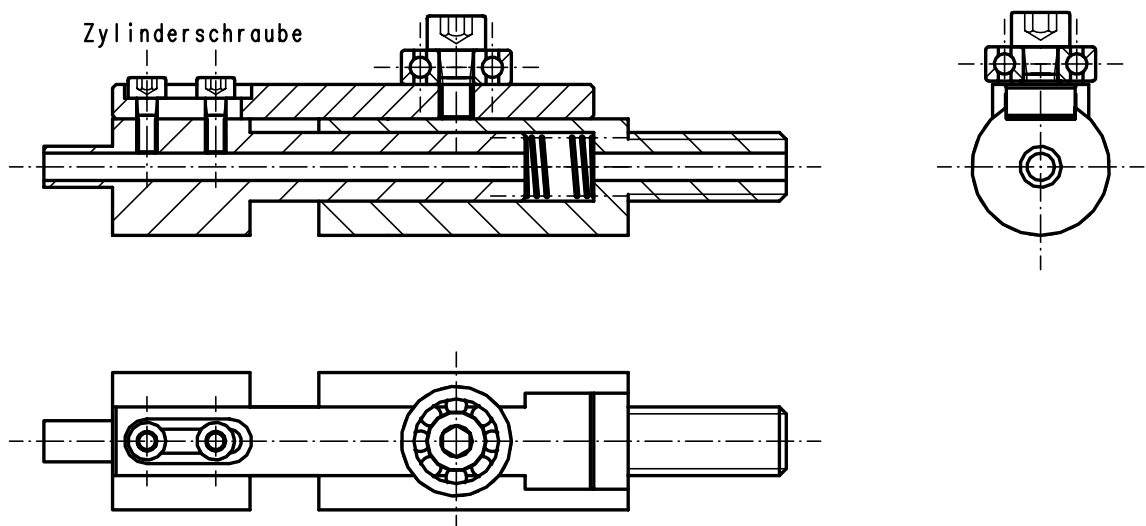
d.)



Skizze 9 (Variante d)

⇒ Nur vollständig umlaufende Kurve möglich, da das bewegliche Teil nicht gegen Herausrutschen gesichert ist!

e.)

