



Schulcurriculum ***Naturwissenschaften und Technik***

Jahrgangsstufen 7-10

Madrid, Juni 2017

gültig ab Schuljahr 2015/2016

1.	Zur Kompetenzentwicklung im Unterricht des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften und Technik....	1
1.1	Lernkompetenzen	3
1.1.1	Methodenkompetenz - effizienter Lernen	3
1.1.2	Selbst- und Sozialkompetenz - selbstregulierend und mit andere lernen.....	4
1.2	Naturwissenschaftlich-technische Kompetenzen	4
2.	Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 8/9/10.....	5
3.	Leistungsgrundsätze.....	7
3.1	Grundsätze	7
3.2	Kriterien.....	8

1. Zur Kompetenzentwicklung im Unterricht des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften und Technik

An der Deutschen Schule Madrid kann der Schüler im Wahlpflichtbereich zwischen den Fächern der dritten Fremdsprache Französisch (Latein wird seit dem Schuljahr 2012/13 nicht mehr angeboten) und dem Fach Naturwissenschaften und Technik ab der Jahrgangsstufe 8 wählen.

Für die Schüler sollen bei der Entscheidung für sein Wahlpflichtfach vor allem seine Interessen und Neigungen eine Rolle spielen. Damit leistet der Wahlpflichtbereich einen wesentlichen Beitrag zur individuellen Förderung des Schülers und ist im Kontext der Entwicklung der Berufswahlkompetenz an der Deutschen Schule Madrid zu sehen.

In besonderer, herausgestellter Weise setzt das Fach Naturwissenschaften und Technik fächerverbindendes und integrierendes Arbeiten um. Dies erfolgt vor allem durch projektorientierten Unterricht unter zunehmender Einbindung außerschulischer Partner und Lerngelegenheiten, um selbstverantwortetes Lernen zu fördern und wesentliche Impulse für die Kompetenzentwicklung zu geben.

Der modulare Aufbau des schulinternen Lehrplans bietet der Schule die Möglichkeit, auf bestehende Rahmenbedingungen wie Räumlichkeiten, Ausstattung und eingesetztes Lehrpersonal mit unterschiedlicher Fachausrichtung aus den Naturwissenschaften durch Auswahl geeigneter Module zu reagieren und auszugestalten.

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften und Technik ermöglicht dem Schüler den Erwerb überfachlicher sowie naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Diese Kompetenzen haben gleichermaßen Zielstatus. Sie bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und werden in der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts erworben.

Das Fach Naturwissenschaften und Technik verbindet bei der Kompetenzentwicklung naturwissenschaftliche Herangehensweisen mit vielfältigen Aspekten der belebten und unbelebten Umwelt mit besonderem Blick auf die technische Nutzbarkeit mit aktuellem Bezug. Dabei werden verschiedene Bezüge zu gesellschaftlichen, mathematischen, historischen und ethischen Sachverhalten hergestellt. Das Fach vertieft dadurch das Interesse an der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und technischen Frage- und Problemstellungen und fördert eine positive Einstellung zu Naturwissenschaften und Technik. Es ermöglicht ein umfangreiches Experimentieren, Arbeiten an außerschulischen Lernorten sowie projektartige Unterrichtsabschnitte. Dadurch werden die praktischen und praxisbezogenen Anteile im Unterricht erhöht.

Die naturwissenschaftlich technische Grundbildung gehört in unserer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt unverzichtbar zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Sie bietet im Sinne eines lebenslangen Lernens eine wichtige Grundlage für die

Auseinandersetzung mit der sich ständig verändernden Welt und ist Voraussetzung für die Aneignung neuer Erkenntnisse sowie sachgerechter Entscheidungen in vielen persönlichen und alltäglichen Situationen. Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften und Technik, der auf dem Erwerb der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet ist, bietet dem Schüler eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschaftspropädeutische Bildung, die für eine qualifizierte berufliche Ausbildung oder ein Studium vorausgesetzt werden.

Das fachübergreifende Arbeiten ist in der Konzeption der traditionellen naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie, Physik, ein fester Bestandteil und wird in diesem Fach vertieft. Die fächerübergreifende und fächerverbindende Auseinandersetzung mit komplexen naturwissenschaftlichen und technischen Problemstellungen rückt ins Zentrum der vertiefenden Kompetenzentwicklung im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften und Technik. Die daraus resultierenden Anforderungen ermöglichen ein interdisziplinäres Arbeiten innerhalb der Module. Eine gezielte Abstimmung zwischen den Fächern ist dabei zwingend erforderlich.

Bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher und technischer Problemstellungen sind mathematische Kompetenzen unverzichtbar um Vorgänge und Begriffe mit Hilfe von Formeln, grafischen Darstellungen, Tabellen und Symbolen beschreiben und diese unter Nutzung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten erklären zu können. Die Einbindung der Mathematik ist als Grundlage zur Problemlösung immanent gegeben. Durch Abstrahieren und Quantifizieren wird das Verständnis für naturwissenschaftliche und technische Probleme und die Vergleichbarkeit z.B. von Strukturen, Prozessen und Eigenschaften ermöglicht. Mit Hilfe der Mathematik können Analogien und Zusammenhänge aufgezeigt werden, wodurch sich Wissen ordnen und systematisieren lässt. Die Nutzung mathematischer Werkzeuge beeinflusst und unterstützt den Erwerb der allgemeinen Kompetenzen. Ebenso sind sprachliche Kompetenzen unverzichtbar. Das Fach Naturwissenschaften und Technik stärkt die Schüler durch geeignete Maßnahmen im Erlernen der deutschen Sprache insbesondere dem Erlernen von Fachterminologie, um naturwissenschaftlich-technische Vorgänge beschreiben zu können.

Der Technikaspekt des Faches liegt in der Betrachtung, Erklärung und dem Einsatz technischer Einrichtungen und Prozesse. In den Projekten werden technische Produkte oder Modelle erstellt und der sachgerechte Umgang mit technischen Geräten erlernt. Dadurch wird das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung verdeutlicht und das Erkennen, Bewerten und Beherrschen der Risiken und Gefahren der naturwissenschaftlich-technischen Entwicklung zwecks Herausbildung eines begründeten Bewusstseins für die Notwendigkeit der Nachhaltigkeit ermöglicht.

Für die heutige Wissenschaft ist es notwendig, in allen Fächern die Medienkompetenz bei Schülern weiter zu entwickeln. Elektronische Medien sind auch im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zur Gewinnung von Erkenntnissen, zur Lösung von Problemen, zur Modellbildung, zur Informationsbeschaffung und zur Ergebnispräsentation unverzichtbar.

Das äußert sich in vielfältigen Anwendungen wie z.B. der Messwerterfassung und Simulation. Darüber hinaus bieten sich weitere Möglichkeiten des individuellen und kooperativen Lernens in virtuellen Arbeits- und Lernplattformen an.

Das Fach Naturwissenschaft und Technik verpflichtet sich zu einem wesentlichen Beitrag entsprechend den gesetzten Schwerpunkten der Schule im Bereich Binnendifferenzierung, Deutsch im Fachunterricht, kooperatives Lernen und neue Medien.

Der schulinterne Lehrplan ist verbindliche Grundlage des Unterrichtsfachs. Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten innerhalb eines Moduls obliegen dem Lehrer. Grundsätzlich ist zu beachten, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern.

Der schulinterne Lehrplan enthält insgesamt siebzehn Module, die inhaltlich drei Themenbereichen des Kerncurriculums zugeordnet sind. Die Inhalte der einzelnen Module sind so gewählt, dass eine möglichst große Bandbreite naturwissenschaftlicher Themen in den Klassenstufen 8/9/10 zur Auswahl steht. Jedes Modul ist im Umfang so anzulegen, dass für den dreijährigen Einsatz insgesamt nicht weniger als neun Module ausgewählt werden bzw. nicht weniger als drei pro Schuljahr. Die Auswahl der Module erfolgt aus allen drei Themenbereichen. Als schulinternes Modul wird Elektronik in den Themenbereich Technik, Bionik und Kommunikation integriert. Es wird damit verbindlich in Jahrgang 9 als eines der mindestens neun zu wählenden Module unterrichtet.

Der Einsatz naturwissenschaftlicher Lehrkräfte und die Nutzung von Fachräumen obliegt der Schulleitung und ergibt sich aus den fachlichen und arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen. Auf Grund der Inhalte ist bei ausgewählten Modulen innerhalb dieser entsprechend der Voraussetzungen und Rahmenbedingungen eine individuelle Schwerpunktsetzung und Vertiefung von naturwissenschaftlichen Themen möglich. Die für die Klassenstufe 10 aufgeführten Module werden, sofern sie in anderer Klassenstufe unterrichtet werden, durch die unterrichtende Lehrkraft entsprechend didaktisch, methodisch sowie inhaltlich anzupassen.

