



**MARTIN-ANDERSEN-NEXÖ-Gymnasium**

Schulleiter: A. Asper

*Haydnstraße 49, 01309 Dresden*

*Telefon: 0351-3110146*

*Telefax: 0351-3110148*

*Internet: <http://www.manos-dresden.de>*



**Technische Universität Dresden**

Rektor: Prof. H. Müller-Steinhagen

*01062 Dresden*

*Internet: <http://www.tu-dresden.de>*

*Infos für Schüler:*

*<http://tu-dresden.de/zielgruppen/schueler>*

**Lehrunterlagen zur Veranstaltungsreihe**

# **„Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“**

**für Gymnasiasten,  
begleitend zur wissenschaftlichen Projektarbeit in Klasse 11 und  
vorbereitend auf eine Besondere Lernleistung (BeLL)  
im Schuljahr 2011 / 2012**

---

Ute Morgenstern, Thomas Goldberg, Ulrich Geißler



# Inhalt

Vorbetrachtungen zur Art wissenschaftlicher Arbeit.....	4
1 Ziel der Lehrveranstaltung und organisatorischer Rahmen.....	5
1.1 Ziel der Lehrveranstaltung .....	5
1.2 Ort und Zeit der Lehrveranstaltung .....	5
1.3 Ansprechpartner.....	5
1.4 Lehrmaterialien / Links .....	6
2. Meilensteine, Lehrveranstaltungen und Termine .....	7
2.1 Aufgaben für Schüler .....	7
2.2 Hinweise für Betreuer aus wissenschaftlichen Einrichtungen .....	10
3 Wie fertige ich eine wissenschaftliche Projektarbeit an? .....	11
3.1 Wie finde ich ein geeignetes Thema?.....	11
3.2 Allgemeine Tipps zum wissenschaftlichen Arbeiten .....	12
3.3 Wie plane ich die wissenschaftliche Projektarbeit? .....	13
3.3.1 Allgemeines .....	13
3.3.2 Tipps zur Einarbeitung, Einleitung und Motivation .....	14
3.3.3 Tipps zu Material und Methoden .....	14
3.3.4 Tipps zur Durchführung .....	15
3.3.5 Tipps zum Umgang mit den Ergebnissen.....	15
3.3.6 Tipps zur Auswertung und Diskussion .....	15
3.3.7 Tipps zu Schlussfolgerungen und Ausblick .....	15
3.4 Wie gehe ich bei der schriftlichen Dokumentation der Arbeit vor? .....	15
3.4.1 Allgemeine Bestimmungen .....	15
3.4.2 Praktische Tipps zur Zeiteinteilung und Organisation .....	16
3.4.3 Wichtiges zur Gliederung.....	16
3.4.4 Allgemeines zum Inhalt.....	17
3.4.5 Wie schreibe ich eine Kurzfassung (Abstract)? .....	17
3.4.6 Wie verfasse ich Thesen? .....	17
3.4.5 Wichtiges zur Form der Dokumentation .....	18
3.5 Wie gestalte ich den Vortrag zur Präsentation meiner Projektarbeit? .....	18
3.5.1 Allgemeines zum Vortrag.....	18
3.5.2 Praktische Tipps zur Gestaltung von Folien zur Präsentation.....	19
3.5.3 Praktische Tipps zum Vortrag.....	19
3.6 Wie verfasse ich eine Rezension? .....	20
4 Wie wird meine Projektarbeit bewertet? .....	20
5 Wie fertige ich eine Besondere Lernleistung (BeLL) an? .....	21
5.1 Allgemeine Bestimmungen .....	21
5.2 Anforderungen an die Besondere Lernleistung (BeLL) .....	21
5.3 Bewertung .....	22
6 Literatur.....	23
7 Anhang .....	24
Anhang 1: Übersicht - Forschen in Deutschland: Hochschulen und Forschungseinrichtungen.....	25
Anhang 2: Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit durch Schüler, Lehrer und wiss. Betreuer.....	31
Anhang 3: Bewertung einer Besonderen Lernleistung (BeLL) .....	33
Anhang 4: Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis .....	34
Anhang 5: Zitieren wissenschaftlicher Quellen, Erstellen des Literaturverzeichnisses .....	35
Anhang 6: Bemerkungen zur wissenschaftlichen Projektarbeit aus der Sicht ehemaliger Schüler .	39
Anhang 7: Gesamtplan der Veranstaltungen, Aufgaben und Termine .....	42
Anhang 8: Muster der Titelseite der schriftlichen Dokumentation .....	47

## Vorbetrachtungen zur Art wissenschaftlicher Arbeit

Wissenschaftliche Arbeit dient dem Erkenntnisgewinn und über die Umsetzung der wissenschaftlich gewonnenen Ergebnisse letztlich dem Fortschritt der Menschheit. Damit trägt wissenschaftliches Arbeiten / Forschen auch zur persönlichen Weiterbildung und damit zur Bildung der Persönlichkeit eines Forschers bei (wissenschaftliche Projektarbeit, Belege, Studienarbeit, Bachelor-, Master-, Diplomarbeit, Promotion, Habilitation), andererseits bilden Forscher verschiedener Fachgebiete und wissenschaftlicher Arbeitsstufen im Team interdisziplinär arbeitende Gruppen, in denen Probleme gemeinsam gelöst werden.

Jeder Wissenschaftler sollte sich ethisch und moralisch korrekt verhalten, seinem Gewissen verpflichtet sein und soweit möglich nur Dinge tun, die keinem anderen (Menschen, Lebewesen, Umwelt) schaden. Um jedem Wissenschaftler die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis bewusst zu machen, verpflichten sich wissenschaftlich arbeitende Einrichtungen zur Einhaltung allgemein anerkannter Regeln, s. Anhang 4.

Neben der persönlichen wissenschaftlichen Laufbahn (Fachkompetenz gepaart mit sozialer Kompetenz) sollte der Blick auf die menschliche Gesellschaft heute und in Zukunft gerichtet sein (Nachhaltigkeit). Auch bei konkreter Zielstellung müssen möglichst viele unterschiedliche Aspekte einbezogen werden, um aus verschiedenen Blickwinkeln möglichst viele Aspekte des Problems betrachten zu können, Wissen, Werkzeuge und Erfahrung aus unterschiedlichen Bereichen zu nutzen und unerwünschte Nebeneffekte vermeiden bzw. minimieren zu können (Systemdenken).

**"Wissenschaft** bezeichnet einerseits den Bestand des Wissens einer Zeit, andererseits eine Methode zum systematischen Erwerb neuen Wissens. Wissenschaftler erwerben neues Wissen durch Forschung, dokumentieren es in Veröffentlichungen und vermitteln es in der Lehre weiter.", aus /Matheboard 2005/.

**"Wissenschaftliche Arbeit** ist die ernsthafte, methodisch geordnete Suche nach Erkenntnis.", aus /remus 2005/.

**Intelligenz** beinhaltet:

- Problemlösefähigkeit
- verbale Fähigkeit
- soziale Kompetenz /Breitenbach 2002/.

Voraussetzung für Intelligenz ist Verstehen;

Voraussetzung für Verstehen ist bewusstes Wahrnehmen /Penrose 1995/.

**Erkenntnis** ist die subjektive Wahrnehmung von Wirklichkeit durch das Individuum, vernetzt mit seiner Umgebung

**"Die drei bleibenden Ziele von Bildung** sind:

die Entwicklung der Persönlichkeit,  
die Teilhabe an der Gesellschaft  
die Vorbereitung auf den Beruf.

Wer sich im vorhandenen Wissen richtig orientieren kann, wer Informationen richtig auszuwählen versteht, kann selbständig handeln. Wer in der Wissensflut und in den Scheinwelten des Informationsüberflusses versinkt, ist ohnmächtig. Neben solidem Fachwissen werden daher Fähigkeiten wie Eigenverantwortung, Urteilsvermögen und Kreativität immer wichtiger.", aus /Rau 2000/.

# 1 Ziel der Lehrveranstaltung und organisatorischer Rahmen

## 1.1 Ziel der Lehrveranstaltung

Mit der Lehrveranstaltungsreihe zur "Methodik wissenschaftlichen Arbeitens" wird Ihnen Handwerkszeug zur Verfügung gestellt, um ein konkretes wissenschaftliches Projekt während der 11. Klasse erfolgreich zu bearbeiten.

Diese Arbeit können Sie ggf. in der 12. Klasse als Besondere Lernleistung (BeLL) fortführen und damit in die Abiturprüfung einbringen.

Die Lehrveranstaltung wird gemeinsam von der TU Dresden und dem Gymnasium getragen.

Der Besuch der Veranstaltung ist fakultativ. Wir empfehlen Ihnen jedoch die Teilnahme, um im engen Kontakt zum Dozenten der TU Dresden wertvolle zusätzliche Tipps und strukturelle Hilfen zu erhalten. Während der gesamten Bearbeitungszeit können Sie sowohl Ihren fachlichen Betreuer als auch den Dozenten der Veranstaltungsreihe konsultieren.

Mit einer qualitativ hochwertigen Projektarbeit in Klasse 11 lässt sich ein solider Grundstein für die Fortführung der Arbeit in Klasse 12 und Einreichung als Besondere Lernleistung legen.

## 1.2 Ort und Zeit der Lehrveranstaltung

### Ort

- Veranstaltungen V1, V3, V4 und V5: Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium, Haydnstraße 49, Hörsaal 412;
- Veranstaltung V2: Sächsische Landes- und Universitätsbibliothek (SLUB), Zellescher Weg 18, 01069 Dresden

### Zeit und Umfang

- V1: 120 min
- V2: 60 min
- V3, V4: 45 min
- V5: 60 min

## 1.3 Ansprechpartner

Name / Funktion	Aufgaben	Kontakt
Herr Ulrich Geißler Verantwortlicher Fachlehrer Martin-Andersen-Nexö- Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koordination der wissenschaftlichen Arbeiten am MAN-Gym.</li><li>• Beratung von Schülern</li><li>• Lehrveranstaltung „Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“</li></ul>	u.geissler@manos-dresden.de
Herr Thomas Goldberg Fachleiter Naturwissenschaften Martin-Andersen-Nexö- Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beratung von Schülern</li><li>• Lehrveranstaltung „Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“</li></ul>	t.goldberg@manos-dresden.de

## 1.4 Lehrmaterialien / Links

Lehrmaterialien und Formulare	Links
<ul style="list-style-type: none"><li>• Broschüre „Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“</li><li>• Anmeldeformular für die wissenschaftliche Projektarbeit</li><li>• Formular Arbeitsplan Projektwoche</li><li>• Formular Kurzfassung zur wissenschaftlichen Projektarbeit</li><li>• Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit durch Schüler, Lehrer und Betreuer (Kurzfassung für die Bewertung zum Wissenschaftlichen Forum)</li><li>• Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit durch Schüler, Lehrer und Betreuer</li></ul>	<p>auf der Schulhomepage des MAN-Gymnasiums unter &gt; Besondere Unterrichtsformen / TU-Projektarbeit <a href="http://www.manos-dresden.de/schule/besondere.php?inhalt=besondere/tudresden">http://www.manos-dresden.de/schule/besondere.php?inhalt=besondere/tudresden</a></p>

## 2. Meilensteine, Lehrveranstaltungen und Termine

### 2.1 Aufgaben für Schüler

Mit der termingerechten Abgabe der geforderten Dinge erreichen Sie Meilensteine (**MS**) und weisen damit nach, dass Sie Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens beherrschen.

Insbesondere weisen Sie nach, dass Sie in der Lage sind, ...

<b>Meilenstein 1:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• eine geeignete zu bearbeitende wissenschaftlich motivierte Fragestellung zu erkennen,</li><li>• Ziele zu formulieren,</li><li>• sich für die Bearbeitung Kooperationspartner (Betreuer) zu suchen und</li><li>• die Arbeit grob zu planen</li></ul>
<b>Meilenstein 2:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Arbeit am Thema zu gliedern,</li><li>• detailliert zu planen und</li><li>• die Planung umzusetzen</li></ul>
<b>Meilenstein 3:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ihre Ergebnisse so komprimiert darzustellen, dass sie in Recherchesysteme Eingang finden können und</li><li>• in dem zum Wissenschaftlichen Forum verteilten Programmheft veröffentlicht werden können</li></ul>
<b>Meilenstein 4:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Arbeitsweise und die Ergebnisse ihrer Arbeit in wissenschaftlich korrekter Form ausführlich schriftlich darzustellen und</li><li>• mündlich zu präsentieren</li></ul>
<b>Meilenstein 5:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ihre eigene wissenschaftliche Arbeit und die Arbeit anderer kritisch zu reflektieren und</li><li>• diese Reflexion öffentlichkeitswirksam argumentativ zu belegen.</li></ul>

## Plan der Lehrveranstaltungen und Konsultationen „Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“ für Schüler

**Achtung:** V1 und V5 obligatorisch  
V2, V3 und V4 fakultativ, aber empfohlen

Veranstaltung (V) / Zeit / Ort	Themen / Inhalte	Bemerkungen
<b>V 1 :</b> Dienstag, 20.09.2011, 08:00 - 10:00 Uhr Raum 412 MAN-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung;</li> <li>• Inhalts- und Zeitplan,</li> <li>• Hinweise zur Themenfindung und Motivation, zu Aufgaben, Gliederung, Arbeitsplan;</li> <li>• Einführung in Methodik wiss. Arbeitens, Methodik des Verfassens wissenschaftlicher Texte, Zitieren von Literatur</li> </ul>	
<b>V 2</b> <u>Gruppe 1:</u> Dienstag, 08.11.2011, 14:30 – 15.30 Uhr  <u>Gruppe 2:</u> Dienstag, 22.11.2011 14:30 – 15.30 Uhr	Besuch in der SLUB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung bzw. Nutzerkarte abholen</li> <li>• Einführung in die Bibliotheksbenutzung und –möglichkeiten</li> </ul> Führung: Mitarbeiter der SLUB, anschließend Möglichkeit zur individuellen Recherche und Ausleihe	
<b>V 3:</b> Dienstag, 10.01.2012, 13:30 -14.15 Uhr Raum 412 MAN-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsultation zur Planung der Projektwoche und zum Experimentieren: Studien, Statistik, Versuchsplanung, Protokollierung, Auswertung</li> <li>• Diskussion der Konzepte</li> </ul>	
<b>V 4:</b> Dienstag, 08.05.2012 13:30 – 14.15 Uhr, Raum 412 MAN-Gymnasium	Konsultation zur Erstellung der Arbeit und der Präsentation  Theorie zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündlicher Präsentation: ppt-Gestaltung, Vortragsweise, Psychologie</li> <li>• Formulieren von Kurzfassungen (Abstracts)</li> <li>• Formulieren von 4 Thesen</li> <li>• Verfassen von Rezensionen</li> </ul>	
<b>V 5:</b> Donnerstag, 19.07.2012  Zeit: aktuelle Aushänge beachten Raum 412 MAN-Gymnasium	Abschlussveranstaltung	

