

# Werkstattmaterialien

Bildung für eine nachhaltige Entwicklung



Nr. 7

*Partizipatives Lernen*

*Partizipation in der lokalen Agenda 21*

## Flussrenaturierung am Beispiel der Isar

Eine Schule beteiligt sich an der  
Dokumentation

Solveig Tietz  
Rainer Richter

Städtisches  
Thomas-Mann-Gymnasium



Landeshauptstadt  
München  
Schul- und  
Kulturreferat



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



FÜR BILDUNGSPLANUNG UND FORSCHUNGSFÖRDERUNG

## IMPRESSUM

Diese Handreichung ist die 7. Veröffentlichung aus der Reihe *Werkstattmaterialien* des BLK-Programms „21“ - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Das vorliegende Material wurde am Thomas-Mann-Gymnasium in München entwickelt und ist dem Themenschwerpunkt (Set) „Partizipation in der lokalen Agenda“ im Modul „Partizipatives Lernen“ zugeordnet.

Kopieren und Weiterreichen der Materialien sind bis zum Ende des Programms am 1. August 2004 ausdrücklich gestattet. Eine Rückmeldung (siehe beiliegende Fragebögen) wird dringend erbeten. Die Inhalte geben nicht unbedingt die Meinung des BMBF, der BLK oder der Koordinierungsstelle wider; generell liegt die Verantwortung für die Inhalte bei den Autoren.

### Projektleitung

Prof. Dr. Gerhard de Haan  
Freie Universität Berlin

### Herausgeber

BLK-Programm „21“  
Koordinierungsstelle  
Freie Universität Berlin  
Arnimallee 9, 14195 Berlin  
Tel.: 030 - 83 85 64 49  
E-Mail: info@blk21.de  
www.blk21.de  
Berlin 2003

### Redaktion

Miriam Kretzschmar

### Übersicht der Module und Sets

Modul 1 <b>Interdisziplinäres Wissen</b>	Syndrome globalen Wandels
	Nachhaltiges Deutschland
	Umwelt und Entwicklung
	Mobilität und Nachhaltigkeit
	Gesundheit und Nachhaltigkeit
Modul 2 <b>Partizipatives Lernen</b>	Gemeinsam für die nachhaltige Stadt
	Gemeinsam für die nachhaltige Region
	<b>Partizipation in der lokalen Agenda</b>
	Nachhaltigkeitsindikatoren entwickeln
Modul 3 <b>Innovative Strukturen</b>	Schulprofil „nachhaltige Entwicklung“
	Nachhaltigkeitsaudit an Schulen
	SchülerInnenfirmen und nachhaltige Ökonomie
	Neue Formen externer Kooperation

## INHALTSVERZEICHNIS

**IMPRESSUM .....2**

**1 EINFÜHRUNG .....5**



**2 PLANUNGSUNTERLAGEN .....5**

**2.1 EIN FÄCHERVERBINDENDEN PROJEKT DER GANZEN SCHULE IM  
FACHUNTERRICHT DER SEK I+II UND IM WAHLUNTERRICHT IN  
ZUSAMMENARBEIT MIT DER KOMMUNE .....5**

**2.2 BEZUG ZUR LOKALEN AGENDA 21 UND ZUM PARTIZIPATIVEN LERNEN .....6**

2.2.1 Einige Kapitel der Agenda 21 mit Bezug zur Flussrenaturierung ..... 6

**2.3 RAHMENBEDINGUNGEN AM THOMAS-MANN-GYMNASIUM .....7**

**2.4 LEHRPLAN UND UNTERRICHTSORGANISATION .....8**

2.4.1 Unterricht gemäß Lehrplan (Gymnasium Bayern Stand 2002) ..... 8

2.4.2 Themenaufstellung gemäß noch laufendem Lehrplan ..... 8

2.4.3 Projektstage mit Lehrplanbezug (jährlich regelmäßig wiederkehrend)..... 10

2.4.4 Facharbeiten in den Leistungskursen..... 10

2.4.5 Bausteine des Projektes im Wahlunterricht ..... 11

2.4.6 Außerunterrichtliche Tätigkeiten - nicht regelmäßig wiederkehrend..... 11

**2.5 ZIELFINDUNG .....11**



**3 MATERIALIEN .....13**

Tabellarische Übersicht des Materialteils ..... 13

**3.1 INHALTE - FRAGEN ZUR RENATURIERUNG DER ISAR (EINE AUSWAHL).....15**

3.1.1 Zeitplan der Renaturierung ..... 15

3.1.2 Ziele des Isarplans ..... 16

3.1.3 Technik / Ökonomie..... 16

3.1.4 Natur / Lebensgemeinschaften / Ökologie ..... 17

3.1.5 Soziales / Mensch ..... 22

**3.2 METHODEN .....23**

3.2.1 Allgemeine und fachspezifische Methoden, Zusammenarbeit der Fächer ..23

3.2.2 Kontinuität in der Vermittlung der Inhalte .....25

3.2.3 Naturerfahrung, Erleben, Entdecken, Kommunikation.....25

3.2.4 Modelle zur Gestaltung von Projekttagen .....26

3.2.5 Auswertung der Arbeitsmaterialien in der Öffentlichkeitsarbeit.....27

**3.3 ARBEITS- UND INFORMATIONSBLÄTTER.....28**

**3.4 FOLIENVORLAGEN .....58**



**4 LITERATUR UND KONTAKTE .....65**

LITERATUR ZU DEN THEMENKREISEN RENATURIERUNG UND HOCHWASSER .....65

KOOPERATIONSPARTNER .....66

**5 REFLEXION DER ERSTEN ERFAHRUNGEN .....67**

**6 DAS AUTORENTEAM .....68**



## 1 EINFÜHRUNG

Die Materialien des vorliegenden Bandes wurden am Städtischen Thomas-Mann-Gymnasium in München erstellt. Umweltbildung hat an dieser Schule sowohl im Regelunterricht als auch in Form außerunterrichtlicher Tätigkeiten eine langjährige Tradition, die im Rahmen der Beteiligung am 1999 gestarteten BLK-Programm „21“ - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung fortgesetzt und erweitert wurde. Zeitgleich mit dem BLK-Programm begannen in München die Arbeiten zur Renaturierung der Isar. Da eine Flussrenaturierung ein klassisches Beispiel für Nachhaltigkeit ist und der Fluss von der Schule aus sehr leicht erreicht werden kann, weiteten sich anfangs nur punktuelle Projekte im Biologieunterricht einiger Klassen zu einem fächerübergreifenden Dauerthema für die Schule aus.

## 2 PLANUNGSUNTERLAGEN

### 2.1 EIN FÄCHERVERBINDENDES PROJEKT DER GANZEN SCHULE IM FACHUNTERRICHT DER SEKUNDARSTUFE I+II UND IM WAHLUNTERRICHT IN ZUSAMMENARBEIT MIT DER KOMMUNE

Die vorliegenden Werkstattmaterialien bieten am speziellen Beispiel einer Flussrenaturierung ein allgemeines Modell, das an anderen Schulen, den lokalen Gegebenheiten entsprechend modifiziert, übernommen werden kann. Es wird gezeigt, wie ein Nachhaltigkeitsprojekt der Kommune lehrplankonform und fächerübergreifend in den Regelunterricht und auch außerhalb des Unterrichts in den Schulalltag integriert wird. Beteiligt am Isar-Projekt sind Schüler/innen verschiedener Klassenstufen, so dass durch die Wiederholung in verschiedenen Jahrgängen das Wissen gefestigt wird. Im Wahlbereich beteiligen sich regelmäßig die Umweltgruppe, die Internetgruppe und der Arbeitskreis Kunst und Natur. Punktuell werden zusätzlich noch Schüler/innen z.B. an Projekttagen oder Ausflügen eingebunden.

Die Schule öffnet sich zudem nach außen. Über außerschulische Kooperationspartner erhält die Schule Informationen über das kommunale Projekt und profitiert davon für den eigenen Unterricht. Umgekehrt ergänzen die an der Schule erarbeiteten Daten, z.B. durch neue Beobachtungsergebnisse, das von den Kooperationspartnern zur Verfügung gestellte Material. Außerdem übernimmt die Schule eine Multiplikatorfunktion in der Öffentlichkeitsarbeit des kommunalen Projekts.

Die im Rahmen des Werkstattmaterials detailliert ausgearbeiteten Beispiele zu verschiedenen Unterrichtseinheiten wurden am Thomas-Mann-Gymnasium im Laufe der letzten drei Jahre entworfen. Sie werden in erster Linie an der Schule selbst eingesetzt und laufend ergänzt. An anderen Schulen in München und in der näheren Umgebung können sie inhaltlich unverändert übernommen werden. Für Schulen, die von der Isar entfernt sind, bieten sie Bausteine, die an die örtlichen Gegebenheiten, z.B. anderer Fluss, neu angelegte Magerrasen usw. angepasst werden können.

Außerdem kann die Isardokumentation über die Schulhomepage und über den Münchner kommunalen Bildungsserver aufgerufen werden. Hier findet man weitere Themen und Unterrichtseinheiten, die den Umfang des Werkstattmaterials überschreiten. Die virtuelle Präsentation wird laufend durch aktuelle Beiträge ergänzt. Auch Gäste der



Homepage, z.B. Eltern, andere Schulen, können auf diese Weise mit dem Thomas-Mann-Gymnasium Kontakt aufnehmen und Beiträge liefern.

## 2.2 BEZUG ZUR LOKALEN AGENDA 21 UND ZUM PARTIZIPATIVEN LERNEN

Das Thomas-Mann-Gymnasium ist eine der elf Projektschulen des BLK-Programms „21“ in Bayern. Die Schulen in Bayern verfolgen innerhalb des Moduls Partizipatives Lernen den Aspekt Partizipation in der Lokalen Agenda 21. Diese Form des Lernens soll im lehrplankonformen Regelunterricht verankert werden.

In diesem Sinn stellt sich am Thomas-Mann-Gymnasium die Aufgabe, Nachhaltigkeitsziele der Agenda 21 ins Bewusstsein der Schüler/innen zu bringen und direkt an der Schule umzusetzen. Dabei wird eine intensive Zusammenarbeit der Schule mit den örtlichen Behörden, insbesondere mit den lokalen Agenda-21-Gruppen, angestrebt. Die drei Stützpfeiler der Nachhaltigkeit - Umweltschonung/Ökologie, Wirtschaftlichkeit/Ökonomie und soziale Aspekte - sollen miteinander verbunden werden und einen breiten Konsens finden.

Dementsprechend setzt sich die Schule Ziele, die an Leitgedanken der Münchner Agenda 21 anknüpfen: „Von München soll kein Schaden ausgehen“, „Umweltwissen schafft Umweltbewusstsein“ und „Was man kennt, liebt man, was man liebt, schützt man“. Durch intensive Auseinandersetzung mit der Renaturierung des Heimatflusses, einem kommunalen Nachhaltigkeitsprojekt von historischer Bedeutung, eignen sich die Schüler/innen vernetztes Wissen an und werden durch die direkte Begegnung mit der Natur sensibilisiert. Folgende Aspekte der Nachhaltigkeit sind im Rahmen der Renaturierung verknüpft: ein naturnaher Fluss (Ökologie) bringt einen verbesserten Hochwasserschutz (Ökonomie) und ermöglicht eine verbesserte Freizeitgestaltung am Fluss. Dadurch steigt die Lebensqualität (Soziales).

Da Gewässerschutz eine Aufgabe aller Bürger und Wissen eine Voraussetzung für verantwortliches Handeln im Umgang mit dem Wasser ist, nimmt die Schule durch die Mitarbeit an einer Dokumentation der Flussrenaturierung an Münchner Agenda 21 Prozessen aktiv teil.

### 2.2.1 Einige Kapitel der Agenda 21 mit Bezug zur Flussrenaturierung

Programmpunkte, die im Rahmen von Schultätigkeiten erfasst werden können, abgeändert am Thomas-Mann-Gymnasium für die Renaturierung der Isar:

Kapitel	Thema	Handlungsfelder im Renaturierungsprogramm
Kap. 6	Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit	Hochwasserschutz Badewasserqualität
Kap. 7	Förderung der nachhaltigen Siedlungsentwicklung	Überschwemmungsgebiete und Uferstreifen von Gewässern Hochwasserschutz
Kap. 8	Integration von Umwelt- und Entwicklungszielen in der Entscheidungsfindung	Wasserwirtschaftspolitik muss auf allen Ebenen vollzogen werden Gewässerschutzkosten und Gewässerschutznutzen in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung berücksichtigen



Kap. 9	Wasserkraftnutzung	Restwassermenge
Kap. 14	Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft und ländlichen Entwicklung	Gewässerverträgliche Landwirtschaft am Fluss vor Eintritt in die Stadt München, dadurch Reduzierung der diffusen Stoffeinträge in den Fluss
Kap. 15	Gewässerrenaturierung Biodiversität (Artenvielfalt)	Flussrenaturierung und natürliche Lebensräume im und am Fluss Aufgaben des Schutzes von Natur und Landschaft Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes Erhaltung der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter Erhaltung der Pflanzen und Tiere Erhaltung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft Dadurch Erhaltung der Lebensgrundlagen des Menschen Sicherung des Erholungswertes der Natur
Kap. 18	Schutz der Güte und Menge der Süßwasserressourcen	Gewässergüte Restwassermenge und Stromgewinnung
Kap. 27	Stärkung der Rolle verschiedener Organisationen als Partner für eine nachhaltige Entwicklung	Gewässerschutz ist Aufgabe aller gesellschaftlichen Gruppen und nicht nur Staatsaufgabe
Kap. 28	Initiativen der Kommunen zur Unterstützung der Agenda 21	Die Kommunen haben wichtige wasserwirtschaftliche Aufgaben
Kap. 36	Förderung der Schulbildung, des öffentlichen Bewusstseins	Wissen als Voraussetzung für verantwortliches Handeln im Umgang mit dem Wasser

## 2.3 RAHMENBEDINGUNGEN AM THOMAS-MANN-GYMNASIUM

Das Gymnasium im Süden Münchens hat einen neusprachlichen und einen naturwissenschaftlichen Zweig. Es wird von ca. 900 Schüler/innen besucht, das Kollegium besteht aus ca. 80 Lehrern. Im Kernteam des BLK-Projekts arbeiten etwa 10 Lehrer eng zusammen, weitere Lehrer kommen je nach Interesse bei einzelnen Programmpunkten hinzu.

Am Isarprojekt sind Kollegen aller Fächer beteiligt, die im folgenden Kapitel unter Lehrplan aufgelistet sind, wie auch Kollegen anderer Fächer, z.B. EDV, Musik, Sport.



## 2.4 LEHRPLAN UND UNTERRICHTSORGANISATION

### 2.4.1 Unterricht gemäß Lehrplan (Gymnasium Bayern Stand 2002)

Der Unterricht zu verschiedenen Themen des Isarprojektes kann im Freien am Fluss oder im Klassenzimmer zum Vor- und Nachbereiten der Unterrichtsgänge entsprechend dem Lehrplan gehalten werden. Hier bieten sich sowohl klassische Methoden als auch virtueller Unterricht am Computer an. Die Renaturierungsmaßnahmen sind dabei nicht immer Schwerpunkt, werden aber bei jeder Gelegenheit erwähnt. So liegt in einer Stunde zum Thema Fische der Schwerpunkt bei diesen. Da es aber um Isarfische geht, werden spezielle Probleme der Renaturierungsarbeiten wie Durchgängigkeit der Sohl-schwellen und Fischpässe erfasst.

Einige Themen können wiederholend in mehreren Jahrgangsstufen jeweils in einem anderen Zusammenhang behandelt werden, dadurch kann Artenvielfalt zum Grundwissen werden.

Durch Unterrichtsgänge in verschiedenen Jahrgangsstufen ist die Beständigkeit des Themas gegeben. Die Veränderungen der Flusslandschaft im Laufe der Zeit werden dabei erfahren und protokolliert. Es ist nicht zwingend nötig, dass jede Klasse jährlich am Fluss ist. Für einen Unterrichtsgang sind 4 Schulstunden ausreichend. Es ist günstig, den Unterrichtsgang fächerübergreifend zu gestalten, z.B. Biologie mit Deutsch, Kunst, Physik in der 8. Klasse.

Ab dem Schuljahr 2002/2003 wird schrittweise ein neuer Lehrplan eingeführt. Die unten angeführten Themen werden sich somit z.T. in anderen Jahrgangsstufen wiederfinden. Höhere Jahrgangsstufen folgen noch einige Jahre dem alten Lehrplan. Es erscheint sinnvoll, den Isartag der 6. Jahrgangsstufe auf die 5. Jahrgangsstufe im Rahmen des neuen Faches Natur und Technik zu verlagern.

