

11. Programmierung des HP-DeskJets

Normalerweise brauchen Sie sich um die Ansteuerung des Druckers nicht selbst zu kümmern. Wollen Sie allerdings alle Fähigkeiten des Druckers konsequent nutzen oder eigene Programme schreiben, so kommen Sie an einer intensiven Beschäftigung mit der HP-DeskJet-eigenen Programmiersprache PCL3 nicht vorbei.

Der HP-DeskJet ist leider nicht mit der neuesten Version der Seitenbeschreibungssprache PCL5 ausgerüstet, sondern mit der um die Grafikbefehle erweiterten Version PCL Level 3. Die Version PCL 3 wurde bereit beim LaserJet II eingesetzt.

Obwohl PCL Level 3 eine sehr mächtige und leistungsfähige Seitenbeschreibungssprache ist, sollte für professionelle Druckerzeugnisse PostScript gewählt werden, das macht vor allem dann Sinn, wenn Ihre Dokumente von einer Druckerei weiterverarbeitet werden müssen, da sich hier der PostScript-Standard etabliert hat.

11.1 PCL-Drucker-Kommandosprache

PCL bedeutet Printer Control Language und ist von Hewlett - Packard mit dem Ziel, eine völlige Software-Kompatibilität zwischen den verschiedenen Druckerfamilien herzustellen, entwickelt worden. Im Prinzip kann also eine Seite, die mit der Version PCL Level 2 für den HP-PaintJet entwickelt wurde, auch auf dem HP-LaserJet III ausgegeben werden. Die Aufwärtskompatibilität ist also stets gesichert.

Wer sich bereits mit den Escape-Sequenzen der Nadeldrucker-Befehle beschäftigt hat, wird sehr schnell den bestechend einfachen Aufbau des PCL Levels 3 nachvollziehen können.

Ähnlich wie bei der Druckersteuerung mittels Escape-Sequenzen, werden dem Drucker vorher vereinbarte Zeichen im ASCII-Format und die DruckerCodes übermittelt. PCL erkennt die so übergebenen Anweisungen und führt sie aus. Dabei darf nur das letzte Zeichen ein Großbuchstabe sein, um das Ende einer Befehlssequenz anzuzeigen. Die zulässigen PCL-Befehle sind intern im Drucker hinterlegt, kommen nun Daten über die Schnittstelle des Druckers an, werden diese erst auf PCL-Befehle analysiert. Auf diese Technik greifen auch die meist von Fremdherstellern angebotenen Softfonts für HP-Drucker bzw. kompatible zurück.

Dabei wird für die neue Schrift beim Einbinden eine Weiten-, Kerning- und Zeichentabelle angelegt. In der Zeichentabelle befinden sich alle ASCII- Codes für die Zeichen und Steuerbytes des Druckers. Die Weitentabelle wiederum enthält die Breitenangaben bei den Proportionalschriften für jedes einzelne Zeichen des ASCII - Codes. Benötigt wird auch noch die Kerning-Tabelle, in der die Abstandsänderung der Zeichenpaare beschrieben wird. Daraus ergibt sich der Platzbedarf jedes einzelnen Zeichens.

11.2 Grafikbefehle

Die formale Beschreibung der PCL-Kommandos ist wie folgt definiert:

<ESC><Befehlsgruppe><Parameter><Unteranweisung>

Beispiel: ESC*t#R

Dieser Befehl teilt dem Drucker die gewünschte Auflösung mit, wobei das Doppelkreuz # für 300, 150, 100 und 75 Pixel pro Zoll steht. Wenn Sie statt des # 100 eingeben, versucht der Drucker, mit einer Auflösung von 100 Pixel pro Zoll zu drucken.

Natürlich können auch mehrere Befehle einer Funktionsgruppe zu einer Befehlssequenz zusammengefaßt werden, dabei muß auch hier das letzte Zeichen großgeschrieben werden.

Die PCL-Sprache behandelt Bilder sinnvollerweise als Pixel-Grafiken.

Dabei werden die Grafiken Byte für Byte an den Drucker überreicht ist ein Bit gesetzt, so muß auch der entsprechende Bildpunkt gesetzt werden.

Das Bild wird dabei in horizontale Streifen zerlegt. Jedes Byte an Grafikdaten hat also eine horizontale Ausrichtung, wobei das linke Pixel einer Achtergruppe im höchstwertigen Bit untergebracht ist. Die Anzahl der Bildpunkte pro Zeile muß daher einem Vielfachen von 8

entsprechen.

Zuerst ist dem Drucker die gewünschte Auflösung mitzuteilen es stehen die Punktedichten 300,150,100 und 75 Pixel pro Zoll zu Verfügung.

Mit der Wahl einer Punktedichte ergibt sich bei gegebener Anzahl der Bildpunkte die Größe einer Grafik. Den darauf folgenden Startbefehl gibt es in zwei Ausführungen: einmal wird der linke Rand der Grafik dem linken Druckrand der Seite zugeordnet, während im anderen Fall die momentane Position auf der Seite gewählt wird.

Diese Zuordnung gilt, ebenso wie die gewählte Auflösung, bis zur Beendigung des Grafikdrucks. Danach werden die einzelnen horizontalen Pixelzeilen übertragen. Dazu wird - wie bei Nadeldruckern auch - erst die Anzahl der benötigten Datenbytes an den Drucker geschickt, dann die Datenbytes selbst.

Dabei sind die numerischen Parameter immer im Klartext zu übergeben, die bei Nadlern noch nötige Aufspaltung in zwei Byte-Werte entfällt.

