



Das Massenspeichersystem IBM 3850

Ab ca. 1970 wuchs der Stellplatzbedarf der Rechenzentren enorm. Im Wesentlichen wurde das durch das rasante Wachstum der Daten und Anwendungen verursacht. Wie sah das z. B. in einer Bank aus? Eine Kontendatei mit 500.000 Datensätzen war bis zu **100 MB** groß und belegte eine Platte vollständig, z. B. eine IBM 3330. Die Platte wiederum beanspruchte eine Stellfläche von ungefähr 1 qm im Rechenzentrum (Netto, ohne Wartungsraum). Die Zahl der Umsätze dieser Konten belief sich auf etliche Millionen pro Jahr. Ihre Speicherung führte zu weiterem Stellflächenverbrauch. Das multiplizierte sich mit der Anzahl der Banksachgebiete, die auf EDV übernommen wurden. Wer plante, demnächst **100 GB** auf Platten zu speichern, der hätte 1.000 qm freie, klimatisierte Stellfläche mit Doppelboden haben müssen. Die waren nicht vorhanden - allenfalls nach einem Neubau des RZ.

Da sich aber das Datenwachstum von rund 50 % pro Jahr nicht vermeiden ließ und Platten mit drastisch höherer Kapazität noch nicht entwickelt waren, stellte IBM ihren Kunden das Massenspeichersystem (MSS) IBM 3850 zur Verfügung.



Die Daten wurden auf handlichen Magnetbandkassetten gespeichert, von denen gut 1.000 Stück in Bienenwaben ähnlichen Speicherplätzen eines Speicherschrankes IBM 3851 mit 2 qm Grundfläche Platz fanden. Jede dieser Magnetband-Kassetten (19 Meter Band von 6,9 cm Breite) fasste 50 MB Daten. Die Daten zweier Kassetten konnten auf eine Platte IBM 3330 heruntergeladen werden. Dort standen sie den Verarbeitungsprogrammen zur Verfügung. Wenn sie bei der Verarbeitung auch verändert worden, wurden sie wieder von der Platte auf die Kassetten hinauf geladen.

Der Speicherschrank IBM 3851 beinhaltete demzufolge nicht nur die Speicher-Waben für die Kassetten, sondern auch zwei Schreib/Lese-Stationen und einen Roboter, der die Kassetten aus ihren Waben herauszog und in die Schreib/Lese-Stationen hineinsteckte. Wenn die Verarbeitung der Daten beendet war, wurden die Kassetten vom Roboter aus den Schreib/Lese-Stationen herausgeholt und an ihren Lagerplatz zurückgebracht. Max. vier IBM 3851 konnten gekoppelt werden. Weitere Ausstattungsmerkmale: Verbindungen zu den Plattensteuerungsgeräten und zu dem Großrechner, auf dem die Verarbeitungsprogramme liefen. Alle diese Geräte zusammen bildeten ein MSS IBM 3850. Insgesamt stand damit auf einer Fläche von knapp 10 qm eine Speicherkapazität von max. 236 GB zur Verfügung (4.720 Magnetbandkassetten zu je 50 MB).

Entscheidend für die Funktion des MSS ist der Roboter, der horizontal im 3851 hin und her fährt und mit einem Seilzug seine Hand vertikal auf und ab bewegt, um einen bestimmten Kassettenlagerplatz oder die Schreib/Lese-Stationen anzusteuern. Dort angekommen, schiebt die Hand einen Elektromagneten vor, der die Kassette ergreift und herauszieht oder hineinschiebt und loslässt.

Speicherschrank IBM 3851 (Rückseite)