## Aufgaben- und Terminliste zur Anfertigung der wissenschaftlichen Projektarbeit

Datum / Meilenstein (MS) Nr.	Aufgabe / Ergebnis	Arbeitsstand / Bemerkungen
Bis Ende Oktober 2011	wissenschaftliche Einrichtung, Thema und wissenschaftlichen Betreuer finden	
<b>MS 1:</b> 01.11.2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema, Betreuer, Institution und Kurzaufgabenstellung an Herrn Geißler melden (siehe Formular auf Homepage des MAN-Gym.);</li> <li>• Erarbeiten einer Kurzaufgabenstellung von ca. 18 Zeilen, Arbeitsplan;</li> <li>• Arbeitsplan an wiss. Betreuer senden</li> </ul>	
spätestens 22.12.2011	Absprache mit wiss. Betreuer, Recherche, Einstieg in die Arbeit	
Jan. / Feb. 2012	schriftliche Dokumentation vorbereiten: Konzept zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Aufgabenstellung</li> <li>• Grundlagen</li> <li>• Quellenangaben</li> <li>• Formeln</li> <li>• Abkürzungen und Symbolen formulieren</li> </ul>	
<b>MS 2:</b> 24.01.2012	Arbeitsplan für die Projektwoche per Mail an Herrn Geißler	
27.02.-02.03.2012	Projektwoche zur intensiven Arbeit am Projekt an der Institution unter Leitung des Betreuers (nur für Schüler MAN-Gymnasium)	
<b>MS 3:</b> 12.06.2012	deutsche und englische Kurzfassung (Abstract) der Arbeit per Mail an Herrn Geißler	
<b>MS 4:</b> 26.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgabe der Arbeit in gedruckter Form im Sekretariat und als pdf per Mail an Herrn Geißler und an wissenschaftliche Betreuer</li> <li>• Vorbereiten des Vortrags</li> <li>• eigene Arbeit bewerten (Kriterien s. Heft beachten)</li> </ul>	
16./17.07.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit im Vortrag präsentieren und eigene Arbeit bewerten (Formular Selbstbewertung; siehe Homepage MAN)</li> <li>• an mindestens 3 Vorträgen der anderen Schüler teilnehmen und bewerten (Formular Fremdbewertung; siehe Homepage MAN)</li> <li>→ 4 Bewertungsbögen bei der Jury abgeben</li> </ul>	
<b>MS 5:</b> 18.07.2012 Bis 18:00 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezension (max. 60 min Arbeitszeit) entweder zur eigenen oder zur fremden Arbeit, zum Vortrag, zur Durchführung der Projektarbeit, zu den Methodikbausteinen oder zur Werbung für die Ergebnisse schreiben und per Mail an Herrn Geißler</li> </ul>	
19.07.2012	Abschlussveranstaltung besuchen	

## 2.2 Hinweise für Betreuer aus wissenschaftlichen Einrichtungen

### Termine für wissenschaftliche Betreuer

Datum / Meilenstein (MS) Nr.	Aufgabe / Ergebnis	Arbeitsstand / Bemerkungen
bis Oktober 2011	Themen per Mail anbieten oder auf Anfrage der Schüler Thema diskutieren	
<b>MS 1:</b> 01.11.2011	mit Schüler gemeinsam Thema und Kurzaufgabenstellung vorbereiten	
Jahresende, spätestens 22.12.2011	Absprache mit den Schülern zum Arbeitsplan	
Jan. / Feb. 2012	Schüler bei der Vorbereitung der schriftlichen Arbeit unterstützen (siehe auch Hinweise in diesem Heft)	
<b>MS 2:</b> 24.01.2012	mit Schüler Arbeitsplan für die Projektwoche absprechen	
<b>Termin:</b> 27.02.- 02.03.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektwoche zur intensiven Projektarbeit an der Institution ermöglichen</li> <li>• Betreuung und benötigte Werkzeuge / Konsultationen sicherstellen (auch bei evtl. Abwesenheit)</li> </ul>	
<b>MS 3:</b> 12.06.2012	mit Schüler deutsche und englische Kurzfassung der Arbeit (Abstract) absprechen	
<b>MS 4:</b> 26.06.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Schüler das Konzept der Arbeit diskutieren und Hinweise zur Optimierung geben, so dass MS 4 eingehalten werden kann</li> <li>•</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliches Gutachten zur Arbeit verfassen (Bewertungskriterien s. Heft beachten)</li> </ul>	
16./17.07.2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgabe des schriftlichen Gutachtens im Gymnasium</li> <li>• Terminabsprache mit Herrn Geißler, um Anwesenheit bei der Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit zu gewährleisten</li> <li>• kurze Präsentation des Umfelds der Schülerarbeit (2 ... 3 Folien) im Anschluss an die Diskussion nach dem Vortrag der Schüler</li> <li>• ggf. Arbeitsplan zur Fortführung des Projekts als BeLL bzw. Einreichung als Beitrag zum Wettbewerb „Jugend forscht“ erstellen</li> </ul>	

### 3 Wie fertige ich eine wissenschaftliche Projektarbeit an?

Die folgenden Hinweise sollen als Hilfe dienen, ein Thema für die wissenschaftliche Projektarbeit in der Jahrgangsstufe 11 zu finden und die Ergebnisse in geeigneter Weise darzustellen.

Obwohl nicht jeder Schüler die Projektarbeit in der Jahrgangsstufe 12 als BeLL weiterführen wird, gehen wir davon aus, dass sich eine erfolgreiche wissenschaftliche Projektarbeit in der Jahrgangsstufe 11 an den Kriterien der Besonderen Lernleistung messen lassen und von vornherein eine Weiterführung zulassen sollte.

Das wissenschaftliche Projekt wird in aller Regel am Ende der Klasse 11 zu einem Abschluss gebracht.

*Wir danken der TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, für das Bereitstellen der „Empfehlungen für die Ausarbeitung wissenschaftlicher Arbeiten“, auf deren Grundlage die folgenden Hinweise erarbeitet wurden.*

#### 3.1 Wie finde ich ein geeignetes Thema?

Wichtigste Voraussetzung für das erfolgreiche Bearbeiten eines wissenschaftlichen Projektes ist das Interesse am Thema. Deshalb sollte jeder Schüler ein Thema wählen, das weitestgehend seinen Interessen entspricht.

Beim Suchen nach dem geeigneten Thema sollte sich jeder die folgenden Fragen beantworten:

Fragen zur Themenfindung	Bemerkungen
1. Welches wissenschaftliche Gebiet interessiert mich?	
2. Ist mir selbst ein bisher unzureichend gelöstes Problem auf diesem Gebiet bekannt; habe ich bereits eine Idee, wie ich ein von mir erkanntes Problem kreativ lösen könnte?	
3. Weiß ich, in welcher Art ich wissenschaftlich arbeiten möchte?	
4. Arbeite ich gern praktisch an einem Experimentierplatz direkt mit den Mitarbeitern der Institution zusammen?	
5. Möchte ich lieber Algorithmen programmtechnisch umsetzen, weil ich entweder schon im Programmieren geübt bin, oder weil ich mich in eine mir bisher unbekannt Software einarbeiten möchte?	
6. Bin ich bereit, große Datenmengen in Experimenten oder Umfragen (im Verlauf des Bearbeitungsjahres) zu erfassen und diese auszuwerten, oder möchte ich eher mit Hilfe von Fachliteratur zu Hause in Ruhe an einer Lösung tüfteln?	
7. Welche Institution (Forschungsinstitute, Hochschulen, Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in Firmen, Museen, ...) betätigt sich auf diesem Gebiet?	
8. Kenne ich jemanden, der auf einem für mich interessanten Gebiet wissenschaftlich arbeitet und der mich betreuen könnte?	

Hilfen bei der Themensuche finden Sie in zahlreichen Angeboten von Hochschulen und Forschungseinrichtungen (siehe Anhang 1: Übersicht - Forschen in Deutschland).

Der für die wissenschaftlichen Projekte Verantwortliche der Schule berät und unterstützt Sie ebenfalls bei der Themenfindung und Vermittlung eines Betreuers.

Weitere Informationsquellen sind:

- Internetrecherche mit Suchworten zu fachlichem Umfeld und regionaler Begrenzung auf Sachsen / Dresden, um herauszufinden, welche Institutionen / Fachleute infrage kommen
- gezielte Recherche auf Homepages bekannter Institutionen, z.B. TU Dresden / Fakultäten / Institute (auch Schülerseiten der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik konsultieren; Mailanfrage beim Paten der TU Dresden für MAN-Gymnasium möglich), Fraunhofer- und Max-Planck-Institute, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf usw.
- Recherche in der Übersicht zu Projektthemen / betreuenden Institutionen der vergangenen Jahre über die Homepage des Gymnasiums
- gezieltes Ansprechen von Fachlehrern, die aus dem Unterricht resultierende Themen betreuen würden
- gezieltes Ansprechen Bekannter und Verwandter, von denen man weiß, dass sie in interessanten Bereichen arbeiten (Eltern der Mitschüler, Mitglieder des Fördervereins der Schule, Vortragende wissenschaftlicher Veranstaltungen, ...).

Es empfiehlt sich, mit den Fachleuten selbst über die Wünsche oder Angebote für die Projektarbeit zu sprechen. Sekretariate, Verwaltungen, Studienberater und auch der schulische Verantwortliche können dabei erste Anlaufpunkte sein. Diese sind aber nur Vermittler, da sie selbst keine Projekte betreuen.

Für die **Weiterführung der wissenschaftlichen Projektarbeit zur BeLL** sollte in der Arbeit Selbstständigkeit und eigene Kreativität nachgewiesen werden. Bereits bei der Themenwahl sollte dies berücksichtigt werden.

Der kreative Eigenanteil bei der Bearbeitung des Themas kann in einer Auswahl folgender Punkte bestehen:

- selbständigen Planung und Durchführung von Versuchsreihen,
- Verbesserung bekannter Versuchseinrichtungen und Versuchsdurchführungen zum Minimieren von Messunsicherheiten oder störenden Einflüssen,
- originäre Lösung eines Problems technischer Art,
- Finden eines Algorithmus' zum effektiven Bearbeiten eines informatischen Problems,
- anwenderorientierte Erstellung eines Programms, aber auch
- Planung und Auswertung von Umfragen bzw.
- Sichtung und Wertung von Literatur unter selbst gewählten Gesichtspunkten.

Praktische Tipps zur Themensuche und zum Finden des Arbeitsstils:

- regelmäßige Beschäftigung mit dem Thema ohne Hektik / Termindruck
- Formulieren einer ausführlichen Aufgabenstellung mit Nennung von Teilaufgaben
- Aufstellen eines Arbeits- und Zeitplanes
- regelmäßige Überarbeitung der Pläne gemeinsam mit dem Betreuer
- Kompromiss: nicht immer „das Fahrrad neu erfinden“, sondern bereits erfundene Fahrräder verbessern
  - ➔ Infos über „bekannte Fahrräder“ einholen
- konkrete Schritte realistisch planen – Methode „Wunschdenken“ funktioniert selten
- für den Betreuer zuverlässiger Partner sein: konkrete Absprachen treffen und einhalten
  - ➔ **Selbstkontrolle!**

## 3.2 Allgemeine Tipps zum wissenschaftlichen Arbeiten

Praktische Tipps zu den Grundsätzen wissenschaftlicher Arbeit (siehe auch: Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis - Anhang 4):

- Alle Arbeiten müssen so dokumentiert werden, dass sie von anderen nachvollzogen werden können und reproduzierbare Ergebnisse liefern.
- Alle dokumentierten Ergebnisdarstellungen müssen sich aus den Rohdaten wiederherstellen lassen (➔ immer Angaben in zusammenfassenden Tabellen und Graphiken zu den gespeicherten Rohdatensätzen hinzufügen).

- Bei Arbeiten im besonderen, z. B. klinischen Umfeld sind besondere Bedingungen zu Sicherheit (Arbeitsschutzbelehrungen, Verhalten / Einhalten der Sterilität im OP, Gerätevorbereitung), Ethik (Antrag an Ethikkommission), Datensicherheit (Verpflichtungserklärung, Patienteninformation), Wirtschaftlichkeit (Kosten für Verbrauchsmaterial, Geräte, Dienstleistungen) zu beachten.
- Alle verwendeten Quellen sind zu zitieren und zu dokumentieren. (Von allem, was nicht zitiert ist, nimmt der Leser an, es sei das Werk des Autors. Was dem nicht entspricht, stellt Betrug dar.) Korrekte Zitate verwenden:
  - So fasst man mit eigenen Worten Erkenntnisse zusammen, die man aus einer Literaturstelle gewonnen hat: *Text* /Müller 2000/.
  - So übernimmt man Textstücke oder Bilder exakt aus der Literatur: "*Text*", aus /Müller 2000/.

### Die sieben W zu Beginn des wissenschaftlichen Arbeitens

Die folgenden Fragen sind zu Beginn der Arbeit an einem wissenschaftlichen Projekt mit dem Betreuer zu klären. Die Beantwortung erfüllt Meilenstein MS 1.

Fragen		Antworten
<u>Wer</u> sind Autor und Betreuer?	Einzelarbeit oder Team? Wer kann die Arbeit betreuen?	Autor, Betreuer in Institution und Schule
<u>Wo</u> kann ich das Problem bearbeiten, wo finde ich Kooperationspartner?	Welches Institut, welche Einrichtung beschäftigt sich mit dem Problem?	Institution, Kooperationspartner
<u>Was</u> ist das zu bearbeitende Problem, was ist das Ziel der Arbeit?	Wie sieht das Ziel der Arbeit aus, was sind mögliche Teilziele?	Arbeitsgegenstand, Problemformulierung: Thema, Aufgabenstellung, Kurzfassung, Teilaufgaben
<u>Warum</u> ist es bedeutsam, dieses Problem zu bearbeiten?	Wie sieht das Umfeld des Themas aus, wie ist die Bearbeitung gerade dieses Problems (wissenschaftlich) motiviert?	Einordnung des Themas in Umfeld und Aufgabe, "state of the art" (Stand der Technik), Definitionen, gewünschtes Arbeitsergebnis
<u>Wie</u> will ich das Ziel erreichen?	Welche Arbeitsschritte sind notwendig, um das Ziel bzw. die Teilziele zu erreichen?	Arbeitsverlauf, Lösungswege, Versuchsplanung, Variantenvergleich, „Roter Faden“, Bedingungen und Voraussetzungen, Fehler- und Ausblicksdiskussion
<u>Womit</u> gelange ich zum Ziel?	Mit welchen Arbeitsmethoden erreiche ich die einzelnen Teilziele? (Literaturstudium, experimentelle Arbeiten, ...)	Werkzeuge und Hilfsmittel, Literatur, Formeln
<u>Wann</u> will ich welches Teilziel erreicht haben?	Wie sieht der grobe Zeitplan der wissenschaftlichen Arbeit aus?	Arbeitsplan (Zeitplan)

## 3.3 Wie plane ich die wissenschaftliche Projektarbeit?

### 3.3.1 Allgemeines

Die Bearbeitung des Themas erstreckt sich in der Regel auf folgende Teilaufgaben:

- Präzisierung der Aufgabenstellung
- Literaturstudium zur Einarbeitung
- Festlegen von Lösungswegen und Planung von Versuchen

- ggf. theoretische Untersuchungen
- Durchführung von Versuchen, Geräte- bzw. Programmentwicklung
- Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen und Ableitung der Ergebnisse
- Erarbeitung der Gliederung und Abfassen der schriftlichen Dokumentation.

