

## Inhaltsübersicht

1. Überblick über die TNT-Programme und deren Einsatzschwerpunkte
2. Technik der TNT-Programme: Modulbauweise und Projektdatei
3. Systemunterschiede CAD - GIS
4. Einführung Datentypen: Raster, Vektor, CAD, Datenbanken, Sachdaten versus Geometriedaten
5. Importieren von Geodaten
6. Georeferenzieren
7. Arbeiten mit dem Objekteditor: Erfassen und verändern von Grafikdaten im Vektorformat
8. Entwurf und Aufbau von Tabellen
9. Verknüpfung Geometrie und Sachdaten
10. Visualisieren von Geodaten am Bildschirm
11. Visualisieren von Geodaten als Karte





## 1. Überblick über die TNT-Programme und deren Einsatzschwerpunkte

### 1.1 Die TNT-Programme und ihre Einsatzschwerpunkte:

**TNTatlas:** Geodatenviewer, kostenlos und daher prinzipiell an jedem Arbeitsplatz verfügbar.

Funktionalität: Anzeigen von aufbereiteten Geodaten (Sachdaten und Geometriedaten), Abrufen von Sachdaten zu den Geometriedaten, Selektion von grafischen Elementen aus der Tabelle nach Attributwert/durch Abfrage.

Beispiel für Selektion nach Attributwert: Auswahl und hervorgehobenen Anzeige aller Flächen im FNP, deren Widmung gleich Gewerbefläche ist. Beispiel für eine Abfrage: Selektion aller Flächen, deren Widmung gleich Wohnbaufläche ist und deren Fläche größer als 2000 qm ist.

Durchführung und Abspeicherung von Messungen, Darstellung von Profilansichten etc.

**TNTview:** Desktopmapping-Programm: Visualisieren von Geodaten am Bildschirm und im Ausdruck bis Format DIN A3, Aufbau von Sachdatenbeständen, Verknüpfung von Geometrie- und Sachdaten. 3D-Visualisierung, Importieren und Exportieren von Geodaten.

**TNTedit:** Werkzeuge für die Erfassung und Veränderung von Geodaten, Georeferenzieren Funktionen: z.B. Georeferenzieren, Vektorisieren von Flurkarten

**TNTmips:** Datenaufbereitung, z.B. Entzerrung von gescannten Karten, analytische Werkzeuge, z.B. Verschneidung von Vektorobjekten, 3D-Modellierung und Analyse, Satellitenbildklassifikation, Routenoptimierung und Standortsuche.

## 2. Technik der TNT-Programme: Modulbauweise und Projektdatei

### 2.1 Modularität der TNT-Programme

Alle TNT-Programme basieren auf dem gleichen Quellcode. Daher haben alle Programme eine identische Oberfläche, gleiche Funktionen sind in allen Programmen gleich bedienbar.

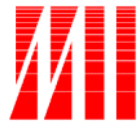
Das Programm ist modular aufgebaut. Aus einer Menüleiste wird ein Prozeß gestartet, das in Windows 2000/2003/XP im Taskmanager in der Registerkarte Prozesse sichtbar ist. Beispiel: beim Starten des Objekteditor ist der Prozeß "sdedit.exe" in der Prozeßliste aufgeführt.

### 2.2 Die Projektdatei, Aufbau und Inhalt

Alle TNT-Programme nutzen das Datenformat der sogenannten Projektdatei. Die Projektdatei ist erkenntlich am Kürzel "RVC" als Dateierweiterung. Beispiel: Flaechen.rvc.

"RVC" steht für Raster, Vektor, CAD und soll damit verdeutlichen, das innerhalb einer Projektdatei alle Geodatentypen gespeichert werden können. Konkret heißt das, das innerhalb einer Projektdatei alle Daten für den Aufbau z.B. eines Gewerbeflächenkatasters abgelegt sein können. Beispiel aus der Praxis: die Grundkarten der





Stadt Anycity werden in Rechtswertstreifen jeweils in einer Projektdatei zusammen gefaßt. Die Datei "Grundkarten\_22.rvc" enthält alle Grundkarten ab dem Rechtswertbereich "3422000".

