



MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“

3D KURS IN GEOMETRIE – ID 36

Mag Rudolf Neuwirt

Harald Csaszar

BRG Petersgasse Graz



Graz, Juli 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
2 AUFGABENSTELLUNG	5
3 INHALTE UND METHODEN	6
3.1 Allgemeine Inhalte und Methoden	
3.2 Gruppe I: 7.A Klasse	
3.3 Gruppe II: 7.B Klasse	
3.4 Gruppe III: 6.ABC Klasse	
4 ERGEBNISSE	8
5 ZUSAMMENFASSUNG	10
6 ANHANG	11
Objektgruppe 1 Projekt „WunderBar“	
Objekt 1.1 Soundsystem	
Objekt 1.2 Deckenfluter	
Objekt 1.3 Plattenspieler	
Objekt 1.4 Feuerzeug, Zünder und Kerze	
Objekt 2 Projekt „Moosgummiwürfel“	
Objekt 3 Projekt „Schlagzeug“	
Objekt 4 Projekt „Home Cinema“	
Objekt 5 Projekt „Schach“	

ABSTRACT

Das BRG Petersgasse führt seit dem Schuljahr 2003/2004 einen Schulversuch mit einem themenbezogenen Kurssystem in der Oberstufe durch. Im 3D Kurs für Geometrie sollen Ziele des Schulversuchs verwirklicht werden, wie zum Beispiel *praktisches und projektorientiertes Arbeiten*, die Förderung der *Eigenverantwortung* und das *Präsentieren* einer praktischen Arbeit. Das Arbeiten in den Kursen erfolgt mit dem professionellen CAD Programm Microstation. Als Unterrichtsmethoden werden lehrerzentriertes Unterrichten und schülerzentriertes selbstständiges Arbeiten eingesetzt. Die entstandenen Produkte werden von den SchülerInnen präsentiert.

Schulstufe: 10/11

Fächer: DG

Kontaktperson: Mag. Rudolf Neuwirt

Kontaktadresse: BRG Petersgasse, Petersgasse 110, 8010 Graz

1 EINLEITUNG

Das BRG Petersgasse führt seit dem Schuljahr 2003/2004 einen Schulversuch mit einem themenbezogenen Kurssystem in der Oberstufe durch. Ziel dieses Schulversuchs ist es, verstärkt *fächerübergreifenden Unterricht* anzubieten, *persönlichkeitsbildende Prozesse* bei den SchülerInnen zu fördern, den SchülerInnen *vielfältigere Erfahrungen* zu ermöglichen, das *Erkenntnis- und Kommunikationsvermögen* zu steigern, die *Eigenverantwortung* in Hinblick auf die *Studierfähigkeit* zu fördern, *Englisch als Arbeitssprache* zu verstärken sowie *praktisches und projektorientiertes Arbeiten* anzubieten.

Innerhalb dieses Kurssystems habe ich einen 3D Kurs in Geometrie angeboten, für den sich insgesamt 45 SchülerInnen gemeldet haben. Ich wollte einige, mir wichtige, Ziele des Schulversuchs in meinem 3D Kurs verwirklichen, wie zum Beispiel das *praktische und projektorientierte Arbeiten*, die Förderung der *Eigenverantwortung* und das *Präsentieren* der praktischen Arbeit.

Mit dem Schuljahr 2007/2008 tritt der neue Oberstufenlehrplan in DG in der 7. Klasse in Kraft, der einen intensiveren Einsatz des Computers im DG-Unterricht vorsieht. So war die Notwendigkeit und das Bedürfnis gegeben, ein professionelles CAD Paket an der Schule einzuführen.

Das Projekt beinhaltet folgende Ziele:

- *Entwickeln von Inhalten und didaktischen Schwerpunkten für den Geometrieunterricht der Zukunft.*
- *Didaktisch–methodische Gesichtspunkte für den Einsatz des Computers im DG Unterricht mit einem professionellen CAD Paket.*
- *Nach dem gemeinsamen Erarbeiten der wichtigsten Grundlagen sollen die SchülerInnen eine praktische Arbeit in Kleingruppen gestalten und präsentieren.*
- *Die SchülerInnen müssen ihre Arbeitsfortschritte dokumentieren und Arbeitsmappen anlegen.*
- *Das Führen der Arbeitsmappe und die Präsentation der praktischen Arbeit werden, neben der Beobachtung der Mitarbeit, in der Leistungsbeurteilung berücksichtigt.*

Im Hauptteil beschreibe ich zuerst allgemeine Inhalte und Methoden, dann den Projektverlauf in den einzelnen Gruppen. Außerdem werde ich unter den Ergebnissen des Projekts das folgende Ziel ansatzweise untersuchen:

Didaktisch – methodische Gesichtspunkte für den Einsatz des Computers im DG Unterricht mit einem professionellen CAD Paket.