Um die Aufgabenstellung zu präzisieren, sind zu Beginn in Zusammenarbeit mit dem Betreuer folgende Fragen zu klären:

- Ziel und Zweck der Arbeit
- Ausgangspunkt und Abgrenzung des Themas, Einordnung des Themas in das Umfeld
- Teilziele, Mittel und Methoden der Bearbeitung
- Arbeitsplan mit einer Zeitschiene.

Das Literaturstudium dient in der Regel zum Kennenlernen des Arbeitsgegenstandes und einiger ausgewählter Lösungsansätze.

Der Betreuer der Arbeit muss den Schüler bei der Auswahl geeigneter Literatur unterstützen und sollte in der Anfangsphase bei einer praktikablen Literaturrecherche behilflich sein. Die Schule bietet ihrerseits einen Methodikbaustein (s. V2 der Lehrveranstaltung, zu der diese Anleitung erarbeitet wurde) zur Arbeit mit der Bibliothek und zur Literaturrecherche an.

### 3.3.2 Tipps zur Einarbeitung, Einleitung und Motivation

- Ableiten der präzisen Aufgabenstellung aus der Problembeschreibung mit Anforderungen an das Ergebnis ("Pflichtenheft")
- Aufgabenstellung und Problem in Umfeld eingebettet formulieren
- Begründung der Relevanz, Abgrenzung der Aufgabe (Literaturstudium, Stand der Technik)
- theoretische Grundlagen (bisheriges Wissen / Daten / Modelle / Hypothesen / Stand der Technik ("state of the art")) zusammenstellen
- aus Problemstellung und vergleichend aufgearbeitetem Wissen konkretes "Weißes Feld" (Teilproblem, das für die gesuchte Anwendung noch nicht ausreichend gelöst ist) herauschälen
- Arbeitsziel und Forderungen an das Ergebnis (Struktur / Aufbau und Funktion) formulieren
- Relevanz der Zielstellung begründen und Aufgabenstellung abgrenzen
- Teilaufgaben zur Bearbeitung / Planung von Versuchsreihen / Experimenten ableiten

### 3.3.3 Tipps zu Material und Methoden

- Vorgehen planen und Werkzeuge für verschiedene Lösungsvarianten zusammenstellen
- Einflussgrößen benennen und wichten
- Vergleich mehrerer Lösungsmöglichkeiten, Abwägen von Vor- und Nachteilen
- Lösungsvarianten gegeneinander abwägen (Vorteile / Nachteile)
- Störeinflüsse erkennen, beschreiben und minimieren
- Qualitätsmaß festlegen (Kriterien für die Glaubwürdigkeits- und Gültigkeitsprüfung)
- begründete Auswahl einer Lösung, Realisierung und exakte Beschreibung
- systematischer Test der Lösung lt. Anforderungen aus der Aufgabenstellung mit Qualitätsmaß
- Hypothesen, formulieren, die zu prüfen sind

### 3.3.4 Tipps zur Durchführung

- Messungen sind sorgfältig planen und durchführen
- gezielt alle nötigen Daten erfassen und speichern (protokollieren)
- im erforderlichen Messprotokoll stehen alle notwendigen Aussagen zur Messanordnung, – schaltung mit allen erforderlichen Angaben (Bauelemente- bzw. Gerätetypen, Hersteller, ...), Versuchsablauf sowie Messwerttabellen
- Lösung lt. der Anforderungen aus der Aufgabenstellung mit Qualitätsmaß systematisch testen
- nach einem Probedurchlauf und Plausibilitätstest der ersten Ergebnisse Experimente mit synchroner Protokollierung durchführen
- exakte Beschreibung, Aufbereitung und Präsentation
- bei Programmieraufgaben alle Programmteile so dokumentieren, dass Nachnutzung durch Dritte (in der Regel aus dem betreuenden Institut) möglich ist

### 3.3.5 Tipps zum Umgang mit den Ergebnissen

- Ergebnisse zusammenstellen
- Gültigkeitsbereich und Randbedingungen formulieren
- Erkenntnisse auf Gültigkeit prüfen und zusammenfassen

### 3.3.6 Tipps zur Auswertung und Diskussion

- Fehlerbertrachtungen anstellen
- Ergebnisse anhand der zu Beginn festgelegten Kriterien vergleichen (untereinander, mit den Ergebnissen Anderer und mit der Zielstellung), bewerten und wichten

### 3.3.7 Tipps zu Schlussfolgerungen und Ausblick

- Schlussfolgerungen ziehen
- weitere Fragen und Arbeitsaufgaben zur zukünftigen Verbesserung ableiten.

## 3.4 Wie gehe ich bei der schriftlichen Dokumentation der Arbeit vor?

### 3.4.1 Allgemeine Bestimmungen

In der Regel handelt es sich bei der wissenschaftlichen Projektarbeit um eine Einzelarbeit. Dieses ermöglicht nach dem Abschluss des Projekts eine weitestgehend objektive Beurteilung der Leistung des betreffenden Schülers. Wird eine Teamarbeit angestrebt, sollten nicht mehr als zwei Schüler ein gemeinsames Thema bearbeiten. Da auch in diesem Fall eine getrennte Bewertung jedes Teammitglieds erfolgt, muss in der Dokumentation der Beitrag jedes Einzelnen ausgewiesen sein.

Die schriftliche Dokumentation soll einen Umfang von mindestens 15 Seiten fachbezogenem Inhalt zuzüglich der in der Gliederung aufgeführten Zusätze beinhalten.

## 3.4.2 Praktische Tipps zur Zeiteinteilung und Organisation

*Jede Arbeit dauert prinzipiell 20 % länger als maximal erlaubt. Murphy*

- Manuskript schreiben ist ein Prozess → **immer** parallel zur praktischen Arbeit das Manuskript bearbeiten
- Datenspeicherung und sichere Ablage ernst nehmen
- Software-Hilfsmittel (z. B. Formatvorlagen, automatische Verzeichnisse, Korrekturhilfsmittel unter Word) zur effektiven Arbeit nutzen
- die eigenen Erkenntnisse zur Weitergabe pädagogisch aufbereiten!
- vor der Abgabe des Konzepts selbst in einem Zug durchlesen, Korrekturen nur stichwortartig notieren, dann korrigieren, danach auf Formalitäten achten
- Zeit für die Betreuer zum Durchlesen und Diskutieren lassen → Zeit für Veränderungen einplanen!
- mit Druck- und Bindeproblemen bis hin zu Verspätung der Verkehrsbetriebe rechnen
- sich selbst ein Exemplar der Arbeit anfertigen

## 3.4.3 Wichtiges zur Gliederung

Üblich ist die dezimale Gliederung nach DIN 1421. Die Abschnittsnummern werden weder mit einem Punkt noch mit einer runden Klammer abgeschlossen. Zwischen Abschnittsnummer und Text der Überschrift stehen zwei oder mehr Leerzeichen. Auf einen Unterabschnitt (z. B. 2.1) folgt mindestens noch ein weiterer. Die Gliederungstiefe beträgt zur Wahrung der Übersichtlichkeit maximal vier Ebenen. Ein Gliederungspunkt soll in der Regel mehr als eine halbe Seite Text umfassen.

**Die Arbeit hat folgenden Grundaufbau:**

	Titelseite
	Kurzfassung deutsch und englisch (maximal eine A4-Seite)
	Inhaltsverzeichnis (mit Angabe der Seitennummern)
1	Einleitung
2	(1. Hauptabschnitt der Arbeit)
2.1	...
2.1.1	
...	
n	Zusammenfassung
n+1	Quellenverzeichnis (Literaturverzeichnis)
n+2	Verzeichnis der Formelzeichen und Indizes
n+3	Verzeichnis der Abkürzungen
n+4	Verzeichnis der Anlagen
	Anlagen
	ggf. Glossar
	Selbständigkeitserklärung
	Nachweis der Arbeitskontakte und Kooperationspartner
	Dank

Die Seitennummerierung beginnt mit Seite 1 des Inhaltsverzeichnisses. Das Titelblatt, Selbständigkeitserklärung, Benennen der Kooperationspartner und die Kurzfassung bekommen keine Seitennummer. Ganzseitige Bilder und Tabellen zählen als Seite.

Die Dokumentation besteht in der Regel aus einem Text- und einem Anlagenteil. Bilder, die zum Verständnis und zur Erläuterung des Textes notwendig sind (z.B. Fotos, Zeichnungen, Diagramme, Schaltpläne, Programmablaufpläne), werden in den Text eingebunden oder als Anlagen beigefügt.

Arbeitet man unter Word für Windows, lassen sich Gliederung, Bildunterschriften, Bild- und Tabellenverzeichnis und Textverweise automatisch organisieren, wenn man mit entsprechenden Formatvorlagen arbeitet.



➔ Aussagesätze mit Zahlen und Fakten formulieren, die im Vortrag untermauert und begründet und anschließend diskutiert werden können (wichtig: Angaben zu Schüler / Betreuer / Institution / Thema auf dem Blatt vermerken!)

### 3.4.5 Wichtiges zur Form der Dokumentation

Die Arbeit ist einzeilig in Maschinenschrift einseitig auf weißem Papier im Format A4 anzufertigen. Als Schriftform sind Arial 11, Courier 12, Times New Roman 12 o.ä. zu bevorzugen. Überschriften sind fett und etwas größer zu schreiben. Seitennummern werden in arabischen Ziffern in der Kopf- oder Fußzeile angegeben.

Zu den formalen Kriterien der Textformatierung zählen:

- Schriftarten adäquat, nicht mehr als 3 unterschiedliche Arten / max. 3 Größen
- Rechtschreibung / Grammatik / vollständige klare, kurze Sätze
- Silbentrennung
- Formatierung von Bildunter-, Tabellenüberschriften, Formeln, Absätzen
- Seitenumbrüche.

Bilder, Tabellen und Gleichungen sind im Text an der Stelle anzuordnen, wo sie behandelt werden. Weniger wichtige Bilder und Tabellen können als Anlage erscheinen. Bilder erhalten eine Bildunterschrift, Tabellen eine Überschrift. Bilder und Tabellen werden getrennt voneinander fortlaufend nummeriert.

Gleichungen sind durch je eine Leerzeile vom fortlaufenden Text getrennt. Sie werden eingerückt und am rechten Rand durchgängig nummeriert.

Beispiel:

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \quad (1)$$

Vereinfacht kann die fortlaufende Nummerierung für jeden Hauptabschnitt separat erfolgen.

Beachten Sie auch die Hinweise zum Zitieren wissenschaftlicher Quellen und Quellen aus dem Internet (Anhang 5)!

## 3.5 Wie gestalte ich den Vortrag zur Präsentation meiner Projektarbeit?

### 3.5.1 Allgemeines zum Vortrag

Die wissenschaftliche Projektarbeit schließt mit einem etwa 20 Minuten dauernden Vortrag im zweitägigen Wissenschaftlichen Forum zum Ende der Jahrgangsstufe 11 ab. Der Schüler spricht zu wesentlichen Arbeitsschritten und Ergebnissen der Arbeit. Dabei sind geeignete Medien zur Veranschaulichung und Darstellung einzusetzen. Eine Jury, bestehend aus dem Vorsitzenden und mindestens einem weiteren Lehrer, bewertet den Vortrag. Außerdem sind Betreuer, Mitschüler, Lehrer und Eltern sowie Gäste eingeladen. An den Vortrag schließt sich eine Diskussionsrunde an, in der Fragen zur Arbeit beantwortet werden. Jeder der Zuhörer kann Fragen stellen.

## 3.5.2 Praktische Tipps zur Gestaltung von Folien zur Präsentation

Zur Präsentation Ihrer Ergebnisse können Sie Power-Point-Folien nutzen. Hier einige Tipps zur Foliengestaltung:

- einheitliches grafisches Konzept für Leerseite vorgeben
- wenige Schriftarten benutzen, Schriftgröße von Haupt- zu Unterüberschriften zu Text gestaffelt kleiner werdend; auch die kleinste verwendete Schrift muss für das Publikum noch lesbar sein
- auf der ersten Seite Fakten zu Thema, Autor, Betreuer, Institution
- Gliederung nachvollziehbar gestalten durch grafische Vermerke auf den Seiten der Unterkapitel, ggf. Seitennummerierung
- Erfahrungswert: für 20-min-Vortrag ca. 12 inhaltsreiche Folien
- auf wissenschaftliche Darstellung trotz uneingeweihten Publikums achten: Achsenbezeichnungen an Diagrammen, Fachbegriffe verwenden (aber erklären), Größenangaben mit Maßzahl und -einheit (möglichst nicht: Begriffe wie "viel" oder "klein" verwenden)
- Bildunterschriften nicht vergessen
- Kompromiss aus reinen Schriftdolien und "Mäusekino" finden: nicht zu viele dynamische ppt-Faxen einbauen
- auch auf Folien muss Eigenanteil klar erkennbar sein => Quellenangaben bei Zitaten von Text, Daten oder Grafiken, z.B. "aus /Müller 2003/" oder " <http://www.et.tu-dresden.de/ibmt/>"
- "Lockvögel" verwenden, um Diskussion anzustacheln
- zu Hause vor dem Spiegel oder beim Betreuer Vortrag üben; Erfahrung: in der Aufregung des Kolloquiums braucht man etwas weniger Zeit als bei der "Probe".

## 3.5.3 Praktische Tipps zum Vortrag

Auf dem wissenschaftlichen Forum werden Sie die Ergebnisse Ihrer wissenschaftlichen Projektarbeit vorstellen. Hier einige Tipps zur Vorbereitung und zum Halten des Vortrages:

- Dauer: 20 min (Zeit ausnutzen, aber nicht überschreiten!)
- klare, erkennbare Gliederung, Roter Faden
- laut und deutlich, zum Publikum gewandt sprechen
- Umfeld des Themas für Uneingeweihten erklären (max. 15 % der Zeit)
- Nutzbarkeit der Ergebnisse am Institut des Betreuers erwähnen, evtl. Veröffentlichung / Verwendung in der Lehre vorgesehen?
- Arbeitsergebnisse didaktisch aufbereiten: Fachbegriffe erklären, Beispiele für Theorie, Vergleiche, Übersichten, Tabellen, Grafiken
- eigene Zielstellung lt. Thema diskutieren: was ist erledigt; Vor- und Nachteile abwägen; was ist noch offen und warum?; wie geht es weiter in BeLL / in Arbeitsgruppe des Betreuers / Teilnahme an "Jugend forscht" vorgesehen? => Ausblick formulieren
- Erkennbarkeit des Eigenanteils! (Ausgangssituation beschreiben, klar das selbst bearbeitete Problem herauslösen und von den nicht zur Aufgabe gehörenden Teilen abgrenzen)
- Einordnung der Problematik in den Stand der Technik ("*state of the art*") anhand von Literatur
- Bericht über Experimente, Ergebnisse, Schlussfolgerungen, Diskussion und Fehlerbetrachtung
- bei Programmierung Überblick über Ziel, Anwenderkreis und Funktionalität, Erläuterung der möglichen Funktionen am Beispiel, Simulation einer Nutzung mit Bewertung
- Vorführen von Experimenten möglichst nach dem Vortrag
- nicht nur einen Bericht über die Projektarbeit geben, sondern vor allem Schlussfolgerungen ziehen!
- letzter Satz des Vortrags sollte die Hörer im Gefühl zurücklassen: "... toll! So eine interessante Sache! Alle Aufgaben erledigt, kniffliges Problem clever geklärt! Und es hat offenbar großen Spaß gemacht, die Begeisterung steckt ja regelrecht an!" (wenn man die Arbeit mit Leidenschaft durchgeführt hat, sollte man das auch zeigen).