Elektronik

Stromversorgung

2 DRD übereinander
(Data Recording Device =
Schreib/Lese-Station)



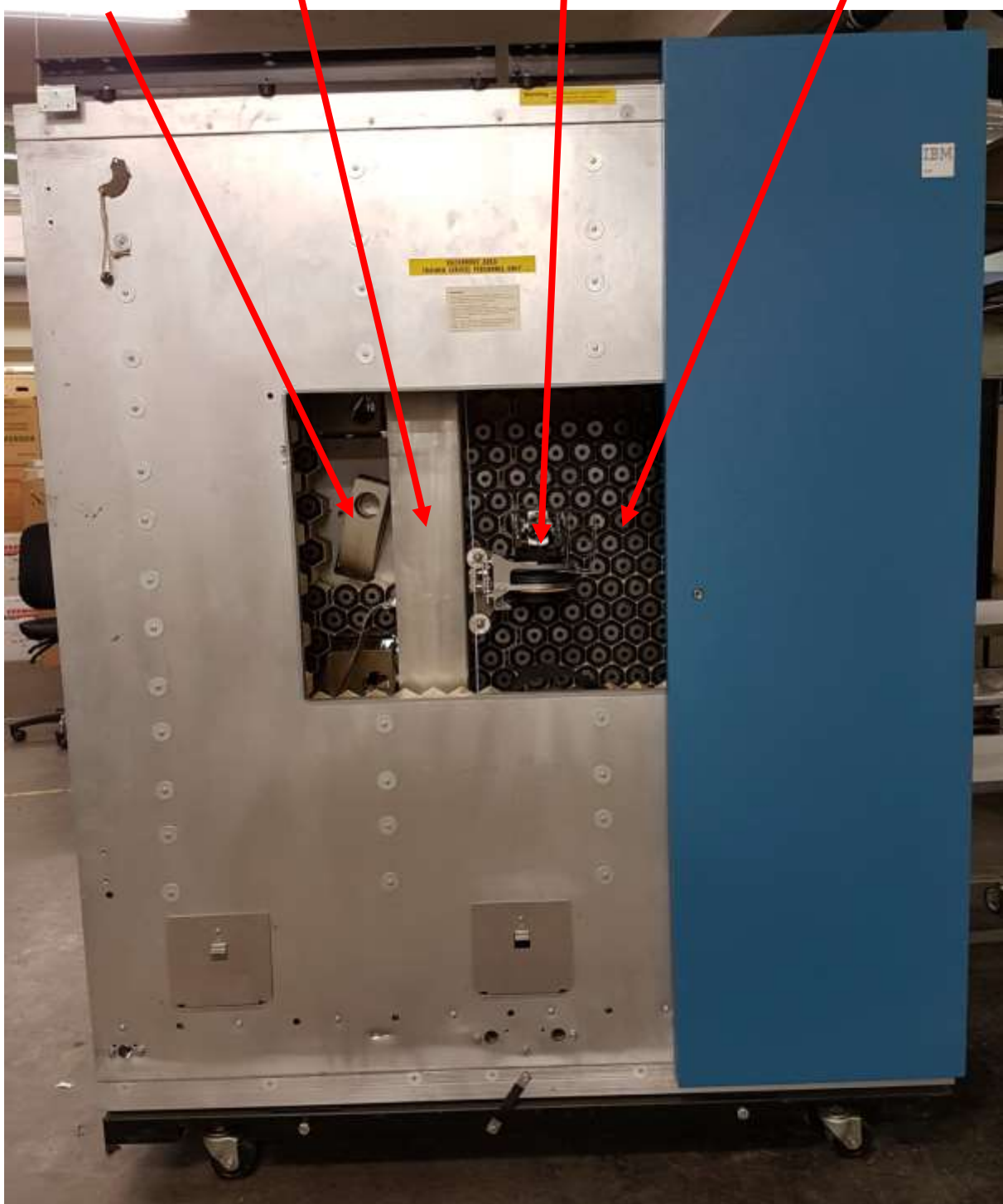
Speicherschrank IBM 3851 (Vorderseite)

Kassetten-
Eingabestation
des DRDs

Mast des Roboters,
fährt horizontal
hin und her

Hand des Roboters,
fährt am Mast vertikal
hoch und runter

Wabenspeicher,
sechseckige Lagerplätze
für die Kassetten



Vom Rechenzentrum zum Museum

In 1991 schenkte die City Bank dem Förderkreis Industrie- und Technikgeschichte e. V. (FITG) ein komplettes MSS IBM 3850. Der FITG war 1987 mit dem Ziel gegründet worden, in Frankfurt ein Technikmuseum zu errichten. Daraus wurde nichts - siehe [Historie](#). Der FITG verkleinerte seine Sammlungen drastisch und bezog Magazinräume des Historischen Museums Frankfurt (HMF). Dabei musste das MSS leider Federn lassen: wegen knappen Lagerplatzes wurden nur ein teilweise ausgeschlachteter Speicherschrank IBM 3851 und ein Reparaturschrank mit einem Roboter aufgehoben.

