Manfred Käser

Geländemodell

KOSY im fächerverbindenden Unterricht Technik - Geographie

"Unsere Gemeinde und ihre Umgebung"

Mit dem neuen Programmmodul in nccad (ab Version 7 und 7.5 ab Juli 2008) ergeben sich auch neue Möglichkeiten, KOSY im modernen Technikunterricht als "geeignete Maschine" zur Erreichung interessanter Lernziele einzusetzen. Vor allem im fächerverbindenden



Unterricht sind die Einsatzbereiche, die das System bietet, ungeheuer vielfältig. Mit diesem Beitrag soll aufgezeigt werden, wie mit der vorliegenden Programmerweiterung die Fächer **Technik** und **Geographie** zum gegenseitigen Nutzen zusammenarbeiten können. Dabei sollen die unterschiedlichen Ziele der Fächer aber nicht verwischt werden. Es ist auch nicht erforderlich, dass der Unterricht

in beiden Fächern zeitgleich oder in der gleichen Klasse stattfindet.

Didaktische Überlegungen zum Einsatz des neuen Moduls im Technikunterricht.

Im Fach Technik bietet es sich geradezu an, diesen Unterrichtsgegenstand in der 8. oder 9. Klasse anzusiedeln. Die Problematik "Mehrfachfertigung" sollte sich hier schwerpunktmäßig mit der Herstellung und dem Anwenden von geeigneten Formen beschäftigen, die es erlauben, ein Produkt in hohen Stückzahlen mit gleichbleibender Qualität herzustellen. Dazu eignen sich Zugangsthemen aus den Bereichen Metallgießen, Gießkeramik oder verschiedene Herstellungsverfahren für Kunststoffartikel. Im vorliegenden Fall ist natürlich Vakuumstreckziehen thermoplastischer Kunststoffe die geeignetste Fertigungstechnik.

Die Schüler/innen können hier erfahren, dass technisches Handeln nie Selbstzweck ist, sondern an aufgetretenen Problemen oder Bedürfnissen orientiert ist (der Geografie- oder Heimat- und Sachunterricht braucht zum Erreichen seiner Ziele ein 3-D-Modell). Es wird ihnen hier auch deutlich, warum problemlösender Unterricht im Fach Technik oberste Priorität hat. Das heißt aber auch, dass die im Folgenden vorgestellten Formen und Gerätschaften nicht einfach nachgebaut werden sollten, sondern Lösungen nach Schülervorschlägen und den jeweiligen schulischen Gegebenheiten gefunden werden müssen.

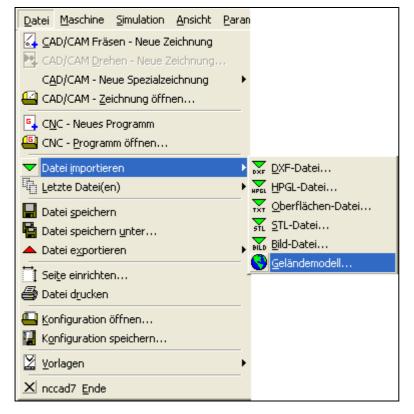
Bezug der Geländedaten.

1. Die benötigten **Daten** für das gewünschte Geländemodell können Sie zur Zeit vom **Landesvermessungsamt Baden-Württemberg** beziehen. Es besteht seit 17.1.02 eine Vereinbarung zwischen Landesvermessungsamt und Kultusministerium, wonach das Landesvermessungsamt diese Daten bis 14km² kostenlos an Schulen abgibt (AZ 0222.0/7). Datum und AZ sind bei der kostenlosen Bestellung anzugeben.

Die Bestellung kann über die Homepage des Landesvermessungsamtes – Produkte – ATKIS Digitale Geländemodelle – DGM Geländemodell – Anmelden – Gemeindenamen Suchen – Kartendarstellung – Auswählen – In den Warenkorb erfolgen.

Sie erhalten von dort eine ASCII-Datei, die Sie problemlos in nccad einlesen können. Im Prinzip sind alle Ausschnitte für Baden-Württemberg im Raster von 1m erhältlich. Eine Auswahl nach dem Motto: "Möglichst viel" ist aber auf keinen Fall zu empfehlen, da sonst die Bearbeitungszeiten ins Uferlose steigen und vor allem die Strukturen des Geländes nicht mehr prägnant hervortreten. Es ist auch zu beachten, dass Daten zur Zeit nur bis zu 14 km² (um den gewünschten Zentralort) kostenlos sind. Um den zeitlichen Aufwand für die Fräsarbeit in Grenzen zu halten, sollte die Schrittweite der Daten bei einem Modell von 50 km² bei etwa 10 m liegen .