### 2.4.2 Themenaufstellung gemäß noch laufendem Lehrplan

Fach	Lehrplankonforme Themen
Biologie	
6. Klasse	Fische der Isar, Wirbellose Tiere unter Isarsteinen als Nahrung für die Fische Vögel an der Isar Weiden als Kätzchenblüher und Pionierpflanzen Familie - Gattung - Art / die Vielfalt der Blütenpflanzen
7. Klasse	Wirbellose Tiere unter Isarsteinen (Nahrung für die Fische) Die Vielfalt der Gräser Familie - Gattung - Art / die Vielfalt der Blütenpflanzen
8. Klasse	Waldentwicklung / Sukzession am renaturierten Ufer der Isar Bäume am Isarufer und am Deich Familie - Gattung - Art am Beispiel der



	Bäume
12. Klasse	Ökologie Gewässergüte (chemische Analysen, Indikatororganismen) Sukzession am renaturierten Isarufer Standortbedingungen und Konkurrenz in der Besiedlung neuer Lebensräume Familie - Gattung - Art / die Vielfalt der Blütenpflanzen
13. Klasse	Evolution Familie - Gattung - Art - die Vielfalt der Blütenpflanzen
Erdkunde	
6. Klasse	Die Stadt als Freizeit- und Erholungsraum Beispiel Isar
11. Klasse	Strukturanalyse eines Heimatraumes; Beispiel Isar
Wirtschaft	
12./13. Klasse	Volkswirtschaftslehre: Ökonomie und Ökologie im Rahmen der Renaturierung der Isar
Chemie	
10. Klasse	Chemie - Technik - Umwelt Beispiel Wasseranalysen
Mathematik	
6. Klasse	Volumen von Quadern, Prozentrechnungen, Rechnen mit Größen Beispiel Wasserführung der Isar
Physik	
8. Klasse	Strömung, Druck und Deichbefestigung
Deutsch	
5./6. Klasse	Phantasieerzählung, Erlebnis erzählung, Bildergeschichte, Beschreibung, Bericht, persönlicher Brief, Gedicht
8. Klasse und höher	Erörterung, Argumentation
Englisch / Französisch	
6. Klasse Englisch	Persönlicher Brief, persönliche Erlebnisse, Beschreibung einfacher Vorgänge aus dem täglichen Leben (find animals, collect plants, play on the river bank etc.)
11. und 13. Klasse	Textarbeit zu Umweltthemen
alle Klassen	Übersetzungen, Konversation auf verschiedenen Niveaus
Kunst alle Klassen	Zeichnungen von Tieren, Pflanzen, Landschaften, naturgetreu oder verfremdet



### **2.4.3 Projekttag mit Lehrplanbezug (jährlich regelmäßig wiederkehrend)**

#### **Isartag der 6. Jahrgangsstufe**

Der beste Zeitpunkt für einen Lerntag an der Isar ist Anfang Mai kurz vor dem Abitur, da die Weiden zu dieser Zeit noch Kätzchen tragen, andererseits auch schon blühende Pflanzen am Deich zu finden sind. Alle Klassen der 6. Jahrgangsstufe sind zur selben Zeit an der Isar (sechs Unterrichtsstunden). Die oben aufgeführten Lehrplanthemen werden spielerisch erarbeitet, auf die Renaturierung wird besonders hingewiesen. Sport und Naturerfahrungsspiele kommen ergänzend dazu. Ein Modell zur Organisation des Isartags wird im Kapitel Materialien vorgestellt.

#### **Geo-Tag der Artenvielfalt, von der Jahrgangsstufe unabhängig**

Der Termin wird jährlich von GEO bekannt gegeben. Er liegt in der Regel Ende Mai / Anfang Juni. Dabei wird jährlich unter Einbezug der Hilfe von „Experten“, z.B. vom LBV oder der Universität eine Liste der aufgefundenen Lebewesen erstellt. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt einerseits auf der Homepage der Schule als Baustein der Dokumentation zur Renaturierung der Isar, andererseits in der Datenbank von GEO unter dem Projekt „Artenvielfalt“.

Die Methodik wird im Kapitel Materialien erläutert. Für das Projekt werden 4 - 6 Unterrichtsstunden benötigt. Es genügt, wenn jährlich eine einzige Gruppe (Klasse) damit beschäftigt ist. Die Kontinuität der Dokumentation ist damit gewährleistet.

#### **Internationale Internetkonferenz von [www.agendanow.de](http://www.agendanow.de)**

Sie ist ein internationaler Chat Jugendlicher zu Umweltfragen und wird jährlich von einer Schule in Frankfurt organisiert. Der Termin im März/April wird von dieser Schule im Internet bekannt gegeben.

Beteiligt sind am Thomas-Mann-Gymnasium die Schüler/innen der Umweltgruppe und weitere interessierte Schüler/innen der Leistungskurse Biologie, Erdkunde, Wirtschaft. Sie werden für 2-3 Stunden vom Regelunterricht befreit. Der Chat kann zu Hause bis um 24 Uhr fortgesetzt werden. Voraussetzung ist das Vorhandensein eines Computerraums an der Schule. Ein Computer pro Schüler/in ist optimal.

Bei dieser Gelegenheit kann eigenes Umweltwissen, z.B. zum Thema Flussrenaturierung, weltweit weitergegeben werden. Gesprächsthemen waren bisher die Nutzung der Wasserkraft und der Schutz vor Überschwemmungen. Auf die Münchner Botschaft zur Renaturierung der Isar kamen Antworten sowohl aus dem wasserreichen Norwegen, das die Wasserkraft reichlich nutzt, als auch aus China, wo zur Zeit ein großer Staudamm gebaut wird, ebenso aus Polen, wo vor einigen Jahren große Sommerhochwasser Menschenleben kosteten. Die Konferenzsprache ist Englisch. Ausdrücke des Meinungsaustausches können Grundlage für Diskussionsstunden im Englischunterricht sein.

### **2.4.4 Facharbeiten in den Leistungskursen**

Besonders geeignet sind die Fächer Biologie (bisher zwei Facharbeiten zur natürlichen Entwicklung der Lebensräume an der renaturierten Isar), Wirtschaft (ökonomische Aspekte der Renaturierung, bisher eine Facharbeit) und Erdkunde. Die vergebenen Themen bauen aufeinander auf.



## 2.4.5 Bausteine des Projektes im Wahlunterricht

### Umweltgruppe, Internetgruppe

Diese Gruppen übernehmen die Fertigstellung der mit verschiedenen Klassen im Unterricht durchgeführten Projekte und ihre Vernetzung. Sie erarbeiten weitere Themen, erstellen die Zusammenhänge in den Präsentationen für das Internet, betreiben Öffentlichkeitsarbeit, z.B. am Weihnachtsbazar, am Tag der Offenen Tür und führen weitere Projekte durch.

### Arbeitskreis Kunst und Natur

Er hat die Aufgabe, die Zusammenarbeit zwischen den naturwissenschaftlichen und musischen Fächern zu koordinieren und arbeitet auch mit dem Haiku Arbeitskreis eng zusammen. Schwerpunkte sind Dichten und Malen zu Naturthemen.

## 2.4.6 Ausserunterrichtliche Tätigkeiten - nicht regelmäßig wiederkehrend

Zu verschiedenen Anlässen, z.B. als Umweltpreis für besonders aktive Klassen oder Schüler/innen, werden Erlebniswanderungen an die Isar von ca. 4 Stunden angeboten. An Wandertagen ist die Isar ein häufig aufgesuchtes Ziel. Bei diesen Anlässen entstehen je nach dem aufgesuchten Isarabschnitt Fotos von noch nicht renaturierten oder schon renaturierten Stellen.

## 2.5 ZIELFINDUNG

Mit der Isar haben sich einzelne Klassen schon vor dem Einstieg der Schule in das BLK-Projekt beschäftigt. Vor allem im Biologieunterricht wurden Unterrichtsgänge zum Thema Gewässergüte durchgeführt. Als 1999 die Arbeiten zur Renaturierung begannen, wurde eine Facharbeit zu diesem Thema vergeben. Unabhängig davon hat die Umweltgruppe im Sommer 2000 eine Internetpräsentation zum Thema Wasser = Leben gestaltet. In dieser Präsentation sind alle Beobachtungen, die in den letzten 10 Jahren mit unterschiedlichen Klassen an von der Schule nicht weit entfernten Gewässern gemacht wurden, eingeflossen, auch Teile der Facharbeit über die Isar. Durch die Internetseiten, für die die Umweltgruppe einen Preis des Bayerischen Umweltministeriums erhalten hat, ergab sich eine Zusammenarbeit mit dem Wasserwirtschaftsamt München. Eine Gruppe von Schüler/innen und Lehrer/innen ist zu einer Pressekonferenz anlässlich der Vorstellung des ersten Bauabschnittes der Renaturierung eingeladen worden. Das Wasserwirtschaftsamt bot der Schule bei dieser Gelegenheit eine Patenschaft für die folgenden Jahre der Renaturierungsarbeiten an: die Schule beteiligt sich unter Mithilfe des Wasserwirtschaftsamtes an der Dokumentation der Renaturierungsarbeiten, die bis 2006 andauern. Dadurch wurde die Beschäftigung mit der Flussrenaturierung zu einem Schwerpunktthema des inzwischen angelaufenen BLK-Projekts.

Schrittweise übernahmen neben Biologie auch weitere Fächer Aufgaben in der Dokumentation. Fächerübergreifende Projekte erfassten zuerst nur einzelne Klassen, z.B. Aktionen am Geo-Tag der Artenvielfalt, später ganze Jahrgangsstufen. Seit 2002 ist der Isartag für die 6. Jahrgangsstufe eingeführt. Damit das Isarprojekt die einzelnen Schüler/innen beständig in verschiedenen Jahrgangsstufen begleitet, wurde ein lehrplankonformes Konzept ausgearbeitet, das im Kapitel Materialien genauer vorgestellt wird. Das



auf diese Weise im Laufe mehrerer Jahre durch die Arbeit vieler Schüler/innen gesammeltes Wissen ist als Dokumentation auf der Schulhomepage und in einem interaktiven virtuellen Umweltheft auch über den kommunalen Bildungsserver in kommenden Jahren abrufbar. Die Dokumentation wird auf diese Weise zu Unterrichtsmaterial, das den Schüler/innen Wissen vermittelt, das aber gleichzeitig durch die eigenen Erfahrungen der Schüler/innen ergänzt wird. Die Kontinuität ist über Jahre hinweg gegeben. In der Erstellung der Dokumentation übernimmt die Umweltgruppe und die Internetgruppe klassenübergreifend die Koordination.

Für viele Fragen, die sich im Zuge der Beschäftigung mit der Isar ergeben, ist das Wissen von Experten außerschulischer Organisationen unerlässlich. Unterstützung kommt von den Institutionen, welche im folgenden Kapitel unter Kooperationspartner aufgeführt werden. An der Schule erarbeitete Daten gehen auch den umgekehrten Weg zurück zu den Kooperationspartnern, z.B. besondere Pflanzenfunde in gepresster Form als Grundlage für Kartierungsarbeiten der Bayerischen Botanischen Gesellschaft.

Im Sinn der Öffnung der Schule werden in das Projekt auch die Eltern einbezogen. Sie können z.B. als Gäste bei Unterrichtsgängen an die Isar oder als virtuelle Besucher der Isardokumentation mit ihren Erinnerungen und Meinungen das Wissen der Schüler/innen bereichern. Die Schule plant zur Bundesgartenschau, die 2005 in München sein wird und die renaturierte Isar in die Gestaltung einbindet, eine CD zur Renaturierung aus der Sicht der Bürger/innen - Schüler/innen, Eltern, Spaziergänger/innen an der Isar, die von den Schüler/innen befragt werden - herauszugeben.

Die Öffentlichkeit, die durch die Dokumentationsseiten angesprochen wird, reicht schon jetzt über die Grenzen der Stadt hinaus. Verschiedene Möglichkeiten der Öffentlichkeitsarbeit sind im Kapitel Materialien zusammengefasst.



### 3 MATERIALIEN

In dem vorliegenden Materialteil sind einige wichtige Inhalte (siehe 3.1) zusammengefasst, die zum Verständnis der Renaturierungsmaßnahmen an der Isar nötig sind. Diese Informationen stammen primär von den Kooperationspartnern, z.B. dem Wasserwirtschaftsamt München. Die ausgearbeiteten Materialien, die im Unterricht eingesetzt werden, entstehen hingegen an der Schule und sind ein Ergebnis des Unterrichts. Sie werden jedes Jahr ergänzt und ergeben eine Dokumentation der Renaturierungsarbeiten aus der Sicht der Schule.

#### Tabellarische Übersicht des Materialteils

Kapitel	Themen	Zugeordnete Arbeits- und Informationsblätter und Folienvorlagen
<b>3.1</b>	<b>Inhalte - Fragen zur Renaturierung der Isar</b>	
3.1.1	Zeitplan der Renaturierung	
3.1.2	Ziele des Isarplans	
3.1.3	Technik/ Ökonomie	
	Hochwasserschutz	
	Deichsicherungen/ Techniken - Eine Frage von Kosten und Nutzen	Folie 3, 4
	Werkkanal und Stromgewinnung im Einklang mit der Natur	Folie 1
3.1.4	Natur/ Lebensgemeinschaft/ Ökologie	
	Renaturierung	
	Naturnahe Flusslandschaft/ Kennzeichen → Beispiele für eine gelenkte Eigenentwicklung des Flusses: a) Lenkung zur Sicherung des Vorbettes b) Lenkung durch Sohlstützung c) Aufbau einer rauen Sohlrampe	Zu b) Folie 5
	Tiere a) Wassertiere unter Isarsteinen b) Isarfische c) Vögel am Wasser d) Vielfältige Insekten und Spinnen e) Amphibien und Reptilien	
	Pflanzen a) Natürliche Sukzession b) Lenkung der Sukzession durch Initialbepflanzung c) Lenkung der Sukzession durch Pflegemaßnahmen	
3.1.5	Soziales /Mensch	
	Badewasserqualität	
	Konflikte Naturschutz/ Intensive Erholung, Bsp. Grillen	
<b>3.2</b>	<b>Methoden</b>	Nr. 1, 2



3.2.1	Allgemeine und fachspezifische Methoden, Zusammenarbeit der Fächer	Nr. 7, 8, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23 Folie 7
3.2.2	Kontinuität in der Vermittlung der Inhalte	Nr. 3 - 19, 21
3.2.3	Naturerfahrung, Erleben, Entdecken, Kommunikation	Nr. 11, 20
3.2.4	Modelle zur Gestaltung von Projekttagen	
	Modell für einen Isartag der 6. Jahrgangsstufe a) Vorbereitung des Isartages b) Stationenlernen am Isartag	Zu a) Nr. 4 - 6, 23 Folie 2, 3-5 Zu b) Nr. 9 - 12, 13 - 19
	Modelle für einen Geo-Tag der Artenvielfalt an der Isar	Nr. 20
<b>3.3</b>	<b>Arbeits- und Informationsblätter</b>	
	Nr. 1 Das Isar - Alphabet	
	Nr. 2 Out - In - Liste für die Isar	
	Nr. 3 Arbeitsblatt: Einführung	
	Nr. 4 Nachhaltigkeitsdreieck am Beispiel der Renaturierung der Isar	
	Nr. 5 Tafelbild - Nachhaltigkeitsaspekte an der Isar (Ökologie, Ökonomie, Soziales)	
	Nr. 6a Arbeitsblatt - Neugestaltung/ Hochwasserschutz: Vorlage für die Schüler/innen	
	Nr. 6b Arbeitsblatt - Lösungsmuster	
	Nr. 7 Arbeitsblatt Bio/ Erdk./ Mathe -Hochwasser	
	Nr. 8a Arbeitsblatt Bio/ Erdkunde/ Mathe - Berechnungen Wassermenge und Fließgeschwindigkeit	
	Nr. 8b Arbeitsblatt Lösungsmuster	
	Nr. 9 Arbeitsblatt Isartag - Station I	
	Nr. 10 Arbeitsblatt Isartag - Station II	
	Nr. 11 Arbeitsblatt Isartag - Station III	
	Nr. 12 Arbeitsblatt Isartag - Station III a	
	Nr. 13 Arbeitsblatt Isartag - Station IV	
	Nr. 14 Arbeitsblatt Isartag - Station V	
	Nr. 15 Ausstellung	
	Nr. 16 Arbeitsblatt Isartag - Station VI a	
	Nr. 17 Arbeitsblatt Isartag - Station VI b	
	Nr. 18 Arbeitsblatt Isartag - Die Isar auf Englisch	
	Nr. 19 Arbeitsblatt Isartag - Isar Deutsch und Englisch	
	Nr. 20 Klassenprojekt zur Artenvielfalt und Sukzession	
	Nr. 21 Klassenprojekt zum Thema Nachhaltigkeit einer Flussrenaturierung	
	Nr. 22 Textarbeit zu Umweltthemen: Engl. 11./ 13. Klasse	
	Nr. 23 Modelle zur Arbeit mit den virtuellen Isarseiten der Schulhomepage	



<b>3.4</b>	<b>Folienvorlagen</b>	
	Folie 1 - Freizeit an der Isar	
	Folie 2 - - Deichtechniken an der renaturierten Isar	
	Folie 3 Deichtechniken an der renaturierten Isar	
	Folie 4 - Sohltechniken vor und nach der Renaturierung der Isar	
	Folie 5 - Entstehung wertvoller Lebensgemeinschaften im Vorbett und an den Deichen der renaturierten Isar	
	Folie 6 - Artenzusammensetzung von Rasen (Screenshot)	

### 3.1 INHALTE - FRAGEN ZUR RENATURIERUNG DER ISAR (EINE AUSWAHL)

#### 3.1.1 Zeitplan der Renaturierung

Die Renaturierung der Isar ist ein Projekt des Freistaates Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt München und der Landeshauptstadt München, vertreten durch das städtische Baureferat, das städtische Planungsreferat und das städtische Referat für Gesundheit und Umwelt. In die Planungsdiskussion werden auch Naturschutzbehörden und Verbände, z.B. der Isartalverein einbezogen. Die Bürgerinnen und Bürger werden über den aktuellen Stand der Arbeiten laufend informiert. Sie können sich in der Öffentlichkeitsphase der Planungen selbst mit Meinungen beteiligen.

