Übertragung vom Entwurf zum Plan per Handzeichnung

Auch handgezeichnete Pläne entstehen mit Computerunterstützung

Eines vorweg: mit „händischem Planzeichnen" ist hier das Zeichnen der Höhlendarstellung selbst gemeint, das durch eine Berechnung und den Ausdruck(Plot) der Messdaten mittels Computer sowie durch eine digitale Erstellung des Plankopfes oder sogar komplette digitale Endfertigung unterstützt und ergänzt wird. Eine Planzeichnung ganz ohne Computer ist nur mehr bei einzeln gelegenen Kleinhöhlen sinnvoll.

Vorteile der Handzeichnung: leicht erlernbar; rasch; Vermeidung von Bildschirmarbeit in der Freizeit; kein teurer Computer und keine komplizierte Software notwendig; die Rauhigkeit handgezeichneter Linien erzeugt einen naturnäheren Eindruck als digital erstellte Linien; Handzeichnen bereitet Leuten, die gerne („künstlerisch") Zeichnen mehr Spaß.

Nachteile der Handzeichnung: schlechte Korrigierbarkeit der Zeichnung – man muss wesentlich mehr vorausdenken als bei der Computerzeichnung; die (mögliche) Übertragung in digitale Planwerke und für weiterführende Verwendungen ist umständlich; ein Wechsel des Planformates artet oft in Bastelstunden aus; Feuchtigkeitsempfindlichkeit des Transparentpapiers; „Patzerei" bei seltener Verwendung der Tuschestifte (Austrocknung oder Tropfen).

Notwendiges Werkzeug

Tisch mit glatter Oberfläche oder Zeichenmatte

Druckbleistift 0,5mm

Geodreieck mit Griff und Tuschnoppen (zur Vermeidung vollflächigen Aufliegens am Papier)

Transparentes **Lineal** (für größere Pläne 1m Länge empfehlenswert)

Metallschiene (30 cm Länge genügt, möglichst mit Griff und Gummiunterseite. Zum Anlegen und Verschieben von Schriftschablonen etc. Eine professionelle Zeichenschiene oder ein Zeichentisch, wie sie früher technische Zeichner verwendeten, ist für unsere Zwecke nicht erforderlich, für kleine Pläne ist aber eventuell ein Zeichenbrett nützlich)

Tuschstifte in den Strichstärken 0,18 mm 0,25 mm, 0,35 mm, 0,5 mm, 0,7 mm (Gerne-Zeichner wie der Autor verwenden auch 0,13 mm), unbedingt Stifte mit Patronen verwenden z.B. „Rapidograph".

Arbeitsständer für Tuschestifte: mit befeuchtetem Schwamm innen, damit kann man Tuschestifte tagelang mit offener Kappe und Spitze nach unten griffbereit und übersichtlich abstellen und vermeidet das berüchtigte „Patzen" frisch geöffneter Stifte. (Verschlossene Stifte mit Spitze nach oben aufbewahren.)

Schriftschablonen in den zu den Stiften passenden Größen, möglichst solche, die nur auf Noppen am Papier aufliegen. (Falls Schablonenbeschriftung angestrebt wird – heute fast nur mehr zur Ergänzung und Pflege bestehender analoger Planwerke. Auch den händisch rein gezeichneten Plan besser und einfacher am Computer beschriften!)

Rasierklinge (= der Radierer für die Tuschezeichnung)

Weicher Radiergummi (weiß)

Transparentpapier (wird nach Gewicht unterschieden: mind. 90g-, max. 160g-Papier verwenden!) oder exakt maßhaltige Zeichenfolien (z.B. Astralon; teuer!)
Warum heute noch transparentes Papier: das glatte Transparentpapier bzw. die Zeichenfolie verhindert ein rasches Aufsaugen und Zerfließen der Tusche. Dadurch sind sehr „saubere" Linien möglich.