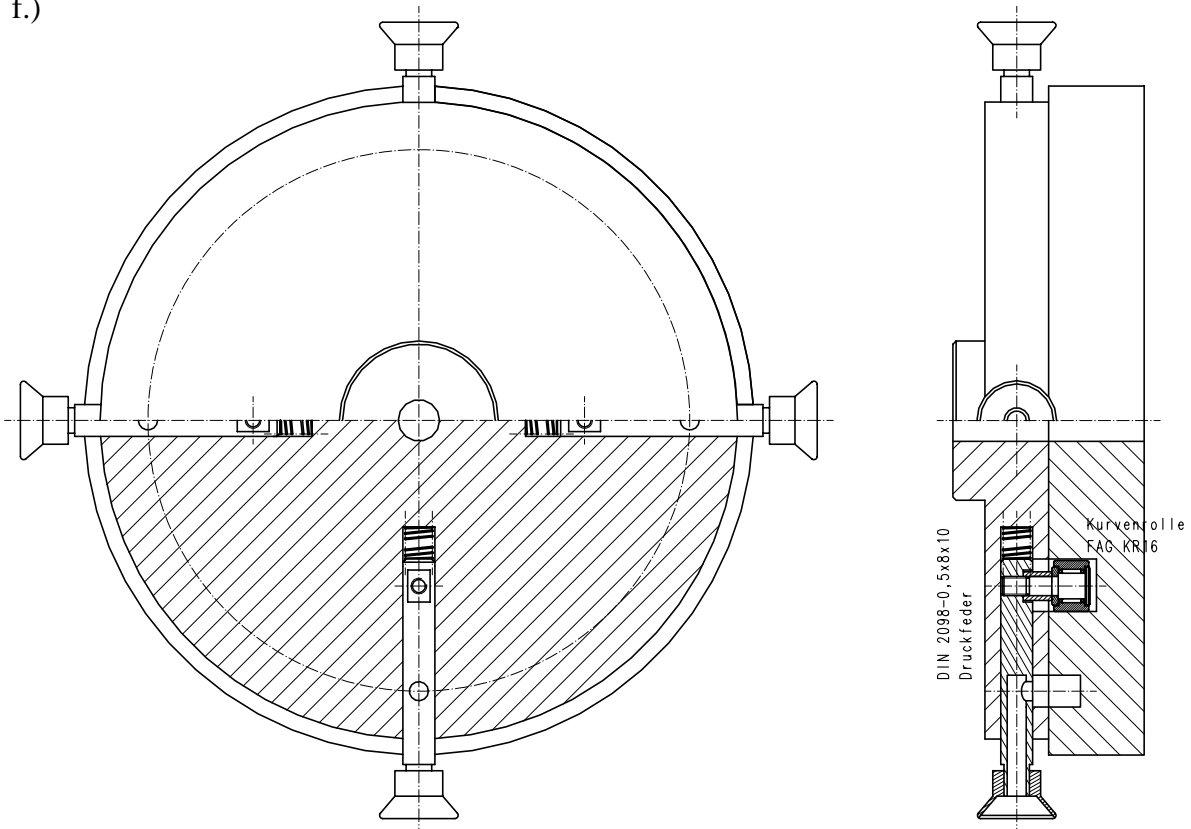


Skizze 10 (Variante e)

⇒ Umlaufende Kurve, sowie Kurvensegment möglich!



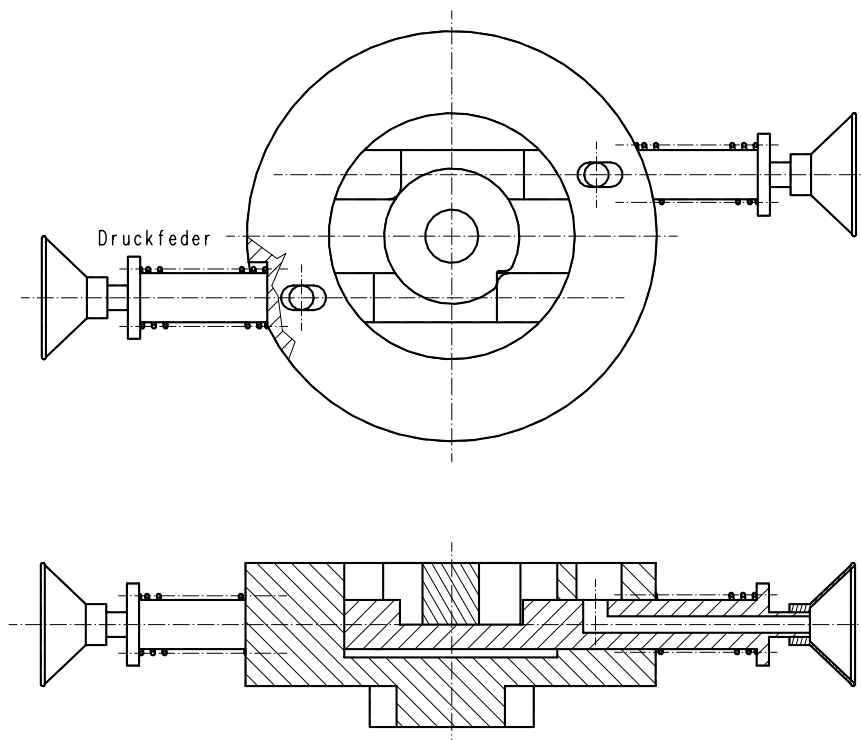
f.)



Skizze 11 (Variante f)

⇒ Umlaufende Kurve in der Vakuumscheibe!

g.)



Skizze 12 (Variante g)



6. Bewertung der Lösungsvarianten

Vorteile:

- Bei den Varianten *a-e* müssten lediglich die Saugerarme ausgetauscht und eine Kurvenscheibe montiert werden.
- Bei den Varianten *a, b* und *e* würde zur Steuerung der axialen Bewegung ein Kurvensegment genügen, das sich im Bereich des Magazins befinden könnte.
- Bei Variante *f* kann aufgrund der doppelten Anzahl an Saugern, eine höhere Leistung erzielt werden.
- Relativ einfache Fertigung der Variante *g*, wobei auch kleinere Bauarten möglich wären, wodurch sich die Leistung erhöht, da geringere Abstände zwischen den Prospekten möglich wären.
- Bei Variante *g* hat das Bauteil das den höchsten Verschleiß aufweist, den geringsten Fertigungsaufwand.