Die Renaturierungsarbeiten wurden im Februar 2000 begonnen und erfolgen in mehreren Bauabschnitten. Fertiggestellt sind bisher Bauabschnitt I zwischen der Großhesseloher Brücke, wo die Isar in das Stadtgebiet eintritt und dem Marienklausensteg sowie Bauabschnitt II zwischen dem Marienklausensteg und der Thalkirchner Brücke. Die Arbeiten werden bis zum Deutschen Museum in der Stadtmitte fortgesetzt und sollen 2006 abgeschlossen sein. Es ist geplant, die renaturierten Flussabschnitte 2005 in die Bundesgartenschau zu integrieren. Gearbeitet wird nur in den Wintermonaten, da im Sommer die Arbeiten durch Hochwasser aufgehalten werden können. Zudem ist die Vogelwelt in den Wintermonaten weniger gestört.



### 3.1.2 Ziele des Isarplans

Verbesserter Hochwasserschutz Wasserführung im Werkskanal nur soviel, wie die Natur verkraftet	Ökonomie
Naturnahe Flusslandschaft	Ökologie
Verbesserte Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten	Soziales
Nachhaltigkeitsprojekt mit drei Grundpfeilern  Die primär zwischen den drei Bereichen voralpiner Wildfluss - technisch-bauliche Entwicklung der Stadt - menschliche Nutzung für Freizeit und Erholung bestehenden Konflikte werden im Zuge der Renaturierung durch entsprechende Kompromisslösungen entschärft.	

### 3.1.3 Technik / Ökonomie

#### Hochwasserschutz

Er wird durch folgende Maßnahmen verbessert:

- Aufweitung des Mittelwasserbettes (Hauptmaßnahme / ein weites Hauptbett bietet dem Wasser mehr Platz)
- Deicherhöhung (Nebenmaßnahme / nur punktuell bei Bedarf); Deichsicherung
- Abflachung des Ufers und der Hochwasserwiesen des Vorbettes (Nebenmaßnahme / ein tiefer liegendes Vorbett bietet dem Hochwasser mehr Platz)
- kiesiges Vorbett (bessere Versickerung des Hochwassers)
- im Vorbett weniger Bäume (mehr Platz für Hochwasser)

Auf der Basis des Wasserstandes bei einem Bemessungshochwasser für München von  $1100 \text{ m}^3/\text{s}$  (die Wassermenge die im Falle eines Hochwassers verkraftet wird) wurde ein Freibord (Abstand zwischen Hochwasserspiegel und Deichkrone) von 1m vorgesehen. Vor den Renaturierungsarbeiten punktuell bestehende Freiborddefizite (Freibord von nur ca. 50 cm) werden im Zuge der Arbeiten beseitigt.

#### Deichsicherung / Techniken - eine Frage von Kosten und Nutzen

Die Deichfußsicherung wird durch einen „Graben“ entlang des Deiches mit eingebauten Steinen von einem Durchmesser von ca. 30 cm erreicht. Um bei Hochwasser, z.B. zum Transport von Sandsäcken befahrbar zu sein, müssen die Deiche breit sein. Eine Deichverbreiterung kann durch Vorlagerung eines neuen Deiches erzielt werden. Auf diese Weise wurde die Vorlagerung auf der Wasserseite (linkes Ufer an der Großhesseloher Brücke und am Marienklausensteg) fertig gestellt und die Vorlagerung auf der Landseite (rechtes Ufer an der Braunauer Eisenbahnbrücke) geplant - Bild auf Folienvorlage Nr. 3 oben.

Ein spezielles Problem stellen die Bäume am Deich dar. Folgende Lösungen kommen in Frage:



- **Bäume stehen nur an der vom Wasser abgewandten Deichseite**, da Bäume bei Hochwasser den Deich durch Entwurzeln einreißen könnten. Einzelne markante Bäume an der Wasserseite bleiben jedoch stehen, sie werden durch eine befestigte Vorschüttung gesichert  
So z.B. am linken Ufer an der Großhesseloher Brücke und am Marienklausensteg. *Bild auf Folienvorlagen Nr. 3 oben und Nr. 4 links.*
- **Bäume stehen auch an der Wasserseite** des Deiches, wenn ökologische und soziale Aspekte vorrangig sind. So z.B. entlang des Tierparks. In diesem mehr städtisch geprägten Flussabschnitt bieten die Bäume eine Kulisse gegen den Tierpark und die Silhouette des Heizkraftwerkes. *Bild auf Folienvorlage Nr. 3 unten.* Zum Ausgleich wird der Deich von innen durch eine Betonmauer gestützt. Sie wurde durch eine Kettenmaschine, die am Deich entlang fuhr, eingespritzt. *Bild auf Folienvorlage Nr. 4 rechts.* Abgerissene Bäume können den Deich nur bis zur Zentralmauer beschädigen, der Hochwasserschutz ist gegeben. Die höheren Kosten von 600 Euro pro m<sup>2</sup> Mauer sind gerechtfertigt.

Allgemein gilt, dass die Bäume in der Regel ihre Wurzeln nicht in den Deich schieben, da dieser sehr fest gebaut ist und keine Mineralien bietet: das Deichinnere besteht aus Kies und Zement.

Das Problem der Bäume im Vorbett wird unter dem Punkt Sukzession dargestellt.

#### **Werkkanal und Stromgewinnung im Einklang mit der Natur**

Der Kanal wurde Anfang des 20. Jh. linksseitig der Isar erbaut. Er entzieht der Isar Wasser zur Stromgewinnung und sichert das nötige Gefälle.

*Bild auf Folienvorlage Nr. 1.*

Die Restwassermenge nach Wasserabzug in den Werkskanal betrug im Hauptbett vor der Renaturierung z.T. nur 5 m<sup>3</sup>/s, für einen naturnahen Fluss zu wenig. Angestrebt wird eine höhere Restwassermenge mit einem Jahresdurchschnitt von 12 (17) m<sup>3</sup>/s. Mit den Energiekonzernen, deren Einnahmen auf diese Weise sinken, laufen Verhandlungen.

### **3.1.4 Natur / Lebensgemeinschaften / Ökologie**

#### **Renaturierung**

Maßnahmen, durch die ein Gebiet wieder in naturnahen Zustand gebracht werden soll.

#### **Naturnahe Flusslandschaft / Kennzeichen**

- Fluss und Aue (Überschwemmungsgebiet) gehen ineinander über.
- Abfluss und Bettverlagerung werden vom Fluss selbst gestaltet: dynamische Eigenentwicklung (z.B. Kiesbänke am Ufer, Kiesinseln im Fluss).
- Der Fluss ist für im Wasser lebende Organismen durchgängig, dadurch Längsvernetzung der Lebensräume.
- Vielfalt an gewässertypischen Lebensräumen, die untereinander vernetzt sind.



- Die Eigenentwicklung von Fluss und Lebensräumen verläuft gelenkt innerhalb von Grenzen, die der Mensch vorgibt; der Mensch greift steuernd ein (Unterschied zu natürlicher Flusslandschaft).

→ **Beispiele für gelenkte Eigenentwicklung des Flusses**

**a) Lenkung zur Sicherung des Vorbettes**

Die Isar kann das Ufer z.T. nur bis zu einer versteckt im Vorbett eingebauten Sicherung verändern oder auch ganz abreißen (Entwicklungsufer). Sie darf also nur „in Grenzen“ (bis zur Sicherung) dynamisch arbeiten.

Diese Lenkung ist wegen der Erholungsfunktion des Vorlandes nötig: ohne Sicherung könnte das Vorland bis zum Deich weggerissen werden.

**b) Lenkung durch Sohlstützung**

<p>Vor der Renaturierung durch Sohlschwellen <i>Bild auf Folienvorlage Nr. 5 oben</i></p>	<p>Nach der Renaturierung durch raue Sohlrampen (flache Blocksteinrampen) <i>Bild auf Folienvorlage Nr. 5 unten</i></p>
<p>Durch Einengung des Flussbettes bei Kanalisierung würde der Fluss durch die Energie der Wassermassen die Sohle vertiefen. Dies soll durch senkrechte Schwellen verhindert werden. Sie verlangsamen und vereinheitlichen die Fließgeschwindigkeit. Für im Wasser wandernde Lebewesen (z.B. Fische zur Laichzeit) sind sie eine schwer zu überwindende Barriere.</p>	<p>Der Fluss ist jetzt zwar breiter, hat aber immer noch viel Energie; deshalb ist die Stützung der Sohle immer noch nötig.  Durch die Bauweise der Sohlrampen wird das Flussbett strukturiert und für Wasserlebewesen durchgängig</p>

**c) Aufbau einer rauen Sohlrampe (von oben nach unten)**

Oben: Große Wasserbausteine unterschiedlicher Form

Sie geben dem Wasser Struktur: tiefe und seichte, schnelle und langsame Wasserstellen - Raum für Wassertiere mit unterschiedlichen Ansprüchen (Huchen können große Strömung ertragen, kleinere Fische nicht).

Pro Rampe eine Kanugasse; hier läuft das Wasser schnell durch.

Mitte: Panzerschicht aus kleineren Steinen (ca. 30 cm Durchmesser)

ca. 50 - 60 cm mächtig

Unten: Kiesschicht

**Lenkung durch Geschiebemanagement**

Größere sich ansammelnde Kiesmengen müssen wieder mobilisiert werden. Sie werden durch Baggerarbeiten aufgelockert und in Flussbereiche mit höherer Strömungsgeschwindigkeit gebracht.



## Tiere

### Wassertiere unter Isarsteinen

Laut Liste der Indikatororganismen (Wasserwirtschaftsamt München) ergibt sich für die Isar die Gewässergüte II.

### Isarfische

Die Isar im Münchner Stadtgebiet gehört ursprünglich zur Forellen -Äschen - Region. Die Leitfischarten sind Bachforelle, Äsche, Aitel und Nase, sie benötigen kühles, schnell fließendes, klares, sauerstoffreiches Wasser. Die „Könige der Isar“ sind die kupferroten Huchen, sie können 1 m lang werden. Vor der Renaturierung hatte der Fluss jedoch durch die Riegelwirkung der Sohlswellen eher den Charakter einer Flachwasserseenlandschaft, sodass sich auch karpfenartige Arten einstellten. Die nach der typischen Kopfform benannten Nasen waren früher die häufigsten Isarfische, sind heute jedoch die am meisten gefährdeten. Seit dem 1.1.2002 wurden für eine Reihe von rückgängigen Arten die Schonmaße heraufgesetzt, z.B. für Äschen von 30 auf 40 cm, für Huchen von 70 auf 80 cm. So soll sicher gestellt werden, dass die Fische zumindest einmal vor dem Fang laichen. In der Winterschonzeit setzen die Fischer manche Arten selbst ein. Die Fangzeit beginnt im April. Für die Nasen wurde probeweise eine ganzjährige Schonzeit von 2-3 Jahren angesetzt. Nasen sind wichtige Nahrungsfische für Huchen. Aale sind in der Isar ebenfalls anzutreffen, sind aber nicht isartypisch. Zudem findet man Koppen als Grundfische und kleine Fischarten, wie Elritzen, die u.a. Nahrung für Eisvögel sind.

Die neuen Sohlrampen erlauben die vor der Renaturierung erschwerte Wanderung der Fische. Zusätzlich wird ein Fischpass nördlich der Thalkirchner Brücke am Flaucher gebaut.

### Vögel am Wasser

Krähen, Möwen, Schwäne, Stockenten sind allgemein anzutreffen. Gänsesäger geben Anlass zu Konflikten zwischen Isarfischern und Naturschützern. Sie sind bei den Fischern unbeliebt. Dank ihrer Tauchkünste - bis 10 m tief - schnappen sie Beute sogar von der Angelschnur weg. Sie sind jedoch laut Roter Liste der gefährdeten Tierarten besonders schützenswert, zudem ist die Isar einer der wenigen Standorte in Deutschland, wo Gänsesäger vorkommen. Eisvögel sitzen gerne auf überhängenden Weidenzweigen über Flachwasserbereichen, wo sie auf Beute lauern. Wasseramselfalke, Gebirgsstelze und Mehlschwalbe sind ebenfalls häufig. Eine nach der Renaturierung zu erwartende Zielart ist der Flussregenpfeifer. Dieser Indikator für Lebensräume mit sich umlagernden Kiesbänken, auf denen er nistet, ist an der Isar südlich von München zu finden und wird wohl in das Stadtgebiet vordringen.

### Vielfältige Insekten und Spinnen

Sie stellen sich auf den neu gestalteten artenreichen Deichen und Hochwasserwiesen schrittweise ein. Ein Beispiel ist der Hauhechel Bläuling, ein im Stadtgebiet nur selten anzutreffender Schmetterling, der auf Arten von Magerrasen als Nahrungspflanzen angewiesen ist. Auf den vom Wasser immer wieder neu aufgerissenen Rohböden werden verschiedene Laufkäfer- und Ameisenarten erwartet. Eine besondere, für Schotter typische Wolfsspinnenart ist schon aufgefunden worden.



## Amphibien und Reptilien

Erdkröten sind häufig, ebenso Berg- und Zauneidechsen, Blindschleichen, Ringel- und Schlingnattern wie auch Kreuzottern. Grasfrösche werden als Zielarten erwartet.

## Pflanzen

Folgende Lebensgemeinschaften sollen an der renaturierten Isar entstehen:

Auf neu entstehenden Kiesbänken	Pioniergesellschaften als Erstbesiedler
Auf den Deichböschungen und im Deichvorland je nach Bodenfeuchtigkeit und Mähzeitpunkt	Artenreiche Magerrasen in Form von Trockenrasen und wechselfeuchten Halbtrockenrasen

Solche Magerrasen bestanden an der Isar vor der Flussregulierung. Man findet sie heute noch als Heideflächen in Landschafts- und Naturschutzgebieten des Münchner Nordens. Die Lebensräume an der renaturierten Isar sollen sich im Rahmen einer gelenkten Sukzession entwickeln. Zum Unterschied zu einer natürlichen Sukzession, bei welcher die Pioniergesellschaften sich schrittweise durch andere, für den betreffenden Boden charakteristischen Lebensgemeinschaften von selbst ersetzen, greift der Mensch im Sinne einer Lenkung ein, indem er entsprechende Arten einbringt.

### Natürliche Sukzession

Unter Sukzession versteht man das Aufeinanderfolgen verschiedener Lebensgemeinschaften, wobei jede Lebensgemeinschaft die Bedingungen für die nächste schafft und dabei selbst verschwindet. Die Artenzusammensetzung am Ende der Sukzession ist vom Boden und Klima abhängig. Primäre Sukzessionen verlaufen auf neu entstandenen Flächen, z.B. an der Isar auf neuen Kiesbänken, sekundäre Sukzessionen z.B. nach einem Windbruch. Eine natürliche Sukzession läuft ohne Eingriff des Menschen ab. Die Erstbesiedler bezeichnet man als Pionierarten. Im Falle der Isar sind dies z.B. Pflanzen mit besonders kräftigen unterirdischen Organen, die sich auf den nackten Kiesböden festhalten können. Nach erster Bodenbildung folgen als lichtbedürftige Arten, die feuchten Boden ertragen, Weiden und Pappeln. Diese würden im Laufe der Zeit an Stellen, die vom Wasser nicht weggerissen werden, die Landschaft verbuschen.

### Lenkung der Sukzession durch Initialbepflanzung

Die Initialbepflanzung wurde an den bisher renaturierten Isarabschnitten durchgeführt, um den natürlichen Vorgang zu beschleunigen.

Da die Isarauen als FFH - Gebiet (Flora - Fauna - Habitat - Gebiet, im Rahmen der EU als besonders wertvoll gemeldet und geschützt) ausgewiesen werden sollen, darf zur Bepflanzung nur „natürliches Material“ aus Heiden des Münchner Nordens verwendet werden.

Das Material wurde in Form von Saatgut (Samenmischung) und Mähgut (Heu) mit Zusatz eines biologischen „Klebers“ ausgebracht. Die Mischung besteht aus drei Kategorien von Pflanzen.



