

# **Entwicklung eines Pilotkonzeptes zur Umweltbildung an Schulen**

**am Beispiel der  
Einführung der getrennten Abfallsammlung  
am Assumption College Thonburi, Thailand**

**Autor**

**Dr.-Ing. Gunnar Hädrich**

**Weimar, August 2003**



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Verzeichnis der Abbildungen .....	III
Verzeichnis der Tabellen .....	III
Verzeichnis der Diagramme .....	IV
Verzeichnis der Abkürzungen .....	IV
Literaturverzeichnis .....	VII
Abstract .....	XI
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	2
1.3 Lösungsweg .....	2
<b>2 Erkenntnisse zur Umweltbildung .....</b>	<b>5</b>
2.1 Ursprung und Entwicklung .....	5
2.2 Umweltbildung in der Bundesrepublik Deutschland .....	7
2.2.1 Schulprojekte zur Umweltbildung .....	9
2.2.2 Didaktische Grundlagen, Methoden und Inhalte .....	11
2.3 Umweltbildung in Thailand .....	17
2.3.1 Das thailändische Bildungssystem .....	18
2.3.2 Projekte zur Umweltbildung .....	21
2.3.3 Prinzipien zur Umsetzung .....	24
2.3.4 Regionale Besonderheiten .....	26
2.4 Fazit zur Umweltbildung .....	27
<b>2 Das Assumption College Thonburi .....</b>	<b>29</b>
2.1 Allgemeine Angaben .....	29
2.2 Die Abfallbeseitigung und der Umgang mit Abfall .....	31
2.2.1 Das Abfallsammelsystem .....	31
2.2.2 Das Abfallbewusstsein .....	34
2.3 Die Schulbildung .....	45
2.3.1 Das Schulsystem .....	45
2.3.2 Der Lehrplan .....	45
2.3.3 Die Umweltbildung .....	49
2.4 Fazit zum Assumption College Thonburi .....	54
<b>3 Erste durchgeführte Umweltbildungsmaßnahmen am ACT .....</b>	<b>57</b>
3.1 Allgemeine Grundlagen und Hintergründe .....	57
3.2 Projektpräsentation .....	57
3.2.1 Entwicklung und Durchführung .....	58
3.2.2 Bewertung und gewonnene Erkenntnisse .....	59
3.3 Unterrichtseinheiten im Kurs „Naturschutz und Umwelt“ .....	59
3.3.1 Entwicklung der Unterrichtseinheiten .....	59
3.3.2 Durchführung .....	61

3.3.3	Bewertung und gewonnene Erkenntnisse .....	62
3.4	Der Umweltschultag.....	66
3.4.1	Entwicklung und Durchführung .....	67
3.4.2	Bewertung und gewonnene Erkenntnisse .....	69
3.5	Fazit zu den durchgeführten Umweltbildungsmaßnahmen .....	73
<b>4</b>	<b>Entwicklung der Unterrichtsmodule .....</b>	<b>75</b>
4.1	Allgemeine Grundlagen .....	75
4.2	Organisatorische und strukturelle Konzeption .....	76
4.2.1	Fakten und Erkenntnisse .....	76
4.2.2	Integration und Aufbau der Module .....	77
4.3	Inhaltliche und methodische Konzeption .....	79
4.3.1	Fakten und Erkenntnisse .....	79
4.3.2	Inhaltliche Gestaltung der Module .....	81
<b>5</b>	<b>Das Pilotkonzept zur Umweltbildung.....</b>	<b>85</b>
5.1	Module für die Grundschule.....	85
5.2	Module für die untere Sekundarstufe.....	92
5.3	Weiterführende Maßnahmen .....	100
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>103</b>
6.1	Schlussfolgerung .....	103
6.2	Ausblick .....	104
	<b>Danksagung.....</b>	<b>109</b>
	<b>Anhang A Unterrichtsthemen zur Umweltbildung aus dem ACEID Projekt</b>	
	<b>Anhang B Fragebögen</b>	
	<b>Anhang C Module zur Umweltbildung am ACT für die Grundschule und untere Sekundarstufe</b>	

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2-1:	Verordnungen zum Ökoaudit .....	8
Abbildung 2-2:	Abfall als fächerübergreifendes Thema .....	13
Abbildung 3-1:	Verwaltungsstruktur des ACT [FRITSCHKE, 2001 – überarbeitet].....	30
Abbildung 3-2:	Verschiedenfarbige Abfallbehälter mit Plastikbeuteln am ACT .....	31
Abbildung 3-3:	Abfallbehälter im Klassenraum / Büro am ACT .....	32
Abbildung 3-4:	Fahrzeug zur Abfallsammlung am ACT .....	33
Abbildung 3-5:	Prototyp des Bechersammlers am ACT .....	34
Abbildung 3-6:	Papierankauf am ACT .....	44
Abbildung 3-7:	Struktur der thailändischen Curricula .....	47
Abbildung 3-8:	Struktur des Lehrplans am ACT (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003).....	48
Abbildung 3-9:	„Green learning room“ am ACT .....	49
Abbildung 3-10:	Modell eines Wasserkraftwerks im „Green learning room“ .....	50
Abbildung 4-1:	Projektinformationsstand während des Sportfestes am ACT .....	58
Abbildung 4-2:	Theorieunterricht im Klassenraum am ACT .....	61
Abbildung 4-3:	Eröffnung des Umweltschultages am ACT.....	68
Abbildung 5-1:	Schematische Darstellung eines Unterrichtsmoduls .....	78
Abbildung 5-2:	Mehrweggeschirr in der Schulkantine am ACT .....	83
Abbildung 6-1:	Schüler der Grundschule beim Klassenfrühstück am ACT .....	88
Abbildung 6-2:	Schüler der Sekundarstufe beim Kochen am ACT.....	95
Abbildung 6-3:	Sinnspruch am ACT – „Vorbeugen ist besser als Heilen“ .....	101

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2-1:	Schritte zur Umsetzung der deutschen Projekte zur Umweltbildung .....	10
Tabelle 2-2:	Ausbildungsstruktur und -dauer an thailändischen Schulen .....	18
Tabelle 2-3:	Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Umweltbildung .....	28
Tabelle 3-1:	Anzahl der am Schulalltag beteiligten Personen am ACT (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003).....	30
Tabelle 3-2:	Verwendungszweck der Abfallbehälter am ACT .....	32
Tabelle 3-3:	Aufbau des verbesserten bzw. neuen Abfallsammelsystems am ACT .....	33
Tabelle 3-4:	Verteilung des Fragebogens zum Umweltbewusstsein am ACT .....	37
Tabelle 3-5:	Umweltrelevante Inhalte im Fach Geographie von Mathayom 1-3 am ACT .....	52
Tabelle 3-6:	Umweltrelevante Inhalte im Fach Geographie von Mathayom 4-6 am ACT .....	52
Tabelle 3-7:	Umweltrelevante Inhalte im Fremdsprachenunterricht Englisch am ACT ..	53
Tabelle 3-8:	Übersicht zur Umweltbildung in der Sekundarstufe am ACT .....	55
Tabelle 4-1:	Unterrichtsplan des Pilotkurses am ACT .....	61
Tabelle 4-2:	Zeitlicher Ablauf und Ereignisse des Umweltschultages am ACT .....	68

Tabelle 4-3:	Auswertung der Fragen zum Umwelttag am ACT .....	72
Tabelle 5-1:	Zur Umweltbildung geeignete Fakten und Erkenntnisse .....	75
Tabelle 5-2:	Themenvorschläge zur Umweltbildung aus dem ACEID Project [FIEN et al., 1994] .....	79
Tabelle 5-3:	Themenübersicht der Unterrichtsmodule für die Grundschule am ACT ....	82
Tabelle 5-4:	Themenübersicht der Unterrichtsmodule für die untere Sekundarstufe am ACT .....	82

## Verzeichnis der Diagramme

Diagramm 3-1:	Existiert am ACT eine Abfalltrennung? .....	38
Diagramm 3-2:	Kriterien der Abfalltrennung .....	38
Diagramm 3-3:	Spezifische Entsorgung der Abfälle I .....	39
Diagramm 3-4:	Spezifische Entsorgung der Abfälle II .....	40
Diagramm 3-5:	Orte der Abfallentsorgung am ACT .....	41
Diagramm 3-6:	Abfall im Klassenraum bzw. Büro .....	41
Diagramm 3-7:	Der Umgang mit Altpapier .....	42
Diagramm 3-8:	Ist es möglich Abfall zu verkaufen?.....	42
Diagramm 3-9:	Welche Abfallarten können verkauft werden?.....	43
Diagramm 4-1:	Entscheidungsgrund für den Kurs „Naturschutz und Umwelt“ .....	64
Diagramm 4-2:	Interesse am Kursinhalt .....	64
Diagramm 4-3:	Interessensverteilung an den Unterrichtseinheiten .....	64
Diagramm 4-4:	Hauptprobleme während des Unterrichts.....	65
Diagramm 4-5:	Wünschenswerte Änderungen bei kommenden Unterrichtseinheiten.	65

## Verzeichnis der Abkürzungen

ACEID	Asian Pacific Centre of Educational Innovation for Development
ACT	Assumption College Thailand
ADM	Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V.
ASEAN	Association of South East Asian Nation
AWK	Abfallwirtschaftskonzept
BAWO	Bezirkliche Abfall-Wirtschafts-Optimierung
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMA	Bangkok Metropolitan Administration
BSR	Berliner Stadtreinigungsbetriebe
Danida	Danish International Development Assistance
DCID	Department of Curriculum and Instruction Development
DEQP	Department of Environmental Quality Promotion

---

DGE	Department of General Education
EEEC	Energy and Environmental Engineering Center
EGAT	Electricity Generation Authority of Thailand
EMAS	Environmental Management Audit Scheme
MOE	Ministry of Education
MOI	Ministry of Interior
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment
MUA	Ministry of University Affairs
NED	National Education Development
NESDP	National Economic and Social Development
ONPEC	Office of the National Primary Education Commission
OPM	Office of the Prime Minister
PEEC	Provincial Environmental Education Centres
SEET	Strengthening Environmental Education in Thailand
TEF	Thai Education Foundation
UN	United Nations
UNCED	United Nations Conference of Environment and Development
UNEP	United Nations Environment Program
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Culture Organization
UNO	United Nations Organization
WCED	World Commission on Environmental and Development



## Literaturverzeichnis

- ACT, Assumption College Thonburi: *Curriculum of ACT in Social Study – Level 3-4 Mathayom 1-6*. Bangkok : ACT – Department of Education, 2002
- ACT, Assumption College Thonburi: *Activity format of environmental circle – Semester II 2002*. Bangkok : ACT – Department of Education, 11/2002
- ADM, Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V.: *Stichproben-Verfahren in der Umfrageforschung*. Opladen : © Leske + Budrich, 1999
- BIDLINGMAIER, Werner: *Grundlagen der Abfallwirtschaft - Einführung*. Weimar : Bauhaus – Universität Weimar
- BIDLINGMAIER, Werner; KRANERT, M.; TABASARAN, O: *Grundlagen der Abfallwirtschaft - Abfallvermeidung*. Weimar : Bauhaus – Universität Weimar
- BILITEWSKI, Bernd; HÄRDLE, Georg; MAREK, Klaus: *Abfallwirtschaft*. 3.Aufl. Berlin Heidelberg : © Springer-Verlag, 2000
- BLK, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: *Heft 69 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung - Orientierungsrahmen*. Bonn : 1998; <http://www.blk-bonn.de>, 2003-05-20
- BLK, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: *Heft 72 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung - Expertise*. Bonn : 1999; <http://www.blk-bonn.de>, 2003-05-23
- BLK, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: *Heft 94 – Bildung für eine nachhaltige Entwicklung - Bericht*. Bonn : 2001; <http://www.blk-bonn.de>, 2003-05-25
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: *Agenda 21*. Bonn : Köllen Druck + Verlag GmbH , 1992
- BOLSCHO, Dietmar; EULEFELD, Günter; SEYBOLD, Hansjörg: Band 17: *Bildung und Ausbildung im Umweltschutz*. Bonn : © Economica Verlag, 1994
- BUASRI, Thamrong: *Implementation of the 1990 Revised Edition of The 1978 Primary School Curriculum*. Bangkok : © The Department of Curriculum and Instruction Development, 1990
- BUASRI, Thamrong: *The 1990 Revised Edition of The 1978 Lower Secondary School Curriculum*. Bangkok : © The Department of Curriculum and Instruction Development, 1995
- BUASRI, Thamrong: *The 1990 Revised Edition of The 1981 Upper Secondary School Curriculum*. Bangkok : © The Department of Curriculum and Instruction Development, 1996
- DIN EN ISO 14001, Norm: *Umweltmanagementsysteme mit Anleitung zur Anwendung*. 1996

- DOHMANN, Karin; KRETSCHMER, Marianne; STROBACH, Ralf: *Erfolgreich Abfallarm*. 2. Aufl. Hannover : Schlütersche GmbH & Co. KG Verlag und Druckerei, 1999
- DORING, Richard; LOOSE, Renate; LOOSE, Stefan; SPRAUL-DORING, Ursula: *Thailand*. 9. Aufl. Berlin : © Stefan Loose Verlag, 2001
- ERDELBROCK, Kersten; BISCHOFF, Manuela; BUDICH, Barbara; FLANZ, Jürgen; HAIN-EHRLER, Gudrun; RAMADANI, Sabina: *BAWO – Bezirkliche Abfallwirtschaftsoptimierung*. Berlin : Druckerei Hermann Schlesener KG, 2001
- EVERS, Hans-Dieter; KORFF, Rüdiger: *Der Ausbildungsmarkt in Thailand*. Bielefeld : Universität Bielefeld, 1998; <http://www.uni-bielefeld.de/sdrc/homesdrc>, 2003-06-16
- FIEN, John; HECK, Debbie; FERREIRA, Jo-Anne: *Learning for a sustainable Environment – Innovation in Teacher Education*. Project of the UNESCO – Asia Pacific Centre of Educational Innovation Development and the Griffith University in Brisbane, 1994; <http://www.ens.gu.edu.au/circe/LSE/main.htm>, 2003-06-17
- FRITSCH, Torsten: *Integrated Solid Waste Management as part of Environmental Education*. Diplomarbeit Weimar : Bauhaus – Universität Weimar, 2001
- HILDEBRAND, Bärbel: *Integration dezentraler Wertstofffassungssysteme am Beispiel von Glas- und Papierdepotcontainern im urbanen Raum*. Reihe: Manuskripte zur Abfallwirtschaft, Hrsg. Prof. Dr.-Ing. habil. W. Bidlingmaier Berlin : © Rhombus Verlag, 1998
- KLAUß-VORREITER, Antje: *Integrated Waste Management Master Plan for Assumption College Thonburi*. Weimar : KNOTEN WEIMAR, 2003
- KRUSE, Claudia: *Umweltbildung und Umweltkommunikation in China*. Diplomarbeit Bremen : Universität Bremen, 1999; <http://www.ahk-china.org/download/diplomarbeit-umweltkommunikation.pdf>, 2003-06-16
- KUHNT, Sonja; LIPP, Peter; SCHLAWIN, Siegfried: *Der Fragebogen*. 3. Aufl. Opladen : © Leske + Budrich, 2003
- LÜPKES, Mariechen; MEYER, Hilbert: *Das Müllbuch*. 2. Aufl. Oldenburg : Druckzentrum der © Carl von Ossietzky Universität, 1994
- ONEC, Office of the National Education Commission: *Education in Thailand 2001/2002*. Bangkok : © Office of the National Education Commission, 2001; <http://www.onec.go.th>, 2003-06-12
- PUSCH, Praktischer Umweltschutz Schweiz: *Abfall als Unterrichtsthema*. Zürich : Truninger AG Zürich, 2000
- ROTH, Kuno; ULMI, Marianne: *Neue Wege in der Umweltbildung*. Lichtenau : AOL-Verlag, 1995
- UMWELTBUNDESAMT, Umweltbundesamt: *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland*. Berlin : © Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., 2002
- BUNDESREGIERUNG, Das Umweltprogramm der Bundesregierung: *Umweltschutz*. Stuttgart : Berlin Köln Mainz, 1972

ZURÜCK ZUR NATUR, Handels- und Vertriebsgesellschaft; Aktionsgemeinschaft Umwelt, Gesundheit, Ernährung e.V.: *Zurück zur Natur*. Hamburg : Niederrhein-Verlag Pfaar, Kaarst

## Internet

- www - 1, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: <http://www.blk-bonn.de/allgemeines.htm>, 2003-05-06
- www - 2, <http://www.acstyria.com/veranstaltung/EMAS-ZertifizierungGTZ.pdf>, 2003-05-06
- www - 3, <http://www.umweltschulen.de/audit/duesseldorf/dasprojekt.html>, 2003-05-04
- www - 4, <http://www.umweltschulen.de/audit/naudit.html>, 2003-05-13
- www - 5, The Thai Ministry of Education (MOE): <http://www.moe.go.th>, 2003-06-05
- www - 6, Agenda 21 Information on Thailand: *Social Aspects of sustainable development in Thailand*. <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/thai/social.htm>, 2003-06-12
- www - 7, Thai Education Foundation: <http://www.thai-ed.org>, 2003-06-06
- www - 8, Department of Environmental Quality Promotion: <http://www.deqp.go.th/>, 2003-06-10
- www - 9, Department of Environmental Quality Promotion: *Thai National Environmental Day*. [http://www.deqp.go.th/english/greendata/main\\_envthai/day.html](http://www.deqp.go.th/english/greendata/main_envthai/day.html), 2003-06-10
- www - 10, ASEAN – Association of South East Asian Nations: [http://europa.eu.int/comm/external\\_relations/asean/intro](http://europa.eu.int/comm/external_relations/asean/intro), 2003-06-18
- www - 11, The Thai Ministry of Education: *Strengthening Environmental Education in thailand (SEET)*. <http://www.seet.or.th>, 2003-06-05
- www - 12, <http://www.seet.or.th/thai/documents/Transliterationwithout%20Thai.pdf>, 2003-05-27
- www - 13, <http://www.huebener-garten.de/kreislauf.htm>, 2003-08-28



## **Abstract**

Environmental problems are an international topic in the present time of the globalisation. Also in countries in Southeast Asia these problems increase by rising world-wide trade for example in the Kingdom of Thailand. Further, a rise of consumption is interconnected with this economic recovery. In this context, the increase of the solid waste production represents an essential one problem. This is additionally promoted by the population growth especially in conurbations.

Environmental problems are mainly based on population's ignorance. However, each individual should support the protection of environment and improvement of the world-wide situation by environment-conscious behaviour. Therefore basic knowledge is necessary and it is considered meaningful to integrate environmental education in all life areas especially in school education.

In Thailand, environmental education isn't a component of the general instruction until the present time. However, the Thai government is striving for adjustment the education to a sustainable development. In order to support these efforts an environmental school project was started at a Thai comprehensive school. It contains the realization of a waste management master plan and an environmental educational concept. The concept to the environmental education based on current school projects and is adapted to the present school situation. It should bring the purpose and the function manner of the separate waste collection after value materials home to the students. Therefore knowledge of utilization possibilities and to the separate waste collection is arranged in lessons. The separate waste collection after value materials is introduced at the school in the framework of the waste management master plan. So a practice-near possibility is given to the students to apply the knowledge.



# 1 Umweltbildung an Schulen

## 1.1 Umweltbildung in Thailand

Schon 1991 wurde vom thailändischen Kabinett, nach der Unterbreitung eines Antrages vom staatlichen Umweltrat durch das Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Umwelt (MOSTE), der 4. Dezember als Thailändischer Tag der Umwelt erklärt. Ausgangspunkt war die Rede des Königs am 4. Dezember 1989, in welcher er auf die zunehmende Zerstörung der Umwelt im nationalen wie internationalen Bereich hinwies. Die Rede bekräftigt die Rolle staatlicher und privater Einrichtungen, durch Umweltkampagnen die Öffentlichkeit zur Teilnahme am Umweltschutz anzuregen [www - 9].

### 1.1.1 Das thailändische Bildungssystem

Thailand besitzt das Regierungssystem einer konstitutionellen Monarchie. Das Bildungssystem unterliegt der Verantwortung von vier Regierungsbehörden, siehe Anhang A [www - 5]:

- dem Kultusministerium (MOE),
- dem Ministerium für universitäre Angelegenheiten (MUA),
- dem Innenministerium (MOI) und
- der Abteilung des Ministerpräsidenten (OPM).

In Thailand existieren staatliche (public schools) und private (privat schools) Schulen. Im Rahmen und Inhalt der Ausbildung unterstehen beide Schulformen bisher den Regierungsbehörden.

Die obligatorische Schulerziehung liegt seit 1960 bei sechs Jahren, beginnt für Schüler im Alter von 7 Jahren und endet mit der Vollendung des 14. Lebensjahres. Die allgemeine Ausbildungsstruktur und die seit 1977 festgelegte Ausbildungsdauer ist wie folgt festgelegt [www - 5], siehe Tabelle 2-1:

**Tabelle 2-1: Ausbildungsstruktur und -dauer an thailändischen Schulen**

Thailand			entspr. deutsche Bezeichnung	
Klassenstufe	Bezeichnung	Dauer [a]	Klassenstufe	Klasse
Primary Education	Pathom 1 – 6	6	Grundschule	1-6
Lower Secondary Education	Mathayom 1 – 3	3	untere Sekundarstufe	7-9
Upper Secondary Education	Mathayom 4 – 6	3	obere Sekundarstufe	10-12

Als Grundlage und Richtlinie für die Schulbildung dienen seit 1961 fünfjährige nationale Ausbildungs- und Entwicklungspläne (NED Plans). Diese sind an die nationalen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungspläne (NESDP) angeglichen. Im siebenten und

achten NED-Plan (1992-2001) stand die Entwicklung der Gesellschaft im Mittelpunkt. Im Rahmen dieser Pläne sollte [www - 5]:

- die Ausbildung qualitativ besser werden,
- das Prinzip des lebenslangen Lernens unterstützt werden,
- die Bildung auf ein produktives Arbeiten ausgerichtet werden und
- die Privatwirtschaft an der Gestaltung der Bildung beteiligt werden.

Demzufolge sollte sich die thailändische Schulbildung auf Bereiche konzentrieren, wie:

- die soziale und technische Entwicklung,
- die Entwicklung von Kompetenzen,
- die Gesundheitsentwicklung und
- die Förderung der Demokratie.

Gegenwärtig orientiert sich die Schulbildung an den seit 1992 veröffentlichten NED-Plänen und richtet sich nach folgenden vier Prinzipien [www - 5]:

- 1) Die Förderung der individuellen Weisheit, Meinung, des Denkens und der Moral ist ein essentielles Ziel, um eine ausgewogene Balance zwischen sozialer Kultur und der Ökonomie herzustellen.
- 2) Als ein Teil der Natur und in Koexistenz mit dieser, sollen die Menschen sorgsam mit natürlichen Ressourcen umgehen und schädliche Einflüsse auf die Umwelt vermeiden.
- 3) Die Einschätzung örtlichen Wissens, der Sprache und Kultur der thailändischen Gesellschaften ist zu fördern, um die Verwendung modernen Wissens, technologischen Fortschritts und der Adoption fremder oder exogener Kulturen optimal in den lokalen Kontext einzupassen.
- 4) Die richtige Balance zwischen Abhängigkeit und Selbstständigkeit ist eine essentielle Basis bei der Zusammenarbeit von Individuen, Gesellschaften und nationalen Ebenen zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung, um die Stellung Thailands in der Weltgemeinschaft zu verbessern.

Dem Kultusministerium zu folge, ist die Bildung ein Prozess, der es den Menschen ermöglicht, ihre Lebensqualität zu verbessern, ein friedliches und soziales Leben zu führen und einen wertvollen Beitrag zur Landesentwicklung in Übereinstimmung mit nationalen Zusammenhängen zu leisten. Die Ziele der Bildung sind daher Weisheit sowie die Förderung der geistigen, physischen und gesellschaftlichen Entwicklung [www - 5].

Im Zuge der Agenda 21 hat der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ auch in Thailand an Bedeutung gewonnen. 1998 verfasste die thailändische Regierung einen Bericht an die UN-Kommission für nachhaltige Entwicklung zum aktuellen Stand der Bildung. Aus diesem Bericht geht hervor, dass der achte NED-Plan (1997 – 2001) gemeinsam

- vom Kultusministerium,
- der Abteilung zur Förderung der Umweltqualität (DEQP) und
- dem Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Umwelt (MOSTE)

vorbereitet wurde. Alle sind Mitglieder der Abteilung zur nationalen Koordinierung der nachhaltigen Entwicklung (National Coordinating Body for Sustainable Development). Zu diesem Zeitpunkt bemühte sich das Kultusministerium mit Unterstützung von DEQP und MOSTE darum, Umweltthemen und nachhaltige Entwicklungskonzepte in das nationale Curriculum aller Klassenstufen einzubeziehen. Dies sollte anhand der Verwendung von Druckmaterialien und audiovisuellen Werkzeugen sowie der Einrichtung spezieller Klassen, Arbeitsgruppen und Seminaren umgesetzt werden [www - 6]. Als Beispiel ist das Projekt „Green learning room“ („Grüner Unterrichtsraum“) zu nennen:

- Ziel des Projektes ist, den Schülern die Herstellung und den sparsamen Umgang mit Energie begreiflich zu machen. Dazu wurden vom Kultusministerium, der Bangkokker Stadtverwaltung (BMA) und der thailändischen Behörde für Stromerzeugung (EGAT) Laborräume eingerichtet und ein Leitfaden angefertigt, der als Unterrichtsmaterial für die Grundschule und die untere Sekundarstufe dient.

Die Abteilung zur Förderung der Umweltqualität (DEQP) ist zuständig für die Förderung der Kooperation und Koordination von Regierungsbehörden, staatlichen Unternehmen und privaten Konzernen. Somit bildet diese Institution eine Schnittstelle zwischen dem staatlichen und privaten Bereich. DEQP unterstützt und führt Forschungen sowie Entwicklungen im Bereich des Umweltmanagements durch. Weitere Aufgabengebiete sind [www - 8]:

- Unterstützung öffentlicher Bildung und Herstellung von Verbindungen zwischen Umweltschutz und Medien,
- Sammeln und Einrichten von Datenbanken mit Umweltinformationen und
- Bereitstellen von Umweltwissen für Regierungsvertretungen und private Bereiche.

Einfluss auf die Bildung hatte auch die 1997 auftretende Wirtschaftskrise in Asien. Um solchen Krisen zukünftig entgegenzuwirken, wird eine konsequente Verbesserung des Bildungssystems angestrebt. Der thailändischen Bevölkerung soll nicht nur allgemeines Wissen vermittelt werden, sondern auch adäquate Lernfähigkeiten, um sich selbst Wissen anzueignen. Im Oktober 1997 wurde die Verfassung des Königreichs Thailand revidiert. In diesem Zusammenhang will der Staat bezüglich der Bildung, wenn immer es notwendig ist, Reformen durchführen. Die Bildung soll schnellstmöglich in Kongruenz zur wirtschaftlichen und sozialen Situation gebracht werden. Im August 1999 wurde daraufhin der erste „Nationale Bildungsbeschluss“ festgesetzt. Nach einer Übergangsphase, welche im Oktober 2002 begann, soll dieser als grundlegendes Gesetz für die Bildungsverwaltung dienen. Die Ziele, welche teilweise mit denen der NED-Pläne übereinstimmen, sind [ONEC, 2001]:

- Lebenslanges Lernen für alle Thailänder,
- Teilnahme aller sozialen Schichten an der Bildung und
- Kontinuierliche Entwicklung der Lehrkräfte und des Lernprozesses

Der erste „Nationale Bildungsbeschluss“ umfasst eine Vielzahl von Innovationen. Eine grundlegende Neuerung ist, dass ab Oktober 2002 allen thailändischen Schülern eine gebührenfreie, qualitative, zwölfjährige Schulausbildung ermöglicht werden soll. Die obli-

gatorische Schulerziehung steigt von sechs auf neun Jahre an. Des Weiteren wird in dem Beschluss aufgeführt, dass die Bildung auf dem Prinzip des Selbstlernens basieren soll. Das heißt, die Schüler bekommen Fähigkeiten vermittelt, welche das eigenständige Lernen fördern. Ebenso wird zukünftig von der Bildungskommission ein Kerncurriculum vorgeschrieben. Dieses wird nachfolgend von institutionellen Ausbildungseinrichtungen mit Inhalten versehen, bezogen auf den Bedarf der Gesellschaft. Im Kapitel 2, Abschnitt 2.3.2 wird darauf näher eingegangen. Die Schulbildung im privaten Bereich wird regierungsseitig unterstützt, aber unabhängig von der Regierung verwaltet und geleitet. [ONEC, 2001]. In dem Report wird nicht auf den Inhalt der Bildung eingegangen. Somit kann keine Aussage zur Entwicklung der Umweltbildung von behördlicher Seite getroffen werden.

### 1.1.2 Projekte zur Umweltbildung

In Thailand existieren ebenfalls Projekte zur Implementierung von Umwelterziehung an Schulen. Die Themengebiete sind, vergleichbar zu den deutschen Projekten, teilweise sehr breit gefächert. Diese reichen in erster Linie von Wald- und Landschaftsschutz, über den Schutz der Tierwelt bis zum Thema Energiesparen sowie Abfallreduzierung und Recycling. Nachfolgend sind einige Projekte aufgeführt. Dabei wird die Herangehensweise an die Umsetzung der Umweltbildung erläutert.

#### Umweltbildungszentren

Die Stiftung Thailändische Bildung (TEF) ist eine gemeinnützige Organisation zur Verbesserung der Bildung in Thailand, welche zwischen 1970 und 1980 auf Grund zahlreicher Zusammenarbeiten von Kultusministerium und der World Education, Inc. entstand [www - 7].

Die Aufgabe der Stiftung ist es:

- die Qualität der Ausbildungszentren zu bewerten,
- Schulungen für das Personal zu entwickeln und durchzuführen und
- technische Unterstützung für künftige Entwicklungen zu geben.

TEF führte mit Unterstützung von DEQP, MOSTE und dem Kultusministerium von 2001 bis 2002 ein Umweltprogramm (Provincial Environmental Education Centers) durch. In 31 Provinzen wurden in den Sekundarstufen ländliche Umweltbildungszentren (PEEC) eingeführt. Ziel war [www - 7]:

- Entwicklung und Einführung der Umweltbildung in Schulen und der Gesellschaft,
- Netzwerke aufbauen und
- Informationen und Materialien zum Thema zu verbreiten.

Leider konnte der Autor bis zum jetzigen Zeitpunkt keine detaillierten Unterlagen zu dem Programm einsehen.

## **Bildung für eine nachhaltige Umwelt**

Projekte zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung an thailändischen Schulen werden nicht nur von und in Thailand selbst entwickelt. Der Fortschritt des zwanzigsten Jahrhunderts brachte in die gesamte asiatisch-pazifische Region neben sozialem und ökonomischem Wohlstand auch eine Reihe von Umweltproblemen. Zur Eingrenzung dieser Probleme bedarf es der Zusammenarbeit zwischen einzelnen Ländern, um sich mit der Suche nach wissenschaftlichen, technischen, gesetzlichen und ökonomischen Lösungen zu beschäftigen. Aus diesem Grund entwickelten Thailand und seine Nachbarländer gemeinsam Programme zur Implementierung der Umweltbildung. Es wurden Gesellschaften gegründet, welche gemeinschaftlich umweltbezogene Projekte erarbeiten. So gibt es:

- das Asiatisch-pazifische Zentrum für pädagogische Innovation in der Entwicklung (ACEID) [FIEN et al., 1994] und
- den Verband der süd-ost-asiatischen Nationen (ASEAN) [www - 10, 2003].

Das ACEID hat in Zusammenarbeit mit der Griffith Universität in Brisbane / Australien, der Unterstützung der Regierungen von Australien und Japan und der UNESCO das Programm „Lernen für eine nachhaltige Umwelt – Innovationen in der Lehrerausbildung“ entwickelt. Das Ziel dieses Programms ist die Verbesserung von Wissen, Kompetenz und Verständnis in der Lehrerausbildung in Bezug auf die Planung der Curricula und Lernmethoden zur Umweltbildung.

Innerhalb eines Jahres wurden auf Basis von Berichten der beteiligten Länder erste Leitlinienprinzipien festgelegt. In den darauffolgenden Jahren wurden aus diesen Prinzipien mehrere Workshopmodule mit unterschiedlichen Themengebieten entwickelt. Diese wurden in den beteiligten Ländern zu Beginn erprobt und anschließend überarbeitet und verbessert. Seit 1997 sind diese Workshopmodule in den beteiligten Ländern veröffentlicht und geben den Inhalt des Programms sowie die Herangehensweise an die Einführung der Umweltbildung in Form von Lehrmaterialien für die Lehrkräfte wieder [FIEN et al., 1994].

Das Konzept des Programms beruht darauf, den Lehrern/innen in der asiatisch-pazifischen Region anhand von zehn Modulen Wissen und Fähigkeiten zur Umweltbildung zu vermitteln. Die Inhalte der Module stellen eine Richtlinie und Datenbasis zur Umsetzung der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung dar. Das Wissen wird anschließend von den Lehrkräften an den Schulen umgesetzt [FIEN et al., 1994].

Von Interesse für diese Arbeit ist das Modul 2 mit dem Titel:

- „Ein Weg zur Umweltbildung für die gesamte Schule“ („A whole-school approach to environmental education“).

Das Modul basiert auf den Entwürfen von John Fien und wurde neben Ländern wie Malaysia, Vietnam u. a. auch in Thailand erprobt. Es beinhaltet eine Reihe von Maßnahmen, die sich mit der Integration von Umwelterziehung in [FIEN et al., 1994]:

- den offiziellen Lehrplan der Schule sowie in
- die organisatorischen und praktischen Vorgänge der Schule auf Grundlage des Umweltmanagements beschäftigen – dem inoffiziellen Lehrplan

Die Begründungen dieser Maßnahmen liegen darin, dass Lehrer/innen die Schüler unterstützen sollen, in einer nachhaltigen Umgebung zu leben und sich für diese einzusetzen. Es wird angestrebt, Umweltbildung nicht als ein zusätzliches Unterrichtsfach einzuführen, sondern in den gesamten Lehrplan mit der Dimension eines eigenständigen Faches zu integrieren. Dieses Schlüsselprinzip wird u. a. in den Tiflis-Empfehlungen genannt.

Des Weiteren wird es als wichtig angesehen, dass Schulen im Bereich des Konsums, der Nutzung von Ressourcen und der Abfallwirtschaft als nachhaltige Umgebung agieren. Auf diese Weise wird das Wissen, Werte und Tätigkeitsziele der Umweltbildung als Teil des formalen Lehrplans unterstützt. Das Modul 2 soll Lehrkräften bei der Suche nach Möglichkeiten helfen, um aus der Schule ein Modell zu entwickeln, welches Schülern, Eltern und der Gesellschaft eine nachhaltige Lebensweise vor Augen führt [FIEN et al., 1994]. Das Programm nennt die Möglichkeit durch ein Umweltaudit eine nachhaltige Umgebung an der Schule zu gestalten. Dabei wird die Einbeziehung der Schüler in den Auditprozess als wichtig angesehen, um die Umweltbildung in den Lehrplänen zu integrieren [FIEN et al., 1994].

### **Verstärkung der Umweltbildung in Thailand**

Das Projekt „Strengthening Environmental Education in Thailand – SEET“ wird von der internationalen dänischen Entwicklungshilfe (Danida) geleitet und vom dänischen Außenministerium, dem thailändischen Kultusministerium und DEQP unterstützt. Der offizielle Beginn war im Oktober 2001 und die Dauer des Projektes ist mit drei Jahren festgesetzt [www - 11].

Das Gesamtziel dieses Pilotprojektes ist:

- eine integrierte, auf die Schüler konzentrierte Umweltbildung, welche auf dem Ansatz der Handlungskompetenz basiert und in Wechselwirkung mit der Gesellschaft steht,
  - d. h. die Schüler sollen Fähigkeiten zum eigenständigen Handeln entwickeln und verbessern, mit denen sie auf eigene Weise Problemlösungen erarbeiten können.

Das unmittelbare Ziel ist:

- In den Pilotschulen Lehrkräfte zu ermitteln, die Fähigkeiten besitzen, die integrierte Umweltbildung zu entwickeln und zu fördern und in die Wechselbeziehung mit der lokalen Gesellschaft einzuführen,
  - d. h. Lehrkräfte werden als Multiplikatoren ausgebildet und die Umweltbildung soll sich an realen, vor Ort existierenden Umweltproblemen orientieren.

Die Absicht des Projektes ist die Stärkung der Umwelterziehung in Hinblick auf Methoden, Ideen, den Unterricht und Unterrichtsmaterialien. Den Schülern, Lehrern/innen und Führungskräften soll es möglich sein, interaktiv zusammenzuarbeiten, Erfahrungen und Ideen auszutauschen. Diese Maßnahmen sollen die Entwicklung neuer Anwendungen und Möglichkeiten fördern [www - 11].

Die Hauptaktivitäten liegen dabei auf:

- Einführungsveranstaltungen zu Konzepten und Methoden der Umweltbildung für Angestellte des Kultusministeriums, Führungskräften der Kommission des Amtes für nationale Grundschulbildung (ONPEC) und der Abteilung für allgemeine Bildung (DGE), Schulverwaltern und Lehrkräften
- Informationsweitergabe an Eltern und das Schulkomitee
- Entwicklung einer umweltbildungsbezogenen Datengrundlage mit Beispielmaterialien zur Umweltbildung und einer computergestützten Informationsplattform (website)
- Entwicklung eines Systems zu Forschungstätigkeiten und zur Bewertung von Erfahrungen in der Umweltbildung
- Entwicklung und Verbreitung von Arbeitsmaterialien für Führungskräfte und Lehrkräfte
- Einberufen von regionalen, nationalen und internationalen Konferenzen zum Erfahrungsaustausch

Im SEET Projekt haben die Mitarbeiter von Danida ihre Position im Steuerungsausschuss und in der Projektgruppe. Die Führungskräfte sind für die Implementierung verantwortlich und geben lediglich Informationen weiter [www - 11].

Die Zielgruppen des Projektes sind:

- Angestellte des Kultusministeriums,
- lokale und regionale Führungskräfte des ONPEC und des DGE sowie
- die Schulleitung und Lehrer/innen;

welche als Multiplikatoren ausgebildet werden und

- die Schüler,

an welche das Wissen durch die Multiplikatoren weitervermittelt wird.

Zur Durchführung des Projektes wurden in jeder der fünf Provinzen (Regionen) sieben Grundschulen und zwei Sekundarschulen ausgewählt [www - 11].

### **1.1.3 Prinzipien zur Umsetzung**

Die Grundlagen sind denen der deutschen Projekte sehr ähnlich, da es sich in Thailand oftmals um internationale Entwicklungen handelt. Es gibt jedoch keine einheitliche Orientierungsrichtlinie.

Interessante Grundlagen und Vorschläge zur Implementierung der Umweltbildung in die thailändische Schulbildung, sind im Modul 2 „Ein Weg zur Umweltbildung für die gesamte Schule“ des ACEID Projektes „Lernen für eine nachhaltige Entwicklung – Innovationen in der Lehrkraftausbildung“ enthalten. Der Vorteil des Projektes liegt darin, dass es gemeinsam von Ländern der asiatisch-pazifischen Region entwickelt und erprobt ist. Das SEET Programm beinhaltet vergleichbare Grundlagen.

Beide Projekte bauen auf zwei Schwerpunkt auf [FIEN et al., 1994, www - 11]:

1. Umwelterziehung im gesamten Lehrplan (Environmental Education across the Curriculum) und
2. Nachhaltigkeit im gesamten Schulumfeld (A sustainable school environment)

Zur Umsetzung des ersten Schwerpunktes werden folgende zwei didaktische Prinzipien vorgeschlagen [FIEN et al., 1994]:

- Inhaltliche Vernetzung (Content Integration), d. h. die inhaltlichen Ziele des allgemeinen Lehrplanes werden mit Aktivitäten und Beispielen aus der Umwelt verknüpft, z. B. das Lernen von Umweltvokabular im Sprachunterricht
- Prozessintegration (Process Integration), d. h. es werden ebenfalls Umweltaktivitäten in den allgemeinen Lehrplan eingebunden, aber mit der Betonung auf:
  - kritischem und kreativem Nachdenken,
  - der Suche nach Problemlösungen,
  - Entscheidungsfindungen und Analysen,
  - dem kooperativen Lernen und
  - der Verständigungskompetenz,
 z. B. Wissensvermittlung von gegensätzlichen Wertesystemen und deren Einfluss auf die einzelnen Individuen und die Gesellschaft.

Der zweite Schwerpunkt soll anhand der folgenden drei Möglichkeiten realisiert werden [FIEN et al., 1994]:

- Organisatorische Grundsätze (Organisational principles), d. h. die Schulleitung sollte in allen Bereichen Prinzipien, wie Demokratie, Zusammenarbeit, aktive Teilnahme und Gerechtigkeit entwickeln.
- Operative Verfahren (Operational practices), d. h. die Schulleitung sollte in allen Bereichen Nachhaltigkeit ausüben.
- Reale Umgebung (Physical surroundings), d. h. das Schulgelände und die Schulgebäude sollen so gestaltet werden, dass eine nachhaltige Entwicklung unterstützt wird.

Um eine nachhaltige Schulumgebung zu schaffen, werden im ACEID Projekt Möglichkeiten genannt, wie:

- Abfallreduzierung und Recycling,
- Energie- und Wassereinsparungen und
- eine bessere Einkaufspolitik.

Die Inhalte der Projekte weisen Parallelen zum Orientierungsrahmen der BLK (z. B. System- und Problemlösungsorientierung, Verständigungs- und Wertorientierung usw.) auf. Die Projekte werden allerdings nicht direkt an den Schulen durchgeführt, sondern zielen darauf ab Führungskräfte auszubilden.

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Projekte sind nach Meinung der Verantwortlichen im schulischen Bereich die Erfüllung folgender Voraussetzungen notwendig [www - 11]:

- die ausgebildeten Führungskräfte sollen das erlernte und angewandte Wissen aus den Pilotschulen auch auf andere Schulen in ihrem Verwaltungsbereich übertragen – als Multiplikatoren fungieren,
- Methoden und Verfahren der Umweltbildung sollen Inhalt der Lehrkraftausbildung werden,
- während der Projektphase sollen die Führungskräfte nicht die Schule wechseln oder das Projekt verlassen und
- die Gesellschaft, welche die Schule umgibt, muss offen für Tätigkeiten im Bereich der Umweltbildung sein.

### **Didaktische Methoden und Inhalte**

Zur Implementierung umweltrelevanter Themen in den Unterricht werden in den Projekten keine Methoden erwähnt.

Das ACEID Projekt gibt jedoch Anregungen und eine Übersicht zum didaktischen Inhalt, siehe Anhang B. Es werden Themen aufgelistet und erläutert, welche im Unterricht behandelt werden können. Dabei wird nach einzelnen Unterrichtsfächern unterschieden, zum Beispiel im [FIEN et al., 1994]:

- Fach Mathematik – Thematisierung von Umweltproblemen anhand von Datensammlungen und deren graphische Darstellung und im
- Fach Wirtschaft – Verpackungen, deren Notwendigkeit und Beseitigung

Arbeitshefte, ähnlich den deutschen Projekten, standen zum Zeitpunkt der Arbeit nicht zur Verfügung.

### **1.1.4 Regionale Besonderheiten**

#### **Die Lehrer-Schüler-Beziehung**

Aus einem Arbeitspapier der Universität Bielefeld im Rahmen eines süd-ost-asiatischen Programms wird über die Lehrer-Schüler-Beziehung in Thailand berichtet [EVERS, 1998].

Demnach ist die Unterrichtssituation gekennzeichnet durch eine starke Formalisierung und Hierarchie in der Beziehung zwischen Lehrkräften und Schülern. Begründet wird dieser Umstand damit, dass der/die Lehrer/in über ein Wissen verfügt, welches an die Schüler vermittelt wird. Diese empfangen es als eine „Gabe“ und müssen dafür dankbar sein. Das Wissen des/der Lehrers/in sollte nicht in Frage gestellt oder problematisiert werden. Auch der/die Lehrer/in kann sein zu vermittelndes Wissen nicht problematisieren oder kritisieren, denn damit würde der eigene Status in Frage gestellt werden. Diese Umstände führen dazu, dass Lehrinhalte langfristig kaum verändert werden. Durch die Betonung der

Autorität als Standpunkt werden die Positionen selbst gestärkt und die Lehrinhalte der Kritik und Reflexion enthoben.

Die Schüler nehmen das vermittelte Wissen auf und reproduzieren es in den Prüfungen. Es geht um die genaue Wiedergabe der Inhalte, Definitionen und Sätze die während des Unterrichts mitgeteilt wurden. Abweichungen gelten als Fehler [EVERS, 1998].

Obwohl die im Abschnitt 1.1.1 angesprochene Schulreform von dieser Situation, Schülern nur generelles und abrufbares Wissen zu vermitteln, Abstand nehmen will, ist der Autor auf Grund eigener Erfahrungen der Meinung, dass die formalisierte und hierarchische Beziehung zwischen der Lehrkraft und den Schülern vorerst weiterhin besteht.

### **Gemeinsinn zum thailändischen Wissen**

Ein sehr zu berücksichtigender Aspekt ist die ausgeprägte Betonung der thailändischen Kultur und Identität. Schon in den Schulbüchern wird die Kultur extensiv behandelt und vor einer Verwestlichung gewarnt. Thailand war keine Kolonie und somit wurde keine Bildungsstrategie eines Mutterlandes übernommen. Das schulische Bildungssystem entstand aus eigenen Initiativen mit der Unterstützung ausländischer Berater und der Ausbildung von Thailändern im Ausland.

In den unterschiedlichen Wissenschaften besteht heute die Forderung, nicht einer westlichen instrumentellen Rationalität und Denkens zu verfallen, sondern eigene Traditionen zu bewahren. Im Westen ist das Ziel sich Wissen anzueignen, um sich zu qualifizieren und somit Techniken zu erfinden und über Analysen die Welt zu verstehen und die Natur zu beherrschen.

Im östlichen Denken geht es um das Ziel, sich Wissen zu erwerben, um der Menschheit zu helfen. Deshalb darf es in den thailändischen Bildungseinrichtungen nicht darum gehen, einseitige westliche Wissensformen zu vermitteln. Ebenso soll die thailändische Art des Verstehens und Denkens deutlich gemacht werden. Das westliche Wissen ist zwar von großer Bedeutung, es wird aber als wichtig angesehen, dieses zu verändern und der thailändischen Kultur anzupassen. Gleichzeitig gilt, eigenständiges Wissen und Denken zu entwickeln, das seine Wurzeln in der eigenen Kultur hat [EVERS, 1998].

## **1.2 Fazit zur Umweltbildung**

Die Umweltbildung stellt ein Teilgebiet eines umfassenden Bereiches zum Schutz der Umwelt dar. Ziel ist, den Einzelnen sowie der Gemeinschaft Fähigkeiten zu vermitteln die Komplexität der Umwelt zu verstehen, Probleme rechtzeitig zu erkennen und geeignete Lösungen entwickeln zu können. Mit dem Beschluss der Agenda 21 sollte einer Verschlechterung der allgemeinen weltweiten Situation entgegengewirkt und Umweltaspekte im Bildungswesen etabliert werden.

In Deutschland wurde 1987 ein erster Kriterienkatalog zur Einbeziehung von Umweltfragen in das Bildungssystem entwickelt und 1999 aufbauend auf die Agenda 21 das Modellprojekt „BLK-Programm 21“ verabschiedet. Ziel dieses Programms ist die Integration

der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in die schulische Regelpraxis. Es dient als Richtlinie für einen Teil der in Deutschland durchgeführten Schulprojekte. Andere Projekte bauen nicht auf diesem Programm auf, orientieren sich jedoch an der Kernaussage der Agenda 21.

In Thailand sind in den nationalen Ausbildungs- und Entwicklungsplänen erste Ansätze zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung enthalten. Des Weiteren existieren Programme zur Umsetzung der Umweltbildung. Dazu zählen gemeinsame Entwicklungen zwischen asiatischen und europäischen Länder sowie zwischen Asien und Australien. Die Umsetzung erfolgt nicht direkt an den Schulen, sondern vorwiegend über die Ausbildung von Lehrkräften als so genannte Multiplikatoren. Diese geben das Wissen innerhalb der Schulen weiter.

In der Tabelle 2-2 wird der aktuelle Stand der Umweltbildung von Deutschland und Thailand gegenübergestellt.

**Tabelle 2-2: Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Umweltbildung**

	Deutschland	Thailand
Gemeinsamkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale Grundlage zur Einbeziehung von Umweltaspekten in die Bildung bildet die Agenda 21, aufbauend auf den Tiflis-Empfehlungen</li> <li>• Es werden gemeinsame Bemühungen von Staat und privater Gesellschaft zur Umsetzung der Agenda und Integration der Umweltbildung unternommen</li> <li>• Zwei Hauptprinzipien zur Umsetzung der Umweltbildung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einbindung von Umweltaspekten in den gesamten allg. Lehrplan unter Aufführung methodischer und inhaltlicher didaktischer Vorschläge</li> <li>o Einbeziehen des gesamten Schulumfeldes unter Aufführung von Vorschlägen zur Umsetzung</li> </ul> </li> <li>• Prinzipien des „partizipativen Lernens“ und des „vernetzten Denkens“ um komplexe Probleme zu verstehen</li> <li>• Entwicklung und Durchführung von Pilotprojekten</li> <li>• Nutzung von Audits – Instrumenten aus der Wirtschaft</li> </ul>	
Unterschiede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbeziehung von Umweltaspekten in die Bildung seit 1987</li> <li>• Landesweite einheitliche Rahmenrichtlinien der BLK</li> <li>• Entwicklung und Erstellung von detaillierten Leitfäden als Hilfestellung für die Lehrkräfte</li> <li>• aktuelle Projekte finden direkt an den Schulen statt, werden jedoch nicht ausschließlich von den Lehrkräften geführt, sondern von externen Projektleitern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1997 erste Versuche Umweltthemen in die landesweiten Curricula einzubeziehen</li> <li>• Umweltprojekte werden vorwiegend mit anderen Partnerländern durchgeführt</li> <li>• keine einheitlichen Rahmenrichtlinien zur Umweltbildung vorhanden</li> <li>• die meisten aktuelle Projekte zielen darauf ab Lehrkräfte auszubilden und nicht direkt an die Schulen zu gehen</li> <li>• Fehlen von detaillierten Leitfäden</li> </ul>

Bei der Umsetzung von Umweltbildungsmaßnahmen sind folgende Fakten zu berücksichtigen:

- Umweltbildung sollte in den gesamten Lehrplan und im Schulumfeld integriert sein;

- Umweltbildung sollte in den Grundschulen und Orientierungsstufen beginnen, da junge Schüler motivierter sind und das Wissen in die nachfolgenden Klassen weitertragen
- didaktischen Methoden zur Umsetzung der Umweltbildung sind der fächerübergreifende und handlungsorientierte Unterricht, der Fachunterricht sowie Arbeitsgemeinschaften, Projektwochen und das Multiplikatorenprinzip
- die Prinzipien der thailändischen Erziehung sind auf eine nachhaltige Entwicklung ausgelegt, d. h. Ansätze zur Umweltbildung sind vorhanden
- die privaten Schulen bekommen mit der Bildungsreform mehr Eigenständigkeit zugesprochen

## 2 Das Assumption College Thonburi

### 2.1 Allgemeine Angaben

Die Pilotschule für das Umweltschulprojekt, das Assumption College Thonburi – kurz ACT, befindet sich in Thonburi, der Schwesterstadt von Bangkok. Thonburi liegt westlich des Flusses Chao Phraya.

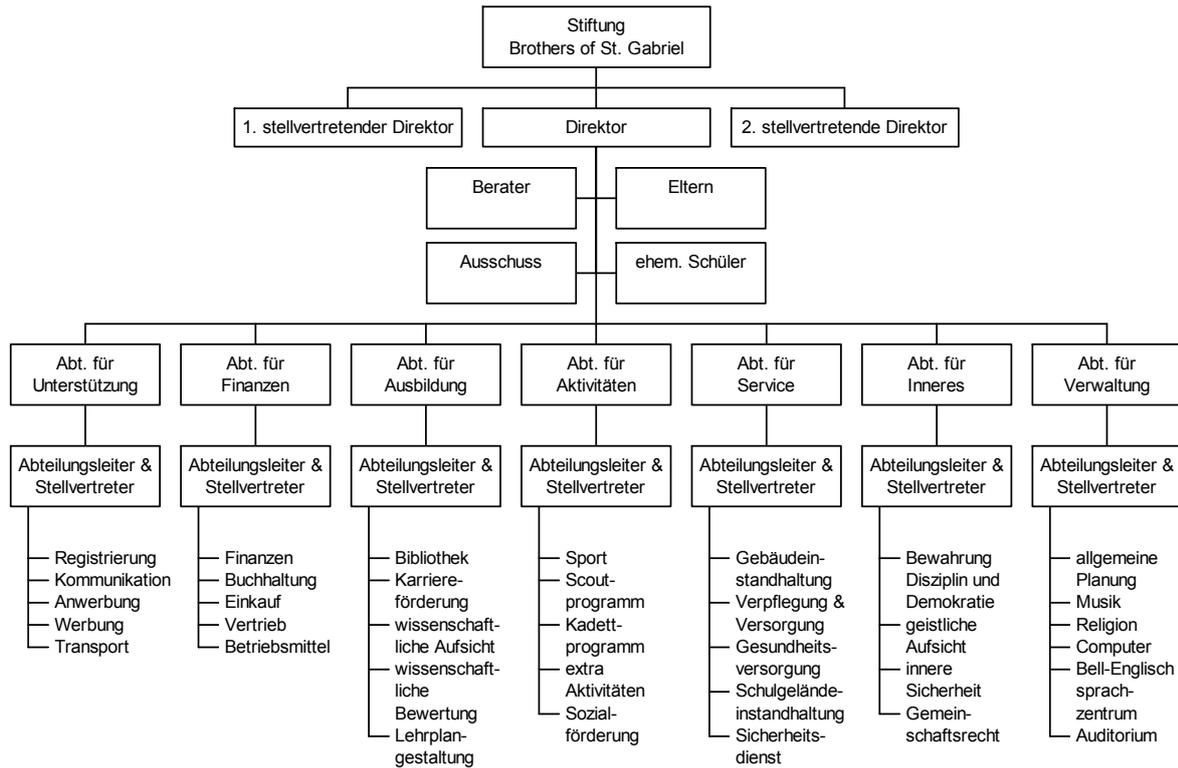
Beide Städte bilden ein dicht besiedeltes Gebiet mit einer gemeinsamen Verwaltung und Bangkok als Hauptstadt. Die Städte sind in Distrikte unterteilt. Das ACT liegt im Bangkae Distrikt von Thonburi [DORING et.al, 2001]. In Thonburi ist die Verstädterung noch nicht so fortgeschritten wie in Bangkok. Eine große Hauptverkehrsader und viele kleine Strassen, Einzelhandel, kleine Häuser, abgegrenzte Wohnviertel und vereinzelt Ackerbau kennzeichnen den Distrikt Bangkae und die Umgebung der Schule.