Nachteile:

- Die vollständig umlaufende Kurve für die Varianten *c, d* und *f* sind aufwendig zu fertigen.
- Bei Varianten *a-e* ist nur eine groß dimensionierte Bauweise möglich, da sonst keine ausreichende Wandstärken der einzelnen Bauteile möglich wären.
- Es sind enge Fertigungstoleranzen, für die Varianten *a-f* erforderlich.
- Bei keiner der Varianten konnte das Eindringen von Papierstaub, der in erheblichem Maße bei der Verarbeitung entsteht, effektiv verhindert werden. Dieser Papierstaub wäre eine nicht außer Acht zu lassende Größe für den Verschleiß und der Prozesssicherheit.
- Bei der Variante *g* ist das Härten der Saugarme erforderlich.

6.1 Auswahl der Lösungsvariante

⇒ Die Auswahl der letztendlich realisierten Variante fiel auf die Variante *g*.

Die Wahl wurde aufgrund nachfolgender Aspekte getroffen:

- Relativ einfache Fertigung
- Klein dimensionierte Bauart und dadurch höhere Leistung möglich.
- Durch die breiteren Fertigungstoleranzen und der Einsatzmöglichkeit einer stärkeren Feder, ist die Gefahr der Beeinträchtigung der Prozesssicherheit durch den Papierstaub geringer, als bei den anderen Varianten.
- Da bei dieser Variante das Bauteil mit dem höchsten Verschleiß, den geringsten Fertigungsaufwand benötigt, sind hierbei die Betriebskosten für den langfristigen Einsatz der Spendevorrichtung, am geringsten.

7. Weitere Verbesserungen

Die Verbesserung des Saugerrades durch federnd gelagerte Saugerarme, brachte zwar schon große Erfolge, jedoch war das Problem mit dem Separieren der Warenproben hierdurch noch nicht vollständig gelöst. Des weiteren war die Befüllung des Magazins nur umständlich möglich und beanspruchte hierdurch viel Zeit.

7.1 Magazin

- **Problembeschreibung:**

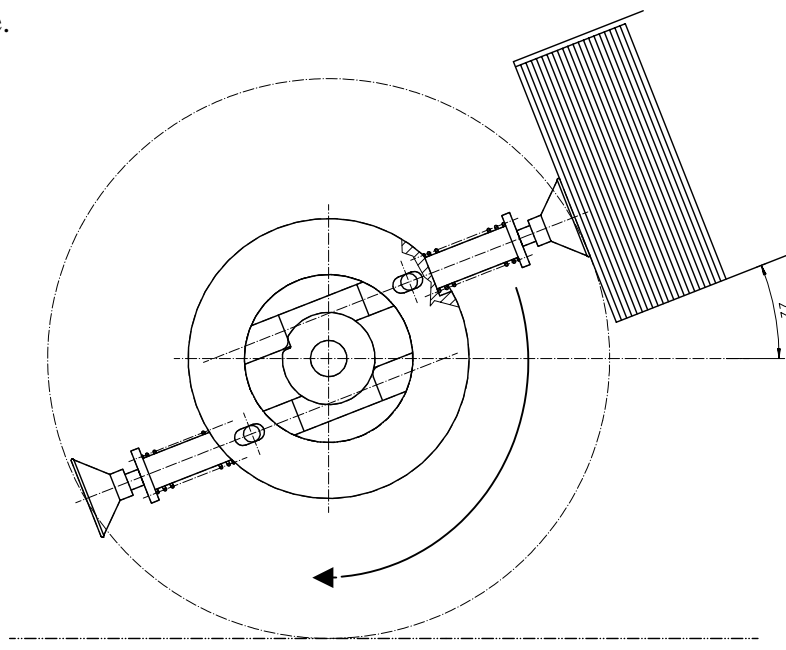
Durch den senkrechten Aufbau des Magazins lastet das ganze Gewicht der im Magazin befindlichen Warenproben auf der von unten abzuziehenden Warenprobe. Das relativ hohe Gewicht und die Oberflächenbeschaffenheit der Warenprobe bewirkt, dass beim Abziehen der untersten Warenprobe, die nächste darüber befindliche Warenprobe mit heraus gezogen wird. Somit liegt sie für den nächsten Spendevorgang nicht mehr an der definierten Position bereit und kann unter Umständen nicht mehr abgezogen werden.