Diese Untersuchungsfrage ergab sich unmittelbar aus dem Unterricht. Alle SchülerInnen der 3D Kurse aus den 7.Klassen besuchten auch den Hauptunterricht im Gegenstand DG, bei dem der Unterricht zum Großteil durch Zeichnen mit der Hand erfolgt. So konnte ein direkter Vergleich des konventionellen Unterrichts und des Arbeitens mit einem professionellen CAD Paket am Computer erfolgen.

Der Anhang des Hauptteiles enthält einen Querschnitt von repräsentativen Arbeiten, die von den SchülerInnen im 3D Kurs modelliert wurden.

2 AUFGABENSTELLUNG

Die Ausgangssituation war folgende: Etwa 15 % der SchülerInnen hatten Vorkenntnisse in einem anderen professionellen CAD Programm, 25 % hatten in einem anderen CAD Programm einige Male geschnuppert und 60 % der SchülerInnen kamen ohne Vorkenntnisse in den 3D Kurs. Als CAD Programm wählte ich Microstation 8.5 von Bentley. Für dieses Programm entschied ich mich, weil Microstation seit einigen Jahren in Wien und Niederösterreich im DG Unterricht verwendet wird und in den nächsten Jahren auch in anderen Bundesländern eingesetzt wird. Zugleich werden Österreich weit Fortbildungen für dieses Programm angeboten. Der Preis von 600.- € liegt im finanziellen Rahmen einer Schule und wurde von IMST gefördert.

Vom methodisch-didaktischen Aspekt war das Programm Microstation nicht erste Wahl. Der Programmaufbau und die Programmbedienung ist für AHS - SchülerInnen nicht leicht verständlich. Das Einarbeiten in ein professionelles CAD Programm wie Microstation benötigt eine gute Planung. Ich musste eine schülergerechte Oberfläche entwerfen und auch alle notwendigen Voreinstellungen, wie europäische Maßsysteme und Koordinatensysteme, installieren. Dafür nahm ich professionelle Hilfe in Anspruch. Mein Projektmitarbeiter *Harald Csaszar* unterstützte mich durch inhaltliche und fachliche Beratung über das Programm Microstation.

Folgende inhaltliche Punkte hatte ich geplant:

- Einführung in das Konstruieren mit Microstation
- Kennen lernen der Transformations- und Modellierungsbefehle
- Modellieren von vorgegebenen Objekten
- Modellieren eines selbst gewählten oder selbst entworfenen Objektes
- Verwendung von verschiedenen Texturen, Materialien und Lichttypen
- Herstellen von Animationen und Videos

Im ersten Teil des Kurses werden die Grundlagen gemeinsam erarbeitet. Dies erfolgt durch lehrerzentrierten Unterricht, wobei die einzelnen Inhalte durch Übungen gefestigt werden. Die SchülerInnen müssen ihre Arbeitsfortschritte dokumentieren und eine Arbeitsmappe anlegen. Zu jedem Übungsblatt sind von den SchülerInnen Konstruktionsbeschreibungen anzufertigen und die verwendeten Befehle aufzulisten. Der zweite Teil des Kurses soll pädagogische Ziele des Schulversuchs verwirklichen. Das Lehren und Lernen im Team ist hier ein wichtiger Aspekt. Die SchülerInnen wählen selbst gewählte oder selbst entworfene Objekte und führen die Arbeit projektorientiert aus. Sie teilen die Arbeit im Team und modellieren an den jeweiligen Teilen. Im nächsten Schritt müssen die SchülerInnen die Einzelarbeiten zu einem Ganzen zusammenfügen.

Das abschließende Präsentieren der projektorientierten Arbeit im Team ist ein wichtiger Teil der Leistungsbeurteilung. Das Entwickeln der Verbalisierungsfähigkeit in Bezug auf die modellierten Objekte ist hier von Bedeutung.

Des Weiteren sollen die entstandenen Produkte der Schulöffentlichkeit präsentiert werden. Dies geschieht im Rahmen des Schulschlussfestes, bei dem die ganze Schulgemeinschaft beteiligt ist. Eine Veröffentlichung der Inhalte auf der Homepage des BRG Petersgasse ist ebenfalls geplant.

3 INHALTE UND METHODEN

3.1 Allgemeine Inhalte und Methoden

Eine Einführung eines professionellen CAD Programms in einer AHS muss gut geplant werden. Ein CAD Programm, wie Microstation 8.5., ist sehr umfangreich und komplex. Es ist jedoch sinnvoll, ausgewählte Programmteile für eine AHS zu nutzen. Microstation 8.5. besitzt spezielle geometrische Programminhalte, mit denen Lehrinhalte des Lehrplanes für DG umgesetzt werden können. Das ist ein Vorteil von Microstation 8.5. gegenüber anderen CAD Programmen. Das Programm ist jedoch äußerst umfangreich und für einen Lernenden nur schwer überblickbar. An Unterrichtszeit stehen ca. 36 Unterrichtsstunden zur Verfügung.