Das Schulgelände umfasst eine Fläche von ca. 13,4 ha (in Thai 84 rai – 1 rai  $\cong$  1600 qm) und wird, wie viele Grundstücke in Bangkok, von einer hohen Mauer umgeben. Über sechs Tore wird der Ein- und Ausgang aller Personen durch einen Sicherheitsdienst überwacht. Dieser untersteht der Serviceabteilung der Schule, siehe Abbildung 2-1.

Auf dem Gelände befinden sich alle relevanten Einrichtungen, wie Unterrichts- und Bürogebäude, Bibliotheken, eine Mensa, Sportfelder und Schwimmbekken sowie Schulgarten und Servicegebäude.

Das ACT ist eine 1961 gegründete katholische Privatschule, welche der Stiftung Brothers of St. Gabriel angehört. Diese Stiftung repräsentiert das höchste interne Schulamt. Landesweit sind der Stiftung 14 Schulen angeschlossen. Obwohl die Schule den katholischen Glauben praktiziert, bilden Buddhisten die Mehrheit der Schüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter.

Direktor und Leiter der Schule ist Brother Dechachai (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003). Das Amt wird in regelmäßigen Zeitabständen neu besetzt. Dem Direktor unterstehen sieben Abteilungen mit jeweils einem Abteilungsleiter. Mit Beginn des Schuljahres 2003 legte die Schulleitung fest, die Position des Abteilungsleiters alle zwei Jahre neu zu besetzen. Jede Abteilung betreut bestimmte Aufgabenbereiche der Schule. In der Abbildung 2-1 ist die Struktur der Abteilungen der Schule dargestellt.



**Abbildung 2-1: Verwaltungsstruktur des ACT [FRITSCH, 2001 – überarbeitet]**

Das Assumption College Thonburi ist eine Ganztagschule. Die Schüler am ACT kommen – nach eigenen Erkenntnissen des Autors – nicht ausschließlich aus reichen Haushalten. Ebenso sind Schüler aus mittleren Haushalten vertreten. Den Kindern von Schulangestellten ist es gestattet, unentgeltlich am Unterricht teilzunehmen.

In der Tabelle 2-1 ist die Anzahl der Schüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter des ACT zusammengestellt. Insgesamt beläuft sich diese auf 5173 Personen.

**Tabelle 2-1: Anzahl der am Schulalltag beteiligten Personen am ACT (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003)**

	Männlich	Weiblich	Gesamt
<b>Schüler</b>	4689	78	<b>4767</b>
<b>Lehrkräfte</b>	176	102	<b>278</b>
<b>Mitarbeiter</b>	41	87	<b>128</b>
	<b>Total:</b>		<b>5173</b>

Die Aufgaben der Mitarbeiter umfassen die Verpflegung der Schüler und Lehrkräfte, die Instandhaltung der Gebäude und der Freiflächen, die Reinigung des gesamten Schulgeländes, das Sammeln und Abtransportieren des Mülls und die Sicherheit auf dem Gelände.

## 2.2 Die Abfallbeseitigung und der Umgang mit Abfall

### 2.2.1 Das Abfallsammelsystem

In diesem Abschnitt sind die Erkenntnisse zum Abfallsammelsystem und zum Abfallbewusstsein der Schule aufgeführt. Diese Notwendigkeit besteht, da die getrennte Abfallsammlung Themenschwerpunkt des Umweltbildungskonzeptes ist.

Im Rahmen des Abfallwirtschaftskonzeptes wurden an der Schule mehrere Abfallanalysen durchgeführt. Schüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter produzieren demnach zusammen etwa 6.500 kg Abfall pro Woche. Auf Grund der Analyse wurde der Abfall in folgende Fraktionen unterteilt: gefährliche Abfälle (Batterien u. ä.), Tetrapacks, Metall, Glas, Papier und Kartonagen, Speiseabfall, Fett (Kochrückstände aus der Kantine), Plastik, Gartenabfall und Restabfall [KLAUß-VORREITER, 2003]. Dieser Abfall wird als hausmüllähnlicher Gewerbeabfall und Restabfall bezeichnet [BILITEWSKI, 2000] und muss gesammelt und beseitigt werden.

Das aktuelle Abfallsammelsystem wurde 1995 im Distrikt Bangkae von der ansässigen Verwaltung eingeführt. Am ACT wurde dieses System von Master Chuchart, dem Abteilungsleiter der Serviceabteilung, ab 1998 schrittweise übernommen. Das Sammelsystem setzt sich aus drei verschiedenfarbigen Müllbehältern zusammen, siehe Abbildung 2-2.



Abbildung 2-2: Verschiedenfarbige Abfallbehälter mit Plastikbeuteln am ACT

Die Behälter haben ein Fassungsvermögen von jeweils 260 l. Anhand der folgenden Tabelle 2-2, wird der Verwendungszweck der einzelnen Behälter ersichtlich.

**Tabelle 2-2: Verwendungszweck der Abfallbehälter am ACT**

Farbe der Behälter	grün	gelb	grau
Verwendungszweck	nasser Abfall	trockener Abfall	gefährlicher Abfall
Übersetzung der Aufschrift	„Alles Nasse, ist in diese Tonne zu werfen.“	„Becher, Papier, Plastik, Flaschen, Styropor, Holz, Metall, Leder, usw.“	„Gefährlicher Abfall“
Anzahl der Behälter	62	69	4

Die Behälter befinden sich außerhalb der Gebäude. Die grünen und gelben Behälter stehen zusammen an den Plätzen, welche in den Unterrichtspausen und am Nachmittag häufig frequentiert sind.

Die grauen Behälter stehen nicht, wie angenommen, in der Nähe von Laborräumen oder Werkstätten, wo gefährliche Abfälle zu vermuten sind. Diese Behälter sind beispielsweise am Sportfeld zu finden. Zu den gefährlichen Abfällen am ACT werden Leuchtstoffröhren, Spraydosen, Batterien, u. a. gezählt.



In den Klassenräumen und Büros gibt es oftmals nur einen Abfallbehälter, siehe Abbildung 2-3. Die Behälter haben ein Volumen von 80 l. In diesen werden alle Abfallfraktionen entsorgt. Papier wird teilweise getrennt gesammelt.

**Abbildung 2-3: Abfallbehälter im Klassenraum / Büro am ACT**

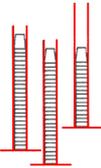
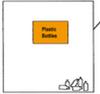
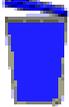
In allen Behältern befinden sich schwarze Plastikbeutel, in die der Abfall geworfen wird. Diese erleichtern den Mitarbeitern die Entnahme des Abfalls, welcher anschließend zusammen mit den Beuteln entsorgt wird. Mit einem Fahrzeug, siehe Abbildung 2-4, werden die mit Abfall gefüllten Plastikbeutel zu einem zentralen Sammelplatz auf dem Schulgelände gefahren. Von diesem Platz werden die Plastikbeutel mit dem Abfall von der Bangkokker Stadtverwaltung (BMA) einmal pro Woche abgeholt. Die BMA bringt die Abfälle zu einer Transferstation, von wo aus diese weiter auf eine Deponie gelangen. Es stellt sich die Frage nach dem Sinn der verschiedenfarbigen Müllbehälter.



**Abbildung 2-4: Fahrzeug zur Abfallsammlung am ACT**

Für das Assumption College Thonburi wurde ein Abfallwirtschaftskonzept (AWK) entwickelt, siehe [KLAUß-VORREITER, 2003]. Darin sind weitere und detailliertere Informationen zum Abfallmanagement enthalten. Darunter befinden sich auch Angaben zum verbesserten bzw. neuen Abfallsammelsystem für das Assumption College Thonburi. Die Art der Abfallbehälter und deren Funktionsweise sollen zukünftig folgendermaßen gestaltet werden:

**Tabelle 2-3: Aufbau des verbesserten bzw. neuen Abfallsammelsystems am ACT**

Abfallart	Plastikbecher	Plastikflaschen	Papier	Speisereste	Gartenabfall	Restabfall
Behälterfarbe	Rot	Orange	Blau	-	Grün	Gelb
Behältertyp	Bechersammler	260 l Behälter / Metallboxen	260 l Behälter	Edelstahlbehälter	260 l Behälter	260 l Behälter
Abbildung		 				
Verwendung / Entsorgung	Recycling	Recycling	Recycling	teilweise Kompost	Kompost	Deponie

Nach dem verbesserten bzw. neuen Abfallsammelsystem sollen die Abfallfraktionen Plastikbecher, Plastikflaschen, Papier, Speisereste und Gartenabfall getrennt gesammelt werden. Dazu werden neue Sammelbehälter eingeführt, wie der Bechersammler und die

blauen und orangen 260 l Abfallbehälter. Vorhandene Sammelbehälter werden umfunktio- niert. Alle übrigen Abfallfraktionen werden mit dem Restabfall entsorgt.



Der neu aufgeführte Bechersammler wurde vom Autor im Rahmen des Aufenthaltes an der Schule mit materieller Unterstützung von Master Chuchart entworfen, als Prototyp angefertigt und aufgestellt. Bei ersten Test- versuchen wurde der neue Sammelbehälter von den Schülern sofort akzeptiert. Auf Grund der guten Resonanz wird dieser in das neue Sammelsystem übernommen.

**Abbildung 2-5: Prototyp des Bechersammlers am ACT**

### 2.2.2 Das Abfallbewusstsein

Die Mehrzahl der am Schulalltag beteiligten Personen verbindet Umweltprobleme mit schlechtem Geruch und Luftverschmutzung. Dagegen wird in dem hausmüllähnlichen Gewerbeabfall und Restabfall kein großes Problem gesehen [FRITSCHKE, 2001]. Zur besse- ren Beurteilung des Bewusstseins in Bezug auf diesen Abfall und der Handhabung des aktuellen Sammelsystems wurde vom Autor an der Schule eine Umfrage mit Hilfe des „Fragebogens zum aktuellen Abfallbewusstsein“, siehe Anhang C, durchgeführt.

#### Entwicklung des Fragebogens

Inhaltlich ist der Fragebogen an das Umfeld und die Gegebenheiten der Schule ange- passt, d. h. an das vorhandene Sammelsystem und die anfallenden Abfallfraktionen.

Der Aufbau des Fragebogens ist chronologisch – ähnlich dem Aufbau von Lebensläufen – und nach dem didaktischen Prinzip vom Allgemeinen zum Detaillierten gestaltet. Dies soll den Befragten die Beantwortung erleichtern. Der Aufbau orientiert sich zudem an dem Fragebogen von HILDEBRAND (1998). Als Fragetyp sind geschlossene Faktfragen [KUHN, 2003] gewählt. Diese Fragen zielen auf die Ermittlung von Tatsachen ab, wobei mehrere Antworten vom Verfasser des Fragebogens bereits vorgegeben sind. Dies ist jedoch nur durchführbar, wenn bereits genügend Erkenntnisse zu möglichen Antworten vorhanden sind oder sich die Fragen auf eine bereits definierte Antwortmenge beschränken. Die Fragen sind leicht und für jede Person verständlich formuliert. Für die Schüler und Lehr- kräfte wurde der Fragebogen in englischer Sprache angefertigt. Auf Grund fehlender

Fremdsprachenkenntnisse der Mitarbeiter wurde der Entschluss getroffen, den Fragebogen anschließend zusätzlich ins Thailändische zu übersetzen.

Die Verteilung der Fragebögen fand nach einer Projektpräsentation statt. Alle beteiligten Personen sollten im Voraus auf das geplante Projekt aufmerksam gemacht werden und über den Inhalt informiert sein. Des Weiteren galt es das Vertrauen der einzelnen Personengruppen in Bezug auf das Projekt zu gewinnen. Im Rahmen der Projektpräsentation wurden erste Testfragebögen an einzelne Personen verteilt. Durch diese Maßnahme sollten im Vorfeld Probleme beseitigt werden, wie unverständlich formulierte Fragestellungen. Eine spätere Verbesserung wäre bei dieser schriftlichen Umfrage nicht möglich gewesen.

Laut KUHNT (2003) ist auch eine ansprechende Optik von Fragebögen essentiell, da diese die Erfassung der einzelnen Fragen erleichtert. Daher wurde versucht, den Fragebogen übersichtlich zu gestalten.

### Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen setzt sich aus sechs Fragen zusammen, wobei einige Fragen in die Teile a) und b) unterteilt sind. In einem Erläuterungstext zu Beginn des Fragebogens wird darauf hingewiesen, dass auch mehrere Antworten pro Frage gegeben werden können. Für die Schüler der Grundschule besteht der Fragebogen aus vier Fragen, siehe Anhang C.

Die Frage 1) dient zur Erfassung allgemeiner Angaben.

**1) Personal Statement – I'm (a)...**

student  teacher  staff  female  male   
How old are you? I'm .....years. Nationality: .....

Die Frage 2) sucht nach Antworten zum aktuellen Abfallsammelsystem. Den Grundschülern wurde nur der Teil b) der Frage gestellt.

**2) Waste collection system**

- a) Do you have a separate waste collection at A.C.T.?  
no  (go on to Quest. 3)) I don't know.  (go on to Quest. 3)) yes
- b) How do you separate waste at A.C.T.?  
size (small and big)  dry and wet  material (plastic, metal...)

Die Frage 3) stellt die Entsorgung von gezielt ausgewählten Abfallfraktionen dar und beantworten auf indirekte Weise die Frage 2).

**3) There are green, yellow and grey bins at A.C.T.! Where do you drop...?**

plastic cups:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
paper:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
food:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
plas. cups with ice:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
glass:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
plastic bottles:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
metal:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>

Die Frage 4) befasst sich mit den Orten der Abfallentsorgung und wurde nicht an Grundschüler gestellt.

**4) Places of waste disposal**

**a) Where do you dispose waste at A.C.T.?**

in the classroom / office  at the school area  in the kitchen

**b) What type of waste do you dispose in the classroom / office?**

paper  plastic  glass  food  metal

Die Frage 5) dient der Feststellung, ob die befragten Gruppen in Abfällen einen Wert sehen. Diese Frage wurde nicht an die Grundschüler gestellt.

**5) What can you do with waste?**

**a) Is it possible to sell waste?**

no  (go on to Quest. 6)) I don't know.  (go on to Quest. 6)) yes

**b) What type of waste can you sell?**

food  paper  plastic  glass  metal

Die Frage 6) informiert darüber, wie mit dem an einer Schule häufig verwendeten Material Papier umgegangen wird.

**6) What do you do with paper at A.C.T.?**

drop it into the bins  collect it  collect and sell it

## Verteilung und Ergebnisse des Fragebogens

Verteilt wurde der Fragebogen an Schüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter, welche statistisch gesehen als die Grundgesamtheit definiert sind. Es war jedoch nicht möglich alle Personen einen Fragebogen ausfüllen zu lassen. Daher wurden Zielgruppen festgelegt, von denen jeweils eine Stichprobe ausgewählt wurde, siehe Tabelle 2-2. Als einfaches Stichprobenverfahren wurde in jeder Gruppe die willkürliche Auswahl verwendet, auch als Auswahl aufs „Geradewohl“ bezeichnet. Dabei ist die Auswahlbasis nicht ausdrücklich festgelegt [ADM, 1999]. Die Stichprobe soll ein möglichst getreues Abbild der Grundgesamtheit sein [KUHN, 2003]. Bei der Festlegung der Stichprobengröße gilt daher allgemein, je größer die Stichprobe ist, desto präziser ist das Ergebnis. Grundsätzlich wird, laut Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V. (ADM, 1999), die Größe einer Stichprobe mit mindestens 30 bis 50 Fällen angegeben. Erst ab dieser Größenordnung kann davon ausgegangen werden, dass der wesentliche Teil der Verteilung der Ergebnisse an die Normalverteilung angenähert ist. Stichproben liefern nur einen Schätzwert, welcher den wahren Wert der Grundgesamtheit nicht exakt wiedergibt. Diese Streuung folgt bei fast stetigen Variablen der Normalverteilung [ADM, 1999].

Im Rahmen der durchgeführten Umfrage entspricht die Anzahl der befragten Personen gleich den Fällen. Bei der Zielgruppe der Mitarbeiter liegt die Anzahl der Fälle mit 20 unter der Mindestanforderung von 30, d. h. diese Ergebnisse sind am unpräzisesten und nähern sich nicht exakt an die Normalverteilung an.

Zu Beginn wurde der Fragebogen an die Lehrkräfte ausgegeben. Anschließend wurde der Fragebogen an die Schüler verteilt. Teilweise verteilten die Lehrkräfte den Fragebogen in den Unterrichtsklassen. Die Grundschullehrer/innen waren der Ansicht, dass der Frage-

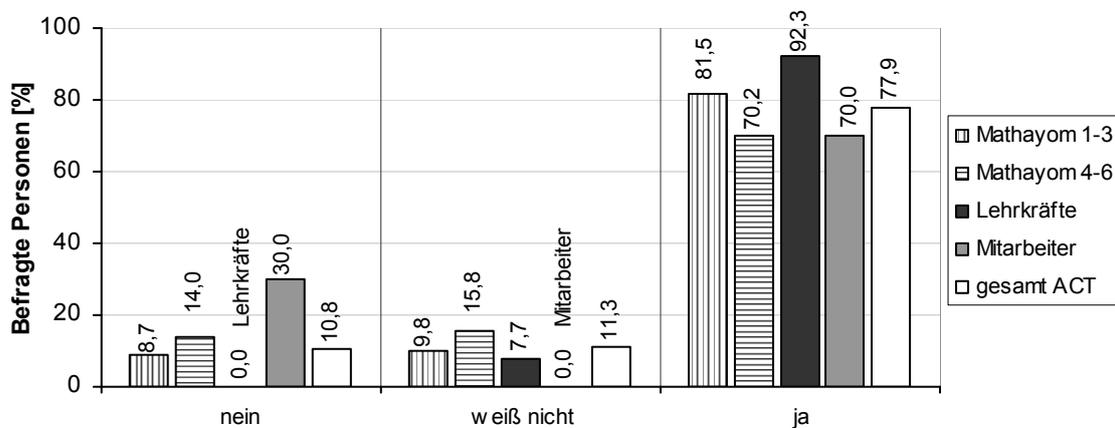
bogen für die Grundschüler trotz geringerem Umfangs zu schwer sei. Daher unterstützten diese die Verteilung in den Unterrichtsklassen nicht.

**Tabelle 2-4: Verteilung des Fragebogens zum Umweltbewusstsein am ACT**

Befragte Zielgruppen	Anzahl der befragten Personen			Personenanzahl am ACT	Sprache des Fragebogens
	weiblich	männlich	gesamt		
Schüler der Grundschule	-	135	135	2578	englisch
Schüler untere Sekundarstufe	-	276	276	1240	englisch
Schüler obere Sekundarstufe	22	92	114	943	englisch
Lehrkräfte	28	11	39	278	englisch
Mitarbeiter	8	12	20	128	thailändisch
<b>Gesamt</b>	<b>58</b>	<b>526</b>	<b>584</b>	<b>5167</b>	

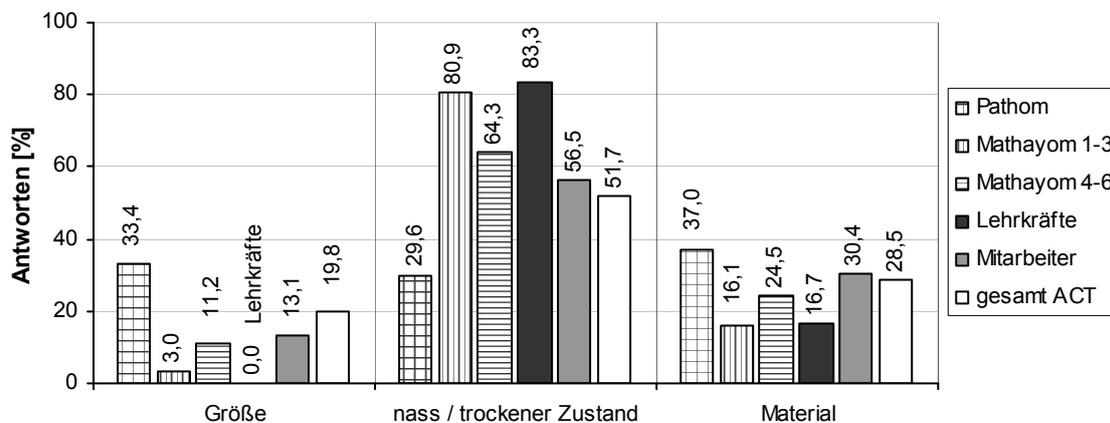
In den nachfolgenden Diagrammen sind die Ergebnisse des Fragebogens ausgewertet und dargestellt. Waren bei einer Frage Mehrfachnennungen möglich, sind die Antworten auf 100 % bezogen. Zur Beurteilung des Bewusstseins aller am Schulalltag beteiligten Personen, sind die Ergebnisse der Stichprobe jeder Zielgruppe auf den prozentualen Anteil dieser Zielgruppe an der Grundgesamtheit (5167 Personen) berechnet.

Auf die Frage 2a), ob es am Assumption College Thonburi ein Abfalltrennsystem gibt, antworteten im Durchschnitt 77,9 % der Befragten mit ja. Bei den Lehrkräften ist dieser Anteil mit 92,3 % am größten. Dagegen sind 30,0 % der Mitarbeiter der Meinung, dass kein Trennsystem an der Schule existiert. Bei den Schülern ist sich die obere Sekundarstufe am unsichersten, ob es eine Abfalltrennung gibt oder nicht.



**Diagramm 2-1: Existiert am ACT eine Abfalltrennung?**

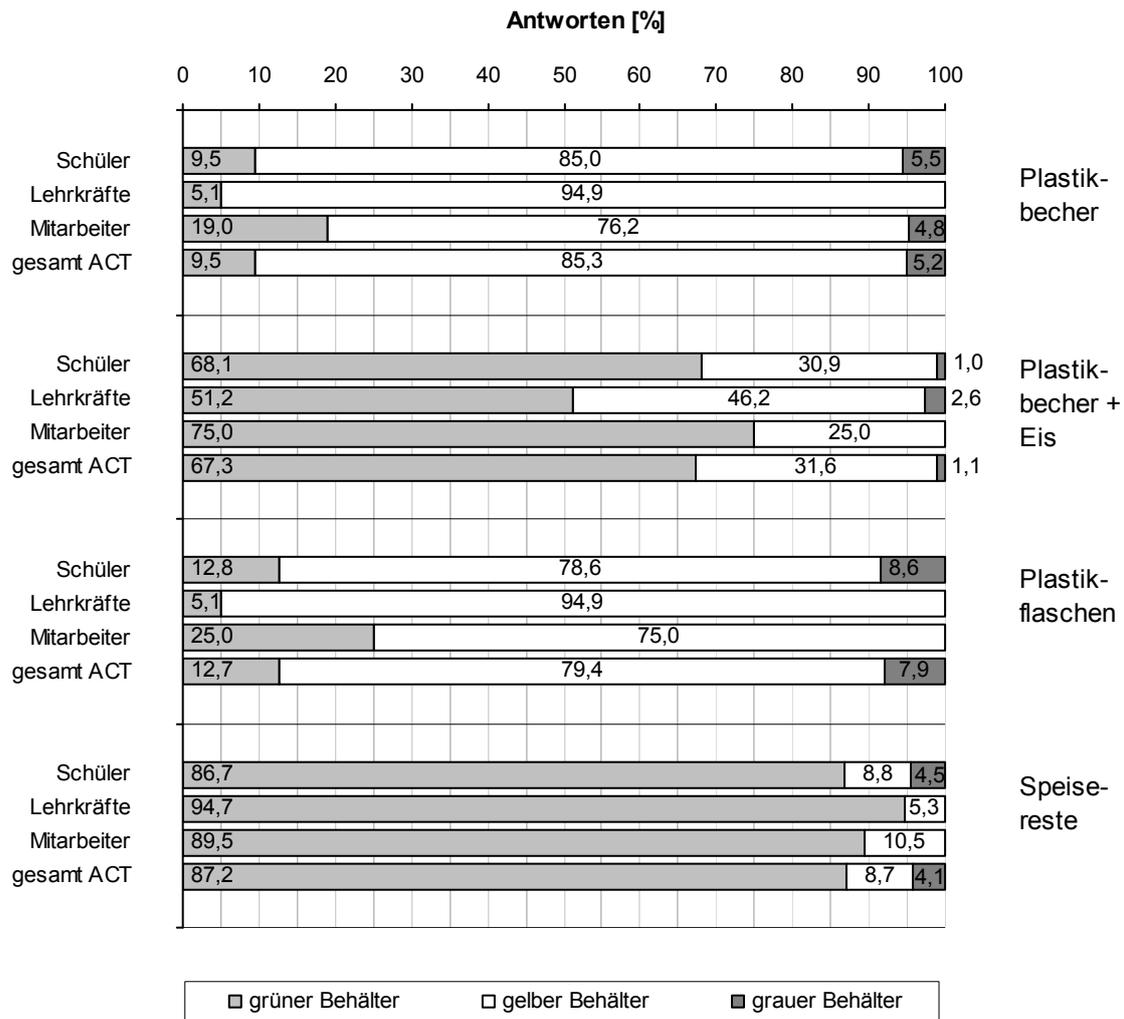
Im Diagramm 2-2 sind die Antworten der Frage 2b) nach Art der Abfalltrennung dargestellt. Die Angaben beziehen sich auf die Personen, welche im Diagramm 2-1 der Meinung sind, dass es ein Trennsystem gibt. Den Grundschulern wurde nur Teil b) der Frage 2) gestellt. Diese sind jeweils zu ca. einem Drittel der Meinung, dass der Abfall nach Größe, nassem bzw. trockenem Zustand und Material getrennt wird. Damit ist bei den Grundschulern kein Trend hinsichtlich der Art der Trennung erkennbar. Bei den Mitarbeitern trennt ca. ein Drittel den Abfall nach Materialart. 56,5 % sind der Meinung, den Abfall nach dem Zustand zu trennen. Es ist zu erwähnen, dass die Mitarbeiter bei der täglichen Arbeit verkaufbare Materialien zur eigenen Verwendung sammeln. Die Mitarbeiter sammeln beispielsweise Blechdosen und verkaufen diese anschließend. Der Durchschnitt am ACT trennt den Abfall mit 51,7 % nach dem nassen bzw. trockenen Zustand, so wie die Vorgaben des Abfalltrennsystems sind.



**Diagramm 2-2: Kriterien der Abfalltrennung**

Die Einhaltung dieser Trennmethode wird anhand der Ergebnisse in den nachfolgenden zwei Diagrammen bestätigt, siehe Diagramm 2-3 und Diagramm 2-4. Den Personengruppen wurden sieben Abfallfraktionen genannt und die Frage gestellt, in welchen Behälter diese jeweils entsorgt werden.

Am deutlichsten wird die Einhaltung des Trennsystems am Beispiel der Plastikbecher ohne und mit Getränkékühleis. Becher ohne Eis werden im Durchschnitt zu 85,3 % in die gelbe Tonne und nur zu 9,5 % in die grüne Tonne entsorgt. Handelt es sich um Becher mit Eis, entsorgt der Durchschnitt am ACT 67,3 % der Becher in die grüne Tonne. Obwohl auf den gelben Tonnen u. a. die Aufschrift „Becher“ steht, verunsichert die Entsorger das restliche Eis in den Bechern. Dieses stellt einen nassen Stoff dar. Plastikflaschen werden größtenteils in die gelben Behälter entsorgt. Speisereste werden wiederum zu 87,2 % in die grünen Behälter beseitigt, da es sich hierbei anhand der Essgewohnheiten oftmals um nasse Materialien handelt.

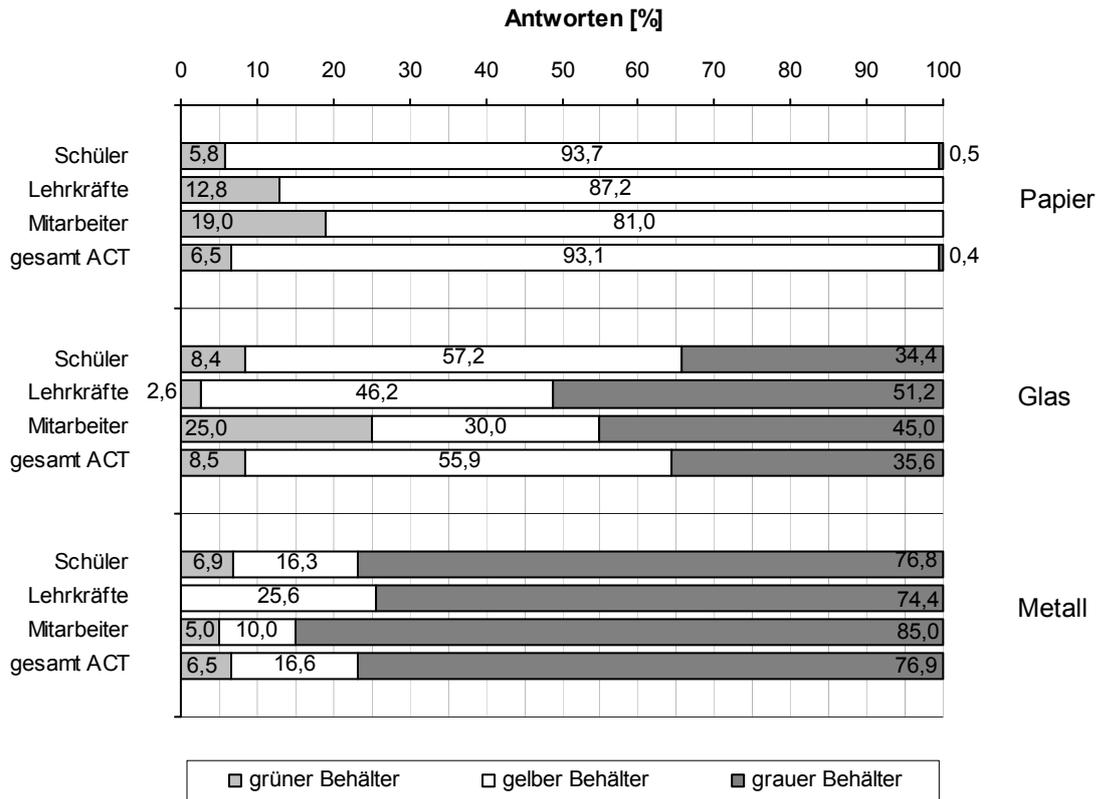


**Diagramm 2-3: Spezifische Entsorgung der Abfälle I**

Papier, im Diagramm 2-4 dargestellt, ist ein trockenes Material. Daher und auf Grund der Aufschrift auf dem gelben Behälter wird es im Durchschnitt mit 93,1 % in diesen entsorgt.

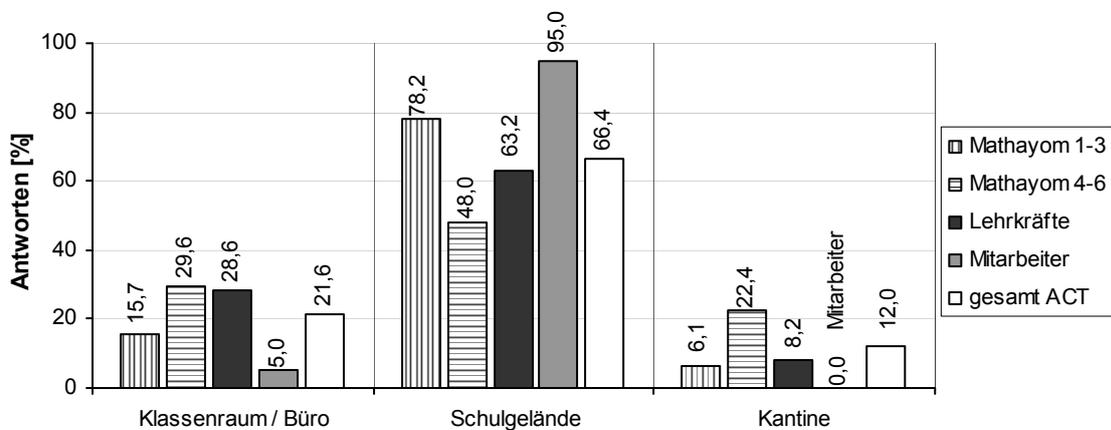
Glas ist nicht in der Aufschrift der gelben Behälter enthalten und ist kein nasses Material. Die befragten Personen sind sich nicht eindeutig sicher, in welchen Behälter es gehört. Im Durchschnitt entscheiden sich 35,6 % der befragten Personen für den grauen Behälter und 55,9 % für den Gelben. 8,5 % werfen Glas in die grüne Abfalltonne.

Obwohl das Wort „Metall“ auf die gelben Behälter aufgedruckt ist, wird dieses zu 76,9 % in die graue Tonne für gefährliche Abfälle entsorgt.



**Diagramm 2-4: Spezifische Entsorgung der Abfälle II**

Nach dem Ort der Abfallentsorgung gefragt, sind im Durchschnitt 66,4 % der Antworten das Schulgelände. Danach folgen der Klassenraum bzw. das Büro. Warum die Ergebnisse der Schüler der unteren und oberen Sekundarstufe zwischen dem Schulgelände und der Küche einen solchen Unterschied aufweisen, lässt sich ohne Spekulationen nicht erklären. Der Großteil der Mitarbeiter ist mit der Pflege des Schulgeländes betraut und verbringt weniger Zeit in Büroräumen. Das spiegelt auch das Ergebnis wieder. Die Lehrkräfte entsorgen mit 63,2 % ebenfalls den größten Teil des Abfalls auf dem Schulgelände.



**Diagramm 2-5: Orte der Abfallentsorgung am ACT**

Auf die Frage, welche Art von Abfall im Klassenraum bzw. Büro anfällt, zeigt sich bei Schülern, Lehrern sowie Angestellten die gleiche Tendenz. Im Durchschnitt ist Papier mit 59,8 % der am häufigsten auftretende Abfall. An zweiter Stelle fällt Plastik an. Metall ist nur zu ca. 3,0 % vertreten. Zu erwähnen ist, dass es den Schülern nicht untersagt wird, Speisen, Getränke oder ähnliche Dinge mit in die Klassenräume zu nehmen.

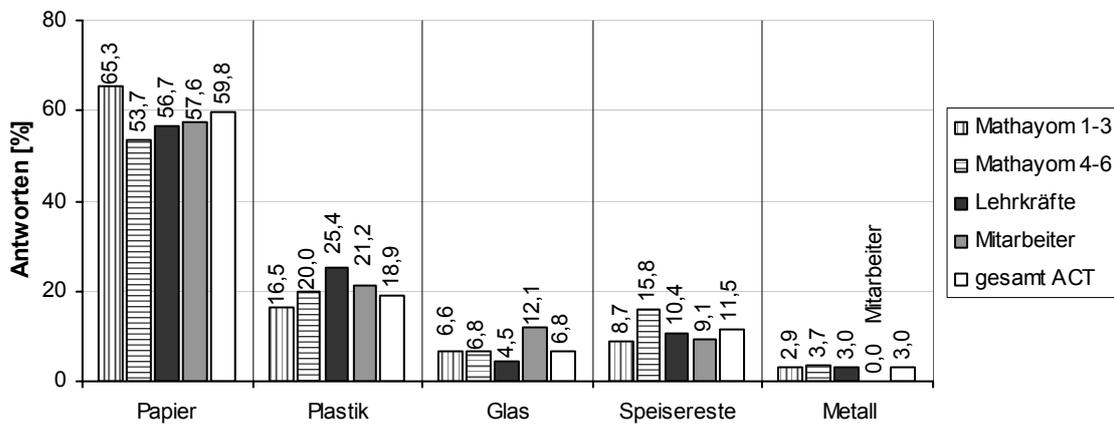


Diagramm 2-6: Abfall im Klassenraum bzw. Büro

Papier ist das am häufigsten verwendete Rohmaterial und in den meisten Fällen recycelbar. Es ist von Interesse, was mit diesem Material nach der Benutzung geschieht. Daher wurden die Ergebnisse der Frage 6) an diese Stelle vorgezogen und sind im Diagramm 2-7 aufgezeigt.

Die befragten Gruppen der Sekundarschüler und der Lehrkräfte zeigen gleiche Tendenzen auf. Etwa die Hälfte dieser Gruppen wirft das Altpapier in die Abfallbehälter. Ein Drittel gibt an, das Papier zu sammeln und zu verkaufen. Andere Ergebnisse zeigen die Antworten der Grundschüler und der Mitarbeiter. Bei den Grundschulern geben 80,8 % der Befragten an, das Papier zu sammeln. Dagegen behaupten 78,3 % der Mitarbeiter das Papier zu sammeln und zu verkaufen. 17,4 % geben an, Papier wegzuworfen.

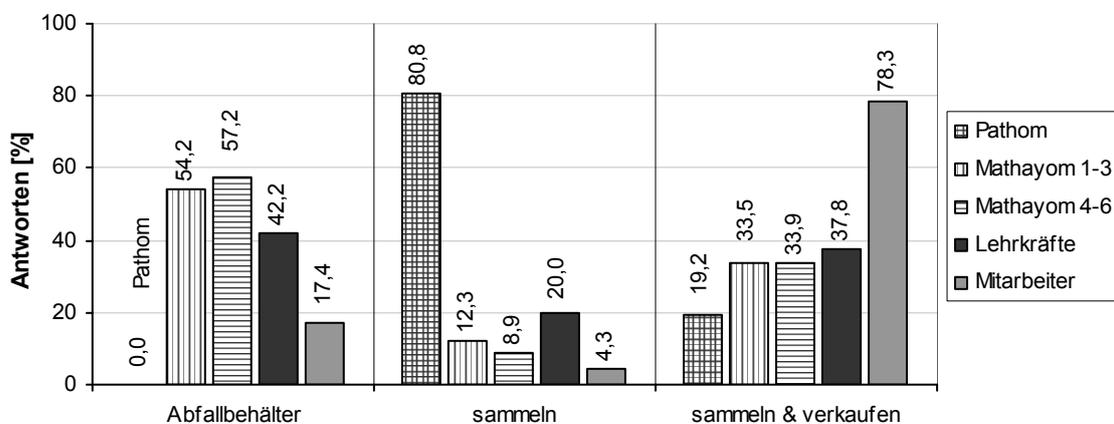


Diagramm 2-7: Der Umgang mit Altpapier

Im Diagramm 2-8 sind die Ergebnisse auf die Frage 5) dargestellt. Es zeigt, ob den Personengruppen bewusst ist, dass Abfälle verkauft werden können. Es ist wiederum eine gleiche Tendenz zu erkennen. Bei den Sekundarschülern sind sich 72,8 bis 76,0 % dessen bewusst. Bei den Lehrkräften und Mitarbeitern sind dies 94,8 % bzw. 95,0 %. Im Durchschnitt ist sich eine Mehrheit von 77,8 % bewusst, dass Abfälle verkauft werden können.

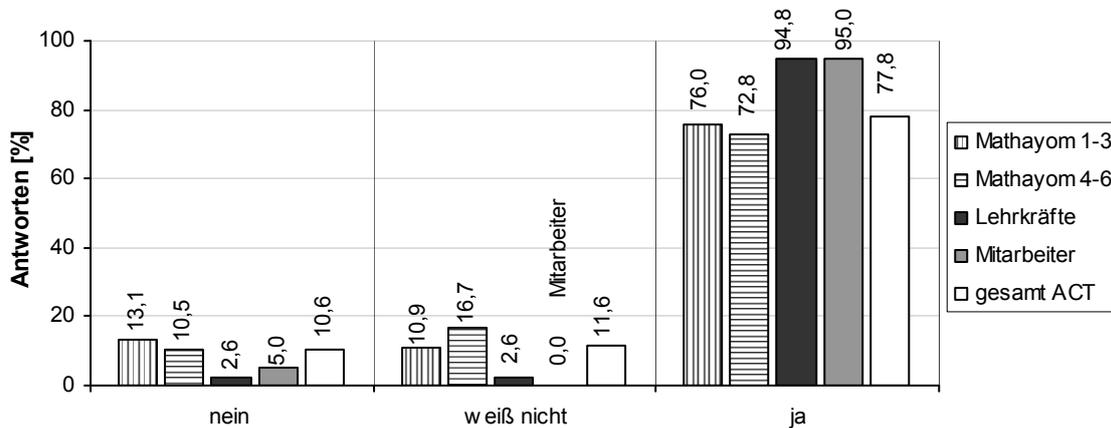


Diagramm 2-8: Ist es möglich Abfall zu verkaufen?

Im zweiten Teil der Frage wurden den Gruppen fünf Abfallarten genannt und gefragt welche davon verkauft werden können. Papier steht dabei an erster Stelle. Bei den Sekundarschülern geben ca. 35 % und bei den Lehrkräften und Mitarbeitern 29,9 % bis 32,2 % Papier an. Danach folgt Plastik mit durchschnittlich 26,9 %. Laut den Schülern, Lehrkräften und Mitarbeitern bietet es sich am wenigsten an, Speisereste zu verkaufen.

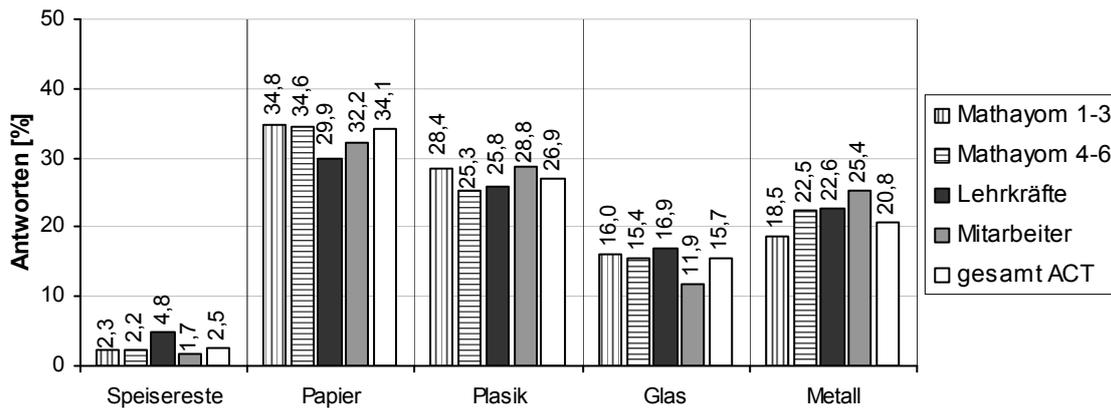


Diagramm 2-9: Welche Abfallarten können verkauft werden?

## Auswertung des Fragebogens

Mit dieser Umfrage sollte speziell der Umgang mit den haushaltsähnlichen Gewerbe- und Restabfällen sowie dem aktuellen Abfallsammelsystem beurteilt werden. Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Erkenntnisse ziehen.

- Die meisten Personen geben an, dass am ACT ein Trennsystem existiert.
- Anhand des Systems werden die Abfälle nach nassem bzw. trockenem Zustand getrennt. Daran hält sich auch die überwiegende Mehrheit der Sekundarschüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter. Die Grundschüler wissen nicht, nach welchen Kriterien der Abfall am ACT getrennt wird. Das Trennsystem wird durch das Diagramm 2-3 und Diagramm 2-4 bestätigt. So werden beispielsweise Plastikbecher ohne Eis in den gelben Behälter und Plastikbecher mit Eis in den grünen Behälter geworfen.
- Die Abfälle werden zum größten Teil in die Behälter auf dem Schulgelände entsorgt. In den Klassenräumen und Büros fällt vorwiegend Altpapier an.
- Der Umgang mit diesem Altpapier unterscheidet sich unter den Zielgruppen. Während die Grundschüler das Papier hauptsächlich sammeln, entsorgt die Mehrheit der Sekundarschüler das Papier in die Abfallbehälter. Der Großteil der Mitarbeiter hingegen sammelt und verkauft das Papier. Dieses Ergebnis bestätigt die eigenen Erfahrungen des Autors. Die Mitarbeiter sammeln beispielsweise Kartonage in der Kantine und holen gesammeltes Papier aus den Büros ab. Daher ist es sicherlich eine Interpretationsfrage der Schüler und Lehrer, ob diese angeben das Papier „zu sammeln“ oder „zu sammeln und zu verkaufen“. Bei der Reinigung des Schulgeländes wird jedoch herumliegendes Papier von den Mitarbeitern in die Abfallbehälter entsorgt.
- Im Bewusstsein aller Zielgruppen ist das Wissen vorhanden, dass man Abfall an bestimmten Orten gegen Geld „eintauschen“ kann. Bei den erwachsenen Personen ist das Bewusstsein stärker ausgeprägt als bei den Schülern. Altpapier wird bei den verkaufbaren Materialien vor Plastik und Metall am häufigsten erwähnt. Das Ergebnis kann insofern bestätigt werden, dass in Bangkok Annahmestellen für Papier, Plastik, Glas und Metall existieren. Einige Abfälle werden auch direkt an der Schule abgeholt. Dieser Mitarbeiter einer Wertstoffannahmestelle holt in der Kantine gesammelte Kartonage und Plastikflaschen direkt von der Schule ab, siehe Abbildung 2-6.



Abbildung 2-6: Papierankauf am ACT

Zusammenfassend ist zu sagen, dass sich die am Schulalltag beteiligten Personen nach den Vorgaben des aktuellen Abfallsammelsystems richten. Allen Zielgruppen ist aber auch bewusst, dass einige Abfallarten verwertet werden können.

## 2.3 Die Schulbildung

### 2.3.1 Das Schulsystem

Das Assumption College Thonburi ist mit einer deutschen Gesamtschule vergleichbar, d. h. es sind die Klassenstufen 1 bis 12 (in Thai: Pathom 1 – Mathayom 6) vertreten. Bis zur Klassenstufe 9 (Mathayom 3) werden ausschließlich Jungen an der Schule aufgenommen. Ab der Klassenstufe 10 (Mathayom 4) ist Mädchen die Teilnahme am Unterricht gestattet.

Die Klassenstufen 1 bis 9 setzen sich jeweils aus acht Klassen zusammen, mit Ausnahmen der Klassenstufe 3, welche aus neun Klassen besteht. Die Klassenstufen 10 und 11 bestehen aus sechs und die Klassenstufe 12 aus sieben Klassen. In einer Schulklasse werden im Durchschnitt etwa 50 Schüler unterrichtet. Jede Klassenstufe wird von einem/einer gewählten Lehrer/in geleitet und jede Klasse besitzt einen Klassenlehrer/in. Die Grundschulklassen 1 bis 4 haben alle Unterrichtsfächer bei ein und demselben/derselben Lehrer/in. Während dieses Zeitraumes bleiben die Schüler im gleichen Klassenverband. Ab der Klassenstufe 5 werden die Schulklassen von den Lehrkräften neu zusammengestellt, mit dem Ziel einen ausgewogenen Leistungsdurchschnitt zu bekommen. Mit Beginn

der unteren Sekundarstufe (Mathayom 1) erfolgt eine erneute Zusammenstellung der Klassen durch die Lehrkräfte. Diese wird bis zum Ende der Klassenstufe 9 (Mathayom 3) beibehalten. Schüler ab der oberen Sekundarstufe haben die Möglichkeit zwischen zwei Kursrichtungen zu wählen. Dadurch kommt es wiederum zu einer neuen Zusammenstellung der Klassen. Alle Klassenstufen haben zwischen sechs und acht Unterrichtsstunden pro Tag (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003).

Das akademische Schuljahr startet in der zweiten Maihälfte und endet mit Ablauf des Februars. Im Oktober sind etwa 20 Tage Schulferien und von März bis Mitte Mai gibt es für die Schüler Sommerferien. Im April findet während dieser Ferien eine Sommerakademie statt, an welcher alle Schüler teilnehmen können. Ende Dezember sind Zwischenprüfungen und Mitte Februar Abschlussprüfungen. Für die Klassenstufe 9 ist die Abschlussprüfung eine Voraussetzung für die obere Sekundarstufe. Bei nicht bestandener Prüfung muss der Schüler die Schule wechseln oder andernorts einen anderen Ausbildungsweg einschlagen.

### **2.3.2 Der Lehrplan**

Seit dem Jahr 2002 wird auf Grundlage des ersten „Nationalen Bildungsbeschlusses“, der thailändische Lehrplan in zwei Schritten entwickelt. Auf nationalem Gebiet wird von der Bildungskommission, welche dem Kultusministerium untersteht, ein Kerncurriculum vorgegeben. Anschließend wird auf institutioneller Ebene dieses Kerncurriculum mit Inhalten versehen. Diese Ebene soll die Weiterentwicklung des Lehrplaninhaltes fördern, z. B. den Inhalt dem aktuellen Stand der Wirtschaft anpassen.

Die Umsetzung des neuen Lehrplanes erfolgt anhand der folgenden drei Schritte, welche vom Kultusministerium festgelegt wurden [ONEC, 2001]:

- Ein Lehrplanrahmen legt die spezifischen Ziele und Maßstäbe sowie Überprüfungsverfahren für den Unterricht fest.
- Die Umsetzung des Kerncurriculums läuft in vier zeitlichen Hauptphasen ab, beginnend in den Klassenstufen 1-3 (Pathom 1-3) der Grundschule mit dem akademischen Jahr 2002. Im akademischen Jahr 2003 erfolgt die Umsetzung in der Klassenstufe 4-6 (Pathom 4-6). Danach folgt 2004 die untere Sekundarstufe (Mathayom 1-3) und 2005 die obere Sekundarstufe (Mathayom 4-6).
- Die Ausbildungseinrichtungen werden mit Leitfäden und Richtlinien unterstützt, welche bei der Erarbeitung der individuellen Lerninhalte der Schule helfen sollen.

In Vorbereitung auf die Schullehrpläne hat jede Schule einen Ausschuss, bestehend aus Lehrern/innen, Verwaltungsbeamten, Gelehrten und Lehrplanexperten, zu bilden. Dieser ist verantwortlich für die Entwicklung, Steuerung und Einführung eines eigenen Schullehrplanes. Zur Orientierung werden dem Ausschuss Leitfäden und Richtlinien zur Verfügung gestellt [ONEC, 2001].

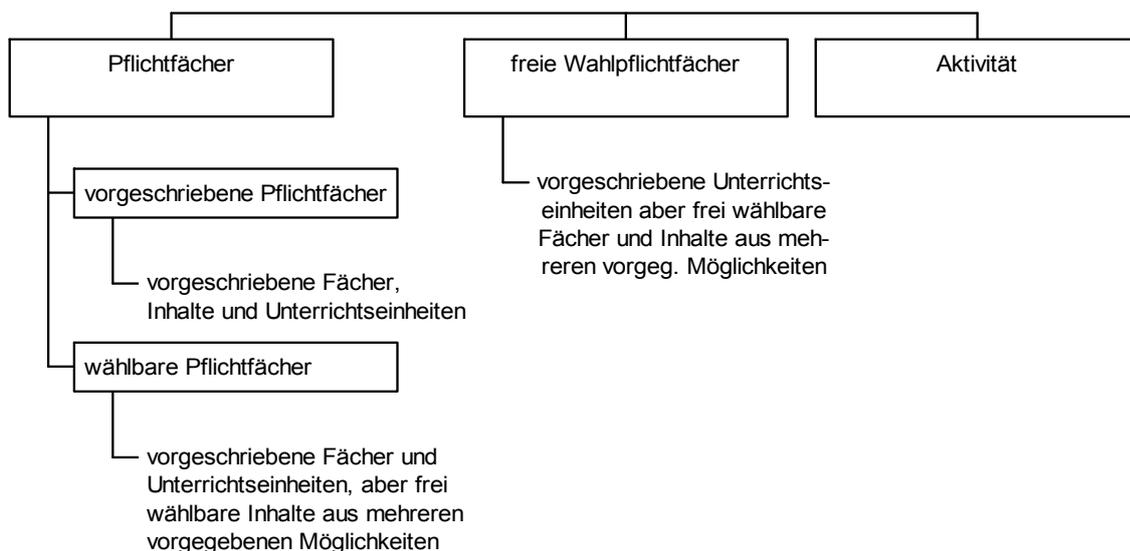
Da die Umstellung des Lehrplanes mit Beginn des akademischen Jahres 2002, d. h. Mitte Mai 2002, begann, lagen bis zum jetzigen Zeitpunkt keine genaueren Kenntnisse über den Aufbau eines neuen Curriculum vor.

