

Vorbereitung von AutoCAD-Zeichnungen zum Plotten (Planredaktion)

1) Wurde die Datei irgendwann einmal mit einer Schulungsversion von AutoCAD außerhalb der Universität bearbeitet, so dass beim Plot der Hinweis „erstellt von einem Autodesk-Schulungsprodukt“ erscheint? Dieser Hinweis muss entfernt werden: Speichern der Datei im Format „dxf 2000“, danach wieder öffnen und speichern als normale dwg. Plotlayouts dürfen zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingerichtet sein bzw. sollten vorher gelöscht werden. Anschließend darf die Datei nur noch auf voll lizenzierten AutoCAD-Versionen bearbeitet werden.

2) Zuweisung von Eigenschaften an Objekte: Für jedes Objekt muss die Zuweisung „Farbe“, „Linientyp“, „Linienstärke“, „Transparenz“ auf „von Layer“ stehen. Der Linientypfaktor muss 1 betragen. Der Plotstil muss auf „von Farbe“ eingestellt sein. Über die Eigenschaftsanzeige von Objekten können diese Eigenschaften angezeigt und ggf. vereinheitlicht werden. Falls sich bei der Vereinheitlichung herausstellt, dass dadurch Informationen verloren gehen würden (z.B. eine nur vermutete Schnittlinie gegenüber der tatsächlich gesehenen) müssen entsprechend neue Layer angelegt werden. Nur ein Linientyp pro Layer! Ggf. sind für Fliesen, Fensterdetails, Türdetails oder Objekte in einer zurückliegenden Ansichtsebene jeweils eigene Layer anzulegen (vgl. unten die Hinweise zum Plot), wenn diese weniger kräftig als die normalen Ansichtskanten erscheinen sollen.

3) Die Systemvariable „LTFAKTOR“ wird auf „1“ gesetzt.

4) Die Systemvariable „PSLTSCALE“ wird auf „0“ gesetzt.

5) Gilt nur für Zeichnungen, die kein Rohlinienplot werden sollen, sondern eine fertige Zeichnung sind, an der kaum oder überhaupt nicht händisch nachgearbeitet wird: Die Zeichnung sollte sehr genau auf überstehende oder nicht ganz schließende Linienenden geprüft werden. Zum Dehnen und Stutzen ist der TachyCAD-Befehl „Schnelles Dehnen und Stutzen“ besser geeignet als die beiden AutoCAD-Befehle „Dehnen“ und „Stutzen“, da man nicht wissen muss, ob eine Linie gedehnt oder gestutzt werden muss. Man kann diesen Befehl also standardmäßig auf alle abzweigenden Linien verwenden, ohne zu wissen, ob Dehnen oder Stutzen überhaupt notwendig war. Das geht aber in der Regel schneller, als an alle abzweigenden Linien so nahe einzeln heranzuzoomen, dass man Fehler von oftmals nur wenigen mm Größe erkennen kann. Auch den Befehl „Linien verschneiden“ kann man im Ernstfall standardmäßig auf alle Ecken anwenden, ohne dessen Notwendigkeit im Einzelfall zu prüfen. Zusätzlich hält TachyCAD Funktionen zum automatischen Finden von Lücken und überstehenden Enden bereit, die man ebenfalls einsetzen kann.

Für die Prüfung muss unbedingt das jeweils für die Zeichnung richtige BKS (d.h. die Projektionsebene) eingestellt sein. Folgende Prüfreihefolge hat sich bei Grundrissen sehr bewährt, die bekanntermaßen besonders viele sich überlagernde Informationen enthalten:

5a) nur alle Layer mit Informationen über Schnittlinien einblenden. Es müssen sich lauter geschlossene Polygone ergeben.

5b) dann zusätzlich alle Aufsichtskanten und verdeckten Linien zuschalten. Wieder muss sich eine in sich völlig logische Zeichnung ohne lose Enden ergeben.

5c) Aufsichtskanten und verdeckte Linien wieder abschalten und abgelotete Linien (Projektionen) anschalten. Wieder muss sich eine in sich völlig logische Zeichnung ohne lose Enden ergeben.