Die Projektdatei kann als "Container" für Geodaten verstanden werden, der in einer Datei sämtliche Daten aufnehmen kann.

“**Projektdatei**” bedeutet aber nicht, das alle Daten zu einem Projekt in einer Datei stehen müssen. In allen Prozessen kann auf Objekte in beliebige Projektdateien an beliebigen Ablageorten zugegriffen werden.

## 2.3. Ordner

Innerhalb einer Projektdatei sind genau wie auf Betriebssystemebene Ordner anlegbar. Beispiel: Anlage eines Ordner "Raster" für Rasterdaten und eines Ordners "Vektor" für Vektordaten.

## 2.4. Objekte

Innerhalb der TNT-Programme repräsentieren nicht mehr die Dateien die grafischen Geometriedaten. Beispiel: wird eine TIFF-Datei nach TNT importiert, ist diese TIFF-Datei innerhalb der TNT-Programm fortan ein Rasterobjekt. Der Begriff "Datei" wird ersetzt durch "Objekt".

An die Objekte können Subobjekte angebunden sein. Bei Vektorobjekten sind das u.a. die Sachdaten in Tabellenform (Datenbank), bei Rasterobjekten Farbtabelle, Kontrasttabelle und Histogramme.

**Hinweis:** viele Datenformate wie z.B. TIF, JPG, Shape, DXF, DWG etc. können auch direkt ohne Import genutzt werden.

## 2.5. Elemente

Der Inhalt der Objekte ist abhängig von Objekttyp (Raster, Vektor, CAD, TIN).

Der Objekttyp Vektor kann folgende grafische Elemente enthalten:

- Punkte
- Linien
- Flächen.

An jeden dieser Elementtypen können Sachdaten in Tabellen angehängt werden. Die Verbindung von Geometrie- zu Sachdaten erfolgt "objektrelational", d.h. zu den grafischen Element "Punkt" werden auch die entsprechenden Sachdaten angebunden, usw..

## 3. Systemunterschiede CAD - GIS (Folien)

## 4. Einführung Datentypen: Raster, Vektor, CAD, Datenbanken, Sachdaten versus Geometriedaten

### 4.1 Datentypen

### 4.2 Sachdaten versus Geometriedaten

Der Oberbegriff "Geodaten" umfaßt die beiden Unterbegriffe "Geometriedaten" und "Sachdaten". Beispiel für Geometriedaten: Linien, die die Grenzen einer Fläche beschreiben. Beispiel für





Sachdaten: Attribute in einer Tabelle (Datenbank).

In einem Geoinformationssysteme werden diese beiden Geodatentypen verknüpft.

## 5. Importieren von Geodaten

Erforderliches TNT-Programm: TNTview, TNTedit, TNTmips, TNTlite

Schritte am Beispiel von TNTmips:

1. In der Hauptmenüleiste "Hauptmenü/Importieren..." anklicken
2. Unter "Importformat" den Filter in der Reihe der Datentypenikons das Datenformat einstellen, in dem die zu importierenden Daten vorliegen. Es kann auch im Eingabefeld „Erweiterung“ die Dateinamenserweiterung für die zu importierenden Dateien angegeben werden, z.B. „shp“ für Shape-Dateien.
3. Jetzt die Schaltfläche „Dateien auswählen“ betätigen, um eine oder mehrere Dateien zum Import zu selektieren.
4. Schaltfläche "Import betätigen". Ab hier weichen die Dialogfelder in Abhängigkeit von gewähltem Datenformat und Datentyp stark von einander ab.

## 6. Georeferenzieren

Erforderliches TNT-Programm: TNTmips oder TNTedit

Schritte am Beispiel von TNTmips:

1. In der Hauptmenüleiste "Bearbeiten/Georeferenz" anklicken.

Weiter siehe Anleitung im Internet unter "<http://www.microimages.de/support/schulung/georef/index.htm>" mit Grafiken.