- **Lösung:**

⇒ Das Magazin wurde schräg, in einem Winkel von 22° angeordnet!

(Dieser Winkel ergab sich aus der neuen Befestigung des Magazins)

- Durch diese Anordnung des Magazin lastet nur noch ein geringes Gewicht auf der abzuziehenden Warenprobe. Somit wurde auch die Gefahr, der Mitnahme durch Reibung, ausgeschlossen.
- Durch das Abziehen nach unten, wird nur noch ein kürzerer Saugkanal benötigt, was ein höheres Vakuum zur Folge hat.
- Ein weiterer Vorteil des schräg aufgebauten Magazins ist, dass die obere Seite offen gelassen werden kann und somit das Befüllen des Magazins erheblich erleichtert wurde.



Skizze 13 (Magazin)

7.2 Steuerung

- **Problembeschreibung:**

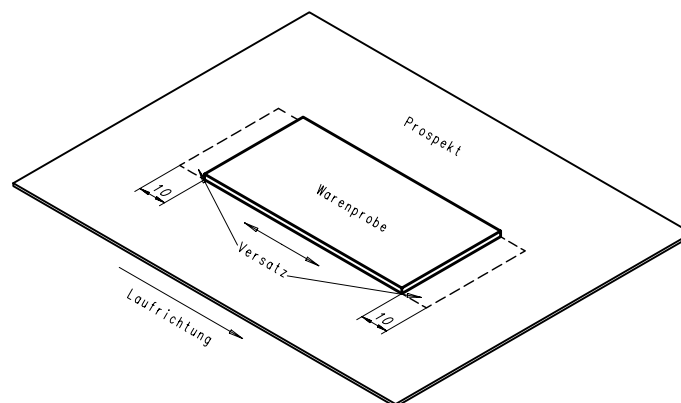
Nachdem sämtliche mechanisch bedingte Störungsquellen beseitigt waren und die nächste Testphase eingeleitet wurde, tauchte das nächste Problem auf!

Die bereits genannten Modifikationen erwiesen sich als äußerst erfolgreich, so dass nun die Spendevorrichtung mit der maximalen Bandgeschwindigkeit betrieben werden konnte. Diese beträgt mit dem derzeit verwendeten Motor etwa 120 m/min, was eine Taktleistung von über 22.000 Exemplare pro Stunde entspricht.

Mit der zu diesem Zeitpunkt verwendeten Steuerung (Siemens LOGO) konnte ich die nun möglichen Geschwindigkeiten nicht mehr mit der geforderten Genauigkeit bewältigen.

Die geforderte Genauigkeit beim Aufspenden von Etiketten, beträgt $\pm 1\text{mm}$. Diese Toleranz sollte auch hierfür eingehalten werden.

Bei maximaler Geschwindigkeit, wurde jedoch ein Versatz von bis zu $\pm 10\text{mm}$ festgestellt. Ein so ungenaues Aufspenden konnte nicht akzeptiert werden!



Skizze 14 (Versatz)

- **Lösung:**

- Der Reflex-Lichttaster, der für die Erkennung der Warenprobe und somit für die Positionierung zuständig war, wurde durch eine Lichtschranke ersetzt. Diese reagiert nicht auf Reflexionsstreuung durch glänzende und unebene Oberflächen.
- Die letztendlich ausschlaggebende Änderung, war der Ersatz der Siemens LOGO Steuerung durch eine Siemens SPS S7-200, die mit bedeutend kürzeren Zykluszeiten aufwarten konnte. Diese Art der Steuerung ist zwar für diesen Einsatz überqualifiziert, musste aber aus Gründen der Verarbeitungsgeschwindigkeit dennoch eingesetzt werden.

⇒ Als Ergebnis dieser Modifikation wurde nun ein Versatz von maximal $\pm 1,5\text{ mm}$, bei maximaler Geschwindigkeit erreicht!