Als 2014 weitere Magazinflächen wegfielen und der FITG erneut gezwungen war, einen bedeutenden Teil seiner Sammlung zu veräußern oder zu verschrotten, zählte auch das unvollständige MSS zu den Schrott-Kandidaten. Das HMF übernahm es jedoch als Dauerleihgabe für seine künftige Dauerausstellung, nachdem der FITG erklärte, er wolle dem Gerät "Leben einhauchen".

Im Frühjahr 2015 begann eine kleine Bastelgruppe ihre Arbeit mit dem Ziel, den Roboter zum Fahren und seine Hand zum Greifen zu bringen - den Transport der Kassetten in ihrem Speicherschrank zu bewerkstelligen. Sie wies nach, dass auch nach rund 25 Jahren Stillstand noch alle Motoren funktionierten. Damit war die Voraussetzung zur Gründung einer kleinen Projektgruppe durch das HMF und den FITG erfüllt. Der FITG konnte ein Projektmitglied gewinnen, das auf einem Kleinst-Computer Arduino die Steuerung des Roboters implementieren wollte und die Machbarkeit mit einem Fischertechnik-Modell überzeugend demonstrierte.

Erst im 3. Q. 2016 kam die Projektgruppe (PG) zu einer regelmäßigen Arbeit. Hier in Kürze die wichtigsten Arbeitsschritte

- Umsetzen des Roboters samt Motoren, Lauf/Antriebs-Schiene (Zahnstange) und Führungsschiene von dem Reparaturschrank in den 3851
- Ersatz des Horizontalmotors und des mittlerweile fehlenden Vertikalmotors durch Schrittmotoren, Anfertigung von Montageflansch-Adaptern
- Austausch **aller** Kugellager, weil sie sich ausnahmslos festgesetzt hatten
- Ersatz des Vertikal-Seilzuges durch Zahnriemen
- Konstruktion, Bau und Montage der Befestigung der Roboterhand am Zahnriemen
- Ersatz des alten Schleppkabels komplett durch neue Flachkabel
- Neukonstruktion, Bau und Montage von opto-elektron. Endschaltern
- Konstruktion, Bau und Montage von Sicherheitsprellböcken
- Rekonstruktion, Bau und Montage der Greifer-Steuerung
- Neukonstruktion und Bau einer Steuereinheit mit Rechner, Anzeige, Motortreibern
- Programmierung der Power On Sequence (der Roboter fährt in seine Grundstellung)
- Programmierung der Anwendung
warten auf Startschalter / per Zufallsgenerator Speicherwabe aussuchen / dort hinfahren / Kassette greifen und herausziehen / zum DRD fahren / Kassette hineinstecken und loslassen / Verarbeitung abwarten / Kassette greifen und aus DRD herausziehen / zur Speicherwabe zurückfahren / Kassette hineinstecken und loslassen / leere Hand zeigen

Am 30.06.2017 wurde der IBM 3851 in die neuen Ausstellungsräume des HMF verbracht.

Unikat !?

Wiederholte, umfangreiche - leider erfolglose - Recherchen nach Literatur, Konstruktionszeichnungen, Teilekatalogen oder Ersatzteilen im Bereich MSS IBM 3850 führten zu der Erkenntnis, dass offensichtlich weitestgehend alle Systeme, die jemals existierten, samt Zubehör und Literatur, verschwunden sind. Es gab davon vielleicht einige hundert; aufgrund ihres Preises waren sie nur in besonders bedeutenden Rechenzentren eingesetzt. In den vielen großen Frankfurter Rechenzentren der Banken, Versicherungen, Industrie, Wirtschaft und des Verkehrs gab es lediglich drei IBM 3850.

Der im HMF zu besichtigende Speicherschrank IBM 3851 des FITG ist möglicherweise der letzte erhaltene seiner Art. Die Projektgruppe freut sich darüber, dass sie dem Gerät "Leben einhauchen" konnte.