Akzeptanzarten	Befestigungsarten	Zielarten
<p>Sie blühen schon im ersten Jahr nach der Aussaat und sollen die Spaziergänger erfreuen. Im Laufe der nächsten Jahre werden sie von den Zielarten verdrängt. Deshalb müssen sie nicht typisch für den Standort sein. Spaziergänger dürfen die Pflanzen pflücken. Auf diese Weise soll die Akzeptanz der Bevölkerung für die Renaturierung vergrößert werden.</p>	<p>Es sind schnellwüchsige Arten. Sie sollen den Boden vor Erosion schützen, bis das Wurzelwerk der Zielarten kräftig genug ist, um diese Aufgabe zu übernehmen</p>	<p>Es sind die Charakterarten der Trockenrasen und Halbrockenrasen. Sie sollen sich langfristig einstellen, brauchen aber etwas länger, da sie z.B. Frostkeimer sind oder im ersten Jahr nur Blattrosetten bilden und erst im zweiten Jahr blühen.</p>
<p>Kornrade, Kornblume, Gelbe Margerite</p>	<p>Gartenkresse, Gräser, Hafer</p>	<p>Karthäusernelke, Glockenblumenarten, Wiesensalbei</p>

Die oberste Deichschicht von ca. 20 - 30 cm besteht aus einer humusarmen speziellen Bodenmischung für Magerasen. Die „Samenbank“ dieser Bodenmischung ist zusätzliche Quelle für aufkommende Pflanzenarten. Manche dieser Arten sind für den Standort untypisch, stören aber in der Regel nicht, da sie nur in geringer Zahl sind und im Laufe der Zeit verdrängt werden. Trotzdem muss berücksichtigt werden, dass Eingriffe dieser Art zu einer Verfälschung des natürlichen Pflanzenbestandes (Florenverfälschung) führen können. Für die weiteren Bauabschnitte wird diskutiert, ob auf eine Initialbepflanzung verzichtet werden soll.

**Bepflanzung am Beispiel des Renaturierungsabschnitts Großhesseloher Brücke – Marienklausensteg.**

Am Deich an der Marienklausen wurde im Jahr 2000 gepflanzt, im Frühsommer 2001 war ein artenreicher Rasen mit sehr viel Kornrade aufgekommen. Diese früher in Getreidefeldern als „Unkraut“ häufige Art ist in Deutschland zur Zeit fast ausgerottet und wurde von der Bevölkerung mit Freude gesehen. Sie ist am Isardeich jedoch nicht standorttypisch und war 2002 gänzlich verschwunden. Die im Vorjahr nur spärlich gesichtete Karthäusernelke hat sich hingegen etabliert, ebenso eine andere Wildnelkenart, die zur Zeit in ganz München an kiesigen Stellen in Ausbreitung begriffen ist. Am Deich an der Großhesseloher Brücke wurde 2001 Pflanzenmaterial ausgebracht. Kresse befestigte in Überzahl den Boden. Dazwischen fanden sich Rosetten von Jungpflanzen der erwarteten Charakterarten in Streichholzgröße. 2002 haben die Rosetten die Größe eines Kugelschreibers erreicht, manche kamen auch zur Blüte. Die Kresse ist gänzlich verschwunden.

**Lenkung der Sukzession durch Pflegemaßnahmen**

Die Maßnahmen sollen die Verbuschung von Deich und Vorland durch Pioniergehölze, v.a. Weiden, verhindern. Dies wird durch Mähen und Zurückschneiden der Gehölze erreicht. Im Vorbett verbleiben jedoch einige markante Einzelbäume oder Gehölzgruppen.



## Gründe für die Steuerung des Baumwuchses im Vorland

- Durch das Abholzen der Bäume hat im Vorland mehr Hochwasser Platz.
- Bei Hochwasser erhöht sich die Fließgeschwindigkeit des Wassers an Bäumen und es können sich Wirbel bilden.
- Bei Hochwasser ausgerissene Bäume sind eine Gefahr für Brücken, Wehre.
- Morsche Äste an Weichgehölzen, z.B. an alten Weiden, sind eine Gefahr für Spaziergänger.
- „Auf Stock geschnittene“ Weiden treiben bald wieder aus und werden auf diese Weise klein gehalten (Schnitt alle drei Jahre).
- Eine „offene Landschaft“ mit nur wenigen Gehölzen ist optisch angenehm und bietet freien Blick auf den Fluss.

## Maßnahmen am Beispiel des Renaturierungsabschnitts Großhesseloher Brücke - Marienklausensteg

Im Sommer 2002 waren am Marienklausensteg am Deichfuß eine große Zahl junger, ca. 50 cm hoher Weiden herangewachsen. Dieser Deich wurde im Herbst 2000 fertiggestellt. Am Deich an der Großhesseloher Brücke, der ein Jahr später angelegt wurde, gab es noch keinen Weidenwuchs. Die Weiden am Marienklausensteg sind inzwischen entfernt worden.

### 3.1.5 Soziales / Mensch

Durch den naturnahen Charakter ist die Landschaft optisch-ästhetisch aufgewertet und hat einen gesteigerten Erholungswert.

Badewasserqualität ist für 2005 angestrebt. Sie soll durch Verminderung der Keimbelastung (Zahl der Coliformen Bakterien) erreicht werden. Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

Nachrüstung der Kläranlagen zur Nachbehandlung des Klärwassers in den Isar-Orten vor München (UV Bestrahlung und Sandfilter),  
Verminderung des diffusen Stoffeintrags aus der Landwirtschaft,  
Verminderung der durch Regenüberlauf der Kanalisation hervorgerufenen Keimbelastung.

Die Finanzierung soll über Zuschüsse vom Freistaat und eine geringfügig erhöhte Abwassergebühr erreicht werden (Pilotprojekt Bad Tölz 1997).

Wenn die Badewasserqualität erreicht ist, muss die Bade- und Bootsverordnung geändert werden. Sie erlaubt das Baden zur Zeit auch deshalb nicht, weil es im regulierten Fluss mit steilen Ufern gefährlich ist.

#### **Konflikte Naturschutz / Intensive Erholung**

##### Beispiel Grillen

Nicht nur Einheimische, sondern auch Touristen, die über Gruppenangebote an die Isar kommen, verbringen hier ihre Freizeit. Grillen an der südlichen Isar ist erlaubt, aber nur mit handelsüblichem Grillgerät und Holzkohle. Bodenfeuer und Verbrennen gesammelter Zweige sind nicht erlaubt.



Für die Anwohner ergeben sich zwar, besonders an warmen Abenden, Probleme durch Lärm, Rauch und Müll. Im Sinn der Lenkung von Touristenströmen, ist es jedoch für die Isar gut, wenn die Freizeit-Nutzung des Flusses in der Stadt bleibt und wertvolle unberührte Landschaftsgebiete vor der Stadt verschont werden.

## 3.2 METHODEN

Es werden hier Möglichkeiten zur Vermittlung der im vorherigen Kapitel dargestellten Inhalte aufgezeigt.

Die Arbeitsblätter können im Klassenzimmer oder bei Unterrichtsgängen verwendet werden. Sie sind für Frontalunterricht, Partner- und Gruppenarbeit wie auch für Freiarbeit und größere Projekte geeignet. Ein wesentliches Merkmal aller Blätter ist die Tatsache, dass sie Arbeitsaufträge enthalten, die das an der Schule vorhandene Material erweitern. Das ständig wachsende Material wird einerseits auf laminierten Karten, andererseits virtuell allen Lehrern der Schule zur Verfügung gestellt. Die Karten mit Informationstexten und / oder Fotos sind nach Inhalten sortiert und können z.B. dem „Isar-Alphabet“ (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 1*) folgen. Sie sind eine wesentliche Grundlage für Freiarbeit und liefern auch Stoff für Vertretungsstunden.

Das „Isar-Alphabet“ kann methodisch und vom inhaltlichen Niveau her unterschiedlich eingesetzt werden, z.B.

Sammeln von Schüler/innenwissen (Begriffen) anhand von an die Tafel geschriebenen Buchstaben,

Einordnen von vorgegebenen Begriffen in die Spalten Natur / Wirtschaft / Mensch, Erklärung unbekannter Begriffe, die alphabetisch sortiert vorgegeben sind,

- Arbeitsauftrag zur Erweiterung der vorgegebenen Liste und Dokumentation anhand von Fotos.

Die „Out - In - Liste“ (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 2*) ist ebenso wie das „Isar - Alphabet“ erweiterbar.

### 3.2.1 Allgemeine und fachspezifische Methoden, Zusammenarbeit der Fächer

Der Erdkundeunterricht übernimmt schwerpunktmäßig die ökonomischen Aspekte und den Themenbereich der Freizeit am Fluss. Damit im Zusammenhang stehen die technischen Fragen und der zeitliche Ablauf der Renaturierungsmaßnahmen. Die Unterrichtseinheiten sollen Wissen vermitteln und gleichzeitig die Schülerschaft dazu anregen, sich persönliche Gedanken zum Sinn der Renaturierung zu machen und eigene Bedürfnisse und Vorstellungen zu Strompreisen, Wassernutzung usw. zu formulieren.

Die Fächer Biologie und Chemie behandeln die Themen Artenvielfalt und Gewässergüte. Das vorliegende Werkstattmaterial zeigt einen Weg, wie man den Schüler/innen, die anfangs keine oder nur geringe Artenkenntnis besitzen, schrittweise Artenvielfalt näher bringen kann. Spezielle Unterrichtseinheiten wie Fische, Pflanzenfamilien, Gräser, Bäume der Weich- und Hartholzauwe, Durchführung einer Gewässeranalyse u.a. können je nach der zur Verfügung stehenden Zeit auf unterschiedlichen Niveaus behandelt werden.

Zusätzlich zum klassischen Unterrichtsgang mit Bestimmungsbüchern und Bestimmungstabellen wurden an der Schule Methoden entwickelt, die hier modellhaft aufgezeigt werden. Sie lassen sich sowohl auf Tiere als auch auf Pflanzen anwenden und sind dem Wissensstand der Schüler/innen angepasst.



Schüler/innen ohne oder mit nur geringen Kenntnissen können den Artbestand im Gelände erfassen, ohne die Arten zu benennen: die Tiere / Pflanzen werden je nach Begabung der Schüler/innen fotografiert, naturgetreu oder künstlerisch gezeichnet, in Worten beschrieben und (Pflanzen) auf eine Folie aufgeklebt (*Arbeits- und Informationsblätter Nr. 14, 15, 17*). Die weitere Aufarbeitung, evtl. auch Benennung, erfolgt im Unterricht derselben Klasse oder auch anderer Klassen, nachdem das Material der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wurde, z.B. als Poster in der Pausenhalle, als laminierte Kartensammlung oder auf den Isarseiten der Homepage. Die Bilder ergeben im Laufe der Jahre ein „schuleigenes Bestimmungsbuch“. Das laminierte Material erleichtert die Arbeit im Gelände, da im Unterschied zu den allgemeinen Bestimmungsbüchern nur die tatsächlich zu findenden Arten erfasst sind. Als Loseblattsammlung können die Bilder auf die Schüler/innen einer Klasse aufgeteilt werden. Auf diese Weise beschäftigt sich jede/r Schüler/in intensiv mit einigen Arten, die er sich erfahrungsgemäß auch gut einprägen kann. Die Kenntnis einer größeren Artenzahl kann im Laufe der Jahre in verschiedenen Unterrichtsstunden, auch in Vertretungsstunden, immer wieder eingeübt werden (laminiertes Kartenmaterial und Homepage). Schüler/innen mit besonderem Interesse und solche, die das Thema als Facharbeit aufgreifen, haben die Möglichkeit, den gesamten Artenbestand kennen zu lernen.

Dadurch, dass sich die Schüler/innen mit dem Thema nachhaltig über mehrere Jahre beschäftigen, ist es ihnen auch möglich, komplexe Zusammenhänge, z.B. die Veränderung der Artenzusammensetzung im Rahmen einer gelenkten Sukzession, zu erkennen (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 20*).

Eine ebenfalls komplexe Aufgabe ist es, die Schüler/innen für die Artenarmut in einer Großstadt zu sensibilisieren. Erfahrungsgemäß erkennen Schüler/innen nur schwer, dass üppige Rasen mit viel Löwenzahn, Klee und Gänseblümchen zwar „bunt“ aber nicht naturnah sind. Sie finden sie als „Grün in der Stadt“ sogar positiv. Erst die Gegenüberstellung mit den renaturierten Flächen an der Isar führt zum Verständnis. Möglichkeiten der Vermittlung werden aufgezeigt (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 23 und Folienvorlage Nr. 7*).

Die Fächer Deutsch, Kunst und Fremdsprachen greifen die Inhalte aus dem Biologie- und Erdkundeunterricht auf. Die sprachliche und künstlerische Auseinandersetzung mit den Themen führt zu einer Vertiefung des Wissens und zur Sensibilisierung der Schüler/innen.

Naturnahe Zeichnungen, ebenso von Schüler/innen angefertigte Beschreibungen, können in das „Bestimmungsmaterial“ übernommen werden. Anhand künstlerisch verfremdeter Zeichnungen lässt sich diskutieren, welche Tatsachen wie und warum verfremdet wurden. Gute Ergebnisse liefert auch die Aufforderung, einen gegebenen Artnamen aus eigener Sicht zu erklären. Der Schüler und die Schülerin setzen sich auf diese Weise persönlich, z.B. mit einer Pflanze in der Hand, mit dieser auseinander. Oft findet man in den Schülerbeschreibungen genau die Merkmale wieder, die auch in Bestimmungsbüchern aufgelistet werden (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 17*).

Während Sachberichte die Tatsachen objektiv wiedergeben, bieten Haiku und Phantasieerzählungen einen besonderen Zugang zur Natur. Sie können auf sehr sensible Weise Werte vermitteln (*Beispiele siehe Arbeits- und Informationsblatt Nr. 16*).

Ein Haiku ist eine spezielle japanische Gedichtform. In drei Zeilen müssen 17 Silben auf folgende Weise angeordnet werden: erste Zeile: fünf Silben / zweite Zeile: sieben Silben / dritte Zeile: fünf Silben. Es muss keinen Reim enthalten, soll aber einen angenehmen Rhythmus haben und poetisch klingen. Es ist darin ein Wort mit Bezug zur Natur einzubauen. Anlass zum Dichten ist in der Natur Erlebtes, aber auch die kleinen Dinge und das Alltägliche sind als Thema für ein Haiku geeignet. Beim Schreiben sollte



man sich auf das Wesentliche konzentrieren. Dies besagt, dass die Kunst des Weglassens gefragt ist. Es soll allein das Bildhafte sprechen, deshalb sind theoretische Erklärungen zu vermeiden. Um das Haiku zu strukturieren, wird meistens nach der zweiten Zeile eine Zäsur in Form eines Gedankenstriches gesetzt, vergleichbar einem rhythmischen Intervall in der Musik. Diese Zäsur bewirkt einerseits eine Trennung in zwei scheinbar beziehungslose Teile, aber zugleich auch ein Zusammenfügen dieser Teile zu einem Ganzen. Dadurch wird die innere Spannung des Gedichtes erhöht. Das Dichten von Haiku schärft die Beobachtungsgabe, schult die Sprache und verbessert die Konzentration.

Englische Übersetzungen auf unterschiedlichen Niveaus liefern den Schüler/innen die Fertigkeit zu internationalen Chats, diese wiederum können Grundlage weiterer Diskussionsstunden werden (Arbeits- und Informationsblatt Nr. 22).

Im Mathematikunterricht führen Berechnungen zur Wassermenge des Flusses zu fächerübergreifenden Querverweisen. Bei dieser Gelegenheit können auch Hochwasserbilder gezeigt werden (Arbeits- und Informationsblätter Nr. 7 und 8).

### 3.2.2 Kontinuität in der Vermittlung der Inhalte

In der 5.-6. Jahrgangsstufe wird die sorgfältige Führung eines fächerübergreifenden Isarheftes durch den Klassenleiter koordiniert. Der Isartag der 6. Klassen schafft einen gemeinsamen Wissenstand für den gesamten Jahrgang und liefert viele Blätter für das Isarheft (Arbeits- und Informationsblätter Nr. 3 - 19). Die Weiterführung des Heftes in den kommenden Jahrgangsstufen kann zwar empfohlen werden, ist aber nicht kontrollierbar. Die jeweiligen Arbeitsblätter werden Teil des entsprechenden Fachunterrichts. In der Mittelstufe kommen die Schüler/innen noch mindestens einmal im Rahmen eines Unterrichtsganges an die Isar. Der Erdkundeunterricht der 11. Klasse greift anschließend das Thema auf einem höheren Niveau auf (Arbeits- und Informationsblatt Nr. 21). In der Kollegstufe kann, je nach Kurswahl, der ökologische oder ökonomische Aspekt vertieft werden. Unabhängig von der Jahrgangsstufe wird in Vertretungsstunden mit den virtuellen Isarseiten der Schulhomepage gearbeitet.