In 8 Unterrichtsstunden vermittele ich folgende Grundlagen:

- Zeichnen mit Accu Draw. Accu Draw ist ein zweidimensionaler Zeichenkompass, mit dem man in jeder beliebigen Ebene des Raumes konstruieren kann.
- Zeichnen mit Accu Snap und lernen der Fangfunktionen.
- Kennen lernen der wichtigsten geometrischen Transformationsbefehle: Verschieben, Kopieren und Drehen

In 10 weiteren Unterrichtsstunden vermittele ich den SchülerInnen Inhalte, um ihnen Möglichkeiten für die Präsentation ihrer Teamarbeit zu geben. Auch diese Grundlagen werden lehrerzentriert erarbeitet:

- Das Rendern von Objekten
- Herstellung eines Videos
- Erzeugung einer Animation

Zum Einüben und Festigen dieser Grundlagen müssen die SchülerInnen zwei Konstruktionsaufgaben anfertigen. Zu diesen Konstruktionsaufgaben müssen sie Konstruktionsbeschreibungen erstellen und die verwendeten Befehle dokumentieren.

Alle Arbeiten werden von den SchülerInnen in Arbeitsmappen gesammelt.

Die folgenden 16 Unterrichtsstunden werden von den SchülerInnen gestaltet. Sie beginnen selbst gewählte oder selbst entworfene Objekte im Team zu modellieren. Die Zusammenarbeit im Team ist hier ein wichtiger Aspekt des Lernens. Die einzelnen Objekte müssen sinnvoll zusammengefügt werden. Das erfordert gute Planung und Koordinierung im Team.

In den letzten 2 Unterrichtsstunden des Kurses präsentieren die einzelnen Gruppen ihre Arbeit. Bei der Präsentation wird von meiner Seite darauf geachtet, dass von den SchülerInnen eine Verbalisierungs- und Argumentationsfähigkeit entwickelt wird.

3.2 Gruppe I: 7A Klasse

Diese Gruppe war die lernfreudigste und erfolgreichste Gruppe. Das Erarbeiten der gemeinsamen Grundlagen ging zügig voran und Mitte Dezember begannen die SchülerInnen mit ihrer praktischen Arbeit in Kleingruppen. In vier Kleingruppen wurden folgende Inhalte behandelt:

- Modellieren einer Bar mit kompletter Inneneinrichtung (*siehe Anhang Objektgruppe 1*)
- Generieren und Animieren eines Moosgummiwürfels und Erstellung eines Videos (*siehe Anhang Objekt 2*)

- Modellieren einer CD Anlage samt Lautsprecherboxen
- Modellieren eines Teeservices, mit spezieller Verwendung von Licht und Schatten und Erstellung eines Videos

Diese Arbeiten sind sehr ansprechend und umfangreich und haben eine hohe Qualität. Für mich ist überraschend, wie die SchülerInnen ab einem gewissen Zeitpunkt am Computer selbstständig zu modellieren beginnen. Sie benötigen hier wenig Hilfestellung von Lehrerseite. Sie arbeiten mit Begeisterung und liefern technisch und künstlerisch interessante Arbeiten.

3.3 Gruppe II: 7.B Klasse

Diese Gruppe war zahlenmäßig die kleinste; die Grundlagen wurden nicht so rasch aufgenommen, wie von der Gruppe I. Diese Gruppe zeigte einen eher spielerischen Umgang mit dem Programm und den Inhalten des Kurses. Der spielerische Umgang bietet Raum für kreative Aspekte im Lernprozess, doch wurden die Qualitäten dieser kreativen Aspekte durch eine inkonsequente Arbeitshaltung und Nichteinhalten von Abgabeterminen gemindert. Dennoch schafften diese Schüler herzeigbare Projekte:

- Modellieren eines Klassenzimmers
- Modellieren eines Schlagzeuges (*siehe Anhang Objekt 3*)
- Modellieren einer TV Anlage (*siehe Anhang Objekt 4*)
- Modellieren eines Medienwagens

3.4 Gruppe III: 6.ABC Klasse

Diese Gruppe war zahlenmäßig die größte Gruppe, die SchülerInnen kamen aus drei verschiedenen Klassen und ergaben eine sehr heterogene Gruppe. Ein Teil war sehr interessiert, ein Teil wollte einfach in einem 3D Kurs schnuppern.

6 SchülerInnen mussten zu zweit an einem Computer arbeiten; das ergab massive Nachteile im Lernfortschritt mit dem Computerprogramm. Des Weiteren fehlte der begleitende händische DG Unterricht der 7. Klasse, der für das Arbeiten am Computer gute Grundlagen liefert. Das war für mich eine überraschende Erkenntnis, dass die theoretischen geometrischen Grundlagen händisch erfolgreich gelernt werden.

Diese Untersuchungsfrage möchte ich im Kapitel 5 „Ergebnisse“ näher behandeln.

Die Entwicklung von Projekten in Kleingruppen erfolgte nicht mit dieser Qualität wie in der Gruppe I.