Bei den bisher verwendeten Curricula für die Grundschule und Sekundarstufe handelt es sich um 1990 überarbeitete und ins Englische übersetzte Exemplare. Anhand dieser Curricula stellen die Lehrkräfte den Unterrichtsplan für die Schule zusammen.

Die an thailändischen Schulen als bislang relevant angesehenen und identisch auch im neuen Kerncurriculum vorhandenen Fächer sind [BUASRI et.al, 1990, 1995 & 1996; ONEC, 2001]:

- Thailändisch und Fremdsprachen,
- Mathematik und Naturwissenschaften,
- Gesundheits- und Sportunterricht,
- Gesellschaftskunde und Kunstunterricht sowie
- berufsvorbereitender Unterricht.

Diese Fächer stehen je nach Klassenstufe als Pflichtfächer oder freie Wahlpflichtfächer im Lehrplan. Die Pflichtfächer untergliedern sich nochmals in vorgeschriebene und zusätzlich wählbare Pflichtfächer aus einer Anzahl von vorgegebenen Fächern, siehe Abbildung 2-7. Die vorgeschriebenen Pflichtfächer sowie die Anzahl deren Unterrichtseinheiten werden vom Kultusministerium vorgegeben. Bei den wählbaren Pflichtfächern und den freien Wahlpflichtfächern können die Lehrkräfte die Inhalte bzw. Fächer und Inhalte nach eigenem Ermessen aus einer Reihe von Vorgaben zusammenstellen. Zusätzlich sind extra Aktivitäten mit vorgegebenen Einheiten zu belegen.



**Abbildung 2-7: Struktur der thailändischen Curricula**

Nach eingehenden Recherchen des Autors wurde der Aufbau des Curriculum am Assumption College Thonburi analysiert. Die Struktur und Fächer des Lehrplans der einzelnen Klassenstufen sind in der folgenden Abbildung 2-8 dargestellt.

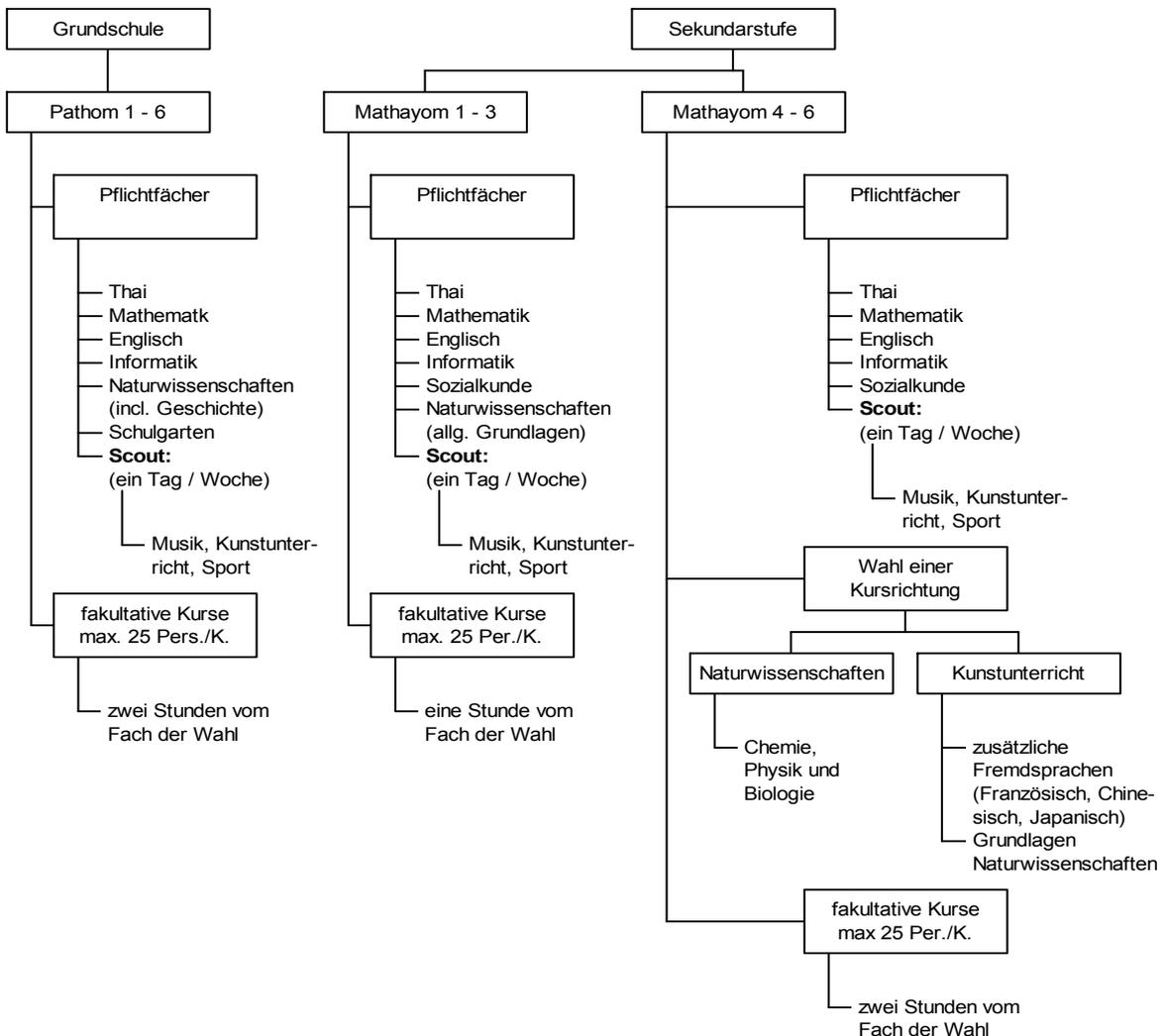


Abbildung 2-8: Struktur des Lehrplans am ACT (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003)

Jedes Fach bzw. jeder Fachbereich am ACT wird von einem/r Lehrer/in als Fachleiter/in geführt. Die Fachleiter/innen wechseln in bestimmten Zeitabschnitten. Im April treffen die Abteilungsleiter/innen und die Fachleiter/innen zusammen. Diese schulinterne Kommission berät und legt fest, welche Lehrkräfte im kommenden Schuljahr welches Fach in welcher Klassenstufe unterrichten. Von diesem Wechsel ist jedoch nur eine geringe Anzahl von Lehrkräften betroffen. Lehrer/innen, welche dennoch eine andere Klasse oder ein anderes Fachgebiet zugewiesen bekommen, bleiben zumeist in derselben Klassenstufe. Eine Überschneidung der Grundschule und der Sekundarstufe findet nicht statt.

### 2.3.3 Die Umweltbildung

Um den Einfluss der aktuellen Schulbildung auf das Wissen und das Bewusstsein zur Umweltsituation beurteilen zu können, wurde eine Recherche bezüglich der Unterrichtsfächer mit relevanten Themen zur Umweltbildung durchgeführt. Im Rahmen der Nachforschung wurden auf Grund sprachlicher Verständigungsschwierigkeiten, eingeschränkter Kooperationsbereitschaft und des breit gefächerten Schulbereiches nur einzelne Unterrichtspläne der Sekundarstufe betrachtet. Mit Hilfe dieser Recherche konnten im Curriculum der Schule bislang folgende Fachbereiche mit relevanten Themen zur Umweltbildung ermittelt werden:

- Naturwissenschaften,
- Sozialkundeunterricht und
- Fremdsprachenunterricht.

#### Naturwissenschaften

Im Rahmen der Naturwissenschaften ist der „Green learning room“ („Grüner Unterrichtsraum“) zu erwähnen, siehe Abbildung 2-9.



Abbildung 2-9: „Green learning room“ am ACT

Dieser separate Unterrichtsraum ist einer von 350 Laborräumen zum gleichnamigen landesweiten Projekt, welches von der thailändischen Behörde für Stromerzeugung (EGAT) zusammen mit dem Kultusministerium 1998 gestartet wurde. Das Ziel des Projektes ist, den Schülern im Rahmen des Unterrichts die Bedeutung des nachhaltigen Ge-

brauchs von Ressourcen verständlich zu machen und ein Bewusstsein für die Umwelt zu entwickeln. Dabei soll dieser Unterricht nach dem Prinzip „Lernen durch Handeln“ stattfinden und die Teamfähigkeit unterstützen. Von der EGAT werden Materialien und Apparaturen zum Experimentieren bereitgestellt, z. B. Stromgeneratoren, Messgeräte und Computersysteme.

Die Errichtung des „Green learning room“ lief landesweit sowie am ACT nach folgenden Schritten ab:

- Durchführung eines Auftakttreffens zwischen dem Direktor von EGAT und der leitenden Schulkommission,
- Suche nach einem geeigneten Unterrichtsplatz,
- Zusammenstellung eines Mitgliederkomitees aus Lehrkräften, Schülern und Eltern,
- Festlegung von Unterrichtsstunden für jede Klasse und
- Durchführung der Unterrichtsstunden und weiterer Aktivitäten, wenn sich dazu Möglichkeiten ergeben.

Des Weiteren bietet die EGAT Unterstützung bei der Erstellung von Lehrplänen und der Sammlung von Unterrichtsinformationen und stellt weitere Leihgaben zur Verfügung.



Das „Green learning room“ Projekt ist sowohl für die Grundschule als auch für die Sekundarstufe gedacht. Im Rahmen des Elektronikunterrichts der Sekundarstufe am ACT werden in diesem Raum die Klassenstufen 7 (Mathayom 1) und 9 (Mathayom 3) von Herrn Surasin und Herrn Wetchajai (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003) unterrichtet. Die Unterrichtseinheiten je Klasse betragen 2 Stunden pro Woche. Im Unterricht werden Themen behandelt, wie die Erzeugung von Strom aus alternativen Energiequellen, siehe Abbildung 2-10.

**Abbildung 2-10: Modell eines Wasserkraftwerks im „Green learning room“**

Der Elektronikunterricht am ACT ist eine Mischung aus Frontalunterricht und handlungsorientiertem Unterricht. Die Schüler bekommen Grundlagen vermittelt und können diese anhand von selbst zusammengebauten Objekten, wie kleinen Stromkreisläufen, erproben. Der Raum ist Teil des Unterrichts, kann aber auch außerhalb dieser Zeiten benutzt werden.

Ebenfalls im Bereich Naturwissenschaften wird in der Klassenstufe 7 (Mathayom 1) das Fach „Ökologie und Ökosysteme“ von Frau Udomlak (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003) unterrichtet. Die Inhalte beschäftigen sich mit:

- der Funktionsweise von Ökosystemen, z. B. dem Kreislauf von organischen Materialien (natürliche Kompostierung),

- der Beziehung zwischen Ökosystemen und deren Umgebung und
- der Entwicklung und Bewahrung der Umwelt.

Dabei wird hauptsächlich die natürliche Umgebung betrachtet, welche frei ist von menschlichen Einflüssen.

In der Klassenstufe 10 (Mathayom 4) wird das Fach „Erörterung von Umweltproblemen“ („Study of the environmental problems“) von Frau Nongnat (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003) unterrichtet. Die Themen dieses Faches sind:

- Verschmutzung von Wasser, Luft und Boden,
- Auswirkungen, welche die Verschmutzung nach sich ziehen,
- Diskussionen, wie diese Probleme zu lösen sind und
- Suche nach weiteren Lösungswegen

In diesem Bereich arbeitet die Schule mit der Kasetsart Universität zusammen. Die Schüler erfahren zum Beispiel, wie Sauerstoff in ein Gewässer eingeblasen wird und welchen Effekt dies hat. Leider wird nur über die Verschmutzung und deren Auswirkung gesprochen. Vernachlässigt werden dagegen die Entstehung und die Emissionsorte der Verschmutzung.

### **Sozialkundeunterricht**

Die umfangreichsten und interessantesten Themen für die Umweltbildung bietet der Fachbereich Sozialkunde. Diesem Gebiet untergeordnet ist das Fach Geographie. Es befasst sich ausführlich mit Themen der Umwelt und wird in allen Klassenstufen der Sekundarstufe unterrichtet. Das Fach ist in beiden Kursrichtungen der oberen Sekundarstufe gleichermaßen vertreten. Die untere Sekundarstufe wird von Frau Atchara und die obere Sekundarstufe von Frau Kuntalee (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003) geleitet. Im Unterricht werden zwei Hauptthemen behandelt [ACT, 2002]:

1. Lehre über die natürliche Geographie, die Relationen zwischen den Objekten in der Natur und geographische Methoden, wie Lesen von Landkarten, mit dem Ziel geographische Informationen zu erfragen und zu nutzen.
2. Erkennen und Verstehen der Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und der natürlichen Umgebung, zur Schaffung einer Kultur und eines Bewusstseins, welche helfen, die Umwelt und natürlichen Ressourcen zu bewahren.

Von Interesse ist der zweite Punkt. Dieser gliedert sich in der unteren und oberen Sekundarstufe in jeweils vier Themenschwerpunkte, welche in der Tabelle 2-5 und der Tabelle 2-6 aufgeführt sind [ACT, 2002]. In der unteren Sekundarstufe wird der Betrachtungsumfang dieser Schwerpunkte sukzessiv mit steigender Klassenstufe ausgebaut. In Mathayom 1 werden diese Inhalte auf Thailand bezogen, in Mathayom 2 auf den asiatischen Raum und in Mathayom 3 auf die gesamte Welt.

**Tabelle 2-5: Umweltrelevante Inhalte im Fach Geographie von Mathayom 1-3 am ACT**

Mathayom 1 Thailand	Mathayom 2 Asien	Mathayom 3 gesamte Welt
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Umwelt und der natürlichen Ressourcen bezogen auf das wirtschaftliche und soziale System in Thailand, Asien, der gesamten Welt; Erkennen und Verstehen von Richtlinien, Rechten, Ereignissen und Taten, welche den Umgang und die Handhabung der natürlichen Ressourcen und der lokalen Umgebung betreffen; Lösungsmöglichkeiten behandeln, zur Verbesserung des Umgangs mit natürlichen Ressourcen und der Umwelt</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erkennen von Werten der thailändischen kulturellen Umgebung; Vergleich des thailändischen und anderer Lebensstile mit Einflüssen auf die Umwelt; Erkennen, Verstehen und Lösen von Problemen mit dem Zweck, soziale Werte und den Lebensstil auf die Bewahrung der Umwelt anzupassen; Analyse der neuen gesellschaftlichen Umgebung mit Blick auf die sich verändernde Bevölkerung, Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswertung der Beeinflussung von menschlichen Aktivitäten und des Bevölkerungswandels, Erkennen von Ergebnissen und Einflüssen auf die Lebensqualität; den Nutzen und die Wirkung der Umwelt erkennen; Versuche die Umweltprobleme zu lösen; Aneignen von Fähigkeiten zur Handhabung lokaler Ressourcen und die Umwelt zu managen</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klare Sachkenntnisse über Informationen zur Umwelt besitzen und diese nutzen, um Probleme zu lösen</li> </ul>		

In der oberen Sekundarstufe sehen die Schwerpunkte folgendermaßen aus [ACT, 2002]:

**Tabelle 2-6: Umweltrelevante Inhalte im Fach Geographie von Mathayom 4-6 am ACT**

Mathayom 4	Mathayom 5	Mathayom 6
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der natürlichen Ressourcen und Umweltkrisen in Thailand; Methoden zum Schutz der Umwelt in Thailand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der natürlichen Ressourcen und Umweltkrisen international; Methoden zum Schutz der Umwelt international</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Rolle von Organisationen und deren Zusammenarbeit im In- und Ausland; Fähigkeiten zur Auswertung und Urteilsfindung vermitteln, um natürliche Ressourcen und die Umwelt zu handhaben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erkennen des Prozesses, dass die Menschheit die Umwelt nutzt, um eine einzigartige Zivilisation zu schaffen – bezogen auf Thailand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erkennen des Prozesses, dass die Menschheit die Umwelt nutzt, um eine einzigartige Zivilisation zu schaffen – auf die Welt bezogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Veränderungen der natürlichen Umwelt von der Vergangenheit zur Gegenwart; Erörtern des Lebensstiles, um die gesellschaftliche, kulturelle Umwelt und die thailändische Weisheit zu bewahren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Erkennen, auf welche Weise natürliche Ressourcen zu nutzen sind, um Fortschritte zu erzielen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse von Problemen weltweiter Fallstudien und Ansätze diese zu lösen; Herausgreifen von Informationen aus den Medien, Verfolgen von Umweltereignissen und diese erörtern</li> </ul>

Mathayom 4	Mathayom 5	Mathayom 6
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Bedeutung der natürlichen Umwelt erkennen und über Möglichkeiten nachdenken die Umweltprobleme zu lösen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Möglichkeiten zur Zusammenarbeit, um die Umwelt zu bewahren und das Umfeld zu verbessern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissen zu Schutz und Verbesserungspraktiken</li> </ul>

Ziel des Faches ist, den Prozess der Nutzung der natürlichen Umwelt durch den Menschen zu erkennen und zu erfassen. Es sollen Fähigkeiten vermittelt werden, welche die Schüler unterstützen den Ereignissen in der Umwelt zu folgen und Umweltprobleme verstehen zu können.

Ebenfalls im Rahmen des Sozialkundeunterrichtes wird am ACT der fakultative Kurs „Naturschutz und Umwelt“ (engl. „Conservation and Environment“) angeboten. Für diesen Kurs können sich maximal 25 Schüler einschreiben. Geleitet wird der Kurs von Herrn Thananan (Stand: 2. Halbjahr 2002/2003). Der Unterrichtsinhalt des Kurses besteht aus folgenden Punkte [ACT, 11/2002]:

- Analyse des Schulgeländes bezüglich der Gestaltung der Grünanlagen anhand eines Rundganges,
- Dokumentation der Beschaffenheit der Grünanlagen nach positiven und negativen Eindrücken ,
- Auswahl eines Bereiches mit negativem Eindruck durch die Schüler und Vorstellen von Ideen zur Neugestaltung, vorrangig durch das Anpflanzen von Bäumen,
- Wissensvermittlung zum Umgang und Nutzen von Bäumen durch den/die Lehrer/in
- Kennen lernen, welchen Beitrag Pflanzen zur Reduzierung von Umweltschäden leisten,
- Vermitteln von Grundlagenwissen über Naturheilpflanzen durch den/die Lehrer/in.

### Fremdsprachenunterricht

Auch im Fremdsprachenunterricht Englisch lassen sich einzelne Unterrichtsstunden mit relevanten Inhalten zur Umweltbildung finden. Diese beschränken sich auf die Klassenstufen 8 und 9, siehe Tabelle 2-7.

**Tabelle 2-7: Umweltrelevante Inhalte im Fremdsprachenunterricht Englisch am ACT**

Mathayom 2	Mathayom 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Regenwald – Probleme durch die Nutzung als Ressource,</li> <li>eine nachhaltige Entwicklung zum Schutz der Regenwälder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die globale Erwärmung und das Verschwinden der Regenwälder</li> <li>Verkehrsprobleme – Transport und Verschmutzung</li> </ul>

Es ist davon auszugehen, dass es weitere Fachbereiche mit wesentlichen Themen zur Umweltbildung gibt, welche allerdings im Rahmen der Recherche nicht ermittelt werden konnten.

## 2.4 Fazit zum Assumption College Thonburi

Das Assumption College Thonburi ist eine katholischen Privatschule. Am Schulalltag der Gesamtschule sind etwa 5200 Personen beteiligt, von denen etwa 4800 Schüler sind. Zusammen produzieren diese Personen circa 6500 kg Abfall pro Woche. Dieser wird hauptsächlich in drei verschiedenfarbigen, mit schwarzen Plastikbeuteln ausgekleideten Abfallbehältern entsorgt. Mitarbeiter der Schule sammeln die mit Abfall gefüllten Plastikbeutel aus allen Behältern zeitgleich ein. Die Bangkokker Stadtverwaltung (BMA) holt den Abfall an der Schule zur weiteren Entsorgung ab. Durch die gleichzeitige Abfuhr allen Abfalls inklusive der Plastikbeutel, stellt sich die Frage nach Nutzen und Sinn der verschiedenfarbigen Behälter.

Mittels eines Fragebogens wurde an der Schule eine Umfrage durchgeführt. Diese sollte zur Beurteilung des Bewusstseins in Bezug auf den hausmüllähnlichen Gewerbeabfall und Restabfall dienen. Des Weiteren sollte die Handhabung des vorhandenen Sammel-systems dokumentiert werden. Nach der Auswertung der Ergebnisse ist festzustellen, dass der Mehrheit der Sekundarschüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter das Vorhandensein eines Trennsystems und dessen Kriterien bewusst ist. Erklärungsbedarf ist bei den Grundschulern notwendig. Diese kennen die Merkmale der Trennung nicht. Anhand des vorgegebenen Systems sollen die Abfälle nach dem Zustand nass bzw. trocken getrennt werden. Das Beispiel Metall zeigt, dass sich auch die Gruppen der Sekundarschüler, Lehrkräfte und Mitarbeiter nicht in jedem Punkt sicher sind. Obwohl das Wort „Metall“ auf die gelben Behältern aufgedruckt ist, wird der Großteil des Materials in die grauen Behälter entsorgt. Auch hier wird der Wissensbedarf ersichtlich. Andererseits belegen die Umfrageergebnisse, dass den befragten Personengruppen bewusst ist, dass einige Abfallarten (z. B. Papier) verkauft werden können.

Im Lehrplan der Schule wird in keinem Unterrichtsfach direkt über Abfälle gesprochen. Häufig behandelte Themen, in welche sich der Bereich Abfall jedoch integrieren ließe, sind:

- die Analyse, der nachhaltige Umgang und der Schutz der natürlichen Ressourcen,
- die Funktionsweise von Ökosystemen und
- die Verschmutzung der einzelnen Lebensräume.

Das Wissen wird dabei teilweise unter Verwendung von handlungsorientierten Unterrichtsstunden vermittelt.

Interessant und ein Beispiel an die Herangehensweise zur Umsetzung der Umweltbildung ist die Integrierung des Projektes „Green learning room“ in den Unterricht. Nach Absprache mit der Schulleitung und einem zusammengestellten Komitee, bestehend aus Lehr-

kräften, Schülern und Eltern, wird das Projekt schrittweise in die Unterrichtsstunden eingebunden.

Die Ergebnisse der Recherche sind in der Tabelle 2-8 nochmals als Übersicht dargestellt. Es wird erfasst, welche Klassenstufe in welchem Fachbereich relevante Themen zur Umweltbildung vermittelt bekommt.

**Tabelle 2-8: Übersicht zur Umweltbildung in der Sekundarstufe am ACT**

Fachbereich bzw. Fach	Klassenstufe (Mathayom)					
	7 (1)	8 (2)	9 (3)	10 (4)	11 (5)	12 (6)
Naturwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Green learning room“</li> <li>• „Ökologie &amp; Ökosysteme“</li> <li>• „Erörterung von Umweltproblemen“</li> </ul>	2 h / Woche  X		2 h / Woche	   X		
Sozialkunde <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geographie</li> <li>• Naturschutz und Umwelt</li> </ul>	X	X	X max. 25 Schüler	X	X	X
Fremdsprachen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Englisch</li> </ul>		X	X			

## **3 Erste durchgeführte Umweltbildungsmaßnahmen am ACT**

### **3.1 Allgemeine Grundlagen und Hintergründe**

Im zweiten Halbjahr des Schuljahres 2002/2003, während der Aufenthaltszeit des Autors am Assumption College Thonburi, wurden erste Maßnahmen zur Umweltbildung durchgeführt. Diese fanden im Rahmen des Umweltschulprojektes statt und dienen zur Erarbeitung des Umweltbildungskonzeptes. Die Maßnahmen umfassten:

- eine allgemeine Projektpräsentation,
- erste Unterrichtseinheiten zur Umweltbildung und
- einen organisierten Umweltschultag für die Schüler.

Die Präsentation des Umweltschulprojektes wurde von den Mitarbeitern der KNOTEN WEIMAR GmbH anhand von Erfahrungen bei der Realisierung vorangegangener Präsentationen durchgeführt. Das Ziel dieser Präsentation war, alle am Schulalltag beteiligten Personen auf das Umweltschulprojekt aufmerksam zu machen.

Den Schwerpunkt des Umweltschulprojektes am ACT bildet wie erwähnt neben dem Abfallwirtschaftskonzept die Entwicklung eines Umweltbildungskonzeptes. Daher wurden im November und Dezember 2002 sowie im Januar und Februar 2003 erste Unterrichtseinheiten zur Umweltbildung gehalten. Dieser Praxisversuch zur Umweltbildung wurde dokumentiert und dient zur Erfassung erster Eindrücke und Erfahrungen. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Entwicklung und Realisierung der einzelnen Unterrichtsmodule des Umweltbildungskonzeptes ein. Die Erstellung dieser ersten Unterrichtseinheiten basierte auf didaktischen und inhaltlichen Vorgaben bereits vorliegender Unterlagen zu aktuellen Projekten der Umweltbildung. Zum Abschluss des Praxisversuchs wurde mit Hilfe eines Fragebogens eine Bewertung durch die Schüler vorgenommen. Die Ergebnisse der Befragung fließen ebenfalls in die Entwicklung der Unterrichtsmodule ein.

Die Einführung einer verbesserten bzw. neuen getrennten Abfallsammlung betrifft alle am Schulalltag beteiligten Personen am ACT. Um speziell die Schüler des Assumption College Thonburi für dieses Thema zu sensibilisieren, wurde am Ende des Schulhalbjahres im Februar 2003 ein Umweltschultag durchgeführt.

### **3.2 Projektpräsentation**

Eine erste allgemeine Bildungsmaßnahme bildete die öffentliche Präsentation des Umweltschulprojektes. Diese war zu Beginn des zweiten Schulhalbjahres im November 2002 geplant. Das Konzept umfasste die freiwillige Aneignung von Informationen zum Inhalt und den Zielen des Projektes. Diese sollten zusätzlich visuell vermittelt werden. Dazu bot eine Großveranstaltung, wie das jährlich stattfindende Sportfest, die besten Voraussetzungen. An dieser Festlichkeit nehmen alle Schüler und Lehrer/innen der einzelnen Klassenstufen als Sportler oder Zuschauer teil. Auch die Eltern der Schüler sind als Zuschauer

eingeladen. Die Mitarbeiter sind an diesem Tag für die Organisation und die Verpflegung der Sportler und Zuschauer verantwortlich.

### 3.2.1 Entwicklung und Durchführung

Das Sportfest fand an einem Samstag statt. Im Rahmen dieser Großveranstaltung wurde das Umweltschulprojekt mit Hilfe eines Informationsstandes vorgestellt, siehe Abbildung 3-1. Das Thema hieß „Abfall hat einen Wert“ („Waste has a value“).



Abbildung 3-1: Projektinformationsstand während des Sportfestes am ACT

Der Inhalt und die Ziele des Projektes wurden vermittelt durch:

- die Aufstellung einer Informationstafel
- die Verteilung von Flyern,
- Gespräche am Informationsstand,
- die Einrichtung einer Abfalltauschbörse, d. h. es wurden recycelbare Materialien, wie Plastikbecher und Flaschen zurückgenommen und dafür eine Gegenleistung, wie Getränke, Stifte oder Radiergummis ausgegeben und
- die getrennte Sammlung und Aufbewahrung der recycelbaren Materialien.

Durch die Tauschbörse sollte in erster Linie das Bewusstsein geschaffen werden, dass es sich lohnt Abfall zu verwerten und dieser daher getrennt zu sammeln ist. Ein Maskottchen aus wiederverwertbaren Materialien (Plastikflaschen) unterstrich diese These symbolisch.

Die Serviceabteilung lieferte für diesen Tag die benötigten Materialien und die Mitarbeiter halfen beim Auf- und Abbau des Informationsstandes. Der Standort und die angestrebten Maßnahmen wurden im Voraus mit der Schulleitung abgestimmt.

### **3.2.2 Bewertung und gewonnene Erkenntnisse**

Sehr schnell ließ sich das Interesse der Grundschüler wecken. Es beruhte jedoch mehr darauf, dass es für leere Becher eine Gegenleistung gab. Den Schülern wurde aber bewusst, dass die leeren Becher und Flaschen einen Wert besitzen. Durch die Kinder kamen einige der Eltern und Lehrer/innen an den Informationsstand und zeigten Interesse am Inhalt und den Zielen des Projektes.

### **3.3 Unterrichtseinheiten im Kurs „Naturschutz und Umwelt“**

Zu Beginn jedes Schuljahres wählen die Schüler zu den Pflichtfächern einen fakultativen Kurs, siehe Abbildung 2-8. Es werden Kurse mit unterschiedlichen, frei wählbaren Themen für maximal 25 teilnehmende Schüler pro Kurs angeboten. Die Anzahl der Kurse richtet sich nach der Schülerzahl im Jahrgang. Die ersten Unterrichtseinheiten zur Umweltbildung wurden im fakultativen Kurs mit dem Titel „Naturschutz und Umwelt“ gehalten. Dieser Kurs ist dem Fachbereich Sozialkunde angegliedert und wird für die Klassenstufe 9 (Mathayom 3) angeboten. Der Kurs fand freitags in den ersten zwei regulären Unterrichtsstunden, d. h. von 8.40 Uhr bis 10.20 Uhr, statt und besitzt den zeitlichen Umfang von 100 Minuten pro Woche. Für den Kurs entschieden sich 23 Schüler.

In Absprache mit der Schulleitung, Frau Atchara (der Fachleiterin für den Sozialkundeunterricht) und Herrn Thananan wurden die Themen und die Inhalte des Kurses „Naturschutz und Umwelt“ zu Gunsten des Umweltschulprojektes abgewandelt.

#### **3.3.1 Entwicklung der Unterrichtseinheiten**

Die Entwicklung der ersten Unterrichtseinheiten richtete sich nach den Vorgaben bereits vorhandener Materialien zu ähnlichen Projekten. Von den vorliegenden aktuellen Projekten wurden folgende didaktische Ansätze übernommen:

- struktureller Aufbau von Unterrichtseinheiten, d. h. Festlegung des Wissensumfangs und der Gliederung des Wissens vom Allgemeinen zum Detaillierten,
- inhaltliche Daten zum Themenbereich Abfall sowie
- Methoden zur Durchführung der Unterrichtseinheiten, z. B. Anwendung des handlungsorientierten Unterrichts.

Die Schwerpunkte der Unterrichtseinheiten und deren Reihenfolge wurden vom Autor festgelegt. Diese Unterrichtsschwerpunkte richteten sich nach dem Projektziel, der Einführung einer verbesserten bzw. neuen Getrenntsammlung des Abfalls am ACT und wurden folgendermaßen festgelegt:

- Vorstellen des Umweltschulprojektes und dessen Ziele
- Untersuchung, optische Analyse und Darstellung der Abfälle an der Schule
- Analyse des aktuellen Abfalltrennsystems der Schule
- Vermitteln von Hintergrundwissen zu den einzelnen Materialarten und Vorstellen von Verwertungsmöglichkeiten
- Schaffen eines Bewusstseins für das verbesserte bzw. neue Abfalltrennsystem

Anhand der didaktischen Ansätze und der Schwerpunkte wurden die Unterrichtseinheiten ausgearbeitet, siehe Tabelle 3-1. Diese setzen sich aus theorie- und praxisorientiertem Unterricht zusammen. Inhaltlicher Bezug wurde zudem auf Daten des Abfallwirtschaftskonzeptes [KLAUß-VORREITER, 2003] genommen. Die entwickelten Unterrichtseinheiten wurden im Vorab mit Herrn Thananan und den verantwortlichen Lehrkräften am ACT diskutiert und überarbeitet. Diese Maßnahme wurde als notwendig angesehen, um sicher zu gehen, dass die Schüler den Inhalt der Unterrichtseinheiten auch verstehen und umsetzen lernen.

Der theoretische Unterricht sollte Hintergrundwissen vermitteln und bildete den überwiegenden Unterrichtsanteil. Es wurden Themen behandelt, wie die Verwendung von Rohstoffen, die Herstellung von Papier und die Zusammensetzung des hausmüllähnlichen Gewerbe- und Restabfalls der Schule, siehe Abbildung 3-2.

Zur Verbesserung des Verständnisses und zur Auflockerung des Unterrichts diente der praktische Teil. Im handlungsorientierten Unterricht wurden Rundgänge durch das Schulgelände, die Errichtung eines Versuchskompostes und die selbstständige Herstellung von Recyclingpapier durchgeführt. Diese selbstständige praktische Tätigkeit sollte das Erlernete festigen und alle Sinne der Schüler ansprechen.



Abbildung 3-2: Theorieunterricht im Klassenraum am ACT

### 3.3.2 Durchführung

Der Lehrinhalt des Kurses bestand aus zehn einzelnen Unterrichtseinheiten, siehe Tabelle 3-1. Die Inhalte wurden in englischer Sprache vorbereitet. Einige Themengebiete wurden vom Autor englisch erläutert. Beinhalteten die Unterrichtseinheiten umfangreiche Informationen, unterrichtete Herr Thananan in thailändischer Sprache. Zur besseren Darstellung und zum leichteren Verständnis wurden Texte und Grafiken auf Overheadfolien abgebildet. Diese waren ebenfalls in Englisch ausgeführt. Ein Teil der praktischen Stunden wurde nach vorhergehender Absprache von der Serviceabteilung unterstützt. Diese stellte benötigte Arbeitskräfte, Werkzeuge, Hilfsmittel und Arbeitsflächen zur Verfügung.

**Tabelle 3-1: Unterrichtsplan des Pilotkurses am ACT**

Einheit	Datum	Thema	kurze Inhaltsangabe
1	15.11.02	Entstehungsorte und Wege des Abfalls am ACT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Informationen zum Kurs;</li> <li>• Ausgabe einiger Fragen zum Thema Abfall am ACT;</li> <li>• Rundgang über das Schulgelände und Erkundung an welchem Ort welcher Abfall entsteht, z. B. Krankenstation</li> </ul>
2	22.11.02.	Die Abfallzusammensetzung und natürliche Rohstoffe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Fragen aus Stunde 1</li> <li>• Folie mit den Ergebnissen der Abfallanalyse gezeigt und erklärt</li> <li>• Entstehung von Plastik und Holz sowie Küchen- und Gartenabfällen erklärt und behandelt</li> </ul>
3	29.11.02	Errichten eines kleinen Demonstrationskompostes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Informationen zur Kompostierung gegeben; Folien verwendet</li> <li>• Fragen zur Kompostierung gestellt</li> <li>• selbstständige Errichtung eines kleinen Kompostes durch die Schüler</li> </ul>
4	06.12.02	Abfall hat einen Wert!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alle verwertbaren Materialien erörtert</li> <li>• Ankaufwerte der verschiedenen Abfallmaterialien besprochen</li> </ul>
5	13.12.02	Wie kann der Abfall am ACT genutzt werden?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nochmals über Ankaufwerte gesprochen</li> <li>• das aktuelle Sammelsystem am ACT analysiert</li> <li>• Rundgang; die Schüler schreiben auf, welche Materialien in welchen Behältern zu sehen sind</li> </ul>
6	10.01.03	Papierherstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einige Schüler stellen selber Papier her (es sind nicht alle Schüler im Unterricht auf Grund von Evaluierungsprüfungen für Mathayom 3)</li> </ul>
7	17.01.03	Papier und Recyclingpapier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung des Rundganges von Stunde 5</li> <li>• die Geschichte des Papiers</li> <li>• Vergleich der Herstellung von Papier und Recyclingpapier</li> <li>• weitere Möglichkeiten der Verwendung von Altpapier</li> </ul>
8	24.01.03	Papierherstellen und Kompostierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler stellen RC-Papier selbst her</li> <li>• erste Auswertungen des Kompostierungsverlaufes</li> </ul>

Einheit	Datum	Thema	kurze Inhaltsangabe
9	31.01.03	Zusammenfassung der vergangenen Stunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>zusammenfassen, welche Abfälle am ACT entstehen, wie diese gesammelt werden und was damit geschieht</li> <li>welche Möglichkeiten gibt es Abfälle zu verwerten</li> <li>Vorstellen eines neuen bzw. verbesserten Abfallsammel-systems</li> </ul>
10	07.02.03	Einweisung zum Umweltschultag	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ergebnisse der RC-Papierherstellung</li> <li>Ablauf des Umwelttages besprechen und Gestaltung der Informationstafeln</li> </ul>

### 3.3.3 Bewertung und gewonnene Erkenntnisse

Mit welchem Interesse der Versuchskurs bei den Schülern angenommen wurde und welche Verbesserungsmöglichkeiten es bei der Durchführung gibt, zeigt die Auswertung des „Fragebogen zum Umweltunterricht“, siehe Anhang C.

#### Aufbau des Fragebogens

Der „Fragebogen zum Umweltunterricht“ wurde nach dem gleichen Prinzip wie der „Fragebogen zum Abfallbewusstsein“ aufgebaut, d. h. der Fragebogen ist chronologisch vom Allgemeinen zum Detaillierten gestaltet. Allerdings wurden neben geschlossenen Faktfragen auch offene Fragen verwendet, d. h. laut KUHN (2003) Fragen ohne vorgegebene Antworten.

Der „Fragebogen zum Umweltunterricht“ besteht aus 5, in englischer Sprache verfassten Fragen und ist folgendermaßen aufgebaut:

Die Frage 1) dient zur Erfassung allgemeiner Angaben.

#### 1) *Personal Statement*

*I'm a student of mathayom .....*

*female*  *male*

*How old are you? I'm .....years.*

*Nationality: .....Thai.....*

Die Frage 2) gibt den Entscheidungsgrund für die Wahl des Kurses an.

#### 2) *General Questions to the lesson "Conservation and Environment" in the subject "Social studies"*

*I chose this subject as extra activity because...*

*I was interested*  *somebody advise me (told me I should choose it)*

*I didn't know what subject I should take (I had no other idea)*

*Others.....*

Die Frage 3) stellt das Interesse an einzelnen gehaltenen Unterrichtseinheiten dar.

#### 3) *Questions to the lessons*

a) *Were you interested in the lessons?*

*no*  *yes*  *in some lessons*

b) *In what lessons were you especially interested?*

3 – *"We make compost by ourselves"*

4 – *"Waste has a value!"*

5 – *"How can we use waste at A.C.T.?"*

7 – *"The knowledge of paper and recycling paper"*

8 – "We make paper by ourselves"   
 In no lesson

Die Frage 4) zeigt die Art der aufgetretenen Probleme.

**4) What type of problems did you have during the lessons?**

- I had general problems to understand the content*
- I had problems with some special words*
- I had problems to understand the English part of the lessons*
- I had problems to read and understand the films*
- I had .....*

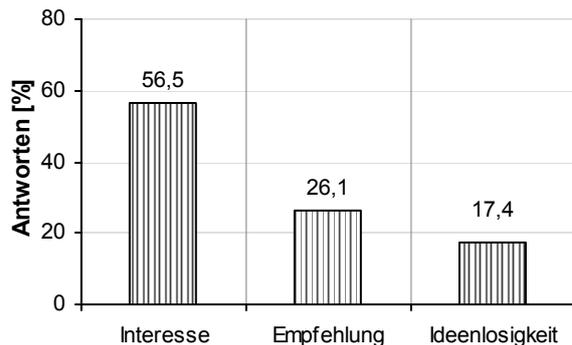
Die Frage 5) sucht nach Verbesserungsvorschlägen für diesen Kurs.

**5) What would you wish for the next environmental lessons?**

- More knowledge about recycling*
- More general knowledge about waste*
- More activities during the lessons*
- I would change nothing.*
- I would wish that.....*

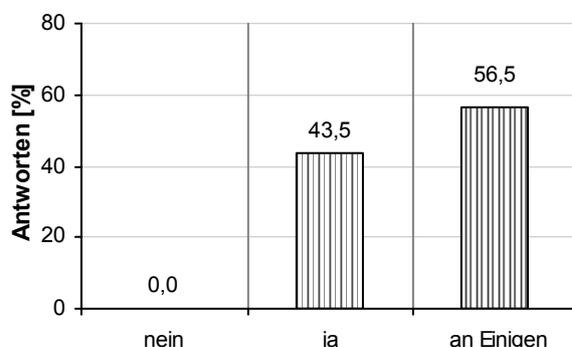
**Verteilung und Ergebnisse des Fragebogens**

Der Fragebogen wurde in der letzten Unterrichtseinheit an alle 23 Schüler des Kurses verteilt. Damit entfällt die Auswahl einer Stichprobe und die Ergebnisse sind so präzise wie möglich. Die Ergebnisse sind in den folgenden Diagrammen dargestellt.



Auf die Frage, welches der Entscheidungsgrund für den Kurs „Naturschutz und Umwelt“ war, geben 56,5 % der Schüler Interesse an. 26,1 % wurde der Kurs empfohlen. Dagegen wählten 17,4% den Kurs, um das Stundenpensum zu erfüllen, siehe Diagramm 3-1.

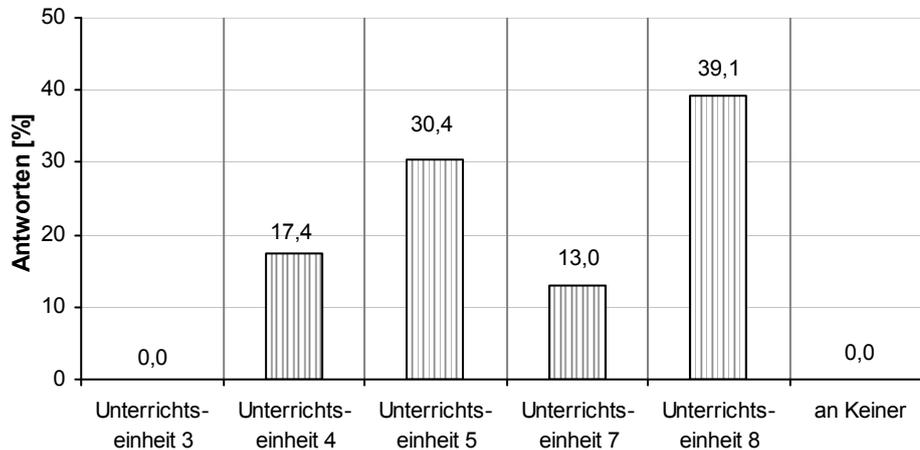
**Diagramm 3-1: Entscheidungsgrund für den Kurs „Naturschutz und Umwelt“**



Nach dem Interesse an den gehaltenen Unterrichtseinheiten gefragt, gaben 43,5 % der Schüler volles Interesse an. 56,5 % waren nur an einigen Stunden interessiert. Die Antworten für kein Interesse lag bei 0 %.

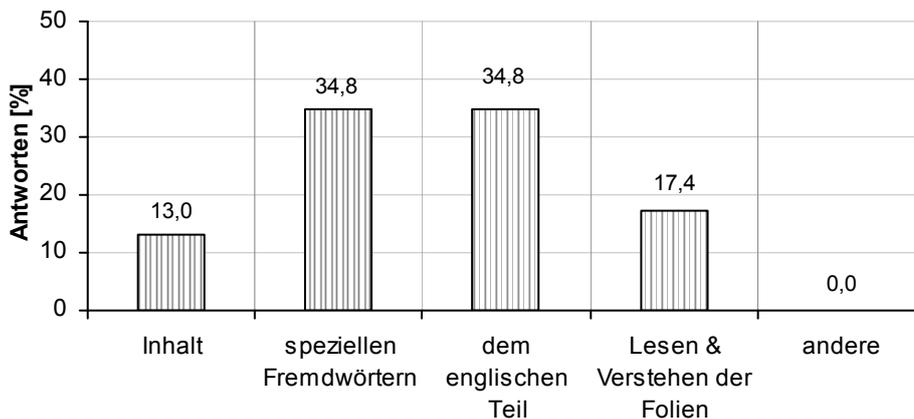
**Diagramm 3-2: Interesse am Kursinhalt**

Welche Unterrichtseinheiten von besonderer Vorliebe waren, zeigt das Diagramm 3-3. Dabei wurden die Vorgaben auf einige Unterrichtseinheiten beschränkt. Es wurde nach den Inhalten und praxis- bzw. theorieorientierten Einheiten unterschieden. Die Herstellung von Papier und die Auswertung des Kompostierungsverlaufes standen mit 39,1 % an erster Stelle, gefolgt von der Stunde 5 mit 30,4 %, wie Abfall zu nutzen ist.



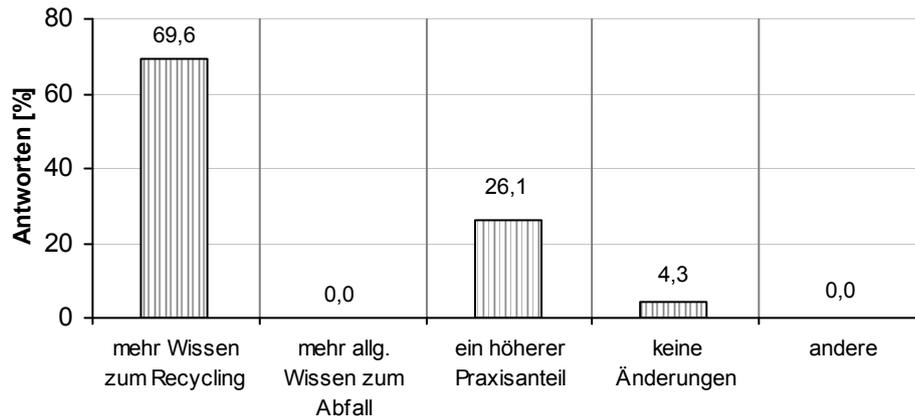
**Diagramm 3-3: Interessensverteilung an den Unterrichtseinheiten**

Auf die Frage welche Probleme auftraten, geben 34,8 % der Schüler an, diese hauptsächlich im Verstehen der englischen Sprache und der Verwendung unbekannter, spezieller Wörter zu haben, siehe Diagramm 3-4. Eine Teilmenge von 17,4 % der Schüler hatte Schwierigkeiten beim Lesen und Verstehen der verwendeten Folien.



**Diagramm 3-4: Hauptprobleme während des Unterrichts**

Wünschenswerte Änderungen in nachfolgenden Unterrichtseinheiten sind im Diagramm 3-5 dargestellt. Dabei liegt der Wunsch der Schüler nach mehr Wissen zum Thema Recycling mit 69,6 % an erster Stelle. 26,1 % der Schüler bevorzugen hingegen einen größeren Praxisanteil im Unterricht. Einen höheren Anteil an allgemeinem Wissen zum Abfall wird dagegen von keinem Schüler gewünscht.



**Diagramm 3-5: Wünschenswerte Änderungen bei kommenden Unterrichtseinheiten**

### Auswertung des Fragebogens

Mit diesem Fragebogen kann eine erste Bewertung zu den gehaltenen Unterrichtseinheiten durchgeführt werden. So haben die Schüler den Kurs „Naturschutz und Umwelt“ vorwiegend aus eigenem Interesse gewählt. Von den gehaltenen Unterrichtseinheiten wurde der praxisorientierte Anteil bevorzugt. Bei einer Wiederholung des Kurses würden sich die Schüler mehr Wissen zum Thema Recycling von Abfällen wünschen. Nach einer Studie der Universität Bielefeld von 1998 besitzen thailändische Schüler einer Privatschule überdurchschnittlich hohe Sprachkompetenzen. Das ist auf den Englischunterricht ab der ersten Klasse (Pathom 1) und auf englisch unterrichtete Fächer zurückzuführen [EVERS et al., 1998]. Die Auswertung zeigt jedoch, dass es Schwierigkeiten bei den in Englisch unterrichteten Stunden gab. Weiterhin gaben die Schüler an, Probleme beim Verstehen spezieller Fremdwörter gehabt zu haben.

Als Ergänzung zu den Ergebnissen des Fragebogens sind zusätzlich folgende Punkte zu nennen, welche aus eigenen Erfahrungen des Autors stammen und sich vorteilhaft auf die Gestaltung von Unterrichtseinheiten auswirken. So sollten:

- bei der Verwendung einer Fremdsprache wichtige und wesentliche Informationen, Texte und Aufgaben schriftlich dargestellt werden,
- Aufgaben und Fragen mit einfachem Vokabular und leicht verständlich formuliert werden,
- komplizierte und wichtige Dinge aus Konzentrationsgründen an den Anfang der Unterrichtseinheit gesetzt werden,
- der Umfang bei Aufgaben exakt und schriftlich festgelegt werden,
- zur einfachen und anschaulichen Erklärung oft Bilder und Grafiken verwendet werden und
- die Schüler aktiv in den Unterricht einbezogen werden, z. B. durch Zusammentragen von Informationen an der Tafel u. ä.

Bei der Gestaltung des Unterrichts ist jedoch das Verhalten thailändischer Schüler sowie die Lehrer-Schüler-Beziehung zu beachten..

## 3.4 Der Umweltschultag

Am Ende des Schulhalbjahres wurde die Veranstaltung eines Umweltschultages geplant. Das Ziel dieses Tages war, die Schüler des Assumption College Thonburi anhand von Grundlagenwissen auf die Einführung einer verbesserten bzw. neuen getrennten Abfallsammlung vorzubereiten. Die Schüler sollten die Funktionsweise und die Handhabung kennen lernen und des Weiteren den Sinn dieser neuen bzw. verbesserten Abfalltrennung verstehen. Nach Absprache mit der Schulleitung wurde von einer freiwilligen Informationsveranstaltung, ähnlich der des Sportfestes, abgesehen. Die Lehrkräfte waren der Meinung, dass sich nur wenige Schüler selbstständig informieren würden. Daher wurde entschieden, die Schüler gezielt zu unterrichten.

### 3.4.1 Entwicklung und Durchführung

Der Umweltschultag sollte allen Schülern des ACT das Thema „getrennte Abfallsammlung und Verwertung der Abfälle“ verständlich machen und deren Bewusstsein für folgende Themen sensibilisieren:

- Abfallfraktionen und –mengen die am ACT produziert werden,
- getrennte Sammlung der Abfallfraktionen und
- direkte Verwertung der organischen Abfälle am ACT mit Hilfe einer Kompostierung und Vergärungsanlage.

Der Punkt drei sollte den Schülern Grundlageninformationen vermitteln, da im Verlauf des Umweltschulprojektes der Bau einer Kompostierungs- sowie Vergärungsanlage geplant ist. Später sollen diese Anlagen als Anschauungsobjekte in die Umweltbildung einbezogen werden.

Man entschied sich für die Errichtung von drei Informationsständen mit folgenden Themengebieten:

- Station 1: „Grundlagen zum Abfall und dessen Verwertungsmöglichkeiten“
  - Aufstellen von zwei Informationstafeln mit dem Vergleich des aktuellen zum neuen Sammelsystem und der Darstellung der derzeitigen Abfalldaten sowie der Verwertungsmöglichkeiten der unterschiedlichen Abfallfraktionen;
- Station 2: „Grundlagen der Kompostierung“
  - Aufstellen und Vorführung der zur Kompostierung eingesetzten Maschinen sowie Erläuterung der Kompostierung vom Gartenabfall bis zum Kompost an mitgebrachtem Beispielmateriale;
- Station 3: „Grundlagen der Vergärung“
  - Aufstellen und Vorführung einer Experimentalvergärungsanlage, Vorstellen der Ausgangsstoffe und des Produktes Biogas;

Die Station 1 wurde von Herrn Thananan und dem Autor geleitet. Mit der Errichtung und Durchführung der Stationen 2 und 3 waren Prof. Kanoksak und seine Mitarbeiter vom

Energie- und Umweltingenieurzentrum (EEEC) der Ingenieursfakultät der Kasetsart Universität / Thailand betraut.

Zuständig für die Genehmigung, Organisation und Durchführung einer solchen Veranstaltung ist die Schulleitung mit den Abteilungen für Aktivitäten und Service, siehe Abbildung 2-1. Am Umweltschultag sollten alle Schüler integriert werden. Nach Absprache mit den Verantwortlichen ist eine gezielte Unterrichtung aller 4767 Schüler an einem Tag allerdings nicht möglich. Daher wurde eine bestimmte Gruppe von Schüler ausgewählt. Zusammen mit den verantwortlichen Abteilungen wurden die folgenden Punkte erarbeitet:

- Wahl der Klassenstufe 7 (Mathayom 1) mit ca. 400 Schülern und der Klassenstufe 10 (Mathayom 4) mit ca. 300 Schülern, da beide Klassenstufen auf Grund der Zulassungsbedingungen die kommenden drei Jahre an der Schule bleiben und das Wissen an andere Schüler weitervermitteln können;
- Festlegung des Zeitpunktes der Veranstaltung;
- Erarbeitung und Abstimmung des zeitlichen Ablaufplans;
- Wahl geeigneter Orte zur Durchführung der Veranstaltung und Aufbau der Stationen;
- Unterweisung der Lehrer/innen der Klassenstufen 7 und 10 zur Beaufsichtigung der Schüler während der Veranstaltung und
- Zusammenstellung des „Fragebogens zum Umweltschultag“, siehe Anhang C, mit Fragen zu den einzelnen Stationen.

Der Umwelttag wurde am Vormittag des 14. Februar 2003 veranstaltet. Die Eröffnung fand in einer großen, nach beiden Längsseiten offenen Halle im Erdgeschoss eines Unterrichtsgebäudes (dem Assumptionbuilding) statt, siehe Abbildung 3-3. Diese Fläche bot allen ca. 700 Schülern reichlich Platz. Im Anschluss an die Eröffnung wurde die Station 1 in dieser Halle aufgebaut. Die Stationen 2 und 3 waren auf dem Schulgelände vor der Halle eingerichtet.



