

Lehrplan

Biotechnologie

Klassenstufe 11 (Grundkurs)

Jahrgangsstufe 12 (Leistungskurs)

Jahrgangsstufe 13 (Leistungskurs)

Technisches Gymnasium

Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2005

Hinweis:

Der Lehrplan ist online verfügbar unter:
www.bildungsserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan Biotechnologie im Technischen Gymnasium liegen die Verordnung - Schulordnung - über die gymnasiale Oberstufe an Gymnasien und Gesamtschulen im Saarland (Oberstufenverordnung) in der Fassung vom 3. Februar 2004 (Amtsbl. S. 536) und die - Verordnung – Prüfungsordnung über die Abiturprüfung an den Schulen mit gymnasialer Oberstufe im Saarland (Abiturprüfungsordnung – APO) in der Fassung vom 4. Juli 2003 (Amtsbl. S. 1910) zu Grunde.

Die Biotechnologie zählt zu den Schlüsseltechnologien der Zukunft und bestimmt bereits heute viele Lebensbereiche. Biotechnologische Methoden werden in zunehmendem Maße in der Medizin, der Lebensmittelindustrie, der Rohstoffgewinnung, der chemischen und pharmazeutischen Industrie, der Agrarwirtschaft und der Umweltschutztechnik angewandt. Der Unterricht im Fach Biotechnologie im Technischen Gymnasium soll Schülerinnen und Schüler für die Anforderungen dieser Zukunftstechnologie qualifizieren und zielgerichtet auf einschlägige Studiengänge und Berufsausbildungen im Bereich der Biotechnologie vorbereiten.

Dabei lernen Schülerinnen und Schüler biotechnologische Sachverhalte zu analysieren und zu interpretieren sowie naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsmethoden anzuwenden. Der interdisziplinäre Charakter des Faches Biotechnologie kommt durch Lerninhalte aus den Fachgebieten Mikrobiologie, Molekularbiologie, Biochemie und Bioverfahrenstechnik zum Ausdruck. Darüber hinaus setzen sich die Schülerinnen und Schüler über die reine fachwissenschaftliche Betrachtung der Biotechnologie mit ökonomischen, ökologischen und ethischen Fragestellungen der Biotechnologie auseinander. Die Schülerinnen und Schüler sollen Interesse an aktuellen biotechnologischen Fragestellungen entwickeln und in der Lage sein, diese fachgerecht zu beurteilen.

Als Unterrichtsmethoden sollen insbesondere Methoden angewandt werden, die das eigenständige und selbstverantwortliche Arbeiten der Schüler fördern, um dadurch einen Beitrag zur Studierfähigkeit zu leisten. Dabei sollen einzelne Arbeitsmethoden nicht isoliert betrachtet, sondern in den Lerngebieten vermittelt und angewandt werden. Im Rahmen von Projekten und Fallbeispielen sollen erworbene Kenntnisse und Arbeitstechniken an ausgewählten Lerninhalten vertieft und nach Möglichkeit fächerübergreifend vermittelt werden.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- In seinem Aufbau folgt der Lehrplan einer freien Lernzieltaxonomie, wobei die Lernziele durch Verben beschrieben werden.
- Die Lernziele sind als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahreswochenstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Die Lehrplankommission hat Stundenanteile für Wiederholungen und Leistungsüberprüfungen in einem zeitlichen Umfang von ungefähr einem Drittel der ausgewiesenen Zeitrichtwerte vorgesehen.

Saarbrücken, Mai 2005

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	<u>Klassenstufe 11</u>	
1	Bedeutung von Mikroorganismen in der Natur und der Biotechnologie	15
2	Die Zelle als biotechnologisches System	100
3	Mikroorganismen und Enzyme in der Biotechnologie	25
4	Biotechnologische Arbeitstechniken	80
5	Projektlerngebiet	20
	Summe: Klassenstufe 11	240
	<u>Jahrgangsstufe 12</u>	
6	Vergleich der Weitergabe und Realisation der genetischen Information	30
7	Grundlagen der Gentechnik	20
8	Nutzung der Gentechnik in der Medizin	50
9	Reproduktionsbiologie	60
10	Biotechnologische Arbeitstechniken	40
	Summe: Jahrgangsstufe 12	200

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrictwert * Stunden
	<u>Jahrgangsstufe 13</u>	
11	Biotechnische Produktion	80
12	Umweltbiotechnologie	40
13	Biotechnologische Arbeitstechniken	40
14	Fallbeispiele	40
	Summe: Jahrgangsstufe 13	200

* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlages

Lerngebiet 1:
Bedeutung von Mikroorganismen in der Natur und der Biotechnologie Zeitrichtwert: 15 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
1.1 Bedeutung von Mikroorganismen in der Natur beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • ökologisches Gleichgewicht • Ökosystem 	Aquatische Ökosysteme Modellökosystem
1.2 Bedeutung von Mikroorganismen in der Biotechnologie erkennen und die verschiedenen Bereiche der Biotechnologie unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinitionen <ul style="list-style-type: none"> - Biotechnologie - Gentechnologie - Reproduktionstechnologie 	Traditionelle Verfahren Innovative Verfahren
1.3 Biotechnologie als Technologie zur Nutzung natürlicher Vorgänge beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsgebiete • technische Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> - Nahrungsmittel - Medizin - Landwirtschaft - Umwelt 	Mind-Map Bier Wein Käse Sauerteig

Lerngebiet 2:**Die Zelle als biotechnologisches System**

Zeitrichtwert: 100 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
2.1 Verschiedene Zelltypen unterscheiden	<ul style="list-style-type: none"> • Tier-, Pflanzenzelle, Pro-, Eukaryoten <ul style="list-style-type: none"> - Zellorganellen - Ernährung • Endosymbiontenhypothese 	Interpretation von elektronenmikroskopischen Bildern
2.2 Zusammenhang zwischen Bau und Funktion biologischer Membranen erläutern	<ul style="list-style-type: none"> • Modell der Biomembran <ul style="list-style-type: none"> - Bau - Eigenschaften - Membranlipide - Membranproteine • Transportvorgänge <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip - Kinetik, Energetik - Diffusion - Osmose - erleichterte Diffusion - aktiver Transport • Exo-, Endocytose • Membranfluss 	Liposomen Konzentrationsänderung/Zeit
2.3 Aufbau und Struktur von Proteinen beschreiben und ihre zellulären Aufgaben ableiten	<ul style="list-style-type: none"> • Aminosäuren <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - Einteilung - Eigenschaften der funktionellen Gruppen • Peptidbindung • Dreidimensionale Struktur der Proteine • Aufgaben in der Zelle 	alpha-Helix, beta-Faltblatt Denaturierung Renaturierung Prionen
2.4 Wirkungsprinzip und Arbeitsweise von Enzymen modellhaft beschreiben und ihre Beeinflussbarkeit erläutern	<ul style="list-style-type: none"> • Katalysatorfunktion • Substrat-, Wirkungsspezifität • aktives Zentrum • Coenzyme • Einflussfaktoren <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - pH-Wert - Enzym- und Substratkonzentration - Effektoren • Enzymkinetik • Enzymhemmung 	Vitamine, ATP Katalase Alkoholdehydrogenase Michaelis-Menten-Kinetik Endprodukt-hemmung

Lerngebiet 2: Die Zelle als biotechnologisches System		Zeitrichtwert: 100 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
2.5 Chemischer Aufbau von Nukleinsäuren beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion <ul style="list-style-type: none"> - DNA - RNA • Verpackung der DNA 	Avery und Griffith Chargaff Watson und Crick genomische DNA Plasmid-DNA Ribozym Evolution Histone
2.6 Weitergabe und Realisierung der genetischen Information bei Prokaryoten darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Replikation • Meselson-Stahl-Experiment • Proteinbiosynthese <ul style="list-style-type: none"> - Transkription - genetischer Code - Translation • Regulation der Genaktivität <ul style="list-style-type: none"> - Substratinduktion - Endprodukthemmung - Effektoren • Genmutation 	Operonmodell DNA-Reparatur UV-Strahlung

Lerngebiet 3: Mikroorganismen und Enzyme in der Biotechnologie		Zeitrichtwert: 25 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
3.1 Nutzung von Mikroorganismen bei traditionellen biotechnologischen Verfahren erläutern und an Beispielen praktisch durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Hefe <ul style="list-style-type: none"> - alkoholische Getränke - Backwaren • Milchsäurebakterien <ul style="list-style-type: none"> - milchsaure Produkte • Essigsäurebakterien <ul style="list-style-type: none"> - Essig 	
3.2 Einsatz von Enzymen bei innovativen biotechnologischen Verfahren beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Biokatalysatoren • Einsatzgebiete <ul style="list-style-type: none"> - Lebensmittelproduktion - Waschmittelproduktion 	Lipasen, Amylasen, Proteasen, Labferment Pektinasen- Immobilisierung Stärkeabbau, z.B. Erhöhung der Saftausbeute durch Pektinasen