6) Beschriftungen dürfen nicht mit einer TrueType-Schriftart geschrieben sein. Von den plotbaren Schrifttypen ist ROMANS der optisch ansprechendste. Ggf. Beschriftungen über die Eigenschaftsanzeige ändern. Im Maßstab 1:50 sind Schrifthöhen ab 0.07 m (Modellbereich!) gut lesbar, das entspricht im Maßstab 1:25 0.035 m. Als Breitenfaktor hat sich 0.7 – 0.8 gut bewährt.

7) Damit eine Linie nicht ungewollt stark geplottet wird, weil der Plotter die Linie zweimal abfährt, müssen alle Linien und Linienstücke auf Doubletten geprüft werden. Doubletten entstehen beim Aufmaß ungewollt und öfter als man denkt – z.B. dann, wenn mehrere Zeichnungsbestandteile ohne penible Prüfung zusammenkopiert werden oder wenn sich wiederholende Objekte durch die Array-Funktion erzeugt werden. TachyCAD hält dafür eigens die Funktion „Plananalyse -> doppelte Linien finden“ bereit. Bei großen Zeichnungen (ab ca. 4000 Einzelobjekte) sollte man die Plananalyse niemals für die Gesamtzeichnung durchführen, sondern nach dem Mosaikprinzip vorgehen.

8) Alle Zeichnungsobjekte werden mit der TachyCAD-Funktion „Zeichnung verebnen“ verebnet. Unbedingt darauf achten, dass für die Verebnung das jeweils richtige BKS (d.h. die Projektionsebene) eingestellt ist.

9) Gilt nur für Zeichnungen die auch nicht durchlaufende Linientypen (z.B. gestrichelt, strichpunktiert, punktiert etc.) nutzen:

9a) Als Linientypen am besten nur die in der Linientypdefinitionsdatei „Bauvermessung.lin“ enthaltenen Linientypen nutzen. Hier sind für die Maßstäbe 1:20/1:25, 1:50 und 1:100 optimierte Linientypen enthalten, die genau so auch in den Handzeichnungen verwendet werden. Die Datei kann unter <http://www.uni-bamberg.de/bauforschung/leistungen/service/merkblaetter-druckvorlagen-formulare/> heruntergeladen werden.

9b) Kontinuierliche Linienzüge, die mit einem nicht-kontinuierlichen Linientyp dargestellt werden, sollten zu 2D-Polylinien zusammengefasst werden (Befehl „pedit“). Sollte sich zu einer Polylinie ein anderes Linienstück partout nicht hinzufügen lassen, so kann dies daran liegen, dass das letzte Linienstück der Polylinie doppelt vorhanden ist. Die Polylinie endet dann nicht an ihrem offensichtlichen Ende sondern einen Stützpunkt davor, sie geht also quasi unsichtbar hin und zurück. Da hilft nur, die Polylinie einige Stützpunkte vorher aufzubrechen, das / die doppelten Linienstücke löschen und dann wieder die Polylinie zusammensetzen. Wenn alle Linienstücke zu einer Polylinie vereinigt sind: Das Eigenschaftsfenster der 2D-Polylinie wird aufgerufen und die Eigenschaft „Linientyp erstellen“ auf „aktiviert“ gesetzt. Das hat zur Folge, dass das Linientypmuster nicht bei jedem – ja oftmals willkürlich gemessenen – Stützpunkt der Polylinie neu ansetzt, sondern durchläuft. Damit ergibt sich ein wesentlich ansprechenderes Erscheinungsbild der fertigen Zeichnung. Besteht eine Linie nur aus einer einzigen Linie (d.h. Definition ist nur über einen Anfangs- und einen Endpunkt erfolgt) ist diese Operation nicht notwendig bzw. führt zu keiner Veränderung der Darstellung. Bei sehr kleinen Objekten mit scharfen Kanten (z.B. Querschnitt eines Balkens) kann die Erstellung eines durchgehenden Linientyps zu optisch weniger überzeugenden Ergebnissen führen, dann sollte die Option wieder auf „deaktiviert“ gesetzt werden.