### 3.6 Wie verfasse ich eine Rezension?

Eine Rezension ist eine auf Fakten beruhende persönliche Beurteilung oder kritische Besprechung. Ziel ist die Bekanntmachung und Vorstellung einer Veröffentlichung und / oder eines Ereignisses (schriftliche Arbeit, praktisches Ergebnis, Präsentation im Kolloquium).

Sie kann verfasst für:

- eine Fachzeitschrift
- eine Schülerzeitung
- eine Tageszeitung
- zur Information und Werbung zwecks Verbreitung einer Software zur Nutzung
- als Anlage bei einer Bewerbung um Studienstipendium oder Praktikantenstelle in Firma.

Rezensiert werden kann:

- die eigene Projektarbeit
- einer der drei auf dem wissenschaftlichen Forum bewerteten Vorträge anderer Schüler
- die Lehrveranstaltung "Methodik wissenschaftlichen Arbeitens" oder
- das Anfertigen einer Projektarbeit an sich.

Die Rezension wird in Absprache mit dem Autor auf der Homepage des MAN-Gymnasiums veröffentlicht und ggf. Zeitungen, z.B. dem Universitätsjournal oder Schülerzeitschriften angeboten.

Praktische Tipps zum Verfassen meiner Rezension:

- Umfang: ca. 1/2 A4-Seite
  - Zeitbedarf zum Verfassen der Rezension: ca. 60 Minuten
  - kann Interpretation, subjektive Einschätzungen, Kritik und poetische Formulierungen enthalten
  - Überschrift wählen, die den Kern der Arbeit trifft, das Interesse auf sich zieht und zum Weiterlesen animiert
  - Vermerk, für welches Publikum / mit welchem Ziel die Rezension worüber und von wem verfasst wurde
- ⇒ spätestens am Nachmittag des ersten Vortragstages zum Wissenschaftlichen Forum verfassen und rechtzeitig mailen

## **4 Wie wird meine Projektarbeit bewertet?**

Die Kurzfassungen der wissenschaftlichen Projektarbeit und die gedruckte Dokumentation sind pünktlich laut Plan abzugeben.

Wird die wissenschaftliche Projektarbeit nicht als Besondere Lernleistung weitergeführt, erfolgt die Bewertung mit einem Prädikat. Grundlage dazu ist das schriftliche Gutachten des Betreuers, das ebenfalls am Tage des Forums vorliegen muss. Die Note ergibt sich aus dem Durchschnitt der doppelt gewichteten Note des Gutachtens und der Note für Vortrag und Diskussion zum Wissenschaftlichen Forum mit den möglichen Prädikaten "Sehr gut", "Gut" und "Erfolgreich".

Bewertungskriterien der Projektarbeit sind:

- fachpraktische Komponente
- schriftliche Dokumentation
- Vortrag
- Anforderungen formaler Art s. Anhang 3 und
- Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit (Selbstbewertung 😊, s. Anhang 2).

Die endgültige Fassung der Dokumentation bei Einreichung als Besondere Lernleistung ist an dem im Schuljahresablaufplan festgelegten Termin im Sekretariat der Schule abzugeben. Die Bewertung erfolgt dann mittels Erst- und Zweitkorrektur, s. u.. Der schulische Betreuer ist gleichzeitig der Erstkorrektor. Er berät sich ggf. mit dem externen Betreuer der Arbeit. Die Arbeit wird dann durch einen weiteren Lehrer der Schule zweitzugerechert.

## **5 Wie fertige ich eine Besondere Lernleistung (BeLL) an?**

Selten sind mit dem Abschluss der wissenschaftlichen Projektarbeit in Klasse 11 alle Teilfragen gelöst und alle zu Beginn angestrebten Ziele erfüllt. Deshalb kann das Projekt als Besondere Lernleistung (BeLL) in Klasse 12 weitergeführt und in den Abiturprüfungsbereich eingebracht werden, Im Verlauf des ersten Halbjahres der Jahrgangsstufe 12 sind gerade solche weiterführenden Untersuchungen durchzuführen und zu dokumentieren. Die Arbeit wird damit inhaltlich abgerundet sowie die schriftliche Dokumentation vervollkommenet.

### **5.1 Allgemeine Bestimmungen**

Für das Anfertigen der Besonderen Lernleistung (BeLL) gelten die Bestimmungen der Oberstufen- und Abiturprüfungsverordnung (OAVO).

Im Beschluss der Kultusministerkonferenz (Fassung vom 28.02.97) wird der „Umfang eines mindestens zweisemestrigen Kurses“ gefordert. Dieses bedeutet einen Arbeitsaufwand von mindestens 60 Stunden. Erfahrungsgemäß übersteigt der tatsächliche Aufwand diese Stundenzahl aber erheblich.

Bedingungen für die Anerkennung einer Arbeit als BeLL sind eine gezielte Aufarbeitung und systematische Reflexion von Arbeitsgegenstand, Arbeitsverlauf und Arbeitsergebnis.

### **5.2 Anforderungen an die Besondere Lernleistung (BeLL)**

In der Regel handelt es sich bei der Besonderen Lernleistung um eine Einzelarbeit. Dieses ermöglicht nach dem Abschluss des Projekts eine weitestgehend objektive Beurteilung der Leistung des betreffenden Schülers. Wird eine Teamarbeit angestrebt, sollten nicht mehr als zwei Schüler ein gemeinsames Thema bearbeiten. Da auch in diesem Fall eine getrennte Bewertung jedes Teammitglieds erfolgt, muss in der Dokumentation der Beitrag jedes Einzelnen ausgewiesen sein.

➔ Beachten Sie: Eltern und Großeltern sind als Betreuer von BeLL nicht zugelassen!

Für die BeLL wird ein schulischer Betreuer der Arbeit benannt, sofern diese bisher extern betreut wurde. Der schulische Betreuer erhält die Dokumentation der wissenschaftlichen Projektarbeit als Arbeitsgrundlage (sofern in Klasse 11 angefertigt) und berät den Schüler über weiterführende Untersuchungen und Ergänzungen bzw. Veränderungen in der Dokumentation.

#### **Inhalte für eine BeLL:**

Da es kaum möglich ist, konkrete Inhalte zu benennen, die für eine BeLL geeignet bzw. nicht geeignet sind, orientieren Sie sich bei der Auswahl und Bearbeitung des Themas besonders an den Hinweisen zu den Anforderungen an eine wissenschaftliche Projektarbeit (Abschnitt 3.1 bis 3.3), aber auch an den Inhalten der Dokumentation (Abschnitt 3.4) und an den Bewertungskriterien (Anlage 2).

Besondere Lernleistungen können resultieren aus:

- Jahresarbeiten
- der Aufarbeitung umfassender, auch fachübergreifender Projekte oder Praktika
- umfassenden Beiträgen aus vom Freistaat Sachsen geförderten Wettbewerben.

Vorrangig wird, dem Profil der Schule entsprechend, auf Themen mit mathematischem, natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichem oder informatischem Inhalt orientiert. Die Mitarbeit an Projekten von Hochschulen, Instituten und Unternehmen ist eine gute Grundlage für die Erarbeitung einer BeLL. Dabei ist es wünschenswert, wenn das Thema fachpraktische Beiträge enthält. Darunter sollen im Wesentlichen experimentelle Arbeiten verstanden werden.

Grundlage für die schriftliche Dokumentation ist der Nachweis der Beherrschung wissenschaftspropädeutischer (vorbereitender) Methoden.

Zu wissenschaftspropädeutischen Methoden gehören u.a.:

- kreativer Eigenanteil bei der Bearbeitung des Themas
- Selbständigkeit und Problemorientiertheit
- Reflexion der Arbeitsmethoden und der Ergebnisse
- exakte Dokumentation des Arbeitsprozesses
- Konzentration auf das Wesentliche.

Der kreative Eigenanteil bei der Bearbeitung des Themas liegt z. B.:

- in der selbständigen Planung und Durchführung von Versuchsreihen,
- in der Verbesserung bekannter Versuchseinrichtungen und Versuchsdurchführungen zum Minimieren von Messunsicherheiten oder störenden Einflüssen,
- in der originären Lösung eines Problems technischer Art,
- im Finden eines Algorithmus' zum effektiven Bearbeiten eines informatischen Problems,
- in der anwenderorientierten Erstellung eines Programms, aber auch
- in der Planung und Auswertung von Umfragen bzw.
- in der Sichtung und Wertung von Literatur unter selbst gewählten Gesichtspunkten.

Wesentlicher Bestandteil der BeLL ist eine schriftliche Dokumentation, die in einem Kolloquium zu präsentieren ist.

Für die schriftliche Dokumentation gelten die Empfehlungen zur Anleitung der schriftlichen Dokumentation der wissenschaftlichen Projektarbeit (vgl. Abschnitt 3.4).

Für das Kolloquium können die Tipps zum Vortrag genutzt werden (vgl. Abschnitt 3.5).

## 5.3 Bewertung

Die Besondere Lernleistung schließt mit dem Kolloquium ab. Die Prüfungskommission besteht in der Regel aus einem Mitglied der Schulleitung sowie dem Erst- und Zweitkorrektor der Arbeit. Weitere Öffentlichkeit (Lehrer, Betreuer, Mitschüler und Eltern) wird nur bei Zustimmung des Schülers zugelassen. Die Vortragsdauer beträgt 20 bis 30 Minuten. Wie bereits im Wissenschaftlichen Forum spricht der Schüler zu wesentlichen Arbeitsschritten und Ergebnissen der Arbeit und setzt geeignete Medien zur Veranschaulichung und Darstellung ein. An den Vortrag schließt sich ein Prüfungsgespräch zu den Inhalten der Arbeit an, welches von der Prüfungskommission geführt wird.

Die Bewertung orientiert sich an den in Anhang 3 formulierten Schwerpunkten.

## 6 Weiterführende Literatur und Quellenverzeichnis

### Weiterführende Literatur:

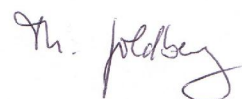
1. Deininger, M.; Lichter, H.; Ludewig, J.; Schneider, K.: Studien-Arbeiten: ein Leitfadens zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom-, und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik. 3. überarb. und erw. Auflage, vdf und Teubner, 1996, ISBN 3-519-22156-X (Teubner), ISBN 3-7218-2285-8 (vdf)
2. Bischof, A.: Selbstmanagement effektiv und effizient. Planegg STS, 1997. ISBN 3-86027-171-7
3. Beutelspacher, A.: "Das ist o.B.d.A. trivial" - Tips und Tricks zur Formulierung mathematischer Gedanken. Reihe Mathematik für Studienanfänger, Vieweg Verlag 1995. ISBN 3528064420
4. Chinneck, J.W.: How to Organize your Thesis. Online im Internet: URL: <http://www.sce.carleton.ca/faculty/chinneck/thesis.html> [Stand: 23.5.2006]
5. Nitsch, J.R.; Hoff, H.G.; Mickler, W.; Moser, Th.; Seiler, R.; Teipel, G.: Der rote Faden -- Eine Einführung in die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. bps-Verlag Köln 1994. ISBN 3922386512
6. Eco, U.: Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt. UTB Uni-Taschenbücher Verlag 2005 ISBN 3825215121

### Quellenverzeichnis:

- Breitenbach 2002:** Breitenbach, E.: Definition von Intelligenz. Lexikon Gentechnik. <http://www.uni-wuerzburg.de/sopaed1/breitenbach/intelligenz/def.htm>. [Stand: 10.5.2002]
- Matheboard 2005:** Das Mathe Board: Kostenlose Nachhilfe in Mathematik von der Grundschule bis zur Hochschule. Lexikon Gentechnik. <http://www.matheboard.de/lexikon/Wissenschaft,definition.htm> [Stand: 1.8.2005]
- Penrose 1995:** Penrose, R. Schatten Des Geistes. Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag, 1995.
- Rau 2000:** Rau, J. Zukunft der Bildung. Rede von Bundespräsident Johannes Rau auf dem "Ersten Kongreß des Forums Bildung" am 14.7.2000 in Berlin." <http://www.berlinews.de/archiv/1180.shtml> [Stand: 1.8.2005]
- remus 2005:** remus. Rechtsfragen von Multimedia und Internet in Schule und Hochschule. <http://remus.jura.uni-sb.de/> [Stand: 1.8.2005]



Ulrich Geißler  
verantw. Fachlehrer für wiss. Projekte  
Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium  
E-Mail:  
[u.geissler@manos-dresden.de](mailto:u.geissler@manos-dresden.de)



Thomas Goldberg  
Fachleiter Naturwissenschaften,  
Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium  
E-Mail:  
[t.goldberg@manos-dresden.de](mailto:t.goldberg@manos-dresden.de)

## **Anhang**

Anhang 1: Übersicht – Forschen in Deutschland

Anhang 2: Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit durch Schüler, Lehrer und Betreuer

Anhang 3: Bewertung einer Besonderen Lernleistung BeLL

Anhang 4: Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis

Anhang 5: Zitieren wissenschaftlicher Quellen, Erstellen des Literaturverzeichnisses

Anhang 6: Bemerkungen zur wissenschaftlichen Projektarbeit aus der Sicht ehemaliger Schüler


Anhang 7: Gesamtplan der Veranstaltungen, Aufgaben und Termine



Anhang 8: Muster der Titelseite der Dokumentation



## Anhang 1: Übersicht - Forschen in Deutschland: Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Bezug zu Sachsen / Dresden

Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p><b>TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN</b></p> <p><b>Technische Universität Dresden</b></p>	<p><a href="http://www.tu-dresden.de/">http://www.tu-dresden.de/</a></p> <p><b>Fakultäten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften (einschl. Psychologie)</li> <li>• Philosophische Fakultät</li> <li>• Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften</li> <li>• Fakultät Erziehungswissenschaften</li> <li>• Juristische Fakultät</li> <li>• Fakultät Wirtschaftswissenschaften</li> <li>• Fakultät Informatik</li> <li>• Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>• Fakultät Maschinenwesen</li> <li>• Fakultät Bauingenieurwesen</li> <li>• Fakultät Architektur</li> <li>• Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List"</li> <li>• Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften</li> <li>• Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus</li> </ul>
 <p><b>Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden</b></p>	<p><a href="http://www.htw-dresden.de">www.htw-dresden.de</a></p> <p><b>Fachbereiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauingenieurwesen / Architektur - Civil Engineering/Architecture</li> <li>• Landbau / Landespflege – Agronomics / Horticulture /Landscape</li> <li>• Elektrotechnik - Electrical Engineering</li> <li>• Maschinenbau/Verfahrenstechnik (einschließlich Physik und Chemie) - Mechanical Engineering / Process Engineering (including physics and chemistry)</li> <li>• Gestaltung</li> <li>• Design</li> <li>• Vermessungswesen / Kartographie – Surveying / Cartography</li> <li>• Informatik / Mathematik - Information Technology / Mathematics</li> <li>• Wirtschaftswissenschaften Business Administration</li> </ul>

Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p><b>Max-Planck-Gesellschaft</b></p>	<p><a href="http://www.mpg.de">http://www.mpg.de</a></p> <p>Die <b>Max-Planck-Gesellschaft</b> unterhält derzeit 80 Forschungsinstitute, in denen mehr als 12.000 Mitarbeiter sowie 9.100 Doktoranden, Postdoktoranden, Gastwissenschaftler und studentische Hilfskräfte tätig sind.</p> <p><b>MPG in Sachsen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ MPI für Physik komplexer Systeme, Dresden <a href="http://www.mpipks-dresden.mpg.de">www.mpipks-dresden.mpg.de</a></li> <li>▶ MPI für Chemische Physik fester Stoffe, Dresden <a href="http://www.cfps.mpg.de">www.cfps.mpg.de</a></li> <li>▶ MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden <a href="http://www.mpi-cbg.de">www.mpi-cbg.de</a></li> <li>▶ MPI für evolutionäre Anthropologie, Leipzig</li> <li>▶ MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig</li> <li>▶ MPI für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig</li> <li>▶ MPI für neuropsychologische Forschung, Leipzig</li> </ul>
 <p><b>Deutsche Forschungsgemeinschaft</b></p>	<p><a href="http://www.dfg.de/">http://www.dfg.de/</a></p> <p>Die <b>Deutsche Forschungsgemeinschaft</b> ist die zentrale Selbstverwaltungseinrichtung der Wissenschaft zur Förderung der Forschung an Hochschulen und öffentlich finanzierten Forschungsinstitutionen in Deutschland. Die DFG dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsvorhaben und durch die Förderung der Zusammenarbeit unter den Forschern.</p>
 <p><b>Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF</b></p>	<p><a href="http://www.bmbf.de/">http://www.bmbf.de/</a></p> <p><b>Wettbewerbe</b></p> <p>Bundesweite Wettbewerbe wie "Jugend forscht" bieten Jugendlichen ganz andere Möglichkeiten, ihre Ideen zu verwirklichen und Fähigkeiten zu messen, als es der normale Schulalltag könnte. Das gilt besonders bei naturwissenschaftlichen Experimenten und technischen Entwicklungen. Um junge Forscher für die Wissenschaft zu begeistern, fördert das BMBF zahlreiche Wettbewerbe.</p>

Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p><b>Leibniz-Gemeinschaft</b></p>	<p><a href="http://www.wgl.de/">http://www.wgl.de/</a></p> <p>Forschungsaufgaben der <b>Leibniz-Institute</b> zwischen der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung und der angewandten Forschung</p> <p>In der Leibniz-Gemeinschaft haben sich 80 wissenschaftlich, rechtlich und wirtschaftlich eigenständige Forschungsinstitute und Serviceeinrichtungen für die Forschung in Deutschland zusammengeschlossen. Ihren historischen Ursprung hat die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL), in der ‚Blauen Liste‘ und den ehemaligen Akademien der DDR. Alle Institute werden durch Bund und Länder kofinanziert und haben überregionale zukunftsweisende Bedeutung. Die Leibniz-Institute beschäftigen 12.500 Mitarbeiter und haben einen Gesamtetat von rund 950 Mio. Euro.</p> <p><b>Leibniz-Institute in Sachsen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IÖR - Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung, Dresden</li> <li>• IfL - Leibniz-Institut für Länderkunde, Leipzig</li> <li>• IOM - Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig</li> <li>• IFW - Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung, Dresden</li> <li>• FZR - Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Dresden s. auch nächste Zeile</li> <li>• IPF - Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V., Dresden</li> <li>• IfT - Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig</li> </ul>
 <p><b>Forschungszentrum Dresden-Rossendorf</b></p>	<p><a href="http://www.hzdr.de">http://www.hzdr.de</a></p> <p>Das <b>Helmholtzzentrum Dresden-Rossendorf</b> betreibt anwendungsorientierte Grundlagenforschung, die vom naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bis hin zur Übertragung der Ergebnisse für die technologische Anwendung reicht. Im Forschungszentrum Rossendorf sind alle naturwissenschaftlichen Disziplinen, Physik, Chemie, Biologie, Pharmakologie und Medizin, vertreten. Das FZR betreibt derzeit sechs Großgeräte, die auch auswärtigen Nutzern aus Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung stehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermohydraulikversuchsanlage</li> <li>• Anwendung und Betrieb des ersten medizinischen Forschungs- und Diagnostikzentrums der neuen Bundesländer für <b>Positronen-Emissions-Tomographie (PET)</b> mit Zyklotron und radiopharmazeutischem Labor.</li> <li>• Ionenstrahlen in der Materialforschung, zur Modifizierung und Analyse von Festkörperoberflächen.</li> <li>• Rossendorf-Beamline an der <b>European Synchrotron Radiation Facility (ESRF)</b> in Grenoble, Frankreich.</li> <li>• Betrieb eines supraleitenden <b>Elektronenbeschleunigers</b> mit hoher <b>Brillanz</b> und niedriger <b>Emittanz (ELBE)</b> sowie eines <b>Freie-Elektronen-Lasers</b> für das mittlere und ferne Infrarot.</li> <li>• Hochfeld-Magnetlabor Dresden</li> </ul>

Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p>Gesellschaft</p> <p><b>Fraunhofer Gesellschaft</b></p>	<p><a href="http://www.fraunhofer.de/fhg/index.jsp">http://www.fraunhofer.de/fhg/index.jsp</a></p> <p>Die <b>Fraunhofer-Gesellschaft</b> betreibt anwendungsorientierte Forschung zum unmittelbaren Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Rund 80 Forschungseinrichtungen sind an über 40 Standorten in ganz Deutschland tätig. Rund 12 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von über einer Milliarde €.</p> <p><b>FHG in Dresden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien → <a href="http://www.cnt.fraunhofer.de/">www.cnt.fraunhofer.de/</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP → <a href="http://www.fep.fraunhofer.de">www.fep.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Außenstelle für Pulvermetallurgie und Verbundwerkstoffe → <a href="http://www.epw.ifam.fraunhofer.de">www.epw.ifam.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI → <a href="http://www.ivi.fraunhofer.de">www.ivi.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Außenstelle Entwurfsautomatisierung EAS → <a href="http://www.eas.iis.fraunhofer.de">www.eas.iis.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS → <a href="http://www.ikts.fraunhofer.de">www.ikts.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS → <a href="http://www.ipms.fraunhofer.de">www.ipms.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS → <a href="http://www.iws.fraunhofer.de">www.iws.fraunhofer.de</a></li> <li>• Fraunhofer-Anwendungszentrum für Verarbeitungsmaschinen und Verpackungstechnik (AVV) → <a href="http://www.ivv.fraunhofer.de">www.ivv.fraunhofer.de</a></li> </ul>
 <p><b>Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren</b></p>	<p><a href="http://www.helmholtz.de/de/index.html">http://www.helmholtz.de/de/index.html</a></p> <p>Die <b>Helmholtz-Gemeinschaft</b> ist mit ihren 15 Forschungszentren und einem Jahresbudget von rund 2,1 Milliarden Euro die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands. Die 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Helmholtz-Gemeinschaft erbringen wissenschaftliche Spitzenleistungen in sechs Forschungsbereichen. Die Helmholtz-Gemeinschaft identifiziert und bearbeitet große und drängende Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft, insbesondere durch die Erforschung von Systemen hoher Komplexität.</p>




Hochschulen und Forschungseinrichtungen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p><b>Landeshauptstadt Dresden: Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort</b></p>	<p><a href="http://www.dresden.de/index.html?node=19319">http://www.dresden.de/index.html?node=19319</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzfeld Mikroelektronik / Informations- und Kommunikationstechnologie</li> <li>• Kompetenzfeld Neue Werkstoffe / Nanotechnologie</li> <li>• Kompetenzfeld Maschinen- und Anlagenbau / Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrttechnik</li> <li>• Kompetenzfeld Biotechnologie</li> </ul> <p><b>An-Institute an Universitäten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur- und Werkstoffmechanikforschung Dresden gGmbH (SWM) an der TU Dresden</li> <li>• Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH (IKS)</li> <li>• Dendro-Institut Tharandt e.V. Institut für Dendrochronologie, Baumpflege und Gehölzmanagement</li> </ul> <p><b>Unternehmen mit hohem F&amp;E-Anteil in Dresden:</b>  <a href="http://www.dresden.de/index.html?node=20307">http://www.dresden.de/index.html?node=20307</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMD Saxony Limited Liability Company &amp; Co. KG</li> <li>• Zentrum Mikroelektronik Dresden (ZMD) AG</li> <li>• IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH</li> <li>• Institut für Luft- und Kältetechnik Gemeinnützige Gesellschaft mbH (ILK)</li> <li>• Institut für Holztechnologie Dresden (ihd) gGmbH</li> <li>• HSC Hochgeschwindigkeitsfräsen GmbH Dresden</li> <li>• IBN GmbH Dresden Ingenieurbüro für Nahrungsgütertechnik</li> <li>• C. F. Scheer &amp; CIE GmbH Co.: stellt hochwertige Bearbeitungsmaschinen und verfahrenstechnische Anlagen her</li> <li>• Neumann &amp; Co. GmbH: Entwicklung und Herstellung von innovativen, neuartigen Fahrzeugen für den Individualverkehr</li> <li>• m - pore GmbH: Leichtbauformteile aus Metallschäumen für den Maschinenbau und die Werkstofftechnik.</li> </ul>
 <p><b>Außeruniversitäre Forschung in Sachsen</b></p>	<p><a href="http://www.smwk.sachsen.de/de/bw/forschung/ausser_forschung/213.htm">http://www.smwk.sachsen.de/de/bw/forschung/ausser_forschung/213.htm</a></p>

Forschung in Museen	Details zur Suche von Projektthemen / Ansprechpartnern
 <p>STÄATLICHE NATURHISTORISCHE SAMMLUNGEN DRESDEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Museum für Mineralogie und Geologie</li> <li>• Museum für Tierkunde</li> </ul> <p>Verwaltung: Königsbrücker Landstraße 159 01109 Dresden ☎ +49 (0)351 - 892 60 ☎ +49 (0)351 - 891 63 27 ✉ tk@snsd.de</p>
 <p>VERKEHRSMUSEUM DRESDEN <small>Augustusstr. 1 · D1067 Dresden · Tel. 0351/8644-0</small></p>	<p><a href="http://www.verkehrsmuseum.sachsen.de/">http://www.verkehrsmuseum.sachsen.de/</a></p> <p>Augustusstraße 1, 01067 Dresden ☎ +49 (0)351 - 864 41 01</p>
 <p>Stiftung Deutsches Hygiene- Museum Dresden</p>	<p><a href="http://www.dhmd.de/neu/">http://www.dhmd.de/neu/</a></p>
<p>TECHNISCHE SAMMLUNGEN DER STADT DRESDEN</p>	<p><a href="http://www.tsd.de/">http://www.tsd.de/</a></p>
















Das Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium unterhält besonders intensive Beziehungen auf der Basis offizieller Kooperationsverträge zu folgenden Partnern:

- Technische Universität Dresden
- Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dresden
- Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW)
- Silicon Saxony e. V. (Verband von Industrie, Forschung, Politik).



















## Anhang 2: Kriterien zur Bewertung der Projektarbeit durch Schüler, Lehrer und Wiss. Betreuer

Bewertung	hervorragend, besser als durchschnittlich, besonders großes Engagement erkennbar, zusätzliche Aufgaben gelöst	gut, Aufgabe wie erwartet erfüllt, Hinweise beachtet, aber kein übermäßiges Engagement zu beobachten	mangelhaft, hätte beim Beachten der Hinweise und etwas Selbstkritik besser sein können, eigene Bemühungen hätten intensiver sein können
Symbol			



















### 1. Fachpraktische Komponente

Konsequentes Verfolgen der Zielstellung			
Grad der Selbständigkeit bei der Planung und Durchführung von Untersuchungen / Planung und Erstellen von Programmen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wie werden die Vorgaben und / oder eigene Ideen umgesetzt?</li> <li>➤ Wurde die Arbeit im wesentlichen selbständig / mit Hilfe / unselbständig durchgeführt?</li> </ul>			
Auswertung der (Mess-) Ergebnisse / Test der Programmteile <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wurde die Auswertung zielstrebig, umfassend, übersichtlich erledigt und wurden die Ergebnisse / das Programm kritisch auf Zweckmäßigkeit, Vollständigkeit und Fehler überprüft?</li> <li>➤ Wurde die Auswertung selbständig, nach Anstoß, kaum ausgeprägt erledigt?</li> </ul>			
Grad des Erreichens angestrebter Ergebnisse bzw. Begründung für nicht zu Erreichendes, Wert und Umfang der Argumente <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entsprechen die Ergebnisse den Erwartungen oder nur mit Abstrichen (nur wenn diese vom Schüler zu vertreten sind)?</li> </ul>			
Reaktion auf unvorhergesehene Ergebnisse / Misserfolge <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reagiert der Schüler flexibel, kreativ, zielstrebig?</li> </ul>			













### 2. Schriftliche Dokumentation

Einleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Erläuterung und Abgrenzung des Themas</li> <li>➤ Ableitung einer konkreten Zielstellung</li> <li>➤ Begründung der Relevanz der Bearbeitung</li> </ul>			
Vorbetrachtungen und Nutzung von Hilfsmitteln und Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Qualität und Umfang der Recherchen</li> <li>➤ zweckmäßiges und richtiges Darstellen theoretischer Grundlagen</li> <li>➤ Recherche zu bereits vorhandenen Lösungsvarianten</li> </ul>			
Reflexion der Methoden und Lösungen - insbesondere bei mehreren möglichen Varianten <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Konzentration auf Wesentliches, kritisches Betrachten der Varianten</li> <li>➤ exakte Dokumentation des Arbeitsprozesses; Konzentration auf wesentliche Aktivitäten, exakte Beschreibung der Experimente</li> </ul>			
Originalität des Lösungsweges, Kreativität			
sachlich richtige, vollständige Darstellung der Ergebnisse inkl. Benennen der Gültigkeitsbedingungen der Ergebnisse			
Schlussenteil <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darstellung von Konsequenzen der Arbeit, Ausblick</li> <li>➤ selbstkritische Betrachtung der Arbeit</li> </ul>			

### Anforderungen formaler Art

Inhalts- und Quellenverzeichnis			
Nachweis der Arbeitskontakte und Kooperationspartner			
erkennbare Gliederung der Arbeit			
Präzision und logische Nachvollziehbarkeit der Darstellung			
Übersichtlichkeit			
Orthographie			

### 3. Wissenschaftliches Forum / Kolloquium / Präsentation

Gestaltung des Vortrages / der Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ansprechende rhetorische Gestaltung</li> <li>➤ Gliederung des Vortrages</li> <li>➤ Konzentration auf das Wesentliche unter Beachtung des Zeitrahmens</li> </ul>			
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Darstellung der Arbeitsweise / Vorgehensweise beim Bearbeiten des Themas</li> <li>➤ Fasslichkeit bei Beachtung der Wissenschaftlichkeit</li> </ul>			
Publikumswirksamkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sicherheit und Schauwert der Präsentation, wie z.B. fachpraktischer Vorführungen</li> <li>➤ Nutzung von Medien und Darstellungsmitteln</li> </ul>			
weitere Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Umfang des Wissens und Könnens</li> <li>➤ Beantwortung von Fragen</li> <li>➤ sicherer Umgang mit Fachbegriffen</li> <li>➤ Argumentationssicherheit</li> <li>➤ Konzentration, Logik</li> <li>➤ Reaktionsfähigkeit, Engagement</li> </ul>			

## Anhang 3: Bewertung einer Besonderen Lernleistung (BeLL)

Die Grundlagen zur Bewertung der besonderen Lernleistung sind durch das Sächsische Staatsministerium für Kultus vorgegeben. Allerdings sind diese aufgrund der zu erwartenden und gewollten Themenvielfalt sehr allgemein gehalten. Im folgenden wird der Versuch unternommen, diese Vorgaben für Arbeiten auf mathematisch- naturwissenschaftlichem Gebiet zu konkretisieren. Dabei können ebenfalls nur Richtwerte gegeben werden, da selbst hier die Themenbreite erheblich ist.