1.1 Lernkompetenzen

1.1.1 Methodenkompetenz - effizienter Lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Problemen auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,

- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen erfassen, diese verarbeiten und interpretieren,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren und anwenden
- sein Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich in geeigneter Form präsentieren,
- Medien sachgerecht nutzen,
- Vorgehensweisen, Lösungsstrategien und Ergebnisse reflektieren.

1.1.2 Selbst- und Sozialkompetenz - selbstregulierend und mit andere lernen

Der Schüler kann

- Lernziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit in der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen,
- Verhaltensziele und -regeln für sich und die Lerngruppe vereinbaren, deren Einhaltung beurteilen und daraus Schlussfolgerungen ziehen,
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung Anderer auseinandersetzen,
- den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,
- respektvoll mit anderen Personen umgehen,
- Konflikte angemessen bewältigen,
- seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen,
- seine naturwissenschaftlich-technischen sowie fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen um
 - Entscheidungen im Alltag zu treffen und sich entsprechend zu verhalten,
 - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
 - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
 - sein Weltbild weiterzuentwickeln.

1.2 Naturwissenschaftlich-technische Kompetenzen

Die Entwicklung der Methodenkompetenz versteht sich als gemeinsame Zielsetzung aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und erhält im konkreten Fach ihre fachspezifische Ausprägung. Sie wird in fachlichen Kontexten erworben.

Sie beziehen sich insbesondere auf

- Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten,
- Kommunikation,
- Reflexion und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in gesellschaftlichen Kontexten.

Die im Wahlpflichtfach Naturwissenschaft und Technik zu entwickelnde Sachkompetenz hat einen starken Bezug zu den naturwissenschaftlichen Fächern. Sie ist von Fachwissen geprägt und orientiert sich an den Konzepten, deren Umsetzung in den schulinternen Lehrplänen der einzelnen Fächer Biologie, Chemie und Physik einzusehen sind. Für das an der Deutschen Schule Madrid nicht unterrichtete Fach Technik werden im Wahlpflichtfach die daraus entnommenen Basiskonzepte Stoffumsatz, Energieumsatz und Informationsumsatz aufgegriffen und gelehrt.

2. Ziele des Kompetenzerwerbs in den Klassenstufen 8/9/10

Grundlage des Kompetenzerwerbs des in der Klassenstufe 8 einsetzenden Wahlpflichtfaches Naturwissenschaft und Technik bilden vor allem die bereits erworbenen Sach- und Methodenkompetenzen des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts. Nach ersten Erfahrungen im Fach Sachkunde der Grundschule und stufenübergreifenden Angeboten der Arbeitsgemeinschaften Naturwissenschaften, Werken und Naturphänomene der Jahrgänge 3-6 bestimmen hier vor allem die grundlegenden Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Fächer Biologie (Klassen 5/6/7) und Physik (Klasse 7) die Lernausgangslage. Die erworbenen Kompetenzen sind den schulinternen Lehrplänen der entsprechenden naturwissenschaftlichen Fächer zu entnehmen.

Überblick über Themenbereiche und Module im Wahlpflichtfach

Themenbereich: Umwelt und Energetik

Modul: Globale Umweltprobleme

Modul: Energieversorgung

Modul: Wissenschaft und Technik am Wirtschaftsstandort

Modul: Nachwachsende Rohstoffe

Modul: Bauen und Wohnen

Themenbereich: Mobilität

Modul: Verbrennungsmotoren und Kraftstoffe

Modul: Alternative Antriebs- und Speicherkonzepte

Modul: Das Fliegen

Modul: Orientierung und Positionsbestimmung

Themenbereich: Technik, Bionik und Kommunikation

Modul: Mensch und Medizintechnik

Modul: Sinnesorgane, Wahrnehmung und technische Sensoren

Modul: Kommunikation

Modul: Messen, Steuern und Regeln

Modul: Kunststoffe im Alltag

Modul: Herstellung, Eigenschaften und Bearbeitung ausgewählter Baustoffe

Modul: Technische Konstruktionsprinzipien

Modul: Elektronik

3 Leistungsgrundsätze

ab dem Schuljahr 2015/16 gelten folgende Ausführungen.