10) In Grundrissen muss die Anordnung von Höhenbemaßungen daraufhin geprüft werden, ob sich mit ihnen eine gut lesbare Zeichnung ergibt. Besonders bei Bogenbemaßungen sind die von TachyCAD automatisch vergebenen Positionen dafür oft nicht sinnvoll, aber auch die aufgrund der tachymetrischen Messung an bestimmte Stellen gesetzten Höhen (z.B. Fußbodenhöhen) können aus graphischen Gründen aus der exakten Position verschoben werden. Darüber hinaus sollten die

Höhenbemaßungen so gedreht sein, dass sie parallel zur Blattkante (= x-Achse WKS oder BKS Grundriss) ausgerichtet sind (Doppelklick auf Höhenbemaßung -> Textoptionen -> Drehung = 0). Bei den Textoptionen kann auch die Größe der Bemaßung eingestellt werden. Achtung! Nur dann Bemaßungsgrößen objektweise einstellen, wenn die Höhenblöcke auf unterschiedlichen Rechnern mit unterschiedlich eingestellten TachyCAD-Versionen erstellt wurden. Wenn die Größe für alle Höhenbemaßungen gleichzeitig geändert werden soll: Alle Höhen markieren -> Eigenschaftsfenster -> Faktor X/Y/Z ggf. einstellen. Dies kann z.B. sinnvoll sein, um alle Textobjekte an einen Plot in einem bestimmten Maßstab anzupassen.

11) Vor dem eigentlichen Plot lohnt es sich immer, eine Zeichnung zu bereinigen. Dies geschieht in zwei Schritten:

11a) Datei -> Dienstprogramme -> Prüfung -> Gefundene Fehler beheben: ja

11b) Datei -> Dienstprogramme -> Bereinigen -> alle bereinigen (nicht benutzte Layer etc. werden gelöscht, die Größe der Datei kann dabei merklich kleiner werden)

12) Einrichten des Layouts. Für diesen Schritt gibt es mehrere Möglichkeiten in AutoCAD, die bei gemischter Nutzung einander entgegenwirkende Ergebnisse liefern. Hier wird daher nur ein Verfahren empfohlen, damit z.B. die Linientypen keine unerwünschten Ergebnisse liefern:

12a) In Layout-Bereich umschalten. Mit rechter Maustaste Seiteneinrichtungsmanager aufrufen. Layout auswählen und „ändern“ wählen. Folgende Einstellungen vornehmen: Plotter: Adobe pdf (wird später auf den tatsächlichen Plotter umgestellt); Papierformat: Ein ISO-Format (A4, A3, A2, A1, A0) wählen; Plotbereich: Layout; Plotabstand: in beiden Achsen 0,0 mm; Plotmaßstab: 1:1 (!!!!), Einheiten mm, Linienstärken nicht skalieren; Plotstiltabelle: monochrome.ctb; Qualität: Präsentation; ohne Linienstärken plotten, mit Plotstilen plotten; Zeichnungsausrichtung nach Zeichnungsinhalt auswählen

12b) Falls bereits ein Ansichtsfenster im Layout vorhanden ist, dieses löschen. Dann Ansicht -> Ansichtsfenster -> 1 Ansichtsfenster wählen -> direkt Enter drücken, um maximalen Zeichenbereich auszunutzen. Verkleinert werden kann das Fenster ggf. später jederzeit. Darauf achten, dass das Fenster auf einem Layer ohne zu plottende Zeichnungselemente liegt, da es in der Regel nicht mitgeplottet werden soll. Ggf. können auch mehrere und polygonale Ansichtsfenster erzeugt werden, vgl. dazu die AutoCAD-Hilfe.

12c) Doppelklick innerhalb des Fensterbereiches öffnet den Modellbereich aus dem Layout heraus (Umrahmung Ansichtsfenster wird fett dargestellt). Dann Ansicht -> Zoom -> Skalieren wählen. In die Kommandozeile gewünschten Plotmaßstab eingeben („10xp“ bedeutet 1:100, „20xp“ bedeutet 1:50, „40xp“ bedeutet 1:25, „50xp“ bedeutet 1:20). Mit „pan“ kann das Modell im Fenster an die richtige Stelle geschoben werden. Auf keinen Fall jetzt irgendwelche Zoom-Befehle (z.B. Mausrad!) benutzen.

12d) Durch Doppelklick außerhalb des Ansichtsfensters kehrt man wieder in den Layout-Bereich zurück. Jetzt kann hier der Schriftkopf gezeichnet werden. Für die Schrifttypen gilt dasselbe wie oben.