2. Die **Programmerstellung** in nccad7 (eventuell neue .exe anfordern)



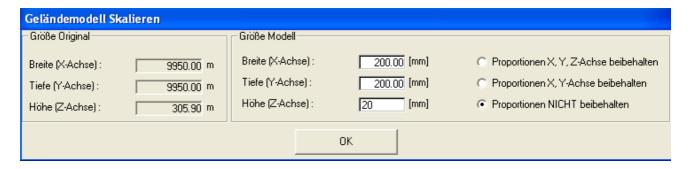
Wählen Sie: Datei – CAD/CAM Fräsen -

Neue Zeichnung

Legen Sie den Werkstücknullpunkt fest. Wählen Sie:

Datei importieren Geländemodell

Es erscheint das Fenster "Geländemodell Skalieren". Links finden Sie Breite, Tiefe und Höhe (x,y,z) der vom Landesvermessungsamt gelieferten Daten (im vorliegenden Beispiel ca. 10 X 10 km). In die Spalte "Größe Modell" können Sie jetzt die gewünschte Modellgröße eingeben (abhängig von der Tischgröße, den Wünschen des Geografie-Lehrers und der fürs Fräsen zur Verfügung stehenden Zeit). In der 3. Zeile wird dann proportional zu X und Y der Wert für die Höhe des Geländes angezeigt. Beachten Sie dabei, dass es üblich ist, Z etwa 2,5 mal zu überhöhen. Markieren Sie dazu bei Z: "Proportionen NICHT beachten". Um die Arbeit mit dem Modell zu vereinfachen, sollte auch der Maßstab beachtet werden (im vorliegenden Beispiel wird im Maßstab 1:50 000 gefräst, dies erleichtert die Übertragungen aus topografischen Karten).



Auf dem Bildschirm erscheint nun eine plastische Zone, die eine STL-Datei beinhaltet, es fehlen jetzt nur noch die Technologiedaten.

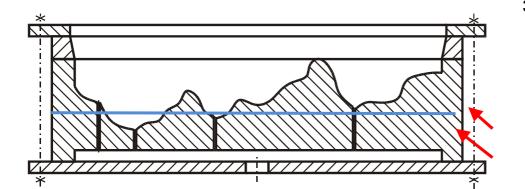
Technologie STL	
1. Bearbeitung (Schruppen)	2. Bearbeitung (Schlichten) Steuerung Minderme
Technologie-Nummer	
Nummer: 1	Layer: 1 Frästeil: 1
- Bearbeitungsdaten	
Bearbeitung:	Negativform
Strategie :	Parallel zur X-Achse
Relais vorher :	□1 □2 □3 □4 □5 ⋉ 6 □7
Relais nachher:	<u> </u>
Sicherheitsabstand:	5.00 [mm]
STOP für Handbedienur	ng
Bearbeitungsdatenb	pank Privatdaten bearbeiten
Vorschub (F) :	200.00 [*0.1 mm/s]
Werkzeugdurchmesser:	3.00 [mm]
Länge der Verfahrschritte :	1.50 (d/2) Time [mm]
Abstand Fräsbahnen:	1.50 (d/2) v [mm]
Gesamttiefe :	20.00 [mm]
Teilzustellung :	10.00 [mm]
Haut:	0.00 [mm]
Rand um Körper fräsen	
Z-Nullpunkt verschieben:	0.00 [mm]
BAE-Daten:	
Material Bemerkung :	BAE Typ Drehstufe
ОК	Abbrechen ?

Die Eintragungen in "Technologie STL" hängen vom Verwendungszweck, vom Material und von der gewünschten

Oberflächenbeschaffenheit ab. Auch die Bearbeitungszeit ist von diesen Einstellungen abhängig (bei ein und demselben Modell können sich Fräszeiten zwischen 2 und 16 Stunden ergeben).