8. Ergebnis

Aufgrund der Tatsache, dass diese Spendevorrichtung wahrscheinlich nie einzeln, sondern normalerweise in Kombination mit anderen Maschinen eingesetzt werden wird, mit denen diese Geschwindigkeiten wohl eher nicht möglich sind, war dieses Ergebnis mehr als zufriedenstellend.

Des weiteren ist es bei diesen Taktzeiten auch nicht mehr möglich, eine jederzeit ausreichende Befüllung des Magazins zu gewährleisten.

Ein realistischer Wert für die Ausbringung, bei realen Produktionsbedingungen, liegt bei etwa 15.000 Exemplaren pro Stunde, abhängig von Format, Art und Qualität der Produkte.

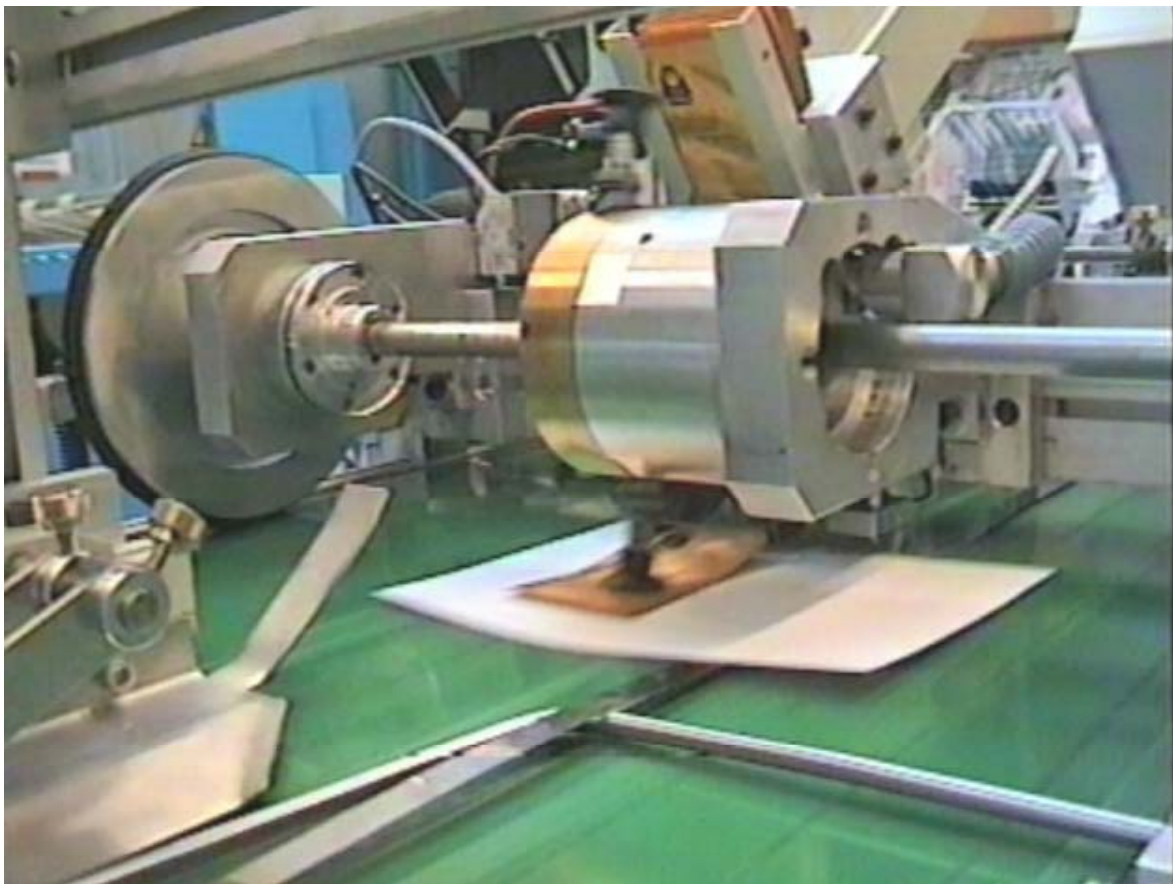


Bild 2 (Spendevorrichtung im Einsatz)



9. Einsatzbeispiele

Diese Spendevorrichtung eignet sich für alle Arten von 3D Produkte, die in der Werbung Einsatz finden.