Abbildung 3-3: Eröffnung des Umweltschultages am ACT

In der folgenden Tabelle sind der zeitliche Ablauf und die einzelnen Ereignisse des Tages zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 3-2: Zeitlicher Ablauf und Ereignisse des Umweltschultages am ACT**

Zeit	Ereignisse
8.45 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eröffnung mit einer Rede des ersten stellvertretenden Direktors Brother Prasit vor allen teilnehmenden Schülern, Lehrkräften und Mitwirkenden</li> </ul>
9.00 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilen der ca. 400 Schüler der Klassenstufe 7 (Mathayom 1) in drei Gruppen</li> <li>• Beginn der Informationsveranstaltung an den drei Stationen</li> <li>• Ausgabe der Fragebögen an die Schüler</li> </ul>
10.30 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ende der Veranstaltung für die Klassenstufe 7</li> <li>• Einsammeln der Fragebögen</li> </ul>
10.45 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilen der ca. 300 Schüler der Klassenstufe 10 (Mathayom 4) in drei Gruppen</li> <li>• Beginn der Informationsveranstaltung an den drei Stationen</li> <li>• Ausgabe der Fragebögen an die Schüler</li> </ul>
12.05 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ende der Veranstaltung für die Klassenstufe 10</li> <li>• Einsammeln der Fragebögen</li> </ul>
12.15 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versammlung aller Schüler der beiden Klassenstufen</li> <li>• Danksagung an die Mitwirkenden und Verantwortlichen</li> </ul>
12.30 Uhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ende des Umwelttages</li> </ul>

An jeder Station war für die Schüler eine Unterrichtszeit von 30 Minuten vorgesehen. Anschließend wurden die Stationen gewechselt. Zu Beginn der Informationsveranstaltung bekam jeder Schüler einen Fragebogen. Die Fragen bezogen sich auf die an jeder Station gehaltenen Vorträge. Einsetzender Regen veranlasste den Wechsel der Veranstaltungsorte. Die Station 2 und 3 zogen sich unter das Dach der Halle zurück und Station 1 wechselte in einen großen Konferenzraum. Mit einer Danksagung der Schüler an die Veranstalter und Mitwirkenden wurde der Umwelttag beendet.

### 3.4.2 Bewertung und gewonnene Erkenntnisse

Der Umwelttag verlief sehr erfolgreich. Zum Abschluss lassen sich folgende positiven Erkenntnisse ziehen:

- von Seiten der Schule und dem Team von Professor Kanoksak gab es volle Unterstützung;
- eindeutige Absprachen und Ablaufpläne sind Voraussetzung für einen problemlosen Ablauf;
- Gruppen von 100 Schülern lassen sich gut handhaben und bleiben übersichtlich;
- 30 Minuten sind eine ausreichende Zeit, bezogen auf die zu vermittelnden Informationen und die Konzentrationsfähigkeit der Schüler;

- das Einbeziehen einiger Schüler in die Präsentationen lockerte die Atmosphäre auf und erhöhte die Aufmerksamkeit der zuhörenden Schüler;
- die auf Grund des Wetters im geschlossenen Raum durchgeführte Präsentation der Station 1 hatte eine geringere Ablenkung der Schüler zufolge und vermittelte eine bessere Klangatmosphäre;
- durch die Darstellung der Inhalte auf Informationstafeln an Station 1 waren die Schüler jeder Zeit in der Lage alle vermittelten Daten nachzulesen.

Es sind auch negative Erkenntnisse zu erwähnen. Dazu zählen folgende Punkte:

- an Station 1 wurden Informationen nur in mündlicher oder schriftlicher Form vermittelt, es fehlten Anschauungsbeispiele, wie neue Sammelbehälter, welche die Schüler hätten ausprobieren können;
- nach Meinung von Prof. Kanoksak fehlte bei den Stationen 2 und 3 ein direkter anschaulicher Bezug zur Schule und eine schriftliche Darstellung der Informationen;
- Gruppen von 133 Schülern, wie in der Klassenstufe 7, werden zu unübersichtlich und schwerer handhabbar;
- das Wechseln der Stationen nimmt einige Zeit in Anspruch und sollte im Ablaufplan berücksichtigt werden;
- fehlende Pufferzeiten führten zu einer Verschiebung des zeitlichen Ablaufes.

Inwieweit die Informationen von den Schülern aufgenommen, verstanden und verarbeitet wurden, zeigt die Auswertung der verteilten Fragebögen.

### Aufbau des Fragebogens

Der „Fragebogen zum Umweltschultag“ ist nach dem gleichen Prinzip der ersten beiden Fragebögen aufgebaut, d. h. der Fragebogen beginnt mit der Beantwortung einiger persönlicher Fragen. Als Fragetyp wurden nur geschlossene Faktfragen verwendet, welche nach den Stationen unterteilt sind. Die Fragen 1) bis 4) beziehen sich auf die Station 1, die Fragen 5) bis 7) auf die Station 2 und die Fragen 8) bis 10) auf die Station 3. Die Fragen für die Stationen 2 und 3 wurden von Prof. Kanoksak erstellt. Auch bei diesem Fragebogen wird in einem kurzen Erläuterungsbericht darauf hingewiesen, dass teilweise mehrere Antworten richtig sind.

Der Fragebogen setzt sich aus folgenden Fragen zusammen:

Die Fragen 1) bis 4) beziehen sich auf die Abfallfraktionen und Verwertungsmöglichkeiten an Station 1.

**1) What type of waste is created at A.C.T.?**

- Plastic:
- Paper:
- Chemical waste:
- Metal:
- Old oil:
- Glass:

**2) How much waste is created per week at A.C.T.?**

- a) 3500 kg/week
- b) 5000 kg/week
- c) 6500 kg/week
- d) 8000 kg/week

- 3) **How much waste is reusable and recyclable at A.C.T.?**
- a) 36% of waste is reusable and recyclable
  - b) 64% of waste is reusable and recyclable
  - c) 20% of waste is reusable and recyclable
  - d) More than 50% of waste is reusable and recyclable
- 4) **What type of waste is recyclable – has a value?**
- a) Garden waste
  - b) Plastic bottles
  - c) Paper
  - d) Metal

Die Fragen 5) bis 7) beziehen sich auf die Kompostierung an Station 2.

- 5) **What is compost?**
- a) Organic matter that is treated under anaerobic digestion
  - b) Organic matter that is treated under aerobic digestion
  - c) Mixed waste that is treated under aerobic digestion
  - d) True for both b and c
- 6) **What is the standard quality of compost?**
- a) Ratio of N, P and K of 1:1:2
  - b) Ratio of C/N less than 20:1
  - c) Ratio of C/N more than 20:1
  - d) True for both a and b
- 7) **What are the advantages of composting?**
- a) Use as fertilizer for plant growing
  - b) Reduce waste problems
  - c) Provide clean environment for school and cities
  - d) True for all a b and c

Die Fragen 8) bis 10) beziehen sich auf die Vergärung an Station 3.

- 8) **What is Biogas?**
- a) Gas generated from aerobic digestion of organic matter
  - b) Gas generated from anaerobic digestion of organic matter
  - c) Cooking gas
  - d) True for all a b and c
- 9) **What kind of gas that can be used as fuel?**
- a) Oxygen
  - b) Carbon dioxide
  - c) Methane
  - d) Nitrogen
- 10) **What kind of materials those are suitable for digester?**
- a) Wood and stem of trees
  - b) Fruit, vegetable and food waste
  - c) Papers
  - d) True for both a and b

## Verteilung, Ergebnisse und Auswertung des Fragebogens

Der Fragebogen wurde an alle am Umweltschultag teilnehmende Schüler verteilt. Damit entfällt ebenfalls die Festlegung einer Stichprobenmenge und die Ergebnisse sind so präzise wie möglich.

Die Auswertung der Fragen erfolgte mittels eines Punktesystems. Bei einigen Fragen ist eine Mehrfachantwort möglich. Daher wurden die Fragen wie folgt bewertet:

- auf jede richtige Antwort gab es einen Punkt, d. h. bei vier maximal möglichen Antworten, ist die Höchstpunktzahl vier Punkte pro Frage und
- bei einer falschen Antwort war die Gesamtpunktzahl pro Frage null.

In der anschließenden Tabelle 3-3 sind die prozentualen Angaben der erreichten Punkte pro Frage und Klassenstufe, bezogen auf die maximal erreichbare Punktzahl pro Frage und Klassenstufe, zusammengefasst angegeben.

**Tabelle 3-3: Auswertung der Fragen zum Umwelttag am ACT**

Fragen		Klassenstufe 7 erreichte Punkte in [%]	Klassenstufe 10 erreichte Punkte in [%]
Station 1:	1	<b>51,8</b>	48,7
	2	75,8	<b>76,3</b>
	3	<b>40,2</b>	39,7
	4	<b>46,9</b>	46,6
<hr/>			
Station 2:	5	<b>24,5</b>	17,3
	6	<b>12,6</b>	7,7
	7	25,7	<b>29,3</b>
<hr/>			
Station 3:	8	<b>56,7</b>	40,4
	9	<b>58,7</b>	55,8
	10	<b>54,6</b>	25,0
Durchschnitt		<b>43,1</b>	40,0

Beide Klassenstufen weisen eine ähnliche Tendenz, bezüglich der erreichten Punkte pro Frage, auf. Der Vergleich zeigt aber, dass bei der Klassenstufe 7 die Anzahl der erreichten Punkte pro Frage im Durchschnitt etwas höher liegt. Es ist zu erwähnen, dass auf Wunsch der Lehrer/innen die Klassenstufe 7 den Fragebogen in thailändischer und die Klassenstufe 10 in englischer Sprache bekam. Die Auswertung zeigt ebenfalls, dass die Fremdsprache Englisch eine Schwierigkeit für die Schüler am ACT darstellt.

Bei den Fragen zur Station 1 wurden im Durchschnitt etwa 50 % der erreichbaren Punkte erzielt. Die schlechtesten Ergebnisse, mit etwa 20 % der erreichbaren Punkte, finden sich an der Station 2 „Grundlagen der Kompostierung“. Da die Ergebnisse beider Klassenstufen ähnliche Tendenzen aufweisen, liegt die Vermutung nahe, dass die Schwierigkeitsstufe der Fragen oder die Durchführung an den einzelnen Stationen der Grund für das schlechte Abschneiden sind. Bei den Ergebnissen der Fragen zur Station 3 liegt die er-

reichte Punktzahl der Klassenstufe 7 bei durchschnittlich 56 %, bei der Klassenstufe 10 bei 40 %. Die Klassenstufe 10 erreichte bei der Frage 10 nur 25 % der erreichbaren Punkte, die Klassenstufe 7 dagegen 54,6 %. Der Grund für dieses Ergebnis ist nicht eindeutig zu nennen.

Die Auswertung der Fragen zeigt, dass bei der Durchführung einer derartigen Informationsveranstaltung Verbesserungspotenzial vorhanden ist. Als erste Modifikationsansätze sind das Formulieren einfacherer Fragen, das Aufstellen von Informationstafeln an allen Stationen und eine höhere Anzahl von Beispielobjekten und -material zu nennen. Ob eine Verlängerung der Aufenthaltszeit an den Stationen positive Auswirkungen hat, kann nicht beurteilt werden. Festzustellen ist, dass die Unruhe der Schüler mit der Zeit zunimmt.

### **3.5 Fazit zu den durchgeführten Umweltbildungsmaßnahmen**

Im zweiten Schulhalbjahr 2002/2003 wurden erste Bildungsmaßnahmen am ACT durchgeführt. Mit Hilfe eines Informationsstandes sollten die am Schulalltag beteiligten Personen auf das Umweltschulprojekt aufmerksam gemacht werden. Die Präsentation fand während des jährlich stattfindenden Sportfestes statt. Am Informationsstand konnten sich alle beteiligten Personen anhand von Informationsmaterial freiwillig über den Inhalt und die Ziele des Umweltschulprojektes informieren. Durch eine Abfalltauschbörse wurde vor allem das Interesse der Schüler erhöht. Das Interesse der Erwachsenen war gering, da das Projekt nicht im Mittelpunkt des Tages stand. Es lässt sich nicht beurteilen, wie tiefgründig sich die Personen informiert haben.

Interessante und informative Eindrücke und Erfahrungen zur Umweltbildung wurden anhand erster Unterrichtseinheiten in dem fakultativen Kurs „Naturschutz und Umwelt“ gesammelt. Am Kurs nahmen 23 Schüler der Klassenstufe 9 (Mathayom3) teil. Insgesamt konnten 10 Unterrichtseinheiten gehalten werden, welche sich aus theoretischen und praktischen Stunden zusammensetzten. Mit einem Fragebogen wurde die Unterrichtsmaßnahme am Ende des Schuljahres bewertet. Dabei wurden die Erkenntnisse gewonnen, dass laut der Schüler das Thema „Recycling von Abfällen“ besonderes Interesse weckte. Bei einer Wiederholung des Kurses wünschen sich die Schüler dazu mehr Informationen. Bevorzugt werden von den Schülern praxisorientierte Unterrichtseinheiten. Durch das Einfügen derartiger praktischer Stunden wird der Unterricht aufgelockert und interessanter gestaltet. Probleme beim Lesen und Verstehen von Unterrichtsinhalten traten bei der Verwendung der englischen Sprache und der Auswahl spezieller Fachwörter auf. In diesem Bereich sind Verbesserungen notwendig. Auch die im Unterricht verwendeten Overheadfolien sind effektiver zu gestalten, da es Schwierigkeiten beim Lesen des englischen Textes gab. Auf diese sollte aber nicht verzichtet werden, da Folien durch die Visualisierung zum besseren Verständnis beitragen. Als Grundregel gilt, eine einfache und verständliche Ausdrucks- und Darstellungsweise zu wählen.

Mit dem Umwelttag wurden Informationen zur Einführung einer verbesserten bzw. neuen getrennten Abfallsammlung am ACT gezielt an eine größere Gruppe von Schülern vermittelt. Dabei ist eine Gruppe von maximal 100 Schülern am einfachsten und effektivsten zu

handhaben. Allerdings zeigen die Ergebnisse des Fragebogens, dass alle Informationen zum Nachlesen bereitgestellt und mehr Anschauungsmaterial verwendet werden sollte. Der größte Wissensbedarf liegt bei dem Thema „Kompostierung“. Des Weiteren sind Anstrengungen zu unternehmen, um die Aufmerksamkeit der Schüler zu erhöhen. Wichtig für die Durchführung sind ein exakter Ablaufplan und gute Absprachen zwischen allen Beteiligten. Der Umweltschultag zeigte, dass es grundsätzlich möglich ist, eine größere Gruppe von Schüler in 90 Minuten gezielt zu informieren.



## 4 Entwicklung der Unterrichtsmodule

### 4.1 Allgemeine Grundlagen

Dieses Kapitel befasst sich mit der Erstellung von Unterrichtsmodulen zum Umweltbildungskonzept. Jedes Modul bildet dabei einen Baustein zur Umweltbildung. Die Entwicklung gliedert sich in die organisatorische und strukturelle sowie in die inhaltliche und methodische Konzeption. Unter der organisatorischen und strukturellen Konzeption wird zum einen die Art und Weise der Integration der Umweltbildung in den Lehrplan und zum anderen der Aufbau der einzelnen Module verstanden. Die inhaltliche und methodische Konzeption beschäftigt sich mit der Auswahl der Themen, welche im Rahmen der Umweltbildung gelehrt werden sollen. Dabei ist das Anliegen des Umweltschulprojektes zu beachten. Den Schülern soll die Funktion und Handhabung eines neuen bzw. verbesserten Abfalltrennsystems verständlich gemacht werden, um Abfälle wiederverwerten zu können und Restabfälle zu reduzieren. Parallel dazu sind die allgemeinen Ziele der Umweltbildung zu unterstützen. Diese beinhalten unter anderem das Verstehen komplexer Zusammenhänge und die Verbesserung der Umweltqualität durch bewusstes Handeln. Die Entwicklung der Unterrichtsmodule orientiert sich an den gesammelten Fakten und gewonnen Erkenntnissen der Kapitel 2 bis 3. Die folgende **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt, welche von den recherchierten Projekten und Maßnahmen zur Umsetzung der Umweltbildung geeignet sind.

**Tabelle 4-1: Zur Umweltbildung geeignete Fakten und Erkenntnisse**

Projekte und Maßnahmen	Ansätze zur Umweltbildung	zur Umweltbildung am ACT geeignet
BLK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beinhaltet Grundlagen, welche die Umweltbildung vermitteln soll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung der Grundlagen in den Unterrichtsmodulen</li> </ul>
Deutsche Schulprojekte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit an düsseldorfer Schulen</li> <li>• „Erfolgreich Abfallarm“</li> <li>• BAWO Projekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zertifizierbarer Umweltmanagementsysteme</li> <li>• Abfallanalyse als Bestandsaufnahme der Abfälle an Schulen</li> <li>• Einbindung der Umweltbildung in bestehende Fächer des Lehrplan</li> <li>• Bereitstellung struktureller und inhaltlicher Leitfäden für die Lehrkräfte</li> <li>• Wettbewerbe und finanzielle Anreize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Abfallanalysen (im Rahmen des AWK durchgeführt)</li> <li>• Art und Weise der Einbindung von Umweltbildung in den Lehrplan</li> <li>• Aufbau und Inhalte der Leitfäden zur Erstellung von Unterrichtsmaterial für die Lehrer am ACT</li> <li>• Idee von Wettbewerben und finanziellen Gewinnen</li> </ul>
Asiatische Projekte <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACEID Projekt</li> <li>• SEET</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbindung der Umweltbildung in Fächer des bestehenden Lehrplan</li> <li>• Umweltbildung soll im gesamten Schulbereich stattfinden</li> <li>• Ausbildung der Lehrkräfte</li> <li>• inhaltliche Themenvorschläge zur Umweltbildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Weise der Einbindung von Umweltbildung in den Lehrplan und den gesamten Schulbereich</li> <li>• Verwendung einiger Themenvorschläge zur inhaltlichen Gestaltung</li> </ul>
Fragebögen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinungsforschung zur Ist-Situation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dient der Verhaltensforschung und zur Analyse von Bedarfsstellen</li> </ul>

## 4.2 Organisatorische und strukturelle Konzeption

### 4.2.1 Fakten und Erkenntnisse

Die Auswertung der Literaturrecherche führt zu der Erkenntnis, dass sich die Umweltbildung an Schulen nicht auf ein selbstständiges, zusätzlich eingeführtes Unterrichtsfach beschränken soll, sondern mit der Dimension eines Faches in den bestehenden Curriculum einzubinden ist. Die Umweltbildung soll in die bereits vorhandenen Unterrichtsfächer integriert werden. Diese Aussage wird durch die deutschen Schulprojekte indirekt anhand der Vorschläge zur pädagogischen Einbindung der Umweltbildung in den Unterricht bestätigt. So werden den Lehrern/innen mehrere Möglichkeiten zur Integration des Themenbereichs Abfall in unterschiedliche Unterrichtsfächer vorgeschlagen. Das ACEID Projekt, welches in und für die asiatisch-pazifische Region entwickelt wurde, orientiert sich an den Tiflis-Empfehlungen. Darin wird diese Aussage ebenfalls getroffen.

Die in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführten Projekte und aufgeführten Materialien zur Umweltbildung richten sich vorwiegend an Grundschulen und Orientierungsstufen (bzw. Mittelstufen). Begründet wird dies mit der Motivation der jungen Schüler für neue Dinge und mit der Tatsache, dass die Schüler das erlernte Wissen in nachfolgende Klassenstufen tragen. In den Projekten der asiatisch-pazifischen Region finden sich dazu keine Angaben, da die Projekte auf die Ausbildung von Lehrkräften ausgerichtet sind.

Im Kapitel 2, Abschnitt 2.3.2 ist der individuelle Lehrplan des ACT für die Grundschule und die untere und obere Sekundarstufe dargestellt. Anhand des Lehrplans wird ersichtlich, welche Fächer am ACT unterrichtet werden. Des Weiteren sind im Abschnitt 2.3.3 Fachbereiche der Sekundarstufen mit geeigneten Unterrichtsthemen zur Umweltbildung aufgeführt. Anhand dieser Erkenntnisse ist ersichtlich, in welche Fachbereiche die Umweltbildung integriert bzw. in welchen diese ausgebaut werden kann. Längerfristig lässt sich beispielsweise der „Grüne Unterrichtsraum“ zur Umweltbildung nutzen. Mit einer geeigneten Versuchsanlage zur Vergärung könnten die Schüler Grundlagen zur Stromerzeugung aus biologischen Abfällen erlangen.

Auf Grundlage dieser zusammengetragenen Fakten und Erkenntnisse, sollte der strukturelle Aufbau der Umweltbildung am ACT folgendermaßen aussehen:

- zeitlicher Umfang eines eigenständigen Unterrichtsfaches, aber eine Integration in die bestehenden Fachbereiche des gesamten Curriculums am ACT und
- Integration in die Grundschule und die untere Sekundarstufen.

An diesem Punkt stellt sich die Frage, warum die Umweltbildung kein eigenständiges Unterrichtsfach werden soll und beispielsweise wie der Thai- oder Mathematikunterricht Grundlagen vermittelt. Für die Errichtung eines eigenständigen Unterrichtsfaches würde unter anderem die Tatsache sprechen, dass die Schüler den Unterricht bewusst unter dem Namen „Umweltunterricht“ wahrnehmen. Der bürokratische Aufwand zur Einführung eines neuen Unterrichtsfaches ist enorm und es würde eine lange Zeit bis zur Umsetzung vergehen.

Ein Vorteil bei der Integration in alle Fachbereiche ist, dass den Schülern bewusst wird, dass Umweltbildung in allen Lebensbereichen von Bedeutung ist. Anhand eigener Erfahrungen des Autors wird ersichtlich, dass eine Integration der Umweltbildung in andere Fachbereiche nach Absprache mit der Schulleitung und den Lehrern/innen am Assumption College Thonburi möglich ist. Auf Wunsch der Lehrer/innen wurde in der Klassenstufe 10 jeweils eine Unterrichtsstunde zum Umweltschulprojekt gehalten.

#### 4.2.2 Integration und Aufbau der Module

Zur Integration der Umweltbildung am Assumption College Thonburi werden als realisierbare Varianten die Einbindung einzelner Module bzw. Modulteile in die bestehenden Fachbereiche und eine Weiterführung eines fakultativen Kurses vorgeschlagen. An den Projekten in Kapitel 2 orientiert, wird jeweils eine Modulreihe für die Grundschule und die untere Sekundarstufe entwickelt. Diese sollten folgendermaßen in den Unterricht integriert werden:

- Grundschule:
  - Integration der entwickelten Modulreihe zur Umweltbildung nach Absprache mit den Klassenstufenleitern/innen und Lehrern/innen in die bestehenden Fachbereiche in eine der Klassenstufen 1-4 (Pathom 1-4)
  - Integration einzelner Module, beispielsweise der Spiele, ab der Klassenstufe 1 (Pathom 1) zur frühen Sensibilisierung der Schüler bezüglich des Themas Abfall
- untere Sekundarstufe:
  - Integration der entwickelten Modulreihe in die bestehenden Fachbereiche der Klassenstufe 7 (Mathayom 1), da diese Schüler auf Grund der Zulassungsbestimmungen die folgenden drei Jahre an der Schule bleiben und das Erlernte im Alltag direkt und indirekt an die Mitschüler weitergeben können (Vorbildfunktion) sowie auf Grund der Anzahl umweltrelevanter Themen in dieser Klassenstufe, siehe Kapitel 2, Abschnitt 2.4
  - Weiterführung des Kurses „Naturschutz und Umwelt“ in der Klassenstufe 9 (Mathayom 3)

Begründet wird die Weiterführung des fakultativen Kurses damit, dass es kurzfristig gesehen vom organisatorischen und administrativen Aufwand einfacher ist, einen Kurs anzubieten und durchzuführen. Dadurch kann ohne Unterbrechung bei einem Teil der Schüler am ACT die Umweltbildung fortgeführt werden. Zeitgleich können weiterhin Erfahrungen zur Umsetzung der Umweltbildung gesammelt werden. Mittelfristig hingegen sollte das Ziel sein, die Umweltbildung in alle Fachbereiche des Lehrplans zu integrieren.

Ein Schuljahr am Assumption College Thonburi besteht aus 40 Unterrichtswochen [FRITSCH, 2001]. Davon sind einige Tage auf Grund von Feiertagen und internen Veranstaltungen der Schule unterrichtsfrei. Im Rahmen des Praxisversuchs am ACT konnten in einem Schulhalbjahr zehn Doppelstunden gehalten werden, siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.3. Daher sind für die Grundschule und die untere Sekundarstufe jeweils zehn feststehende Module á 100 Minuten erstellt. Ferner gibt es Zusatzmodule, welche bei Bedarf durchge-

führt

werden

können,

siehe

Tabelle 4-3.

Jedes einzelne Modul setzt sich aus dem Teil A und B zusammen. Die einzelnen Teile besitzen den zeitlichen Umfang einer regulären Unterrichtsstunde am ACT von 50 Minuten. Die Teile sind inhaltlich abgeschlossen, d. h. diese können separat unterrichtet werden. Damit soll eine Integration in das Curriculum erleichtert werden. Es wird angestrebt, den Inhalt jedes Moduls auf einen Fachbereich oder ein Fach anzupassen. Die Module sind folgendermaßen aufgebaut:

- jedes Modul besitzt eine Nummer und das Kürzel „G“ für Grundschule oder „S“ für die untere Sekundarstufe, womit eine Verwechslungen der Module zwischen den Ausbildungsstufen ausgeschlossen werden soll;
- besitzen die Module den selben Inhalt, sind diese mit beiden Kürzeln „G“ und „S“ sowie der entsprechenden Nummer versehen;
- jedes Modul besitzt eine Themenüberschrift;
- die Modulteile A und B sind jeweils mit einer Titelüberschrift versehen, da diese separat unterrichtet werden können und abgeschlossene Einheiten bilden;
- der Stundenverlauf ist zur Orientierung durch eine grobe Zeiteinteilung festgelegt, welche unverbindlich ist;
- jeder Modulteil beinhaltet Aufgabenstellungen, Aufgabenverteilungen und Unterrichtsinhalte für die Lehrer/innen und die Schüler;
- zur Unterstützung des Unterrichts und zur besseren Veranschaulichung sind Folien, Arbeitsblätter und Vordrucke enthalten und
- jeder Modulteil ist einem geeigneten Fachbereich zugeordnet.

Modul „Nr.“ – „Thema“					
Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	„Titel“	max. 50	„Inhalt des Themas “ • „Schlüsselwörter“	Folien, Tafel oder Arbeitsblatt	...
B	„Titel“	max. 50	„Inhalt des Themas “ • „Schlüsselwörter“	Folien, Tafel oder Arbeitsblatt	...

Abbildung 4-1: Schematische Darstellung eines Unterrichtsmoduls

Einige Unterrichtsmodule, wie die Module „Papier selbst herstellen“ und das Zusatzmodul S1 „Besuch einer Deponie oder Transferstelle“, siehe

Tabelle 4-3 bilden im zeitlichen Ablauf eine Ausnahme. Diese Module besitzen den Umfang einer Doppelstunde bzw. eines ganzen Tages.

Zur Gestaltung eines fakultativen Kurses sind die Module als Doppelstunde und für den Zeitraum eines Schulhalbjahres ausgelegt. Zur Implementierung in das Curriculum können die Teile A und B wie erwähnt getrennt werden. Dabei ist es sinnvoll, die Module in der erstellten nummerierten Abfolge, siehe

Tabelle 4-3, in den Unterrichtsplan einzubauen. Im Curriculum integriert, können die Module über das gesamte Schuljahr verteilt werden.

## 4.3 Inhaltliche und methodische Konzeption

### 4.3.1 Fakten und Erkenntnisse

Erkenntnisse zur inhaltlichen und methodischen Gestaltung werden ebenfalls anhand der Literaturrecherche gewonnen. So werden sowohl in den deutschen Projekten als auch im ACEID Projekt der asiatisch-pazifischen Region detaillierte Themenvorschläge zur Umweltbildung unterbreitet. Diese Angaben überschneiden sich teilweise. Sehr umfangreiche Anregungen werden im ACEID Projekt gegeben. Darunter befinden sich auch fächerbezogene Themen zum Bereich Abfall [FIEN et al., 1994]. In der nachfolgenden Tabelle 4-2 sind aus der Vielzahl der Anregungen die für die Umweltbildung am ACT wesentlichen Themenvorschläge zusammengefasst.

**Tabelle 4-2: Themenvorschläge zur Umweltbildung aus dem ACEID Project [FIEN et al., 1994]**

Fach bzw. Fachbereich	mögliche Themen
Thai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandeln, Schreiben und Veröffentlichen von Artikeln zur aktuellen Situation an der Schule in der Schulzeitschrift</li> <li>• Lesen von Geschichten, Novellen und ähnlichen Werken aus Thailand sowie der gesamten Welt mit Themen, wie Recyclingmaßnahmen u. ä.</li> </ul>
Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der anfallenden Abfallmengen an der Schule; Darstellungen in Diagrammen; Mengenverteilungen sowie Volumen- und Gewichtsberechnungen</li> <li>• Schätzen und Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bezogen auf Abfalldaten</li> <li>• Kosten- /Nutzenprüfung von Einweg- und Mehrweggeschirr</li> <li>• Interpretieren von Statistiken umweltrelevanter Trends und Entwicklungen</li> </ul>
Englisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprech- und Schreibübungen zu umweltrelevanten Themen</li> <li>• Lernen von Vokabular zum Thema Abfall, Recycling u. ä.</li> </ul>
Sozialkunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Abfalls in Thailand erörtern, wo entsteht Abfall, wo werden die verschiedensten Materialien hergestellt</li> <li>• Untersuchung zum Marktschema in der Schule bzgl. umweltbewussten Konsums, Recycling u. a.</li> <li>• Umgang mit Abfällen in den unterschiedlichsten Ländern</li> </ul>
Sport- und Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung der Schulimbisse (Verpackung, Speis Zusatzmittel, Pestizide, organische Produkte, Nährwert) und Planung/Einführung passender Maßnahmen zur Verbesserung der Imbisse</li> <li>• Zuwendung eines lokalen Umweltproblems, welches Konsequenzen für die menschliche Gesundheit haben kann, z. B. gefährliche Krankenhausabfälle u. ä.</li> </ul>
Kunst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfertigen von Zeichnungen, Collagen mit den Abfallmaterialien der Schule u. ä. zur Sensibilisierung in Bezug auf Abfall; an der Schule veröffentlichen</li> <li>• Aufführungen zum Thema Abfallproduktion und Recycling zur Steigerung des Bewusstseins</li> </ul>

Fach bzw. Fachbereich	mögliche Themen
Naturwissenschaften	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studie über Versorgungsstrukturen und Ökosysteme, dem Einfluss von chemischen Düngern, Pestiziden und Abfallprodukten</li><li>• Energieuntersuchen von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen und deren Einflüsse auf die Umwelt</li><li>• Kompostierungskreislauf und –phasen behandeln</li><li>• Abfallgeschehen auf einer Deponie</li><li>• Gäste aus der Gesellschaft einladen und über umweltrelevante Probleme sprechen</li></ul>
Religion	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untersuchen der Perspektiven verschiedener weltweiter Religionen in Bezug auf die Umwelt</li><li>• Erforschung, welchen Effekt moralische und ethnische Fragen sowie politische, soziale und ökonomische Entschlüsse auf die Umwelt haben</li></ul>

Einblicke konnten auch anhand der Recherche am ACT bezüglich Unterrichtsfächer mit relevanten Themen zur Umweltbildung gewonnen werden. So wird im Fachbereich Naturwissenschaften die Funktionsweise von Ökosystemen behandelt. An dieser Stelle ließe sich das Thema Kompostierung von organischen Abfällen in den Unterricht integrieren. Weiterhin wird über die Verschmutzung der einzelnen Lebensräume gesprochen. Hier könnten die Probleme aufgezeigt werden, die bei der Deponierung von Abfällen auftreten. Im Fachbereich Sozialkunde beschäftigen sich die Schüler mit der Analyse, dem nachhaltigen Umgang und dem Schutz der natürlichen Ressourcen. Im Rahmen dieses Faches könnte das Thema „Rohstoff-Produkt-Abfall“ behandelt werden. Erkenntnisse liefern auch die Auswertung der ersten Unterrichtseinheiten und die Ergebnisse des Fragebogens zum Umweltschultag. So wünschen sich die Schüler umfangreichere Unterrichtsinhalte zum Thema Recycling. Auf Grund der schlechten Ergebnisse zur Station 2, besteht andererseits Wissensbedarf beim Thema Kompostierung.

Anhand des Abfallbewusstseins bezüglich des hausmüllähnlichen Gewerbe- und Restabfalls wird ersichtlich, dass sich die Inhalte der Unterrichtsmodule mit den verschiedenen Abfallfraktionen beschäftigen müssen. Wissensbedarf wird in den Verwertungsmöglichkeiten und daraus schlussfolgernd in der Art der Trennung der Abfälle gesehen.

Neben den inhaltlichen Fakten wurden Erfahrungen zur methodischen Umsetzung der Umweltbildung gewonnen, d. h. Aussagen darüber, wie die Schüler unterrichtet werden können. Das Multiplikatorenprinzip ist nach eigenen Erfahrungen des Autors zurzeit noch nicht zu empfehlen. Die Schüler sind derzeit nicht in der Lage, das erlernte Wissen an andere Schüler weiterzugeben. Die Ursachen dafür können in den kulturellen und gesellschaftlichen Bedingungen an thailändischen Schulen liegen. Zum fächerübergreifenden und handlungsorientierten Unterricht werden in den aktuellen Schulprojekten Vorschläge unterbreitet, siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..** Davon sind folgende Aktivitäten auf das Assumption College Thonburi übertragbar:

- Rundgang über das Schulgelände und Dokumentation der Abfallarten, Orte der Entstehung und Sammlung,
- selbstständige Herstellung von Recyclingpapier (Papierschöpfen),
- Anlegen eines Kompostes, Beobachtung des Kompostierungsverlaufes und Kompostierbarkeit anfallender Abfallmaterialien testen,
- Organisation eines abfallarmen Frühstücks und

- Abfalltrennungen im Klassenraum durchführen.

Erkenntnisse liefert auch der erste Praxisversuch zur Umweltbildung. Demnach sollten bei der Gestaltung der Unterrichtsinhalte, vor allem in englischer Sprache, folgende Punkte beachtet werden:

- wichtige und essentielle Informationen, wie Texte und Aufgaben schriftlich darstellen,
- Verwendung von einfachem Vokabular und leicht verständlich formulierten Inhalten,
- wichtige Angaben aus Konzentrationsgründen an den Anfang der Unterrichtseinheit setzen,
- Umfang bei Aufgaben exakt und schriftlich festlegen und
- zur Veranschaulichung und zum besserem Verständnis Bilder und Grafiken verwenden.

#### **4.3.2 Inhaltliche Gestaltung der Module**

Die Schwerpunkte der Unterrichtsmodule orientieren sich am Ziel des Umweltschulprojektes den Schülern die Einführung des verbesserten bzw. neuen Abfalltrennsystems verständlich zu machen. Diese sehen daher wie folgt aus:

1. Aufführen und Darstellen der Abfallproduktion und –entsorgung am ACT
2. Hintergrundwissen zum Begriff Abfall und Auswirkungen auf die Umwelt vermitteln
3. Analyse und Darstellung des aktuellen Abfallsammelsystems des ACT
4. Hintergrundwissen zum Thema Vermeidung von Abfällen vermitteln
5. Hintergrundwissen zum Wiederverwenden und –verwerten (Recycling) von Abfällen allgemein und an Beispielen vermitteln

Aus diesen Schwerpunkten wurden einzelne Themen für die Unterrichtsmodule und die Zusatzmodule für die Grundschule und untere Sekundarstufe formuliert. Diese Themen und die dafür geeigneten Fachbereiche sind in der

Tabelle 4-3 und der Tabelle 4-4 zusammengefasst.

**Tabelle 4-3: Themenübersicht der Unterrichtsmodule für die Grundschule am ACT**

Grundschule		
Modul-Nr.	Themenüberschrift	Geeigneter Fachbereich
G1	Abfälle am ACT	Thai
G2	Abfälle, deren Zusammensetzung und Entsorgung	Thai, Geschichte, Englisch
G3	Abfallmemory	Thai
G4	Vermeidung von Abfällen	Thai, Scout
G5	Bastelstunde – Kunst aus Abfallmaterialien	Scout (Kunst)
G6	Grundlagen der Kompostierung	Naturwissenschaften, Scout
G7	Papier und Recyclingpapier	Thai, Naturwissenschaften
G8	Recyclingpapier selbst herstellen	Naturwissenschaften, Scout
G9	Das neue Sammelsystem	Thai
G10	Abfallarmes Frühstück	Thai
Z. G1	Bastelstunde – Musikinstrumente aus Abfallmaterialien	Scout (Musik)

**Tabelle 4-4: Themenübersicht der Unterrichtsmodule für die untere Sekundarstufe am ACT**

Untere Sekundarstufe		
Modul-Nr.	Themenüberschrift	Geeigneter Fachbereich
S1	Abfälle am ACT	Sozialkunde
S2	Was ist Abfall und woraus bestehen Abfallmaterialien?	Sozialkunde, Geschichte, Englisch
S3	Abfallzusammensetzung, -entsorgung und das aktuelle Sammelsystem	Mathematik, Sozialkunde
S4	Vermeidung von Abfällen	Scout, Sozialkunde
S5	Kompostierung	Naturwissenschaften, Scout
S6	Papier und Recyclingpapier	Naturwissenschaften
S7	Recyclingpapier selbst herstellen	Naturwissenschaften, Scout
S8	Recycling von Kunststoffen	Naturwissenschaften
S9	Hat Abfall einen Wert und wozu dient eine getrennte Sammlung der Abfälle?	Mathematik, Sozialkunde
S10	Artikel für die Schülerzeitung	Thai
Z. S1	Besuch einer Transferstelle bzw. Deponie	Sozialkunde
Z. S2	Kunst aus Abfallmaterialien	Scout (Kunst)

Die inhaltliche und methodische Gestaltung der einzelnen Unterrichtsmodule richtete sich dabei nach den gewonnen Erkenntnissen. So sollen sich die Schüler durch mehrere Rundgänge über das Schulgelände im handlungsorientierten Unterricht ein eigenes Bild zur Abfallproduktion am ACT machen. Den Schülern werden dazu Aufgaben erteilt und Hintergrundinformationen vermittelt, welche diesen Vorgang unterstützen. In der Grundschule sollen sich die Schüler auf eine spielerische Weise mit dem Thema Abfall beschäftigen, beispielsweise mit Hilfe des Abfallmemorys, siehe Kapitel 5, Abschnitt 5.1.



**Abbildung 4-2: Mehrweggeschirr in der Schulkantine am ACT**

Da die Vermeidung von Abfall der erste Schritt zur Verringerung der Abfallmenge ist, wird auch dieses Thema in die Umweltbildung eingebaut. Dazu wird den Schülern im fach- bzw. fächerübergreifenden Unterricht wiederum Hintergrundwissen vermittelt, vor allem zur Entstehung von Abfällen. Es werden Möglichkeiten genannt, wie man die Produktion von Abfall vermeiden kann. Als Beispiel wird die Verwendung von Mehrweggeschirr in der Schulkantine aufgeführt, siehe Abbildung 4-2. In einem praxisorientierten Unterrichtsabschnitt, dem Klassenfrühstück, sollen die Schüler selbst erkennen, wie viel Abfall produziert wird. Anschließend wird nach Möglichkeiten gesucht, weniger Abfall zu verursachen. Damit setzen sich die Schüler real mit dem Thema Vermeidung von Abfällen auseinander.

Abfälle die nicht vermeidbar sind, können teilweise wiederverwendet oder wiederverwertet (recycelt) werden. Das Prinzip des Recyclings wird den Schülern anhand von einfachen und bekannten Kreisläufen, der Kompostierung und dem Papierrecycling, erläutert. Auf Grund der Auswertungsergebnisse der ersten Unterrichtseinheiten wurde mehr Wissen zum Thema Recycling von Abfällen und weitere praxisorientierte Stunden zur Auflockerung und besseren Veranschaulichung eingebaut. Zur realitätsnahen Darstellung werden in der Sekundarstufe Berechnungen durchgeführt, die den Schülern die recycelbare Abfallmenge vor Augen führen soll. Diese Stunden bieten die Möglichkeit das Thema Abfall in den Fachunterricht Mathematik zu integrieren, wie anhand anderer Schulprojekte vorgeschlagen, siehe Tabelle 4-2. Im Zusammenhang mit dem Recycling soll den Schülern bewusst werden, dass Abfälle Werte besitzen. Das sind zum einen der ideologische (nichtfinanzielle) und zum anderen der finanzielle Wert. Beide Werte sollen den Schülern durch Hintergrundwissen und Aufgaben im Unterricht bewusst werden. Dazu und zur weiteren Sensibilisierung des Themas Abfall dienen auch die Bastel- bzw. Kunststunden. Dadurch wird es möglich einen Teil der Umweltbildung in den Fachbereich Kunst einzubauen.

Bei einigen Modulen sind die Aufgabenstellungen inhaltlich nicht vollständig vorgegeben sondern umschrieben. Die entstehenden Freiräume sollten von den Lehrern des ACT mit aktuellen, landesspezifischen Inhalten gestaltet werden.



## 5 Das Pilotkonzept zur Umweltbildung

### 5.1 Module für die Grundschule

In diesem Abschnitt werden die aus den strukturellen und inhaltlichen Erkenntnissen erstellten Module zur Umweltbildung für die Grundschule genauer erläutert. Es werden die Ziele und Inhalte der einzelnen Module erklärt. Die vollständig ausgearbeiteten Unterlagen, welche in Form einer Handreichung als Unterrichtsmaterial für die Lehrer dienen, sind im Anhang D abgelegt. Diese enthalten ausformulierte Aufgaben und Inhalte zum Umweltunterricht.

#### Modul G1 – Abfälle am ACT

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Abfälle am ACT	15	Vorstellen des Umweltschulprojektes	Folien	Thai
		20	Abfälle im Klassenraum und der Umgebung		
		15	Daten auswerten	Tafel	
B	Abfälle am ACT	30	Rundgang über das Schulgelände	Arbeitsblatt	Thai
		20	Daten auswerten	Tafel	

Mit dem Modul G1 wird den Schülern das Umweltschulprojekt vorgestellt und es soll den Schülern die vorhandenen Abfallfraktionen an der Schule aufzeigen. Mit einem Rundgang in der Schule sollen die Schüler die Abfälle bewusst zur Kenntnis nehmen. Im Teil A beschränkt sich der Rundgang auf das Klassenzimmer und den Schulbereich vor den Klassenräumen. Eine Exkursion über das gesamte Schulgelände unternehmen die Schüler im Teil B. Die Aufgabe besteht darin, in die einzelnen Abfallbehälter zu schauen und auf einem vom Lehrer ausgehändigten Arbeitsblatt den Ort und die Abfallfraktion (Plastikbecher, Papier usw.) zu dokumentieren. Am Ende der Stunde werden diese Daten gemeinsam an der Tafel zusammengetragen, ausgewertet und besprochen.

Bei der Durchführung einer Doppelstunde können die Rundgänge verbunden und das Auswerten der Daten an das Ende des Modulteils B gelegt werden.

**Modul G2 – Abfälle, deren Zusammensetzung und Entsorgung**

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Was ist Abfall?	35	Geschichtliche Entwicklung der Abfälle <ul style="list-style-type: none"> <li>Wissenswertes zur Geschichte der Abfälle durch den/die Lehrer/in aufführen – landesabhängig</li> <li>evtl. mit engl. Vokabular arbeiten</li> </ul>	Arbeitsblatt G2	Thai, Geschichte, Englischunterricht
		15	Definitionen zum Abfall	Folien	
A	Zusammensetzung und Entsorgungsweg des Abfalls	25	Zusammensetzung des Abfalls an der Schule <ul style="list-style-type: none"> <li>eigene Darstellung zeigen</li> </ul>	Folie	Thai
		25	Entsorgungsweg des Abfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>den Schülern erläutern, was mit dem Abfall passiert → Entsorgungswege</li> </ul>	Folie	

Das Modul G2 vermittelt den Schülern der Grundschule im Teil A geschichtliches Wissen zum Abfall. Der Lehrer sollte dabei auch auf eigene Unterlagen und selbstständig erworbenes Wissen zurückgreifen. Die Schüler sollen verstehen, dass Abfall von den Menschen schon zu allen Zeiten produziert wurde. Mit dem menschlichen Konsumverhalten der letzten Jahrzehnte ist die Abfallproduktion jedoch enorm angestiegen. Die Menschen sind aber in der Lage diesen Prozess zu stoppen [DOHMANN et al., 1999].

Den Schülern wird der Begriff Abfall aus verschiedenen Sichtweisen definiert und erklärt, was Abfall in der heutigen Zeit darstellt. Dabei ist folgendes Wissen zu vermitteln:

- Abfall wird wahrgenommen, wenn er zum Problem wird und den alltäglichen Lebensablauf negativ beeinflusst, dann ist Abfall Materie am falschen Ort [BIDLINGMAIER]
- aus subjektiver Sicht des Abfallerzeugers wird ein Produkt zu Abfall, wenn dafür keine Verwendungsmöglichkeit mehr besteht und das Produkt für wertlos erklärt wird [BIDLINGMAIER et al.]

Um auf die Fremdsprachenproblematik Englisch einzugehen, kann dieses Modul mit englischem Vokabular zum Thema Abfall gehalten werden. Die Schüler erhalten dazu vom Lehrer Unterrichtsmaterialien mit englisch-thailändischem Vokabular. Dieses kann im Unterricht verwendet werden.

Im Teil B sollen die Schüler die Abfallmengen, deren Zusammensetzung und Entsorgung am ACT kennen lernen. Der/die Lehrer/in erklärt den Schülern dies anhand graphischer Darstellungen. Darin werden die Mengen der einzelnen Abfallfraktionen, die Gesamtmenge des Abfalls und die prozentuale Massenverteilung gezeigt. Anschließend erklärt der Lehrer den Entsorgungsweg des Abfalls am ACT. Dazu steht dem/der Lehrer/in ebenfalls eine graphische Darstellung zur Verfügung. Die Daten für diesen Modulteil werden dem Abfallwirtschaftskonzept [Klauß-Vorreiter, 2003] entnommen.

### Modul G3 – Abfallmemory

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Abfallmemory	2x50	Vorbereitung durch den/die Lehrer/in <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbilden aller Abfallarten und Behälter</li> <li>• Ausschneiden der Symbole und Erklären</li> </ul>	Arbeitsblätter	Thai

Mit Hilfe des Abfallmemorys [PUSCH, 2000] sollen sich die Schüler der Grundschule auf eine spielerische Weise mit den einzelnen Abfallmaterialien beschäftigen. Anhand des Spieles kann der/die Lehrer/in das Abfalltrennsystem erklären und den Schülern den Entsorgungsweg der Abfälle nochmals sinnbildlich darstellen. Die Lehrer/innen können mit den Schülern üben, welche Abfälle in welchen Behälter gehören. Zur Vorbereitung werden kleine Kärtchen angefertigt, auf denen die Abfallarten und Behälter gezeichnet sind. Mit diesen Vorlagen lassen sich im Anschluss unterschiedliche Spielvarianten durchführen.

### Modul G4 – Vermeidung von Abfällen

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Klassenfrühstück	50	Gestaltung eines Klassenfrühstücks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der anfallenden Abfälle</li> </ul>	Arbeitsblatt	Thai, Scout
B	Vermeidung von Abfällen	50	Vermeidung von Abfällen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsaufwand und Lebenszyklen von Produkten erklären</li> <li>• Vermeidung als erster Schritt zur „Entsorgung“</li> </ul>	Folie	Thai

In den Unterrichtsmaterialien der deutschen Projekte wird ein Klassenfrühstück als didaktische Lernmethode erwähnt [DOHMANN et al., 1999]. Die Schüler der Grundschule des ACT praktizieren bereits das Klassenfrühstück im Unterricht, siehe Abbildung 5-1.

Im Modul G4 wird das Klassenfrühstück als Teil der Umweltbildung vorgeschlagen. Dadurch sind die Schüler in der Lage zu sehen, wie viel Abfall entsteht und aus welchen Materialien sich dieser zusammensetzt. Zudem können die Schüler nach dem Frühstück Meinungen äußern, wie dieser Abfall hätte vermieden werden können und auf welche Weise dieser getrennt werden sollte [DOHMANN et al., 1999]. Damit wird ein Bezug zum alltäglichen Leben hergestellt.



**Abbildung 5-1: Schüler der Grundschule beim Klassenfrühstück am ACT**

Im Teil B wird den Schülern mit Hilfe von Geschichten bewusst gemacht, dass hinter jedem Produkt ein nicht immer sichtbarer Energieaufwand steckt. Dieser belastet bereits die Umwelt, z. B. durch die Gewinnung von Rohstoffen, und führt ebenfalls zur Produktion von Abfällen. Es soll auf den Lebenszyklus von Produkten, deren Recycling und Entsorgung eingegangen werden. Weiterhin wird der Begriff „Vermeidung“ besprochen. Die Vermeidung von Abfällen ist der erste Schritt, um die Abfallmenge zu reduzieren. Die Schüler sollen verstehen, dass Abfall, der nicht entsteht, nicht entsorgt werden muss. Anschließend werden zusammen mit den Schülern Möglichkeiten zur Vermeidung von Abfällen besprochen. Diese sind aus verschiedenen Literaturquellen zusammengetragen. So bestehen Vermeidungsmöglichkeiten beispielsweise darin:

- Mehrwegsysteme zu verwenden [BIDLINGMAIER et al.],
- beim Einkauf eigene Behältnisse mitzunehmen, wie den Rucksack u. ä. und
- Produkte mit langer Lebensdauer bevorzugt zu kaufen [BIDLINGMAIER et al., PUSCH, 2000]

### Modul G5 – Bastelstunde – Kunst aus Abfallmaterialien

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Bastelstunde – Kunst aus Abfall	2x50	Anfertigen von Bastelarbeiten mit Abfallmaterialien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung (evtl. durch den/die Lehrer/in)</li> <li>• Lehrkräfte sollten die Grundmaterialien und Werkzeuge bereithalten</li> </ul>		Scout (Kunst)

Dieses Modul soll den Schülern durch das Basteln mit Abfallmaterialien ebenfalls sinnbildlich vor Augen führen, dass Abfälle einen gewissen Wert besitzen und weiterverwendet werden können. Am Assumption College Thonburi wird diese Form der Kunstgestaltung im Rahmen des Kunstunterrichtes bereits durchgeführt. Daher ist es auf einfache Weise möglich, eine solche Bastelstunde in die Umweltbildung zu integrieren. Die Schüler beweisen Kreativität und basteln nach Anweisungen des/der Lehrers/in verschiedene Dinge aus gesammelten Abfallmaterialien. Im Voraus sollten der/die Lehrer/in zusammen mit den Schülern verwertbare Abfallmaterialien sammeln, welche sich zum Basteln eignen.

### Modul G6 – Grundlagen der Kompostierung

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Grundlagen der Kompostierung	10	Das Rätsel	Folie	Naturwissenschaften
		25	Kompostierung – natürlichster Weg des „Recyclings“		
		15	Was darf auf den Kompost und was nicht?	Folie	
B	Besuch der Kompostanlage des ACT	30 20	Besichtigung der Kompostierung am ACT und Fragespiel	Arbeitsblatt	Naturwissenschaften, Scout

Mit dem Modul G6 „Grundlagen der Kompostierung“ wird den Schülern der einfachste und natürlichste Weg des vollständigen Recyclings am Beispiel der Natur gezeigt. Die Kompostierung ist allen ein Begriff und am Modell des biologischen Abfalls wird der Kreislauf der Wiederverwertung erläutert. Ein Rätsel soll die Schüler der Grundschule auf das Thema einstimmen. Anschließend erklärt der/die Lehrer/in den Kompostierungszyklus anhand der Verrottung organischer Materialien in der natürlichen Umwelt, z. B. am Laub der Bäume. Im Anschluss werden zusammen mit den Schülern die grundlegenden Regeln zur Eigenkompostierung besprochen. Die Schüler erfahren vom/von der Lehrer/in, welche Abfälle sich zur Kompostierung eignen und welche Abfälle nicht auf den Kompost gehören.

Im Teil B ist eine Besichtigung der Kompostierungsanlage der Schule vorgesehen. Während der Führung erklärt der der/die Lehrer/in nochmals die Grundlagen der Kompostierung und zählt die Abfälle auf, die auf den Kompost gehören. Die Schüler bekommen ein Arbeitsblatt ausgehändigt. Auf diesem sind einige Abfallfraktionen aufgelistet. Die Schüler sollen anhand des erlernten Wissens entscheiden, ob die Abfallfraktionen auf den Kompost dürfen oder nicht.

**Modul G7 – Papier und Recyclingpapier**

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Grundwissen zum Papier	10	Das Rätsel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung des Papiers</li> </ul>	Arbeitsblatt VI	Thai
		25	Die Geschichte des Papiers <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Papier und wie ist es entstanden?</li> </ul>		
		15	Die Unterschiede von Papier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Worin unterscheidet sich Papier untereinander?</li> </ul>		
B	Neues und recyceltes Papier	30	Die Produktion von Papier <ul style="list-style-type: none"> <li>• die industrielle Herstellung von Papier</li> </ul>	Folien	Naturwissenschaften
		20	Altpapier an der Schule <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzählen, was man alles mit Altpapier machen kann</li> </ul>		

Papier ist das weltweit am häufigsten verwendete Rohmaterial und auch an der Schule eines der am meisten eingesetzten Produkte [DOHMANN, 1999]. Daher bietet das Papierrecycling ebenfalls die Möglichkeit, den Schülern auf einfache Weise die Verwertung zu veranschaulichen. Mit dem Modul G7 erfahren die Schüler Grundwissen zur Entwicklung und Entstehung des Materials Papier.