### 3.2.3 Naturerfahrung, Erleben, Entdecken, Kommunikation

Jede Unterrichtseinheit hat neben der Wissensvermittlung auch das Ziel, die Schüler/innen für die Problematik zu sensibilisieren, einige Methoden können jedoch als besonders wertvoll hervorgehoben werden. So der oben beschriebene Zugang über die Kunst. Ebenso wertvoll ist das selbstständig Entdeckte, das meist fest in Erinnerung bleibt. Die Suche vor Ort kann sich auf Deichtechiken, Uferveränderungen, Artbestand usw. erstrecken. Es ist motivierend, Rallyes zu organisieren, in die lustige Elemente eingebaut sind, z.B. die Suche nach Männchen und Weibchen bei Weiden (Arbeits- und Informationsblatt Nr. 11) oder die Aufforderung „Wanted“, um zu zeigen, dass Arten im Laufe der Sukzession auftauchen und verschwinden oder nur an manchen Standorten wachsen (in Kombination mit Arbeits- und Informationsblatt Nr. 20).

Sport und Naturerfahrungsspiele sind Bestandteil aller Unterrichtsgänge. Einige Beispiele sind im Modell des Isartages aufgeführt.

Durch Diskussion mit Spaziergängern, z.B. in Form von Interviews, werden die Kenntnisse vertieft und der eigene Standpunkt gefestigt. Die Bürger der Stadt stehen den Renaturierungsmaßnahmen meist positiv gegenüber, aber auch kontroverse Meinungen sind zu hören. Die Schüler/innen können durch die Gespräche innerlich Klarheit über



den eigenen Standpunkt erreichen und eventuell auch Überzeugungsarbeit leisten (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 12*).

### 3.2.4 Modelle zur Gestaltung von Projekttagen

#### a) Modell für einen Isartag der 6. Jahrgangsstufe

##### Vorbereitung des Isartags

Im Erdkundeunterricht ist eine Folge von zwei Stunden vorgesehen (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 4-6*). Es werden v.a. wirtschaftliche Seiten der Renaturierung behandelt. Als Einstieg ist das Thema Freizeit an der Isar geeignet (*Folienvorlage Nr. 2*). Daraus ergibt sich der soziale Aspekt des Nachhaltigkeitsgedankens. Anschließend können die Begriffe Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsdreieck eingeführt werden (erste Stunde / Tafelarbeit oder Mindmap am Computer) In der zweiten Stunde werden konkrete Renaturierungsmaßnahmen im Spiegel der Nachhaltigkeit erläutert (*Folienvorlagen zu Deich- und Sohltechniken Nr.3-5 / Tafelarbeit zur Vorbettgestaltung*).

Im Biologieunterricht finden vor dem Isartag Stunden zu folgenden Themen statt: Fische der Isar (Arten, Laichwanderung einschließlich Fischpass, Nahrung), Weidenbäume als Kätzchenblüher, und Gattung - Familie - Art am Beispiel ausgewählter Isarpflanzen. Die Stunden sind in den vorliegenden Materialien nicht ausgearbeitet, die Gestaltung liegt in der Hand der einzelnen Biologielehrer. Zum Thema Fischpass eignet sich die Internetrecherche auf den Seiten des Wasserwirtschaftsamtes München. Einzelheiten zur Biologie verschiedener Fischarten findet man in Fachbüchern und im Internet. Eine Unterrichtseinheit zum Thema Gattung - Familie - Art ist auf den Isarseiten der Schulhomepage abrufbar. Die hier aufgeführten und abgebildeten Pflanzen sind alle an der Isar zu finden. Außerdem wird anhand von Bildmaterial der Unterschied zwischen artenarmen Rasen, wie sie häufig in der Stadt zu finden sind und artenreichen Rasen am renaturierten Isarufer erklärt. *Arbeits- und Informationsblatt Nr. 23* zeigt Möglichkeiten der Unterrichtsgestaltung über die virtuellen Isarseiten. Der Aufbau eines Weidenkätzchens wird vor dem Isartag besprochen, die einzelnen Weidenarten können an der Isar selbst erlernt werden.

Mathematikunterricht findet vor oder nach dem Isartag statt.

##### Stationenlernen am Isartag

Der Sinn des Isartages liegt sowohl in der Vermittlung konkreten Wissens als auch in der Sensibilisierung der Schüler/innen für die Natur. Das Zusammensein aller Schüler/innen einer Jahrgangsstufe ist ebenfalls ein Erlebnis. Jede Klasse wird von zwei Lehrer/innen begleitet. Es sollen unterschiedliche Fächer vertreten sein. Wenn vier Klassen gleichzeitig unterwegs sind, können entweder je zwei Klassen an je einem Ufer beschäftigt werden und von Brücke zu Brücke wandern oder es wandern je zwei Klassen gegenläufig mit Treffpunkt aller vier Klassen in der Mitte der Strecke. Erprobt wurde folgendes Modell: gemeinsamer Start aller Klassen an der Großhesseloher Brücke an beiden Ufern mit drei Stationen (ca. eine Stunde: Flussvergleich früher/ heute und Weidenbäume - *Arbeits- und Informationsblätter Nr. 9-12*), anschließend Wanderung zum Marienklausensteg mit Spiel und Brotzeit (ca. eine Stunde), am Marienklausensteg mehrere Stationen (ca. zwei Stunden: Tiere unter Steinen, Pflanzen am Deich, Kunst und Natur, Isar auf Englisch - *Arbeits- und Informationsblätter Nr. 13-19*). Der Weg von der Schule bis zur Großhesseloher Brücke und der Rückweg über die Thal kirchner Brücke werden mit je einer Stunde berechnet.



Tiere unter Steinen als Indikatoren der Gewässergüte stehen erst im Lehrplan höherer Klassen, sind aber auch in der 6. Klasse als Grundlage für Artenkenntnis wichtig. Außerdem ist das Auffinden der Tiere für die Schüler/innen eine bleibende Naturerfahrung. Auch das Klettern auf den Steinen der Sohlrampen, z.B. im Laufe der Wanderung zwischen den Brücken, ist ein besonderes Erlebnis. Hier wird der Freizeitwert der renaturierten Isar hautnah empfunden. Als Auflockerung zwischen den Stationen oder zu Beginn der Beobachtungen ist das Kieselsteine - Werfen beliebt. Die Kieselsteine sollen so in den Fluss geworfen werden, dass sie mehrfach weiterspringen oder einen in den Fluss geworfenen Ast treffen. Je nach Zeit können weitere Naturerfahrungsspiele eingebaut werden.

### **Aufarbeitung des Isartages an der Schule**

Die einzelnen Fächer führen die an der Isar begonnenen Themen zu Ende.

### **b) Modell für einen Geo-Tag der Artenvielfalt an der Isar**

Die Zielsetzung des von GEO ausgeschriebenen Tages der Artenvielfalt ist im Kapitel Lehrplan und Unterrichtsorganisation beschrieben.

„Experten-Hilfe“ wird von GEO empfohlen. Angestrebt ist die vollständige Erfassung der Lebewesen, es können aber auch „kleine Schülerlisten“ abgegeben werden. Am Thomas-Mann-Gymnasium liegt der Schwerpunkt in der womöglich vollständigen Erfassung des Pflanzenbestandes im renaturierten Flussbett. Der protokollierte Vergleich mit dem Bestand des Vorjahres zeigt die Veränderung im Rahmen der natürlichen Sukzession. Die Listen werden in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Botanischen Gesellschaft sowohl auf Schülerniveau als auch auf Expertenniveau erstellt. Sie sind ein Baustein der Isardokumentation und werden zugleich Unterrichtsmaterial für die nächsten Jahre. Je nach Klassenstufe fällt das Niveau der Listen unterschiedlich aus. Zu ihrer Erstellung kann v.a. mit höheren Klassenstufen die auf der Seite „Klassenprojekt zur Artenvielfalt“ dargestellte Methode angewendet werden (*Arbeits- und Informationsblatt Nr. 20*). In kleineren Jahrgangsstufen steht das Erleben der Natur mit Methoden wie am Isartag der 6. Klassen im Vordergrund. Auf der Schulhomepage findet man unter Agenda 21 / Highlights / Geoprojekt eine detaillierte Darstellung des Geo-Tags einer 8. Klasse des Thomas-Mann-Gymnasiums im Jahre 2001.

### **3.2.5 Auswertung der Arbeitsmaterialien in der Öffentlichkeitsarbeit**

Die hier aufgeführten Möglichkeiten wurden an der Schule schon praktiziert oder sie sind für die nächste Zeit geplant.

#### **An der Schule**

Multimediaabend für Schüler/innen, Eltern und Gäste, Ausstellung am Tag der Offenen Tür, Anfertigung und Verkauf von Kalendern mit Isarbildern.

#### **Für den Stadtteil und die Stadt**

Radiosendung im Jugendsender Radio Maroni anlässlich besonderer Projekte, Austausch von Ausstellungen mit der Agendagruppe des benachbarten Stadtteils, Verlinkung der Homepage mit der Agenda 21 Homepage der Stadt, Datenaustausch mit dem Wasserwirtschaftsamt.

#### **Für die weitere Öffentlichkeit**



Austausch mit anderen Schulen Bayerns zum Thema Artenvielfalt, Eingabe von Daten in die Datenbank von GEO, Führung einer japanischen Delegation des Schul- und Umweltreferats der Partnerstadt Sapporo zur Isar; Informationsstand der Umweltgruppe am Jugend-Umweltag in Sapporo anlässlich der Feier zum 30-jährigen Bestehen der Städtepartnerschaft, Beteiligung an Internationalen Internetkonferenzen zur Wasserthematik.

### **3.3 AUSGEWÄHLTE ARBEITS- UND INFORMATIONSBLÄTTER**

Alle in den folgenden Arbeits- und Informationsblättern eingebundenen Fotos sind eigene Aufnahmen von Schüler/innen oder Lehrer/innen.





			Lied Lenkung (siehe bei G)
<b>M</b>	Mauer im Deich Mittelbett	Magerrasen Mäandrierung Mähgut Möwen	Malen Morgenstimmung Müll
<b>N</b>	Nachrüstung / Kläranlagen	Nase (Isarfisch) Natur Naturnaher Fluss	Naturerlebnis Nutzung
N a c h h a l t i g k e i t			
<b>O</b>	Ordnung	Orchideen	Offene Flusslandschaft Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerbeteiligung
<b>P</b>	Panzerschicht der Rampen Planung	Pionierpflanzen	Poesie Pressekonferenz / Bürger- beteiligung Promenieren
<b>Q</b>	Qualität der Technik	Qualität des Wassers	Qualität des Lebens
<b>R</b>	Restwassermenge	Renaturierung	Radeln Reiten Rauschen Ruhe
<b>S</b>	Sicherung (Deich, Vorbett) Sohlrampe Sohlschwelle Sohlstützung Sommerpause Stoffeinträge Stromgewinnung	Schmetterling Schwan Strukturiertes Flussbett Sukzession	Spaziergang Spiele Sport
<b>T</b>	Technik	Tiere unter Isarsteinen Trockenrasen	Tropfen
<b>U</b>	Uferbefestigung	Uferpflanzen	Urlaub
<b>V</b>	Verschmutzung Vorlandbefestigung Verordnungen	Vegetation Vielfalt der Lebensräume Vögel	Vogelstimmen Vorland
<b>W</b>	Wasserbausteine Wasserkraft Werkkanal	Wasserqualität Weidenbäume Wildfluss	Wasserfall Wassersport
<b>X</b>	XL Qualität der Technik	XL Qualität der Natur	XL Qualität der Freizeit
<b>Y</b>			
<b>Z</b>	Zentralbefestigung im Deich Zement	Zielarten	Zugang zum Fluss
Ziele des Isarplans Zeitliche Abfolge der Arbeiten			



**Arbeitsblatt Nr. 2**  
**(für alle Klassenstufen geeignet)**

**IN-OUT-Liste für die Isar**

Welche der in der Liste angegebenen Veränderungen kann man auf den beiden Fotos erkennen? Gehe mit Freunden / Eltern ... auf die Suche nach weiteren Fotomotiven, die diese Liste dokumentieren!

Blick vom Marienklausensteg in Richtung Norden zur Thalkirchner Brücke  
(Foto Sommer 2000 mit dem LK Bio)



Blick vom Marienklausensteg in Richtung Süden zur Großhesseloher Brücke  
(Foto Sommer 2001 mit der Klasse 8b)





<b>Out</b>	<b>In</b>
Flussbett	
schmal	erweitertes Mittelbett
gerade, kanalartig	mäandriert (schlängelnd)
monoton	vielseitig strukturiert
Restwassermenge nach Wasserabzug in den Werkskanal z.T. nur 5 m <sup>3</sup> /s	Höhere Restwassermenge Jahresdurchschnitt von 12 (17) m <sup>3</sup> /s
Ufer befestigt, betoniert ohne Kiesufer und Kiesinseln	Ufer in gelenktem Rahmen frei, mit Eigendynamik; Ufer und Inseln werden vom Fluss in vorgegebenen Grenzen selbst gestaltet
im befestigten Ufer keine Versteckmöglichkeiten für Tiere	von einer reichen Tierwelt besiedeltes Lückensystem zwischen den Steinen
Hohe Ufer; Zugang zum Wasser erschwert	Abgeflachte Ufer Wasser gut erreichbar (Mensch); keine strikte Trennung zwischen Fluss und Aue als Überschwemmungsgebiet (Tiere, Pflanzen)
Sohlschwellen zur Stützung der Flusssohle	raue Sohlrampen (flache Blocksteinrampen) zur Stützung der Flusssohle
unstrukturiert, senkrecht abfallend; Barriere für wandernde Wassertiere	strukturiert, durchlässig für Wasserlebewesen
ergeben eine geringe und gleichmäßige Fließgeschwindigkeit	ermöglichen unterschiedliche Strömungen und Wassertiefen
Hochwasserwiesen des Vorbettes	
liegen hoch	abgesenkt
monotone artenarme Rasen	Reiche Pflanzen- und Tierwelt; Pionierpflanzen als Erstbesiedler, gefolgt von vielseitigen Feucht- und Trockenrasen in natürlicher Entwicklung; kiesige, schlammige, erdige Bereiche
Bäume im Vorbett reichlich vorhanden	Bäume und Sträucher zum Großteil entfernt; Wenige Einzelbäume oder Baumgruppen gliedern und beleben das Vorbett; offener Charakter der Landschaft mit ungehinderter Blick zum Fluss (Lenkung der natürlichen Verbuschung durch Pflege: teilweise Entfernung der Pioniergehölze und Zurückschneiden älterer Bäume)
Belastung durch Coliforme Bakterien	Badewasserqualität
Deiche z.T. veraltet	Deichsicherung durch punktuelle Deicherhöhung, Befestigung, Verbreiterung; je nach Standort unterschiedliche Techniken
Bäume am Deich reichlich vorhanden	je nach Standort und Deichtechnik nur an der vom Wasser abgewandten Seite, beidseitig oder mit spezieller Befestigung

**Mein Isarheft**

5. Klasse / Schuljahr .....

Einführung

Ich heiße.....und besuche seit September 2002 die 5. Klasse des Thomas-Mann-Gymnasiums München.

Die Schule ist von der Isar nicht weit entfernt. Ich selbst war schon oft an der Isar, z.B.

---

Mir ist aufgefallen, dass in den letzten drei Jahren viel an der Isar gearbeitet wurde. Sie hat sich dadurch sehr verändert



Während ich die 5. Klasse besuche, werden die Bagger den Fluss zwischen der Thal-kirchner Brücke und der Bruder-mhlbrcke umformen. So sieht die Isar hier zur Zeit aus.

Die Umgestaltung soll den Hochwasserschutz verbessern und gleichzeitig dem Fluss ein natürliches Aussehen wieder geben. Deshalb heißen diese Arbeiten Renaturierungsarbeiten (zurück zur Natur).

An meiner Schule wird die Renaturierung durch Schüler im Unterricht und in der Freizeit verfolgt und aufgezeichnet.

Sie können auf der Schulhomepage unter folgender Adresse abgerufen werden:

<http://www.tmg.musin.de/indextmg.html>

hier unter Agenda 21 / Wasserprojekt und Geoprojekt

ber den Münchner Bildungsserver findet man unsere Seiten unter folgender Adresse:

<http://www.muehe.muc.kobis.de/isartmg>

Mein Beitrag in der 5. Klasse

Eigene Fotos von der Isar jetzt und früher

Was wissen meine Eltern, Großeltern ... von der Isar ?

Was gefllt mir (ihnen) an der Isar / wieso?

