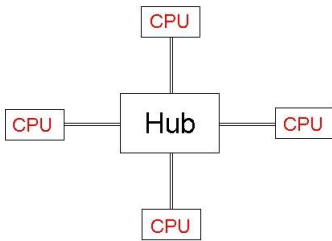


## Arcnet

Das Arcnet wurde eingeführt, um eine Kommunikationsmöglichkeit zwischen den einzelnen CPU's der Rechner zu schaffen. Die Bedingung, die dabei erfüllt sein muss, ist, dass das Netzwerk Echtzeitfähig ist. An Planeta-Druckmaschinen gibt es in jedem Druckwerk, in der Anlage und in der Auslage Rechner, die miteinander kommunizieren müssen. Des Weiteren gibt es im Schaltschrank einen Rechner, sowie im Leitstand mindestens einen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Netzwerk aufzubauen. Man kann alle Rechner an einen Strang hängen. Das heißt, dass von jedem Rechner ein Kabel zum nächsten verlegt wird. Am ersten und am letzten Teilnehmer wird ein Abschlusswiderstand angeschlossen. Die zweite Möglichkeit ist die Verbindung über einen so genannten Hub. Dabei wird jeder Rechner an einem Knotenpunkt, dem Hub angeschlossen. Genauere Einzelheiten zum Hub kommen später. Es ist möglich, eine Kombination aus beiden Möglichkeiten zu nutzen. Dies wird bei Druckmaschinen gemacht.



### Kabel- und Anschlussarten

Als Arcnet-Anschlusskabel werden BNC-Stecker verwendet. Bei der Rapida 74 wird Koaxialkabel verwendet. Bei der Rapida 105 wird Triaxialkabel verwendet. Als Abschlusswiderstand verwendet man einen 93-Ohm Widerstand, der an das letzte T-Stück des letzten Teilnehmers kommt. Dieser Widerstand sorgt für die Niederohmigkeit des Kabels. Würde man einen großen Widerstand bzw. gar keinen Widerstand nehmen, dann hätte das Kabel die Wirkung wie eine Antenne.

#### Unterschied Koaxial- und Triaxialkabel

Beide Kabel haben nur einen Innenleiter. Über diese eine Leitung werden Daten versendet. Das Koaxialkabel hat einen Schirm. Dieser Schirm darf nicht auf Masse gelegt werden. Dieser Schirm dient als Bezugsspannung für die Datenleitung. Legt man den Schirm auf Masse, so kann man die Daten nicht mehr richtig lesen, denn die Signalform wird verzerrt. Bei der RA 74 muss man darauf achten, dass die verlegten Kabel, bzw. die Stecker der Kabel, nicht irgendwelche geerdeten Teile berühren. Dies kann z.B.: sehr leicht passieren, wenn man das T-Stück leicht verdreht und somit das Gehäuse eines Rechners berührt.

Bei Triaxialkabel besteht dieses Problem nicht, denn dieses Kabel hat 2 Schirme. Der innere Schirm ist wieder für die Bezugsspannung der Datenleitung zuständig. Der äußere Schirm ist für die Abschirmung gegen Fremdströme zuständig. Der äußere Schirm wird somit auf Masse gelegt. Diese Abschirmung ist bei größeren Maschinen notwendig, da dort die Leitungslänge größer ist, und somit Störsignale abgeschirmt werden müssen.

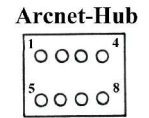
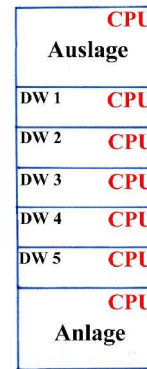
### Aufbau des Arcnet-Netztes

Es gibt mehrere Rechner an der Maschine. So hat der Schaltschrank einen, der Anleger, die Auslage, der Leitstand, sowie jedes Druckwerk. Alle Arcnet-Leitungen werden an einem so genannten Arcnet-Hub zusammengefasst. Die Aufgabe des Arcnet-Hub's ist es, eine Verbindung zu allen Rechnern herzustellen und als Knotenpunkt zu fungieren. Des Weiteren soll er die ankommenden Signale der Rechner verstärken. An einem Kabelstrang vom Arcnet-Hub dürfen nach einer Festlegung von KBA maximal 8 Teilnehmer (CPU's) angeschlossen sein. Die Anschlussverteilung an den 8 Arcnetanschlüssen ist vorgeschrieben. Sie ist dem Schaltplan zu entnehmen. Im Anhang ist eine Kopie der Schaltpläne für die RA 74.

Der Arcnet-Hub von EAE besteht aus 2 Ebenen. Die obere (Anschlüsse 1-4) und untere (Anschlüsse 5-8) Ebene. In den beiden Ebenen besteht auch das Problem dieses Hub's. Die beiden Ebenen sind über ein Flachbandkabel verbunden. Von diesem Flachbandkabel sind 2 Leitungen für +/- 5V, die die TTL-Schaltkreise benötigen, einige Leitungen sind für Masse. Es gibt nur eine Datenleitung, was bedeutet, das in der oberen Ebene mehrere Rechner untereinander reden könnten, aber immer nur ein Rechnerpaar zwischen den Ebenen (z.B.: Arcnet-Anschluss 1 und 2 sowie 3 und 4 könnten miteinander gleichzeitig reden).