Im Teil A des Moduls werden die Schüler wiederum mit einem Rätsel auf das Thema Papier eingestimmt. Im weiteren Verlauf setzen sich die Schüler mit der Geschichte des Papiers auseinander und gehen auf Fragen ein, woher das Papier kommt und wer das Papier erfunden hat. Im Anschluss soll den Schülern bewusst werden, dass es sehr viele unterschiedliche Papiersorten gibt. Dazu sucht sich jeder Schüler ein beliebiges Stück Papier aus. Vom Lehrer bekommen die Schüler ein Arbeitsblatt auf dem einige Fragen zu den Eigenschaften von Papier stehen. Die Schüler beantworten diese Fragen anhand des gewählten Stück Papiers. Ist das Arbeitsblatt vollständig ausgefüllt, sind die Eigenschaften des Papierstücks zusammengetragen. Diese werden anschließend innerhalb der Klasse verglichen.

Im Teil B erklärt der/die Lehrer/in den Schülern die Herstellung von Papier und aus welchen Ländern der Rohstoff Holz bezogen wird. Dabei soll der Lehrer auch auf die Situation des Waldbestandes in Thailand eingehen. Danach erläutert der/die Lehrer/in die Produktion von Recyclingpapier. Da Altpapier nicht endlos recycelt werden kann, bekommen die Schüler weitere Verwendungsmöglichkeiten aufgezeigt. Dazu werden die verwendbaren Papierarten genannt. Die Schüler sollen verstehen, dass es sich immer lohnt, Papier getrennt zu sammeln. Zum Abschluss wird den Schülern vor Augen geführt, wie viel Altpapier am Assumption College Thonbur pro Woche anfällt.

### Modul G8 – Recyclingpapier selbst herstellen

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Herstellen von Recyclingpapier	2x50	Papierschöpfen nach Anleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitungen durch die Verantwortlichen zusammen mit den Schülern</li> <li>• Durchführung mit den Schülern</li> </ul>	Arbeitsblatt	Naturwissenschaften, Scout

Zum Festigen des erlernten Wissens zum Thema „Papier“ und zur Auflockerung des Unterrichts dient das Modul G8. Hierbei stellen die Schüler im handlungsorientierten Unterricht selbstständig Recyclingpapier aus Altpapier her. Somit lernen diese die einzelnen Schritte des Papierrecyclings anhand selbstständigen Handelns kennen. Bei diesem Modul ist eine gute Vorbereitung, wie das Zusammenstellen der benötigten Materialien durch den/die Lehrer/in oder eine andere verantwortliche Person äußerst wichtig. Dabei können die Verantwortlichen von den Schülern unterstützt werden.

### Modul G9 – Das neue Sammelsystem

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Abfallmemory	2x50	Das neue Sammelsystem anhand des Abfallmemorys <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung des vorhandenen Spiels „Abfallmemory“ zur Erklärung des neuen bzw. verbesserten Abfallsammelsystems</li> </ul>	Abfallmemory	Thai

Das Modul G9 soll den Schülern das neue bzw. verbesserte Abfallsammelsystem verständlich machen. In den vorangegangenen Unterrichtsmodulen haben die Schüler Wissen zu den vorhandenen Abfällen am ACT und zu den Möglichkeiten der Verwertung dieser Abfälle vermittelt bekommen. Die Verwertungsmöglichkeiten wurden den Schülern anhand der Kompostierung und des Papierrecyclings erklärt. Die Schüler sollen lernen, wie die Abfälle zu sammeln sind, damit die Möglichkeiten der Verwertung genutzt werden können. Mit Hilfe des Abfallmemorys sollen die Schüler die Abfälle den entsprechenden neuen oder umfunktionierten Abfallbehältern zuordnen. Der Lehrer gibt dabei erklärende Hilfestellung.

### Modul G10 – Abfallarmes Frühstück

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A/B	Abfallarmes Frühstück	2x50	Die Gestaltung eines abfallarmen Frühstücks <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des anfallenden Abfalls</li> <li>• Vergleich mit dem ersten Klassenfrühstück</li> </ul>	Arbeitsblatt	Thai

Im Modul G10 wird das Klassenfrühstück wiederholt. Diesmal ist allerdings das Ziel, ein möglichst abfallarmes Klassenfrühstück durchzuführen. Dazu stellt der Lehrer die Grundlagen, wie die Lebensmittel und das Geschirr, zu Beginn gemeinsam mit den Schülern

zusammen. Daher ist für dieses Modul eine Doppelstunde vorgesehen. Anhand der gewonnenen Kenntnisse aus dem Modul G4 ist darauf zu achten, dass die Grundlagen unter dem Gesichtspunkt „abfallarm“ zusammengestellt werden. So sollte beispielsweise kein Einweggeschirr benutzt werden. Im Verlauf des Frühstücks sind die anfallenden Abfälle wiederum zu sammeln. Diese werden anhand eines Arbeitsblattes analysiert. Die Ergebnisse werden mit den Daten aus dem ersten Klassenfrühstück verglichen. Die Schüler sollen feststellen, ob Abfall vermieden wurde oder nicht. Am Ende des Moduls G10 entsorgen die Schüler die Abfälle nach dem neuen Abfalltrennsystem.

### Zusatzmodul G1 – Bastelstunde II – Musik aus Abfallmaterialien

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Bastelstunde II – Musik aus Abfall	2x50	Anfertigen von Musikinstrumenten aus Abfallmaterialien <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrkräfte sollte die Grundmaterialien und Werkzeuge bereithalten</li> </ul>	Aufgaben-zettel	Musik

Dieses Zusatzmodul 1 soll den Schülern nochmals verständlich machen, dass Abfälle einen gewissen Wert besitzen und weiterverwendet bzw. -verwertet werden können. Diesmal beweisen die Schüler Kreativität und basteln unter Anleitung des/der Lehrers/in verschiedene Musikinstrumente aus gesammelten Abfallmaterialien. Daher sollte der/die Lehrer/in wiederum im Voraus verwertbare Abfälle sammeln oder von den Schülern sammeln lassen.

## 5.2 Module für die untere Sekundarstufe

Nach den Modulen für die Grundschule werden im folgenden Abschnitt die Ziele und Inhalte der einzelnen Module für die untere Sekundarstufe ausführlicher erläutert. Einige dieser Module sind mit den Modulen der Grundschule identisch und werden der Vollständigkeit halber erwähnt. Es werden nochmals kurz die Ziele und Inhalte erläutert. Weiterhin sind Module vorhanden, bei denen der Inhalt etwas von denen der Grundschule abweicht. Diese werden vollständig erläutert. Auch von diesen Modulen befinden sich die ausformulierten Fassungen im Anhang D.

### Modul S1 – Abfälle am ACT

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Abfälle am ACT	15	Vorstellen des Umweltschulprojektes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung, Zusammenarbeit und Ziele</li> </ul>	Folien	Sozialkunde
		20	Abfälle im Klassenraum und der Umgebung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rundgang und Daten zur Abfallart sammeln</li> </ul>	Arbeitsblatt	
		15	Daten auswerten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Ergebnisse an der Tafel</li> </ul>	Tafel	
B	Abfälle am ACT	30	Rundgang über das Schulgelände <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rundgang und Daten zur Abfallart sammeln</li> </ul>	Arbeitsblatt	Sozialkunde
		20	Daten auswerten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Ergebnisse an der Tafel</li> </ul>	Tafel	

Das Modul S1 „Abfälle am ACT“ für die untere Sekundarstufe entspricht exakt dem Modul G1 der Grundschule. Die Ziele dieses Moduls sind, den Schülern das Umweltschulprojekt vorzustellen und die am ACT anfallenden Abfallfraktionen bewusst zu machen. Dies geschieht nicht nur durch Erläuterungen des Lehrers. Im Rahmen eines Rundgangs führen die Schüler selbstständig eine Sichtanalyse durch. Die Ergebnisse werden auf einem Arbeitsblatt festgehalten und ausgewertet. Im Unterschied zum Modul G1 ist das Modul S1 dem Fachbereich Sozialkunde zugeordnet.

### Modul S2 – Was ist Abfall und woraus bestehen Abfallmaterialien?

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Was ist Abfall?	35	Geschichtliche Entwicklung der Abfälle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenswertes zur Geschichte der Abfälle durch den/die Lehrer/in auführen – landesabhängig</li> <li>• evtl. mit engl. Vokabular arbeiten</li> </ul>	Arbeitsblatt 2	Sozialkunde, Geschichte, Englischunterricht
		15	Definitionen zum Abfall	Folie	
B	Woraus besteht Abfall?	35	Abfallfraktionen und zugehörige Rohstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoff, Metall, Papier, ... von den Schülern aufzählen lassen und in eine Tabelle eintragen</li> <li>• Informationen zu den Rohstoffen</li> </ul>	Tafel	Sozialkunde
		15	Geschichten zum Thema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anregung zum Nachdenken</li> </ul>	-	

Der Teil A des Moduls S2 entspricht dem Teil A des Moduls G2. Die Schüler sollen erkennen, dass es schon seit Menschengedenken Abfälle gibt. Die Menge nimmt jedoch mit steigendem Fortschritt zu. Weiterhin werden im Teil A Definitionen zum Abfall gegeben. Auch den Sekundarschülern können im Rahmen dieses Moduls Unterlagen mit englisch-thailändischem Vokabular ausgeteilt werden.

Im Modul S1 haben die Schüler die einzelnen Abfallfraktionen kennen gelernt. Im Teil B des Moduls S2 sollen sich die Schüler mit den Rohstoffen auseinandersetzen, aus denen

die verschiedenen Abfallfraktionen bestehen. Dabei gibt der Lehrer den Schülern Grundlagenwissen zum Vorkommen und zur Gewinnung dieser Rohstoffe. Am Beispiel einer Blechdose sollen die Schüler erkennen, aus welchen Rohstoffen ein Produkt entsteht, welche Energie in der Herstellung steckt und an welchen Stellen die Umwelt belastet wird. Auf diese Weise wird eine Schnittstelle zwischen den Abfällen und der Natur hergestellt. Der Teil B lässt sich am geeignetsten im Fach Geographie des Fachbereiches Sozialkunde umsetzen, siehe Kapitel 2 Abschnitt 2.3.3. Dieses Fachgebiet befasst sich ausführlich mit Rohstoffen und deren Nutzung und daraus entstehenden Umweltbelastungen.

### Modul S3 – Abfallzusammensetzung, -entsorgung und das aktuelle Sammelsystem

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Abfallzusammensetzung und Entsorgung	40	Abfallzusammensetzung an der Schule <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülern die aktuellen Zahlen geben und als prozentuale Verteilung darstellen lassen, pro Kopfaufkommen u. ä.</li> <li>• eigene Darstellung zeigen</li> </ul>	Folie	Mathematik
		10	Entsorgungsweg des Abfalls <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schülern erläutern, was mit dem Abfall passiert → Entsorgungswege</li> </ul>	Folie	
B	Das aktuelle Abfallsammelsystem am ACT	30	Rundgang über das Schulgelände <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Schüler schreiben auf, welche Abfälle sie in welchem Sammelbehälter sehen</li> </ul>	Arbeitsblatt	Sozialkunde
		20	Auswertung des Rundgangs <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Ergebnisse an der Tafel</li> </ul>	Tafel	

Ziel des Teil A des Moduls S3 ist, das Thema Abfall in den Mathematikunterricht einzubinden. Nachdem die einzelnen Abfallfraktionen bekannt sind, werden den Schülern die anfallenden Mengen pro Woche aufgezeigt. Anhand dieser Vorgaben sollen die Schüler die prozentuale Massenverteilung der einzelnen Abfallfraktionen errechnen. Die Ergebnisse sind in unterschiedlichen Diagrammen darzustellen. Der Lehrer erläutert abschließend anhand eines eigenen Diagramms nochmals die Zusammensetzung des Abfalls am ACT. Nach den Berechnungen erklärt der Lehrer den Schülern den Entsorgungsweg dieser Abfälle. Dazu sind dem Lehrer graphische Darstellungen als Hilfsmittel gegeben.

Im Teil B sollen die Schüler das aktuelle Sammelsystem anhand von Sichtproben analysieren. Dabei soll festgestellt werden, ob die Abfälle am ACT getrennt gesammelt werden und auf welche Weise dies geschieht. Auf einem Arbeitsblatt ist zu notieren, welche Abfallmaterialien in welchem Behälter (Farbe und Typ) zu sehen sind bzw. gesammelt werden. Die Schüler lernen, wie in „Ihrer“ Realität die Abfälle beseitigt werden. Im Verlauf des Rundgangs kann der/die Lehrer/in den Entsorgungsweg der Abfälle nochmals erläutern.

## Modul S4 – Vermeidung von Abfällen

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Kochen	50	Gestaltung eines gemeinsamen Essens <ul style="list-style-type: none"><li>Analyse der anfallenden Abfälle</li></ul>	Arbeitsblatt	Scout
B	Vermeidung von Abfällen	50	Vermeidung von Abfällen <ul style="list-style-type: none"><li>Herstellungsaufwand und Lebenszyklen von Produkten erklären</li><li>Vermeidung als erster Schritt zur „Entsorgung“</li></ul>	Folie	Sozialkunde

Das Modul S4 ist inhaltlich und von der Zielstellung mit dem Module G4 der Grundschule identisch. In der unteren Sekundarstufe führen die Schüler allerdings kein Klassenfrühstück durch sondern kochen gemeinsam im Rahmen des Scoutunterrichts, siehe Abbildung 5-2.



Abbildung 5-2: Schüler der Sekundarstufe beim Kochen am ACT

Diese Tätigkeit kann mit der Umweltbildung verknüpft werden. Wie die Grundschüler sammeln die Schüler der Sekundarstufe beim Kochen die anfallenden Abfälle und analysieren diese im Anschluss mit Hilfe eines Arbeitsblattes. Bei der Betrachtung der Abbildung 5-2 wird ersichtlich, dass bei den Schüler Wissensbedarf zur Abfallvermeidung vorhanden ist.

Jenes Wissen wird im Teil B des Moduls S4 an die Schüler vermittelt. Diese sollen verstehen, dass die Vermeidung von Abfällen der erste Schritt zur Reduzierung der Abfallmengen ist. Wie den Grundschulern soll auch den Schülern der Sekundarstufe bewusst werden, dass Abfall, der nicht entsteht, nicht entsorgt werden muss.

**Modul S5 – Kompostierung**

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Grundlagen der Kompostierung	35	Kompost – natürlichster Weg des „Recyclings“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise der Kompostierung</li> <li>• Abläufe bei der Kompostierung</li> <li>• die Kompostregeln</li> </ul>	Folien	Naturwissenschaften
		15	Was darf auf den Kompost und was nicht? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion und Erklärung</li> </ul>	Folie	
B	Besuch der Kompostanlage des ACT	50	Besichtigung der Kompostierung am ACT <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch den/die Lehrer/in</li> <li>• Was darf auf den Kompost</li> <li>• Temperaturmessung</li> </ul>	Arbeitsblatt	Naturwissenschaften, Scout

Das Modul S5 befasst sich ebenso wie das Modul G6 mit den Grundlagen der Kompostierung. Das Ziel ist auch hier, den Schülern den einfachsten und natürlichsten Weg des vollständigen Recyclings am Beispiel der natürlichen Verrottung zu zeigen. Bei den Sekundarschülern wird tiefgründiger auf die Funktionsweise und die Abläufe bei der Kompostierung eingegangen. So befassen sich die Schüler beispielsweise mit dem Verlauf der Temperatur. Weiterhin werden die Grundregeln zur Eigenkompostierung behandelt. Zum Abschluss des Teil A erklärt der Lehrer welche Abfälle zur Kompostierung geeignet sind.

Im Teil B befassen sich die Schüler anhand der Besichtigung der Kompostierungsanlage am ACT realitätsnah mit diesem Thema. Die Schüler bekommen ebenfalls ein Arbeitsblatt, auf dem die zur Kompostierung geeigneten Materialien herauszufinden sind. Im Rahmen der Grundlagen haben sich die Schüler mit dem Temperaturverlauf beschäftigt. Während der Besichtigung wird die aktuelle Temperatur des Kompostes von einigen Schülern gemessen. Die Ergebnisse werden im Gespräch mit dem Lehrer ausgewertet. Es kann festgestellt werden, in welchem Rottestadium sich der Kompost befindet. Auf diese Weise sollen die Schüler das Erlernete festigen.

## Modul S6 – Papier und Recyclingpapier

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Grundwissen zum Papier	10	Das Papier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung des Papiers</li> </ul>	-	Naturwissenschaften
		25	Die Geschichte des Papiers <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Papier und wie ist es entstanden?</li> </ul>	Vorlesen	
		15	Die Unterschiede von Papier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Worin unterscheidet sich Papier untereinander?</li> </ul>	-	
B	Neues und recyceltes Papier	15	Die Papierproduktion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die industrielle Herstellung von Papier</li> </ul>	Vorlesen	Naturwissenschaften
		25	Vergleich der Produktion von neuem und recyceltem Papier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleichen des Rohstoff-, Wasser- und Energiebedarfs</li> </ul>	Folie	
		10	Verwendungsmöglichkeiten von Altpapier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzählen, was man alles mit Altpapier machen kann</li> </ul>	Folie	

Das Ziel des Moduls S6 ist, den Schülern einen weiteren Kreislauf der Wiederverwertung zu zeigen, welche Verwertungsmöglichkeiten für Papier existieren und worin der Nutzen für die Umwelt liegt. Auf Grund dieser Erfahrungen soll den Schülern der Sinn der separaten Sammlung von Papier bewusst werden.

Der Teil A entspricht dem Teil A des Moduls G7 der Grundschule. Die Schüler lernen geschichtliche Hintergründe zum Papier und dessen Eigenschaften kennen. Der Teil B ist umfangreicher gestaltet. Den Schüler werden die Materialbilanzen zur Herstellung von neuem und recyceltem Papier gegenübergestellt. Die Schüler sollen erkennen, dass bei der Produktion von Recyclingpapier der Energie- und Rohstoffverbrauch gesenkt werden kann. Des Weiteren kann Deponieraum eingespart werden. Auf diese Weise wird die Umwelt weniger belastet. Am Ende der Unterrichtseinheit wird den Schüler die Altpapierproduktion der Schule sinnbildlich in A4 Blättern angegeben, damit diese eine Vorstellung von der Menge bekommen.

## Modul S7 – Recyclingpapier selbst herstellen

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Herstellen von Recyclingpapier	2x50	Papierschöpfen nach Anleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitungen durch die Verantwortlichen zusammen mit den Schülern</li> <li>• Durchführung mit den Schülern</li> </ul>	Arbeitsblatt	Naturwissenschaften, Scout

Das Modul S7 entspricht dem Modul G8 der Grundschule und dient ebenfalls zum Festigen des erlernten Unterrichtsstoffes und zur Auflockerung des Unterrichts.

**Modul S8 – Recycling von Kunststoffen**

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Hintergrundwissen zu Kunststoffen	10	Nennen der Verwertungsmöglichkeiten von Speise- und Gartenabfällen		Naturwissenschaften
		40	Hintergrundwissen zu Kunststoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgangsstoffe, Herstellung, Eigenschaften</li> </ul>		
B	Recycling von Kunststoffen	25	Recycling von Kunststoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoff-, Rohstoffrecycling und die Verbrennung</li> </ul>		Naturwissenschaften
		25	Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwimmprobe (Schwimm-Sink-Verfahren)</li> </ul>		

Das Modul S8 ist ein Zugeständnis an das Ergebnis der Frage 5 des „Fragebogen zum Umweltunterricht“, mehr Wissen zum Thema Recycling in den Unterricht einzubauen. Neben den Speiseresten und dem Gartenabfall ist Kunststoff der gewichtsmäßig dritthäufigste Abfall an der Schule. Auch im alltäglichen Leben in Thailand spielt Plastik vor allem im Verpackungsbereich eine große Rolle. Die Recyclingmöglichkeiten von Kunststoffen sollen den Schülern bewusst machen, dass die Materialien verwertet werden können und es sich lohnt diese getrennt zu sammeln.

Das Modul vermittelt den Schülern Grundlagenwissen zu Kunststoffen. Es beinhaltet die Rohstoffe bzw. Ausgangsstoffe aus denen Plastik hergestellt wird, sowie den Verlauf des Herstellungsprozesses und welche unterschiedlichen Kunststoffe existieren. Des Weiteren werden die Prozesse zum Trennen unterschiedlicher Kunststoffabfälle sowie bestehende Recyclingmöglichkeiten erläutert. Die Trennung der Kunststoffe nach der Dichte können die Schüler anhand eines Experimentes selbst nachvollziehen.

**Modul S9 – Hat Abfall einen Wert und wozu dient eine getrennte Sammlung der Abfälle?**

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Abfall besitzt Werte	10	Besitzt Abfall einen Wert? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Frage in den Raum stellen und von den Schülern Antworten sammeln.</li> </ul>		Sozialkunde, Mathematik
		20	Der nichtfinanziellen Wert der Abfälle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumeneinsparungen durch Recycling berechnen</li> </ul>	Folie	
		20	Der finanziellen Wert der Abfälle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsparungen berechnen beim Verkauf</li> </ul>	Folie	
B	Die getrennte Abfallsammlung	30	Aufgreifen des analysierten Sammelsystems <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassen des aktuellen Sammelsystems aus Modul 3</li> </ul>		Sozialkunde
		20	Ein verändertes Sammelsystem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten des Recyclings wurden aufgeführt; Abfälle besitzen Werte → getrennt Sammeln ist besser</li> <li>• Vorschläge und Ideen auführen</li> </ul>		

Das Modul S9 soll den Schülern nochmals verständlich machen, warum es lohnenswert ist, Abfälle getrennt zu sammeln. Die Schüler sollen in den Abfällen zwei Werte erkennen:

- den ideellen (nichtfinanziellen) Wert, d. h. die Schonung der Umwelt, wenn es möglich ist die Abfälle zu vermeiden und zu recyceln sowie
- den materiellen (finanziellen) Wert, d. h. Verkaufen der Abfälle.

Im Teil A sollen die Schüler Gedanken zur Frage: Besitzt Abfall einen Wert? äußern. Die Erkenntnisse aus der Umfrage zum Abfallbewusstsein, siehe Kapitel 2, Abschnitt 2.3.2, und den ersten Umweltbildungsmaßnahmen, siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.3.3, haben gezeigt, dass einige Schüler den finanziellen Wert von Abfällen kennen. Die Ergebnisse sind vom/von der Lehrer/in zu interpretieren und auf den idealistischen und materiellen Wert der Abfälle zu lenken. Der Modulteil A ist so gestaltet, dass dieser im Mathematikunterricht eingebunden werden kann. Die Schüler sollen berechnen, welche Abfallmenge und –volumen auf einer Deponie eingespart werden kann, wenn 50 % der recycelbaren Abfälle am ACT auch verwertet werden könnten. Das Volumen ist als Würfel darzustellen. Anschließend sollen sich die Schüler beim Vergleich der Würfelkantenlänge zur Größe eines Menschen das Volumen bildlich vorstellen. Einige Abfallfraktionen können verkauft werden, beispielsweise Papier für 4 Baht pro Kilogramm. Für die verkaufbaren Abfälle werden die Ankaufpreise zusammengetragen. Die Schüler sollen die Geldmenge errechnen, welche zusammen kommt, wenn alle verkaufbaren Abfallfraktionen verkauft werden könnten. Der/die Lehrer/in interpretiert die Ergebnisse.

Im Teil B des Moduls S9 werden die gewonnenen Erkenntnisse aus den vorangegangenen Unterrichtsstunden zusammengetragen. Aus dem Modul S1 und S3 wird das aktuelle Sammelsystem erarbeitet. In einigen Modulen wurde Grundlagenwissen zu den Verwertungsmöglichkeiten von Gartenabfällen, Papier und Plastik vermittelt. Bezogen auf das Sammelsystem wird die Frage gestellt, ob die Abfälle getrennt erfasst werden. Die Ergebnisse werden vom Lehrer erläutert. Von diesem Wissenstand ausgehend, wird das neue bzw. verbesserte Sammelsystem vorgestellt. Es wird erklärt, welche Abfallfraktion in welchem Behältertyp zukünftig gesammelt wird. Anschließend werden die Abfallsammlung ohne und mit Trennung der unterschiedlichen Abfallfraktionen gegenübergestellt und bewertet. Um Abfälle wiederverwerten und verkaufen zu können, müssen diese getrennt gesammelt werden. Ziel ist, den Schülern diese Tatsache bewusst zu machen.

### Modul S10 – Artikel für die Schülerzeitung

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Zusammenfassung des Kursinhaltes	2x50	Verfassen von Aufsätzen oder eines Artikels für die monatliche Schülerzeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Abfalldaten</li> <li>• Aktuelles Sammelsystem</li> <li>• Evtl. Arbeit des Kurses</li> <li>• Umweltbildung am ACT</li> </ul>		Thai

Im Rahmen des Moduls S10 sollen die Schüler die gewonnenen Erkenntnisse nochmals zusammenfassen und vertiefen. Weiterhin bietet dieses Modul die Möglichkeit die Umweltbildung in den Thaiunterricht einzubeziehen. Die Schüler sollen einen Bericht für die

Schülerzeitung verfassen oder Aufsätze über die Themen „Abfall am Assumption College Thonburi“ oder „Umweltbildung am ACT“ schreiben. Über die Schülerzeitung können die anderen Mitschüler auf die Umweltbildung aufmerksam gemacht werden und Wissen erlangen.

### Zusatzmodul S1 – Besuch einer Transferstation bzw. Deponie

Teil	Titel	Zeit [d]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A	Besuch einer Deponie bzw. Transferstation	1	Mit der Klasse einen Besuch auf einer nahe gelegenen Deponie bzw. Transferstation durchführen <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrer/in gibt Hinweise und Erläuterungen</li> </ul>	Arbeitsblätter	Sozialkunde

Die Besichtigung einer Transferstation bzw. Deponie bietet sich zur Unterstützung der Umweltbildung im Themenbereich Abfall an. Das Zusatzmodul S1 soll den Schülern einen realen Eindruck zum Thema Abfall vermitteln. Die anfallenden Abfallberge sollen die Schüler zum Nachdenken anregen und Betroffenheit erzeugen. Zudem werden die Schüler in die Lage versetzt, die riesige Menge an Abfällen, unter denen sich auch die eigenen befinden, aus der Nähe zu sehen und evtl. zu riechen.

### Zusatzmodul S2 – Kunst aus Abfallmaterialien

Teil	Titel	Zeit [min]	Inhalt	Hilfsmittel	Fachbereich
A / B	Kunst aus Abfall	2x50	Herstellen von Collagen <ul style="list-style-type: none"> <li>die Schüler entwerfen eine Collage mit dem Thema „Abfalltrennung am ACT“; die verwendeten Materialien sollten aus Abfallprodukten bestehen</li> </ul>	Abfallmaterial	Kunst

Dieses Zusatzmodul S2 soll die theoretischen Ausbildungsteile auflockern. Die Schüler werden aufgefordert eine Collage zum Thema „Abfalltrennung am ACT“ herzustellen. Dabei sollen sie sich kritisch mit der Aufgabe auseinandersetzen und die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Modulen einfließen lassen. Die verwendeten Materialien sollten verwertbare Abfallfraktionen sein und von den Schülern selbst ausgesucht werden. Anschließend werden die besten Collagen gewählt und in der Schule ausgestellt.

## 5.3 Weiterführende Maßnahmen

Im Rahmen der Umweltbildung wird nicht nur der Unterricht, sondern der gesamte Bereich der Schule als bildungswirksam angesehen, d. h. die Umweltbildung ist in den offiziellen und inoffiziellen Lehrplan zu integrieren, siehe Abschnitt 1.1.2. Diese Forderung fließt jedoch nicht in die Entwicklung der Module zur Umweltbildung ein, sondern ist in erster Linie durch die Schulleitung und alle beteiligten Personen, in parallel laufenden

Projekten zu gewährleisten, z. B. im Umweltschulprojekt der KNOTEN WEIMAR GmbH mit der Einführung einer getrennten Abfallsammlung. Zur Umsetzung, die Schule als Gesamtheit in die Umweltbildung einzubeziehen, werden im ACEID Projekt zum Thema Abfall folgende auf das ACT übertragbare Vorschläge unterbreitet [FIEN et al., 1994]:

- Reduzierung des Papierverbrauches durch Benutzen von wiederverwendbaren Informationsblättern, doppelseitige Verwendung von Papier u. ä.
- Sammeln und Recyceln von Papier in jedem Klassenraum und Büro
- Wiederverwenden oder Recyceln von Pappkartons
- Kompostieren des organischen Abfalls
- Einsetzen von wiederverwendbaren oder wiederbefüllbaren Materialien, wie Druckpatronen, Stifte u. ä.
- Vermeiden oder Minimieren von Einwegmaterialien, wie Plastikgeschirr, Papierhandtüchern u. ä.
- Förderung des Gebrauchs von recyceltem Papier bei Kopierern u. ä.
- Nutzung von umweltfreundlichen Reinigungsmitteln

Diese materialwirtschaftlichen Vorschläge werden zusätzlich durch organisatorische und gestalterische Empfehlungen ergänzt, welche aus eigenen Erfahrungen des Autors stammen. Dazu zählen folgende Punkte:

- Ansprache des Schuldirektors,
- Plakate mit kurzen aussagekräftigen Inhalten und
- Sinnsprüche, siehe Abbildung 5-3.

Auf Grund des ausgeprägten Hierarchiedenkens kann die Umsetzung und Einhaltung neuer Regeln, z. B. des sparsamen Umgangs mit Materialien oder einer verbesserten Abfalltrennung, durch eine Ansprache des Direktors bekräftigt werden. Zudem könnten Plakate aufgehängt werden, ähnlich dem in Bangkok durchgeführten Projekt „Magic Eye“ [FRITSCH, 2001]. Diese sollen die Schüler, Lehrer/innen und Mitarbeiter an die Einhaltung neuer Verhaltensweisen erinnern, wie die Trennung von Abfällen. An der Schule könnte der Leitsatz gelten: „Jeder trennt den Abfall nach Papier, Plastik etc. – und DU?“

Es wäre auch denkbar die Sinnsprüche, siehe Abbildung 5-3, welche an vielen Stellen in der Schule zu finden sind, durch Sprüche mit umweltrelevanten Themen zu erweitern.



Abbildung 5-3: Sinnspruch am ACT – „Vorbeugen ist besser als Heilen“



## 6 Zusammenfassung

### 6.1 Schlussfolgerung

In der heutigen Zeit sind Umweltprobleme nicht auf eine Region zu beschränken. Im Zuge der Globalisierung treten diese Probleme weltweit auf. Der internationale Handel führte auch in den Ländern der asiatisch-pazifischen Region, z. B. Thailand, zu einem Anstieg des Konsums. Speziell die junge Generation verkörpert die charakteristischen Eigenschaften einer Konsumgesellschaft. Auch die wachsende Bevölkerungszahl, besonders in den Ballungsgebieten, zieht Umweltprobleme nach sich. Um diese Probleme zu lösen muss jeder Einzelne einen Beitrag leisten. Dies setzt allerdings Grundlagenwissen im Bereich der Umwelt voraus. Daher sollte die Umweltbildung in alle Lebensbereiche integriert werden, vor allem in die Schulbildung, denn die Kinder von heute sind die Erwachsenen und Entscheidungsträger von morgen. An deutschen Schulen wird die Umweltbildung in Form von Umweltschulprojekten realisiert. Diese Projekte werden direkt an den Schulen von externen Fachleuten in Zusammenarbeit mit den Lehrkräften durchgeführt. Den Lehrkräften werden dazu Unterrichtsmaterialien zur Umweltbildung bereitgestellt.

Zum Stand der Umweltbildung in Thailand ist folgendes zu sagen:

- Umweltbildung ist in Thailand bisher kein fester Bestandteil der allgemeinen Schulbildung.
- Die thailändische Regierung ist jedoch bemüht, die Bildung auf eine nachhaltige Entwicklung auszurichten.
- Auf Grundlage des „Nationalen Bildungsbeschlusses“ bekommt der private Bildungsbereich mehr Handlungsspielraum, d. h. Privatschulen besitzen zukünftig mehr Gestaltungsfreiheit bei der Erstellung der Curricula. Diese Tatsache erleichtert die Integration regional beschränkter Projekte zur Umweltbildung.

Auch in Thailand existieren bereits Konzepte zur Umsetzung der Umweltbildung. Im Unterschied zu den deutschen Projekten befassen sich diese jedoch vorrangig mit der Ausbildung der Lehrkräfte.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde für eine thailändische Schule, das Assumption College Thonburi, ein Umweltbildungskonzept entworfen. Dieses soll für die Lehrer am ACT einen Leitfaden zur Unterrichtsgestaltung darstellen. Inhaltlich befasst sich das Konzept mit der Vermittlung von theoretischem Wissen zur getrennten Sammlung von Abfall, damit eine Wiederverwertung möglich ist. Das Konzept orientiert sich an den deutschen Projekten, ist aber auf die kulturellen und sozialen Verhältnisse Thailands abgestimmt. Es wurde auf der Grundlage einer Literaturrecherche zu vorhandenen Umweltbildungsprojekten, der Erkenntnisse während des Aufenthaltes des Autors am ACT und erster durchgeführter Umweltbildungsmaßnahmen am ACT entwickelt.

Anhand einer Analyse zu bestehenden Projekten zur Umweltbildung in Deutschland und der asiatisch-pazifischen Region lässt sich folgende Schlussfolgerung ziehen:

- Umweltbildung soll sich auf den gesamten Schulbereich auswirken, d. h. die Schule soll als Gesamtheit bildungswirksam werden.
- Umweltbildung soll kein eigenständiges Unterrichtsfach darstellen, sondern mit dem zeitlichen Umfang eines Unterrichtsfaches in die bereits bestehenden Fachbereiche des Curriculum einer Schule integriert werden.
- Umweltbildung soll vorwiegend in die Grundschule und untere Sekundarstufe integriert werden, da die jüngeren Schüler für neue Dinge leichter zu motivieren sind.
- Umweltbildung sollte eine Verknüpfung von Fachunterricht, fächerübergreifendem und handlungsorientiertem Unterricht darstellen.

Die Erkenntnisse im Rahmen des Aufenthaltes am ACT bezogen auf die Abfallsammlung haben ergeben:

- Die am Schulalltag beteiligten Personen sind sich bewusst, dass bestimmte Abfallfraktionen wiederverwertet werden können.
- Papier wird an der Schule teilweise gesammelt und verkauft.
- Anhand des aktuellen Abfallsammelsystems werden die Abfälle jedoch nach dem Zustand trocken/nass getrennt, wodurch eine Wiederverwertung der Abfallfraktionen nicht gegeben ist.

Zu den Erfahrungen aus den ersten durchgeführten Umweltbildungsmaßnahmen lassen sich folgende Schlüsse zur Gestaltung von Unterrichtseinheiten zur Umweltbildung ziehen:

- Interesse zeigen die Schüler an praxisorientierten Unterrichtseinheiten und an dem Thema Recycling.
- Zur besseren Mitarbeit sollten die Schüler aktiv in den Unterricht eingebunden werden.
- Probleme treten bei der Durchführung englischsprachigen Unterrichts auf.
- Overheadfolien unterstützen das Verständnis, sollten aber sehr übersichtlich gestaltet werden.

Aus diesen zusammengetragenen Erkenntnissen wurden für die Grundschule und untere Sekundarstufe jeweils zehn Unterrichtsmodule und einige Zusatzmodule erstellt. Diese Unterrichtsmodule sind direkt zur Bildung der Schüler vorgesehen. Den Lehrkräften dienen die Module als Materialien zur Unterrichtsvorbereitung und Durchführung.

## 6.2 Ausblick

Bei einer Erweiterung der Unterrichtsmodule könnten diese auf die obere Sekundarstufe ausgedehnt werden. Des Weiteren sollte versucht werden unter den Schülern Umweltgruppen zu bilden, welche bestimmte Aufgabenbereiche an der Schule übernehmen. Dabei wären beispielsweise in der oberen Sekundarstufe die kontinuierliche Analyse des

Abfalls zusammen mit der Serviceabteilung anhand von bereitgestellten Checklisten oder die Analyse des Verlaufes der Kompostierung am ACT zu nennen.

Im Rahmen weiterer Bildungsmaßnahmen könnte an der Schule ein Wettbewerb stattfinden. Ähnlich wie in den deutschen Projekten geht es darum, welche Gruppe den Abfall am besten trennt. Die Abfallbehälter stehen großteils auf dem Schulgelände und die einzelnen Klassenstufen werden in unterschiedlichen Gebäuden unterrichtet. Daher könnte eine Einteilung nach Klassenstufen bzw. Schulgebäuden erfolgen. Bei einer Ausdehnung des Umweltschulprojektes auf weitere Schulen der St. Gabriel Stiftung, ist ein Wettbewerb unter den Schulen denkbar.

Ebenfalls an den bereits erwähnten deutschen Projekten angelehnt, könnte für die Schüler ein finanzieller Anreiz geschaffen werden. Durch die neue Getrenntsammlung kann die Schule einen Teil der verwertbaren Abfälle verkaufen. Ein Anteil des Erlöses könnte den Schülern beispielsweise für Ausflüge oder Feste zugute kommen.



## Anhang A      Unterrichtsthemen zur Umweltbildung aus dem ACEID Projekt

### Fachspezifische Unterrichtsthemen zur Umweltausbildung

SUBJECT AREA	SPECIFIC WORTHWHILE ACTIVITIES
Agricultural Studies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• helping farmers plant trees to prevent soil erosion</li> <li>• joining or forming a Landcare group</li> <li>• creating and maintaining a school farm, choosing species appropriate to local conditions</li> <li>• researching the issues involved in farming native animals</li> <li>• examining the relevance of wildlife corridors to sustainable agricultural management</li> <li>• discussing the relationships between consumers and primary producers</li> </ul>
The Arts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• drawing and painting to sensitise students to their environment</li> <li>• resolving environmental conflicts and raising awareness of the controversial nature of many environmental issues through visual and performance arts</li> <li>• building self-esteem, confidence and creativity as a means of empowering students to value their contributions to the environment/community</li> <li>• developing sensory skills and powers of observation</li> <li>• composing, interpreting and performing music on environmental themes</li> <li>• appreciating the environment within outdoor activity programmes</li> </ul>
Commerce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• investigating 'green' consumerism</li> <li>• examining the Resource Security Bill and its implications for the ecologically sustainable development process</li> <li>• investigating the 'greening' of business and industry</li> <li>• comparing costs of food/tuckshop packaging, eg paper vs plastic</li> <li>• investigating wants vs needs (individual, family, school community, larger society)</li> <li>• investigating a local business to compare 'use' and 'waste' levels, then devising a management plan to reduce these levels, ie resource management</li> <li>• assessing operations of a local industry regarding 'costs' of pollution</li> </ul>
First Language Studies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• using drama, role-play and problem-solving debates to express attitudes and perspectives on environmental issues</li> <li>• researching, writing and publishing articles for papers, children's magazines, pamphlets, newsletters, journals, diaries</li> <li>• discussing and debating social and environmental issues to develop language skills</li> <li>• enjoying stories, novels, plays and poems from around the world on environmental themes</li> <li>• using media studies programmes to investigate environmental films</li> </ul>

SUBJECT AREA	SPECIFIC WORTHWHILE ACTIVITIES
Second Language Studies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• using material on environmental issues for practice and development of language skills</li> <li>• establishing environmental pen-pals</li> <li>• researching, talking and writing in another language about an environmental issue</li> <li>• conducting simple structured conversations around photographs depicting pleasing natural and built environments</li> <li>• studying a local environmental issue as part of a language exchange programme</li> <li>• investigating the variety of ways in which different cultures respond to and value the environment</li> </ul>
Health and Physical Education	<ul style="list-style-type: none"> <li>• implementing a waste minimisation program in the school and investigating the implications of this for human and environmental health</li> <li>• investigating the school tuck-shop (e.g. packaging, food additives, pesticides on food, organic products, nutritional value) and planning/implementing appropriate actions to enhance the tuck-shop</li> <li>• examining ozone layer and greenhouse issues and relating/connecting the relevant associated human health and natural environment issues</li> <li>• addressing a local environmental issue which may have consequences for human health, eg hazardous wastes, hospital waste management/incineration</li> <li>• investigating the chemicals in the local water supply. Are the levels safe? Is there a level at which human health may be affected?</li> </ul>
Home Economics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigating micro-climate, home design, landscape planning and development of personal environments</li> <li>• investigating the relationship between the health of the individual and the health of the environment</li> <li>• investigating chemical food additives and hazardous chemicals in the home</li> <li>• investigating the origin and production techniques of food, e.g. organic produce; local vs imported products - cost, quality, consequences of third world cash crop production</li> <li>• examining the uses and environmental implications of synthetic and natural fibres</li> <li>• investigating excess packaging, recycling, energy conservation and waste disposal</li> </ul>
Mathematics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• understanding, estimating and calculating probabilities using contemporary environmental data</li> <li>• calculating distances, lengths and angles using the natural and social environments</li> <li>• collecting and representing data on water use for water conservation purposes</li> <li>• developing basic mathematical skills through case study work on the local environment</li> <li>• developing species-area curves</li> <li>• conducting water quality testing</li> <li>• auditing energy use rating appliances, reading matters, calculating cost and savings</li> <li>• calculating size of rainwater tank for school/home</li> <li>• examining costs/benefits of energy efficient practices</li> <li>• interpreting statistics on environmental trends and developments</li> </ul>

SUBJECT AREA	SPECIFIC WORTHWHILE ACTIVITIES
Manual Arts/Technology	<ul style="list-style-type: none"> <li>• developing guidelines for the manual arts/technology department, eg disposal of toxic substances, buying/using offsets/recycled products, not buying rainforest timber, waste minimisation techniques</li> <li>• investigating sources of timber, their uses and implications for environmental conservation/preservation</li> <li>• examining the pros and cons of renewable vs synthetic materials and resources</li> <li>• constructing products from reusable and recyclable resources</li> <li>• investigating concepts such as conservation, waste minimisation, environmental design, environmentally friendly technologies, renewable and non-renewable resources</li> </ul>
Religious Education	<ul style="list-style-type: none"> <li>• considering personal responsibility to all living things</li> <li>• exploring the environmental messages/ethics in the aboriginal dreamtime</li> <li>• investigating the perspectives of different world religions on the environment and particular environmental issues</li> <li>• exploring the moral and ethical implications of political, social and economic decisions affecting the environment</li> <li>• exploring 'green' spirituality</li> </ul>
Science	<ul style="list-style-type: none"> <li>• investigating chemical changes to the earth's atmosphere caused by human and industrial activity</li> <li>• water quality monitoring and studying the effects of oxygen levels on life forms</li> <li>• doing seed collecting, planting and propagating</li> <li>• investigating the physics of energy production from renewable and non-renewable resources and their environmental impact</li> <li>• studying food webs and ecosystems and the impact of inorganic fertilisers, pesticides and waste products</li> <li>• investigating the science of global warming</li> <li>• inviting community resource people to talk about environmental/science issues</li> </ul>
Social Studies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• investigating the variety of ways in which different societies respond to and value the environment</li> <li>• using role play/simulation to identify the different interests in a development issue; critically appreciating the role of values in conflicts about environmental/development issues</li> <li>• conducting a local area study to examine the relationships between built and natural environments; investigating people's recollections of past land use by using oral history skills</li> <li>• implementing a marketing scheme in the school for green consumerism, recycling etc.</li> <li>• acquiring critical appreciation of the concepts of sustainable development, stewardship and conservation</li> <li>• investigating the harnessing of energy through the ages and its social, economic and environmental effects</li> <li>• examining the rights and obligations of individuals, social and business organisations, and governments in their environmental interrelationships</li> </ul>

## Anhang B Fragebögen

### Questionnaire to the A.C.-Thonburi Environmental School Project about the present waste awareness

---

This is a survey including some questions to the present waste awareness at A.C.T. to get a more successful realisation of the *A.C.-Thonburi Environmental School Project*. Everybody helps the School Project and creates a cleaner future that gives true answers.

Please mark a **cross** in the correct circle ~~X~~ (more than one answer is possible)

#### Questions to the present waste economy at Assumption College Thonburi

##### 1) Personal Statement – I'm (a)...

student  teacher  staff  female  male   
How old are you? I'm .....years. Nationality: .....

##### 2) Waste collection system

###### a) Do you have a separate waste collection at A.C.T.?

no  (go on to Quest. 3)) I don't know.  (go on to Quest. 3)) yes

###### b) How do you separate waste at A.C.T.?

size (small and big)  dry and wet  material (plastic, metal...)

##### 3) There are green, yellow and grey bins at A.C.T.! Where do you drop...?

plastic cups:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
paper:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
food:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
plas. cups with ice:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
glass:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
plastic bottles:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>
metal:	green <input type="radio"/>	yellow <input type="radio"/>	or grey <input type="radio"/>

##### 4) Places of waste disposal

###### a) Where do you dispose waste at A.C.T.?

in the classroom / office  at the school area  in the kitchen

###### b) What type of waste do you dispose in the classroom / office?

paper  plastic  glass  food  metal

##### 5) What can you do with waste?

###### a) Is it possible to sell waste?

no  (go on to Quest. 6)) I don't know.  (go on to Quest. 6)) yes

###### b) What type of waste can you sell?

food  paper  plastic  glass  metal

##### 6) What do you do with paper at A.C.T.?

drop it into the bins  collect it  collect and sell it

---

## Fragebogen zum Abfallbewusstsein in Thai

คำถามเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี

### โครงการประหยัดการใช้ขยะ

แบบสอบถามเกี่ยวกับขยะ เพื่อลดปริมาณของขยะภายในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี อนึ่งในแบบี้เพื่อจะได้ทราบถึงความเข้าใจของผู้มีส่วนร่วมในเรื่องของสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

ให้ทำเครื่องหมายกากบาทในช่องที่ถูกต้องที่สุดลงในช่อง  (ตอบได้มากกว่า 1 คำถาม)

คำถามเกี่ยวกับขยะในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี

1) สถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

นักเรียน       ครู       ผู้ดูแล       หญิง       ชาย   
อายุ.....ปี      สัญชาติ.....

2) ระบบการแยกขยะ

a) คุณทราบหรือไม่ว่ามีการจัดแยกถังขยะในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี  
ไม่  (ให้ตอบข้อ.3)      ไม่รู้  (ให้ตอบข้อ.3)      ใช่  (ให้ตอบข้อ b)

b) คุณแยกขยะในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีอย่างไร  
ขนาด (เล็ก และ ใหญ่)       แห่ง และ เปียก       วัสดุ (พลาสติก , เหล็ก)

3) ในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีมีถังขยะ สีเขียว, สีเหลือง, และ สีเทา! คุณจะทิ้งในถังไหน.....?

แก้วพลาสติก:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
กระดาษ:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
อาหาร:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
แก้วพลาสติกมีน้ำ:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
แก้ว:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
ขวดพลาสติก:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>
เหล็ก:	เขียว <input type="radio"/>	เหลือง <input type="radio"/>	เทา <input type="radio"/>

4) สถานที่รวบรวมขยะ

a) คุณเอาขยะไปรวมไว้ที่ไหนในโรงเรียน  
ในห้องเรียน/ห้องทำงาน       บริเวณโรงเรียน       ในห้องครัว

b) ชนิดของขยะที่คุณรวมไว้ในห้องเรียน/ห้องทำงาน  
กระดาษ       พลาสติก       แก้ว       อาหาร       เหล็ก

5) คุณจะจัดการอย่างไรกับขยะ

a) เป็นไปได้หรือไม่ที่จะขายขยะ?  
ไม่  (ให้ตอบข้อ.6)      ไม่รู้  (ให้ตอบข้อ.6)      ใช่  (ให้ตอบข้อ b)

b) ชนิดของขยะที่คุณนำไปขายมีอะไรบ้าง?  
อาหาร       กระดาษ       พลาสติก       แก้ว       เหล็ก

6) คุณจะจัดการอย่างไรกับกระดาษในโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี

ทิ้งลงในถังขยะ       รวบรวมไว้       รวบรวมไว้แล้วนำขายไป

# Fragebogen zum Abfallbewusstsein für die Grundschüler

## Questionnaire to the A.C.-Thonburi Environmental School

### Project about the present waste awareness

This is a survey including some questions to the present waste awareness at A.C.T. to get a more successful realisation of the *A.C.-Thonburi Environmental School Project*. Everybody helps the School Project and creates a cleaner future that gives true answers.

Please mark a **cross** in the correct circle  (more than one answer is possible)

### Questions to the current waste awareness at ACT

#### 1) Personal Statement

student  teacher  staff  female  male   
How old are you? ..... years Nationality: .....

#### 2) By what kind of system do you separate the waste at the Assumption College Thonburi?

dry and wet  size (small and big)  material (plastic, paper, metal)

#### 3) Questions to the waste system at the Assumption College Thonburi

You have **green**, **yellow** and **grey** bins at ACT. Where do you drop:

plastic cups	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
paper	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
food	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
plas. cups with ice:	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
glass	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
plastic bottles	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>
metal	green <input type="checkbox"/>	yellow <input type="checkbox"/>	or grey <input type="checkbox"/>

#### 4) What do you do with paper at the Assumption College Thonburi?

collect it  drop it into the bin  collect and sell it

## Fragebogen zum Umweltunterricht

### Questionnaire for the education of the A.C.-Thonburi Environmental School Project

---

This is the final survey for the education of the *A.C.-Thonburi Environmental School Project*. Everybody who gives truthful answers helps to improve the environmental education. With your answers teachers can create more interesting lessons to send the knowledge to you.

Please mark a **cross** in the correct circle  (more than one answer is possible) and/or give some notes ..... !

#### Questions for the education of the A.C.T. Environmental School Project

##### 1) Personal Statement

I'm a Student of mathayom .....

female  male

How old are you? I'm .....years.

Nationality: .....Thai.....

##### 2) General Questions to the lesson "Conservation and Environment program" in the subject "Social studies"

I chose this subject as extra activity because...

I was interested  somebody advise me (told me I should choose it)

I didn't know what subject I should take (I had no other idea)

Others.....

##### 3) Questions to the lessons

###### a) Were you interested in the lessons?

no  yes  in some lessons

###### b) In what lessons were you especially interested?

3 - "We make compost by ourselves"

4 - "Waste has a value!"

5 - "How can we use waste at A.C.T.?"

7 - "The knowledge of paper and recycling paper"

8 - "We make paper by ourselves"

In no lesson

##### 4) What type of problems did you have during the lessons?

I had general problems to understanding the content

I had problems with some special words

I had problems to understand the English part of the lessons

I had problems to read and understand the films

I had .....

##### 5) What would you wish for the next environmental lessons?

More knowledge about recycling  More general knowledge about waste

More activities during the lessons  I would change nothing.

I would wish me that.....

---

## Fragebogen zum Umweltschultag

### Questionnaire to the A.C.-Thonburi Environmental School Day about the presentation on each information station

---

This is a survey about the presentation on each of the three information stations. Enjoy the presentation, listen and show what is presented to you. After each presentation please try to answer the questions.

Please mark a **cross** in the correct circle  (more than one answer is possible)

#### Questions about the presentation on each station

##### Personal Statement

Name:.....Surname:.....

I'm a Student of mathayom .....

female  male

How old are you? I'm .....years.

Nationality: .....

#### Recycling station

##### 1) What type of waste is created at A.C.T.?

- Plastic:
- Paper:
- Chemical waste:
- Metal:
- Old oil:
- Glass:

##### 2) How much waste is created per week at A.C.T.?

- a) 3500 kg/week
- b) 5000 kg/week
- c) 6500 kg/week
- d) 8000 kg/week

##### 3) How much waste is reusable and recyclable at A.C.T.?

- a) 36% of waste is reusable and recyclable
- b) 64% of waste is reusable and recyclable
- c) 20% of waste is reusable and recyclable
- d) More than 50% of waste is reusable and recyclable

##### 4) What type of waste is recyclable – has a value?

- a) Garden waste
- b) Plastic bottles
- c) Paper
- d) Metal

Please turn the page!