Um nur einige Beispiele zu nennen, können folgende Produkte aufgespendet werden:

- Plastikkarten in Scheckkartenformat



Bild 3 (Kundenkarte)



Bild 4 (Visitenkarte)

- Mit Creme bzw. cremeartig gefüllte Warenproben, wie z.B. Probepäckchen von „Lenor“ oder „Oil of Olaz“.



Bild 5 (Weichspülerproben)



Bild 6 (Cremeproben)

- Tütchen mit festem Inhalt, wie z.B. kleine Tütchen mit Gummibärchen, Lostütchen oder sogar in Tütchen verpackte Brausetabletten.



Bild 7 (Gummibärchen)



Bild 8 (verpackte Brausetabletten)

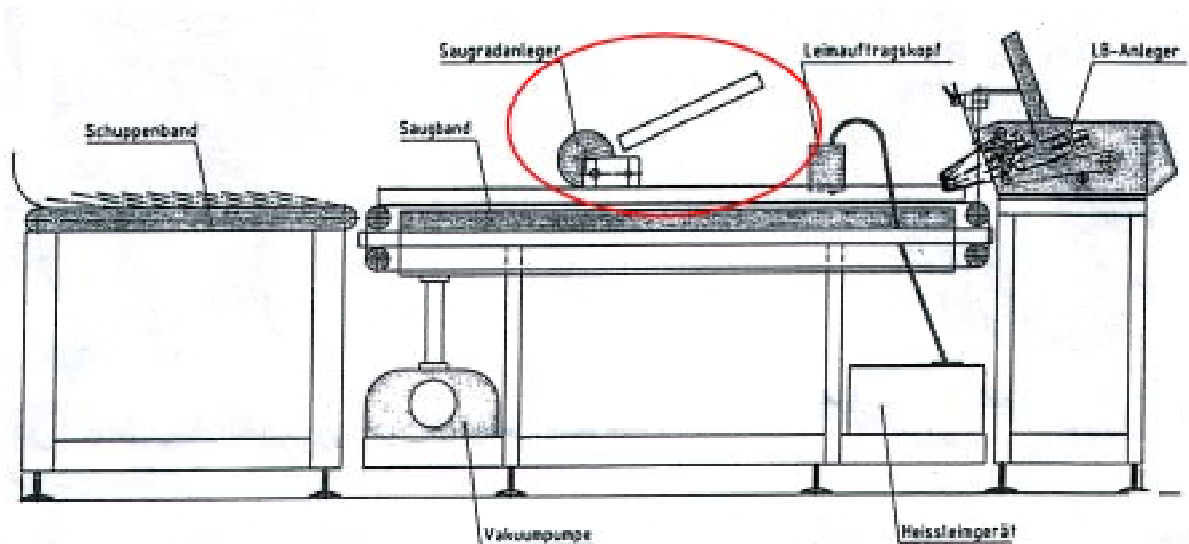
Alle die genannten Produkte konnten schon erfolgreich getestet werden, wobei die Palette der Möglichkeiten wahrscheinlich noch viel größer ist!



10. Aufbau und Kombinationsmöglichkeiten

Diese Spendevorrichtung wird auf ein eigenständiges Saugband montiert und auch durch dieses angetrieben. Die Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Maschinen, wie z.B. Falzmaschinen, Flugfalzanlagen und Etikettierer, ist fast uneingeschränkt möglich.

Beispiel:



Skizze 15 (Einsatzbeispiel)

Funktion der Skizzierten Anlage:

Ein Prospekt wird aus dem Reibanleger (LB-Anleger) abgezogen und auf das Vakuumband gebracht. Im weiteren Verlauf wird durch den über dem Band befindlichen Leimauftragskopf, eine Leimspur (Heißleim) auf den Prospekt aufgetragen. Nachfolgend wird die Warenprobe auf den Prospekt, im Bereich der Leimspur, aufgespendet. Nun folgt nur noch das Abstapeln der fertigen Produkte.



Bild 9 (Komplettaufbau)



11. Schlussbetrachtung

Das Ziel, eine höhere Prozesssicherheit zu gewährleisten, wurde erreicht! Des Weiteren wurde das Ziel einer höheren Taktleistung, angestrebt waren 10.000 Exemplare pro Stunde, sogar weit übertroffen.