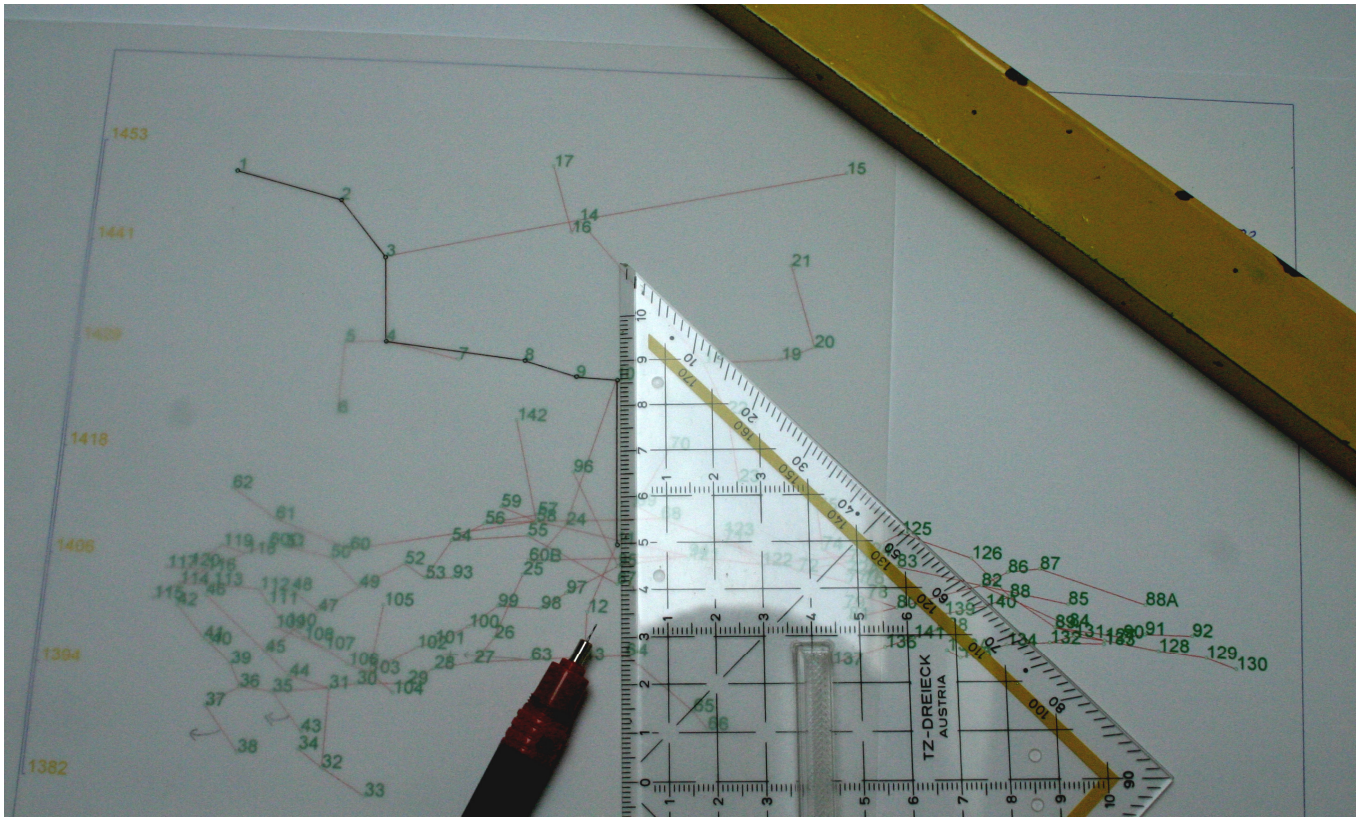
Millimeterpapier (für große Planformate in Rolle erhältlich)

Wiederablösbares **Klebeband** (z.B. Scotch)