## Compost station

### 5) What is compost?

- a) Organic matter that is treated under anaerobic digestion
- b) Organic matter that is treated under aerobic digestion
- c) Mixed waste that is treated under aerobic digestion
- d) True for both b and c

### 6) What is the standard quality (กำหนด) of compost?

- a) Ratio of N, P and K of 1:1:2
- b) Ratio of C/N less than 20:1
- c) Ratio of C/N more than 20:1
- d) True for both a and b

### 7) What are the advantages of composting?

- a) Use as fertilizer for plant growing
- b) Reduce waste problems
- c) Provide clean environment for school and cities
- d) True for all a b and c

## Biogas/Digester station

### 8) What is Biogas?

- a) Gas generated from aerobic digestion of organic matter
- b) Gas generated from anaerobic digestion of organic matter
- c) Cooking gas
- d) True for all a b and c

### 9) What kind of gas that can be used as fuel?

- a) Oxygen
- b) Carbon dioxide
- c) Methane
- d) Nitrogen

### 10) What kind of materials those are suitable for digester?

- a) Wood and stem of trees
- b) Fruit, vegetable and food waste
- c) Papers
- d) True for both a and b

## Anhang C      Module zur Umweltbildung am ACT für die Grundschule und untere Sekundarstufe

### Inhaltsverzeichnis Anhang C

#### Module zur Umweltbildung am ACT für die Grundschule und untere Sekundarstufe

Modul G1 / S1– Teil A: .....	Abfälle am ACT	13
Modul G1 / S1– Teil B: .....	Abfälle am ACT	16
Modul G2 – Teil A: .....	Was ist Abfall	18
Modul G2 – Teil B: .....	Zusammensetzung und Entsorgungsweg des Abfalls	21
Modul G3 – Teil A/B:.....	Abfallmemory	22
Modul G4 / S4– Teil A: .....	Klassenfrühstück	24
Modul G4 / S4– Teil B: .....	Vermeidung von Abfällen	26
Modul G5 – Teil A/B: .....	Bastelstunde – Kunst aus Abfall	30
Modul G6 – Teil A: .....	Grundlagen der Kompostierung	31
Modul G6 – Teil B: .....	Besichtigung der Kompostanlage des ACT	36
Modul G7 – Teil A: .....	Grundwissen zum Papier	38
Modul G7 – Teil B: .....	Neues und recyceltes Papier	41
Modul G8 / S7– Teil A/B: .....	Recyclingpapier selbst Herstellen	44
Modul G9 – Teil A/B: .....	Das neue Sammelsystem	46
Modul G10 – Teil A/B: .....	Abfallarmes Klassenfrühstück	48
Zusatzmodul G1 .....	Bastelstunde II – Musik aus Abfall	51
Modul S2 – Teil A: .....	Was ist Abfall?	52
Modul S2 – Teil B: .....	Woraus besteht Abfall?	54
Modul S3 – Teil A: .....	Abfallzusammensetzung und -entsorgung	58
Modul S3 – Teil B: .....	Das Abfallsammelsystem am ACT	61
Modul S5 – Teil A: .....	Grundlagen der Kompostierung	63
Modul S5 – Teil B: .....	Besichtigung der Kompostanlage des ACT	70
Modul S6 – Teil A: .....	Grundwissen zum Papier	72
Modul S6 – Teil B: .....	Neues und recyceltes Papier	76
Modul S8 – Teil A: .....	Hintergrundwissen zu Kunststoffen	79
Modul S8 – Teil B: .....	Recycling von Kunststoffen	83
Modul S9 – Teil A: .....	Abfall besitzt Werte!	87
Modul S9 – Teil B: .....	Die getrennte Abfallsammlung	94
Modul S10 – Teil A/B: .....	Zusammenfassung	100
Zusatzmodul S1 .....	Besuch einer Deponie bzw. Transferstation	101
Zusatzmodul S2 .....	Kunst aus Abfall	102
<b>Arbeitsblätter .....</b>		<b>103</b>
Arbeitsblatt I .....	– Tabelle zur Abfallanalyse	105
Arbeitsblatt II .....	– Vokabular zum Thema Abfall	107
Arbeitsblatt III .....	– Abfallmemory	117
Arbeitsblatt IV .....	– Trennung der Verpackungsabfälle	119
Arbeitsblatt V .....	– Fragespiel zur Kompostierung	121
Arbeitsblatt VI .....	– Eigenschaften von Papier	123

---

Arbeitsblatt VII – Experiment - Schwimmprobe [LÜPKES et al., 1994] .....	125
<b>Unterrichtsfolien zu den Modulen.....</b>	<b>127</b>

---





**1.2 Abfälle im Klassenraum und der Umgebung**

**20 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel				
Lehrer	<p><b>Aktivität:</b> mit den Schülern einen Rundgang durch das Klassenzimmer und über das Schulgelände vor den Unterrichtsräumen durchführen und die Abfallfraktionen analysieren;</p> <p><b>Aufgabe:</b> Schüler sollen in die Abfallbehälter im Klassenzimmer und auf dem Schulgelände vor den Räumen schauen und in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt I, siehe Arbeitsblätter, notieren, welche Abfallfraktionen (Plastikbecher, Papier usw.) erkannt wurden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel des Arbeitsblatts I zeigen;</li> </ul>					
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="497 922 772 981">Ort</th> <th data-bbox="772 922 1043 981">Abfallfraktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="497 981 772 1039">Bsp. <i>Klassenzimmer</i></td> <td data-bbox="772 981 1043 1039"><i>Papier</i></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anschließend Arbeitsblatt I verteilen und</li> <li>• Rundgang starten</li> </ul>	Ort	Abfallfraktion	Bsp. <i>Klassenzimmer</i>	<i>Papier</i>	Arbeitsblatt I
Ort	Abfallfraktion					
Bsp. <i>Klassenzimmer</i>	<i>Papier</i>					
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Ausfüllen des Arbeitsblatts I während des Rundgangs					

### 1.3 Auswerten der Daten

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel												
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> nach dem Rundgang die gesammelten Daten der Schüler an der Tafel zusammenfassen und auswerten</p> <p><b>Inhalt:</b> folgende leere Tabelle an der Tafel erstellen</p> <table border="1" data-bbox="491 622 1125 958" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="491 622 722 779" rowspan="2">Ort Abfallfraktion</th> <th data-bbox="722 622 935 779">Klassenzimmer</th> <th data-bbox="935 622 1125 779">Schulgelände</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="491 779 722 840">Beispiel: <i>Papier</i></td> <td data-bbox="722 779 935 840" style="text-align: center;">X</td> <td data-bbox="935 779 1125 840"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 840 722 900"></td> <td data-bbox="722 840 935 900"></td> <td data-bbox="935 840 1125 900"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 900 722 958"></td> <td data-bbox="722 900 935 958"></td> <td data-bbox="935 900 1125 958"></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler nacheinander auffordern die Ergebnisse des Rundgangs in die Tabelle an der Tafel einzutragen:</li> <li>• in Spalte eins von den Schülern die Abfallfraktionen eintragen lassen, dabei sollten folgende Abfallfraktionen erkannt werden:                  Tetrapacks, Metall, Glas, Papier und Pappe, Plastik, Gartenabfall, Speiseabfall, „gefährliche Abfälle“, wie Batterien</li> <li>• in den Spalten zwei und drei an entsprechender Stelle ankreuzen lassen</li> <li>• werden von den Schülern nicht alle Abfallfraktionen erkannt, sind diese zu ergänzen</li> </ul>	Ort Abfallfraktion	Klassenzimmer	Schulgelände	Beispiel: <i>Papier</i>	X								Tafel
Ort Abfallfraktion	Klassenzimmer		Schulgelände											
	Beispiel: <i>Papier</i>	X												
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> Eintragen der Daten in die angezeichnete Tabelle an der Tafel</p>													
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Zusammenfassen der Ergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Abfallfraktionen fallen im Klassenzimmer an?</li> <li>• Welche Abfallfraktionen fallen auf dem Schulgelände an?</li> </ul>													



### 1.5 Auswerten der Fragen

20 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																		
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> nach dem Rundgang die gesammelten Daten der Schüler an der Tafel zusammenfassen und auswerten</p> <p><b>Inhalt:</b> folgende leere Tabelle an der Tafel erstellen, Anzahl der Spalten nach Anzahl der Orte anlegen</p> <table border="1" data-bbox="352 658 1198 936"> <thead> <tr> <th data-bbox="352 658 584 815">Ort Abfallfraktion</th> <th data-bbox="584 658 699 815">Mensa</th> <th data-bbox="699 658 810 815">Sport- feld</th> <th data-bbox="810 658 922 815">Schul- garten</th> <th data-bbox="922 658 1058 815">Pool- kantine</th> <th data-bbox="1058 658 1198 815">Kranken- station</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="352 815 584 875">Beispiel: <i>Becher</i></td> <td data-bbox="584 815 699 875">X</td> <td data-bbox="699 815 810 875"></td> <td data-bbox="810 815 922 875"></td> <td data-bbox="922 815 1058 875">X</td> <td data-bbox="1058 815 1198 875"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 875 584 936"></td> <td data-bbox="584 875 699 936"></td> <td data-bbox="699 875 810 936"></td> <td data-bbox="810 875 922 936"></td> <td data-bbox="922 875 1058 936"></td> <td data-bbox="1058 875 1198 936"></td> </tr> </tbody> </table> <ul data-bbox="435 987 1254 1330" style="list-style-type: none"> <li>• Schüler nacheinander auffordern die Ergebnisse des Rundgangs in die Tabelle an der Tafel einzutragen:</li> <li>• in Spalte eins von den Schülern die Abfallfraktion eintragen lassen, dabei sollten folgende Abfallfraktionen von den Schülern entdeckt werden:                      Tetrapacks, Metall, Glas, Papier und Pappe, Plastik, Gartenabfall, Speiseabfall, „gefährliche Abfälle“, wie Batterien</li> <li>• in den weiteren Spalten an entsprechender Stelle ankreuzen lassen</li> <li>• werden von den Schülern nicht alle Abfallfraktionen erkannt, sind diese zu ergänzen</li> </ul>	Ort Abfallfraktion	Mensa	Sport- feld	Schul- garten	Pool- kantine	Kranken- station	Beispiel: <i>Becher</i>	X			X								Tafel
Ort Abfallfraktion	Mensa	Sport- feld	Schul- garten	Pool- kantine	Kranken- station															
Beispiel: <i>Becher</i>	X			X																
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> Eintragen der Daten in die angezeichnete Tabelle an der Tafel</p>																			
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Zusammenfassen der Ergebnisse:</p> <ul data-bbox="475 1554 1106 1581" style="list-style-type: none"> <li>• Welche Abfallfraktionen fallen in der Mensa, usw. an?</li> </ul>																			

**Modul G2 – Teil A: Was ist Abfall**

Geeignet für Fachgebiet: Thai, Geschichte, Englisch

Themenübersicht – Teil A	Zeit [min]
2.1: Geschichtliche Entwicklung der Abfälle	35
2.2: Definitionen zum Abfall	15

**2.1 Geschichtliche Entwicklung der Abfälle 35 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> anhand von <b>eigenen Unterlagen</b> werden an die Schüler Hintergrundinformationen zur historischen Entwicklung von Abfällen in Thailand gegeben;</p> <p>Informationen können zusammengestellt werden aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Literaturunterlagen</li> <li>• der Bibliothek am ACT</li> <li>• aus dem Internet, z. B. der Website von DEQP: <a href="http://www.deqp.go.th/">http://www.deqp.go.th/</a></li> </ul> <p><b>Inhalt:</b> dazu sind folgende Fragen zu erörtern:</p> <p>Seit wann gibt es Abfälle, woher kommen Abfälle, was geschah früher damit usw.?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen von Geschichten, Texten, ...</li> </ul> <p>bei dieser Aufgabe können den Schülern englische Begriffe und Fremdwörter zum Thema Abfall und Recycling vermittelt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den Schülern Teile der Tabelle mit englisch-thailändischem Vokabular auf dem Arbeitsblatt II, siehe Arbeitsblätter, besprechen und im Unterricht nutzen</li> </ul>	Arbeitsblatt II

## 2.2 Definition zum Abfall

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Frage an die Schüler: „Was verstehen die Schüler unter dem Begriff Abfall?“</p> <p>Antworten an der Tafel aufschreiben</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>„Was ist Abfall?“</b></p> <hr/> <p>Antwort 1:</p> <hr/> <p>Antwort 2:</p> <hr/> <hr/>	
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> auf die Frage antworten</p>	

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern anhand von Definitionen den Begriff „Abfall“ erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> Definition 1: Wahrnehmung von Abfall [BIDLINGMAIER]</p> <p><b>Text:</b> Ein offensichtliches Merkmal von Abfall ist, dass wir ihn nur wahrnehmen, wenn dieser zum Problem wird. Dies geschieht, wenn die Menge so stark anwächst, dass der tägliche Ablauf gestört wird, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenn die BMA (Bangkok Metropolitan Administration) streikt</li> <li>• weil hygienische Risiken auftreten, da wilde Abfallablagerungen zum Nährboden von Seuchen, verursacht durch Bakterien werden, (siehe Pest in Indien 1997),</li> <li>• weil toxische Abfälle das Grundwasser und damit das Trinkwasser kontaminieren und unbrauchbar für den menschlichen Genuss machen,</li> </ul> <p>Abfall ist also offensichtlich dann ein Problem, wenn er sich an der falschen Stelle bzw. Ort befindet. Wenn die Fäkalien in der Toilette, der toxische Abfall in der Behandlungsanlage, der gesammelte und in eine Verbrennungsanlage gefahrene Abfall kein hygienisches und kein Mengenproblem darstellt, sprechen wir nicht darüber, der Abfall fällt nicht auf.</p> <p>Abfall ist Materie am falschen Ort.</p> <p>Definition 2: Subjektive Sichtweise [BIDLINGMAIER et al.]</p> <p>Unter dem Ansatz eines subjektiven bzw. gesellschaftlichen Wertemaßstabes wird ein Erzeugnis nicht auf Grund der Möglichkeiten der Entsorgung zum Abfall.</p> <p>Erst durch das subjektive Urteil des Besitzers wird das Erzeugnis zum Abfall, wenn dieser es für nutzlos oder wertlos erklärt.</p>	<p>Folie 2-1</p> <p>Folie 2-2</p>

## Modul G2 – Teil B: Zusammensetzung und Entsorgungsweg des Abfalls

Geeignet für Fachgebiet: Thai

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
2.3: Zusammensetzung des Abfalls an der Schule	25
2.4: Entsorgungsweg des Abfalls	25

### 2.3 Zusammensetzung des Abfalls an der Schule 25 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> davon ausgehend, dass die Schüler die meisten Abfallfraktionen aus Modul G1 kennen, werden die durchschnittlich wöchentlich anfallenden Abfallmengen am ACT in Kilogramm [kg] dargestellt und erläutert</p> <p><b>Inhalt:</b> anzeigen und erläutern der Abfalldaten mit Hilfe der Folien 3 und 4</p>	Folie 3, 4

### 2.4 Entsorgungsweg des Abfalls 25 min

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern den Entsorgungsweg des Abfalls in der Schule und außerhalb der Schule erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> Weg des Abfalls</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Schüler, Lehrer, Angestellte werfen den Abfall in die Behälter</li><li>2. → die Mitarbeiter sammeln den Abfall mit dem LKW ein</li><li>3. → die Mitarbeiter schaffen den Abfall zur Sammelstelle neben dem Servicedepartment</li><li>4. → die städtische Müllabfuhr holt den Abfall ab und bringt diesen zur Transferstation</li><li>5. → danach gelangt der größte Teil des Abfalls auf eine Deponie</li></ol>	Folie 5

**Modul G3 – Teil A/B: Abfallmemory**

Geeignet für Fachgebiet: Thai

Themenübersicht – Teil A/B	Zeit [min]
Abfallmemory	2 x 50

**Abfallmemory 2 x 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> mit den Schülern das Abfallmemory auf dem Arbeitsblatt III, siehe Arbeitsblätter, durchführen [PUSCH, 2000]</p> <p><b>Inhalt:</b> treffen einiger Vorbereitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Lehrer sollte einige der Abfallfraktionen auf dem Arbeitsblatt III als Anschauungsmaterial sammeln und mitbringen</li> <li>• der Lehrer kann weitere Bilder oder Grafiken hinzufügen</li> <li>• alternativ können die Schüler weitere Bilder malen</li> <li>• der Lehrer sollte einige Kopien von Arbeitsblatt III machen und die Schüler schneiden die einzelnen Bilder aus, um mit diesen zu arbeiten</li> <li>• der Lehrer erklärt den Schülern die Bedeutung der einzelnen Abbildungen</li> </ul> <p>anschließend können verschiedene Spiele durchgeführt werden</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Schüler ordnen die Abfallfraktionen den entsprechenden Sammelbehältern zu, z. B. BII3 → A2 oder BI4 → A5</li> <li>2. die Schüler ordnen die Abfallfraktionen nach dem Material, z. B. BII3 und BI2 oder BI1 und BII4</li> <li>3. die Schüler können auch den Entsorgungsweg anhand der Bilder nachstellen, z. B. C1 → C2 → usw.</li> </ol> <p><b>es sind auch weitere Ideen der Lehrer/innen einzubringen</b></p>	

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität				Hilfsmittel
	A	BI	BII	C	Arbeits- blatt III
	Sammel- behälter	Abfallfraktionen		Entsorgungsweg	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					



Schüler	<b>Aufgabe:</b> Organisation des Frühstücks gemeinsam mit dem Lehrer; <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführen des Klassenfrühstücks</li><li>• Analysieren und Trennen des anfallenden Abfalls;</li><li>• Festhalten der Daten in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt IV</li></ul>	

**Modul G4 / S4 – Teil B: Vermeidung von Abfällen**

Geeignet für Fachgebiet:

Grundschule:

Thai

Untere Sekundarstufe:

Sozialkunde

Themenübersicht – Teil A

Zeit [min]

4.2: Vermeidung von Abfällen

50

**4.2 Vermeidung von Abfällen****50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern anhand der Graphik verständlich machen, das Abfall schon während der Herstellung von Produkten entsteht [PUSCH, 2000 - geändert]</p> <p><b>Inhalt:</b></p> <div data-bbox="598 515 1013 907" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates a circular flow of materials and energy. At the top is 'Konsum' (Consumption). An arrow labeled 'Abfall' (Waste) points from 'Konsum' to 'Recycling &amp;'. From 'Recycling &amp;', an arrow labeled 'Recyclingstoffe' (Recycled materials) points to 'Produktion Verteilung' (Production &amp; Distribution). From 'Produktion Verteilung', an arrow labeled 'Produkte Verpackungen' (Products &amp; Packaging) points to 'Konsum'. Below 'Produktion Verteilung', an arrow labeled 'Rohstoffe Energieträger' (Raw materials &amp; Energy carriers) points to 'Produktion Verteilung'. From 'Recycling &amp;', an arrow labeled 'Abfall' (Waste) points to 'Umwelt' (Environment). From 'Umwelt', an arrow labeled 'Abluft Abwasser Deponiegut' (Exhaust air, Wastewater, Landfill waste) points to 'Umwelt'. The 'Umwelt' is represented by a landscape illustration at the bottom.</p> </div> <p>Jedes Produkt hat eine Lebensgeschichte. Die Umwelt (Boden, Wasser, Luft) wird nicht nur während des Gebrauchs und bei der Entsorgung belastet, sondern auch bei der Gewinnung der Rohstoffe, der Herstellung der Produkte und dem Transport [PUSCH, 2000]. Zum Beispiel werden bei der Herstellung und dem Transport von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einem weißen A4-Blatt Papier ~ 60 W Energie benötigt oder</li> <li>• einer Getränkedose ~ 4 Stunden Energie für einen PC verbraucht.</li> </ul> <p>Ist das Blatt Papier beschrieben und der Inhalt der Getränkedose verbraucht, wird daraus Abfall, welcher entsorgt werden muss.</p> <p>Abfall bedeutet: Verbrauch von Rohstoffen;                  Verbrauch von Energie;                  Umweltbelastung durch die Rohstoffgewinnung, Herstellung, den Transport und die Beseitigung [PUSCH, 2000]</p> <p>Ein detailliertes Beispiel ist die „Die Geschichte einer Blechdose“.</p>	Folie 6

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<p><b>Text:</b> „Die Geschichte einer Blechdose“</p> <p>Wir befinden uns im Landesinnern auf dem südamerikanischen Kontinent und stehen am Rand einer gigantischen Eisenerzgrube. Im Tagebau wird mit riesigen Maschinen das eisenhaltige Gestein gefördert und verladen, um anschließend über Hunderte von Kilometern in die Eisenhütte transportiert zu werden.</p> <p>Das Eisenerz wird vorerst gebrochen und gemahlen, damit es gewaschen und von Fremdstoffen getrennt werden kann. Danach wird es in einem sehr energieaufwendigen Prozess im Hochofen durch Zugabe von Koks, Kohle, Öl und Gas auf 1800°C erhitzt. Dabei wird das Roheisen gewonnen und übrig bleibt die Hochofenschlacke.</p> <p>Im Stahlwerk wird das Roheisen mit Eisenschrott vermischt und zu großen Platten gegossen. Diese werden nun bei einer Temperatur von ca. 1000°C zu Feinblech gewalzt.</p> <p>Damit das Feinblech nicht rosten kann, muss es für die Dosenproduktion vorerst verzinkt werden. Weil über das verzinkte Stahlblech noch eine zusätzliche feine Chromschicht gezogen wird, erhält das Blech seinen typischen hellen Glanz, weshalb es auch als Weißblech bezeichnet wird.</p> <p>Für die Nahrungsmitteldosen wird als zusätzlicher Korrosionsschutz eine feine Lackschicht auf die eine Seite des Bleches aufgetragen. Nun wird das Blech verformt, gestanzt und zu einer einseitig noch offenen Dose versiegelt. Am Schluss der Produktionskette folgt nun das Abfüllen, Beschriften, Verschließen, Sterilisieren und Transportieren an die Verkaufsstelle.</p> <p>Wir haben als Konsumenten nach dem Gebrauch die Möglichkeit, die Dose dem Recycling zuzuführen. Das Entzinnen und der Wiedereinschmelzprozess erfordern zwar immer noch sehr viel Energie, im Vergleich zur Neuproduktion jedoch nur halb soviel. Werfen wir die Blechdose jedoch in den Restabfallbehälter, verbraucht sie unnötig Deponieraum und sämtliche Aufwendungen, die in der Dose stecken, werden damit vernichtet [zitiert in PUSCH, 2000].</p>	
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> Lebenszyklen selbst ausgewählter Produkte erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen versuchen, spontan die Geschichte eines ausgesuchten Produktes, z. B. Papier, Kleidung, Plastikflasche, Möbelstück etc. zu erzählen und den Energieverbrauch und die Abfallproduktion beschreiben;</p>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> es besteht die Möglichkeit, die Aufgabe „Lebenszyklen selbst ausgewählter Produkte erklären“ den Schülern bis zur nächsten Stunde als Hausaufgabe aufzugeben</p>	



**Modul G5 – Teil A/B: Bastelstunde – Kunst aus Abfall**

Geeignet für Fachgebiet: Scout (Kunst)

Themenübersicht – Teil A/B

Zeit [min]

Bastelstunde I – Kunst aus Abfall

2 x 50

**Bastelstunde I – Kunst aus Abfall****2 x 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> zusammen mit den Schülern aus Abfallmaterialien Kunstgegenstände oder Bastelarbeiten herstellen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen aus verwertbaren Abfallmaterialien z. B. Kunstgegenstände Bastelarbeiten oder Spielzeug herstellen</p> <p>Vorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zusammentragen von verwertbaren und zum basteln bzw. gestalten geeigneten Materialien</li> <li>Festlegen eines geeigneten Themas durch den Lehrer</li> </ul>	Sammeln von Abfallmaterialien
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> gemeinsam mit dem Lehrer zum Basteln geeignete wiederverwertbare Materialien sammeln</p> <p>entwerfen und anfertigen von Kunstgegenstände Bastelarbeiten oder Spielzeug</p>	

## Modul G6 – Teil A: Grundlagen der Kompostierung

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil A	Zeit [min]
6.1: Das Rätsel	10
6.2: Kompostierung – natürlichster Weg des „Recyclings“	25
6.3: Was darf auf den Kompost und was nicht?	15

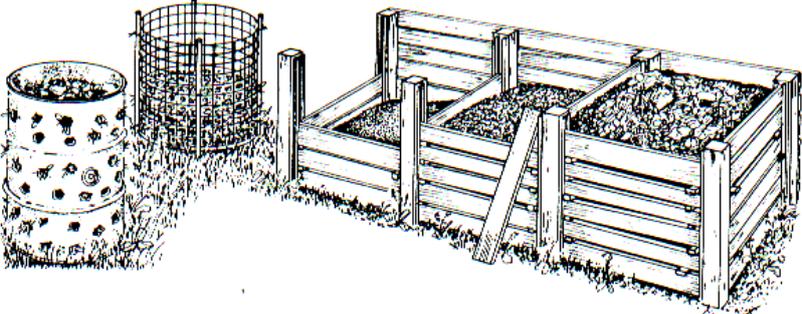
### 6.1 Die Geschichte vom Regenwurm 10 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> das folgende Rätsel soll die Schüler auf die Kompostierung einstimmen; ein Schüler liest das Rätsel vor und die Klasse rät es [DOHMANN, 1999]</p> <p><b>Text:</b> Ich fresse Blätter, Pflanzenteile und Fleisch. Ich fresse an einem Tag soviel wie ich selber wiege. Ich ziehe Gänge durch die Erde.</p> <p>Meine Haut ist glitschig, weil sie mit einem Schleim überzogen ist. Mein Körper sieht so aus, als wäre er aus lauter Ringen zusammengesetzt. Da, wo mein Mund ist, ist er rund, am Schwanzende ist er spitz. Unter dem Bauch habe ich Borsten, damit kann ich mich festhalten.</p> <p>Nachts komme ich aus meinem Gang und ziehe Blätter in meine Wohnung. Licht, vor allem Sonnenlicht vertrage ich nicht. Ich lege Eier (meistens nur eins) und bin Männchen und Weibchen zugleich. Ich werde etwa zwei bis drei Jahre alt. Ich habe übrigens wenig gegen Regen. In acht nehmen muss ich mich vor Vögeln, Kröten, Mäusen und Maulwürfen. Ich habe keine Augen, kann aber zwischen hell und dunkel unterscheiden. Hören kann ich nichts.</p> <p>Ich bin empfindlich, wenn man mich berührt. Ich lebe fast überall in der Erde. Ich kann vorwärts und rückwärts kriechen. Ich atme durch meine Haut und grabe die Erde dauernd um [DOHMANN, 1999].</p>	
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Erraten des Rätsels <i>Antwort der Regenwurm</i>	
Lehrer	<b>Weitere Möglichkeiten:</b> an dieser Stelle kann oder sollte der Lehrer nach <b>eigenem Ermessen</b> weitere Geschichten u. ä. in den Unterricht einbauen	

**6.2 Kompostierung – „Natürlichster Weg des Recyclings“**

**25 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern sollen Grundkenntnisse der Kompostierung vermittelt werden;  <b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Inhalt:</b> Geschichtliches: Kompostierung ist die älteste Form der Abfallverwertung                      erste Dokumentationen stammen von den Römern vor                      ca. 2000 Jahren [DOHMANN, 1999]</p> <p><b>Inhalt:</b> Der Kreislauf der Natur – das perfekte Recycling [ZURÜCK ZUR NATUR]</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. für das Wachstum, für Früchte und Blätter entzieht der Baum dem Boden Nährstoffe</li> <li>2. die Blätter fallen nach einiger Zeit auf die Erde</li> <li>3. die „Bodenspezialisten“ verwandeln die Blätter in krümelige und nährstoffreiche Erde</li> <li>4. die Wurzeln nehmen die Nährstoffe auf, der Baum treibt wieder Blätter, Blüten und Früchte [DOHMANN, 1999]</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diesen Kreislauf durch eigenes Wissen des Lehrers ergänzen</li> </ul> <p>Bei der Kompostierung wird dieser Kreislauf „abgeschaut“ und läuft folgendermaßen ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Pflanzen nehmen Mineralien aus der Erde sowie Kohlenstoff und geringe Mengen Stickstoff aus der Luft auf</li> <li>• unter Sonnenenergie setzen die Pflanzen diese Stoffe in hochmoleku-</li> </ul>	Folie 8-1

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<p>lare organische Substanzen um → die Pflanzen und deren Früchte wachsen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf dem Kompost müssen diese organischen Substanzen (Pflanzenreste) wieder zu Mineralien abgebaut werden, um für andere Pflanzen als Nahrung zur Verfügung zu stehen</li> <li>• dieser Abbau geschieht durch eine Vielzahl von Mikroorganismen und Kleinstlebewesen, dazu zählen u. a. Bakterien, Pilze, Würmer, Milben und Insekten</li> <li>• durch die Tätigkeit der Organismen kommt es zu einer ständigen Zerkleinerung der Pflanzenreste</li> <li>• je mehr Organismen hier mitwirken, desto schneller erfolgt die Verrottung</li> <li>• zunächst zersetzen wärmeliebende Organismen die Pflanzenreste</li> <li>• diese Organismen erzeugen beim Abbau der Substanzen Wärme, weshalb die Temperatur im Kompost ansteigt</li> <li>• durch die Erhitzung werden viele Unkrautsamen und Krankheitserreger abgetötet</li> <li>• nach den wärmeliebenden Organismen setzt die Humusrotte ein; Pilze bauen hierbei Lignin (Holzsubstanz) und Zellulose ab</li> <li>• die Temperatur im Kompost sinkt wieder ab</li> <li>• die Organismen benötigen zur Arbeit Sauerstoff und eine bestimmte Feuchtigkeit, siehe Kompostregeln</li> <li>• die Zeit bis zum fertigen Kompost kann zwischen 2 und 12 Monaten dauern</li> </ul>	<p>Folie 8-2</p>
	<p><b>Text:</b> Zehn Grundregeln zur Kompostierung in eigenen Kompostern, siehe Abbildung [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al, 1994]</p>  <p>Abbildung: Unterschiedliche Kompostgefäße zur eigenen Kompostierung</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einen Kompost, Größe ca. h ~ 1,5 m, b ~ 2,0 m, immer auf gewachsenen Boden errichten, um Bodenlebewesen zur Umsetzung der Materialien in den Kompost zu bekommen.</li> <li>2. Den Kompost auf Grund von Luftmangel nicht in Gruben anlegen und nicht nach allen Seiten schließen → Fäulnisgefahr!</li> <li>3. Der Kompost soll aus einem Mix möglichst vielseitiger Materialien bestehen, wie kleingeschnittenes Holz, Laub, ausgetrocknetes Gras usw.</li> <li>4. Vor der Kompostierung sind alle groben Materialien zu zerkleinern.</li> <li>5. Die verschiedenen Materialien gut miteinander vermischen.</li> </ol> </div>	<p>Folie 9-1</p> <p>Folie 9-2</p>

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>6. Die untersten 20 cm aus gröberen Materialien, wie Strauchschnitt, aufschütten, um für eine gute Durchlüftung zu sorgen. Anschließend die feineren Materialien bestehend aus Garten- und Küchenabfällen schichtweise oder vermischt aufbringen.</p> <p>7. Abfälle, welche Tiere anlocken, sind mit Erde abzudecken.</p> <p>8. Den Kompost nicht austrocknen lassen, da die Kleinlebewesen Feuchtigkeit benötigen, aber auch nicht zu sehr nässen, um einen Luftmangel zu vermeiden. Der Wassergehalt sollte bei ca. 55 % (in Europa) liegen.</p> <p>9. Den fertigen Kompost mit Laub, Erde oder Stroh abdecken, um die entstehende Wärme zu halten und vor Austrocknung zu schützen.</p> <p>10. Den Kompost nach gegebener Zeit (~ 6 Monate in Europa) umsetzen, um das Material zu lockern und neu zu durchmischen.</p> </div> <p><b>Inhalt:</b> als Informationsquellen für den Lehrer können genutzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Literaturquellen</li> <li>• die Bibliothek am ACT</li> <li>• Literatur der Kasetsart Universität (Prof. Kanoksak)</li> </ul>	

### 6.3 Was darf auf den Kompost und was nicht?

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> die Schüler fragen, welche der anfallenden biologischen Abfälle auf den Kompost dürfen und welche nicht</p>	
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> die Schülen sollten Antworten geben, wie Essenreste, Laub u. ä.</p>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern erklären, welche der anfallenden biologischen Abfälle auf den Kompost dürfen und welche nicht</p> <p style="text-align: center;"><b>auch eigenes Wissen des Lehrers sollte eingebracht werden</b></p> <p><b>Inhalt:</b> folgende Materialien <u>dürfen</u> auf den Kompost [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Küchenabfälle (trockene Eierschalen, Kaffee- &amp; Teesatz, Obstreste, ...)</li> <li>• Gartenabfälle (Laub, Stroh, Heckenschnitt, trockener Rasenschnitt)</li> <li>• alte Blumen und Holzasche</li> </ul> <p>folgende Materialien <u>dürfen nicht</u> auf den Kompost [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p>	Folie 10

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• kranke Pflanzen</li><li>• Gummi, Plastik</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Glas, Porzellan, Keramik</li><li>• Buntpapier, Kataloge, Illustrierte</li></ul> |  |
|--|--|---|--|

## Modul G6 – Teil B: Besichtigung der Kompostanlage des ACT

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften, Scout

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
6.4 Besichtigung der Kompostierung des ACT und Fragespiel	50

### 6.4 Besuch der Kompostierung am ACT und Fragespiel 50 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																																	
Lehrer	<p><b>Aktivität:</b> der Lehrer organisiert die Besichtigung der Kompostierung am Servicebereich des ACT für die Schüler</p> <p><b>Aufgabe:</b> während der Besichtigung gibt der Lehrer nochmals grundlegende Hinweise und Wissen zur Kompostierung an die Schüler weiter, siehe Modul G5 – Teil A</p>																																		
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern wird das Arbeitsblatt V, siehe Arbeitsblätter, ausgeteilt, auf dem ein Fragespiel zur Kompostierung zu finden ist – „Was darf auf den Kompost?“ [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen in der Tabelle ankreuzen, ob das aufgeführte Material auf den Kompost gehört oder nicht [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">„Was darf auf den Kompost?“</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">ja</th> <th style="width: 70%; text-align: center;">Material</th> <th style="width: 20%; text-align: center;"><del>nein</del></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">gefährlicher Abfall</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Kaffee- &amp; Teesatz</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Metall</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Glas</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">trockene Eierschalen</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Obstreste</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Plastik</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Gartenabfall</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Speise- / Küchenabfall</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Laub, Stroh, Heckenschnitt</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	ja	Material	<del>nein</del>		gefährlicher Abfall	X	X	Kaffee- & Teesatz			Metall	X		Glas	X	X	trockene Eierschalen		X	Obstreste			Plastik	X	X	Gartenabfall		X	Speise- / Küchenabfall		X	Laub, Stroh, Heckenschnitt		Arbeitsblatt V
ja	Material	<del>nein</del>																																	
	gefährlicher Abfall	X																																	
X	Kaffee- & Teesatz																																		
	Metall	X																																	
	Glas	X																																	
X	trockene Eierschalen																																		
X	Obstreste																																		
	Plastik	X																																	
X	Gartenabfall																																		
X	Speise- / Küchenabfall																																		
X	Laub, Stroh, Heckenschnitt																																		

	<table border="1"><tbody><tr><td></td><td>Tetrapacks</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>Blumen</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Buntpapier, Kataloge</td><td>X</td></tr></tbody></table>		Tetrapacks	X	X	Blumen			Buntpapier, Kataloge	X	
	Tetrapacks	X									
X	Blumen										
	Buntpapier, Kataloge	X									
Schüler	<b>Aufgabe:</b> ausfüllen des Arbeitsblattes V										
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> zusammen mit den Schülern das ausgefüllte Arbeitsblatt V auswerten										



## 7.2 Die Geschichte und Herstellung des Papiers

25 min

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Grundkenntnisse zum Material Papier vermitteln; <b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b>, z. B. die traditionelle Papierherstellung in Thailand</p> <p><b>Text:</b> Geschichtliches:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• vor 3000 Jahren stellten die Ägypter, Griechen und Römer durch schlagen oder pressen von Rindenbast Papyrus her, von dem der heutige Namen Papier abstammt</li><li>• vor 2000 Jahren kannte man auch in China Papier, welches aus China-gras, Flachs und Hanf hergestellt wurde</li><li>• der chinesische Minister Tsai Lun erfand 105 n. Chr. die Papierherstellung aus Textilfasern</li><li>• im 13. Jh. wurde die Papierherstellung aus Textilfasern nach Europa überliefert</li><li>• 1846 wurde das erste Papier aus Holzfasern hergestellt, das Verfahren wurde den Wespen abgeschaut, welche Holz zu einer papierähnlichen Substanz verarbeiten</li><li>• heute ist Papier ein unentbehrlicher Informations- und Kommunikationsträger</li><li>• dadurch wird eine große Menge benötigt, die industrielle Forstwirtschaft betrieben und viele Wälder gerodet</li></ul> <p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Hintergrundinformationen über die Waldbestände des Landes (Thailand) geben, nutzen von Kartenmaterial</p>	

### 7.3 Die Unterschiede von Papier

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																						
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> mit den Schülern folgende unterschiedliche Eigenschaften des Papiers erforschen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen mit Beantwortung der Fragen feststellen, dass eine große Vielzahl unterschiedlicher Papiersorten existiert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jeder Schüler sollte sich ein beliebiges Stück Papier nehmen und</li> <li>• jeder Schüler bekommt eine Kopie des Arbeitsblattes VI, siehe Arbeitsblätter,</li> <li>• die Schüler untersuchen das gewählte Stück Papier nach den in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt VI aufgeführten Eigenschaften</li> </ul> <p style="text-align: center;">Unterschiedliche Eigenschaften von Papier</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Eigenschaft</th> <th style="width: 40%;">Antwort</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wie heißt Dein Papier?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Welche Farbe hat Dein Papier?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Eigenschaft	Antwort	Wie heißt Dein Papier?		Welche Farbe hat Dein Papier?		Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?		Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?		Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?		Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?		Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?		Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?		Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?		Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?		<p>Folie 11 /</p> <p>Arbeitsblatt VI</p>
Eigenschaft	Antwort																							
Wie heißt Dein Papier?																								
Welche Farbe hat Dein Papier?																								
Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?																								
Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?																								
Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?																								
Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?																								
Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?																								
Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?																								
Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?																								
Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?																								

## Modul G7 – Teil B: Neues und recyceltes Papier

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
7.4: Die Produktion von Papier	30
7.5: Altpapier an der Schule	20

### 7.4 Die Produktion von Papier 30 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Grundkenntnisse zur Herstellung von Papier vermitteln;  <b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Text:</b> Herstellung [LÜPKES et al., 1994]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier besteht aus Cellulose</li> <li>• Holz besteht zu ~45% aus Cellulose, ~35% Lignin und ~20% aus Hemicellulose, Harzen und Ölen</li> <li>• das Holz wird mechanisch und chemisch aufgeschlossen, d. h. in seine Bestandteile zerlegt um Cellulose zu gewinnen</li> <li>• die gewonnene Cellulose wird mit Wasser vermischt und gemahlen</li> <li>• für eine bessere Oberfläche und höheren Weißheitsgrad werden Füllstoffe, wie Kaolin, Gips u.ä., zugegeben</li> <li>• zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit wird Leim zugegeben</li> <li>• das Gemisch wird mit Wasser verdünnt (ca. 220 – 500 Liter pro 1 kg Papier) und anschließend über mehrere Siebe geleitet, getrocknet wird das Papier zwischen filzbespannten Walzen – alles dies geschieht in großen Maschinen</li> <li>• zum Schluss wird das Papier in verschiedene Größen geschnitten</li> <li>• Papier ist das weltweit meistgenutzte Rohmaterial</li> <li>• das Holz zur Papierproduktion für Europa kommt vorwiegend aus Russland, Skandinavien und Nordamerika                      → und in Thailand?</li> </ul>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Grundkenntnisse zur Herstellung von Recyclingpapier vermitteln;</p>	

	<p><b>Text:</b> Herstellung von Recyclingpapier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Altpapier wird ebenfalls aufgeschlossen, dies geschieht durch Einweichen und Rühren</li> <li>• die Faser des Altpapiers sollen sich wieder trennen, dabei werden diese teilweise zerstört und verkürzen sich</li> <li>• der Papierbrei wird wiederum verdünnt, getrocknet und geschnitten</li> <li>• Papier kann aufgrund der Faserverkürzung nur 5-7 mal zu Recyclingpapier verarbeitet werden</li> </ul>	
--	---	--

### 7.5 Altpapier an der Schule

20 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern neben dem Recyclingpapier weitere Verwendungsmöglichkeiten von Altpapier aufzeigen</p> <p><b>Text:</b> Verwendungsmöglichkeiten von Altpapier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung der Fasereigenschaften zur Produktion von: Paletten, Spanplatten u. ä.</li> <li>• Nutzung der thermischen Eigenschaften verbrennen zur Stromgewinnung</li> <li>• Verwendung zur Kompostierung Dünger und Kompost</li> </ul> <p><b>Text:</b> für die genannten Beispiele können nutzungsbedingt folgende Altpapiere gesammelt und verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitungen und Bücher,</li> <li>• Kataloge und Magazine,</li> <li>• Schreib-, Kopier- und Computerpapier</li> <li>• Pappe und Verpackungspapier</li> </ul> <p>Voraussetzung für eine Nutzung ist eine getrennte Sammlung des Papiers!</p>	Folie 13
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern aufzeigen, wie hoch der Papierverbrauch und damit die Produktion von Altpapier an der Schule ist</p> <p style="text-align: center;"><b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Inhalt:</b> an der Schule fällt folgende Menge Papier an, welche entsorgt wird:</p> <hr style="width: 50%; margin: 10px auto;"/> <p style="text-align: center;">ca. 325 kg Papier / Woche am ACT</p>	Folie 14



Wenn all das Papier auf die Deponie gelangt, sind dies:

~ 32.500 A4 Blätter / Woche!

die Deponie wird größer und größer

Wenn das Papier gesammelt und recycelt wird, spart man Rohstoffe, wie Holz, und hat weniger Abfall!

**Ziel:** den Schülern soll bewusst werden, dass es sinnvoll ist, Papier getrennt zu sammeln!



---

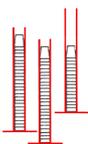
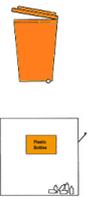
--	--	--

## Modul G9 – Teil A/B: Das neue Sammelsystem

Geeignet für Fachgebiet: Thai

Themenübersicht – Teil A/B Zeit [min]  
 Das neue Sammelsystem anhand des Abfallmemorys 2 x 50

### Das neue Sammelsystem anhand des Abfallmemorys 2 x 50 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität						Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> mit den Schülern das Abfallmemory auf dem Arbeitsblatt III, siehe Arbeitsblätter, nochmals durchführen [PUSCH, 2000]</p> <p><b>Inhalt:</b> das Spiel soll den Schülern das neue bzw. verbesserte Sammelsystem verständlich machen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Schüler haben in den vorangehenden Modulen gelernt, dass Abfälle die nicht vermieden werden können, teilweise recycelt werden können</li> <li>den Schülern soll jetzt mit Hilfe des Abfallmemorys das neue bzw. verbesserte Sammelsystem erklärt werden</li> </ul>						Arbeitsblatt III
	<b>Abfallfraktion</b>	Plastikbecher	Plastikflaschen	Papier	Speisereste	Gartenabfall	Restabfall
	<b>Behälterfarbe</b>	Rot	Orange	Blau	-	Grün	Gelb
	<b>Behältertyp</b>	Bechersammler	260 l Behälter / Metallboxen	260 l Behälter	Edelstahlbehälter	260 l Behälter	260 l Behälter
	<b>Abbildung</b>						
	<b>Verwendung</b>	Recycling	Recycling	Recycling	teilweise Kompost	Kompost	Deponie

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• der Lehrer sollte einige der Abfallfraktionen auf dem Arbeitsblatt III als Anschauungsmaterial sammeln und mitbringen</li><li>• anhand der Zuordnung der Abfallfraktionen zu den entsprechenden Behältern, sollen die Schüler das Sammelsystem verstehen<br/><b>es können auch weitere Spielideen der Lehrer eingebracht werden</b></li></ul> |
|---|

**Modul G10 – Teil A/B: Abfallarmes Klassenfrühstück**

Geeignet für Fachgebiet: Thai

Themenübersicht – Teil A/B	Zeit [min]
Gestaltung eines abfallarmen Klassenfrühstücks	2 x 50

**Gestaltung eines abfallarmen Klassenfrühstücks 2 x 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																														
Lehrer	<p><b>Aktivität:</b> die Schüler führen nochmals ein gemeinsames Klassenfrühstück durch, aber unter dem Motto „abfallarm“</p> <p><b>Aufgabe:</b> Organisation des gemeinsamen <b>abfallarmen Frühstücks</b> durch den Lehrer und die Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gemeinsam mit den Schülern das Frühstück durch Lebensmittel vom Markt, dem Laden oder der Kantine zusammenstellen</li> <li>• der Lehrer sollte darauf achten, dass dabei wenig Abfall bei diesem Frühstück anfällt, d. h. Lebensmittel kaufen oder Utensilien bereitgestellt, bei denen weniger Abfall anfällt, z. B. in Form von Verpackungen oder Einweggeschirr</li> <li>• während und nach dem Frühstück über die Themen Abfallerzeugung, -vermeidung und -verwertung sprechen und nachdenken, siehe Modul G4 – Teil B</li> </ul> <p><b>Inhalt:</b> Frühstück und Materialsammlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die während des Frühstücks nicht vermiedenen entstehenden Abfallmaterialien werden wiederum beiseite auf einem extra Tisch gesammelt</li> <li>• nach dem Frühstück wird die anfallende Verpackung gemeinsam analysiert (z. B. nach Abfallfraktion und Menge)</li> <li>• die gesammelten Daten sollten von festgelegten Schülern in die folgende Tabelle auf dem Arbeitsblatt IV, siehe Arbeitsblätter, übertragen werden</li> <li>• es wird die neue bzw. verbesserte Abfalltrennung besprochen und die einzelnen Abfallfraktionen (z. B. Papier, Plastik, Speiseresten etc.) werden nach diesem Abfallsammelsystem getrennt</li> </ul> <table border="1" data-bbox="389 1308 1232 1697"> <thead> <tr> <th data-bbox="389 1308 619 1464" style="text-align: center;">Sortierung Verpackung</th> <th data-bbox="619 1308 730 1464" style="text-align: center;">Papier</th> <th data-bbox="730 1308 842 1464" style="text-align: center;">Plastik</th> <th data-bbox="842 1308 954 1464" style="text-align: center;">Speise reste</th> <th data-bbox="954 1308 1066 1464" style="text-align: center;">...</th> <th data-bbox="1066 1308 1232 1464" style="text-align: center;">...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="389 1464 619 1525">Beispiel: <i>Toast</i></td> <td data-bbox="619 1464 730 1525"></td> <td data-bbox="730 1464 842 1525" style="text-align: center;">X</td> <td data-bbox="842 1464 954 1525"></td> <td data-bbox="954 1464 1066 1525"></td> <td data-bbox="1066 1464 1232 1525"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1525 619 1585"></td> <td data-bbox="619 1525 730 1585"></td> <td data-bbox="730 1525 842 1585"></td> <td data-bbox="842 1525 954 1585"></td> <td data-bbox="954 1525 1066 1585"></td> <td data-bbox="1066 1525 1232 1585"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1585 619 1646"></td> <td data-bbox="619 1585 730 1646"></td> <td data-bbox="730 1585 842 1646"></td> <td data-bbox="842 1585 954 1646"></td> <td data-bbox="954 1585 1066 1646"></td> <td data-bbox="1066 1585 1232 1646"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="389 1646 619 1697">Summe</td> <td data-bbox="619 1646 730 1697"></td> <td data-bbox="730 1646 842 1697" style="text-align: center;">1</td> <td data-bbox="842 1646 954 1697"></td> <td data-bbox="954 1646 1066 1697"></td> <td data-bbox="1066 1646 1232 1697"></td> </tr> </tbody> </table>	Sortierung Verpackung	Papier	Plastik	Speise reste	...	...	Beispiel: <i>Toast</i>		X																Summe		1				Arbeitsblatt IV
Sortierung Verpackung	Papier	Plastik	Speise reste	...	...																											
Beispiel: <i>Toast</i>		X																														
Summe		1																														
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der Lehrer vergleicht die Abfallmenge und -fraktionen mit dem im Modul G4 –Teil A durchgeführten Klassenfrühstück</li> <li>• anschließend sollten sich Schüler mit dem Lehrer zusammen Gedanken machen, welche Abfälle vermieden werden konnten und welche von den angefallenen Abfällen noch vermieden werden könnten, siehe Modul G4 – Teil B</li> </ul>																															

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Organisation des abfallarmen Frühstücks gemeinsam mit dem Lehrer <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführen des abfallarmen Klassenfrühstücks</li><li>• Analysieren und trennen des anfallenden Abfalls</li><li>• Festhalten der Daten in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt IV</li><li>• Vergleich der Daten mit dem Frühstück von Modul G4</li><li>• Gedanken über die Abfalltrennung nach dem neuen bzw. verbesserten Abfallsammelsystem und weiterer Vermeidungsmöglichkeiten machen</li></ul>	

## Zusatzmodul G1

## Bastelstunde II – Musik aus Abfall

Geeignet für Fachgebiet: Scout (Kunst)

Themenübersicht – Teil A/B

Zeit [min]

Bastelstunde II – Musik aus Abfall

2 x 50

### Bastelstunde II – Musik aus Abfall

2 x 50 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> zusammen mit den Schülern Instrumente aus Abfallmaterialien herstellen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen aus wiederverwertbaren Abfallmaterialien einfache Klanginstrumente herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zusammentragen von verwendbaren Materialien</li><li>• Herstellen von Instrumenten</li></ul>	Sammeln von Abfallmaterialien
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> gemeinsam mit dem Lehrer zum Basteln geeignete wiederverwertbare Materialien sammeln</p> <p>entwerfen und anfertigen der Instrumente</p>	

## Modul S2 – Teil A: Was ist Abfall?

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde, Geschichte, Englisch

Themenübersicht – Teil A	Zeit [min]
2.1: Geschichtliche Entwicklung der Abfälle	35
2.2: Definitionen zum Abfall	15

### 2.1 Geschichtliche Entwicklung der Abfälle 35 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> anhand von <b>Unterlagen des Lehrers</b> werden Hintergrundinformationen gegeben zur historischen Entwicklung von Abfällen in Thailand und evtl. anderer Länder</p> <p>Informationen können zusammengestellt werden aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eigenen Literaturunterlagen</li> <li>der Bibliothek am ACT</li> <li>aus dem Internet, z. B. der Website von DEQP:  <a href="http://www.deqp.go.th/">http://www.deqp.go.th/</a></li> </ul> <p><b>Inhalt:</b> dazu sind folgende Fragen zu erörtern:</p> <p>Seit wann gibt es Abfälle, woher kommen Abfälle, was geschah früher damit usw.?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nutzen von Geschichten, Texten, ...                      bei dieser Aufgabe können den Schülern englische Begriffe und Fremdwörter zum Thema Abfall und Recycling vermittelt werden</li> <li>mit den Schülern Teile der Tabelle mit englisch-thailändischem Vokabular auf dem Arbeitsblatt II, siehe Arbeitsblätter, besprechen und im Unterricht nutzen</li> </ul>	Arbeitsblatt II

### 2.2 Definitionen zum Abfall 15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Frage an die Schüler: „Was verstehen die Schüler unter dem Begriff Abfall?“</p> <p>Antworten an der Tafel aufschreiben</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>„Was ist Abfall?“</b></p> <hr/> <p>Antwort 1:</p> <hr/> <p>Antwort 2:</p> <hr/> <hr/>	
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> auf die Frage antworten</p>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern anhand von Definitionen den Begriff „Abfall“ erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> Definition 1: Wahrnehmung von Abfall [BIDLINGMAIER]</p> <p><b>Text:</b> Ein offensichtliches Merkmal von Abfall ist, dass wir ihn nur wahrnehmen, wenn er zum Problem wird. Dies geschieht, wenn die Menge so stark anwächst, dass der tägliche Ablauf gestört wird, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenn die BMA streikt</li> <li>• weil hygienische Risiken auftreten, da wilde Abfallablagerungen zum Nährboden von Seuchen, verursacht durch Bakterien werden, (siehe Pest in Indien 1997),</li> <li>• weil toxische Abfälle das Grundwasser und damit das Trinkwasser kontaminieren und unbrauchbar für den menschlichen Genuss machen,</li> </ul> <p>Abfall ist also offensichtlich dann ein Problem, wenn er sich an der falschen Stelle bzw. Ort befindet. Wenn die Fäkalien in der Toilette, der toxische Abfall in der Behandlungsanlage, der gesammelte und in eine Verbrennungsanlage gefahrene Abfall kein hygienisches und kein Mengenproblem darstellt, sprechen wir nicht darüber, der Abfall fällt nicht auf.</p> <p>Abfall ist Materie am falschen Ort.</p> <p>Definition 2: Subjektive Sichtweise [BIDLINGMAIER et al.]</p> <p>Unter dem Ansatz eines subjektiven bzw. gesellschaftlichen Wertemaßstabes wird ein Erzeugnis nicht auf Grund der Möglichkeiten der Entsorgung zum Abfall.</p> <p>Erst durch das subjektive Urteil des Besitzers wird das Erzeugnis zum Abfall, wenn dieser es für nutzlos oder wertlos erklärt.</p>	<p>Folie 2-1</p> <p>Folie 2-2</p>

## Modul S2 – Teil B: Woraus besteht Abfall?

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
2.3: Abfallfraktionen und zugehörige Rohstoffe	15
2.4: Geschichten zum Thema	35

### 2.3 Abfallfraktionen und zugehörige Rohstoffe 15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel										
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> die Schüler sollen die Abfallfraktionen aufzählen und die verwendeten Rohstoffe benennen</p> <p><b>Inhalt:</b> dazu folgende Tabelle an der Tafel erstellen</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Abfallfraktion</th> <th style="text-align: center;">Rohstoff</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Beispiele: <i>Papier</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Holz</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Plastik,</i> <i>Kunststoffe</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Erdöl</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Glas</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Sand</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Metall</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Erze</i></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• von den Schülern die bekannten Abfallfraktionen aus Modul S1 in die Tabelle eintragen lassen</li> <li>• anschließend von den Schülern die zugehörigen Rohstoffe benennen und eintragen lassen</li> </ul>	Abfallfraktion	Rohstoff	Beispiele: <i>Papier</i>	<i>Holz</i>	<i>Plastik,</i> <i>Kunststoffe</i>	<i>Erdöl</i>	<i>Glas</i>	<i>Sand</i>	<i>Metall</i>	<i>Erze</i>	Tafel
Abfallfraktion	Rohstoff											
Beispiele: <i>Papier</i>	<i>Holz</i>											
<i>Plastik,</i> <i>Kunststoffe</i>	<i>Erdöl</i>											
<i>Glas</i>	<i>Sand</i>											
<i>Metall</i>	<i>Erze</i>											
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> die Abfallfraktionen und zugehörigen Rohstoffe in die Tabelle an der Tafel eintragen</p>	Tafel										
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schüler Hintergrundinformationen zu den in der Tabelle aufgeführten Rohstoffen lehren, z. B. im Fach Geographie aus dem Fachbereich So-</p>											