Gute Ergebnisse werden mit folgender Vorgehensweise erreicht: Für ein Modell mit 50 km² Fläche und einer Tiefe von ca.18 mm schruppt man mit einem 3mm-Fräser 16 mm tief mit Verfahrschritten d/2 (Bearbeitungszeit ca. 1 Stunde). Den Schlichtvorgang fräst man dann mit einem 2mm-Fräser und Verfahrschritten und Fräsbahnen mit d/6 (Bearbeitungszeit ca. 12 Stunden). Eine aufwändige Nacharbeit ist dann nicht mehr nötig.

Unter CAD-3D kann das Modell unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden.



3. Bau der Form und Tiefziehen Folie

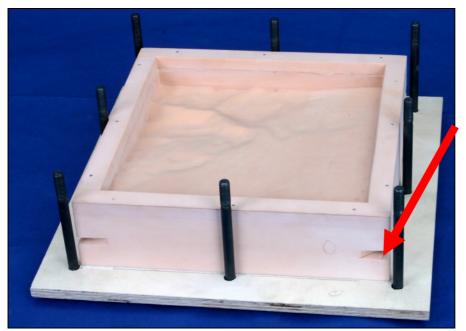
Skizze:

Niederhalter (Multiplex)

Rand aufgeklebt und die Innenseiten ca. 10° abgeschrägt zur leichteren Entnahme des tiefgezogenen Modells.

Multiplex mit Staubsaugeranschluss (Doppelklebeband)

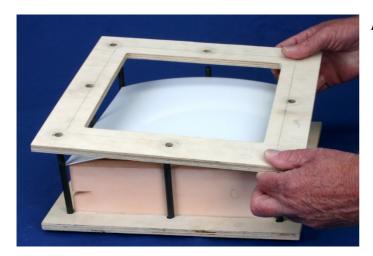
Sikablock mit Absaugbohrungen (1mm Durchmesser) an den tiefen Stellen des Modells.



Modell nach dem Fräsen:

Die Schlitze sind für die Spannpratzen (sichere und fibrationsfreie Befestigung auf dem KOSY) und können auch für die nötige Tasche auf der Unterseite verwendet werden (Vakuumraum 10mm tief). . Als Material wurde "Sika-Block" (es gehen auch MDF-Platten) verwendet. Es lässt sich leichter als

Holz bearbeiten (Teilzustellung ca. 10mm), ist aber ausreichend druckfest. Holz geht natürlich auch. Erhältlich ist das Material bei Modellschreinern oder direkt bei der **Firma Honen & Co, Lipper Hellweg 47, 33604 Bielefeld**. Für Anschauungsmodelle sind auch Positivformen aus MDF-Platten, Styrodur o. ä. denkbar.



Am geeignetsten für das Tiefziehen in



der Schule ist Polystyrol (für dieses Modell 1,2 mm dick). Es erlaubt bei der Erwärmung (ca. 120° C) große Toleranzen.

Zum Erwärmen des Kunststoffs eignen sich am besten Infrarotstrahler. Es können aber auch andere genügend großflächige Heizelemente verwendet werden.



Ergebnis:

Hier das Schussental mit Zentrum Weingarten (100 km²). Die Farbgebung kann nun mit einem wasserfesten Edding vorgenommen werden.

Das Herstellen von größeren Positiv-Modellen aus verschiedenen 1km² großen Segmenten (im unteren Bild Waldburg aus MDF-Platten) ist natürlich am beeindruckendsten. Zu beachten sind hier aber durch Bauart und Fräserlängen eingeschränkte Z-Höhen. Die Schrittweite der Daten beträgt hier 5m, die z-Höhe 35 mm und die einzelnen Segmente 250 x 250mm.

Achtung: Bearbeitungszeiten je nach Technologiedaten (hier d/6) bis zu 12 h/Segment.

Das Modell wird dann mit 2-Komponeten-Klarlack isoliert, die Karte mit Beamer auf das Modell projiziert und dann farblich gestaltet.



Mögliche Aufgabenstellungen in Geographie:

Grundschule: Erwandern des gewählten Gebiets (z.B. 9 km²) und farbliche Gestaltung der Kunststoffmodelle (Lerngang oder Hausaufgabe).

Übertragen der gewünschten Elemente (Straßen, Siedlungen, Wälder usw) von einem großen Modell auf die kleineren Kunststoffmodelle. Ertasten von Geländebesonderheiten.

Sekundarstufe: Größere Gebiete (z.B. 50 km²) können mit dem Fahrrad erkundet werden.

Übertragungen aus topografischen Karten (Straßen, Siedlungen, Industriegebiete, Naturbesonderheiten Höhenlinien usw.)