Folgende Projekte wurden behandelt:

- Modellieren eines einfachen Schachspiels. Anschließend versuchten die SchülerInnen selbstständig verschiedene Simulationen von Schachzügen mit Hilfe einer Animationstoolbox im 3D Programm. (*siehe Anhang Objekt 5*)
- Entwickeln einer Animation mit selbst modellierten einfachen Autos.
- Entwickeln einer Animation mit selbst modellierten Figuren.

4 ERGEBNISSE

„Didaktisch–methodische Gesichtspunkte für den Einsatz des Computers im DG Unterricht mit einem professionellen CAD Paket“

Diese Untersuchungsfrage ergab sich unmittelbar aus dem Unterricht des Kurses. Alle SchülerInnen der Gruppen I und II (7. Klassen) besuchten auch den Hauptunterricht im Gegenstand DG, bei dem der Unterricht zum Großteil durch Zeichnen mit der Hand erfolgte. So konnte ich einen direkten Vergleich des konventionellen Unterrichts und des Arbeitens mit einem professionellem CAD Paket am Computer durchführen.

Diese Untersuchungsfrage wird von mir nur ansatzweise behandelt. Für eine umfangreichere Behandlung hätte eine Präzisierung durch eine zweite Erhebung erfolgen müssen. Das war für mich aus zeitlichen Gründen nicht möglich.

Ich führte die Umfrage mit einem Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen durch. In den letzten Schulwochen konnte ich nicht mehr alle SchülerInnen erreichen. Die Gruppengröße der Gruppen I und II betrug 24 SchülerInnen, 15 Fragebögen konnte ich auswerten. Folgende Ergebnisse möchte ich anführen:

Frage: War der 3D Kurs am Computer für dich

- interessant 93,3%
- weniger interessant 6,7%
- nicht interessant? 0%

Frage: Wie wird das Programm „Microstation“ erklärt?

- verständlich 73,3%
- weniger verständlich 26,7%
- nicht verständlich? 0%

Frage: War das 3D Programm Microstation für dich

- ansprechend 66,7 %
- weniger ansprechend 33,3%
- nicht ansprechend? 0%

Frage: Hast du Vorkenntnisse mit anderen 3D Programmen?

- Vorkenntnisse 20,0%
- wenig Vorkenntnisse 26,7%
- keine Vorkenntnisse 53,4%

Frage: Hat das händische Zeichnen im Gegenstand DG das Arbeiten mit dem Programm „Microstation“

- erleichtert 6,7%
- ein wenig erleichtert 93,3%
- nicht erleichtert? 0%

Frage: Wird deine Motivation händische Zeichnungen im Gegenstand DG auszuführen, durch die Arbeit am Computer verstärkt oder verringert?

- Motivation wird verstärkt 6,7%
- Motivation bleibt gleich 73,3%
- Motivation wird verringert 20,0%

Frage: Wird der Gegenstand DG durch den Einsatz des Computers für dich	
o interessanter	93,3%
o nicht interessanter	6,7%
o weniger interessant?	0%

Was bedeuten diese Ergebnisse?

Der didaktisch-methodische Weg, den ich wählte, ergab einen ansprechenden Lernerfolg für die SchülerInnen. Für einen Teil der SchülerInnen war allerdings nicht alles verständlich, im didaktischen Aufbau der Grundbegriffe sind hier Verbesserungen notwendig. Zu einem hohen Prozentsatz war der 3D Kurs für die SchülerInnen interessant. Hier wäre natürlich ein präziser Vergleich zwischen dem lehrerorientierten und dem schülerorientierten Teil sehr anregend.

Das Lernen der geometrischen Grundbegriffe durch händisches Zeichnen ist offensichtlich eine gute Grundlage für das Arbeiten am Computer. Es erleichtert nicht die Bedienung des Programms, gibt aber Sicherheit beim Entwerfen einer Lösungsstrategie und bei der Durchführung der ersten Konstruktionsschritte. Auch hier wäre eine weitere Untersuchung hilfreich.

Diese Aussage wurde mir auch beim Arbeiten mit den SchülerInnen der 6. Klassen (Gruppe III) bestätigt. Der Grundeinstieg in das Programm Microstation war für sie schwieriger, weil die geometrischen Grundlagen fehlten. Offensichtlich können theoretische geometrische Grundlagen händisch erfolgreich gelernt werden.

Die Befürchtung, dass der verstärkte Computereinsatz die Motivation am händischen Zeichnen verringert, hat sich erfreulicherweise nicht bestätigt. Für einen hohen Prozentsatz bleibt die Motivation gleich, für manche wird die Motivation sogar verstärkt, für ein Fünftel der befragten SchülerInnen wird sie verringert.