Lerngebiet 4:
Biotechnologische Arbeitstechniken Zeitrichtwert: 80 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>4.1 Bedeutung von Sicherheitsmaßnahmen erkennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssicherheit <ul style="list-style-type: none"> - Verhaltensregeln - Gefahrstoffverordnung - Entsorgung • Notfallmaßnahmen • Gentechnikgesetz 	<p>Merkblätter der Berufsgenossenschaften Betriebsanweisungen Sicherheitsstufen Gute Laborpraxis</p>
<p>4.2 Arbeitsgeräte und Chemikalien im Labor kennen und sachgerecht handhaben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Geräte zur Wärmeübertragung • Glasgeräte • Volumenmessgeräte • Wagen • Säuren • Basen • organische Lösungsmittel • Schwermetallsalze • Gehaltsangaben von Lösungen 	
<p>4.3 Zellen mikroskopisch untersuchen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopie <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau des Lichtmikroskops - Mikroskopierübungen • Elektronenmikroskopie <ul style="list-style-type: none"> - Bildinterpretationen 	<p>Fertigpräparate</p>
<p>4.4 Qualitative und quantitative Analysen durchführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Schnellnachweise <ul style="list-style-type: none"> - Teststäbchen • pH-Wert Messung • Fotometrie <ul style="list-style-type: none"> - Handhabung des Fotometers 	
<p>4.5 Arbeitsergebnisse auswerten und dokumentieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Messergebnisse <ul style="list-style-type: none"> - protokollieren - Wertetabellen - graphische Darstellungen - Fehlerbetachtungen • Datenauswertung mit dem PC 	

Lerngebiet 4: Biotechnologische Arbeitstechniken		Zeitrichtwert: 80 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
4.6 Trennverfahren für Stoffe kennen und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Filtration • Zentrifugation • Destillation • Extraktion • Adsorption • Chromatographie 	Chromatographie von Aminosäuren
4.7 Mikrobiologische Arbeitstechniken anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • sterile Arbeitstechniken <ul style="list-style-type: none"> - autoklavieren - Sterilfiltration • Zentrifugationstechniken • Kulturtechniken <ul style="list-style-type: none"> - Zubereitung von Nährlösungen - Ansetzen einer Kultur • Lebendkeimzahlbestimmung • Wachstumskurve • Generationszeit 	

Lerngebiet 5: Projektlerngebiet		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
5.1 Gewonnene biotechnologische Kenntnisse werden in Projekten selbständig vertieft	<ul style="list-style-type: none"> • Fallbeispiele aus der Biotechnologie <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitstechniken - Dokumentation - Präsentation - Ergebnisdiskussion 	Projekte aus den Anwendungsbereichen der Biotechnologie

**Lerngebiet 6:
Vergleich der Weitergabe und
Realisation der genetischen Information**

Zeitrichtwert: 30 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>6.1 Weitergabe und Realisation der genetischen Information bei Prokaryoten darstellen und mit Eukaryoten vergleichen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chromosomen <ul style="list-style-type: none"> - homologe - Feinbau der Chromosomen • Mitose • Zellzyklus • Replikation • Transkription <ul style="list-style-type: none"> - Initiation, Termination - RNA-Processing - Splicing • Translation <ul style="list-style-type: none"> - Initiation, Termination - Posttranscriptionale Modifikation 	<p>Karyogramm</p> <p>TATA-Box Enhancer Phosphorylierung</p>
<p>6.2 Inter- und intrazelluläre Kommunikation zur Regelung der Genexpression erläutern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Primäre Signale <ul style="list-style-type: none"> - Steroidhormone - Gibberiline - Metabolite • Sekundäre Signale <ul style="list-style-type: none"> - cyclisches AMP - Metallionen • Regelprinzipien <ul style="list-style-type: none"> - Feedback 	<p>Anabolika</p> <p>Ca²⁺</p>

Lerngebiet 7: Grundlagen der Gentechnik		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
7.1 Natürliche Wege der Genübertragung unterscheiden und darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • F, R-Plasmide • Bakteriophagen • Ti-Plasmid • Pflanzenviren • Retroviren • Restriktionsenzyme 	virulente-, temperente Phagen
7.2 Methoden der künstlichen Genübertragung bei bakteriellen, pflanzlichen und tierischen Zellsystemen erläutern	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorsysteme • Transfektionsmethoden • Transformationsmethoden 	Phagemide, Ti-Plasmid, Retroviren Schrotschussmethode, Mikroinjektion, Liposomentechnik