Die Grafikbytes selbst werden allerdings auch weiterhin direkt gesendet. Der notwendige Zeilenvorschub kommt automatisch nach jedem Transfer einer Pixelzeile.

Abschließend gibt man den Befehl zum Beenden des Grafikdrucks. Mit diesen wenigen Befehlen lassen sich schon beliebige Grafiken ausdrucken, in der neuen Version PCL5 kommen noch die Befehle zum kompletten Zeichnen mit Ausfüllen eines Rechtecks dazu, die in der hier abgehandelten Version Level 3 nicht implementiert sind.

11.2.1 Liste der Grafikbefehle

Sequenz	Funktion
ESC*t#R	Angabe der Auflösung, (# = 75,100,150,300)
ESC*r#A	Start Grafik,# ist 0 oder 1
ESC*b#W<DATA>	Transfer Grafikdaten (# = Anzahl Bytes)
ESC*rB	Ende Grafik

11.2.2 Positionierbefehle

Sequenz	Funktion
ESC*a#Y	Position vertikal in 1/300", absolut
ESC*a+#Y	Position vertikal nach unten, relativ
ESC*a-#Y	Position vertikal nach oben, relativ
ESC*a#X	Position vertikal in 1/300", absolut
ESC*a+#X	Position horizontal rechts, relativ
ESC*a-#X	Position horizontal links, relativ
ESC&a#V	Position vertikal in 1/x720", absolut
ESC&a+#V	Bewege vertikal nach unten, relativ
ESC&a-#V	Bewege vertikal nach oben, relativ
ESC&a#H	Position horizontal in 1/720", absolut
ESC&a#+H	Bewege horizontal nach rechts, relativ
ESC&a#-H	Bewege horizontal nach links, relativ

Vor Beginn eines Ausdrucks kann es durchaus sinnvoll sein, den Drucker einen Reset ausführen zu lassen, um mit einem genau definierten Ausgangszustand rechnen zu können.

Dieser Vorgang kann mittels einer ESC - Sequenz ('ESC E') ausgelöst werden.

Für eine DIN-A4-Seite Grafik fallen dabei bei einer Auflösung von 300 Pixel pro Zoll ca. 1 MByte an Druckdateien an.

So ist es verständlich, daß man versucht hat, diese Datenmengen zu reduzieren. Wenn man von einer Zeichnung ausgeht, die wesentlich weniger schwarze als weiße Flächen enthält, ist es sinnvoll, einzelne zusammenhängende horizontale Punktfolgen jeweils getrennt anzufahren und auszudrucken.

Dazu wird ein imaginärer Druckkopf positioniert, die Grafik eingeschaltet, die Punktfolge (also

eine Art Mini-Zeile) ausgedruckt und die Grafik wieder ausgeschaltet. Jede Bildzeile wird dann aus solchen Befehlsfolgen zusammengesetzt. Nach hinten los geht dieses Verfahren allerdings bei dem HP-DeskJet 500C.

Da es sich um einen Tintenstrahldrucker handelt, muß dieser mit seinem realem Druckkopf jede Position anfahren, um dort ein paar Pixel zu drucken. Für eine DIN-A4-Seite muß man mit Zeiten von einer Stunde rechnen. Sie können das, falls Sie viel Zeit haben, ganz einfach ausprobieren, indem Sie statt des HP-DeskJets 500-Treibers den LaserJet II als Drucker installieren. Drucken Sie nun eine (einfache!) Grafik aus und fassen Sie sich in Geduld.

Glücklicherweise bieten die meisten Programme mittlerweile einen speziellen Treiber für den HP-DeskJet 500C an und übertragen sequentiell immer komplette Zeilen.

Für den Einsatz des oben geschilderten Verfahrens benötigt man natürlich Anweisungen zum Positionieren des Druckkopfes.

Es existieren Befehle auf der Basis von Bildpunkten zu 1/300 Zoll und den sogenannten Decipoints, 1/720 Zoll. Dabei kann jeweils sowohl eine relative wie eine absolute Positionierung vorgenommen werden.

Bei der relativen Positionierung "Position" ist ein '+' oder '-' (ohne Leerzeichen) voranzustellen. Der Nullpunkt liegt bei (0,0) und ist immer links oben zu finden.

Insbesondere ist es möglich, die Befehle zur horizontalen und vertikalen Positionierung zu kombinieren.

'ESC&a25.2v50H' positioniert also einen Druckkopf auf (50,25.2), gemessen in Decipoints ('1/720'). Die Positionsangaben dürfen auch Nachkommastellen aufweisen, zu beachten ist lediglich, daß das in den USA übliche Trennzeichen der '.' ist. Allerdings werden alle Koordinaten auf ganzzahlige Pixelwerte (also 1/300) gerundet.

Wie bereits weiter oben angedeutet, lassen sich die eingebauten Schriften und zusätzlich sämtliche ladbaren sowie per Schriftkassette ansprechbare Schriften vergrößern und verkleinern. Der Skalierbereich beginnt bei 0,25 und endet bei 999,75 Punkt, wobei als Schrittgröße 0,25 Punkt vordefiniert sind.

Es ist also relativ einfach, den HP-DeskJet "anzusprechen", wenngleich sich in der täglichen Praxis dafür keine Notwendigkeit ergibt. Statt zur Tastatur zu greifen und umständlich ESC-Sequenzen einzugeben, reicht es aus, die [Reset]-Taste zu drücken. Nicht umgehen läßt sich die Druckerprogrammierung, wenn Sie zum Beispiel mit Clipper programmieren. Clipper stellt dazu aber sehr komfortable Befehle zu Verfügung, so das fast jedes beliebige Zeichen an den HP-DeskJet übergeben werden kann.