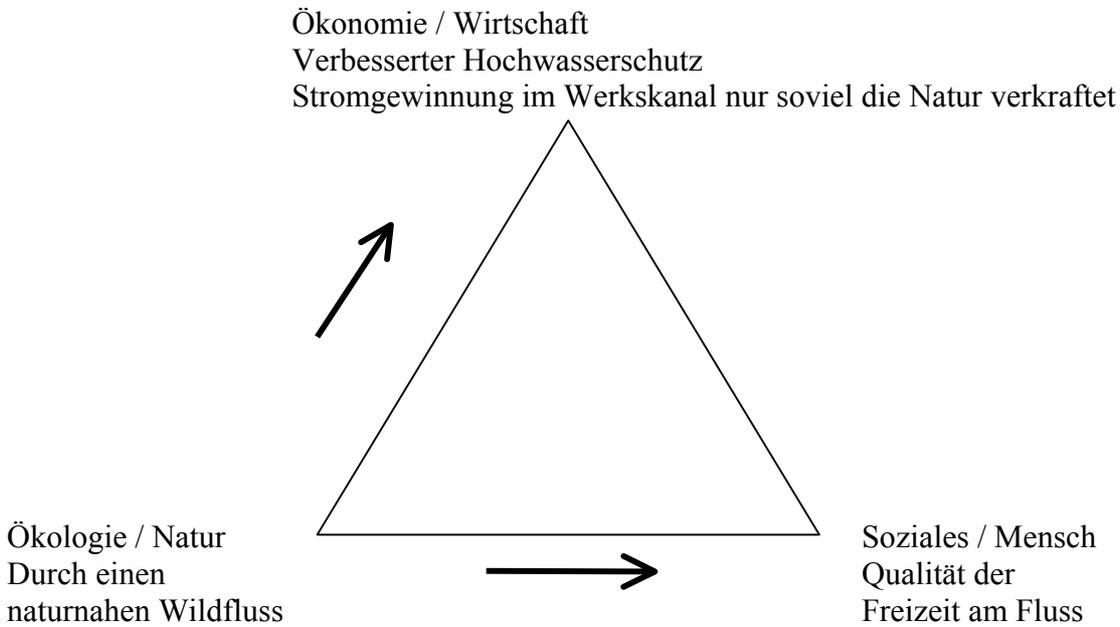
...



**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ...../ Erdkunde

Nachhaltigkeitsdreieck am Beispiel der Renaturierung der Isar



Die Isar vor der Renaturierung  
 Blick von der Großhesseloher Brücke stadtauswärts  
 Rechts im Bild der Werkskanal

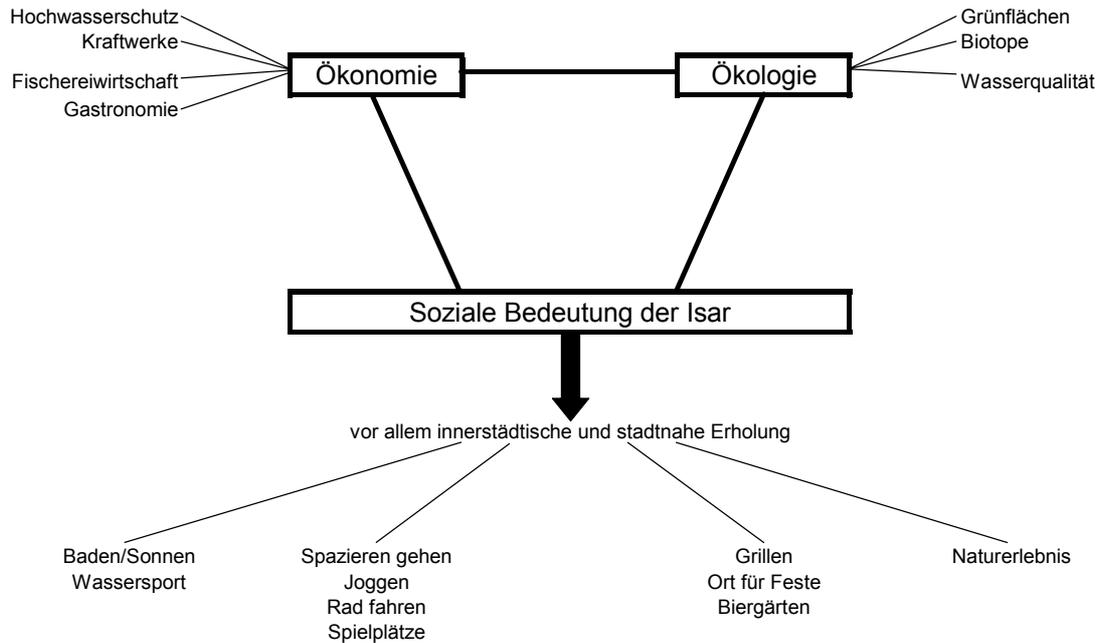


**Tafelbild Nr. 5  
(1. Stunde)**

**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ...../ Erdkunde

Nachhaltigkeitsaspekte



Vor der Renaturierung war die Erholungsfunktion beeinträchtigt durch:

betoniertes Ufer (kanalartige Erscheinung)

schlechter, ungesicherter Zugang zum Flussufer

Staustufen verhindern Wassersportarten

Häufige Probleme mit der Wasserqualität → Badeverbote

Mangelnde Wasserführung im Sommer infolge der hohen Wasserableitung



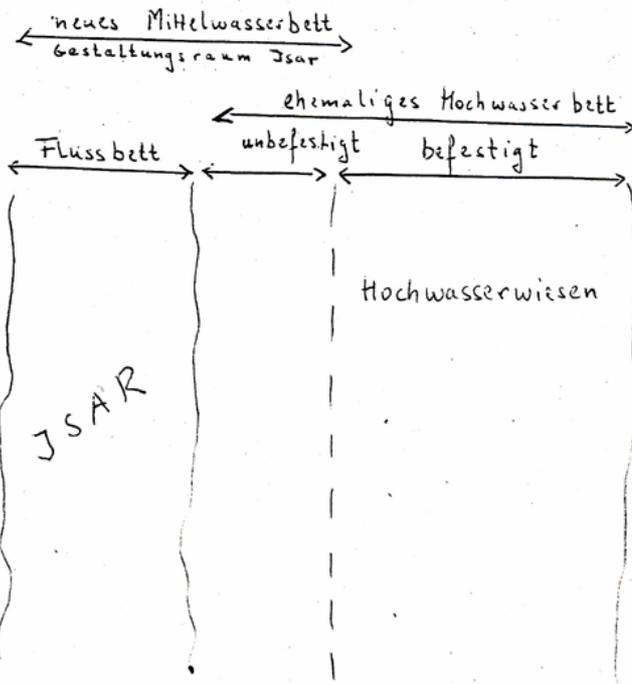
**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Erdkunde

Arbeitsblatt ...

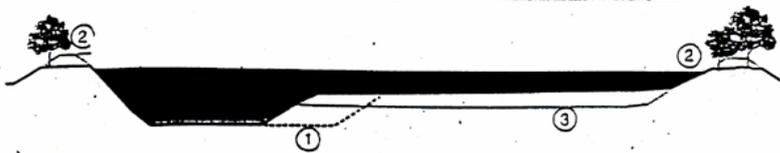
Vorlage für die Hand der Schüler

NEUGESTALTUNG DER ISARLANDSCHAFT (SKIZZE)



Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_



*P. Seif*

aus: Materialien des Wasserwirtschaftsamtes München / für den Unterricht abgeändert

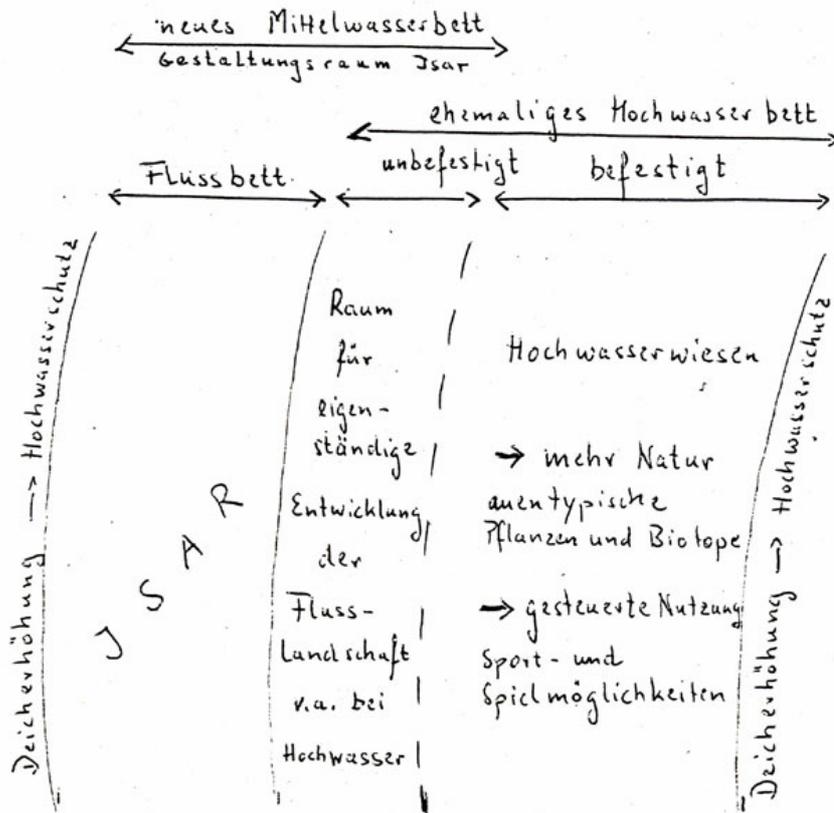


**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ...../ Erdkunde

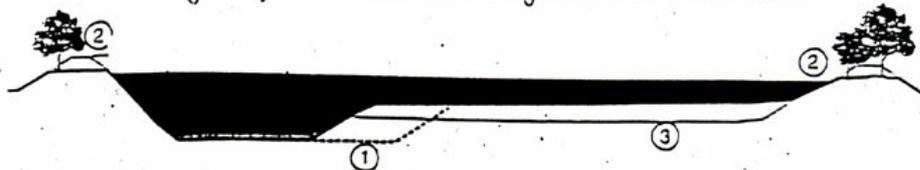
Lösungsmuster

NEUGESTALTUNG DER ISARLANDSCHAFT (SKIZZE)



Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes

- ① Ausweitung des Mittelwasserbetts
- ② Deicherhöhungen
- ③ Abtragung von Anlandungen





**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Biologie / Erdkunde / Mathematik

Hochwasser:

**Das erste Hochwasser nach der Renaturierung des Isarabschnittes zwischen der Thalkirchner Brücke und dem Marienklausensteg**



2.8.2002



15.8.2002

Kurz nach dem Gipfel des Hochwassers

Vergleichszahlen für die Wassermenge bei Hochwasser		
1813		100 Tote, die Ludwigsbrücke wurde weggerissen
1899	1290 m <sup>3</sup> /s	Mehrere Stadtteile wurden überschwemmt, auch Thalkirchen
1940	1440 m <sup>3</sup> /s	
1959		Bau des Sylvensteinspeichers im Oberlauf
1999 (Pfingsthochwasser)	800 m <sup>3</sup> /s (1550 m <sup>3</sup> /s)	Der Speicher hält die Differenz zu 1550 zurück
2002 (Sommerhochwasser)	470 m <sup>3</sup> /s (970 m <sup>3</sup> /s)	Der Speicher hält die Differenz zu 970 zurück
	1100 m <sup>3</sup> /s	Bemessungshochwasser für München mit 1 m Freibord an den Deichen
	1500 m <sup>3</sup> /s	Von der Isar in München verkraftbar; Durch Deichverbesserung möglich (Deicherhöhung, Betonwände im Deichkern)
Vergleichszahlen für die Restwassermenge im Mittelbett		
Vor der Renaturierung	5 m <sup>3</sup> /s	Dies ist die Mindestmenge an Wasser, die im Mittelbett an heißen Tagen verbleibt; der Rest des Wassers wird von einem Werkkanal für Stromgewinnung abgezweigt
Im Zuge der Renaturierung	12 (17) m <sup>3</sup> /s	Als Jahresdurchschnitt angestrebt

**Aufgabe:**

Löse die gegebenen Mathematikaufgaben und diskutiere technische und biologische Zusammenhänge!

**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Biologie / Erdkunde / Mathematik

**Berechnungen aus der Fließbewegung des Wassers**

- 1.) Peter führt seinen Hund Gassi, und zwar häufig an die gleiche Stelle der Isar. Im Normalfall ist sie dort 70 m breit und durchschnittlich 0,9 m tief. Er überlegt, wie es beim Hochwasser von 1899 gewesen wäre.  
(Für die folgenden Aufgaben wird der Querschnitt des Flussbetts als rechteckig angenommen. Die Ergebnisse sind sinnvoll zu runden.)

Wie groß wäre der Quader aus Wasser, der in jeder Sekunde an dieser Stelle vorbei fließen würde?

Wie groß wäre somit die Fließgeschwindigkeit des Wassers?

Die oben berechnete Geschwindigkeit ist viel zu groß, da die Isar bei Hochwasser ja höher steigt und dadurch das Flussbett breiter wird. Nimm an, die Breite stiege auf 150 m und die Fließgeschwindigkeit betrüge 3,5 m/s. Welche Tiefe hätte dann die Isar?

Wie viel Prozent der normalen Tiefe wären dies?

Welche Masse in Tonnen hätte übrigens die damals pro Sekunde vorbei fließende Wassermenge?

Wenn du annimmst, für ein Wannenbad würden 200 Liter Wasser benötigt, wie viele Münchner hätten dann ein Wannenbad von der 1899 in einer Minute vorbeifließenden Wassermenge nehmen können?

Finde die Einwohnerzahl von München um diese Zeit.

- 2.) Heute ist die Wassermenge normal und fließt an der Gassi-Stelle mit 0,70 m/s. Da sieht Peter einen Fisch im Wasser stehen. Welche Fischarten gibt es in der Isar?

Steht der Fisch dann eigentlich wirklich oder schwimmt er doch? Falls ja, mit welcher Geschwindigkeit gegenüber dem Wasser bewegt er sich dann?

Mit welcher Geschwindigkeit gegenüber dem Wasser muss er schwimmen, wenn er mit 3,0 m/s über Grund gegen die Fließrichtung schwimmen will?

Und wenn er dann einen Wurm sehen würde, der 10 m von ihm entfernt mit dem Wasser treibt, wie nah wäre er ihm nach zwei Sekunden?

Kannst du, vielleicht mit einem Computer, berechnen, wann sich beide treffen?



## Arbeitsblatt Nr. 8b / Lösungsmuster

## Mein Isarheft

6. Klasse / Schuljahr ..... / Biologie / Erdkunde / Mathematik

## Berechnungen aus der Fließbewegung des Wassers

- 1.) Peter führt seinen Hund Gassi, und zwar häufig an die gleiche Stelle der Isar. Im Normalfall ist sie dort 70 m breit und durchschnittlich 0,9 m tief. Er überlegt, wie es beim Hochwasser von 1899 gewesen wäre.  
(Für die folgenden Aufgaben wird der Querschnitt des Flussbetts als rechteckig angenommen. Die Ergebnisse sind sinnvoll zu runden.)

Wie groß wäre der Quader aus Wasser, der in jeder Sekunde an dieser Stelle vorbei fließen würde? L:  $(1290 \text{ m}^3 : 70 \text{ m}) : 0,9 \text{ m} = 20,5 \text{ m}$

Quader:  $70 \text{ m} \cdot 0,9 \text{ m} \cdot 20,5 \text{ m} = 1292 \text{ m}^3$

Wie groß wäre somit die Fließgeschwindigkeit des Wassers? L:  $20,5 \text{ m/s} = 73,8 \text{ km/h}$

Die oben berechnete Geschwindigkeit ist viel zu groß, da die Isar bei Hochwasser ja höher steigt und dadurch das Flussbett breiter wird. Nimm an, die Breite stiege auf 150 m und die Fließgeschwindigkeit betrüge 3,5 m/s. Welche Tiefe hätte dann die Isar?

L:  $(1290 \text{ m}^3 : 150 \text{ m}) : 3,5 \text{ m} = 2,5 \text{ m}$

Wie viel Prozent der normalen Tiefe wären dies?

L:  $(2,5 \text{ m} : 0,9 \text{ m}) \cdot 100 \% = 278 \%$

Welche Masse in Tonnen hätte übrigens die damals pro Sekunde vorbei fließende Wassermenge?

L:  $1292 \text{ t}$ , denn  $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ t}$

Wenn du annimmst, für ein Wannenbad würden 200 Liter Wasser benötigt, wie viele Münchner hätten dann ein Wannenbad von der 1899 in einer Minute vorbeifließenden Wassermenge nehmen können?

L:  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Liter}$ ;  $1292000 \cdot 60 : 200 = 387600$

Finde die Einwohnerzahl von München um diese Zeit.

- 2.) Heute ist die Wassermenge normal und fließt an der Gassi-Stelle mit 0,70 m/s. Da sieht Peter einen Fisch im Wasser stehen. Welche Fischarten gibt es in der Isar?

Steht der Fisch dann eigentlich wirklich oder schwimmt er doch? Falls ja, mit welcher Geschwindigkeit gegenüber dem Wasser bewegt er sich dann?