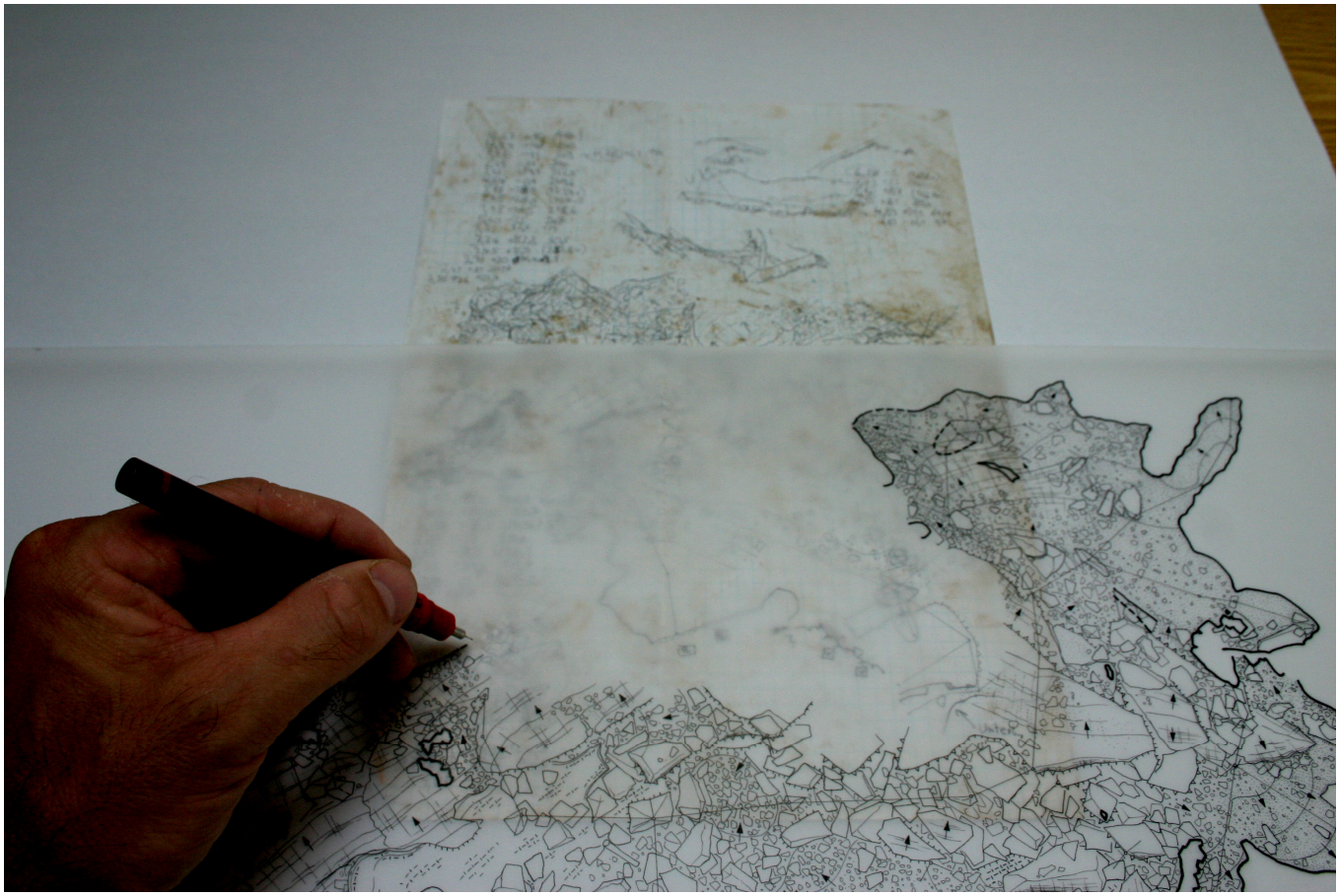
Papierschere, falls vorhanden Stanleymesser und lange Metallkante zum Abschneiden von Papierbögen von der Rolle