Höchst erfreulich ist natürlich, dass der Einsatz des Computers den Gegenstand DG interessanter gestaltet. Ein ganz hoher Prozentsatz ist der Ansicht, dass das Interesse am Gegenstand dadurch steigt. Das soll die LehrerInnen weiterhin motivieren, die neuen Werkzeuge der Geometrie erfolgreich einzusetzen. So erhält der Gegenstand DG durch den Einsatz der Neuen Medien eine wesentliche Wertsteigerung und Bereicherung.

5 ZUSAMMENFASSUNG

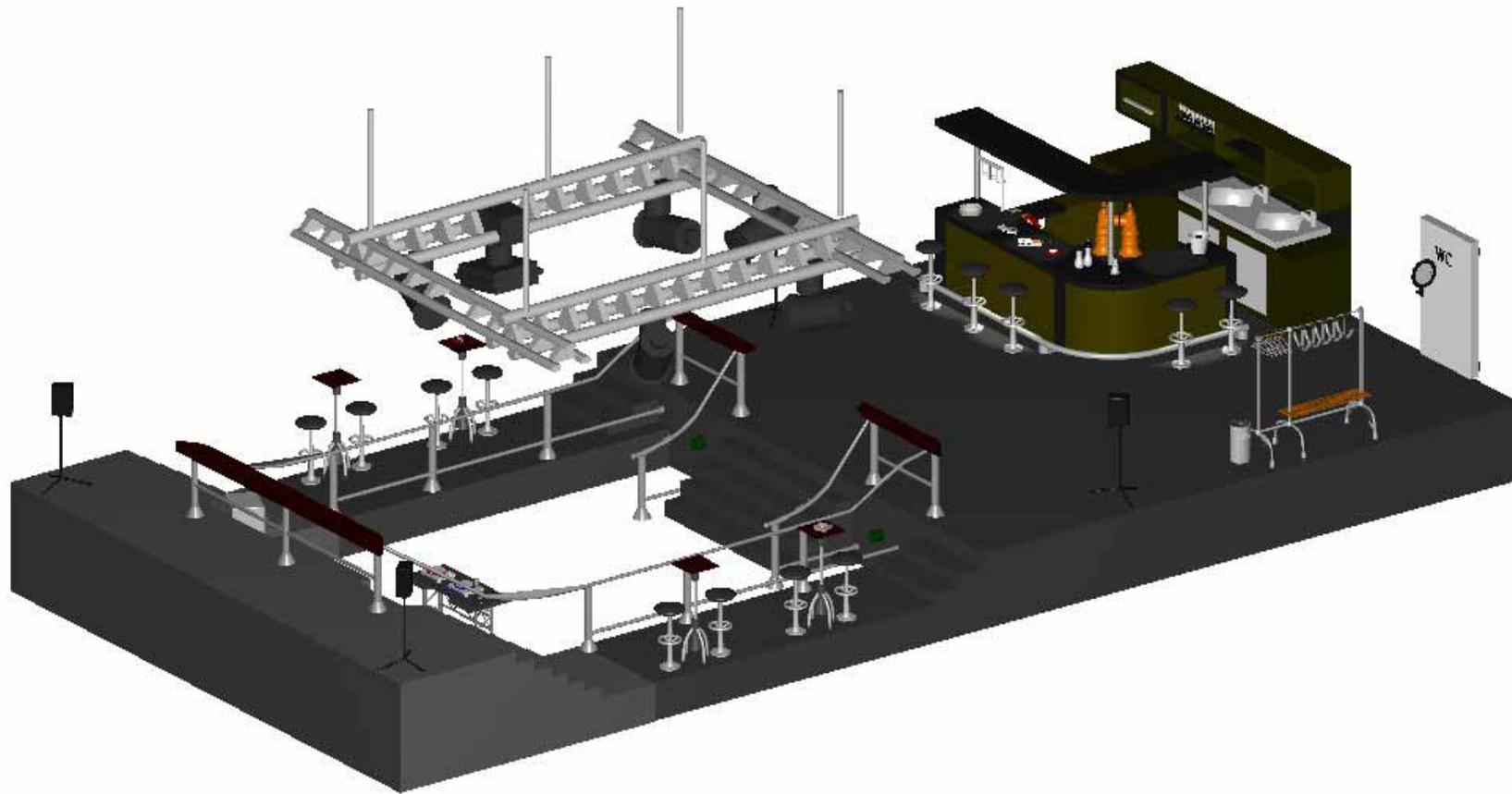
Insgesamt ist das Projekt erfolgreich und zufrieden stellend verlaufen. Viele SchülerInnen haben mit großem Einsatz und Interesse mitgearbeitet. Der Lernertrag ist beachtenswert, die entstandenen Produkte sind ansprechend und qualitativ. Sie werden der Schulöffentlichkeit im Rahmen des Schulschlussfestes präsentiert, eine Veröffentlichung der Inhalte erfolgt auf der Homepage des BRG Petersgasse.

Von den 45 SchülerInnen des Grundkurses haben sich 31 SchülerInnen für einen 3D Fortsetzungskurs angemeldet. Ich möchte das Projekt erfolgreich weiterführen, präzisere Untersuchungen durchführen und habe einen Projektantrag an den MNI Fonds gestellt. Es ist mir eine Freude mitzuteilen, dass die Fortsetzung des Projektes vom Vorstand des MNI Fonds genehmigt wurde.