*Auszug aus "Der Weg zum Abitur" (Sächsisches Staatsministerium für Kultus, Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, 2007, S.23 ff):*

Bedingung für die Anerkennung einer Arbeit als besondere Lernleistung sind gezielte Aufarbeitung und systematische Reflexion von Arbeitsgegenstand, Arbeitsverlauf und Arbeitsergebnis.

Bewertungsgrundlage für die schriftliche Dokumentation ist der Nachweis wissenschaftspropädeutischer Methoden. Dazu gehören:

- Originalität, Kreativität, Selbständigkeit und Problemorientierung;
- Erkenntnisgewinn bzw. Neuwert;
- Konzentration auf das Wesentliche;
- Wert und Umfang der Argumente;
- Präzision und logische Nachvollziehbarkeit der Darstellung;
- Qualität und Umfang der Recherchen;
- Reflexion und Diskussion der Methoden und Ergebnisse,
- Benennen der Gültigkeitsbedingungen der Ergebnisse;
- exakte Dokumentation des Arbeitsprozesses;
- fachliche Richtigkeit
- Erfüllung formaler Kriterien und stilistische Angemessenheit.

Bewertungsgrundlagen des Kolloquiums sind:

- Umfang des Wissens und Könnens;
- Argumentationssicherheit;
- Konzentration, Logik, Verständlichkeit der Ausführungen;
- Reaktionsfähigkeit, Engagement, Rhetorik;
- Sicherheit und Schauwert der Präsentation, wie z.B. fachpraktischer Vorführungen.

Die Gewichtung der mündlichen Leistung im Kolloquium zur schriftlichen Arbeit erfolgt im Verhältnis 1 : 2.

Sofern die besondere Lernleistung eine fachpraktische Komponente enthält, gilt die Gewichtung: fachpraktische Komponente zu schriftliche Arbeit zu Kolloquium wie 1 : 1 : 1.

### Grundsätze des Bewertungsvorschlages, s. auch Anhang 2:

Es wird von einer Arbeit mit fachpraktischer Komponente ausgegangen, wobei die unter diesem Punkt zusammengefassten Kriterien hauptsächlich die Arbeitsweise und inhaltliche Fragen der Arbeit erfassen. Gemäß der Vorgabe entfallen auf die fachpraktische Komponente, die Dokumentation und das Kolloquium jeweils ein Drittel der Bewertungspunkte. Enthält die Arbeit keine fachpraktische Komponente, so ergänzen diese Schwerpunkte mit der gleichen Wertigkeit den Bereich der Dokumentation. Wird die Arbeit von mehreren Schülern angefertigt, so muss der individuelle Anteil des einzelnen Schülers an der Erarbeitung in der Dokumentation ausgewiesen sein und die Bewertung jedes Schülers einzeln erfolgen.

## **Anhang 4: Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis**

zitiert aus: <http://www.verw.tu-dresden.de/VerwRicht/Ordnung/fehlerverh.pdf>

### **Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis an der Technischen Universität Dresden und Regeln für den Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten**

vom 12.01.2000

geändert durch Beschluss des Senates vom 14.01.2004

#### **Grundsatz 1: Es ist *lege artis* zu arbeiten.**

Das bedeutet: Jeder Wissenschaftler hat seine Resultate zu dokumentieren und damit gleichzeitig einsehbar, nachvollziehbar und nachweisbar zu machen. Primärdaten sind auf haltbaren, gesicherten Trägern in der TU Dresden aufzubewahren. Die Aufbewahrung erfolgt nach Möglichkeit für die Dauer von 10 Jahren.

Alle Erkenntnisse und Ergebnisse sind ständig der Selbst- und Fremdkritik zu unterwerfen. Durch eine sorgfältige Verifizierung (Prüfung auf Glaubwürdigkeit) ist eine Qualitätssicherung zu gewährleisten.

Es ist strikte Ehrlichkeit im Hinblick auf die Beiträge von Partnern, Konkurrenten und Vorgängern zu wahren und deren Beiträge sind konsequent und korrekt auszuweisen. Bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen tragen Autorinnen und Autoren die Verantwortung für ihre Inhalte stets gemeinsam, eine sogenannte Ehrenautorschaft ist ausgeschlossen.

Der Qualität der wissenschaftlichen Arbeit kommt prinzipiell höchste Priorität zu.

#### **Grundsatz 2: Aufgaben und Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Insbesondere ist die Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Hochschullehrer so wahrzunehmen, dass die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis dem wissenschaftlichen Nachwuchs im Rahmen von Lehre, Ausbildung und Forschung als ein wissenschaftlich ethisches Grundprinzip nahe gebracht werden.

Da Arbeitsgruppen in der Regel aus älteren und jüngeren, erfahrenen und weniger erfahrenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bestehen, schließt die Leitung einer Gruppe die Verantwortung dafür ein, dass für jedes jüngere Mitglied der Gruppe, vor allem Doktorandinnen und Doktoranden, aber auch fortgeschrittene Studierende und jüngere "postdocs", eine angemessene Betreuung gesichert ist. Für jeden von ihnen muss es eine primäre Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner geben.

#### **Grundsatz 3: Gestaltung von Arbeitsgruppen**

In Arbeitsgruppen ist in einer Weise zusammenzuarbeiten, dass unter vertrauensvoller, verlässlicher Atmosphäre die in spezialisierter Arbeitsteilung

- erzielten Ergebnisse wechselseitig mitgeteilt, kritisiert und in einen gemeinsamen Erkenntnisstand integriert werden können,
- Ideen, Hypothesen und Theorien wechselseitig überprüft und diskutiert werden und
- die Arbeitsgruppe vom einzelnen Wissenschaftler als eine wertvolle Umgebung für die Qualitätssicherung der eigenen Arbeit und Arbeitsergebnisse erlebt wird.

#### **Grundsatz 4: Ausbildung**

Die Fakultäten haben sicherzustellen, dass die Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis fester Bestandteil der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind.

## Anhang 5: Zitieren wissenschaftlicher Quellen, Erstellen des Literaturverzeichnisses

Zur Projektarbeit gehört das Studium einschlägiger Literatur. Der Betreuer wird sicherlich Grundlagenliteratur zum Thema empfehlen können, mit deren Hilfe man sich in die Problematik einarbeitet und in der Einleitung und Aufgabenstellung der Projektarbeit das wissenschaftliche Umfeld seines Themas beschreiben kann.

Im Laufe der Beschäftigung mit der Thematik werden spezifische Fragen entstehen, die meist nur mittels Fachartikeln und dem Internet geklärt werden können. Zur gezielten thematischen Literatursuche wird die Veranstaltung V2 in der SLUB Anleitung geben.

### a. Recherchemöglichkeiten nach Fachliteratur:

- Stichwortsuche (Sachwörter, Autoren, Erscheinungsjahr, ISBN-Nummer, ...) im Online-Katalog der SLUB "WebOpac" unter <http://webopac.slub-dresden.de/libero/WebOpac.cls>
- Suche nach thematisch zuständigen Fachzeitschriften, z.B. im Online-Katalog für Zeitschriften unter <http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?notation=&bibid=SLUB&colors=7>, in dem über ein Ampelsystem die Zugänge geregelt sind (man erhält Informationen über den Inhalt der einzelnen Hefte der Zeitschriften, die Kurzfassungen (Abstracts) einzelner Artikel bis hin zu vollständigen Artikeln (pdf oder html))
- Stichwortsuche in thematisch zugeordneten Datenbanken, z.B. bei medizinischen / medizintechnischen Themen in der PubMed-Datenbank der National Library of Medicine (USA) unter [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) (Lassen Sie sich Suchtips von Ihrem Betreuer geben!)
- wenn sich der gesuchte Artikel im Volltext nur unter großen finanziellen Opfern erhalten lässt, hat man manchmal auf der Homepage der Autoren Glück, die gleichen Informationen zu finden => Internetsuche
- direkte Suche in den Beständen der SLUB auf dem Zelleschen Weg <http://www.slub-dresden.de/> bzw. der für die Thematik relevanten Fachbibliotheken - Übersicht über die Fachbibliotheken unter <http://www.slub-dresden.de/> > Standorte: Bücher, Software, Medien aller Art und Zeitschriften. Manchmal ist es sinnvoll, direkt die zu einer Thematik gehörenden Bücher im Regal durchzublättern.

**Achtung:** Das System der Mahnung bei Fristüberschreitung in der SLUB läßt sich nicht irgendwie beschwatzen oder manipulieren - die Preise sind haarig und steigen mit jeder Woche Verzug an! Wenn Sie das Mahnschreiben im Briefkasten haben, ist es schon zu spät, um die Bücher ohne finanziellen Verlust zurückzugeben. Überwachen Sie selber die Abgabefristen Ihrer entliehenen Bücher (Online-Zugang zum eigenen Nutzerkonto über SLUB-URL <http://www.slub-dresden.de/> > Mein Benutzerkonto), sonst sind Sie ganz schnell einer der Sponsoren neuer Bücherkäufe der Bibliothek!

### b. Auswertung der recherchierten und in die Projektarbeit eingearbeiteten Literaturstellen und korrektes Zitieren im Quellenverzeichnis der Projektarbeit:

Man unterscheidet bei den zu zitierenden Literaturstellen

- Abstract / Kurzfassung eines nicht vollständig studierten Artikels
- Buch (Kapitel aus einem Buch oder das Buch selbst)
- Computerprogramm
- Konferenzband
- elektronische Veröffentlichung im Internet (URL)
- Firmenschrift (Prospekt)
- Zeitschriftenartikel
- Patent
- mündliche Mitteilung (z.B. Konsultation bei einem Fachmann zum Thema)
- Buch-/Artikelserie eines Herausgebers
- wissenschaftliche Arbeit (Projektbericht, Diplomarbeit, master thesis, Dissertation).

Es gibt eine Reihe von Vorschriften und Empfehlungen, die Daten im Quellenverzeichnis in eine einheitliche Form zu bringen. Zeitschriften geben ihren Autoren diese Form fest vor. Für Ihre Projektar-

beit ist nur folgendes wichtig: die Informationen sollten **vollständig, einheitlich und übersichtlich angeordnet** sein. Einige Regeln sind dabei einzuhalten: Man beginnt mit dem Familiennamen des Autors, danach folgen der Titel der Literaturstelle und die anderen Daten. Im Text sollte man die Zitate entweder in der Reihenfolge der Nennung im Text nummerieren oder im Quellenverzeichnis nach dem Alphabet ordnen und durchnummerieren. Als Faustregel gilt: Nach der Reihenfolge der Nennung sollte man nur sortieren, wenn man weniger als 100 Quellen zitiert.

Generell empfiehlt es sich, sich bereits beim Recherchieren interessante Literatur mit allen nötigen **Daten elektronisch zu notieren** (z.B. copy-paste aller bibliographischen Angaben aus dem OPAC oder dem Internet oder wirklich per Hand Eintippen der Daten aus dem Buchinneren), damit man nicht unnötig ein zweites Mal etwas bestellt. Spätestens beim Lesen der recherchierten Literatur muss man darauf achten, alle Daten zu erfassen, damit man nicht in der Hektik kurz vor Abgabe der Arbeit noch einmal nachsehen muss, wo die zitierten Stellen eigentlich standen. Üblicherweise bietet es sich an, als Kürzel im Text den Autorennamen des Erstautors und das Erscheinungsjahr der Veröffentlichung zu verwenden anstatt einer einfachen Nummerierung, z.B. /Müller 2004/ oder [Meyer 1996]. Das hat den Vorteil, dass man selbst (und natürlich auch der Leser der Arbeit) nebenbei einen Eindruck bekommt, welche Arbeitsgruppe wann etwa sich mit den beschriebenen Themen befasst hat, ohne dass man beim Lesen ständig über das Quellenverzeichnis mühselig die Nummern den Autoren zuordnen muss.

Sind bei Artikeln mehr als 6 Autoren beteiligt, spart man sich oft die Schreibearbeit und fasst alle weiteren Autoren mit "et al." zusammen (aus dem Lateinischen: "und andere").

Man sollte immer sofort, während man eine Literaturstelle liest, sich in seinen Notizen oder am besten gleich direkt im Text seines Konzepts die **Quelle notieren**. Am Beginn der Arbeit blättert man leicht hier und dort und meint, man liest das alles dann später mal "richtig". Oft kommt es dazu nicht, und man erinnert sich genau, etwas gelesen zu haben, weiß nur nicht mehr, wo eigentlich. Und damit begibt man sich in die Gefahr, des Plagiats beschuldigt zu werden: Klau geistigen Eigentums ist ziemlich das Schlimmste, was einem Wissenschaftler vorgeworfen werden kann. Das bedeutet, man sollte sich immer bemühen, genau aus dem Text herauslesen zu lassen, was auf seinem eigenen Mist gewachsen ist, und was man bei anderen gelesen hat. Das ist für die Gutachter der Projektarbeit besonders wichtig: sie müssen beurteilen können, welche Teile der Arbeit vom Schüler stammen und welche er aus Vorarbeiten oder der Literatur übernommen hat. Nur durch korrektes Zitieren des Übernommenen kann man die Ergebnisse seiner eigenen Kreativität auch im rechten Licht erscheinen lassen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich auf Veröffentlichungen anderer zu beziehen:

- Man übernimmt tatsächlich ganze Passagen oder Bilder aus der Vorlage ohne Änderungen. Dann setzt man den Text in Anführungszeichen und zitiert die Quelle mit "aus /Lehmann 1999/".
- Zieht man aber aus gelesenen Stellen seine eigenen Schlussfolgerungen, fasst dabei die Ideen des Autors mit eigenen Worten zusammen und stellt sie in den thematischen Zusammenhang des eigenen Textes, dann führt man die Quelle am Ende des Satzes, mitten im Text, am Ende des Absatzes oder ggf. in der Kapitelüberschrift (wenn sich das gesamte Kapitel auf das Zitat bezieht) als "/Lehmann 1999/" an.
- Malt man beispielsweise in fremden Abbildungen nach eigenem Gutdünken herum, weil man bestimmte Dinge bewusst anders gestalten will, kann man das neu entstandene Bild mit "nach /Lehmann 1999/" bezeichnen.