L: auch  $0,70 \text{ m/s}$  nur entgegengesetzt der Fließrichtung

Mit welcher Geschwindigkeit gegenüber dem Wasser muss er schwimmen, wenn er mit  $3,0 \text{ m/s}$  über Grund gegen die Fließrichtung schwimmen will?

L:  $3,0 \text{ m/s} + 0,70 \text{ m/s} = 3,7 \text{ m/s}$

Und wenn er dann einen Wurm sehen würde, der 10 m von ihm entfernt mit dem Wasser treibt, wie nah wäre er ihm nach zwei Sekunden?

L:  $10 \text{ m} - 2 \text{ s} \cdot 3 \text{ m/s} - 2 \text{ s} \cdot 0,7 \text{ m/s} = 2,6 \text{ m}$

Kannst du, vielleicht mit einem Computer, berechnen, wann sich beide treffen?



**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Isartag

**Station I.** Auf der Großhesseloher Brücke

Beobachtungen am ..... von \_\_\_\_\_



Blick von der Großhesseloher Brücke aus in Richtung Stadt Sommer 2000 (Foto im Rahmen einer Facharbeit)  
Deich, Hochwasserbett (Vorbett) mit Überschwemmungswiesen (Hochwasserwiesen), kanalartiges Mittelbett

**Aufgabe:**

Die Isar wurde hier 2001 renaturiert. Sie sieht jetzt eher wie ein Wildfluss im Voralpenland aus. Notiere die wichtigsten Veränderungen, die dir an unserem Isartag auffallen! Beachte dabei das Ufer, das Vorbett und den Lauf des Flusses!



Mai 2002 (Foto am Isartag der 6. Klassen)  
Heute?  
Schaue den Fluss einige Minuten ganz genau an!

**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Isartag

**Station II.** Am Isarufer an der Großhesselohrer Brücke

Setze dich an eine Stelle, die dir besonders gut gefällt.

Beurteile den Zustand der Isar und ihres Bettes nach der Renaturierung (jetzt) im Vergleich zu vorher

	<b>Kreuze die richtige der jeweils zwei Möglichkeiten an!</b>
Das Mittelbett des Flusses ist (hier fließt der Fluss normalerweise, d.h. wenn kein Hochwasser ist)	ähnlich / breiter (als vorher)
Die Hochwasserwiesen des Vorbettes liegen	höher / tiefer
Dadurch hat das Hochwasser	mehr Raum / weniger Raum
Das Versickern des Hochwassers im kiesigen Untergrund erfolgt im Vergleich zu Wiesenflächen	schneller / langsamer
Dadurch ist der Hochwasserschutz	nicht gegeben / verbessert
Die schnellwüchsigen Weidenbäume im Vorbett***	sind erhalten geblieben / wurden zum Großteil entfernt
Bäume im Hochwasserbett führen zum	Ansteigen / Absinken des Hochwasserspiegels
Durch Bäume im Vorbett wird der Abfluss des Hochwassers	gebremst / beschleunigt
Bäume an der Wasserseite des Deichs	sind bei Hochwasser keine Gefahr / können durch Entwur- zeln den Deich zerstören
Zwischen Hindernissen (Bäumen) nimmt die Fließgeschwindigkeit	zu / ab
==> Ein von Bäumen ausgelichtetes Hochwasserbett	verschlechtert / verbessert den Hochwasserschutz
Das Ufer der Isar ist	befestigt / nicht befestigt
Das Ufer verläuft	schnurgerade / mäandrierend (schlängelnd)
Im neu gestalteten Uferbereich können sich Tiere	besser / weniger gut verstecken

\*\*\* Weiden sind „Pionierbäume“, d.h. Erstbesiedler auf neu entstehenden Kiesbänken. Lässt man sie ungestört wachsen, bilden sie in einigen Jahren ein dichtes Gestrüpp. Wie Erlen, Birken, Eschen und Pappeln vertragen sie Bodenfeuchtigkeit.



**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ...../ Isartag

**Station III.** Weiden am Isarufer an der Großhesseloher (Thalkirchener) Brücke  
Suchspiel

1. Wer findet als Erster eine männliche (weibliche) Silberweide / Purpurweide / Salweide...?

Wer kann als Erster den größten Weidenbaum im Vorbett finden / benennen?



Silberweide



Purpurweide

(Bilder erstellt durch die Umweltgruppe: gescannte Zweige)

**Merkmale der häufigsten Weidenarten am Isarufer**

Die Blüten der Weiden bilden Kätzchen. Manche Bäume sind männlich, sie tragen Staubkätzchen (mit vielen Staubblättern). Manche Bäume sind weiblich, sie tragen Stempelkätzchen (mit vielen Fruchtknoten). D.h. Weiden sind zweihäusig („die Männchen bewohnen andere Häuser/Bäume als die Weibchen“). Alle Kätzchen sind vor dem Aufblühen pelzig („Palmkätzchen“). Nach der Blüte vertrocknen die männlichen Kätzchen, die weiblichen bilden Samen, die mit watteartigen Haaren wegfliegen.

Weidenart	Blätter	Kätzchen
Silberweide Strauch oder Baum	schmal, in der Mitte am breitesten, grau-silbrig behaart	schlank, Staubblätter gelb, zugleich mit den Blättern
Purpurweide Strauch, junge Zweige oft rötlich	schmal, oben am breitesten, bläulich-grün, ohne Haare	schlank, Staubblätter rot, erscheinen vor den Blättern
Korbweide Strauch, seltener Baum	sehr schmal, am Rand umgerollt	schlank, erscheinen vor den Blättern
Salweide Strauch, junge Zweige ohne Haare	breit, in der Mitte am breitesten, behaart	sehr dick, erscheinen vor den Blättern
Grauweide Strauch; junge Zweige behaart	ähnlich der Salweide aber im oberen Teil breit	ähnlich der Salweide
Es gibt auch viele Mischformen!		

**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Isartag

**Station IIIa.** Weiden am Isarufer an der Thalkirchener Brücke  
(Zusatz zu Station III oder Hauptstation bei Start an dieser Brücke)  
Kann in der 8.Klasse / Aufbau des Stammes, Weichholz wiederholt werden

Suchspiel wie bei Station III mit folgender Ergänzung:

Im Zuge der Renaturierung wurden viele Weiden gefällt. Es blieben nur einige große, markante Bäume. An manchen von ihnen wurden alte brüchige Äste oder ganze Seitentämme abgeschnitten. Nach dem Schnitt treiben an alten Stämmen wieder junge Äste aus.

**Aufgabe:**

Befrage einen Spaziergänger nach seiner Meinung über diese Aktionen.

Notiere die wichtigsten Aussagen!

Versuche im Gespräch dein Wissen über die Notwendigkeit dieser Maßnahmen einzubringen.

Weidenbäume an der Thalkirchener Brücke, Mai 2000, Foto LK Bio





**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr ..... / Isartag

**Station IV Tiere an der Isar**



Wirbellose Tiere unter Isarsteinen	Vögel
<p>Welche Gewässergüte weist die Isar zur Zeit auf?            _____            (siehe Wasserland Bayern 2000, Seite 44)</p> <p>Kann die Isar dementsprechend als gutes Fischgewässer eingestuft werden?            (Quelle wie oben, Seite 45)</p> <p>_____</p> <p><b>1. Erstelle eine Liste der am ..... an der Marienklause unter Isarsteinen gefundenen wirbellosen Tiere!</b>            Diese Tiere sind Nahrungsgrundlage mancher Fischarten, die in der Isar vorkommen</p>	<p>Erstelle eine Liste der am ..... an der Marienklause gesehenen Vogelarten!</p> <p><b>Bemerkung</b>            Die Liste der wirbellosen Tiere wird an der Schule an die 7. Klassen weiter gegeben. Diese erstellen eine Dokumentation für die Pausenhalle und für die Isarseiten der Homepage.            Die 6. Klassen beschäftigen sich in ähnlicher Weise mit dem Thema Fische und Vögel.</p>



**Arbeitsblatt Nr. 14**

**Mein Isarheft**

6. Klasse / Schuljahr .....  
Isartag

**Station V**

Gruppenarbeit am Isarufer

**Vielfalt der Pflanzen**

**Aufgabe 1:**

Klebt für jeden Lebensraum von jeder Pflanzenart, die dort wächst, ein kleines erkennbares Stück auf eine durchsichtige Plastikfolie. Verwendet dazu Klebeband!



- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Gruppe 4
- Gruppe 5
- Gruppe 6

- Deich
- Vorland, kiesiger Bereich
- Vorland, schlammiger Bereich
- Vorland, grasiger Bereich
- Vorland, unter Bäumen
- Kiesiges Flussufer

- längliche Folie
- quadratische Folie (halbe Breite von 1)
- quadratische Folie
- quadratische Folie
- quadratische Folie
- längliche Folie

**Aufgabe 2:**

Bewertet die Häufigkeit jeder Pflanze in ihrem Lebensraum nach folgender Skala:

1x - selten - mittel - häufig - sehr häufig

Klebt zu jeder Pflanze ein kleines Blatt Papier mit dem entsprechenden Vermerk.

Falls noch Zeit ist, versucht die Namen der Pflanzen herauszufinden (Buch, Lehrer).

Rollt die Folie vorsichtig ein und bringt sie anschließend zur Schule.



**Mein Isarheft** 6. Klasse / Schuljahr ..... / Isartag

Ausstellung

Klasse 6a		<p><b>Aufgabe 3:</b> (an der Schule im Kunstunterricht)</p> <p>Klebt die Folien mit den Pflanzen nach dem gegebenen Muster auf einen grünen Hintergrund. Montiert alles auf eine Stellwand. Gruppe 6 malt einen Hintergrund mit Kieselsteinen</p> <p>Jede Klasse erstellt eine Stellwand. Die Stellwände werden in der Pausenhalle dicht nebeneinander aufgestellt</p> <p>Variante</p> <p>Im Kunstunterricht wird der gesamte Uferbereich, wie auf den Fotos angegeben, nachgezeichnet, die Folien werden auf diesen Hintergrund geklebt.</p> <p>Bemerkung</p> <p>Es ist sinnvoll, den Hintergrund schon vor dem Gang an die Isar zu malen.</p>
Folie der Gruppe 1 Deich		
Folie der Gruppe 2 Vorland schlammig	Folie der Gruppe 3 Vorland unter Bäumen	
Folie der Gruppe 4 Vorland kiesig	Folie der Gruppe 5 Vorland grasig	
Folie der Gruppe 6 Kiesiger Uferstreifen		

**Aufgabe 4:**

Nachdem die Ausstellung in der Pausenhalle steht, arbeiten auch andere Klassen - womöglich unterschiedlicher Jahrgangstufen - weiter. Es sollen die Namen der Pflanzen herausgefunden und zu den aufgeklebten Pflanzen geschrieben werden. Für jeden Lebensraum wird eine Pflanzenliste mit Angabe der Häufigkeit erstellt und auf die Isarseiten der Homepage gestellt. Dabei ergibt sich der Vergleich mit den Listen der Vorjahre und damit die Dokumentation der Sukzession. Außerdem zeigt sich die Verteilung der entsprechenden Charakterarten, z.B. Ähnlichkeit in der Artenzusammensetzung kiesiger Standorte. Unter den Bäumen wachsen andere Arten als auf den freien Flächen. Schlammige Bereiche liegen in der Regel vom Flussbett weiter entfernt, da dort die Strömungsgeschwindigkeit geringer ist und feine Sinkstoffe abgelagert werden. Je nach der Stärke des Hochwassers ist dies in verschiedenen Jahren unterschiedlich weit vom Fluss.



Mein Isarheft 6. Klasse / Schuljahr...../ Isartag

### Station VIa. Dichten an der Isar

Setze dich ans Isarufer an eine Stelle die dir besonders gut gefällt und bearbeite eine der folgenden Aufgaben!

#### 1. Schreibe eine Phantasieerzählung zu einem der folgenden Themen:

Der befreite Fluss / Die alte Weide

Beispiel zum Thema

Die alte Buche

Entstanden im Herbst 2002

6. Klasse



Eines schönen Tages ging ich meines Weges. Mein Ziel war ein nahe gelegener Wald. Dort angekommen suchte ich mir einen Sitzplatz im Schatten. Ich hatte mich gerade hingesetzt, als eine Stimme: "AAAUUUAAA" rief. "Geh sofort von mir runter. Du tust mir weh." sagte sie. Verwundert stand ich auf. "Wer ist da?" fragte ich unsicher. Die Stimme flüsterte nahezu: "Ich, die Rotbuche. Alle Wurzeln tun mir weh und du setzt dich einfach auf meinen Rücken." "Verzeihung", stammelte ich "Ich wusste das nicht." Die Stimme säuselte: "Ich verzeihe dir, wenn du das nie wieder machst". "Gut", antwortete ich. Die Rotbuche erzählte mir viel über ihr 200-jähriges langes schmerzhaftes Leben.

Fast jeden Tag kam ich und sie erzählte mir eine Geschichte. Wir wurden sehr gute Freunde. Jetzt weiß ich, wie sich Bäume fühlen, und dass sie auch Lebewesen sind.

Junge Seitenäste am Stamm einer alten Weide

#### 2. Schreibe ein Haiku zur Isar

Das Haiku ist eine aus Japan stammende Gedichtform mit 17 Silben, welche in drei Zeilen auf folgende Weise angeordnet werden:

Erste Zeile: Fünf Silben

Zweite Zeile: Sieben Silben

Dritte Zeile: Fünf Silben



Beispiele (entstanden am Isartag der 6. Klassen im Mai 2002)

Das Wasser fließt ruhig, Schwäne schwimmen im Wasser - Ich fühle mich gut.	Die Brücke knarrt laut, die Weiden schwingen im Wind - Das Wasser steigt hoch.
Die Isar plätschert, Enten schwimmen im Wasser - Ich schaue mich um.	Kies liegt am Ufer, Forellen schwimmen umher - Die Wellen rauschen.



Mein Isarheft 6. Klasse / Schuljahr ...../ Isartag

**Station VIb. Fotografieren und Malen an der Isar (Entscheide dich für eine Möglichkeit!)**

Mache Fotos wie auf den Bildern gezeigt!

Beachte: Winzlingsrosetten werden an die Schule zum Scannen mitgenommen! Fotografieren werden nur Pflanzen, von denen es noch keine Fotos in der Schulmappe gibt.



Jungrosette gescannt Sommer 2001	Ältere Rosette am Standort Mai 2002	Blühende Pflanze Juli 2002
Wundklee am Deich an der Großhesseloher Brücke; Aussaat Sommer 2001		

<p>Ein mehrfach verzweigtes Stängel, viele Blüten, die unteren Stängelblätter stehen ab die oberen Blüten haben viele Stängelblätter. Blütenblätter sind in der Mitte rund, die Stängel sind gerade.</p>	<p>Zeichne einige Pflanzen (Tiere), die dir besonders gefallen. Schreibe genau auf, wie du sie erkennen kannst. Frage deinen Lehrer nach dem Namen oder schaue im Bestimmungsbuch nach!</p>
<p>Naturgetreue Schülerzeichnungen mit Beschreibung; Entstanden am Geo-Tag der Artenvielfalt 2001 8. Klasse; oben Wiesenpippau</p>	<p>KARTHÄUSER- NELKE</p> <p>Dünner Stängel mit paarweise dünnen, länglichen Blättern. Mehrere violettfarbene Blüten am Ende des Stängels</p>

Versuche, eine Erklärung für die Namen der Pflanzen (Tiere) zu finden!

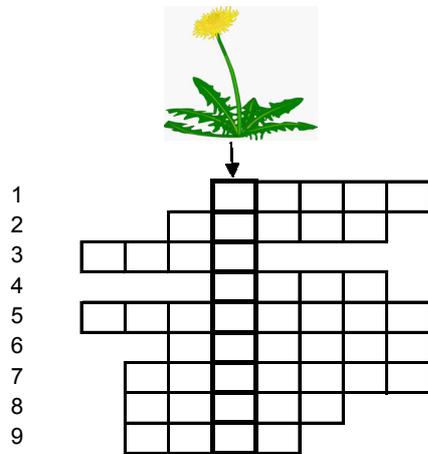
Beispiel (entstanden am Geo-Tag der Artenvielfalt 2001, 8. Klasse):

Das Ferkelkraut heißt vielleicht so, weil seine Blätter so rau und borstig wie der Rücken eines Ferkels sind.