Rechner mit OS/2  
Rechner mit WIN



Um zu verhindern, das alle Rechner durcheinander reden, gibt es einen sogenannten Token. Dieser ist nur ein einzelnes Bit. Von diesem Bit hat diese Netzwerkform auch seinen Namen, der Token-Ring.

Beim Start der Druckmaschine, kommt es zur Initialisierung. Das heißt, das sich die einzelnen Rechner am Netz anmelden. Danach bekommt der Rechner mit der höchsten Priorität den Token. Das bedeutet, das dieser Rechner senden darf. In einem Token-Ring darf immer nur ein Rechner senden. Ist der Rechner fertig mit seiner Datenübertragung, gibt er den Token (Bit) weiter an den nächsten Rechner, mit der nächsthöheren Priorität. Nun darf dieser senden.

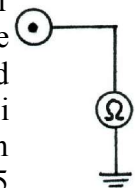
Im Arcnet-Hub gibt es einen Zwischenspeicher für den Fall, das ein Rechner kurzzeitig nicht erreichbar ist. In diesem Fall versucht der Hub zum späteren Zeitpunkt (innerhalb der nächsten Millisekunden) diesen Rechner wieder zu erreichen. Des Weiteren muss sich jeder Rechner einmal in der Sekunde im Netz melden. Ansonsten kommt es zum Fehlerfall. Aus diesen beiden genannten Gründen, kommt es des Öfteren bei RA 105-Druckmaschinen zum Zusammenbruch des Netzwerkes, da der Arcnet-Hub überlastet war.

### Fehler im Arcnet-Netzwerk

Wenn man die Maschine einschaltet, diese aber nicht hochfährt, liegt das möglicherweise daran, das die Initialisierung fehl schlug. Das bedeutet, das sich irgendein Rechner im Netzwerk nicht angemeldet hat. Im Leitstandsrechner hat man bei der Inbetriebnahme eingegeben, welche Konfiguration die Druckmaschine besitzt. Daher weiß der Leitstandsrechner, welche Rechner sich alles im Netzwerk anmelden müssen. Fehlt ein Rechner, dann stoppt die Maschine beim Hochfahren und die Fehlermeldung „Initialisierung schlug fehl“ erscheint auf dem Bildschirm. Diese Meldung kann viele Ursachen haben:

#### Überprüfung des Erdungswiderstandes:

Um diese Methode der Fehlereingrenzung durchzuführen, bedarf es der Vorarbeit der Installateure, die die Maschine das erste Mal in Betrieb genommen haben. Diese Installateure müssten bei laufender und funktionierender Maschine den Widerstand zwischen Schirm des Kabels und Erde überprüft haben. Analog zum Bild rechts. Bei dieser Messung müssen Werte zwischen 1kΩ – 1MΩ herauskommen. Diese sollten in der Innenseite des Schaltschranks auf einem Zettel stehen. Diese Arbeit veranschlagt 5 Minuten. Öfters wird dies aber nicht gemacht, da es nirgendwo steht, das man diese Arbeit machen muss.



Wenn diese Arbeit gemacht wurde, muss wir diese Messung jetzt wiederholen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Original gemessenen Werte, die bei funktionsfähiger Maschine gemessen wurden und die jetzt gemessenen Werte eingetragen. Dies sind frei erfunde Werte und nur zur besseren Verständlichkeit eingetragen. Jede Maschine besitzt andere Werte, da Übergangswiderständen an Steckverbindungen, an Crimpungen oder die Kabellängen variieren können, o.ä..

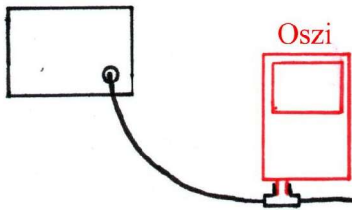
Arcnet-Strangnummer	Originalwerte	Werte mit Initialisierungsfehler
1	4.380Ω	4.375Ω
2	11.400Ω	8.370Ω
3	6.800Ω	6.820Ω
4	125.900Ω	125.000Ω
5	7.200Ω	7150Ω
⋮		

Jetzt vergleicht man diese Werte miteinander. Dabei sind minimale Abweichungen erlaubt. Die Abweichung im Strang 2 ist aber zu groß. Daher liegt der Fehler irgendwo in diesen angeschlossenen Geräten oder Leitungen. Um den Fehler zu bestimmen klemmt man jeden Rechner nacheinander ab und überbrückt ihn mit einem T-Stück, damit die Verbindung nicht unterbrochen wird. Dies versucht man solange, bis sich herausgestellt hat, welcher Rechner fehlerhaft ist. Um defekte Kabel festzustellen, kann man sich maximal die Biegeradien der Kabel und die Anschlussstecker anschauen. Des weiteren darf das Kabel keine offensichtlichen Mängel haben. Ansonsten besteht nur die Möglichkeit, jedes Kabel mit einem Anderen zu überbrücken.