Lerngebiet 8:
Nutzung der Gentechnik in der Medizin Zeitrichtwert: 50 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>8.1 Gentechnische Herstellung von natürlichen Proteinen als Medikamente durch heterologe Expression erläutern</p> <p>8.2 Wirkungsweise der Körperabwehr erläutern und die Nutzung von Immunoglobulinen in Therapie und Diagnostik darstellen</p> <p>8.3 Möglichkeiten und Grenzen der Gentherapie erläutern und bewerten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gensuche <ul style="list-style-type: none"> - cDNA-Bank - Gensonden - PCR - Immunoscreening • Genanalyse <ul style="list-style-type: none"> - Sanger-Sequenzierung - Gendatenbanken • Genamplifikation • Heterologe Expression <ul style="list-style-type: none"> - Transformation - Problematik bei Export - Wirksamkeit - Produktreinheit • Unspezifische und spezifische Immunabwehr <ul style="list-style-type: none"> - humoral - zellulär • Vielfalt der Immunoglobuline • Aktive und passive Immunisierung • Immunoglobulin Produktion <ul style="list-style-type: none"> - klassisch - gentechnisch • Immunodetektion • Somatische Gentherapie <ul style="list-style-type: none"> - Antisense-Technik - Genersatz - Substitution • Keimbahntherapie • Ethische Betrachtung 	<p>Insulin Erythropoietin</p> <p>Hybridisierungstechnik</p> <p>siehe Lehrplan Bioinformatik</p>

Lerngebiet 9: Reproduktionsbiologie		Zeitrichtwert: 60 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>9.1 Die generative der vegetativen Fortpflanzung gegenüberstellen</p> <p>9.2 Konsequenzen der Veränderung der genetischen Information abschätzen</p> <p>9.3 Methoden der Reproduktionsbiologie erläutern und die Aussagekraft von diagnostischen Verfahren für genetische Analysen bewerten</p> <p>9.4 Gesellschaftliche Bedeutung der Anwendung diagnostischer Verfahren ethisch bewerten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Rekombination • Mutationen <ul style="list-style-type: none"> - Genmutation - Chromosomenmutationen - Genommutationen • Mutagene • Stammbaumanalysen • Krebs <ul style="list-style-type: none"> - Tumorsuppressorgene - Protoonkogene • Sexualhormone • Ovarialzyklus • Insemination • In-vitro-Fertilisation • Klonen • Embryonentransfer • Prä-Implantationsdiagnostik • Prä-Nataldiagnostik <ul style="list-style-type: none"> - Karyogramm - Hybridisierung • DNA-Typisierung <ul style="list-style-type: none"> - RFLP - STR • Stammzellen • Kalluskultur • Protoplastenfusion • Genetische Beratung • Eugenik • Ethische Abwägung 	<p>Amniozentese Chorionzottenbiopsie Fluoreszenz-Hybridisierung Vaterschaftsnachweis</p> <p>Tissue Engineering IES, Kinetin</p>

Lerngebiet 10:**Biotechnologische Arbeitstechniken anwenden**

Zeitrichtwert: 40 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
10.1 Molekularbiologische Methoden durchführen, auswerten und präsentieren	<ul style="list-style-type: none">• Polymerase Kettenreaktion<ul style="list-style-type: none">- DNA-Polymerase- Temperaturprogramm- Gelelektrophorese• DNA-Fingerprinting<ul style="list-style-type: none">- Restriktionsenzyme- Gelelektrophorese	
10.2 DNA isolieren	<ul style="list-style-type: none">• Genomische DNA• Plasmide• Größenbestimmung eines Plasmids	Kits
10.3 DNA klonieren	<ul style="list-style-type: none">• Restriktion• Isolation des Fremdgens• Ligation	
10.4 Eine Transformation durchführen	<ul style="list-style-type: none">• Kompetente Zellen• Selektion	