**Achtung:** *Übernimmt man Texte oder Abbildungen (auch z.B. aus dem Internet), **müssen** immer die Quellen gekennzeichnet werden. Der Leser nimmt von allem, dem keine Quellenangabe zugeordnet ist, an, es sei vom Autor selbst erdacht und gemacht.*

### c. Zitieren von Quellen aus dem Internet

Will man Quellen aus dem Internet zitieren, sollten alle wesentlichen Informationen enthalten sein, die der Leser braucht, um die Quelle wiederzufinden und einem Autor / einer Institution / einer Thematik zuzuordnen. Da Inhalte im Netz schnell wechseln und damit Quellen unauffindbar verschwunden sein können, muss man dem Leser zusätzlich zur Urheberinformation auch mitteilen, wann und wo man selbst die Quelle gefunden hat - damit sich der Leser einige Zeit später nicht wundert, wenn der zitierte Link ins Nirwana zeigt. Er kann dann notfalls mit den zitierten Angaben als Suchwort eine ver-

gleichbare aktuellere Information aufspüren. Will man in seiner Arbeit auf spezielle Aspekte aus Internetquellen eingehen, muß man die Fakten am besten übernehmen (korrekte Zitate: "... " aus /Müller 2003/!), um dann damit zu argumentieren, weil man ja nicht damit rechnen kann, daß sie sicher wiederzufinden sind.

**Vorschlag:**

*Name, 1. Buchstabe des Vornamens.: Titel der Seite. Institution / Erläuterungen. Datum der letzten Aktualisierung, das auf der Seite angegeben ist. Online im Internet: URL: <http://www>. ... [Stand: Abrufdatum].*

**Beispiel:**

Bleuel, J.: Zitieren von Quellen im Internet. 21.12.1996. Online in Internet: URL: <http://ourworld.compuserve.com/homepages/jbleuel/ip-zit.htm> [Stand 4.5.2000].

**d. Beispiel für korrekte Zitate im Literaturverzeichnis**

**Buch:**

Aloy, A.; Schragl, E.: Jet-Ventilation. Technische Grundlagen und klinische Anwendungen. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1995.

**Internet:**

ASII Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften und der Informatik e.V.: Fachspezifisch ergänzende Hinweise zur Akkreditierung von Bachelor- und Master-Studiengängen der Elektrotechnik und der Informationstechnik. Online in Internet: URL: <http://www.asii.de> [Stand 14.5.2002].

**Lehrmaterialien:**

Barth, V.: Medizinische Terminologie für Perfusionstechniker. Unterlagen zur Lehrveranstaltung, Technische Universität Dresden, Fachsprachenzentrum 2001.

**Studienarbeit / Großer Beleg / Diplomarbeit:**

Bernhard, H.: Aufbau einer Steuereinheit für einen Demand-Flow-Ventilator. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, Institut für Biomedizinische Technik 1994.

**Zeitschriftenartikel:**

Hagmüller, A.; Morgenstern, U.; Schröder, T.; Steinmeier, R.: Integration des Aaslid-Tests in ein On-Line-Meßsystem zur Beurteilung der Zerebralen Autoregulation. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik BMT 2002, September 2002, Karlsruhe. Biomed Tech (Berl) 2002, 47 Suppl 1, 2:592-5.

**Dissertation:**

Hannemann, U.: Gerät und Verfahren zur adaptiven Steuerung der Atemaktivität bei automatisierter maschineller Beatmung. Dissertation, Technische Universität Dresden, Institut für Biomedizinische Technik 1999.

**Artikel in einem Buch:**

Kester, L.; Stoller, J. K.: Quality Respiratory Care. In: Egan, D. F., Scanlan, C. L., Wilkins, R. L., and Stoller, J. K.: EGAN's Fundamentals of Respiratory Care. Mosby St. Louis, Baltimore, Boston 1999, S. 3 - 92.

**Software:**

Meyer, M.: Computersimulation der myokardialen Erregungsausbreitung und Darstellung der Arbeitsweise von Herzschrittmachern. Computerprogramm. Eigenverlag, Erlangen 2010.

**Patent:**

Morgenstern, U.; Böhme, B.; Woschech, St.; Kaiser, S.: Verfahren zur rechnergestützten Beatmungsüberwachung. Wirtschaftspatent, Patentschrift DD 251 706 A1, WP A 61 M 16/00 / 298 085 2 (1986) Ingenieurhochschule Dresden, Hans-Grundig-Str. 25, Dresden, 8019, DDR 1986.

**mündliche Mitteilung:**

Steinmeier, R.: Relevante Gefäßdurchmesser im Hirn für die Perfusionsbestimmung mittels ICG. Mündliche Mitteilung, Krankenhaus Chemnitz GgmbH Chemnitz, Neurochirurgische Klinik, 23.5.2006.

**Firmenschrift / Gerätebeschreibung / Werbematerial:**

Richtlinien zur künstlichen Beatmung. Firmenschrift. Siemens-Elema AB Schweden 1987.

**Messdaten:**

Uhlemann, F. et al.: Bilddaten zur neurochirurgischen Navigation. Kliniken für Neurochirurgie und Nuklearmedizin des Uniklinikums der TU Dresden. 2004..

## Anhang 6: Bemerkungen zur wissenschaftlichen Projektarbeit aus der Sicht ehemaliger Schüler

Seit einigen Jahren findet an unserer Schule am Ende eines jeden Schuljahres eine Veranstaltung mit der Bezeichnung „Wissenschaftliches Forum“ statt. Hört man dies zum ersten Mal, kann man sich vermutlich reichlich wenig darunter vorstellen. Eingeladen zu dieser zweitägigen Veranstaltung sind die Schüler der 10. und 11. Klasse, aber auch interessierte - zu diesem Zeitpunkt bereits ehemalige - Schüler der 12. Klasse, sowie die Lehrerschaft. Diesen werden dann von in der Regel recht nervösen Elftklässlern in je ca. zwanzigminütigen Präsentationen neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Errungenschaften vorgestellt – es handelt sich hierbei um die Vorstellung der „wissenschaftlichen Projektarbeiten“, häufig mit WA abgekürzt, welche für Schüler des vertieften Profils in der 11. Klassenstufe obligatorisch sind. Schülern des nicht vertieften Profils wird die Anfertigung einer solchen, insofern wissenschaftliches Interesse besteht, empfohlen.

Das Ziel der Arbeit besteht darin, Schüler dazu zu bewegen, sich ein Schuljahr intensiv mit einem wissenschaftlichen „weißen Fleck“ zu beschäftigen, was letztendlich aber nicht unbedingt das Befassen mit einem kaum erforschten Thema umschreibt, sondern auch die Fortführung der Arbeit an einem schon weitgehend untersuchten Komplex oder das Entdecken und Verfolgen eines neuartigen (oder falls gut getarnt, auch eines althergebrachten) Lösungsweges für ein bekanntes Problem bedeuten kann. Unterstützend dazu finden an der Schule Seminare zu Themen wie „Einführung in die Methodik wissenschaftlichen Arbeitens“ oder „Gestaltung mit Powerpoint“ statt. Ferner ist eine Führung durch die SLUB organisiert, um die später bei vielen WAs nötige Literaturrecherche vorzubereiten und zu erleichtern. ...

Um dem persönlichen Zeitplan der Schüler von vornherein eine gewisse Struktur zu verleihen, werden verschiedene Meilensteine, wie beispielsweise die rechtzeitige Bekanntgabe des Betreuers und des Themas der WA oder das Anfertigen/Schreiben einer Rezension zum eigenen Vortrag bzw. dem eines Mitschülers, festgesetzt. All dies ist in einem kleinen Heftchen, das man in der ersten Lehrveranstaltung ausgehändigt bekommt ... nachzulesen.

Ein weiteres Anliegen der wissenschaftlichen Projektarbeit besteht darin, Schülern die Anfertigung einer Besonderen Lernleistung zu erleichtern, da nach dem Jahr der Beschäftigung mit dem wissenschaftlichen Thema für die Projektarbeit, individuell unter Absprache mit dem Betreuer, aber die Arbeit im Rahmen einer BeLL fortgeführt werden soll. Auch werden zu Beginn der 12. Klasse einige Schüler, deren Arbeiten für geeignet befunden wurden, auf die Möglichkeit der Teilnahme am Wettbewerb „Jugend forscht“ hingewiesen. Doch für all dies muss die WA selbst erst einmal angefertigt werden.

Man wird zu Beginn des Schuljahres also vor die Aufgabe gestellt, innerhalb der folgenden zehn Monate einige wissenschaftliche Untersuchungen, was auch immer das konkret umfassen mag, anzustellen, diese zu dokumentieren und Schlüsse zu ziehen; ausgestattet mit dem Wissen aus einigen Lehrveranstaltungen und einem Heftchen mit teils mehr, teils weniger hilfreichen Hinweisen. ...

Schon in der ersten Lehrveranstaltung wird betont: Allerhöchste Priorität ist der Einhaltung der festgelegten Fristen beigemessen. Diese sind nicht viele; daher wird zu Beginn angeraten, sich selbst Teilziele zu setzen und diesen entsprechende Termine zuzuweisen. Ein Hinweis, der einem schon bekannt ist: ein Zeitplan könnte durchaus nützlich sein. Sich diese Ziele samt Terminen aufzustellen, sollte nun auch kein weiteres Problem darstellen. Hingegen ist es nicht einfach, der Verlockung zu widerstehen, diese Termine graduell nach hinten zu verschieben: ein Jahr ist ja Zeit im Überfluss, ein Monat doch auch jede Menge Zeit... Unsere persönliche Empfehlung, solche Termine einzuhalten, die aus dem Lernen aus den Folgen resultiert, wird daran wahrscheinlich auch nichts ändern. Letztendlich scheint jeder (überraschenderweise) in den letzten Schulwochen vor, teilweise auch nach, dem eigentlichen Abgabetermin besonders viel zu tun zu haben. Verwunderlich, setzt man einen einigermaßen vernünftig gesetzten Zeitplan voraus.

Während der Arbeit selbst treten nun bei vielen Schülern zu verschiedenen Zeitpunkten Probleme auf; bei manchen eher, bei anderen dagegen erst, wenn es bereits dem Ende zugeht (bei letzteren vielleicht auch, da das zeitlich gesehene Ende erst den Beginn der Arbeit darstellt). Versucht man bei Problemen diverser Art durch Anfragen via E-Mail Hilfe zu erhalten, ist eine Antwort jedoch keineswegs gewiss, auch wenn man den schulischen Betreuern, an die diese Mails in der Regel gerichtet sind, anerkennen muss, dass sie wahrscheinlich damit beschäftigt sind, nicht termingerechte Meilensteine von Schülern einzutreiben. Es ist ratsam, die Lehrer, von denen man sich Hilfe erhofft, direkt

anzusprechen. Bei direkter Kommunikation ist eher zu erwarten, dass eine sinnvolle Lösung gefunden wird. Falls aber zum Beispiel Englischfachlehrer unwillig sind, auf Hilfesuche zur Verfassung des Abstracts, dem englischsprachigen Äquivalent zur Kurzfassung, näher einzugehen - möglicherweise aus dem Grund, dass in dem Kurs der Großteil der Schülerschaft nicht dem vertieften Profil angehört und keine WA anfertigt - ist es geraten, entweder andere Fachlehrer, gute Schüler, die beispielsweise ein Austauschjahr verbracht haben, oder die Betreuer um Hilfe zu bitten, die solche Abstracts wahrscheinlich in einer gewissen Regelmäßigkeit schreiben.

Ebendieses Abstract sowie eine deutschsprachige Kurzfassung sind dem Programm nach für die wissenschaftlichen Dokumentation obligatorisch; die deutsche Kurzfassung wird weiterhin noch für eine Broschüre, die an den Tagen des wissenschaftlichen Forums ausgegeben wird und einen Überblick über die Vorträge bietet, verwendet. Einmal in das Dokumentieren der WA vertieft - was spätestens zu diesem Zeitpunkt jetzt auch die meisten sind - soll man nun wiederum nur das für einen Laien Verständliche und Wesentliche zusammenfassen; dies in möglichst wissenschaftlicher und gehobener Sprache, sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch. Das geeignete Mittel zwischen Unverständlichkeit (wissenschaftlicher Exaktheit) und Oberflächlichkeit (populärwissenschaftlichem Anspruch) in 25 Zeilen zusammenzufassen stellt sich allerdings als schwieriger heraus als erwartet. Das englische Abstract neigt meist noch mehr zu ersterem, was in diesem Fall jedoch kein Synonym für "wissenschaftliche Exaktheit" ist. ...

Um die Liste der Kommunikationsprobleme noch fortzuführen, sollte auch beachtet werden, dass Betreuer nicht unbedingt dafür bezahlt werden, dass sie wissenschaftliche Arbeiten, die von unter einem gewissen Zwang stehenden Schülern angefertigt werden sollen, beaufsichtigen. So kann es durchaus sein, dass Dienstreisen innerhalb des Jahres anstehen, die möglicherweise auch im Zeitraum der endgültigen Abgabe der schriftlichen Dokumentation oder sogar am Vortragstag selbst sein können. (In letzterem Fall ist dies hingegen für manch einen wohl ein glücklicher Umstand, da damit der einzige, der fachliche Richtigkeit genau überprüfen könnte, fehlt.) Mit diesen Lücken der fachkundigen Unterstützung sollte jedoch rechtzeitig geplant werden.