Die hierbei entstandene Spendevorrichtung hat sich bereit in der Produktion bewähren können und somit den Erfolg dieser Arbeit bestätigt. Ein weiteres Indiz für den Erfolg war das große Interesse zweier namenhafter Maschinenhersteller für die Druck- und Papierverarbeitung. Diese wollten diese Spendevorrichtung als Erweiterung ihrer Produktpalette, auf der Druck und Papier Messe, kurz DRUPA (18.05-31.05.2000), aufnehmen und vorstellen.

Die DRUPA, die nur alle fünf Jahre ihre Pforten öffnet, ist wohl die größte und wichtigste Messe für die Papierindustrie. Von der Bedeutung für die Druck- und Papierbranche ist sie vergleichbar mit der Stellung der IMO in der Metallbranche.

Da die Firma Multimail GmbH lediglich ein Dienstleistungsunternehmen, im Bereich Direktwerbung ist und diese Firmen bereits mit dem Vertrieb, der ebenfalls von der Firma Multimail konzipierten Vakuumbänder tätig sind, war nunmehr auch für die Publikation gesorgt.

Der ursprüngliche Gedanke, diese Spendevorrichtung lediglich für den Einsatz in der eigenen Fertigung heranzuziehen, wurde nun verworfen und der kommerziellen Vermarktung stand nun nichts mehr im Weg.

Hierfür sorgt nun die Firma „GuK“ (Griesser & Kunzmann), sowie die Firma „Köra Packmat“, die diese Spendevorrichtung auf der DRUPA vorstellten.

Für konkrete Aussagen was den Verkauf betrifft, ist es noch zu früh, jedoch wurde großes Interesse bestätigt.

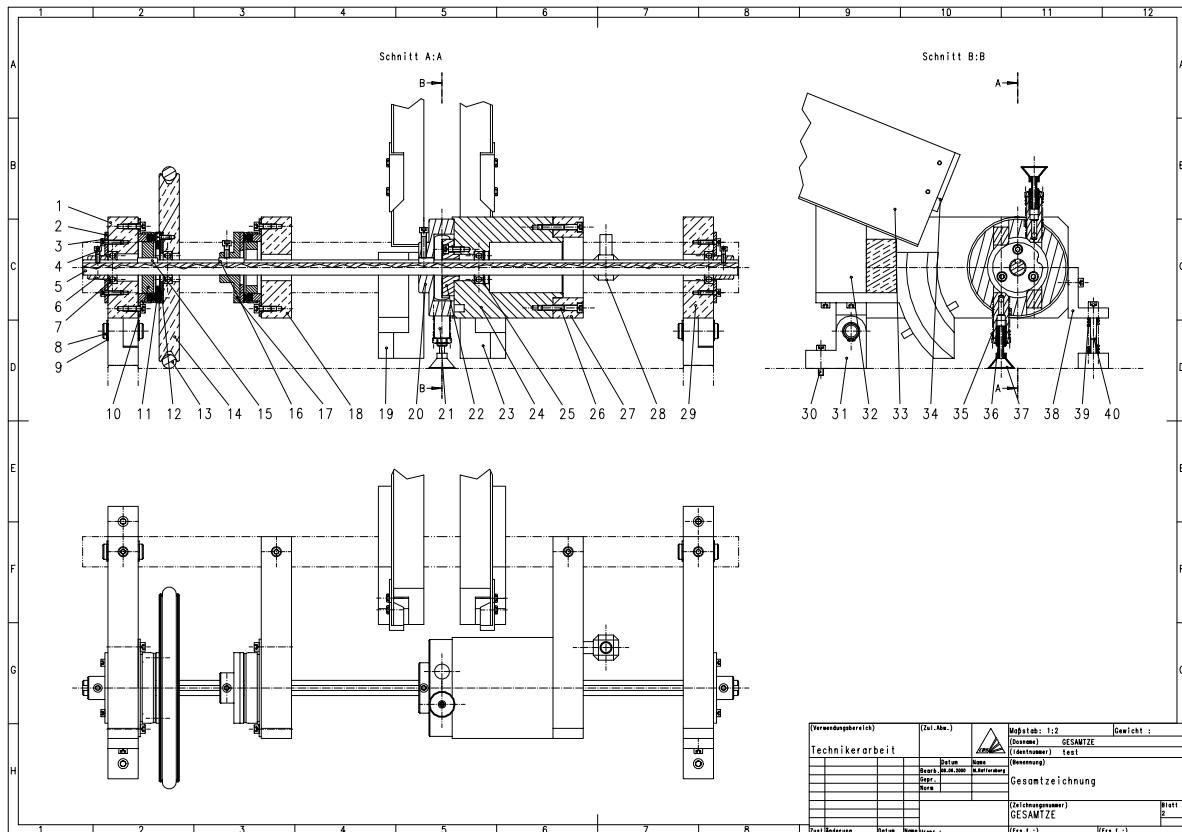
Die folgenden Wochen werden zeigen, ob aus den Interessenten auch potenzielle Kunden werden.