12e) Der Verzugsmaßstab kann entweder im Modellbereich (dann im Maßstab 1:1) gezeichnet werden oder im Layout (dann im jeweiligen Plotmaßstab). Die Layout-Einheit ist mm (Blattgröße wird

auch in mm angegeben), z.B. müssen die Meterstriche im Maßstab 1:25 40 Einheiten (=mm) voneinander entfernt sein. Schriftkopf und Maßstabsbeschriftung sollten einen anderen Layer haben als der Maßstab selbst, damit diese mit unterschiedlichem Anpressdruck geplottet werden können.

13) Es sollte unbedingt geprüft werden, ob die genutzten Linientypen im Ansichtsfenster so erscheinen, wie sie dem Maßstab entsprechend erscheinen sollen. Sonst ggf. noch einmal die unter 3) und 4) genannten Systemvariablen prüfen und den Fensterinhalt regenerieren.

Bei umfangreichen Zeichnungen kann die hier beschriebene Vorbereitung mehrere Tage in Anspruch nehmen. Aus diesem Grund bitte nur mit fertig (!!!) eingerichteten Zeichnungen zum Plotten kommen.

Bedienungsanleitung Stiftplotter Graphtec FC 2250

- 1) Computer „WAP-1“ hochfahren.
- 2) Stiftplotter links unten am Steuerungskasten anschalten.
Achtung! Im Anschluss bewegt sich der Plotkopf gemäß Einschalt routine, jetzt also noch auf gar keinen Fall Papier o.ä. auflegen und schön die Finger vom Plotter lassen.
- 3) Wenn der Plotter sich nicht mehr bewegt, kann das Papier aufgelegt werden. Der plotbare Bereich beginnt ca. 1 cm oberhalb der Unterkante des schwarz gummierten Feldes. Das Papier sollte möglichst parallel zu dieser Kante ausgerichtet werden, die Position der linken unteren Ecke ist aber beliebig, da diese im nächsten Schritt als Plotursprung festgelegt wird. Ist das Papier ausgerichtet, wird die elektrostatische Anhaftung mit der Taste „Chart Hold“ eingeschaltet. Ein leises Knistern ist zu hören. Das Blatt anschließend jeweils von innen nach außen sauber glatt streichen, damit keinerlei Aufwölbungen übrig bleiben. Dort würden sonst beim plotten später jede Menge ungewollte Striche entstehen, die anschließend mühsam wieder ausradiert werden müssten. Sollte die elektrostatische Kraft an den Rändern für ein glattes Aufliegen nicht ausreichen, muss mit Tesafilm nachgeholfen werden.
- 4) Plotursprung festlegen: Mit den Pfeiltasten am Plotter-Bedienfeld den linken der beiden Plotköpfe so positionieren, dass der Mittelpunkt der Stifthalterung über der linken unteren Ecke des aufgelegten Blattes steht. Zum schnelleren Verfahren kann dabei zusätzlich zu den Pfeiltasten die Taste „Next“ gedrückt werden. Wenn der Plotkopf an der richtigen Stelle steht, die Taste „Origin“ so lange drücken, bis ein doppeltes Piepen ertönt.
- 5) AutoCAD-Zeichnung öffnen und dem gemäß obiger Anleitung schon vorbereiteten Layout den Plotter „Graphtec FC 2250“ zuweisen. Bei sehr genau ausgezirkelter Ausnutzung des Blattes ggf. unter den Plottereigenschaften die tatsächliche Blattgröße als „user size“ angeben, anstatt aus den ISO-Formaten das passende auszuwählen. In den Plottereigenschaften muss zusätzlich die Orientierung „Landscape“ (Querformat) oder „Portrait“ (Hochformat) gewählt werden. Diese Einstellung muss so gewählt werden, dass sie der Ausrichtung des Blattes auf dem Plotter entspricht. In der Regel legt man ein Blatt im Querformat auf. Die Ausrichtung des AutoCAD-Layouts ist von dieser Einstellung unabhängig, d.h. man kann z.B. ein Hochformat-Layout anlegen und auch so anzeigen lassen und dieses um 90 Grad gedreht auf ein Querformat ausplotten lassen.
- 6) Alle Layer ausschalten bis auf den Layer mit dem Ansichtsfenster, das idealerweise das gesamte Blatt einfasst. Anschließend diesen Rahmen ohne eingespannten Stift (!!!) plotten. So wird geprüft, ob die richtige Blattgröße und die richtige Kombination von Ausrichtungseinstellungen (Einstellungen Layout und Einstellungen Plottereigenschaften) gewählt wurden. Ggf. Blattgröße und / oder –ausrichtung in den plotterspezifischen Eigenschaften ändern und anschließend erneuten Probepplot machen. Nur wenn der Rahmen genau so abgefahren wird wie im Layout in Relation zum angezeigten Blatt zu sehen, darf geplottet werden.
- 7) Der eigentliche Plot: Da die Stifte zwischendurch immer wieder von Hand gespitzt werden müssen, die Andruckstärke am Plotter u.U. mehrfach neu eingestellt wird und der Härtegrad der Mine verändert werden kann, wird Layer für Layer (d.h. Thema für Thema) geplottet. Die jeweils nicht zu plottenden Layer werden in AutoCAD unsichtbar geschaltet oder eingefroren. Vor dem Plot des ersten Layers nicht vergessen, den Layer mit dem Ansichtsfensterrahmen abzuschalten, wenn dieser nicht geplottet werden soll.