Der Betrachter, der seine 80 € teure externe Festplatte mit einer Kapazität von 2 TB in der Hosentasche hat, wird sich darüber wundern, dass vor 40 Jahren ein so kompliziertes und teures Gerät gebaut werden musste, um nur 10 % der Datenmenge seiner Festplatte unterzubringen.

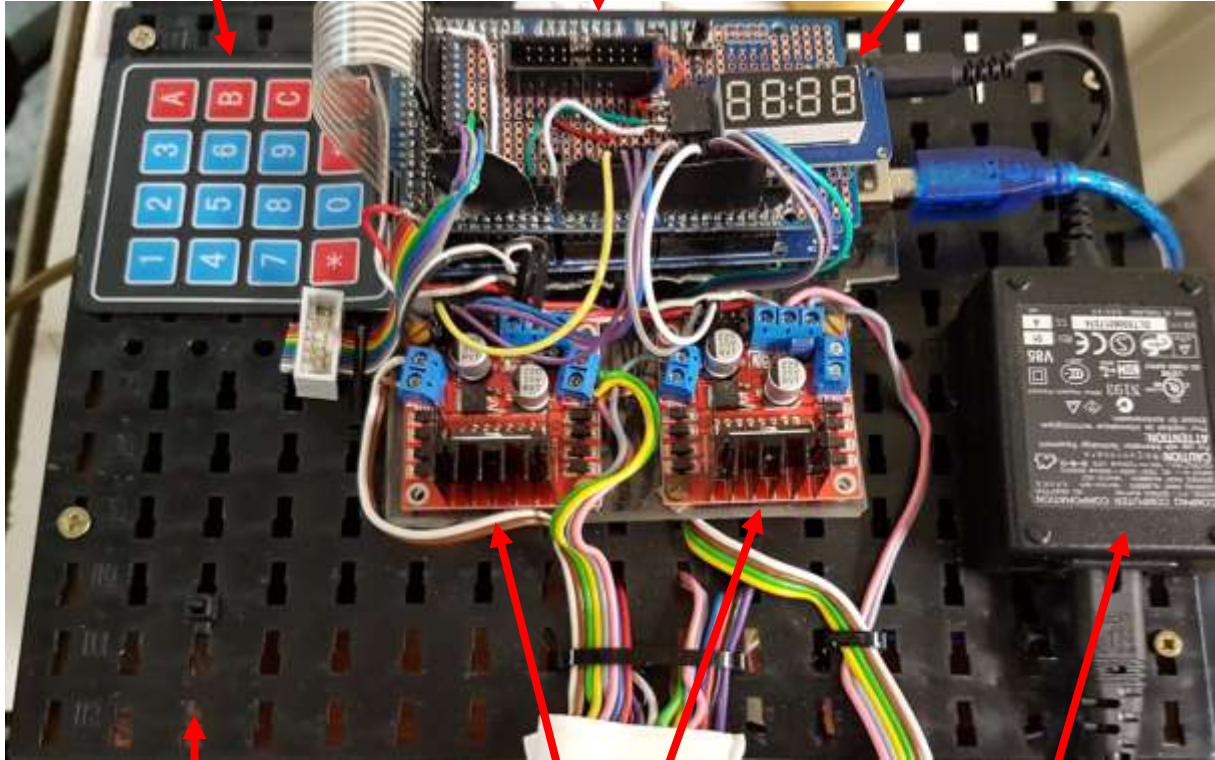
Es folgen noch einige Abbildungen

Steuereinheit