---

	zialkunde, siehe Kapitel 3 Abschnitt 3.2.2	
--	--	--

---

**2.4 Geschichten zum Thema**

**10 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Erzählung „Die Geschichte einer Blechdose“ [PUSCH, 2000] von einem Schüler vorlesen lassen und im Anschluss mit den Schülern besprechen</p> <p><b>Text:</b> Wir befinden uns im Landesinnern auf dem <i>südamerikanischen Kontinent</i> und stehen am Rand einer gigantischen <i>Eisenerzgrube</i>. Im <i>Tagebau</i> wird mit riesigen <u>Maschinen</u> das eisenhaltige Gestein gefördert und verladen, um anschließend über Hunderte von Kilometern in die Eisenhütte <u>transportiert</u> zu werden.</p> <p>Das Eisenerz wird vorerst <u>gebrochen</u> und <u>gemahlen</u>, damit es <u>gewaschen</u> und von Fremdstoffen <u>getrennt</u> werden kann. Danach wird es in einem sehr <u>energieaufwendigen Prozess</u> im Hochofen durch Zugabe von Koks, Kohle, Öl und Gas auf 1800°C <u>erhitzt</u>. Dabei wird das Roheisen gewonnen und übrig bleibt die Hochofenschlacke.</p> <p>Im Stahlwerk wird das Roheisen mit Eisenschrott vermischt und zu großen Platten gegossen. Diese werden nun bei einer Temperatur von ca. 1000°C zu Feinblech <u>gewalzt</u>.</p> <p>Damit das Feinblech nicht rosten kann, muss es für die Dosenproduktion vorerst <u>verzinkt</u> werden. Weil über das verzinkte Stahlblech noch eine zusätzliche feine Chromschicht gezogen wird, erhält das Blech seinen typischen hellen Glanz, weshalb es auch als Weißblech bezeichnet wird.</p> <p>Für die Nahrungsmitteldosen wird als <u>zusätzlicher Korrosionsschutz</u> eine <u>feine Lackschicht</u> auf die eine Seite des Bleches aufgetragen. Nun wird das Blech <u>verformt, gestanzt</u> und zu einer einseitig noch offenen Dose <u>versiegelt</u>. Am Schluss der Produktionskette folgt nun das <u>Abfüllen, Beschriften, Verschließen, Sterilisieren</u> und <u>Transportieren</u> an die Verkaufsstelle.</p> <p>Wir haben als Konsumenten nach dem Gebrauch die Möglichkeit, die Dose dem Recycling zuzuführen. Das Entzinnen und der Wiedereinschmelzprozess erfordern zwar immer noch sehr viel Energie, im Vergleich zur Neuproduktion jedoch nur halb soviel. Werfen wir die Blechdose jedoch in den Restabfallbehälter, verbraucht sie unnötig Deponieraum und sämtliche Aufwendungen, die in der Dose stecken, werden damit vernichtet [zitiert in PUSCH, 2000].</p>	
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> zuhören und im Anschluss über den Text diskutieren und folgende Fragen beantworten</p> <p><b>Inhalt:</b> 1 „Wo wird <u>Energie</u> benötigt?“                  Die unterstrichenen Stellen im Text stellen Antworten dar.</p> <p>2 „Wo wird die <i>Umwelt</i> belastet?“                  Hierbei stellen die kursiv geschriebenen Stellen im Text Antwortmöglichkeiten dar.</p>	

Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern die Frage 1 und 2 stellen und Antworten zusammentragen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen verstanden haben, an welchen Arbeitsschritten Energie benötigt wird und die Umwelt bereits bei der Produktion belastet wird</p>	

**Modul S3 – Teil A: Abfallzusammensetzung und -entsorgung**

Geeignet für Fachgebiet: Mathematik

Themenübersicht – Teil A Zeit [min]3.1: Zusammensetzung des Abfalls an der Schule 403.2: Entsorgungsweg des Abfalls 10**3.1 Zusammensetzung des Abfalls an der Schule 40 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																																							
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> davon ausgehend, dass die Schüler die meisten Abfallfraktionen aus Modul G1 / S1 kennen, werden mit dem Arbeitsblatt III, siehe Arbeitsblätter, die durchschnittlich wöchentlich anfallenden Abfallmengen in Kilogramm [kg] an die Schüler ausgegeben:</p> <p><b>Inhalt:</b> anzeigen der Daten mit Hilfe der Folie 3-2</p> <table border="1" data-bbox="399 571 1220 1332"> <thead> <tr> <th>Abfallfraktion</th> <th>Mengen [kg/Woche]</th> <th>Anteile [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gefährlicher Abfall</td> <td>20,46</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tetrapacks</td> <td>35,51</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metall</td> <td>41,95</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glas</td> <td>131,18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Papier, Pappe</td> <td>326,85</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Fett</i></td> <td>304,35</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Material &lt; 40 mm</i></td> <td>535,55</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Restabfall</i></td> <td>831,05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plastik</td> <td>1.109,12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gartenabfall</td> <td>1.146,30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Speise- / Küchenabfall</td> <td>1.806,85</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>6.289,17</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Abfallfraktionen <i>Fett</i>, <i>Material &lt; 40 mm</i> und <i>Restabfall</i> sind den Schülern an dieser Stelle neu und sind zu erklärt:                  Fett: in der Küche anfallende Fettreste beim Kochen                  Material &lt; 40 mm: bei der Abfallanalyse nichtanalysierter Anteil, der vorrangig aus organischen Stoffen und Restabfall besteht                  Restabfall: nicht verwertbare oder recycelbare Abfälle</li> </ul> <p><b>Aufgabe:</b> die Schüler sollen die prozentuale Masseverteilung der einzelnen Abfallfraktionen errechnen, die Verteilung in verschiedenen Diagrammarten darstellen und diese Diagramme an der Tafel anzeichnen</p>	Abfallfraktion	Mengen [kg/Woche]	Anteile [%]	gefährlicher Abfall	20,46		Tetrapacks	35,51		Metall	41,95		Glas	131,18		Papier, Pappe	326,85		<i>Fett</i>	304,35		<i>Material &lt; 40 mm</i>	535,55		<i>Restabfall</i>	831,05		Plastik	1.109,12		Gartenabfall	1.146,30		Speise- / Küchenabfall	1.806,85		Summe	6.289,17		<p>Folie 3-2                  Arbeitsblatt III</p>
Abfallfraktion	Mengen [kg/Woche]	Anteile [%]																																							
gefährlicher Abfall	20,46																																								
Tetrapacks	35,51																																								
Metall	41,95																																								
Glas	131,18																																								
Papier, Pappe	326,85																																								
<i>Fett</i>	304,35																																								
<i>Material &lt; 40 mm</i>	535,55																																								
<i>Restabfall</i>	831,05																																								
Plastik	1.109,12																																								
Gartenabfall	1.146,30																																								
Speise- / Küchenabfall	1.806,85																																								
Summe	6.289,17																																								

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Berechnung der Aufgabe und Darstellen der Ergebnisse, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Errechnen der prozentualen Anteile</li> <li>• Darstellen der Ergebnisse in Diagrammen an der Tafel</li> </ul>	
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> Zeigen der eigenen Ergebnisse	Folie 4
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> weitere mögliche Rechenaufgaben <b>nach Ermessen des Lehrers</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Abfallmenge pro Kopf und Tag am ACT</li> <li>• Berechnung des jährlich anfallenden Abfalls (bezogen auf 40 Schulwochen)</li> </ul>	

### 3.2 Entsorgungsweg des Abfalls

10 min

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> den Schülern den Entsorgungsweg des Abfalls in der Schule und außerhalb der Schule erklären  <b>Inhalt:</b> Weg des Abfalls <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schüler, Lehrer, Angestellte werfen den Abfall in die Behälter</li> <li>2. → die Mitarbeiter sammeln den Abfall mit dem LKW ein</li> <li>3. → die Mitarbeiter schaffen den Abfall zur Sammelstelle neben dem Servicedepartment</li> <li>4. → die städtische Müllabfuhr holt den Abfall ab und bringt diesen zur Transferstation</li> <li>5. → danach gelangt der größte Teil des Abfalls auf eine Deponie</li> </ol>	Folie 5

## Modul S3 – Teil B: Das Abfallsammelsystem am ACT

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
3.3: Rundgang über das Schulgelände	30
3.4: Auswerten des Arbeitsblattes	20

### 3.3 Rundgang über das Schulgelände 30 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel								
Lehrer	<p><b>Aktivität:</b> mit den Schülern einen Rundgang über das Schulgelände des ACT durchführen und das aktuelle Sammelsystem analysieren;</p> <p><b>Aufgabe:</b> Schüler sollen schauen, welche Abfallfraktionen (Plastikbecher, Papier usw.) in welcher Behälterfarbe zu sehen sind und die Tabelle auf dem Arbeitsblatt III, siehe Arbeitsblätter, ausfüllen</p> <p><b>Inhalt:</b> Beispiel des Arbeitsblattes III zeigen;</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Abfallfraktion</th> <th>Behälterfarbe / -typ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anschließend Arbeitsblatt III verteilen</li> <li>• Vorschlag für den Ablauf des Rundgangs: Mensa – Sportfeld – (evtl. Schulgarten) – Poolkantine – Krankenstation</li> <li>• Rundgang starten</li> </ul>	Abfallfraktion	Behälterfarbe / -typ							Arbeitsblatt III
Abfallfraktion	Behälterfarbe / -typ									
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Ausfüllen des Arbeitsblattes III während des Rundgangs									

### 3.4 Auswerten des Arbeitsblattes

20 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																		
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> nach dem Rundgang die gesammelten Daten der Schüler an der Tafel auswerten</p> <p><b>Inhalt:</b> folgende leere Tabelle an der Tafel erstellen, Anzahl der Spalten nach Anzahl der Behälter anlegen</p> <table border="1" data-bbox="347 674 1193 949"> <thead> <tr> <th data-bbox="347 674 576 831">Behälter Abfallfraktion</th> <th data-bbox="580 674 692 831">gelb</th> <th data-bbox="697 674 809 831">grün</th> <th data-bbox="813 674 925 831">blau</th> <th data-bbox="930 674 1042 831">rot</th> <th data-bbox="1046 674 1158 831">orange</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="347 837 576 893"></td> <td data-bbox="580 837 692 893"></td> <td data-bbox="697 837 809 893"></td> <td data-bbox="813 837 925 893"></td> <td data-bbox="930 837 1042 893"></td> <td data-bbox="1046 837 1158 893"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 900 576 956"></td> <td data-bbox="580 900 692 956"></td> <td data-bbox="697 900 809 956"></td> <td data-bbox="813 900 925 956"></td> <td data-bbox="930 900 1042 956"></td> <td data-bbox="1046 900 1158 956"></td> </tr> </tbody> </table> <ul data-bbox="395 1003 1219 1279" style="list-style-type: none"> <li>• Schüler nacheinander auffordern die Ergebnisse des Rundgangs in die Tabelle an der Tafel einzutragen:</li> <li>• in Spalte eins von den Schülern die Abfallfraktion eintragen lassen, dabei sollten folgende Abfallfraktionen von den Schülern entdeckt werden:                  gefährlicher Abfall, Tetrapacks, Metall, Glas, Papier und Papp, Plastik, Gartenabfall, Speiseabfall</li> <li>• in den weiteren Spalten an entsprechender Stelle ankreuzen lassen</li> </ul>	Behälter Abfallfraktion	gelb	grün	blau	rot	orange													Tafel
Behälter Abfallfraktion	gelb	grün	blau	rot	orange															
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> Eintragen der Daten in die angezeichnete Tabelle an der Tafel</p>																			
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Interpretation der Ergebnisse zusammen mit den Schülern nach folgenden Gesichtspunkten:</p> <ul data-bbox="432 1532 1177 1697" style="list-style-type: none"> <li>• In welcher Behälterfarbe wird welche Abfallfraktion gesammelt?</li> <li>• Werden die einzelnen Abfallfraktionen (Papier, Plastik usw.) getrennt gesammelt oder sind diese auf alle Behälter verteilt?</li> <li>• Kann man von einer getrennten Abfallsammlung sprechen oder nicht?</li> </ul>																			

## **Modul S5 – Teil A:            Grundlagen der Kompostierung**

Geeignet für Fachgebiet:    Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil A Zeit [min]

5.1: Kompostierung – natürlichster Weg des „Recyclings“ 10

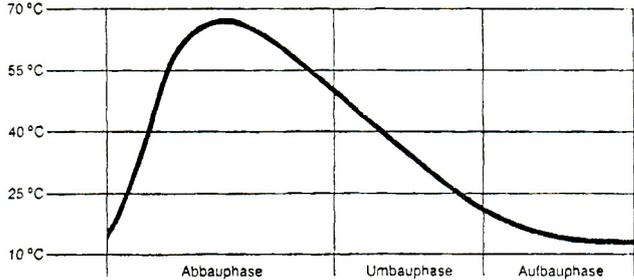
5.2: Was darf auf den Kompost und was nicht? 10

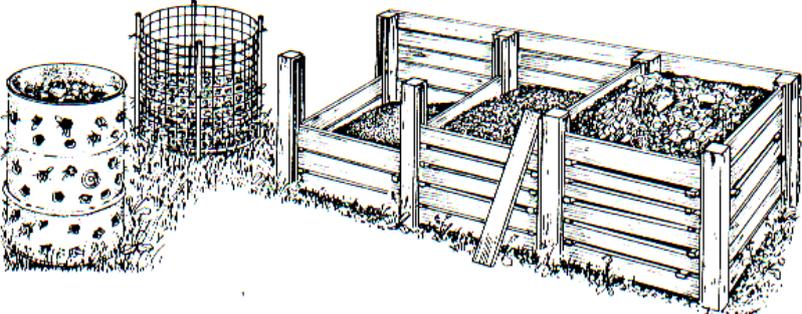
**5.1    Kompostierung – natürlichster Weg des „Recyclings“ 40 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern anhand des natürlichen Kreislaufes der Verrottung auf die Kompostierung einstimmen</p> <p><b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Inhalt:</b> Geschichtliches: Kompostierung ist die älteste Form der Abfallverwertung                      erste Dokumentationen stammen von den Römern vor                      ca. 2000 Jahren [DOHMANN, 1999]</p> <p>Kompostierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzt den natürlichen Prozess der Zersetzung (Verrottung), um gezielt und schnell wertvollen Humus herzustellen</li> <li>• der entstehende Humus besitzt bodenverbessernde und düngende Wirkung</li> </ul> <p><b>Inhalt:</b> Der Kreislauf der Natur – das perfekte Recycling [www - 13]</p> <div data-bbox="539 990 986 1429" data-label="Diagram"> <p>The diagram is a circular flow chart with four quadrants. The top-left quadrant shows a tree with red apples and green leaves, labeled 'Wachsen und Heranreifen'. The top-right quadrant shows a tree with yellowing leaves falling, labeled 'Vergehen/ Laubfall im Herbst'. The bottom-right quadrant shows a pile of brown leaves being broken down by small organisms, labeled 'Mikroorganismen'. The bottom-left quadrant shows a tree's roots in the soil, labeled 'Natürliche Ernährung'. Arrows connect the quadrants in a clockwise cycle: from 'Wachsen und Heranreifen' to 'Vergehen/ Laubfall im Herbst', then to 'Mikroorganismen', then to 'Natürliche Ernährung', and finally back to 'Wachsen und Heranreifen'.</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. für das Wachstum, für Früchte und Blätter entzieht der Baum dem Boden Nährstoffe</li> <li>2. die Blätter fallen nach einiger zeit auf die Erde</li> <li>3. die „Bodenspezialisten“ verwandeln die Blätter in krümelige und nährstoffreiche Erde</li> <li>4. die Wurzeln nehmen die Nährstoffe auf, der Baum treibt wieder Blätter, Blüten und Früchte [DOHMANN, 1999]</li> </ol>	Folie 8-3

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern die Hintergründe der Kompostierung vermitteln</p> <p><b>Inhalt:</b> Hintergründe der Kompostierung – Nährstoffe und Deponieraumeinsparung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzen entziehen dem Boden beim Wachsen Nährstoffe</li> <li>• diese Nährstoffe werden beim Verbrauch der Pflanzen und deren Früchte als Nahrung dem Boden entnommen</li> <li>• die Pflanzenreste gelangen größtenteils auf die Deponie und dem Boden müssen Nährstoffe in künstlicher Weise in Form von Dünger zugeführt werden</li> <li>• werden die Pflanzenreste kompostiert, können diese als Kompost dem Boden einen Teil der Nährstoffe zurückgeben</li> <li>• durch die Kompostierung werden nicht nur <b>wertvolle Nährstoffe in den Boden zurückgeführt, sondern es wird auch Deponieraum eingespart</b></li> </ul>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern sollen die fachlichen Grundlagen der Kompostierung vermittelt werden</p> <p><b>Inhalt:</b> Funktionsweise der Kompostierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in den Pflanzen sind die Nährstoffe (Mineralien) in Form von hochmolekularen organischen Substanzen vorhanden</li> <li>• auf dem Kompost müssen diese hochmolekularen organischen Substanzen wieder zu Mineralien abgebaut werden</li> <li>• dieser Abbau wird Reduktion genannt und geschieht durch Mikroorganismen und Kleinstlebewesen</li> <li>• diese Mikroorganismen benötigen bei der Kompostierung Sauerstoff, um die Pflanzenreste zu Humus umsetzen zu können</li> <li>• ist kein Sauerstoff vorhanden kommt es zur Fäulnis, dabei entstehen giftige Produkte, welche bei der Kompostierung unerwünscht sind</li> </ul>	

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<p><b>Inhalt:</b> Lebewesen, Temperaturverlauf und Feuchtigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu den Organismen und Lebewesen im Kompost zählen u. a. Bakterien, Pilze, Würmer, Milben und Insekten</li> <li>• durch die Tätigkeit der Organismen kommt es zu einer ständigen Zerkleinerung der Pflanzenreste</li> <li>• je mehr Organismen hier mitwirken, desto schneller erfolgt die Verrottung</li> <li>• zunächst zersetzen wärmeliebende Organismen die Pflanzenreste, diese Organismen erzeugen beim biologischen Abbau der Substanzen selbst Wärme, weshalb die Temperatur im Kompost ansteigt</li> <li>• diese Temperatur kann bei der Eigenkompostierung bis 60 °C betragen</li> <li>• durch die Erhitzung werden viele Unkrautsamen und Krankheitserreger abgetötet</li> <li>• nach den wärmeliebenden Organismen setzt die Humusrotte ein; Pilze bauen hierbei Lignin (Holzsubstanz) und Zellulose ab und die Temperatur sinkt wieder ab</li> <li>• durch diese Vorgänge ist die Kompostierung durch einen bestimmten Temperaturverlauf charakterisiert, siehe Abbildung [BILITEWSKI et al., 2000]</li> </ul>	<p>Folie 8-4</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dieser Verlauf wird in drei Phasen eingeteilt, die Abbauphase, die Umbauphase und die Aufbauphase</li> <li>• die Dauer der Kompostierung kann 2 bis 12 Monate betragen</li> <li>• Feuchtigkeit ist ebenfalls für die Lebewesen wichtig</li> <li>• ist der Kompost zu trocken, stellen die Lebewesen die Aktivität ein</li> <li>• ist der Kompost zu feucht, setzen sich die Poren mit Wasser zu und die Lebewesen haben keinen Sauerstoff mehr zum Atmen</li> <li>• ein optimaler Feuchtegehalt liegt bei ~55 %</li> </ul> <p><b>Inhalt:</b> Kompost</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Ablauf der Kompostierung steht der fertige Kompost zu Verfügung, dieser wird Reifekompost genannt</li> <li>• der Kompost besitzt eine dunkelbraune bis schwarze Färbung</li> <li>• dieser kann jetzt zum Düngen auf den Boden aufgetragen werden und gibt die Nährstoffe zurück an den Boden</li> </ul>	

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> anschließend sollen den Schülern Behälter zur eigenen Kompostierung vorgestellt und die Grundregeln zur Kompostierung erklärt werden</p> <p><b>Inhalt:</b> Kompostgefäße zur Eigenkompostierung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• in diesen Gefäßen kann selbstständig Kompost hergestellt werden, siehe Abbildung</li></ul>  <p>Abbildung: Unterschiedliche Kompostgefäße zur eigenen Kompostierung</p>	Folie 9-1

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<p><b>Text:</b> Zehn Grundregeln zur eigenen Kompostierung [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einen Kompost, Größe ca. h ~ 1,5 m, b ~ 2,0 m, immer auf gewachsenen Boden errichten, um Bodenlebewesen zur Umsetzung der Materialien in den Kompost zu bekommen.</li> <li>2. Den Kompost auf Grund von Luftmangel nicht in Gruben anlegen und nicht nach allen Seiten schließen → Fäulnisgefahr!</li> <li>3. Der Kompost soll aus einem Mix möglichst vielseitiger Materialien bestehen, wie kleingeschnittenes Holz, Laub, ausgetrocknetes Gras usw.</li> <li>4. Vor der Kompostierung sind alle groben Materialien zu zerkleinern.</li> <li>5. Die verschiedenen Materialien gut miteinander vermischen.</li> <li>6. Die untersten 20 cm aus gröberen Materialien, wie Strauchschnitt, aufschütten, um für eine gute Durchlüftung zu sorgen. Anschließend die feineren Materialien bestehend aus Garten- und Küchenabfällen schichtweise oder vermischt aufbringen.</li> <li>7. Abfälle, welche Tiere anlocken, sind mit Erde abzudecken.</li> <li>8. Den Kompost nicht austrocknen lassen, da die Kleinlebewesen Feuchtigkeit benötigen, aber auch nicht zu sehr nassen, um einen Luftmangel zu vermeiden. Der Wassergehalt sollte bei ca. 55 % (in Europa) liegen.</li> <li>9. Den fertigen Kompost mit Laub, Erde oder Stroh abdecken, um die entstehende Wärme zu halten und vor Austrocknung zu schützen.</li> <li>10. Den Kompost nach gegebener Zeit (~ 6 Monate in Europa) umsetzen, um das Material zu lockern und neu zu durchmischen.</li> </ol> </div> <p><b>Inhalt:</b> als Informationsquellen für den Lehrer können genutzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenen Literaturquellen</li> <li>• die Bibliothek am ACT</li> <li>• Literatur der Kasetsart Universität (Prof. Kanoksak)</li> </ul>	Folie 9-2

## 5.2 Was darf auf den Kompost und was nicht?

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> den Schülern die Frage stellen, welche der anfallenden biologischen Abfälle auf den Kompost dürfen und welche nicht	
Schüler	<b>Aufgabe:</b> die Schüler sollten Antworten geben, wie Essenreste, Laub u. ä.	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern erklären, welche der anfallenden biologischen Abfälle auf den Kompost dürfen und welche nicht</p> <p><b>auch eigenes Wissen des Lehrers sollte eingebracht werden</b></p> <p><b>Inhalt:</b> folgende Materialien <u>dürfen</u> auf den Kompost [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Küchenabfälle (trockene Eierschalen, Kaffee- &amp; Teesatz, Obstreste, ...)</li> <li>• Gartenabfälle (Laub, Stroh, Heckenschnitt, trockener Rasenschnitt)</li> <li>• alte Blumen und Holzasche</li> </ul> <p>folgende Materialien <u>dürfen nicht</u> auf den Kompost [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kranke Pflanzen</li> <li>• Gummi, Plastik</li> <li>• Glas, Porzellan, Keramik</li> <li>• Buntpapier, Kataloge, Illustrierte</li> </ul>	Folie 10

**Modul S5 – Teil B: Besichtigung der Kompostanlage des ACT**

Geeignet für Fachbereich: Naturwissenschaften, Scout

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
5.3 Besichtigung der Kompostierung des ACT und Fragespiel	50

**5.3 Besuch der Kompostierung am ACT und Fragespiel 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aktivität:</b> Organisation einer Besichtigung der Kompostierung am Servicebereich des ACT für die Schüler</p> <p><b>Aufgabe:</b> während der Besichtigung gibt der Lehrer nochmals grundlegende Hinweise und Wissen zur Kompostierung an die Schüler weiter, siehe Modul S5 – Teil A</p>	
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> während der Besichtigung sollen die Schüler die Temperatur im Inneren der Kompostmieten mit Hilfe eines Thermometers bestimmen</p> <p><b>Inhalt:</b> bestimmen der Temperatur und Interpretation der Ergebnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an welcher Stelle wird die Temperatur gemessen – im Inneren</li> <li>• in welcher Phase ist die Kompostierung? – Anlaufphase, Umbauphase, Abbauphase</li> </ul>	Thermometer
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> Messen der Temperatur im Inneren der Kompostmieten und die Ergebnisse zusammen mit dem Lehrer auswerten</p>	

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																																													
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern wird das Arbeitsblatt V, siehe Arbeitsblätter, ausgeteilt, auf dem ein Fragespiel zur Kompostierung zu finden ist – „Was darf auf den Kompost?“ [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen in der Tabelle ankreuzen, ob das aufgeführte Material auf den Kompost gehört oder nicht [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <table border="1" data-bbox="411 571 1197 1332" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">zur Kompostierung geeignet</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">ja</th> <th style="text-align: center;">Material</th> <th style="text-align: center;"><del>nein</del></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">gefährlicher Abfall</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Kaffee- &amp; Teesatz</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Metall</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Glas</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">trockene Eierschalen</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Obstreste</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Plastik</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Gartenabfall</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Speise- / Küchenabfall</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Laub, Stroh, Heckenschnitt</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Tetrapacks</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">Blumen</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Buntpapier, Kataloge</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </tbody> </table>	zur Kompostierung geeignet			ja	Material	<del>nein</del>		gefährlicher Abfall	X	X	Kaffee- & Teesatz			Metall	X		Glas	X	X	trockene Eierschalen		X	Obstreste			Plastik	X	X	Gartenabfall		X	Speise- / Küchenabfall		X	Laub, Stroh, Heckenschnitt			Tetrapacks	X	X	Blumen			Buntpapier, Kataloge	X	Arbeitsblatt V
zur Kompostierung geeignet																																															
ja	Material	<del>nein</del>																																													
	gefährlicher Abfall	X																																													
X	Kaffee- & Teesatz																																														
	Metall	X																																													
	Glas	X																																													
X	trockene Eierschalen																																														
X	Obstreste																																														
	Plastik	X																																													
X	Gartenabfall																																														
X	Speise- / Küchenabfall																																														
X	Laub, Stroh, Heckenschnitt																																														
	Tetrapacks	X																																													
X	Blumen																																														
	Buntpapier, Kataloge	X																																													
Schüler	<b>Aufgabe:</b> ausfüllen des Arbeitsblatts V																																														
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> zusammen mit den Schülern den Fragezettel auswerten																																														



## 6.2 Die Geschichte und Herstellung des Papiers

25 min

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Grundkenntnisse zum Material Papier vermitteln;  <b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p>	
	<p><b>Text:</b> Geschichtliches:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vor 3000 Jahren stellten die Ägypter, Griechen und Römer durch schlagen oder pressen von Rindenbast Papyrus her, von dem der heutige Namen Papier abstammt</li> <li>• vor 2000 Jahren kannte man auch in China Papier, welches aus China-gras, Flachs und Hanf hergestellt wurde</li> <li>• der chinesische Minister Tsai Lun erfand 105 n. Chr. die Papierherstellung aus Textilfasern</li> <li>• im 13. Jh. wurde die Papierherstellung aus Textilfasern nach Europa überliefert</li> <li>• 1846 wurde das erste Papier aus Holzfasern hergestellt, das Verfahren wurde den Wespen abgeschaut, welche Holz zu einer papierähnlichen Substanz verarbeiten</li> <li>• heute ist Papier ein unentbehrlicher Informations- und Kommunikationsträger</li> <li>• dadurch wird eine große Menge benötigt, die industrielle Forstwirtschaft betrieben und viele Wälder gerodet</li> </ul> <p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Hintergrundinformationen über die Waldbestände des Landes (Thailand) geben, nutzen von Kartenmaterial</p>	

### 6.3 Die Unterschiede von Papier

15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																						
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> mit den Schülern folgende unterschiedliche Eigenschaften des Papiers erforschen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen mit Beantwortung der Fragen feststellen, dass eine große Vielzahl unterschiedlicher Papiersorten existiert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jeder Schüler sollte sich ein beliebiges Stück Papier nehmen und</li> <li>• jeder Schüler bekommt eine Kopie des Arbeitsblattes VI, siehe Arbeitsblätter,</li> <li>• die Schüler untersuchen das gewählte Stück Papier nach den in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt VI aufgeführten Eigenschaften</li> </ul> <p style="text-align: center;">Unterschiedliche Eigenschaften von Papier</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Eigenschaft</th> <th style="width: 40%;">Antwort</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wie heißt Dein Papier?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Welche Farbe hat Dein Papier?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Eigenschaft	Antwort	Wie heißt Dein Papier?		Welche Farbe hat Dein Papier?		Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?		Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?		Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?		Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?		Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?		Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?		Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?		Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?		<p>Folie 11 /</p> <p>Arbeitsblatt VI</p>
Eigenschaft	Antwort																							
Wie heißt Dein Papier?																								
Welche Farbe hat Dein Papier?																								
Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?																								
Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?																								
Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?																								
Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?																								
Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?																								
Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?																								
Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?																								
Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?																								
Schüler	<p><b>Aufgabe:</b> jeder Schüler sucht sich ein Stück Papier, es sollten möglichst unterschiedliche Sorten zusammenkommen und untersucht die genannten Eigenschaften und schreibt diese in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt G6</p>																							

---

	auf	
--	-----	--

## Modul S6 – Teil B: Neues und recyceltes Papier

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
6.4: Die Herstellung von Papier	15
6.5: Vergleich der Produktion neues / recyceltes Papier	25
6.6: Erkenntnis und Papieranfall an der Schule	10

### 6.4 Die Herstellung von Papier 15 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Grundkenntnisse zur Herstellung von Papier vermitteln;  <b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Text:</b> Herstellung [LÜPKES et al., 1994]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier besteht aus Cellulose</li> <li>• Holz besteht zu ~45% aus Cellulose, ~35% Lignin und ~20% aus Hemicellulose, Harzen und Ölen</li> <li>• das Holz wird mechanisch und chemisch aufgeschlossen, d. h. in seine Bestandteile zerlegt um Cellulose zu gewinnen</li> <li>• die gewonnene Cellulose wird mit Wasser vermischt und gemahlen</li> <li>• für eine bessere Oberfläche und höheren Weißheitsgrad werden Füllstoffe, wie Kaolin, Gips u.ä., zugegeben</li> <li>• zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit wird Leim zugegeben</li> <li>• das Gemisch wird mit Wasser verdünnt (ca. 220 – 500 Liter pro 1 kg Papier) und anschließend über mehrere Siebe geleitet, getrocknet wird das Papier zwischen filzbespannten Walzen – alles dies geschieht in großen Maschinen</li> <li>• zum Schluss wird das Papier in verschiedene Größen geschnitten</li> <li>• Papier ist das weltweit meistgenutzte Rohmaterial</li> <li>• das Holz zur Papierproduktion für Europa kommt vorwiegend aus Russland, Skandinavien und Nordamerika</li> </ul>	

## 6.5 Vergleich der Produktion neues / recyceltes Papier

25 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern soll in der folgenden Übersicht der Unterschied der Rohstoffmenge und Energie bei der Herstellung von neuem und recyceltem Papier bewusst werden</p> <p style="text-align: center;"><b>auch eigenes Wissen des Lehrers ist dazu einzubringen</b></p> <p><b>Inhalt:</b> Gegenüberstellung des Rohstoff- und Energieverbrauchs bei der Herstellung von neuem und recyceltem Papier</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Gebrauch an Rohstoffen für:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">1 kg neues Papier</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">1 kg Recyclingpapier</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2,3 kg Holz</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> <td style="text-align: center;">1,1 kg Altpapier</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">220 l Wasser</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> <td style="text-align: center;">20 l Wasser</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,4 kWh Strom</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> <td style="text-align: center;">0,8 kWh Strom</td> <td style="text-align: center;"><i>(Bild)</i></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papier kann etwa 5 – 7 mal recycelt werden, danach sind die Papierfasern zu kurz um Recyclingpapier herzustellen</li> <li>• Es gibt allerdings weitere Verwendungsmöglichkeiten für Altpapier</li> </ul>	1 kg neues Papier		1 kg Recyclingpapier		2,3 kg Holz	<i>(Bild)</i>	1,1 kg Altpapier	<i>(Bild)</i>	220 l Wasser	<i>(Bild)</i>	20 l Wasser	<i>(Bild)</i>	7,4 kWh Strom	<i>(Bild)</i>	0,8 kWh Strom	<i>(Bild)</i>	Folie 12
1 kg neues Papier		1 kg Recyclingpapier																
2,3 kg Holz	<i>(Bild)</i>	1,1 kg Altpapier	<i>(Bild)</i>															
220 l Wasser	<i>(Bild)</i>	20 l Wasser	<i>(Bild)</i>															
7,4 kWh Strom	<i>(Bild)</i>	0,8 kWh Strom	<i>(Bild)</i>															
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern weitere Verwendungsmöglichkeiten von Altpapier aufzeigen</p> <p><b>Text:</b> weitere Verwendungsmöglichkeiten von Altpapier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung der Fasereigenschaften zur Produktion von: Paletten, Spanplatten u. ä.</li> <li>• Nutzung der thermischen Eigenschaften verbrennen zur Stromgewinnung</li> <li>• Nutzung der biologischen Abbaubarkeit zur Kompostierung Dünger und Kompost</li> </ul>	Folie 13																



## Modul S8 – Teil A: Hintergrundwissen zu Kunststoffen

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil A	Zeit [min]
8.1: Wiederholen der Verwertungsmöglichkeiten von Speise- und Gartenabfällen	10
8.2: Hintergrundwissen zu Kunststoffen	40

### 8.1 Wiederholen der Verwertungsmöglichkeiten von Speise- und Gartenabfällen 10 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern nochmals kurz die Verwertungsmöglichkeiten von Garten und Speiseabfällen als Materialien zur Kompostierung nennen</p> <p><b>Inhalt:</b> folgende Speise und Gartenabfälle <u>dürfen</u> auf dem Kompost verwertet werden [DOHMANN, 1999, LÜPKES et al., 1994]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speiseabfälle (trockene Eierschalen, Kaffee- &amp; Teesatz, Obstreste, ...)</li> <li>• Gartenabfälle (Laub, Stroh, Heckenschnitt, trockener Rasenschnitt)</li> <li>• alte Blumen und Holzasche</li> </ul>	Folie 10

### 8.2 Hintergrundwissen zu Kunststoffen 40 min

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel															
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern erklären, dass es neben den Garten- und Speiseabfällen auch für Kunststoffe Verwertungsmöglichkeiten gibt</p> <p><b>Inhalt:</b> um einen persönlichen Bezug herzustellen, sollen die Schüler in einer Tabelle zusammentragen, wo im alltäglichen Leben Kunststoff und Plastik zu finden sind und anfallen [PUSCH, 2000]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>folgende leere Tabelle an der Tafel erstellen, Anzahl der Spalten nach Anzahl der Plätze gestalten</li> </ul> <table border="1" data-bbox="352 640 1190 864"> <thead> <tr> <th>Zuhause</th> <th>Geschäft</th> <th>Klassen- zimmer</th> <th>Mensa</th> <th>sonstige Orte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>z. B. <i>Plas- tikbeutel</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schüler nacheinander auffordern Ideen und Einfälle in die Tabelle an der Tafel einzutragen:</li> </ul>	Zuhause	Geschäft	Klassen- zimmer	Mensa	sonstige Orte		z. B. <i>Plas- tikbeutel</i>									
Zuhause	Geschäft	Klassen- zimmer	Mensa	sonstige Orte													
	z. B. <i>Plas- tikbeutel</i>																
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Eintragen der Ideen und Einfälle in die angezeichnete Tabelle																
Lehrer	<b>Aufgabe:</b> Interpretation und zusammenfassen der Inhalte																

Akteur/e	Inhalt / Text / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern Hintergrundwissen zu <i>Ausgangsstoffen, Herstellung</i> und <i>Eigenschaften</i> von Kunststoffen vermitteln</p> <p style="text-align: center;"><b>bei der Erklärung zur Herstellung von Kunststoffen sollte ein/eine Chemielehrer/in Unterstützung geben</b></p> <p><b>Text:</b> <i>Ausgangsstoffe</i> für Kunststoff und Plastik [LÜPKES et al., 1994]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffe sind Materialien, welche aus makromolekularen organischen Verbindungen bestehen</li> <li>• Ausgangsstoffe sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Naturprodukte, wie Kautschuk, und</li> <li>b) Primärrohstoffe, wie Erdöl, Erdgas oder Kohle</li> </ul> </li> <li>• der überwiegende Teil der Kunststoffe wird aus Primärrohstoffen hergestellt</li> </ul> <p><i>Herstellung</i> von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellung geschieht durch Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition</li> <li>• aus einzelnen Molekülen werden Makromoleküle (Polymere) hergestellt, d. h. einzelne Moleküle werden durch eine Aneinanderkettung zu Molekülketten verbunden (Polymere)</li> </ul> <p><i>Eigenschaften</i> von Kunststoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften hängen vom strukturellen Aufbau und dem Grad der Vernetzung der Makromoleküle ab</li> <li>• man unterscheidet drei Hauptgruppen von Kunststoffen, die Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere</li> <li>• <i>Thermoplaste</i> kann glasartig, transparent und relativ weich oder undurchsichtig, spröde und bis zu einer gewissen Temperatur wärmebeständig sein, was von der unterschiedlichen Lagerungsstruktur (völlig ungeordnet oder streckenweise parallel) der Monomeren abhängt Thermoplaste kann bei hohen Temperaturen wiederholt verformt werden und bildet ca. 90% der im Haushalt vorhandenen Kunststoffe</li> <li>• <i>Duroplaste</i> bestehen aus einem dreidimensionalen, engmaschigen Netz und lassen sich auf Grund chemischen Verbundes nicht erweichen, sondern zersetzen sich ab einer bestimmten Temperatur</li> <li>• <i>Elastomere</i> sind aus weitmaschig vernetzten Polymeren aufgebaut, dehnbar und bei Raumtemperatur weich und elastisch, z. B. Gummi, Autoreifen</li> <li>• <i>gemeinsame Eigenschaften</i> sind zum Beispiel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>geringe Dichte von 0,84 – 2,2 g/cm<sup>3</sup></li> <li>preiswerte Herstellung</li> <li>isolierende Wirkung durch geringe elektrische Leitfähigkeit</li> <li>hohe Beständigkeit gegen Verrottung → keine Kompostierung</li> </ul> </li> </ul>	



## Modul S8 – Teil B: Recycling von Kunststoffen

Geeignet für Fachgebiet: Naturwissenschaften

Themenübersicht – Teil B	Zeit [min]
8.3: Recycling von Kunststoffen	25
8.4: Kleines Experiment	25

### 8.3 Recycling von Kunststoffen 25 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel						
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> den Schülern sollen die Möglichkeiten des Kunststoffrecyclings, aber auch die damit verbundenen Probleme erklärt werden</p> <p><b>Inhalt:</b> Probleme beim Recycling von Kunststoffen [LÜPKES et al., 1994]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Probleme sind Verunreinigungen, wie Etiketten, Metallverschlüsse und Inhaltsreste</li> <li>• ein weiteres Problem ist die Trennung in sortenreine Kunststoffarten</li> <li>• <b>ABER</b> zumindest die Plastikbecher und –flaschen am ACT können sortenrein und nur leicht verunreinigt gesammelt werden!</li> </ul>	Folie 17						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">vermischte und verunreinigte Plastikabfälle</td> <td style="text-align: center;">sortenreine Plastikflaschen</td> <td style="text-align: center;">sortenreine, leicht verunreinigte Plastikbecher</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	vermischte und verunreinigte Plastikabfälle	sortenreine Plastikflaschen	sortenreine, leicht verunreinigte Plastikbecher				
vermischte und verunreinigte Plastikabfälle	sortenreine Plastikflaschen	sortenreine, leicht verunreinigte Plastikbecher						
								
	<p><b>Trennverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Trennung der Kunststoffe nach der Dichte, ist das am häufigsten praktizierte Verfahren</li> <li>• dabei unterscheidet man das Schwimm-Sink-Verfahren, welches mit Hilfe einer Trennflüssigkeit geschieht und das Trennen mit Hilfe des den Hydrozyklon</li> <li>• haushaltsübliche Kunststoffe haben eine Dicht zwischen 0,98 g/cm<sup>3</sup></li> </ul>							

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel												
	<p>und 1,07 g/cm<sup>3</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>diese Dichtedifferenz der Kunststoffe wird beim Schwimm-Sink-Verfahren genutzt, es wird eine Trennflüssigkeit mit einer entsprechenden Dichte zwischen 0,98 g/cm<sup>3</sup> und 1,07 g/cm<sup>3</sup> eingestellt</li> <li>die schweren Plaste sinken nach unten und die leichten Kunststoffe schwimmen auf</li> <li>beim Hydrozyklon erfolgt die Trennung über einen vertikalen Luftstrom</li> <li>die leichten Kunststoffe werden mit dem Luftstrom nach oben transportiert und die schweren Kunststoffe sinken ab</li> <li>je schwächer der Luftstrom wird, um so geringer ist die Dichte der nach oben transportierten Kunststoffe</li> </ul> <p>Recycling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Recycling unterteilt sich in das Werkstoff- und Rohstoffrecycling sowie das Verbrennen von Kunststoffen</li> </ul>													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Werkstoffrecycling</th> <th style="width: 33%;">Rohstoffrecycling</th> <th style="width: 33%;">Verbrennen von Kunststoffen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="306 960 624 1491"> <p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durch Einschmelzen können Thermoplasten zu anderen Produkten wiederverwertet (umgeformt) werden</li> <li>das Einschmelzen geschieht bei 150 und 230°C</li> </ul> </td> <td data-bbox="630 960 922 1491"> <p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die polymeren Werkstoffe werden in niedermolekulare Rohstoffe abgebaut, d. h. die langkettigen Kunststoffe werden in die kurzkettigen Ausgangsstoffe zerlegt</li> <li>durch die chemische Umsetzung wird der Kreislauf Rohstoff – Kunststoff – Rohstoff geschlossen</li> </ul> </td> <td data-bbox="928 960 1241 1491"> <p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Kunststoffe werden in Verbrennungsanlagen verbrannt und zur Energieerzeugung genutzt</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="306 1500 624 1783"> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gut anwendbar in kunststoffverarbeitenden Betrieben, da sortenreine Abfälle vorliegen</li> </ul> </td> <td data-bbox="630 1500 922 1783"> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine Sortierung und Reinigung notwendig</li> <li>Gewinnung hochwertiger Kunststoffe</li> </ul> </td> <td data-bbox="928 1500 1241 1783"> <p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoff besitzt einen hohen Heizwert</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="306 1792 624 2054"> <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bei gemischten Abfällen Sortierung und Reinigung notwendig,</li> <li>es kommt zu einer Materialverschlechterung</li> </ul> </td> <td data-bbox="630 1792 922 2054"> <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>es ist ein hoher Aufwand an Energie und Apparaturen notwendig, welcher selten gerechtfertigt werden</li> </ul> </td> <td data-bbox="928 1792 1241 2054"> <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur lohnenswert, wenn zur Trennung und Sortierung der Kunststoffabfälle energieintensive Methoden</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Werkstoffrecycling	Rohstoffrecycling	Verbrennen von Kunststoffen	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durch Einschmelzen können Thermoplasten zu anderen Produkten wiederverwertet (umgeformt) werden</li> <li>das Einschmelzen geschieht bei 150 und 230°C</li> </ul>	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die polymeren Werkstoffe werden in niedermolekulare Rohstoffe abgebaut, d. h. die langkettigen Kunststoffe werden in die kurzkettigen Ausgangsstoffe zerlegt</li> <li>durch die chemische Umsetzung wird der Kreislauf Rohstoff – Kunststoff – Rohstoff geschlossen</li> </ul>	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Kunststoffe werden in Verbrennungsanlagen verbrannt und zur Energieerzeugung genutzt</li> </ul>	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gut anwendbar in kunststoffverarbeitenden Betrieben, da sortenreine Abfälle vorliegen</li> </ul>	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine Sortierung und Reinigung notwendig</li> <li>Gewinnung hochwertiger Kunststoffe</li> </ul>	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoff besitzt einen hohen Heizwert</li> </ul>	<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bei gemischten Abfällen Sortierung und Reinigung notwendig,</li> <li>es kommt zu einer Materialverschlechterung</li> </ul>	<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>es ist ein hoher Aufwand an Energie und Apparaturen notwendig, welcher selten gerechtfertigt werden</li> </ul>	<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur lohnenswert, wenn zur Trennung und Sortierung der Kunststoffabfälle energieintensive Methoden</li> </ul>	<p>Folie 18-1 18-2 18-3</p>
Werkstoffrecycling	Rohstoffrecycling	Verbrennen von Kunststoffen												
<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>durch Einschmelzen können Thermoplasten zu anderen Produkten wiederverwertet (umgeformt) werden</li> <li>das Einschmelzen geschieht bei 150 und 230°C</li> </ul>	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die polymeren Werkstoffe werden in niedermolekulare Rohstoffe abgebaut, d. h. die langkettigen Kunststoffe werden in die kurzkettigen Ausgangsstoffe zerlegt</li> <li>durch die chemische Umsetzung wird der Kreislauf Rohstoff – Kunststoff – Rohstoff geschlossen</li> </ul>	<p>Beschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Kunststoffe werden in Verbrennungsanlagen verbrannt und zur Energieerzeugung genutzt</li> </ul>												
<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gut anwendbar in kunststoffverarbeitenden Betrieben, da sortenreine Abfälle vorliegen</li> </ul>	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>keine Sortierung und Reinigung notwendig</li> <li>Gewinnung hochwertiger Kunststoffe</li> </ul>	<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunststoff besitzt einen hohen Heizwert</li> </ul>												
<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bei gemischten Abfällen Sortierung und Reinigung notwendig,</li> <li>es kommt zu einer Materialverschlechterung</li> </ul>	<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>es ist ein hoher Aufwand an Energie und Apparaturen notwendig, welcher selten gerechtfertigt werden</li> </ul>	<p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nur lohnenswert, wenn zur Trennung und Sortierung der Kunststoffabfälle energieintensive Methoden</li> </ul>												

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;">                     rung, daher ist kein ewiges Recycling möglich                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung minderwertiger Produkte, die irgendwann deponiert werden</li> <li>• Recycling zu höherwertigen Produkten ist z. Z. unwirtschaftlich</li> </ul> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">                     kann                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• es können nicht alle Kunststoffe auf diese Weise recycelt werden</li> </ul> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">                     verwendet werden müssen                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Verbrennung kommt es zur Freisetzung von Schadstoffen, welche über Filter zurückgehalten werden, aber abzulagern sind</li> </ul> </td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;"><b>Ziele:</b> den Schülern <u>muss aber bewusst werden</u>, das Recycling kein Allheilmittel bei der Abfallproblematik darstellt, da auch hier Umweltbelastungen entstehen, wie weiterer Energieverbrauch und Schadstofffreisetzung, siehe Modul S4 Vermeidung [LÜPKES et al., 1994]</p>	rung, daher ist kein ewiges Recycling möglich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung minderwertiger Produkte, die irgendwann deponiert werden</li> <li>• Recycling zu höherwertigen Produkten ist z. Z. unwirtschaftlich</li> </ul>	kann <ul style="list-style-type: none"> <li>• es können nicht alle Kunststoffe auf diese Weise recycelt werden</li> </ul>	verwendet werden müssen <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Verbrennung kommt es zur Freisetzung von Schadstoffen, welche über Filter zurückgehalten werden, aber abzulagern sind</li> </ul>	
rung, daher ist kein ewiges Recycling möglich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung minderwertiger Produkte, die irgendwann deponiert werden</li> <li>• Recycling zu höherwertigen Produkten ist z. Z. unwirtschaftlich</li> </ul>	kann <ul style="list-style-type: none"> <li>• es können nicht alle Kunststoffe auf diese Weise recycelt werden</li> </ul>	verwendet werden müssen <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Verbrennung kommt es zur Freisetzung von Schadstoffen, welche über Filter zurückgehalten werden, aber abzulagern sind</li> </ul>			

#### 8.4 Kleines Experiment

25 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> anhand eines kleinen Experimentes, siehe Arbeitsblätter Arbeitsblatt VII, sollen die Schüler das Wissen zu Kunststoffen vertiefen und erweitern</p> <p><b>Inhalt:</b> Experiment – Schwimmprobe (Schwimm-Sink-verfahren) [LÜPKES et al., 1994]</p> <p>Dieses Experiment soll dazu dienen, Kunststoffe in einzelne, nach der Dichte sortierte Gruppen einzuteilen, d. h. nach dem Schwimm-Sink-Verfahren zu trennen.</p> <p>Benötigte Geräte und Chemikalien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffproben</li> <li>• 200 ml gesättigte Natriumchloridlösung (NaCl<sub>2</sub>)</li> <li>• 200 ml gesättigte Magnesiumchloridlösung (MgCl<sub>2</sub>)</li> <li>• Löffel, Schere, evtl. Zange, 250 ml Becherglas</li> </ul> <p>Versuchsdurchführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffproben mit der Schere oder Zange in kleine Stücke zerkleinern und im Becherglas vermischen</li> <li>• Wasser (<math>\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3</math>) ins Becherglas geben, umrühren und die aufschwimmenden Stücke abschöpfen</li> <li>• Wasser abgießen, durch die gesättigte Natriumchloridlösung (<math>\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3</math>) ersetzen und die aufschwimmenden Stücke abschöpfen</li> <li>• Natriumchloridlösung abgießen, durch die gesättigte Magnesiumchloridlösung (<math>\rho = 1,33 \text{ g/cm}^3</math>) ersetzen und die aufschwimmenden Stücke ab-</li> </ul>	Arbeitsblatt VII

	<p>schöpfen</p> <p>Beobachtung und Auswertung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• auf dem Wasser schwimmen, z. B. Polyethylen und Polypropylen</li><li>• auf der NaCl<sub>2</sub>-Lösung schwimmen Polystyrol und Polyamid</li><li>• auf der MgCl<sub>2</sub>-Lösung schwimmen Polymethylmethacrylat,</li><li>• nicht schwimmen: Polyvinylchlorid, Polyester, Phenoplasten, und die meisten Typen der Aminoplaste, da die Dichten jeweils &gt; als <math>\rho = 1,33 \text{ g/cm}^3</math> sind</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dichte <math>&lt; \rho = 1,0 \text{ g/cm}^3</math> : Polyethylen und Polypropyl</li><li>• Dichte <math>&lt; \rho = 1,22 \text{ g/cm}^3</math>: Polystyrol und Polyamid</li><li>• Dichte <math>&lt; \rho = 1,33 \text{ g/cm}^3</math>: Polymethylmethacrylat</li><li>• Dichte <math>&gt; \rho = 1,33 \text{ g/cm}^3</math>: Polyvinylchlorid, Polyester, Phenoplasten, und die meisten Typen der Aminoplaste</li></ul>	
Schüler	<b>Aufgabe:</b> mit Unterstützung des Lehrers das Experiment durchführen	

## Modul S9 – Teil A: Abfall besitzt Werte!

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde, Mathematik

Themenübersicht – Teil A	Zeit [min]
9.1: Besitzt Abfall einen Wert?	10
9.2: Der nichtfinanzielle Wert der Abfälle	20
9.3: Der finanzielle Wert der Abfälle	20

### 9.1 Besitzt Abfall einen Wert? 10 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> folgende Frage an die Tafel schreiben und den Schülern stellen:  <b>„Besitzt Abfall einen Wert?“</b>                      Antworten zu dieser Frage von den Schülern sammeln</p> <p><b>Inhalt:</b> den Schülern diese Frage stellen und Antworten an der Tafel aufschreiben lassen, wie folgt:</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;"><b>„Besitzt Abfall einen Wert?“</b></p> <p>_____</p> <p>Antwort 1: _____</p> <p>Antwort 2: _____</p> <p>_____</p> <p><b>Ziele:</b> die Schüler sollen Ideen vorbringen, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfälle können verkauft werden (Geldwerte)</li> <li>• Abfälle können verwertet werden (Kompostierung, Papierrecycling)</li> <li>• aus Abfällen kann man etwas basteln usw.</li> </ul>	Tafel
Schüler	<b>Aufgabe:</b> Ideen auf die Frage sammeln und an der Tafel anschreiben	

**9.2 Der nichtfinanzielle Wert der Abfälle****20 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

**Lehrer** **Aufgabe:** den Schülern den nichtfinanziellen (ideellen) Wert des Abfalls erklären und begreiflich machen

**Inhalt:** durch die Möglichkeit Abfälle zu **verwerten (Recycling)** können Rohstoffe gespart werden und es wird weniger Raum für die Entsorgung der Abfälle benötigt, d. h. die Umwelt kann geschont werden

**Aufgabe:** die Schüler sollen berechnen, welches Gewicht und Volumen von den am häufigsten am ACT anfallenden Abfällen auf der Deponie eingespart wird, wenn die Hälfte (50 %) der Abfälle verwertet werden könnte

**Inhalt:** folgende Tabelle anzeigen und die Schüler rechnen lassen (die kursiv geschriebenen Angaben sind zu errechnen)

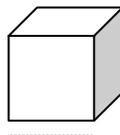
Folie 19

Abfallfraktion	Mengen [kg/Woche]*	50% der Menge [kg]	Dichte [Mg/m <sup>3</sup> ]*	Volumen [m <sup>3</sup> /Woche]
Papier, Pappe	326,85	163,43	0,25	0,65
Plastik	1.109,12	554,56	0,03	18,49
Gartenabfall	1.146,30	573,15	0,11	5,21
Speise- / Küchenabfall	1.806,85	903,43	0,80	1,13
Summe	4389,12	2194,57	-	25,48

\* Daten aus dem AKW [Klauß-Vorreiter, 2003]

- Schüler an die Tafel holen, Ergebnisse anschreiben

das erhaltene Volumen von ~25,5 m<sup>3</sup> als Würfel darstellen  
 anschließend die Seitenlängen des Würfels bestimmen



2,94 m Seitenlänge  
 (Mensch ~ 1,75 m)

Folie 20

**Ziele:** die Schüler sollen sich die Menge vorstellen können und vor Augen führen, die an Deponievolumen gespart werden könnte

**Das funktioniert aber nur, wenn die Abfälle getrennt gesammelt werden!**

**Schüler** **Aufgabe:** verwenden der Daten und Berechnung der Ergebnisse

---

Lehrer	<b>Aufgabe:</b> Interpretation der Ergebnisse	
--------	---	--

---

### 9.3 Der finanzielle Wert der Abfälle

20 min

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

Lehrer

**Aufgabe:** mit den Schülern über den finanziellen (materiellen) Wert der Abfälle sprechen

**Inhalt:** mit den Schülern die Ankaufwerte von Abfällen zusammentragen, z. B. wie viel Baht man für 1 kg Altpapier bekommt usw.