**Lerngebiet 11:
Biotechnische Produktion**

Zeitrictwert: 80 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>11.1 Bereiche der biotechnischen Produktion und deren ökonomische Bedeutung darstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittel • Arzneimittel • Enzyme • Biomasse • Biotransformation 	
<p>11.2 Für die Fermentation relevante Stoffwechselfvorgänge erläutern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Glykolyse • Oxidative Decarboxilierung • Citratzyklus • Atmungskette • Alkoholische Gärung • Essigsäuregärung • Milchsäuregärung • Vergleich der Energiebilanzen Wirkungsgrad • offenes, geschlossenes System <ul style="list-style-type: none"> - Fließgleichgewicht - Regulation der Enzymaktivität • Prinzip der Redoxreaktion <ul style="list-style-type: none"> - Redoxpotential - Elektronentransportkette • Chemiosmotische Hypothese 	
<p>11.3 Verzahnung der Stoffwechselübergänge am Beispiel des Aminosäuremetabolismus erläutern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transaminierung • Desaminierung • Amidierung 	<p>Oxosäuren</p>
<p>11.4 Aufbau und Funktionsweise eines Fermenters erläutern</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rührwerksfermenter • Regelparameter <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - pH - Gasaustausch • Instrumentierung über ein Prozessleitsystem 	<p>Betriebsbesichtigung</p>

Lerngebiet 11: Biotechnische Produktion		Zeitrichtwert: 80 Stunden
11.5 Verfahrensablauf bei biotechnischen Prozessen beschreiben	<ul style="list-style-type: none"> • Sterilisation • beimpfen • Wachstumskontrolle • Zellernte <ul style="list-style-type: none"> - Zentrifugation - Filtration • Produktgewinnung • Produktreinigung <ul style="list-style-type: none"> - präparative Gelelektrophorese - Fällung • Reinheitsprüfung durch PAGE 	
11.6 Industrielle biotechnische und chemische Produktion vergleichen	<ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz • Produktausbeute • Produktqualität 	Ethanol Enantiomere

Lerngebiet 12: Umweltbiotechnologie		Zeitrichtwert: 40 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
12.1 Biotechnische Verfahren als Möglichkeit nachhaltigen Wirtschaftens einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallwirtschaft • Wasserwirtschaft • Luftreinhaltung 	Abfallrecycling Altlastensanierung Biogas
12.2 Potenzial der Biotechnologie in der Umweltreparatur darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Abbau von Alkanen im Erdöl <ul style="list-style-type: none"> - monoterminale Oxidation - β-Oxidation 	

Lerngebiet 13:**Biotechnologische Arbeitstechniken**

Zeitrichtwert: 40 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
13.1 Eine Fermentation in einem autoklavierbaren, prozessgesteuerten Bioreaktor ansetzen	<ul style="list-style-type: none">• sterilisieren• beschicken	
13.2 Die technische Steuerung einer Fermentation durchführen	<ul style="list-style-type: none">• Prozessleitung	
13.3 Einen Fermentationsprozess in Abhängigkeit von der Zeit verfolgen	<ul style="list-style-type: none">• Probennahme und Analytik<ul style="list-style-type: none">- Biotrockenmasse- Fotometrie	
13.4 Ein Fermentationsprodukt gewinnen	<ul style="list-style-type: none">• Produktisolation• Produktreinigung mittels PAGE	
13.5 Das Prinzip der Immobilisierung erarbeiten	<ul style="list-style-type: none">• Immobilisierung	
13.6 Eukaryontenzellen kultivieren	<ul style="list-style-type: none">• Geräte der Zellkultur• Medium• adherente Zellen• Suspensionszellen	

Lerngebiet 14: Fallbeispiele

Zeitrichtwert: 40 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
14.1 Gewonnene Erkenntnisse werden in Fallbeispielen vertieft	<ul style="list-style-type: none">• ausgewählte Fallbeispiele aus dem Lerngebiete 8<ul style="list-style-type: none">- Verfahren / Ausgangssituation- Molekulare Diagnose- Analyse von Nukleinsäuresequenzen- Immunreaktion- Gentherapie- ethische Abwägung• ausgewählte Fallbeispiele aus dem Lerngebieten 11<ul style="list-style-type: none">- Stoffwechselfvorgänge- Fermentation<ul style="list-style-type: none">- Prinzip- Verfahren- Produktgewinnung- Produktanalyse- Kontrolle• fachbezogene Arbeitstechniken<ul style="list-style-type: none">- Klonierungsverfahren- Genetischer Fingerabdruck- PCR- DNA-Sequenzierung- Antisense - Technik• allgemeine Arbeitstechniken<ul style="list-style-type: none">- Datenrecherche- Datenaufarbeitung- Dokumentation- Präsentation Ergebnisdiskussion	