3.1 Grundsätze

Bei der Leistungsbemessung sind folgende Anforderungsbereiche zu beachten:

Anforderungsbereich I Reproduktion	Anforderungsbereich II analoge Rekonstruktion	Anforderungsbereich III Konstruktion
Wiedergeben von bekannten Sachverhalten aus einem abgegrenzten Fachgebiet im gelernten Zusammenhang das Beschreiben und Verwenden gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang	selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um gewandelte Verfahrensweisen gehen kann	planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel, zu selbstständigem Deuten, Folgern, Begründen oder Werten zu gelangen das Anpassen oder Auswählen gelernter Denkmethode bzw. Lernverfahren zum Bewältigen neuer Aufgaben

Das angemessene Verhältnis der drei Anforderungsbereiche ist umzusetzen. In allen Anforderungsbereichen sind Aspekte der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ausgewogen und klassenstufenbezogen zu berücksichtigen. Dabei sind grundsätzliche Leistungen im schriftlichen, mündlichen und praktischen Bereichen einzubeziehen.

Zur Einschätzung der Kompetenzentwicklung eignen sich besonders

- besondere Beiträge in Gruppen- und Unterrichtsgesprächen,
- Vorträge und Kurzreferate,
- fachspezifische und fächerübergreifende Projekte und Wettbewerbe,
- Modelle, Informationsstreifen, Dokumentationen, Facharbeiten Präsentationen, Dokumentarfilme, Reportagen, Trickfilme,
- Schüler- und Demonstrationsexperimente sowie dabei angelegte Versuchsprotokolle.

Naturwissenschaftliche Unterrichtsprojekte und Experimente sind im besonderem Maße geeignet, die verschiedenen Formen der Leistungseinschätzung miteinander zu verknüpfen. Sie werden von Bewertungsphasen begleitet, die Auskunft über das Entwicklungsniveau der Kompetenzen geben.

Bewertung schriftlicher Arbeiten, 4 pro Schuljahr

1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
>90%	>85%	>80%	>75%	>70%	>65%	>60%	>55%	>50%	>45%	>40%	>35%	>25%	>20%	<20%

Die Gesamtnote des Faches setzt sich aus 50% schriftlichem und 50% mündlichem Anteil zusammen, wobei zwei schriftliche Arbeiten durch ein Projekt oder eine Präsentation in vergleichbarem Umfang ersetzt werden können.

3.2 Kriterien

Die Einschätzung erfolgt auf der Basis transparenter Kriterien und bezieht sich auf die Qualität des zu erwartenden Produktes und des Lernprozesses, ggf. der Präsentation. Die Kriterien sind allgemein gültig und gelten für alle Themenbereiche. Sie sind gemäß der Spezifika der unter 3.1 aufgeführten Leistungsbemessung anzuwenden.

Produktbezogene Kriterien sind z.B.

- Aufgabenadäquatheit,
- Korrektheit und Wissenschaftlichkeit,
- Übersichtlichkeit, Vollständigkeit und Strukturiertheit der Darstellung von Lösungswegen und Ereignissen,
- angemessene Anwendung der mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Fachsprache,
- Einhaltung formaler Gestaltungsnormen

Prozessbezogene Kriterien sind z.B.

- Anwenden naturwissenschaftlicher Methoden und Arbeitsweisen,
- Effizienz bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher und technischer Problemstellungen,
- sachgemäße Auswahl und Anwendung von Geräten und Hilfsmitteln,
- zielgerichtete Beschaffung und Verarbeitung von naturwissenschaftlich-technischen Sachinformationen unter Nutzung geeigneter Medien,
- Reflexion und Dokumentation des methodischen Vorgehens,
- Leistungsbereitschaft bei Einzel- und Gruppenarbeit,
- Qualität der Planung einschließlich Zeitmanagement,

- Gestaltung der Lernumgebung (z.B. Vollständigkeit der Arbeitsmaterialien, Ordnung am Arbeitsplatz, Arbeitsschutz).

Präsentationsbezogene Kriterien sind z.B.

- logischer Aufbau und Strukturiertheit der Lösungswege und Ergebnisse,
- inhaltliche Qualität der Darstellung,
- angemessener und sicherer Umgang mit geeigneten elektronischen Medien,
- Einhalten des vorgegebenen quantitativen Rahmens,
- angemessene Verwendung der mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Fachsprache,
- Vortragsweise (z.B. freies Sprechen),
- dem Produkt und der Zielgruppe angemessene Visualisierung, Darstellung und Präsentationsform,
- kompetente Reaktion auf Rückfragen.