Eingabetastatur

Rechner Arduino
unter der Steckplatine

4-Ziffern-Display



Aufbauplatte

Motortreiber

Stromversorgung

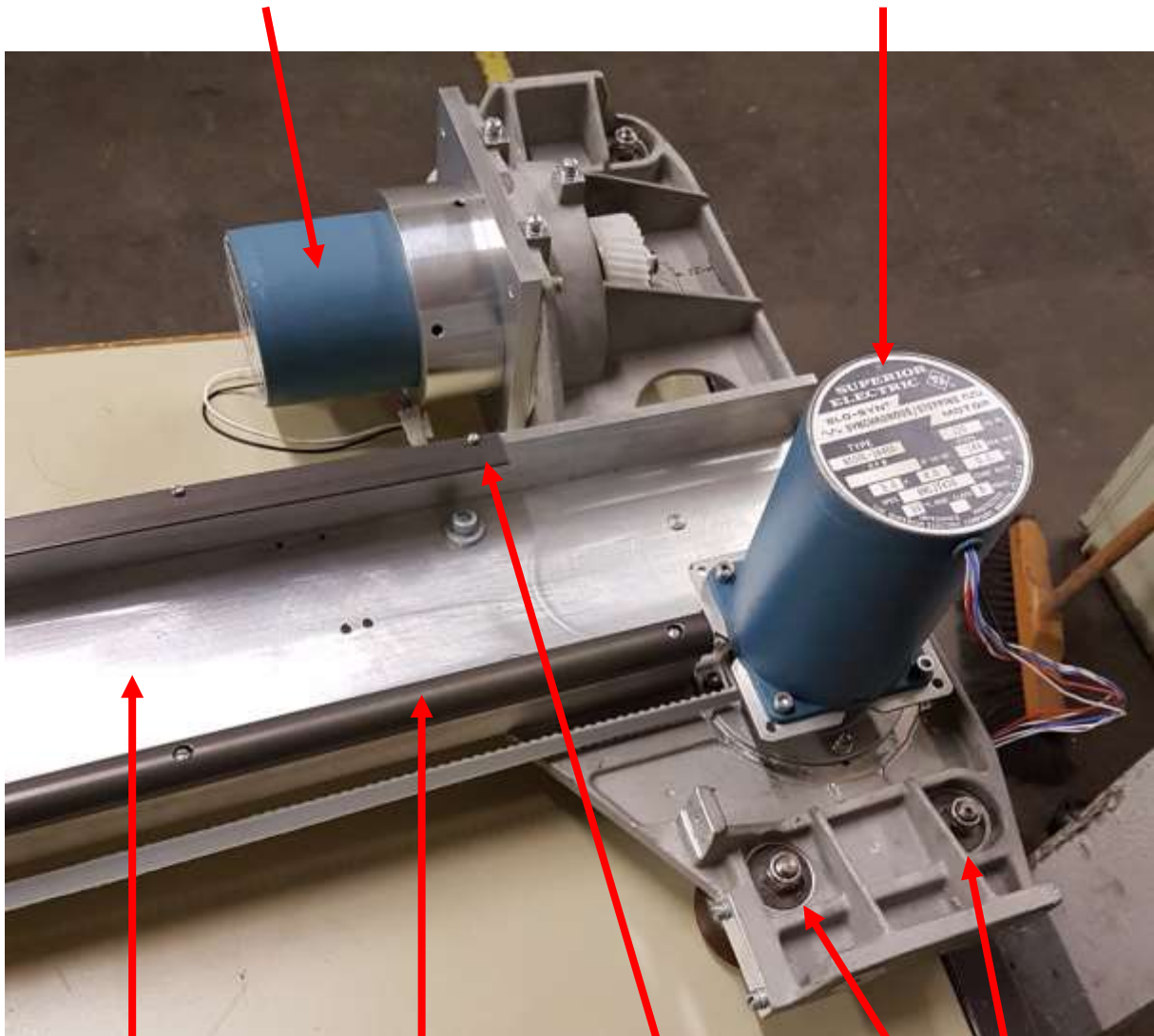
Schrittmotoren

Horizontalmotor

Sein Ritzel greift in die Zahnstange, auf der er selbst mit seinem Fahrgestell sitzt.

Vertikalmotor

Sein Zahnrad treibt einen Zahnriemen, an dem die Hand befestigt ist.