Arbeitsschritte

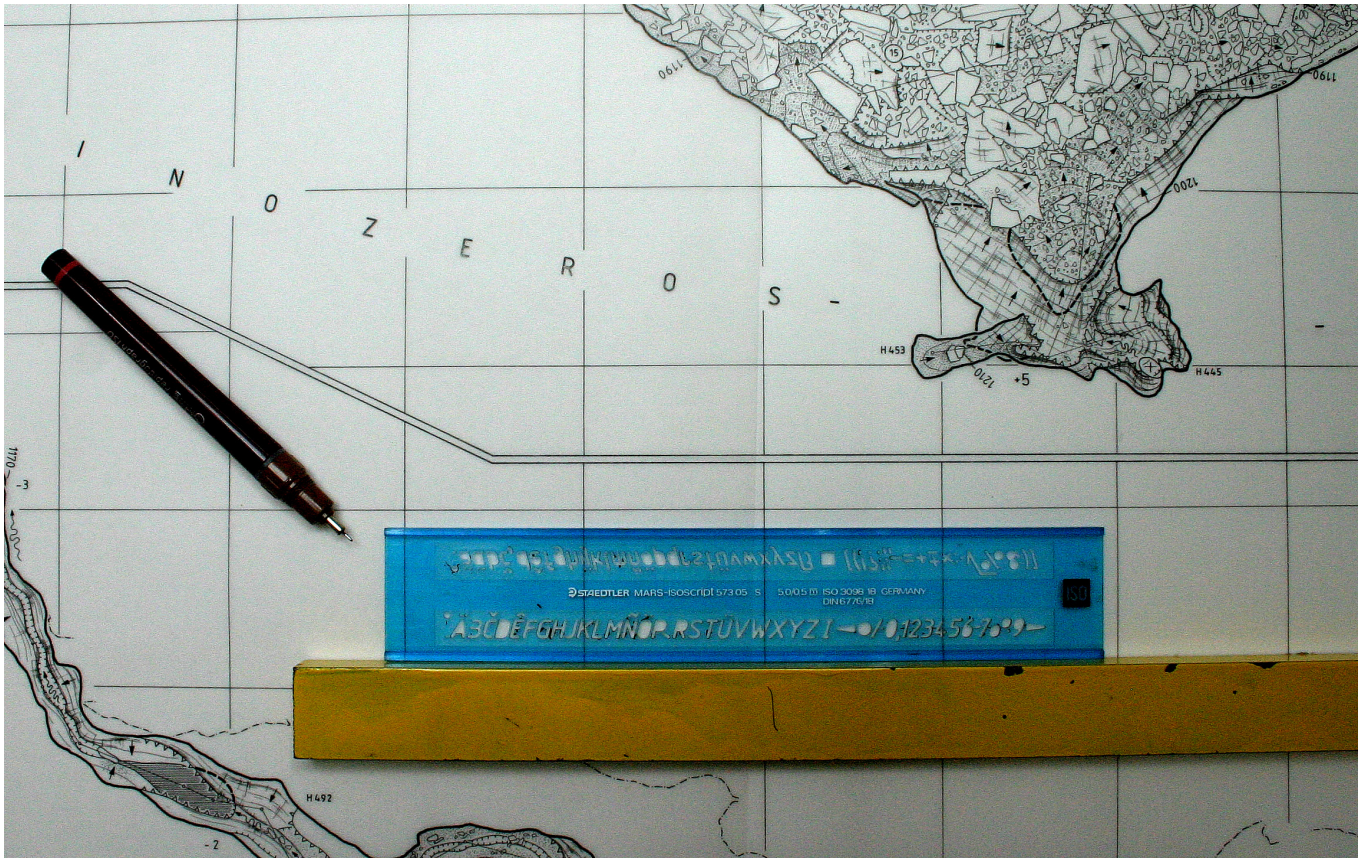
1. Entwürfe mit feuchtem Schwamm vorsichtig reinigen, nach Möglichkeit auch kopieren (zur Erleichterung von Arbeitsschritt 7)
2. Vorbereitung: Ständer für Tuschestifte innen befeuchten, Tuschestifte aufdrehen, auf Funktion prüfen und im Ständer nach Strichstärken geordnet abstellen. Planformat (DIN) und Situierung des Planes am Papier überlegen. Bei großen Plänen Transparentpapier in DIN-Format von der Rolle abschneiden und das mm-Papier in etwas größerer Dimension abschneiden. Maßhaltigkeit des mm-Papiers mit dem Meterlineal prüfen.
   Tipp: Feuchtes Transparentpapier dehnt sich aus oder wird wellig. Daher größere Pläne nicht in feuchten Räumen herumliegen lassen. Vor Beginn der Zeichenarbeit sollte sich das frisch von der Rolle geschnittene Papier an das Raumklima „gewöhnen" können.
3. Messzüge (Polygon) am Computer auf normales Papier ausdrucken/ausplotten oder bei einzelnen Kleinhöhlen mit wenigen Messzügen nochmals exakt auf mm-Papier oder kariertem Papier auftragen
4. Bei großen Plänen: am mm-Papier mit Bleistift ein grobes Gitternetz anzeichnen und beschriften (z.B. 50-m-Raster im Grundriss oder 20-m-Höhenschichtlinien im Längsschnitt) und entsprechend der errechneten Koordinaten einige Polygonpunkte am mm-Papier auftragen (Grundriss)
5. Transparentpapier über das mm-Papier legen, mindestens 3 Bezugsmarken zum Koordinatengitter (mit Bleistift) und die Bezugs-Polygonpunkte (mit Tusche) durchzeichnen.
6. Messzugausdruck/-plot unter das Transparent legen und mit den Bezugspunkten in übereinstimmung bringen. Den Polygonzug (soweit man in der nächsten Zeichenphase arbeiten möchte) mit Tusche auf das Transparent durchpausen. Dabei das voreilige Auftragen unterlagernder Messzüge vermeiden!
7. Hier beginnt die kreative Arbeit: den Entwurf unter das Transparent schieben, so dass jeweils der Messzug, in dessen Bereich man gerade zeichnet, mit jenem am Transparent übereinstimmt (so genau der Entwurf eben ist, falls erforderlich stückweise verschieben). Nun kann das entsprechende Stück Höhle reingezeichnet werden. (siehe Abbildung auf B48c). Hilfreich ist es dabei, eine Kopie des Entwurfes unter das Transparent zu legen und den Originalentwurf zusätzlich unverschleiert bei der Hand zu haben. Schmutzige Originalentwürfe in eine Klarsichthülle stecken.