Abschließend möchte ich bemerken, dass mit der Beendigung der Technikerarbeit, die Entwicklung dieser Spendevorrichtung nicht stehen bleiben wird.

Es wäre sicherlich fatal, sich auf den nun erworbenen Lorbeeren, auszuruhen.

12. Konstruktionszeichnungen

Nachfolgend sind die Konstruktionszeichnungen (verkleinerte Darstellung), der geänderten Bauteile dargestellt.



Pos	Menge	Einheit	Benennung	Sachnummer / Identnummer	Bemerkung
1	1	Stk.	Traverse		AlMn
2	2	Stk.	Scheibe		St37
3	8	Stk.	Zylinderschraube	DIN 912 M4x16 8.8	
4	10	Stk.	Zylinderschraube	DIN 912 M5x12 8.8	
5	1	Stk.	Welle		St50
6	2	Stk.	Wellenmutter		
7	3	Stk.	Rillenkugellager	DIN 625B 6002	
8	2	Stk.	Bolzen		St50
9	4	Stk.	Sicherungsring	DIN 471-15x1	
10	2	Stk.	Magnetkupplung	Typ 8601307E00/24V/15H7	Binder
11	1	Stk.	Anker mit Stahlfeder	Typ 86000170726A200	Binder
12	1	Stk.	Scheibe		St37
13	1	Stk.	O-Ring		
14	1	Stk.	Antriebsrad		AlMn
15	2	Stk.	Papfeder	DIN 6885 5x5x20	St50
16	1	Stk.	Papfeder	DIN 6885 5x5x25	St50
17	1	Stk.	Anker	Typ 8600007B300/15H7	
18	1	Stk.	Traverse		AlMn
19	1	Stk.	Führung		AlMn
20	1	Stk.	Saugerrad		CuSn8P
21	2	Stk.	Saugarm		Ck45
22	1	Stk.	Kurvenscheibe		Ck45
23	1	Stk.	Führung		AlMn
24	1	Stk.	Vacuumtrommel		Ck45
25	1	Stk.	Sicherungsring	DIN 472-32x1,2	
26	4	Stk.	Zylinderschraube	DIN 912 M5x35 8.8	
27	1	Stk.	Traverse		AlMn
28	1	Stk.	Vacuumstutzen		St37
29	1	Stk.	Traverse		AlMn
30	2	Stk.	Zylinderschraube	DIN 912 M6x20 8.8	
31	2	Stk.	Aufnahme		AlMn
32	2	Stk.	Magazinaufnehmer		AlMn
33	2	Stk.	Magazin		AlMn
34	2	Stk.	Anschlag		AlMn
35	2	Stk.	Druckfeder	DIN 2098 1x16x30	
36	2	Stk.	Saugeraufnahme		Ck45
37	2	Stk.	Vacuumsauger		
38	2	Stk.	Winkel		AlMn
39	2	Stk.	Druckfeder	DIN 2098 2x8x35	
40	2	Stk.	Zylinderschraube	DIN 912 M6x50 8.8	

(Verwendungsbereich)	(Zul. Abw.)	Maßstab: 1:2	Gewicht: 0
Technikerarbeit		(Dose) GESAMTZE	(Leistung) Test
		(Benennung)	Gesamtzeichnung
		(Zeichnungsnummer)	GESAMTZE
		(Ers.f.:)	(Ers.f.:)