Mast,
am Fahrgestell
befestigt

Stange,
auf der die Hand
fährt

Führungsleiste
für die Hand

Klemmrollen,
die das Fahrgestell
auf der Zahnstange
halten

Hand

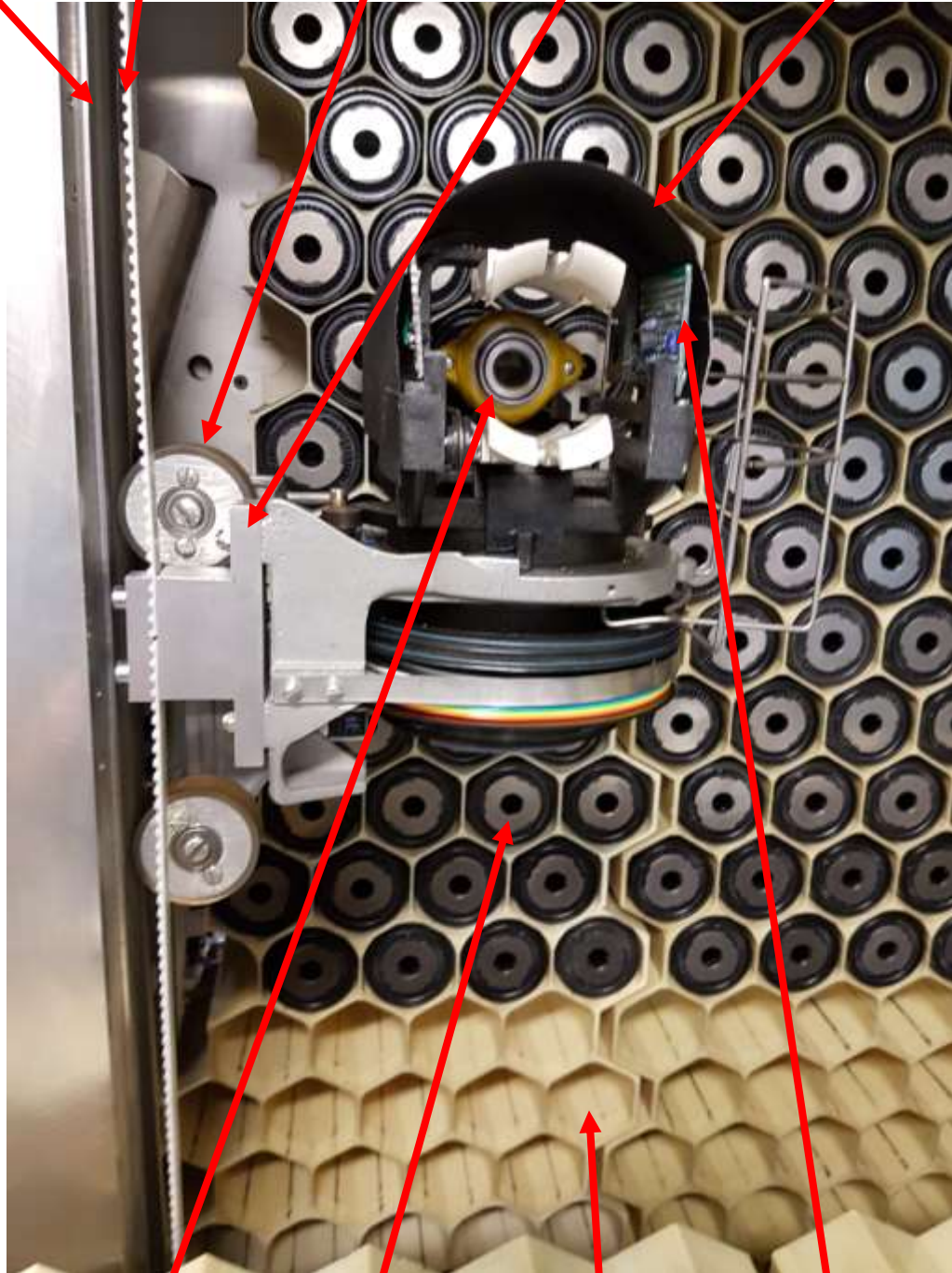
Stange,
an der die Hand
fährt (am Mast)

Zahnriemen,
von dem die
Hand hoch und
runter gezogen
wird

Exzenterrollen,
die die Hand
ohne Spiel an
die Stange
pressen

Halterung
der Hand am
Zahnriemen

Blendschutz für
opt. Sensoren
der Steuerung
des Magnet-
schlittens



Elektromagnet
zum Greifen der
Kassette

Kassette mit
Eisenplatte am
Boden der
Bandspule

Wabe für die
Aufnahme einer
Kassette

Platine mit opt.
Sensoren für die
Steuerung des
Magn.Schlittens