8. Koordinatengitter auftragen. Sofern nicht Variante c des vorhergehenden Arbeitsschritt zur Anwendung kommt: den Raster vom mm-Papier mit dem Meterlineal durchpausen (dünne Gitternetzlinien ziehen: 0,18mm oder max. 0,25mm!). „Runde" Netzlinien am Planrand mit Koordinaten beschriften. Platz für Plantitel freilassen.
   Dieser Arbeitsschritt 8 kann auch nach Schritt 9 erfolgen, vor allem wenn sehr ausgedehnte Schriftzüge vorgesehen sind (um das Gitter nicht wieder auskratzen zu müssen – vgl. Korrigieren im Merkblatt B48d).
9. Beschriftung des Plans (Messpunkte, Gangbezeichnungen, Isohypsen etc.)
   Variante a) (empfohlen): die „nackte" Reinzeichung scannen und am Computer mit einem geeigneten Programm beschriften, inkl. Plantitel, Koordinatengitter, Maßstabsleiste usw. und fertig stellen. Dann hat man einen digitalen Plan mit Handzeichenqualitäten erzeugt!
   Variante b) Schablonenbeschriftung: Das Transparent wieder mit den Passmarken zum mm-Papier in Übereinstimmung bringen. Nun die jeweilige Schriftschablone an der passenden Stelle an die Metallschiene anlegen und mit dieser an die Linien des mm-Papiers oder des bereits gezeichneten Koordinatengitters ausrichten. (Schräg verlaufende Beschriftungen nur dann, wenn es ein Gangverlauf nahe legt bzw. der Plan dadurch „lesbarer" wird – z.B. bei den Isohypsen).
   Variante a) handschriftlich – sollte nur bei schöner Handschrift und Kleinhöhlenplänen erfolgen.
10. Plantitel schreiben: nach Möglichkeit digital erstellen (Arbeitsersparnis, besseres Aussehen und Ergänzungsmöglichkeit) und für die Vervielfältigung des Planes mit wiederablösbaren Klebeband (z.B. Scotch) montieren.
    [In den Jahren, als noch Lichtpausen als kostengünstige Vervielfältigung gemacht wurden, habe ich digital erstellte Plantitel auf Transparent-Klebefolie ausgedruckt und aufgeklebt – das ist heute nicht mehr notwendig.]