6 ANHANG

Projekt „WunderBar“: Objektgruppe 1



3D Kurs 2004/2005

Daniel Homann, Peter Lubej, Milo Tischler, Stephan Zotter



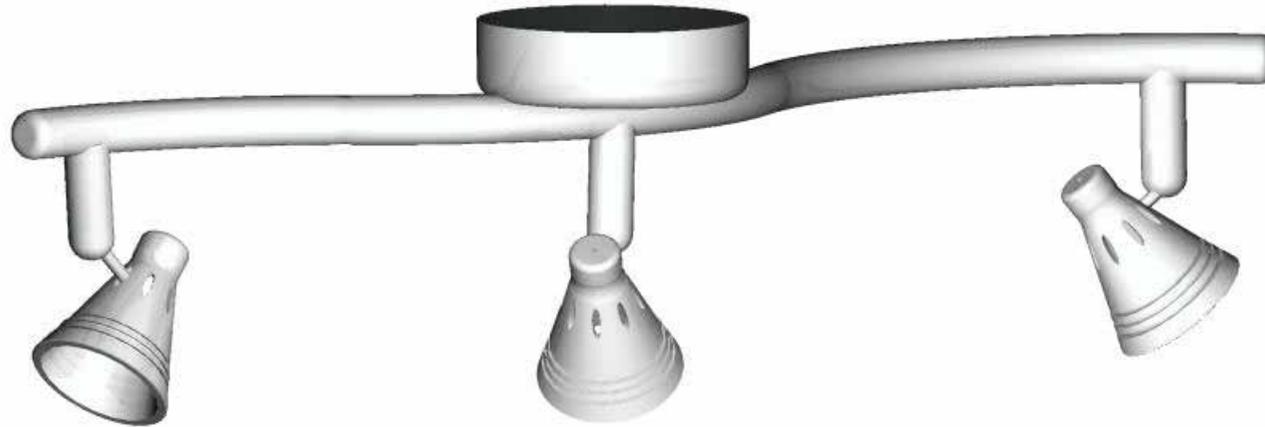
Projekt „WunderBar“: Objekt 1.1 Soundsystem



3D Kurs 2004/2005

Daniel Homann, Peter Lubej, Milo Tischler, Stephan Zotter

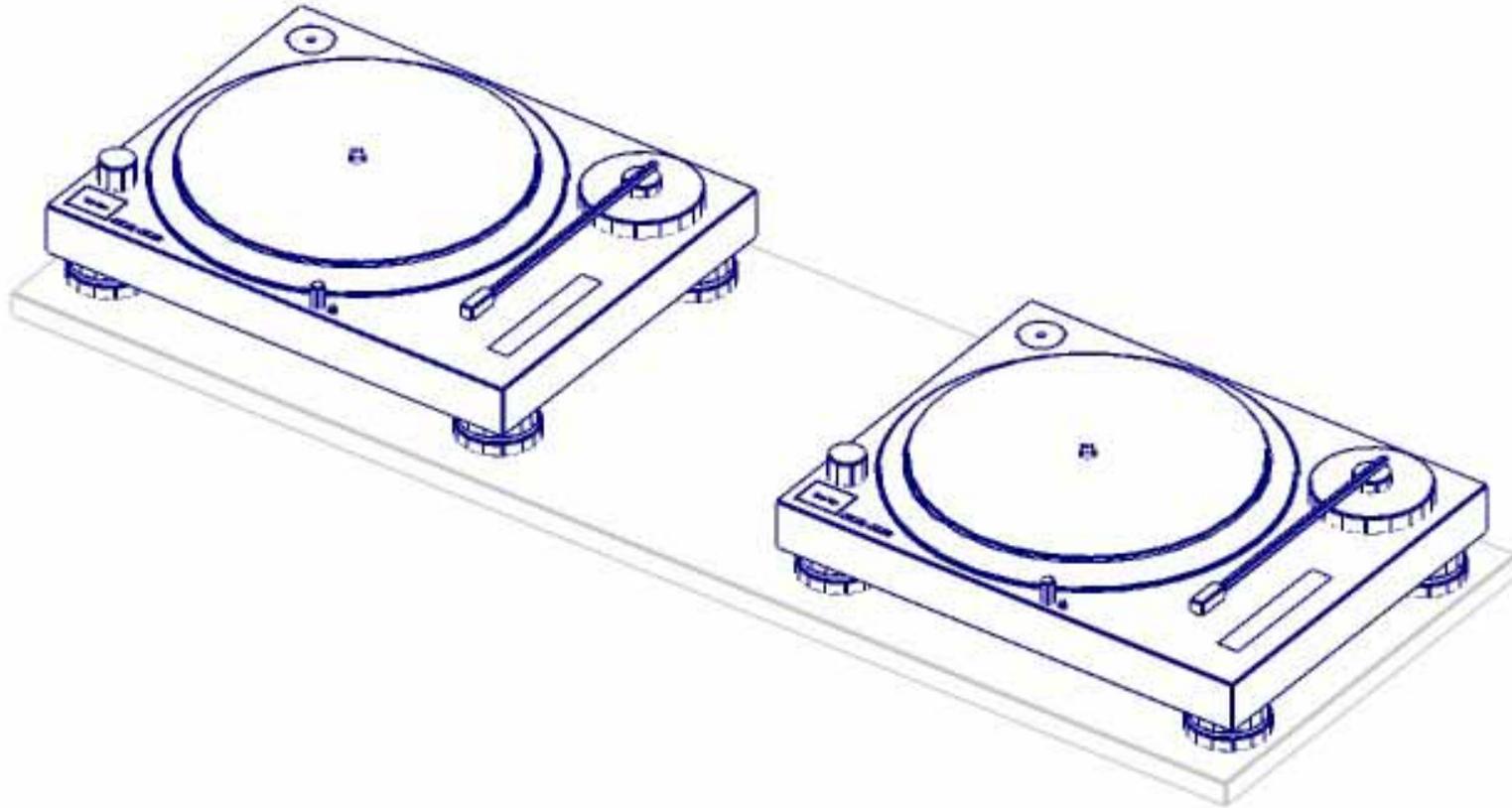
Projekt „WunderBar“: Objekt 1.2 Deckenfluter