## 7. Arbeiten mit dem Objekteditor: Erfassen und verändern von Grafikdaten im Vektorformat

**Erforderliches TNT-Programm:** TNTmips oder TNTedit

Einführung in den TNT-Objekteditor:

Die TNT-Programme arbeiten wie die meisten GIS mit einer "Multilayer-Technik". "Layer" ist in den TNT-Programmen gleich bedeutend mit "Ebene" und "Objekt". Ein Objekt wird dann auch als "Ebene" bezeichnet, wenn es zur Darstellung eingeladen wird.

Die "Multilayer-Technik" ist leicht vorstellbar als eine Abfolge von Folien, die anhand ihrer geographischen Lagen nebeneinander und/oder übereinander dargestellt werden. Dort wo eine Folie durchsichtig ist, ist der Inhalt tiefer liegender Folien sichtbar, in undurchsichtigen Bereichen wird der Inhalt tieferliegenderer Folien verdeckt.

Im Objekteditor benutzt man zur Erfassung von Geometriedaten in der Regel Folien im Hintergrund, deren Inhalt in vektorielle Form übernommen werden sollen. Diese Folien im Hintergrund werden im Objekteditor "Referenzebene" genannt. Referenz deshalb, weil sie dem neuen Objekt die Information über die Lage im geographischen Raum mitgeben können.

Als Referenzebenen werden häufig gescannte und georeferenzierte





Karten verwendet. Beispiel: Flurkarten, Grundkarten, Luftbildkarten. Aber auch bereits vorhandene Vektordaten können als Referenzebene eingeladen werden.

Referenzebenen dienen nicht nur der Übernahme der Lage im Raum, sondern bieten auch einen Orientierungshintergrund.

Referenzebenen können im Objekteditor nicht bearbeitet werden. Referenzebenen werden in der Ebenensteuerung durch einen blauen oder roten Ball angezeigt. Der Ball wird dann rot, wenn diese Ebene als **aktive Ebene** markiert wird. Es kann immer nur eine Ebene aktiv sein.

In den TNT-Programmen können beliebig viele Ebenen verschiedenster Objekttypen als Referenzebene eingeladen werden. Voraussetzung ist immer, dass diese Ebenen (Objekte) georeferenziert sind und etwas im gleichen Bereich liegen.

## Vektorielle Erfassung einer Flurkarte

Schritte am Beispiel von TNTmips/TNTedit:

1. 1. In der Hauptmenüleiste "Bearbeiten/Geodaten" anklicken

Zwei Fenster erscheinen auf dem Bildschirm. Das kleinere trägt den Titel "TNTmips Objekteditor". In diesem Fenster werden die zu bearbeitenden Objekte und die Hintergrundobjekte verwaltet und gesteuert. Hier kann der Zugriff auf die Sachdaten erfolgen.

Das größere der beiden Fenster trägt den Fenstertitel "Objekteditor Ansicht 1". In diesem Fenster werden die Geometriedaten dargestellt und bearbeitet.

1.2 Einladen einer Referenzebene

Im Fenster "TNTmips Objekteditor" "Referenz/Ebene(n) hinzufügen.." auswählen.

Daraufhin erscheint der Standardauswahldialog der TNT-Programme, Fenstertitel "Geodatenmanager".

Wählen Sie unter Verwendung der Navigationselemente zunächst ein Laufwerk aus (Tooltips: "Gehe zu..."), steuern Sie dann durch gewohntes Anwählen mit der Maus den Ordner an, der die Projektdatei enthält, in welcher ein Rasterobjekt als Referenzebene enthalten ist. Sollten Sie versehentlich zu tief in die Verzeichnisstruktur gelangt sein, so benutzen Sie bitte das Icon mit dem Tooltip: "Eine Ebene höher" um in der Verzeichnisstruktur jeweils eine Ebene aufzusteigen.

Durch einfaches Anklicken des Icons links neben dem Objektname wird das Objekt in den rechts im Fenster dargestellten Auswahlsatz übernommen.

Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Schaltfläche "OK".

Ist die Auswahl gelungen, weist das Fenster "TNTmips Objekteditor" einen Eintrag auf. Haben Sie lediglich ein Objekt als Referenzebene eingeladen, erscheint der Ball links vom Eintrag rot. Haben Sie mehrere Ebenen eingeladen, wird nur der Ball der aktiven Ebene rot.

Im Fenster "Objekteditor Ansicht 1" sollten jetzt die eingeladenen Referenzebenen dargestellt sein.

Ist dies nicht der Fall, so kann das folgende Ursachen haben:





1. Der Bildschirm wurde nach dem Einladen der Referenzebene nicht neu aufgebaut. Abhilfe: Im Fenster "Objekteditor Ansicht 1" das Ikon "Neuzeichnen" ganz links in der Ikonleiste anklicken.

2. Möglicherweise ist die Farbe des Hintergrunds identisch mit der Farbe der dargestellten Elemente. Die Bildschirmlegende am linken Fensterrand gibt da bereits Auskunft. Abhilfe: im Fenster "Objekteditor Ansicht 1" unter "Optionen/Farben..." können Sie die Hintergrundfarbe verändern.

## 2. Anlegen eines neuen Vektorobjekts

Wählen Sie im Fenster "TNTmips Objekteditor" den Menüeintrag "Datei/Neu/Vektor..." aus. Lassen Sie sich im Fenster "Neue Objektwerte" nicht durch die Vielzahl der Einstellmöglichkeiten beeindrucken, sondern bestätigen Sie einfach mit "OK". In den allermeisten Fällen sind die Voreinstellungen passend. Nur in seltenen Fällen ist der Topologietyp zu ändern sowie die Koordinaten von 2D auf 3D umzustellen.

Nachdem Sie mit "OK" bestätigt haben, sehen Sie im Fenster "TNTmips Objekteditor" in der Ebenenliste einen weiteren Eintrag. Dieser weist links als Symbol für eine Bearbeitungsebene einen stilisierten Bleistift als Ikon auf.

Grundsätzlich dient es der Übersichtlichkeit bei der Bearbeitung, wenn die Bearbeitungsebene in der Ebenenfolge ganz oben liegt. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Sollte die Bearbeitungsebene nicht ganz oben liegen, so wählen Sie das Ikon "Reihenfolge ändern" aus. Es werden Ihnen im Menü bis zu vier Auswahlmöglichkeiten angeboten.

Gleichzeitig mit dem Hinzufügen einer Bearbeitungsebene, entweder durch Öffnen einer vorhandenen Ebene oder durch Anlegen einer neuen, erscheint ein drittes Fenster auf dem Bildschirm. Dieses trägt den Fenstertitel "Vektorwerkzeuge - 2D flächig".

Sollte dies nicht der Fall sein, so kann das folgende Ursachen haben:

1. Die Bearbeitungsebene ist nicht aktiv. Erkennlich ist das am Ikon der Bearbeitungsebene. Wenn dies nicht aktiv ist, wird der Bleistift schmal und blau dargestellt. Abhilfe: klicken Sie auf das Ikon mit dem Bleistift, um die Bearbeitungsebene zu aktivieren. Damit wird das Fenster mit den Vektorwerkzeugen wieder dargestellt.
2. Die Vektorwerkzeuge sind hinter einem anderen Fenster verborgen. Abhilfe: Schicken Sie die anderen Fenster durch Klicken mit der rechten Maustaste auf die Fenstertittleiste in den Hintergrund.

Zoomen Sie sich jetzt soweit ein, das Sie ein detailreiche Darstellung der Referenzebene erreichen.

Benutzen Sie dazu entweder die Zoombox im Fenster "Objekteditor Ansicht 1" oder das Ikon "Zoom plus" oder einfach die "+" Taste aus dem Nummernblock der Tastatur.