Wenn man bei der Erdungsmessung Fehler an den Anschlüssen 1-4 oder 5-8 hat, dann ist zu vermuten, das eine Steckerkarte im Arcnet-Hub defekt ist. Damit der Kunde nicht warten muss, bis ein neuer Hub vor Ort ist, kann man für diese Zeit die Stecker der defekten Ebene auf die Steckplätze der noch funktionierenden Ebene klemmen. Dies ist aber nur als Notlösung anzusehen und muss unbedingt wieder zurückgebaut werden.

#### Fehlerbestimmung mit dem Oszilloskop:

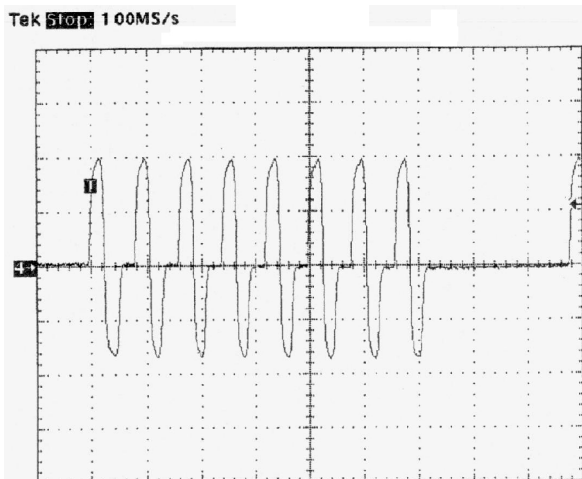
Arcnet-Hub



Rechner

Hat der Installateur der Druckmaschine, die Messung des Erdungswiderstandes nicht gemacht, dann kann man den Fehler mittels Oszilloskop aufspüren. Dazu klemmt man den Anschluss am Arcnet-Hub ab und steckt diesen an das Oszilloskop. Bei älteren analogen Oszilloskopen muss man darauf achten, das der PE des Netzanschlusstekers keine Verbindung zum BNC-Anschluss hat, da ansonsten dadurch

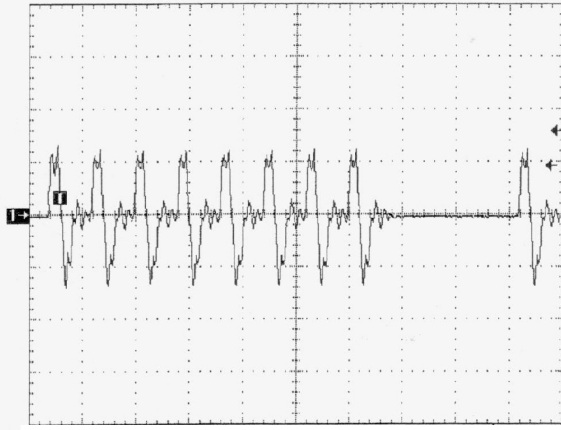
schon ein Fehler entsteht. Im folgenden Teil sind einige Bilder dargestellt, und die Fehleranalyse daneben geschrieben.



#### Arcnetleitung ok

Es werden Datenpakete mit einer Frequenz von 5 Mhz übertragen. Es ist zu kontrollieren, ob beide Halbwellen übertragen werden. Der zulässige Spannungsbereich beträgt zwischen 7 und 25 V<sub>spitze-Spitze</sub>.

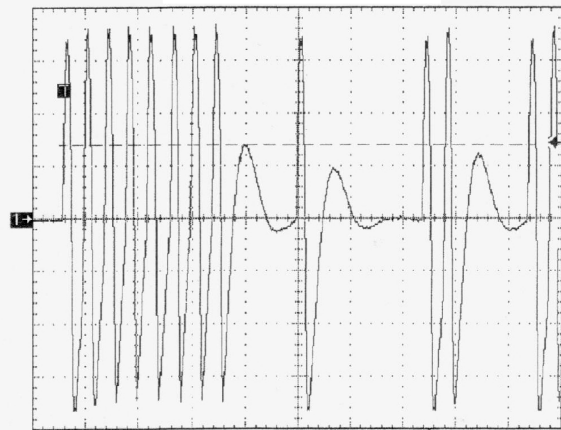
Tek **Stop** 100MS/s



### Arcnetleitung nicht ok

Dieses Bild zeigt die Messung des Arcnetstrangs mit einem Abschlusswiderstand der geringer ist als  $93\Omega$ .

Tek **Stop** 50.0MS/s



### Arcnetleitung nicht ok

Dieses Bild zeigt die Messung des Arcnetstrangs mit einem Abschlusswiderstand der erheblich größer ist als  $93\Omega$ , z.B.: ohne Abschlusswiderstand.