3D Kurs 2004/2005

Daniel Homann, Peter Lubej, Milo Tischler, Stephan Zotter

Projekt „WunderBar“: Objekt 1.3 Plattenspieler



3D Kurs 2004/2005 Daniel Homann, Peter Lubej, Milo Tischler, Stephan Zotter

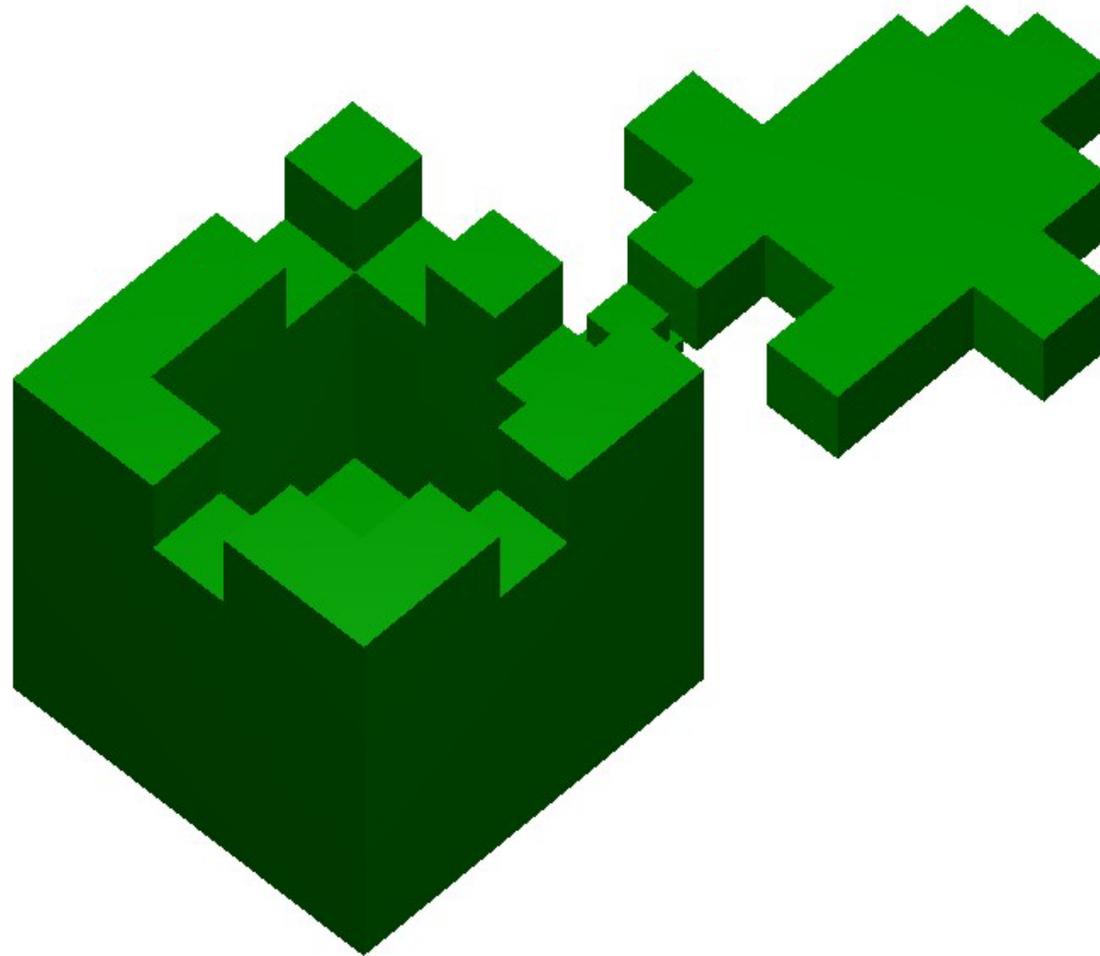
Projekt „WunderBar“: Objekte 1.4 Feuerzeug, Zünder und Kerze