Wählen Sie jetzt das den Vektorwerkzeugen aus der Sektion





"Element hinzufügen" das Ikon "Linien hinzufügen (L)" aus. Der Buchstabe in Klammern ist der Hotkey, der das Werkzeug direkt aufruft.

Nach Anklicken des Ikon erscheint ein Fenster mit dem Titel "Linie/Polygon editieren Steuerung".

Der Mauszeiger wechselt jetzt seine Darstellung in einen Bleistift, sobald die Maus in das Fenster "Objekteditor Ansicht 1" bewegt wird. Der Bleistift ist das Zeichenwerkzeug, der "Hotspot" ist die Spitze des Bleistiftes. Mit der Spitze des Bleistiftes wird die Position festgelegt, an der ein neuer Stützpunkt einer Linien hinzugefügt werden soll.

Bewegen Sie den Bleistift auf eine Ecke eines Flurstücks und Klicken Sie auf die linke Maustaste. Damit ist ein erster Stützpunkt einer neuen Linie erzeugt. Am Bildschirm sichtbar an dieser Stelle ist ein grüner Kreis. Der Kreis symbolisiert das Ende einer neuen Linie.

Bewegen Sie den Bleistift weiter bis zur nächsten Stelle, an der das Einfügen eines Scheitelpunktes erforderlich ist. Klicken Sie wieder auf die linken Maustaste, um den Scheitelpunkt damit festzulegen. Fahren Sie damit fort, bis die Fläche bis kurz vor den Startpunkt umfahren und durch Scheitelpunkte beschrieben ist.

Damit das Programm eine Fläche auch als solche erkennt, ist es erforderlich, den Linienzug zu schliessen. Rein optisch ist dies zwar leistbar, technisch dagegen fast nie, daher unterstützt der Objekteditor das Schliessen von Linien mit einigen Funktionen. In diesem Fall einer ersten Fläche, die hinzugefügt wird, betätigen Sie einfach das Ikon "Polygon schliessen" im Fenster "Linie/Polygon editieren". Weitere Möglichkeiten bieten die verschiedenen Fangfunktionen.

Schliessen Sie die Eingabe der neuen Linie jetzt ab. Dazu bieten sich drei Möglichkeiten:

- a) Betätigen der Schaltfläche "Hinzufügen"
- b) Betätigen der rechten Maustaste, wenn sich der Mauszeiger im Fenster "Objekteditor Ansicht 1" befindet.
- c) Betätigen der "Return"-Taste (Wagenrücklauftaste).

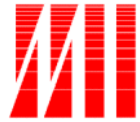
Mit diesem Objekt haben Sie jetzt einen geschlossenen Linienzug und damit gleichzeitig eine neue Fläche erzeugt.

Sichern Sie jetzt das erste Arbeitsergebnis. Im Fenster "TNTmips Objekteditor" öffnen Sie den Dialog unter "Datei/Sichern..." (Hotkey "Strg-s"). Es erscheint das Standardfenster des Geodatenmanagers.

Steuern Sie mit den bekannten Ikon zunächst ein Laufwerk und dann ein Verzeichnis an, indem Sie Ihr Arbeitsergebnis speichern möchten. Betätigen Sie dann das Ikon "Neue Datei...". Geben Sie der neuen Projektdatei einen Namen und eine knappe Beschreibung ihres Inhalts. Bestätigen Sie mit "OK".

Damit ist aber noch kein neues Objekt angelegt. Das erledigen Sie jetzt im folgenden Schritt. Klicken Sie auf das Ikon "Neues Objekt...". Geben Sie in der Dialogbox einen aussagekräftigen Namen und eine Beschreibung des Objektes ein. Nach Bestätigen





mit "OK" ist es geschafft, Sie haben ein erstes Vektorobjekt angelegt. Dessen Name wird jetzt im Fenster "TNTmips Objekteditor" in der Ebenenliste aufgeführt.

Weiter siehe Anleitung im Internet unter "<http://www.microimages.de/support/schulung/vektortopologie/index.htm>" mit Grafiken.