Arbeitsschritt 6: Durchzeichnung der Messzüge (Polygon - vom untergelegten Ausdruck, Plot oder Handauftrag)



Arbeitsschritt 7: Reinzeichnung der Höhlendarstellung (über dem passgenau untergelegten Originalentwurf)



Arbeitsschritt 9, Variante b: Beschriftung mit Schablone. Um ein ebenes Schriftbild zu erzielen, wird die Schablone an einer waagrecht ausgerichteten, fest aufliegenden Metallschiene verschoben (Für kleine Pläne kann dafür ein Zeichenbrett mit Zeichenschiene verwendet werden).
Für gebogene, gedehnte Schriftzüge wie am Bild oben, wird zuerst ein Bleistiftstrich an einem Kurvenlineal oder einen gespannten Kartonkante gezogen und die Schriftschablone für jeden Buchstaben extra gedreht und angelegt.
Generell ist heute das Einscannen der Raumdarstellung und die Beschriftung am Computer zu empfehlen.

Tipps:

Auf **fettem Transparentpapier** perlt die Tusche ab: Daher nicht mit Wurstbrotfingern arbeiten und auch den Zeichentisch möglichst trocken und fettfrei halten. Die Zeichenhand möglichst nicht direkt auf das Transparent stützen, sondern immer ein Blatt Papier dazwischen legen. Falls das Papier dennoch einmal fett geworden ist – etwa bei Plänen, die schon länger herumgelegen sind – den Zeichenbereich mit dem weichen Radierer abradieren.

Tuschelinien, vor allem jene mit größeren Strichbreiten, benötigen einen Moment zum **Trocknen**. Daher wie beim Schreiben mit Füllfeder immer vom gerade gezeichneten Bereich wegarbeiten und ein Geodreieck bzw. Schablonen mit Noppen verwenden.

Korrigieren: Bei jeder Planzeichnung möchte man dann und wann wieder eine Linie löschen: dafür verwendet man bei der Tuschezeichnung eine Rasierklinge, die man mit der senkrecht auf das Papier gestellten Klinge mit ganz sanftem Druck schnell über die Korrekturstelle auf und abzieht, so dass sich die Klinge hin- und herbiegt. (Die Methode heißt zwar „Kratzen", es sollte aber eher wie Radieren ausgeführt werden, um das Papier nicht zu beschädigen). Danach die Papierstelle durch kurzes Radieren mit dem weichen Radierer und ev. auch mit dem Fingernagel wieder glätten.

Tuschestifte halten nicht ewig. Die meisten gehen aber vorzeitig durch „Absturz" aus der Hand des Zeichners zu Grunde. In diesen Fällen nicht gebrochene, aber verstopfte Zeichenkegel, die auch durch Auswaschen nicht in Gang kommen, können in Einzelfällen noch durch das Halten in eine Feuerzeug-Flamme gerettet werden. Gebrauchte Tuschestifte sind über e-Bay sehr günstig erhältlich (Zustand vor dem Kauf prüfen!)