- folgende Tabelle an der Tafel erstellen und die Werte eintragen

Abfallfraktion	Preis pro Kilo
Beispiel: <i>Papier</i>	4 Baht/kg
<i>Glas</i>	2 Baht/kg
<i>Plastikflaschen</i>	7 Baht/kg
<i>Plastikbecher</i>	4 Baht/kg
...	

Tafel

**Aufgabe:** mit den Schülern den finanziellen Wert der verkaufbaren Abfälle errechnen

- folgende Tabelle anzeigen und die Schüler rechnen lassen (die kursiv geschriebenen Angaben sind zu errechnen)

Abfallfraktion	Mengen [kg/Woche]	Baht / Woche
Glas	131,18	262,36
Papier, Pappe	326,85	1307,40
Plastikflaschen	78,90	552,3
Plastikbecher	232,90	931,60
...		
Summe	769,83	3053,66

Folie 21

- Schüler an die Tafel holen, Ergebnisse anschreiben
- die 3.056,66 Baht können mit den 40 Schulwochen multipliziert werden und ergeben dabei einen Wert von 122.146,40 Baht / Schuljahr
- das entspricht etwa 3.053,66 € / Schuljahr oder in Thailand:
  - 1 h Internetspiel ~ 30 Baht;
  - ein Kinoticket ~ 100 Baht;
  - ein Inlandflug ~ 2800 Baht

Anhang

**Ziele** die Schüler sollen den finanziellen Wert erkennen, welcher gespart werden kann

**Das funktioniert aber nur, wenn die Abfälle getrennt gesammelt werden!**



**Modul S9 – Teil B: Die getrennte Abfallsammlung**

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde

Themenübersicht – Teil B Zeit [min]9.4: Aufgreifen des analysierten Sammelsystems 309.5: Ein verbessertes bzw. neues Sammelsystem 20**9.4 Aufgreifen des analysierten Sammelsystems 30 min**

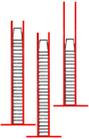
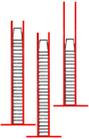
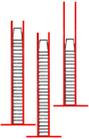
Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
----------	-------------------------------	-------------

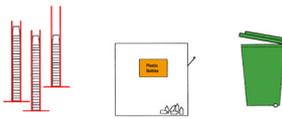
Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																																																																																				
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> zusammen mit den Schülern das aktuelle Abfallsammelsystem darstellen;                      das Ergebnis ist vom Lehrer zu bewerten, ob an der Schule Abfälle getrennt gesammelt werden und daher verwertet werden können oder ob die Abfälle vollständig auf die Deponie entsorgt werden</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen folgende Erkenntnisse zusammenführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Abfallfraktionen am ACT aus Modul S1</li> <li>b) das Abfallsystem aus Modul S3 - Teil B</li> <li>c) die Verwertungsmöglichkeiten durch die Kompostierung, des Recyclings von Papier und der Kunststoffe</li> </ul> <p>und daraus die Eigenschaften des aktuellen Sammelsystems erkennen</p> <p>a) und b) Zusammenführen der Erkenntnisse – welche Abfallfraktion wird in welchem Behältertyp gesammelt</p> <table border="1" data-bbox="347 936 1272 1798"> <thead> <tr> <th data-bbox="347 936 571 1093">Behältertyp Abfallfraktion</th> <th data-bbox="571 936 694 1093"><i>(Farbe &amp; Typ)</i></th> <th data-bbox="694 936 810 1093">...</th> <th data-bbox="810 936 927 1093">...</th> <th data-bbox="927 936 1043 1093">...</th> <th data-bbox="1043 936 1160 1093">...</th> <th data-bbox="1160 936 1272 1093">...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td data-bbox="347 1093 571 1182">gefährlicher Abfall</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1182 571 1238">Tetrapacks</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1238 571 1294">Metall</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1294 571 1350">Glas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1350 571 1406">Papier, Pappe</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1406 571 1462">Restabfall</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1462 571 1518">Plastikbecher</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1518 571 1574">Plastikflaschen</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1574 571 1630">Sonstige Plastik</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1630 571 1686">Gartenabfall</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td data-bbox="347 1686 571 1798">Speise- / Küchenabfall</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Behältertyp Abfallfraktion	<i>(Farbe &amp; Typ)</i>	...	...	...	...	...	gefährlicher Abfall							Tetrapacks							Metall							Glas							Papier, Pappe							Restabfall							Plastikbecher							Plastikflaschen							Sonstige Plastik							Gartenabfall							Speise- / Küchenabfall							<p>Folie 22</p>
Behältertyp Abfallfraktion	<i>(Farbe &amp; Typ)</i>	...	...	...	...	...																																																																																
gefährlicher Abfall																																																																																						
Tetrapacks																																																																																						
Metall																																																																																						
Glas																																																																																						
Papier, Pappe																																																																																						
Restabfall																																																																																						
Plastikbecher																																																																																						
Plastikflaschen																																																																																						
Sonstige Plastik																																																																																						
Gartenabfall																																																																																						
Speise- / Küchenabfall																																																																																						

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																		
	<p data-bbox="395 327 1015 356">c) Werden folgende Abfallfraktionen getrennt gesammelt?</p> <table border="1" data-bbox="355 427 1190 633"> <thead> <tr> <th data-bbox="355 427 564 483">Papier</th> <th colspan="2" data-bbox="564 427 1190 483">Garten- / Speiseabfälle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="355 483 564 539">Ja</td> <td colspan="2" data-bbox="564 483 1190 539"><b>Nein</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 539 564 633">Gut → Recyclingpapier</td> <td colspan="2" data-bbox="564 539 1190 633"><b>Schlecht → Deponie</b></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="355 689 1190 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="355 689 775 745">Plastikbecher</th> <th colspan="2" data-bbox="775 689 1190 745">Plastikflaschen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="355 745 564 801">Ja</td> <td colspan="2" data-bbox="564 745 1190 801"><b>Nein</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 801 564 913">Gut → Recycling</td> <td colspan="2" data-bbox="564 801 1190 913"><b>Schlecht → Deponie</b></td> </tr> </tbody> </table> <ul data-bbox="395 965 1219 1294" style="list-style-type: none"> <li>• werden die Abfallfraktionen nicht getrennt gesammelt, gelangen diese auf die Deponie, wodurch der Deponieraum anwächst und die Umwelt belastet wird</li> <li>• werden die Abfallfraktionen nicht getrennt gesammelt, können diese nicht verkauft bzw. wiederverwertet werden</li> <li>• werden die Abfallfraktionen getrennt gesammelt, können diese wiederverwertet werden, d. h. es werden Rohstoffe, Energie und Deponieraum eingespart, womit die Umwelt geschont wird</li> <li>• werden die Abfallfraktionen getrennt gesammelt, können diese verkauft werden</li> </ul>	Papier	Garten- / Speiseabfälle		Ja	<b>Nein</b>		Gut → Recyclingpapier	<b>Schlecht → Deponie</b>		Plastikbecher	Plastikflaschen		Ja	<b>Nein</b>		Gut → Recycling	<b>Schlecht → Deponie</b>		<p data-bbox="1257 327 1350 356">Folie 23</p>
Papier	Garten- / Speiseabfälle																			
Ja	<b>Nein</b>																			
Gut → Recyclingpapier	<b>Schlecht → Deponie</b>																			
Plastikbecher	Plastikflaschen																			
Ja	<b>Nein</b>																			
Gut → Recycling	<b>Schlecht → Deponie</b>																			

**9.5 Ein verbessertes bzw. neues Sammelsystem**

**20 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel																																			
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> von den Schülern Ideen für ein verbessertes bzw. neues Sammelsystem zusammentragen und anschließend den Schülern das verbesserte bzw. neue Sammelsystem erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> um die verwertbaren Materialien auch verwerten zu können, müssen diese getrennt gesammelt werden                      anhand des AWKs wird diese Getrenntsammlung folgendermaßen umgesetzt:</p> <table border="1" data-bbox="352 840 1267 1503"> <thead> <tr> <th data-bbox="352 840 491 931">Abfallfraktion</th> <th data-bbox="491 840 620 931">Plastikbecher</th> <th data-bbox="620 840 751 931">Plastikflaschen</th> <th data-bbox="751 840 860 931">Papier</th> <th data-bbox="860 840 1027 931">Speisereste</th> <th data-bbox="1027 840 1139 931">Gartenabfall</th> <th data-bbox="1139 840 1267 931">Restabfall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="352 931 491 1021"><b>Behälterfarbe</b></td> <td data-bbox="491 931 620 1021">Rot</td> <td data-bbox="620 931 751 1021">Orange</td> <td data-bbox="751 931 860 1021">Blau</td> <td data-bbox="860 931 1027 1021">-</td> <td data-bbox="1027 931 1139 1021">Grün</td> <td data-bbox="1139 931 1267 1021">Gelb</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1021 491 1178"><b>Behältertyp</b></td> <td data-bbox="491 1021 620 1178">Bechersammler</td> <td data-bbox="620 1021 751 1178">260 l Behälter / Metallboxen</td> <td data-bbox="751 1021 860 1178">260 l Behälter</td> <td data-bbox="860 1021 1027 1178">Edelstahlbehälter</td> <td data-bbox="1027 1021 1139 1178">260 l Behälter</td> <td data-bbox="1139 1021 1267 1178">260 l Behälter</td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1178 491 1413"><b>Abbildung</b></td> <td data-bbox="491 1178 620 1413"></td> <td data-bbox="620 1178 751 1413"></td> <td data-bbox="751 1178 860 1413"></td> <td data-bbox="860 1178 1027 1413"></td> <td data-bbox="1027 1178 1139 1413"></td> <td data-bbox="1139 1178 1267 1413"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1413 491 1503"><b>Verwendung</b></td> <td data-bbox="491 1413 620 1503">Recycling</td> <td data-bbox="620 1413 751 1503">Recycling</td> <td data-bbox="751 1413 860 1503">Recycling</td> <td data-bbox="860 1413 1027 1503">teilweise Kompost</td> <td data-bbox="1027 1413 1139 1503">Kompost</td> <td data-bbox="1139 1413 1267 1503">Deponie</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="432 1554 1161 1581">den Schülern die verbesserte bzw. neue Art der Sammlung erklären</p>	Abfallfraktion	Plastikbecher	Plastikflaschen	Papier	Speisereste	Gartenabfall	Restabfall	<b>Behälterfarbe</b>	Rot	Orange	Blau	-	Grün	Gelb	<b>Behältertyp</b>	Bechersammler	260 l Behälter / Metallboxen	260 l Behälter	Edelstahlbehälter	260 l Behälter	260 l Behälter	<b>Abbildung</b>							<b>Verwendung</b>	Recycling	Recycling	Recycling	teilweise Kompost	Kompost	Deponie	Folie 24-1
Abfallfraktion	Plastikbecher	Plastikflaschen	Papier	Speisereste	Gartenabfall	Restabfall																															
<b>Behälterfarbe</b>	Rot	Orange	Blau	-	Grün	Gelb																															
<b>Behältertyp</b>	Bechersammler	260 l Behälter / Metallboxen	260 l Behälter	Edelstahlbehälter	260 l Behälter	260 l Behälter																															
<b>Abbildung</b>																																					
<b>Verwendung</b>	Recycling	Recycling	Recycling	teilweise Kompost	Kompost	Deponie																															

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
	<p><b>Aufgabe:</b> anhand der folgenden zwei Grafiken den Sinn der getrennten Abfallsammlung auf Grund der Arbeitsschritte erklären</p> <p><b>Inhalt:</b> um die verwertbaren Materialien auch verwerten zu können, müssen diese getrennt gesammelt werden, zum Beispiel folgendermaßen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; border-top: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p><b>Ohne getrennte Sammlung</b></p> <p>(4 Schritte)</p> <p>1.) Entsorgung aller Abfälle in einen Behälter</p>  <p>⇓</p> <p>2.) der Abfall wird abtransportiert</p>  <p>⇓</p> <p>3.) der Abfall muss getrennt werden, um diesen zu verwerten</p>  </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p><b>Mit getrennter Sammlung</b></p> <p>(3 Schritte)</p> <p>1.) Entsorgung aller Abfälle in verschiedenen Behältern</p>  <p>⇓</p> <p>2.) der Abfall wird mit unterschiedlichen Fahrzeugen abtransportiert</p>  <p>⇓</p> </div> </div>	<p>Folie 24-2</p>
<p>Anhang D - 98</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>4.) Verwertung der Abfälle teilweise möglich.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>3.) die verschiedenen Abfallfraktionen können ohne Sortierung verwertet werden.</p> </div> </div>	



**Modul S10 – Teil A/B: Zusammenfassung**

Geeignet für Fachgebiet: Thai

Themenübersicht – Teil A/B	Zeit [min]
Zusammenfassung des Kursinhaltes	2 x 50

**Zusammenfassung des Kursinhaltes 2 x 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> die Schüler sollen Aufsätze oder einen Artikel für die monatliche Schülerzeitung verfassen, evtl. Arbeit des gesamten Kurses</p> <p><b>Inhalt:</b> Themenbeispiele für Aufsätze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angaben zu den aktuellen Abfalldaten am ACT</li> <li>• Welche Möglichkeiten hat jeder Einzelne, um Abfälle zu vermeiden?</li> <li>• Was lernen die Schüler bei der Umweltbildung?</li> <li>• u. ä.</li> </ul>	

## Zusatzmodul S1

## Besuch einer Deponie bzw. Transferstation

Geeignet für Fachgebiet: Sozialkunde

Themenübersicht

Zeit [d]

Besuch einer Deponie bzw. Transferstation

1

### Besuch einer Deponie bzw. Transferstation

1 d

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> Besichtigung einer Deponie bzw. Transferstelle mit den Schülern organisieren</p> <p><b>Aufgabe:</b> vorbereiten von Hintergrundwissen zum Besuch und dieses an die Schüler weitergeben</p> <p><b>Inhalt:</b> es sollten z. B. folgende Fragen angesprochen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seit wann existiert diese Transferstation / Deponie?</li><li>• Wie viele Müllfahrzeuge erreichen die Station täglich?</li><li>• Worin liegt die Aufgabe der einzelnen Leute?</li><li>• Welche Abfallfraktionen kommen an und welche sind zu sehen? u. ä.</li></ul>	

**Zusatzmodul S2****Kunst aus Abfall**

Geeignet für Fachgebiet: Scout (Kunst)

Themenübersicht

Zeit [min]

Kunst aus Abfall

2 x 50

**Kunst aus Abfall****2 x 50 min**

Akteur/e	Aufgaben / Inhalt / Aktivität	Hilfsmittel
Lehrer	<p><b>Aufgabe:</b> mit den Schülern Collagen aus Abfallmaterialien herstellen</p> <p><b>Inhalt:</b> die Schüler sollen aus Abfallmaterialien eine Collage herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zusammentragen von verwendbaren Abfallfraktionen</li> <li>• Wahl eines geeigneten Themas aus dem Bereich Abfall, z. B. „Abfalltrennung am ACT“.</li> </ul>	Sammeln von Abfallmaterialien
Schüler	<b>Aufgabe:</b> entwerfen und anfertigen einer Collage	

## 7 Arbeitsblätter





---


## Arbeitsblatt II – Vokabular zum Thema Abfall [www – 12]

English	Thai
Ability	ความสามารถ
Ability to comprehend	ความสามารถที่จะเข้าใจ / สรุป
Ability to solve problems	ความสามารถในการแก้ปัญหา
Academic	ในทางวิชาการ/สถาบัน/สถานศึกษา
Accomplish	เป็นผลสำเร็จ / มีความสำเร็จ
Accomplishment	ความสำเร็จ / สัมฤทธิ์ผล
Achieve	บรรลุ / สำเร็จ
Achievement	ความสำเร็จ / ผลสัมฤทธิ์ / สัมฤทธิ์ภาพ
Acid rain	ฝนกรด
Action	การกระทำ / ลงมือทำ
Action competence	ความสามารถกระทำการ
Action research	การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
Action research format	รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
Action research system	ระบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
Activity	กิจกรรม
Adapt	ปรับตัว / ปรับให้เข้ากัน
Adaptation	การปรับตัว / การปรับให้เข้ากัน
Adult education	การศึกษาผู้ใหญ่
Advise (v)	แนะนำให้คำปรึกษา
Advice (n)	การแนะนำ / การให้คำปรึกษา
Advisory	ซึ่งให้คำปรึกษา
Advisory group	คณะที่ปรึกษา
Age group	กลุ่มอายุ
Agenda 21	แผนปฏิบัติการ 21
Aim	จุดหมาย
Air	อากาศ
Air pollution	มลพิษอากาศ
Analyze	วิเคราะห์
Analysis	การวิเคราะห์
Analytic thought	ความคิดเชิงวิเคราะห์

English	Thai
Assets	สินทรัพย์
Attention	ความเอาใจใส่
Attentive	อย่างสนใจ / อย่างเอาใจใส่
Attitudes	ท่าที / กริยาท่าทาง / การวางตัว / เจตคติ
Aware	รู้ / ทราบ / ตระหนัก
Awareness	การรับทราบ / ความตระหนัก
Baseline study	การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น
Basic education	การศึกษาขั้นพื้นฐาน
Basic knowledge	ความรู้พื้นฐาน
Basic skill	ทักษะ / ความชำนาญพื้นฐาน
Behavior	ความประพฤติ / พฤติกรรม
Biodiversity	ความหลากหลายทางชีวภาพ
Break (=recess)	การหยุดพักระหว่างประชุม
Business	ธุรกิจ
Business community	ชุมชนธุรกิจ
Capacity constraint	ข้อจำกัดด้านสมรรถนะ / เงื่อนไขบังคับ
Carry out	ดำเนินการ
Case study	การศึกษารายกรณี / กรณีศึกษา
Central level	ระดับกลาง
Centralized curriculum	หลักสูตรแบบศูนย์รวมอำนาจ / หลักสูตรรวมศูนย์

English	Thai
Analytical thinking	การคิดวิเคราะห์
Application	การประยุกต์ / การนำไปใช้
Application of knowledge	การประยุกต์ความรู้ / การนำความรู้ไปใช้
Applied knowledge	ความรู้ประยุกต์ (เช่น วิทยาศาสตร์ประยุกต์)
Apply	ประยุกต์ / ใช้
Approach	วิธีการ / แนวการสอน
Art/drawing	ศิลปะ / การวาด
Artist/draughtsman	ศิลปิน/ช่างเขียนแบบ
Assess	ประเมินค่า / ประเมิน
Assessment	การประเมินค่า / การประเมิน

English	Thai
Certificate	ใบสำคัญ / วุฒิบัตร / ใบแสดงหลักฐาน/ เอกสารแสดงข้อเท็จจริง
Change (n)	ความเปลี่ยนแปลง / การเปลี่ยนแปลง
Change (v)	เปลี่ยน / เปลี่ยนแปลง
Change in attitude	เปลี่ยนเจตคติ
Chief Technical Advisor	หัวหน้าที่ปรึกษาทางวิชาการ
Circulate for comment	ส่งเวียนไป(เอกสาร)เพื่อขอความเห็น
Circulation	การหมุนเวียน / การเวียนเรื่อง
Citizen	พลเมือง
Citizenship	ความเป็นพลเมือง / สภาพพลเมือง
Civil society	สังคมพลเรือน
Class hour	ชั่วโมงเรียน
Class size	จำนวนนักเรียนในห้องเรียน
Classmate	เพื่อนร่วมชั้นเรียน
Classroom	ห้องเรียน
Classroom behavior	การปฏิบัติในห้องเรียน
Classroom teaching	การสอนในห้องเรียน
Coherent	อย่างต่อเนื่อง / อย่างมีนัยสัมพันธ์/ อย่าง สอดคล้อง / มีความสัมพันธ์
Collaborate	ทำด้วยกัน / ร่วมกันทำ

English	Thai
Collaboration	ความร่วมมือ
Collect	เก็บ / รวบรวม
College	วิทยาลัย
Communication	การสื่อสาร / ติดต่อ
Commit	มอบหมาย / ผูกมัด
Commitment	การผูกมัด
Communication methods	วิธีการสื่อสาร
Communication skills	ทักษะการสื่อสาร
Community spirit	จิตวิญญาณเพื่อชุมชน
Companies	บริษัท / หน่วยทหาร (กองร้อย) / คณะ
Competence	ความสามารถ / อำนวย / สักยภาพ
Complement	การทำให้สมบูรณ์ / การเสริม / การเพิ่มเติม

Completed course	วิชาเปิดเสร็จ
Complex	ซับซ้อน/ยากที่จะจำแนกได้
Complexity	ความซับซ้อน
Component	ส่วนประกอบ
Comprehension	ความเข้าใจ
Computerize	ทำให้เป็นระบบคอมพิวเตอร์
Concept	ความคิดรวบยอด / สังกัป / มโนทัศน์ / มโนคติ
Concept development	การพัฒนาแนวคิด / ความคิดรวบยอด
Concept formation	การกำหนดแนวคิด
Concept paper	เอกสารแนวคิด
Conception	การสร้างแนวคิด
Conception of reality	การสร้างแนวคิดที่เป็นจริง
Conflict management	การจัดการความขัดแย้ง
Conflicting interests	ผลประโยชน์ขัดแย้ง
Conflicts	ความขัดแย้ง
Coherence n.	ความสอดคล้องต่อเนื่อง
Constraint	ข้อจำกัด / เงื่อนไขบังคับ
Consult	ปรึกษา / ขอความเห็น
Consultation	การปรึกษา / ขอความเห็น
Consultative	เชิงปรึกษาหารือ
Content (in terms of knowledge)	สารบัญ / เนื้อหาสาระ
Continuing education	การศึกษาต่อเนื่อง
Continuous assessment	การประเมินอย่างต่อเนื่อง
Continuous professional development	การพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
Co-operation	ความร่วมมือ
Co-ordinate	ประสาน / ทิศ / จุดตัด
Co-ordination	การประสานงาน
Coordinator	ผู้ประสานงาน

English	Thai
Core curriculum	หลักสูตรแกนกลาง
Core subject	วิชาแกน
Counseling	การแนะ / การให้คำปรึกษา
Course content	เนื้อหาวิชา
Course evaluation	การประเมินผลวิชา
Course literature	คำอธิบายวิชา
Course of action	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ
Course period	ระยะเวลาเรียนของวิชา
Create	สร้างสรรค์ / รังสรรค์
Creation	การสร้างสรรค์
Creative thinking	การคิดเชิงสร้างสรรค์
Criterion (pluralism: criteria)	เกณฑ์ / บรรทัดฐาน
Critical thinking	การคิดเชิงวิจรณญาณ
Cross-circular	ตลอดหลักสูตร
Crosscutting	ตัดผ่าน
Culture	วัฒนธรรม
Curriculum	หลักสูตร
Curriculum development	การพัฒนาหลักสูตร
Curriculum formation	การกำหนดหลักสูตร
Curriculum framework	กรอบหลักสูตร
Curriculum review	การปรับ (ปรุง) หลักสูตร
Data collection	การรวบรวมข้อมูล
Decentralize	กระจายอำนาจ
Decision-making	การตัดสินใจ
Define	นิยาม / กำหนดนิยาม / ให้คำจำกัดความ
Definition	คำนิยาม / การนิยาม / คำจำกัดความ
Delegate	มอบหมาย
Delegation	การมอบหมาย
Democracy	ประชาธิปไตย
Democratic	อย่างเป็นประชาธิปไตย
Department of Curriculum and	กรมวิชาการ

Instruction Development (DCID)	
Demonstration project	โครงการสาธิต
Department of General Education (DGE)	กรมสามัญศึกษา
Description of aims	คำอธิบายจุดหมาย
Depletion of natural resources	การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
Design (n)	การออกแบบ / แบบ
Design (v)	ออกแบบ
Development	พัฒนาการ / ก้าวหน้า / เจริญ
Development needs	ความจำเป็นในการพัฒนา

English	Thai
---------	------

Development objective	จุดประสงค์ของการพัฒนา
Development of education/learning materials	พัฒนาการทางการศึกษา/ สื่อการเรียนรู้
Discovery learning	การเรียนรู้แบบค้นพบ
Discussion	การอภิปราย
Dissemination	การเผยแพร่
Dissemination of information	การเผยแพร่ข้อมูล
Distance learning	การศึกษาทางไกล
Distribute	กระจาย / แจก / แพร่
Distribution	การแจกแจง / การเผยแพร่
District	อำเภอ
District level	ระดับอำเภอ
District supervisor	ศึกษานิเทศก์อำเภอ
Diversity	ความหลากหลาย
Division of responsibilities	ระดับความรับผิดชอบ
Division of role	ระดับบทบาท
Document	เอกสาร
Draft (n)	ร่างเอกสาร/ใบสั่งจ่ายเงิน
Draft (v)	ยกร่าง
Ecological	นิเวศวิทยา

English	Thai
---------	------

Environmental issue	ประเด็นสิ่งแวดล้อม
Environmental Learning – -Center	ศูนย์ศึกษาสิ่งแวดล้อม
Environmental planning	การวางแผนสิ่งแวดล้อม
Environmental pollution	มลพิษสิ่งแวดล้อม
Environmental protection	การป้องกันสิ่งแวดล้อม

Environmental research	การวิจัยสิ่งแวดล้อม
Environmental studies	การศึกษาสิ่งแวดล้อม
Equality	เสมอภาค
Equipment	อุปกรณ์
Evaluate	ประเมิน
Evaluation	การประเมิน / การประเมินผล
Evolution	วิวัฒนาการ
Excursion	การเดินทางท่องเที่ยว
Executing agency	องค์กร
Exercise (n)	แบบฝึกหัด
Experience (n)	ประสบการณ์
Facilitate	อำนวยความสะดวก
Field study	การศึกษาภาคสนาม
Field trip	การศึกษานอกสถานที่
Financial resources	แหล่งงบประมาณ
Flip chart	แผ่นภูมิพลิก / แผ่นภูมิชุด
Focus	จุดเน้น
Follow-up study	ติดตามผล
Forecast	พยากรณ์ / ทำนาย/คาดคะเน
Formal education	การศึกษาในระบบ / การศึกษาแบบเป็นทางการ
Formative evaluation	ประเมินผลระหว่างเรียน / ระหว่างดำเนินการ
Frame of reference	กรอบอ้างอิง
Funds	ทุน / กองทุน
Garbage	ขยะ / สิ่งเหลือใช้
Generation	รุ่น
Goal	เป้าหมาย / เป้าประสงค์
Goal-directed	มุ่งสู่เป้าหมาย
Goal oriented	ตามเป้าหมาย
Graphic review	ตรวจสอบ / ทบทวนด้วยภาพ
Grassroots democracy	ประชาธิปไตยรากหญ้า

English	Thai
Ecological agriculture	เกษตรกรรมเชิงนิเวศ
Ecologist	นักนิเวศวิทยา
Education	การศึกษา
Education service area	พื้นที่ให้บริการการศึกษา
Education development	พัฒนาการทางการศึกษา
Education development work	งานกรพัฒนาการศึกษา
Educational material	สื่อการศึกษา
Educational objective	วัตถุประสงค์ของการศึกษา
Educational policy	นโยบายการศึกษา
Educational psychology	จิตวิทยาการศึกษา
Educational supply	วัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการศึกษา
Educational theory	ทฤษฎีการศึกษา
Educator	นักวิชาการศึกษา
Empower	สร้างพลัง / ความเข้มแข็ง
Empowerment	การสร้างพลัง / การสร้างความเข้มแข็ง
Energy	พลังงาน
Energy conservation	การอนุรักษ์พลังงาน
Energy resources	แหล่งพลังงาน
Environmental education policy	นโยบายสิ่งแวดล้อมศึกษา
Environment	สิ่งแวดล้อม
Environmental disaster	หายนะทางสิ่งแวดล้อม
Environmental Education (EE)	สิ่งแวดล้อมศึกษา
Environment education handbook	คู่มือสิ่งแวดล้อมศึกษา

English	Thai
Grass house effect	ปฏิกิริยาเรือนกระจก
Group	กลุ่ม / พวก
Group size	ขนาดของกลุ่ม
Group work	งานกลุ่ม
Guidance	การแนะแนว
Guidelines	แนวทาง
Headmaster	อาจารย์ใหญ่

English	Thai
Health education	สุขศึกษา
Hidden curriculum	หลักสูตรซ่อนเร้น
High priority	ความสำคัญลำดับต้น
Holistic approach	แนวคิดแบบองค์รวม
Homework	การบ้าน
Housing environment	สิ่งแวดล้อมเคหะ
Human resources	ทรัพยากรมนุษย์
Idea	ความคิด
Identification	การระบุ / ซี่เฉพาะ / การเทียบเคียง
Identify	ระบุ / ซี่เฉพาะ / เทียบเคียง
Imagery	ภาพลักษณ์
Immediate objective	วัตถุประสงค์ระยะสั้น
Impact	ผลกระทบ
Implement	ใช้ / ดำเนินการ
Implementation	การใช้ / การดำเนินการ
Implementing agency	หน่วยงานดำเนินการ
Improvisation in teaching	การสอนที่นึกขึ้นโดยปัจจุบันทันด่วน / ไม่ได้เตรียมการ
Independent	อิสระ / ไม่ขึ้นกับใคร / ไม่พึ่งใคร
Indicator	ดัชนี / ตัวบ่งชี้ / ตัวชี้วัด
Individual work/project	งาน / โครงการรายบุคคล
Individualized tuition	การสอนรายบุคคล
Industry	อุตสาหกรรม
Inequality	ความไม่เสมอภาค
Information campaign	การเผยแพร่ข่าวสาร / ข้อมูล
Information exchange	การแลกเปลี่ยนข่าวสาร / ข้อมูล
Information program	รายการข้อมูล
Innovative	ที่เป็นนวัตกรรม
Input	ปัจจัยนำเข้า
In-service training	การฝึกอบรมบุคลากรประจำการ
Institutional EE capacity	ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาของสถาบัน
Instruction	การสอน
Integrate	การรวมเข้าด้วยกัน / บูรณาการ
Integration	การบูรณาการ
Intensive course	รายวิชาเร่งรัด
Interaction	ปฏิสัมพันธ์ / อันตรกิริยา / การกระทำระหว่างกัน
Interdisciplinary	สหวิทยาการ / สาขาวิชา
Interests	ผลประโยชน์ / ส่วนได้ส่วนเสีย
Internalize	ทำให้เป็นการภายใน
Interplay	ความเกี่ยวเนื่องกัน / สัมพันธ์กัน
Intervene	เข้าแทรก / อยู่ระหว่าง
Intervention	การแทรกแซง
Introductory course	วิชาเบื้องต้น

English	Thai
Issue	ประเด็นปัญหา
Key concept	แนวคิดหลัก
Key word	คำหลัก
Kit	ส่วนต่างๆที่เพิ่มขึ้นสำหรับชุดประกอบ / ชุดประกอบพร้อมใช้
Know-how	วิธีการ
Knowledge	ความรู้
Land use	การใช้ผืนดิน
Learn	เรียนรู้
Learner-centered	ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ
Learning	การเรียนรู้
Learning by doing	การเรียนรู้โดยการกระทำ
Learning materials	สื่อการเรียนรู้
Learning outcome	ผลการเรียนรู้
Learning package	ชุดการเรียนรู้
Learning process	กระบวนการเรียนรู้
Learning situation	สถานการณ์การเรียนรู้
Learning theory	ทฤษฎีการเรียนรู้
Lesson	บทเรียน
Lesson learnt	บทเรียนที่ได้เรียนรู้
Level of knowledge	ระดับความรู้
Liaise	สร้างการติดต่อ
Life experience	ประสบการณ์ชีวิต
Lifelong learning	การเรียนรู้ตลอดชีวิต
Link (n)	สอดคล้อง / ประสาน/เชื่อมเข้าด้วยกัน
Link (v)	เชื่อมต่อ / เชื่อมโยง
Link theory and practice	การเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ
Linkage	ที่เชื่อมโยง
Local consultant	ที่ปรึกษาในประเทศ / ท้องถิ่น
Local curriculum	หลักสูตรท้องถิ่น
Local work plan	แผนปฏิบัติงานระดับท้องถิ่น
Long-term	ระยะยาว
Low priority	ความสำคัญลำดับหลัง
Marine/aquatic	ทางทะเล / เกี่ยวกับทะเล / เกี่ยวกับน้ำ
Mathematics	คณิตศาสตร์
Mobilization	การเกณฑ์ / ระดมพล / ชุมนุม
Mobilize	การเคลื่อน / การใช้ให้เป็นประโยชน์
Mode of procedure	วิธีดำเนินการ
Model school	โรงเรียนตัวอย่าง
Monitor	จอภาพ / สังเกต
Monitoring	การเฝ้าสังเกต / การเฝ้าติดตาม
Multiplication	การเพิ่มทวีคูณ

English	Thai
Municipality	เทศบาลนคร
Natural resources	ทรัพยากรธรรมชาติ
Nature	ธรรมชาติ
Nature study	การศึกษาธรรมชาติ
Network (n)	เครือข่าย
Network (v)	เครือข่าย / แผลงติดต่อ
Non governmental organization (NGO)	องค์กรเอกชน
Objective	วัตถุประสงค์
Office of the National Primary Education Commission (ONPEC)	คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
Official	เป็นทางการ
Option	ตัวเลือก / ทางเลือก
Optional course	(ราย) วิชาเลือก
Organization	องค์กร / การจัดการองค์กร
Organization chart	ผังองค์กร
Organize	การจัดการ
Organizer	ผู้จัดการ / ผู้จัด
Outcome	ผลที่ได้รับ / ผลลัพธ์
Outcome of teaching	ผลการสอน
Overall perspective	มุมมองรวม
Overview	ภาพรวม
Ownership	ความเป็นเจ้าของ
Package (learning)	ชุด (การเรียน )
Parents	ผู้ปกครอง
Participant	ผู้มีส่วนร่วม
Participation	การมีส่วนร่วม / การเข้าร่วม
Participatory learning	การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
Partnership	ความเป็นหุ้นส่วน
Perceive	รับรู้

English	Thai
Plenary session	การประชุมครบองค์
Pluralism	พหุนิยม
Policy framework	กรอบนโยบาย
Pollution	มลพิษ
Practice (n)	การปฏิบัติ / การฝึกหัด
Practice (v)	ฝึกฝน / ปฏิบัติ
Precondition	เงื่อนไขที่กำหนดล่วงหน้า
Prepare	เตรียม
Presentation of a problem/issue	การนำเสนอปัญหา / ประเด็น
Primary school	โรงเรียนประถมศึกษา
Principal	อาจารย์ใหญ่ / ทุน/เป็นหัวหน้า
Prioritize (=sort in order of priority)	จัดอันดับความสำคัญ
Priority	ลำดับก่อนหลัง
Private sector	ภาคเอกชน
Problem	ปัญหา
Problem-base learning	การเรียนรู้จากปัญหา
Production of	การผลิตสื่อการศึกษา / การผลิตสื่อการ

education/learning materials	เรียนรู้
Prognosis	การคาดคะเน / การพยากรณ์
Progress	ความก้าวหน้า
Project	โครงการ
Project area group	คณะทำงานในพื้นที่
Project Director	ผู้อำนวยการโครงการ
Project group	กลุ่มผู้ร่วมโครงการ
Project implementation plan	แผนดำเนินงานโครงการ
Project management group	คณะผู้บริหารโครงการ
Project manager	ผู้จัดการโครงการ
Project matrix	เครื่องเชื่อมโครงการ
Project purpose	เป้าหมาย / วัตถุประสงค์ของโครงการ
Project steering committee	คณะกรรมการอำนวยการโครงการ
Project work	งานโครงการ
Promote	ส่งเสริม
Promotion	การส่งเสริม
Provide	จัดหา / เตรียมการ
Province	จังหวัด
Provincial level	ระดับจังหวัด
Provincial supervisor	ศึกษานิเทศก์จังหวัด
Provision	การจัดหา / การเตรียม / ข้อกำหนด
Public	สาธารณะ
Public awareness	การตื่นตัว / ความตระหนักของสาธารณชน
Public sector	ภาคประชาชน
Pupil	นักเรียน

English	Thai
Perception	การรับรู้
Period (lesson period)	คาบเรียน
Perspective	ภาพสองมิติ, ทิวทัศน์
Pictorial perception	การรับรู้จากรูปภาพ
Pilot phase	ระยะการนำร่อง
Pilot project	โครงการนำร่อง
Pilot study	การศึกษานำร่อง
Place-base education	การศึกษตามสถานที่
Planning	การวางแผน
Planning the work environment	การวางแผนสภาพแวดล้อมของการทำงาน
Plant cultivation	การเพาะปลูกพืช
Plenary session	การประชุมครบองค์

Pursue an idea	ดำเนินตามความคิด
Pursue an objective	ดำเนินตามวัตถุประสงค์
Qualification	คุณสมบัติ
Quality	คุณภาพ
Quality assessment	ประเมินคุณภาพ
Quantity	ปริมาณ

English	Thai
---------	------

School broadcasting	การกระจายเสียงของโรงเรียน
School building	ตึก / สิ่งก่อสร้างของโรงเรียน
School committee	คณะกรรมการโรงเรียน
School environment	สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน
School radio program	รายการวิทยุของโรงเรียน
School subject	วิชาของโรงเรียน
School-base curriculum	หลักสูตรสถานศึกษา / โรงเรียน
School-base management	การจัดการสถานศึกษา / โรงเรียน
Schoolmate	เพื่อนร่วมโรงเรียน
Science	วิทยาศาสตร์
Sea	ทะเล
Secondary school	โรงเรียนมัธยมศึกษา
Self-instructional	บทเรียนด้วยตนเอง
Self-knowledge	ความรู้ในตนเอง
Self-respect	นับถือตนเอง
Seminar	สัมมนา
Share ideas	แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
Share experiences	แลกเปลี่ยนประสบการณ์
Short-term	ระยะสั้น
Site visit	การตรวจเยี่ยมท่าเรือ / ที่ตั้ง / ที่ทำงาน
Social dimension	มิติทางสังคม
Social group	กลุ่มสังคม
Social responsibility	ความรับผิดชอบต่อสังคม

English	Thai
Questionnaire	แบบสอบถาม
Reporters	ความปรองดองกัน/ความสามัคคี/ความมีไมตรี
Read	อ่าน
Recurrent education	การกลับไปเรียนใหม่
Recycle	นำกลับมาใช้
Recycling	การนำกลับมาใช้
Reflect	สะท้อน
Reflection	ภาพสะท้อน
Reform	ปฏิรูป
Region	ภาค / แคว้น
Relevance	ตรงกับปัญหา / อยู่ในประเด็น
Relevant	เกี่ยวข้อง / สัมพันธ์
Reorganization	ปรับองค์กร
Replete	กล่าวซ้ำ / ซ้ำ / ทำซ้ำ
Repetition	การทำซ้ำ
Replicate	จำลอง
Replication	การถอดแบบ
Report (n)	รายงาน
Report (v)	การรายงาน
Research	วิจัย
Resource institution	สถาบันค้นคว้า
Resource person	วิทยากร
Resources	แหล่งทรัพยากร
Responsibility	ความรับผิดชอบ
Result (n)	ผล / เป็นผล
Result (v)	ส่งผล / เป็นผลให้เกิด
Review (n)	วิจารณ์ / คำวิจารณ์
Review (v)	ตรวจสอบ / ทบทวน
Revise	พิจารณาแก้ไข / ปรับปรุง / ทบทวน
Risk factor	ปัจจัยเสี่ยง

Role conception	บทบาทที่เข้าใจ
Role-play	บทบาทสมมติ
Room	ห้อง
Rote learning	การเรียนรู้แบบท่องจำ
Schedule	หมายกำหนดการ
School	โรงเรียน
School administrator	ผู้บริหารโรงเรียน
School board	คณะกรรมการบริหารของโรงเรียน

English	Thai
Social science	สังคมศาสตร์
Social study	สังคมศึกษา
Society	สมาคม
Socio-economy	เศรษฐกิจและสังคม
Soil	ดิน
Soil use	การใช้ผืนดิน
Solid waste	ขยะแห้ง
Special knowledge	ความรู้พิเศษ
Stake holder	ผู้มีส่วน / ผู้ได้รับประโยชน์
Standard	มาตรฐาน
Starting point	จุดเริ่ม
Story-line method	เทคนิคการสอนแบบเส้นทางการเดินเรื่อง
Strategic option	ทางเลือกยุทธวิธี
Strategy	ยุทธศาสตร์
Student	นักเรียน / นักศึกษา
Student democracy	ประชาธิปไตยของนักเรียน / นักศึกษา
Study	เรียน / ศึกษา
Study kit	ชุดการเรียนรู้
Study program	โปรแกรมการเรียนรู้
Study tour	การศึกษาดูงาน
Study visit	การเยี่ยมชมงาน

English	Thai
Subject	วิชา
Subject area	สาขาวิชา
Subject matter	เนื้อหาวิชา
Subject teaching	สอนตามวิชา
Subject-specific methodology	วิธีสอนเฉพาะ (สาขา) วิชา
Supplementary material	สื่อเสริม
Support (n)	การช่วยเหลือ / สนับสนุน
Support (v)	ช่วยเหลือ / สนับสนุน
Subsistence allowance (per diem)	เบี้ยเลี้ยง

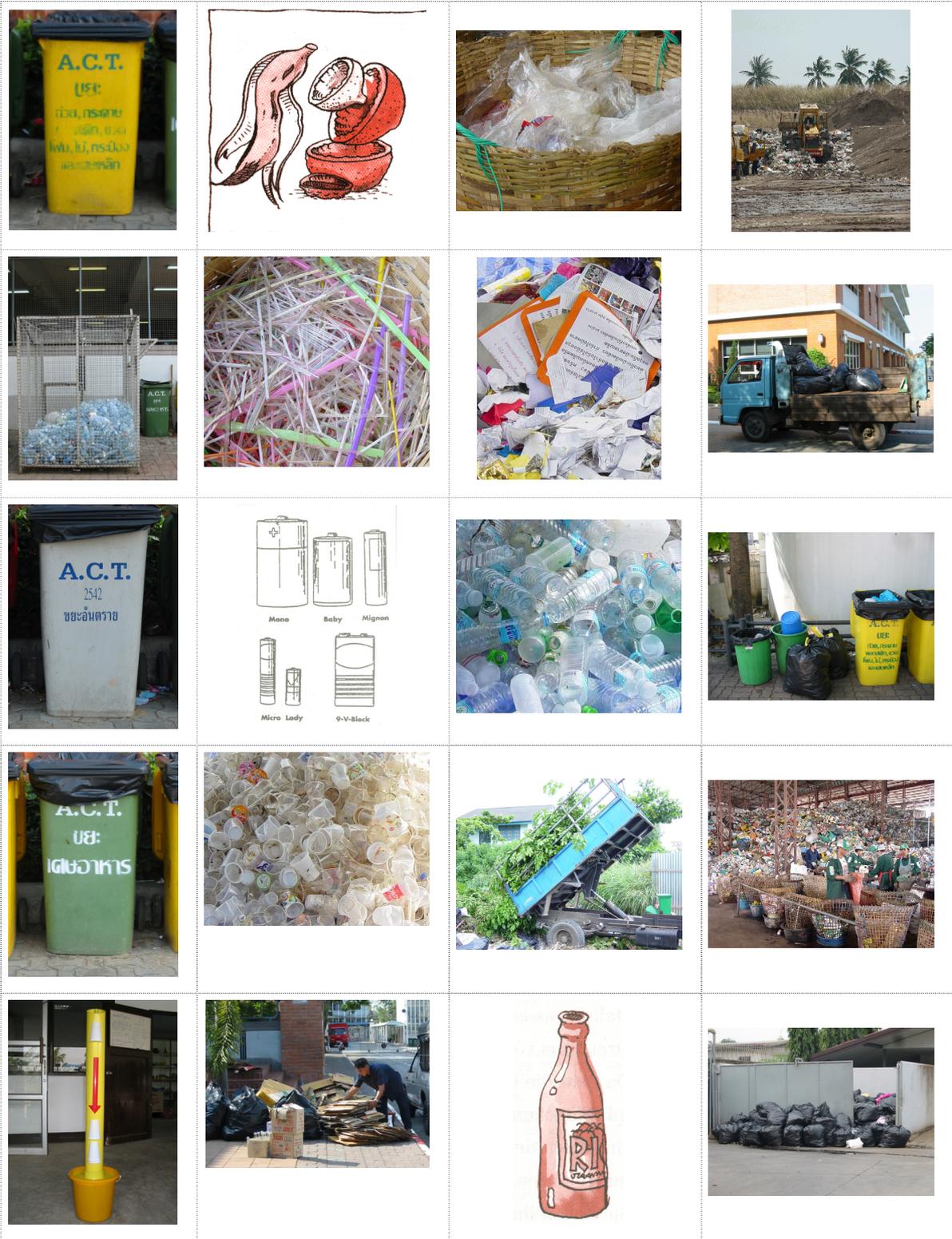
Sustainable	ยั่งยืน
Sustainable development	การพัฒนาอย่างยั่งยืน
Sustainable use	การใช้อย่างยั่งยืน
Sustainable use of resources	การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
Syllabus	ประมวลการสอน / การเรียน
System	ระบบ
Systematic	อย่างมีระบบ
Tailor-made	จัดทำโดยเฉพาะ
Target (n)	เป้า / เป้าหมาย / จุดมุ่งหมาย
Target (v)	มุ่งสู่เป้าหมาย
Target achievement	บรรลุเป้าหมาย
Target area	พื้นที่เป้าหมาย
Target group	กลุ่มเป้าหมาย
Target school	โรงเรียนเป้าหมาย
Training needs	ความจำเป็นที่ต้องฝึกอบรม
Task	ภาระงาน
Task Force	คณะทำงาน
Teach	สอน
Teacher	ครู
Teacher attitude	เจตคติของครู
Teacher exchange	การแลกเปลี่ยนครู
Teacher role	บทบาทของครู
Teacher trainer	ผู้ฝึกครู
Teacher training	ฝึกหัดครู
Teacher training college	วิทยาลัยฝึกหัดครู
Teacher-directed	ชี้นำโดยครู
Teaching	การสอน
Teaching activity	กิจกรรมการสอน
Teaching aids	เครื่องช่วยการสอน
Teaching approach	แนวคิดในการสอน
Teaching experience	ประสบการณ์การสอน

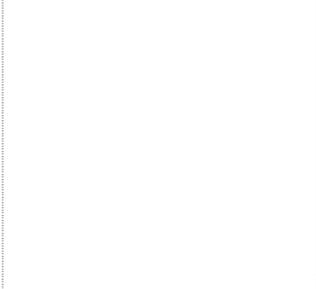
Teaching experiment	การทดลองการสอน
Teaching kit	ชุดการสอน

English	Thai
Teaching material requirements	ความต้องการด้านสื่อการสอน
Teaching media	สื่อการสอน
Teaching methods	วิธีการสอน
Teaching practice	การฝึกการสอน
Teaching premise	อาคารที่สอน
Teaching resources	ทรัพยากรการสอน
Teaching staff	คณะผู้สอน
Teaching staff meeting	การประชุมคณะผู้สอน
Teaching subject matter	การสอนเนื้อหาวิชา
Team	คณะ
Team teaching	สอนเป็นทีม
Teamwork	การร่วมมือกันเป็นคณะ
Test (n)	แบบทดสอบ / การทดสอบ
Test (v)	ทดสอบ
Textbook	ตำราเรียน
Thematic	เป็นหัวข้อเรื่อง
Theme	หัวข้อ / ใจความ / แก่นสาร
Time devoted to teaching	เวลาที่ทุ่มเทให้กับการสอน
Time horizon	ขอบเขตเวลา
Timetable	ตารางเวลา
Timetabling	การจัดทำตารางเวลา
Tool	เครื่องมือ
Tool Kit (GSEI)	ชุดอุปกรณ์ / เครื่องมือ
Toxic	เป็นพิษ / สิ่งมีพิษ
Toxic waste	ขยะมีพิษ
Tradition	ธรรมเนียม
Training	การฝึกหัด
Training center	ศูนย์ฝึก

Understand	เข้าใจ
Understanding	ความเข้าใจ
University	มหาวิทยาลัย
Update	ทำให้ทันสมัย
User-friendly	เป็นมิตรกับผู้ใช้ / ใช้ง่าย
Utilization of natural resources	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
Vision	วิสัยทัศน์
Visual perception	การรับรู้ / เข้าใจจากการเห็น
Visualization technique	เทคนิคการนึกภาพ
Vocabulary	คำศัพท์
Waste	ของเหลือใช้ / ขยะ
Whole school approach	การจัดโรงเรียนทั้งระบบ
Work methods	วิธีการทำงาน
Workshop	ประชุมปฏิบัติการ

### Arbeitsblatt III– Abfallmemory







<b>Summe</b>						

## Arbeitsblatt V – Fragespiel zur Kompostierung

„Was darf auf den Kompost?“		
ja	Material	<del>nein</del>
	gefährlicher Abfall	
	Kaffee- & Teesatz	
	Metall	
	Glas	
	trockene Eierschalen	
	Obstreste	
	Plastik	
	Gartenabfall	
	Speise- / Küchenabfall	
	Laub, Stroh, Heckenschnitt	
	Tetrapacks	
	Blumen	
	Buntpapier, Kataloge	

(Schnittlinie)

## Arbeitsblatt V – Fragespiel zur Kompostierung

„Was darf auf den Kompost?“		
ja	Material	<del>nein</del>
	gefährlicher Abfall	
	Kaffee- & Teesatz	
	Metall	
	Glas	
	trockene Eierschalen	

---

	Obstreste	
	Plastik	
	Gartenabfall	
	Speise- / Küchenabfall	
	Laub, Stroh, Heckenschnitt	
	Tetrapacks	
	Blumen	
	Buntpapier, Kataloge	

## Arbeitsblatt VI – Eigenschaften von Papier

Eigenschaft	Antwort
Wie heißt Dein Papier?	
Welche Farbe hat Dein Papier?	
Für welchen Zweck kann Dein Papier benutzt werden?	
Fahre mit dem Finger über das Papier. Ist die Oberfläche rau, glatt oder hochglänzend?	
Ist Dein Papier Recycling-Papier oder ist es aus neuen Fasern?	
Fass das Papier an einer Ecke an und schüttele es. Raschelt es stark, mittel oder schwach?	
Puste gegen das Papier. Ist es luftdurchlässig oder nicht?	
Halte das Papier gegen das Licht. Ist es lichtdurchlässig oder nicht?	
Vergleiche Dein Papier mit anderen Papiersorten. Ist es dick, mittel oder dünn?	
Halte das Papier mit einem Ende ins Wasser. Saugt es das Wasser stark oder wenig auf?	



## Arbeitsblatt VII – Experiment - Schwimmprobe [LÜPKES et al., 1994]

Dieses Experiment soll dazu dienen, Kunststoffe in einzelne, nach der Dichte sortierte Gruppen einzuteilen.

Geräte und Chemikalien:

- Kunststoffproben
- 200 ml gesättigte Natriumchloridlösung ( $\text{NaCl}_2$ )
- 200 ml gesättigte Magnesiumchloridlösung ( $\text{MgCl}_2$ )
- Löffel, Schere, evtl. Zange, 250 ml Becherglas

Versuchsdurchführung

- Kunststoffproben mit der Schere oder Zange in kleine Stücke zerkleinern und im Becherglas vermischen
- Wasser ( $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$ ) ins Becherglas geben, umrühren und die aufschwimmenden Stücke abschöpfen
- Wasser abgießen, durch die gesättigte Natriumchloridlösung ( $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$ ) ersetzen und die aufschwimmenden Stücke abschöpfen
- Natriumchloridlösung abgießen, durch die gesättigte Magnesiumchloridlösung ( $\rho = 1,33 \text{ g/cm}^3$ ) ersetzen und die aufschwimmenden Stücke abschöpfen

Beobachtung und Auswertung

- auf dem Wasser schwimmen, z. B. Polyethylen und Polypropylen
- auf der  $\text{NaCl}_2$ -Lösung schwimmen Polystyrol und Polyamid
- auf der  $\text{MgCl}_2$ -Lösung schwimmen Polymethylmethacrylat,
- nicht schwimmen: Polyvinylchlorid, Polyester, Phenoplasten, und die meisten Typen der Aminoplaste, da die Dichten jeweils  $>$  als  $\rho = 1,33 \text{ g/cm}^3$  sind

- Dichte  $< \rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$  : Polyethylen und Polypropyl
- Dichte  $< \rho = 1,22 \text{ g/cm}^3$ : Polystyrol und Polyamid
- Dichte  $< \rho = 1,33 \text{ g/cm}^3$ : Polymethylmethacrylat

Dichte  $> \rho = 1,33 \text{ g/cm}^3$ : Polyvinylchlorid, Polyester, Phenoplasten, und die meisten Typen der Aminoplaste



## **8 Unterrichtsfolien zu den Modulen**

Siehe separater File