3D Kurs 2004/2005

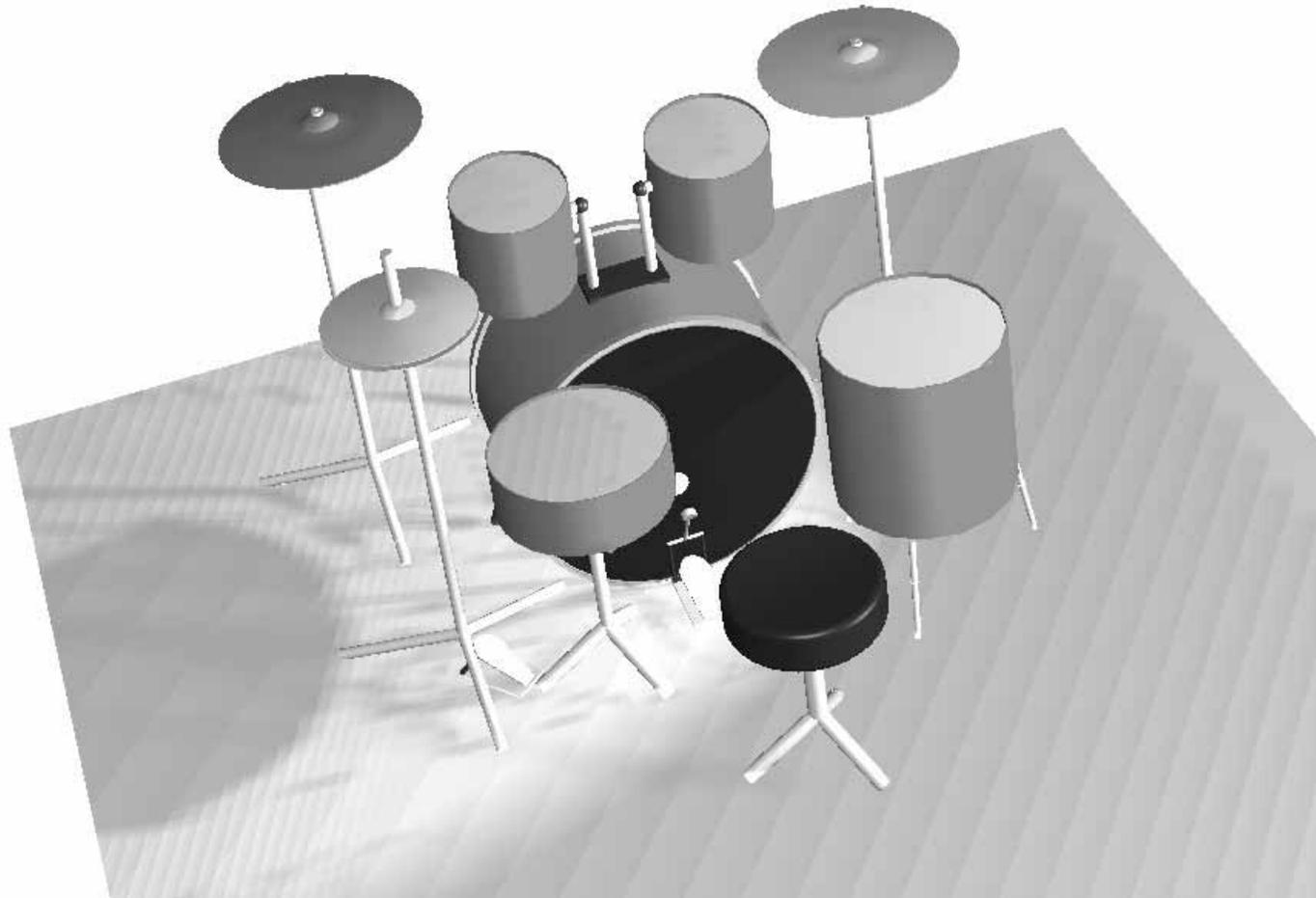
Daniel Homann, Peter Lubej, Milo Tischler, Stephan Zotter

Projekt „Moosgummiwürfel“: Objekt 2



3D Kurs 2004/2005 David Fliesser, Michael Kastner, Stefan Minarik

Projekt „Schlagzeug“: Objekt 3



3D Kurs 2004/2005 Florian Haider, Lichtenegger Andreas, Luttenberger Fabian

Projekt „Home Cinema“: Objekt 4



Projekt „Schach“: Objekt 5