Eine Woche nach diesem Meilenstein steht nun auch schon die Abgabe der Dokumentation an. Für diejenigen, die die Arbeit rechtzeitig zum üblicherweise mehrfach nach hinten verlegten - wodurch "rechtzeitig" wieder relativiert wird - Abgabetermin fertig stellen können, was doch entgegen den Klagen der letzten Wochen überraschenderweise die meisten sind (auch wenn über die Qualität der Dokumentation hier keine Aussage getroffen werden soll), steht nun die Präsentation der Ergebnisse an. Diese wird vor einer Jury aus meist einem Deutschlehrer, einem Fachlehrer und einem Vertreter der Schulleitung sowie gewöhnlich dem Betreuer und einem Publikum von Schülern gehalten. Unter anderem, da meist nur einer der Lehrer die Dokumentation selbst vorher liest, oder, angesichts der Tatsache, dass ihn ungefähr 10 zum Teil sehr komplexe wissenschaftliche Arbeiten mit einem Umfang von im Schnitt mehr als 20 Seiten erwarten, zumindest durchgeblättert hat, kann eine Bewertung der Richtigkeit des Inhalts der Präsentation oft kaum realisiert werden: Ist die Dokumentation nur unverständlich genug und der Betreuer nicht anwesend, könnte man herausragendste wissenschaftliche Erkenntnisse vorstellen, die letztendlich nur auf bewusst unkonventionellen - oder weniger euphemistisch: falschen - Schlussfolgerungsweisen basieren. Solange man seine Ergebnisse entweder vollkommen undurchschaubar oder scheinbar gut nachvollziehbar und doch falsch darstellt, lassen sich Fehler gut verdecken. Worauf am Ende besonders geachtet werden sollte, ist die Verständlichkeit der Darstellungen und darauf, dass die Präsentation ansprechend gestaltet ist, da dies hingegen gut eingeschätzt werden kann. Wer jedoch mehr als nur das Umschreiben von "mangelnder Fähigkeit" mit "wissenschaftlicher Erkenntnis" lernen möchte, sollte zusätzlich auf inhaltliche Richtigkeit achten - was auch im Interesse der eigenen Erfahrungen, denen die WA letzten

Endes ja dienlich sein soll, und insbesondere bei Weiterführung zur BeLL ratsam ist. Diesbezüglich ist zu sagen, dass die Auswertung der Präsentation oft mit der Empfehlung zur Fortführung einhergeht. Doch sollte man bedenken, dass die verfügbare Zeit für die Anfertigung der BeLL nur noch ein halbes Jahr beträgt und diese in das Abitur eingeht. ... Deshalb sollte die WA in einem ausreichend fortgeschrittenen und verwendbaren Zustand sein, sollte die Absicht auf einer Weiterführung als BeLL bestehen. Besteht diese nicht, so ist nach der 10-minütigen Auswertung alles die WA betreffende abgehakt. ... Die wird archiviert und im Normalfall wohl nie wieder angesehen. *(Anmerkung der Redaktion: Die Arbeiten sollen in der Schulbibliothek sowie im Internet zur Verfügung gestellt werden, und gute Ergebnisse gehen natürlich in die weitere Arbeit der Forschungseinrichtungen ein.)*

Die Würdigung für die Arbeit (*Anm. d. Red.: ... am Gymnasium*) liegt dann im Durchschnittsfall nahe Null, es gibt keine Fachnote - für manch einen glücklicherweise - wobei bei vielen Themen sowieso fraglich wäre, in welchem Fach die Note eingeschrieben bzw. nach welchen Maßstäben sie erteilt

werden sollte. Das ist wahrscheinlich geringer als erwartet, auch wenn die Möglichkeit besteht, bei besonders gewissenhafter (was relativ gesehen "nur unterdurchschnittlich viele Tage zu spät einreicht" bedeutet) Einhaltung von Terminen einen Büchergutschein zu erhalten: das Zertifikat bestätigt nämlich nur die Einhaltung der Termine, ungeachtet von Qualität und Inhalt der Arbeit. (*Anm. d. Red.: vgl. Meilensteine und Bemerkung S. 4 unten!*) Letzteres erfolgt erst wesentlich später, wenn endgültig entschieden ist, ob man seine Arbeit wirklich nicht als Besondere Lernleistung fortführen will - mit einem von drei möglichen Prädikaten. ...

Wer also auf das Zertifikat verzichten kann, darf sich dabei einige aus unserer Sicht unnötige Arbeit, wie z.B. das Aufstellen von vier Thesen zur Arbeit oder das Schreiben einer Rezension, sparen, auch wenn dies in Relation zur gesamten Arbeit dann doch nur einen verschwindend geringen Teil ausmacht: eine Rezension beispielsweise lässt sich innerhalb einer Freistunde problemlos schreiben. Man sollte daher den Nutzen der geringen Zeitersparnis gegenüber dem eventuellen Vorzeigewert des Zertifikats abwägen. Die oben genannte eigentliche Aussage des Zertifikats wird nämlich nur anfangs in einer Randbemerkung erwähnt. Wenigstens erhält das die Motivation derer, die diese Randbemerkung überhören (also der meisten), aufrecht. Unser Hervorheben dieser Anmerkung soll den Ansporn allerdings nicht nehmen; es gibt dennoch eine Entschädigung für die Arbeit, die man bei Abbruch nicht erhalte, unabhängig von dem Zertifikat:

Man lernt, was man vorher schon wusste, dennoch missachtet hat, und wohl auch in Zukunft missachten wird: Dass ein Zeitplan und dessen Einhaltung die Arbeit in der letzten Phase auf ein durchführbares Maß verringern kann, auch aus dem Grund, dass die Abgabe zeitlich in die Hauptphase der Klausuren fällt. Man lernt, dass selbst eine Nacht nicht ewig ist: Während man eine kleine Hausaufgabe getrost bis früh 2 Uhr warten lassen kann, ist dies bei einer Präsentation etwas problematischer. Man lernt, letztendlich den Umfang und die Grenzen der eigenen Belastbarkeit, der Stressresistenz, des Durchhaltevermögens einzuschätzen: Nach acht Stunden ununterbrochener Arbeit lässt meist auch die Arbeitseffizienz nach. Und man lernt, dass sich die geistigen Anforderungen bei einer nächtlichen LAN-Party massiv von denen beim nächtlichen Verfassen einer wissenschaftlichen Dokumentation unterscheiden. Doch erschließt man sich auch Wissen über ein möglicherweise interessantes Thema, lernt neue Arbeitsmittel und -techniken kennen, erhält Einblicke in die Arbeitsweisen eines wissenschaftlichen Institutes - was besonders bei Experimentalarbeiten zutreffen vermag. Man schafft eine Basis für das spätere Studium, indem man Kontakte zum betreuenden Institut knüpft und sich einen wissenschaftlichen Arbeits- und Dokumentationsstil aneignet. Möglicherweise erreicht man mit seiner Arbeit sogar Anerkennung in wissenschaftlichen Kreisen. Und selbst wenn man nach einem Jahr feststellt, dass das gewählte Thema auf Dauer nicht der eigenen Interessenlage entspricht, kann man zumindest eine Konkretisierung der späteren Berufs- oder Studienvorstellung vornehmen. Doch nicht zu vernachlässigen ist auch die Basis für eine Besondere Lernleistung, die man sich aufbaut, gesetzt den unwahrscheinlichen Fall, dass man den Verlockungen der Faulheit widerstehen kann. Andernfalls wird einem wenigstens die vor Beginn der Arbeit noch ausstehende Entscheidung, die Wissenschaftliche Projektarbeit als BeLL fortzuführen, abgenommen.

Auch wenn am Ende die Wissenschaftliche Projektarbeit selbst möglicherweise für niemanden von hoher Bedeutung ist, sollte dies kein Grund sein, die Arbeit daran aufzugeben: man erhält Erfahrungen, die im späteren Lebensverlauf von Nutzen sein können oder auch werden. Der immaterielle Nutzen übersteigt den materiellen meist um ein Vielfaches. Auch wenn vieles von dem, was nun geschrieben wurde, abschreckend klingen mag. Dies sollte nur als Hinweis dienen, dass alle, die diese Arbeit gerade betrifft oder die sie in den nächsten Jahren betreffen wird, möglichst nicht die gleichen Fehler begehen, die auch schon in unserem Jahrgang aufgetreten sind. Es sollte jedoch auch eine Motivation sein, die Arbeit nicht abzubrechen, denn der Nutzen ist, wenn auch nicht immer auf dem ersten Blick erkennbar, nicht zu unterschätzen.

In diesem Sinne freuen wir uns auf das im Juli 2008 stattfindende nächste Wissenschaftliche Forum, das wir dieses Mal mit deutlich mehr Ruhe genießen können, und wünschen allen, die sich mitten im Arbeitsstress befinden: Viel Erfolg.

Georg Osang, Franziska Zimmermann (Abitur 2008)

*Anmerkung der Redakteure: Die geringfügigen Kürzungen betreffen Textstellen, die sich konkret auf die Gestaltung der Einzelveranstaltungen durch die Organisatoren und weniger auf die Arbeit der Schüler beziehen. Sie wurden hier zwar weggelassen, aber natürlich ausgewertet und führen damit aktuell zu Verbesserungen in Konzeption und Ablauf der Veranstaltung.*

## Anhang 7: Gesamtplan der Veranstaltungen Aufgaben und Termine (Übersicht für Schüler, Lehrer, wiss. Betreuer und Organisatoren)

Auf der Homepage zur Lehrveranstaltung sind in dieser Datei **Aufgaben für Schüler und wiss. Betreuer rot** hervorgehoben:

Veranstaltung (V) / Zeit	Themen / Inhalte der Lehrveranstaltung	Aufgaben	Termine
Vorbereitung der wiss. Projektarbeit		<b>Schüler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Online-Anmeldung in der SLUB (Bibliothek) unter: <a href="http://www.slub-dresden.de/benutzung-service/anmeldung/">http://www.slub-dresden.de/benutzung-service/anmeldung/</a></li> </ul>	bis <b>Oktober 2010</b>
<b>V 1:</b> Dienstag, 20.09.2011, 08:00 - 10:00 Uhr Raum 412 MAN-Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung;</li> <li>Inhalts- und Zeitplan,</li> <li>Hinweise zur Themenfindung und Motivation, zu Aufgaben, Gliederung, Arbeitsplan;</li> <li>Einführung in Methodik wiss. Arbeitens, Methodik des Verfassens wissenschaftlicher Texte, Zitieren von Literatur</li> </ul>	<b>Schüler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thema, wiss. Betreuer finden und an Herrn Geißler melden (Formular auf der Homepage des MAN-Gym.);</li> <li>Erarbeiten einer <b>Kurzaufgabenstellung</b> von ca. 18 Zeilen; <b>Arbeitsplan</b>;</li> <li>Arbeitsplan an wiss. Betreuer senden</li> </ul> <b>Herr Geißler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Themenanmeldung entgegennehmen</li> </ul> <b>Wiss. Betreuer:</b> mit Schüler gemeinsam Thema, und Kurzaufgabenstellung vorbereiten	<b>MS 1:</b> sobald das Thema festliegt, spätestens bis <b>01.11.2011</b>
		<b>Herr Geißler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gespräche mit wiss. Betreuer und Schüler zum Stand der Arbeit</li> </ul>	Ab <b>November 2011</b>

Veranstaltung (V) / Zeit	Themen / Inhalte der Lehrveranstaltung	Aufgaben	Termine
<p><b>V 2:</b>  <u>Gruppe 1:</u>  Dienstag, 08.11.2011,  14:30 – 15.30 Uhr</p> <p><u>Gruppe 2:</u>  Dienstag, 22.11.2011  14:30 – 15.30 Uhr</p>	<p>Besuch in der SLUB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anmeldung bzw. Nutzerkarte abholen;</li> <li>Einführung in die Bibliotheksbenutzung und –möglichkeiten</li> </ul> <p>Führung durch einen Mitarbeiter der SLUB;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>anschließend Möglichkeit zur individuellen Recherche und Ausleihe</li> </ul>	<p><b>Schüler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>individuelle Recherche für das Thema;</li> </ul>	<p>Treff: Foyer SLUB, Zeltescher Weg 18, 01069 DD</p>
		<p><b>Schüler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formulieren der Einführung, Aufgabenstellung, theoretischen Grundlagen und Hintergründe für die Arbeit mit Quellenangaben, Formeln, Abkürzungen und Symbolen;</li> <li>Arbeitsstand, insbesondere theoretischen Vorbetrachtungen / Recherche / Literaturstudien mit wiss. Betreuer absprechen</li> </ul> <p><b>Herr Geißler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontaktaufnahme zu den wiss. Betreuern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absprache mit wiss. Betreuer bis spätestens <b>22.12.2012</b>;</li> <li>bis <b>22.12.2011</b></li> </ul>
<p><b>V 3:</b>  Dienstag,  10.01.2012,  13:30 -14.15 Uhr</p> <p>Raum 412  MAN-Gymnasium</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsultation zur Planung der Projektwoche und zum Experimentieren: Studien, Statistik, Versuchsplanung, Protokollierung, Auswertung;</li> <li>Diskussion der Konzepte</li> </ul>	<p><b>Schüler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen des Arbeitsplans,</li> <li>detaillierte <b>Planung der Projektwoche</b> (Termine, Aufgaben, Werkzeuge und Hilfsmittel, personelle Unterstützung; Protokolle vorbereiten);</li> <li>Plan der Projektwoche mit dem wiss. Betreuer beraten;</li> <li>Arbeitsplan für die Projektwoche per Mail an Herrn Geißler (Formular)</li> </ul> <p><b>Herr Geißler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplan entgegennehmen</li> </ul>	<p><b>MS 2:</b>  Anfang Februar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsplan per Mail bis <b>31.01.2012</b> an Herrn Geißler</li> </ul>

Veranstaltung (V) / Zeit	Themen / Inhalte der Lehrveranstaltung	Aufgaben	Termine
Projektwoche zur konzentrierten Arbeit am wissenschaftlichen Projekt an der Forschungseinrichtung			27.2. - 02.03.2012
<b>V 4:</b> Dienstag, 08.05.2012, 13:30 – 14.15 Uhr,  Raum 412 MAN-Gymnasium	Konsultation zur Erstellung der Arbeit und der Präsentation  Theorie zu <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündlicher Präsentation: ppt-Gestaltung, Vortragsweise, Psychologie;</li> <li>• Formulieren von Kurzfassungen (Abstracts);</li> <li>• Formulieren von 4 Thesen;</li> <li>• Verfassen von Rezensionen</li> </ul>	<b>Schüler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schreiben der Arbeit,</b></li> <li>• Schreiben des Abstracts (deutsche <b>und</b> englische Kurzfassung) und an Herrn Geißler mailen</li> </ul> <b>Herr Geißler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstract entgegennehmen</li> </ul> <b>Wiss. Betreuer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Schüler deutsche <b>und</b> englische Kurzfassung der Arbeit (Abstract) absprechen</li> </ul>	<b>MS 3:</b> Kurzfassung bis <b>12.06.2012:</b> per Mail an Herrn Geißler
		<b>Schüler:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abgabe der Arbeit</b> in gedruckter Form im Sekretariat und als pdf per Mail bei Herrn Geißler / wiss. Betreuer</li> <li>• Vorbereiten des <b>Vortrags,</b></li> <li>• eigene Arbeit <b>bewerten</b> (Kriterien s. Heft beachten)</li> </ul> <b>Herr Geißler:</b> Arbeit entgegennehmen  <b>Wiss. Betreuer</b> Arbeit entgegennehmen	<b>MS 4:</b> Abgabe der schriftlichen Arbeit bis <b>26.06.2012</b> Herrn Geißler und beim wiss. Betreuer



Veranstaltung (V) / Zeit	Themen / Inhalte der Lehrveranstaltung	Aufgaben	Termine
<b>V 5:</b> Abschlussveranstaltung Donnerstag 19.07.2012  Raum 412 MAN-Gymnasium	Auswertung der wissenschaftlichen Projektarbeit		<b>MS 5:</b> Rezension bis <b>18.07.2012 (18:00 Uhr)</b> per Mail an Herrn Geißler
<b>Auswertung der Veranstaltungsreihe durch die Veranstalter:</b> Herr Asper, Schulleiter des Martin-Andersen-Nexö-Gymnasiums Herr Geißler: Fachlehrer Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium, verantw. für wiss. Projekte Herr Goldberg, Fachleiter Naturwissenschaften und weiteren KollegInnen des Fachlehrerkollegiums des Martin-Andersen-Nexö-Gymnasiums			

**Anhang 8:** Muster der Titelseite der schriftlichen Dokumentation

Gymnasium / Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium Dresden

Dokumentation zur wissenschaftlichen Projektarbeit / Besonderen Lernleistung

Thema:

vorgelegt von:

externer Betreuer: (wenn vorhanden) Name einschl. akadem. Titel  
Einrichtung  
Institution

Schulischer Betreuer: Name einschließlich akadem. Titel (Herr / Frau)

Dresden: Datum der Abgabe