Folgende Kombinationen aus Andruckstärke / Härtegrad der Mine haben sich bewährt (auf Karton Hahnemühle Stella Matt 2G):

Ansichtskanten, verdeckte Kanten, abgelotete Linien (Projektionen), rekonstruierte Ansichtskanten, Klappungen, Höhen, Bemaßungen, Anmerkungen innerhalb der Zeichnung:

2H mit Force 20, einmal abfahren

eng beieinander stehende Ansichtskanten und Details, die optisch zurücktreten sollen (z.B. Fliesen, Fensterdetails, Türdetails): 2H mit Force 16, einmal abfahren

Schraffuren: 2H mit Force 16, einmal abfahren

Geschnittene Bauteile (unabhängig von der Linienart): F mit Force 28, zweimal abfahren, oft zwischendurch nachspitzen!

Schnittführungen mit Bezeichnungen: F mit Force 28, einmal abfahren

Schriftkopf, Maßstabsbeschriftung: F mit Force 28, einmal abfahren

Während der Plotter sich bewegt auf keinen Fall mit der Hand, mit einem weiten Ärmel, mit Kettchen oder Schals in die Nähe der sich bewegenden Teile kommen! Immer abwarten, bis der Plotkopf auf Nullposition gefahren ist oder nach Drücken der „Pause“-Taste komplett angehalten hat, bevor z.B. der Stifteinsatz gewechselt wird.

Das Einstellen der Andruckstärke („Force“) am Plotter erfolgt folgendermaßen: Taste „Conditions“ drücken, der Wert für „Force“ blinkt. Mit den Pfeiltasten gewünschten Wert einstellen. Mit „Enter“ abschließen.

Während des Plots kann der Plotter jederzeit durch die Taste „Pause“ angehalten werden, um die Bleistiftmine nachzuspitzen. Erneutes Drücken von „Pause“ setzt den Plotvorgang fort.

Anspitzen von Minen: Blaue Halterung mit Stift aus dem Plotkopf herausnehmen. Die drei weißen Kunststoffschrauben lösen und Stift herausnehmen. Dann im TK-Minenspitzer anspitzen und die Mine danach nur so weit aus dem Stift schauen lassen, dass die kegelförmige Stiftpitze komplett sichtbar ist, jedoch nichts vom Schaft der Mine. Danach Stift wieder bis zum Anschlag in Halterung einschieben und dabei so drehen, dass die Seitenflächen des Stiftes den Kunststoffschrauben gegenüberliegen. Abschließend die drei Kunststoffschrauben wieder (mit Gefühl!!) anziehen und Halterung bis zum Anschlag in den Plotkopf einschieben, festschrauben.

Bitte bei allen Plotarbeiten sehr sorgfältig mit dem Plotter gemäß dieser Anleitung umgehen! Das Gerät hat den Wert eines gut ausgestatteten Mittelklasse-Autos und ist in dieser Konfiguration das einzige seiner Art in Deutschland und vermutlich auch weltweit.