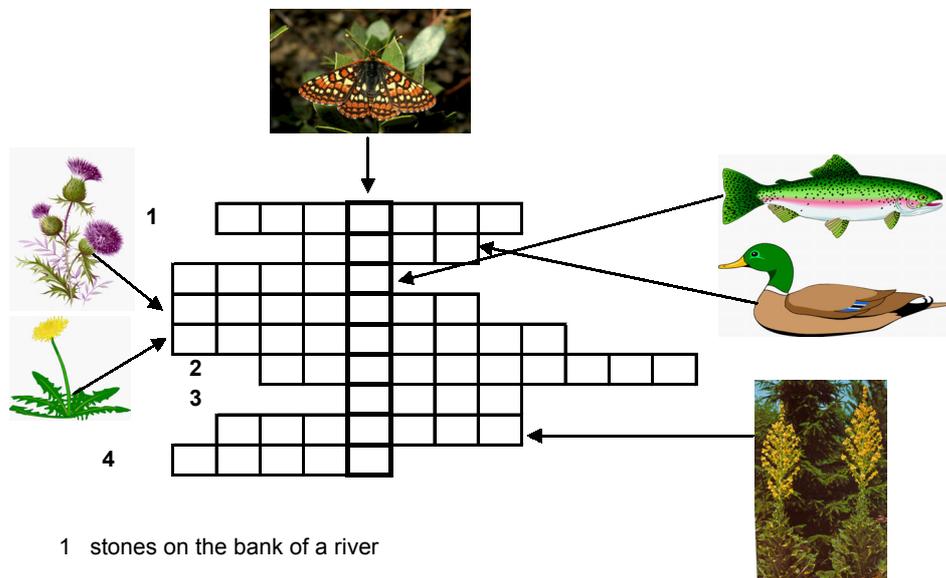


Mein Isarheft 6. Klasse / Schuljahr ...../ Isartag

Die Isar auf Englisch



- 1 small flowers in white and pink,
- 2 when it is windy the water has many... ( at the sea, on a lake, in a river)
- 3 a big bird that swims elegantly across lakes and rivers
- 4 a bird that you mostly find along rivers and in parks
- 5 a nice flower in blue looking like a little bell
- 6 a plant all in green, if it has four leaves it is a sign of good luck
- 7 a flower that can hurt you, it is the flower of Scotland
- 8 a quick fish that you find in running water
- 9 the coast of a river is the .....



- 1 stones on the bank of a river
- 2 a flower: he loves me, he doesn't
- 3 
- 4 Donald and D....

Crossword Puzzle  
Please fill in!



**Mein Isarheft** 6. Klasse / Schuljahr ...../ Isartag

### Isar Deutsch und Englisch

Bearbeite die Aufgaben 2 und 3 an einer gemütlichen Stelle am Isarufer!

Bilde Sätze auf Englisch in denen folgende Wörter vorkommen:

trout	Forelle	ribwort	Spitzwegerich
fish, fishes	Fisch, Fische	blue-bell	Glockenblume
wild duck	Stockente	gray willow	Grauweide
swan	Schwan	common sallow	Salweide
daisy	Gänseblümchen	purple willow	Purpurweide
dandelion	Löwenzahn	white willow	Silberweide
clover	Klee	bank	Ufer
mullein	Königskerze	wave	Welle
thistle	Distel	pebble	Kieselstein
marguerite	Margerite		

Übersetze auf Englisch:

Früher wuchs auf den Hochwasserwiesen fast nur Gras mit Löwenzahn, Gänseblümchen und Klee.

Auf den neu entstandenen Wiesen werden viele bunte Blumen wachsen, wie Königskerzen, Margeriten und Glockenblumen. Diese werden viele Schmetterlinge und andere Insekten anlocken.

#### Rückblick auf den Isartag / Englischunterricht

Please write a letter to your friend in England telling her/him about yesterday's day along the ISAR. Tell her/him which animals you found, what you experienced and what has changed near the river bank since the ISAR was renaturated.

#### Rückblick auf den Isartag / Deutschunterricht

Schreibe einen Bericht über die Untersuchung der Tiere unter den Isarsteinen

Beachte dabei folgende Punkte:

Einleitung: Wer / Wann / Wo - Hauptteil: Was / Wie - Schluss

Der Bericht soll nicht unterhalten, sondern sachliche Informationen geben. Gefühle, Gedanken, überflüssige Ausschmückungen werden weggelassen. Der Inhalt muss richtig, klar und vollständig sein und die richtige Reihenfolge beachten.

Es sollen Satzgefüge, nicht kurze Sätze verwendet werden. Das Passiv soll auch angewandt werden, z.B.: Die Eltern wurden von den Kindern informiert (statt: Die Kinder informieren die Eltern).

Der Bericht soll die wichtigsten Ergebnisse enthalten: Liste der aufgefundenen Tiere, Erkennungsmerkmale der Tiere, Bedeutung für die Gewässergüte.



### Klassenprojekt zur Artenvielfalt und Sukzession

- Die Entwicklung der Pflanzendecke an zwei ausgewählten Standorten
- Von der Jahrgangsstufe unabhängig, jeweils mit unterschiedlichen Schwerpunkten
- Auch als Facharbeitsthema in erweiterter Form geeignet

#### Beobachtung am Standort

Jeder Schüler ist für eine bestimmte Zahl von Arten, z.B. 5-6, verantwortlich. Er beschäftigt sich schon im Vorfeld mit ihnen (Fotos auf der Schulhomepage, laminierte Bilder der an der Schule im Laufe der Dokumentation erstellten Bildermappe, Bestimmungsbücher). An der Isar trägt er die laminierten Bilder dieser Arten mit sich und sucht nur nach diesen Pflanzen. Für jeden Standort wird die Häufigkeit notiert.

#### Dokumentation an der Schule (Beispiel)

Die Daten des jeweiligen Jahres werden am Computer in die schon aus den Vorjahren bestehenden Listen nach folgendem Muster eingetragen.

Deich Großhesselohe GR Initialpflanzung Sommer 2001			Deich Marien- klause MK Initialpflanzung Herbst 2000		Bemerkungen
Art	2001	2002	2001	2002	
Distel	-	r	r	r	Ungeplant, aus der „Samenbank“ des ausgebrachten Bodens
Färberkamille	2	3	-	-	Zielart nur an GR
Gartenkresse	3	r	-	-	Zur Befestigung nur an GR ausgebracht, verschwindet planmäßig im zweiten Jahr
Karhäusernelke	-	1	2	3	Zielart, die sich schrittweise durchsetzt
Kornrade	-	-	2	-	Akzeptanzart Nur an MK ausgebracht, verschwindet planmäßig im zweiten Jahr
Silberweide	-	-	-	1	Mehrere Weiden: ca. 50 cm hoch: Beginn der Verbuschung im zweiten Jahr nach Anlegen des Deichs
Wundklee	2	3	3	3	Zielart

r = vereinzelt; 1 = selten; 2 = häufig; 3 = sehr häufig

Kleinschreibung: nur Blattrosette / Jungpflanze

Die Pflanzennamen werden mit selbst erstellten Bildern verlinkt (eine Arbeit, die unabhängig zum Klassenprojekt schrittweise, im Laufe der Jahre wächst)



**Klassenprojekt zum Thema Nachhaltigkeit einer Flussrenaturierung** Erdkunde / 11. Klasse

Beispiel „Nachhaltigkeitsdreieck“	Ökonomie / Wirtschaft	Ökologie / Natur	Soziales / Mensch
Werkkanal	Stromgewinnung	Genügend Restwasser für einen biologisch aktiven Fluss	Freizeit am Fluss
Kläranlagen am Oberlauf	Nachrüstung	Gewässergüte	Badewasserqualität
Vorbettssicherung	Hochwasserschutz Freiheit für den Fluss nur bis zu einer eingebaute Sicherung in der Mitte des Vorbettes	Eigenentwicklung des Flusses (Ufergestaltung, Verlagerung von Kiesbänken) innerhalb der durch die Sicherung gesetzten Grenzen; Artenvielfalt im Vorbett	Das Vorbett wird vom Fluss nicht ganz abgerissen; der Erholungswert des Vorbetts ist dadurch auch nach einem Hochwasser gesichert
Vorbett kiesig	Bessere Versickerung des Hochwassers	Artenvielfalt auf Kies	Erholungswert
Sohlrampen	<b>Stützung der Flusssohle</b>	Durchgängigkeit für Wasserlebewesen Unterschiedliche Wasserbereiche für Lebewesen	Erholungswert Schönheit der Landschaft Rinne für Kajakfahrer
Einfache Variante Deichverbreiterung; Bäume nur an der vom Wasser abgewandten Seite, einzelne markante Bäume an der Wasserseite bleiben, sind aber durch einen Vorbau gesichert Kostspieligere Variante Betonmauer im Deich	Hochwasserschutz durch unterschiedliche Techniken Die kostspieligere Variante wird nur dann angewendet, wenn ökologische und soziale Aspekte dies rechtfertigen.	Einfache Variante Baumlose Deichböschung mit Magerrasen als isartypischem Lebensraum Kostspieligere Variante An einem innen durch Beton verstärkten Deich können Bäume auch an der Wasserseite erhalten bleiben	Einfache Variante Artenreiche Blumenwiesen sind schön. • Kostspieligere Variante Bäume als Kulisse vor dem Heizkraftwerk; schattige Spazier- und Radwege

**Arbeitsaufträge (Gruppenarbeit):** Zeichnen der entsprechenden Nachhaltigkeitsdreiecke, Dokumentation durch eigene Fotos; Kurzreferate; Diskussion zu Themen wie Freizeitgestaltung, Strompreise, Abwassergebühren



## **Textarbeit zu Umweltthemen: Flussrenaturierung Englischunterricht 11. und 13. Klasse**

Diskutieren Sie ausgehend von den Ausschnitten aus einer Diskussionsrunde im Internet den ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Wert der Renaturierung der Isar in München. Berücksichtigen Sie dabei auch die voraussichtlichen Kosten von fast 30 Millionen Euro!

Ausschnitte aus der internationalen Internetkonferenz am 25.4.2002 zum Thema Katastrophen durch Fluten

### **Hochwasser an Flüssen**

Message aus München (Thomas-Mann-Gymnasium / Umweltgruppe)

Topic: floods around the Isar in Munich

Message: Some time ago, parts of the river were straightened, so that it looked like a canal. Under the water there were walls and a ground of concrete. But the consequences were heavy floods in the area around the river. So a project called „Back to a more natural Isar“ was launched. The natural river bed was recreated. To the left and right of the river meadows were created to allow for flooding. It is our point of view today, to allow rivers to have natural bends.

For animals, it's also very important to have natural rivers. On concrete, they have no chance to survive!

### **Diskussionsbeiträge im Chat**

#### **Deutschland**

This is an interesting topic. In Germany (and in Poland) there was a big flood in the middle of summer. I think it was in 1999. The river Oder flooded big parts of both countries! People had to escape.

#### **Polen**

Flood in Poland 1997

I think floods in Poland are a very big problem. The biggest flood in the history of Poland was in July 1997. A lot of monuments were destroyed. More than fifty people died. Towns and villages disappeared from maps. It was so dangerous. In the following years there were a lot of floods, but they were less tragic than the infamous flood in 1997. Many people died, small children didn't have anything to eat, old ladies couldn't go to church. My mother died and my father was very ill. It makes me cry.

Floods in Poland are terrible. Last time the Wisla River flooded many cities and villages. Many people died.

I'm from Poland. I saw people who lost all their belongings in a few seconds. It's a great tragedy. Governments must prevent such situations and find better ways to stop the floods. Every year in June there is heavy rain in Poland. It's normal. So it's no problem to be prepared...

There is no money to prevent flooding properly...

After the big flood in Poland our government had a lot of problems, for example, there is not so much money to repair the lost houses or build new ones.



First of all I'm not talking about nowadays but about disasters of 1997/1999. Furthermore it's not a question of money, but of efficient management of money.

We had a big flood in Poland in June 1997. Lots of houses and the infrastructure were damaged. The biggest floods were in the area of Slask. Underground water flooded old farms with bad isolation so the farmers were forced to live in temporary accommodations. The government of Poland organised collecting of money for the endangered. We received bills which we paid every month. There are also lots of places that didn't manage to rebuild their infrastructure.

They should know that every June there is heavy rain and they should build special infrastructure.

But not all countries have money for such structures, all of them are expensive and they prefer to respond later, not to give money when they don't know for sure if it will be needed!

Has something changed since then?(Moderator)

Re: Something changed? Message: Yes.

The people's ways of thinking about the problem have changed. People became more aware that the problem exists and that something has to be done about that.

### **Tschechien**

The floods in Czech Republic

Message: The worst floods in CZ were in 1997. In the village Otrokovice the river killed a lot of animals and a few people. All the flora was destroyed.

What is more about Odra flood in 1997, the main mistake was that Polish and Czech government didn't cooperate. If they had cooperated, the results of Odra's flood in 1997 would have been much lower than they were.

In my opinion, the root of the floods problem is human attitude towards the environment.

### **Flussregulierung**

#### **Message aus Slowenien**

River regulation Message: What do you think about regulating rivers? It would be a good way of preventing floods, but it's hard to regulate rivers like Ganges or Brahmaputra in India and Bangladesh...don't you think?

#### **Diskussionsbeiträge im Chat**

It is impossible to regulate big rivers, but small European rivers could be regulated. Regulation is a bad idea. Look at Germany. They have regulated all their big rivers. Today floods are even bigger there and they spend a lot of money today to renature those rivers.

I agree with you, but I think we should regulate big rivers together with nature.

OK, but it's expensive and some countries can't do this because of not having enough money!!!



## Modelle zur Arbeit mit den virtuellen Isarseiten der Schulhomepage Von der Jahrgangsstufe unabhängig / Beispiele

### 1. Im Rahmen der größeren Isardokumentation können einzelne Seiten auch direkt als Unterrichtseinheiten zu verschiedenen Themen aufgerufen werden.

#### **OUT - IN - ein Ufervergleich** (6. und 11. Klasse Erdkunde; Biologie allgemein)

Die wichtigsten Veränderungen sind hier anhand von Fotos dargestellt.

Abrufbar ausgehend von der Startseite der Schulhomepage durch Folgen der Linkreihe: Agenda 21 / Highlights / Geoprojekt / Erkundungen an der Isar am 30.5.2001 / Renaturiertes und nicht renaturiertes Ufer im Überblick

Und

Agenda 21 / Highlights / Wasserprojekt / Wasser vor unserer Haustür und auf Exkursionen / An der Isar; hier unter „Out, obwohl schön“

#### **Wo fließt das Wasser im Stamm?** (7. oder 8. Klasse Biologie)

Am Beispiel von Weidenbäumen des Isarbettes wird der Aufbau des Stammes (Fotos des Stammquerschnittes von Weidenstümpfen) und der Begriff Weichholz erklärt. Pflegemaßnahmen wie das Abschneiden älterer morscher Zweige werden im Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Holzes erwähnt.

Abrufbar ausgehend von der Startseite der Schulhomepage durch Folgen der Linkreihe: Agenda 21 / Highlights / Wasserprojekt / Wasser vor unserer Haustür und auf Exkursionen / An der Isar; hier unter „Uferbäume“

#### **Familie - Gattung - Art** (6. Klasse Biologie und höhere Klassen als Wiederholung)

Die Verwandtschaft im Pflanzenreich wird anhand von Arten, die an der Isar zu finden sind, erarbeitet. Eine gute Übung ist das gleichzeitige Öffnen mehrerer Fenster mit ähnlichen Arten zum Vergleich. Ein Lateinisch / Deutsches Wörterbuch erklärt die Namen. Abrufbar ausgehend von der Startseite der Schulhomepage durch Folgen der Linkreihe: Agenda 21 / Highlights / Geoprojekt / Vorbereitungen an der Schule / Die Vielfalt der Arten

#### **Vergleich artenarmer / artenreicher Rasen** (Biologie, alle Jahrgangsstufen)

Mit Hilfe der Bilder, die auf den Isarseiten zu finden sind, können virtuell, durch gleichzeitiges Öffnen mehrerer Pflanzenbilder, unterschiedliche Rasentypen zusammengestellt werden. (*Beispiele auf Folie Nr. 7*)

Abrufbar ausgehend von der Startseite der Schulhomepage durch Folgen der Linkreihe: Agenda 21 / Highlights / Geoprojekt / Vorbereitungen an der Schule / Die Arten in ihrem Lebensraum: Hitliste

Es sind auch fertige Rasenmodelle anderer Technik zu finden.

Abrufbar ausgehend von der Startseite der Schulhomepage durch Folgen der Linkreihe: Agenda 21 / Highlights / Geoprojekt / Vorbereitungen an der Schule / Die Arten in ihrem Lebensraum: Lebensraum ist nicht gleich Lebensraum

Dies sind anschauliche Möglichkeiten, den Schülern zu vermitteln, dass ein üppiger grüner Rasen mit viel Löwenzahn, Klee und Gänseblümchen nicht naturnah ist.

### 2. Einbringen eigener Beiträge / dadurch laufende Ergänzung der Seiten



Neue Seiten entstehen als Klassenprojekt oder durch Beiträge einzelner Schüler. Diese können z.B. über Mailkontakt eingebracht werden. Lohnend ist es auch, die Schüler anhand der schon bestehenden Seiten eine virtuelle Isar-Rallye zu verschiedenen Themen oder Fragenkataloge usw. entwerfen zu lassen.

### 3.4 FOLIENVORLAGEN

Auf den folgenden Seiten finden Sie 6 Folienvorlagen zum Thema, die für den Overheadprojektor auf Folie kopiert werden können.



Folienvorlage 1

**Freizeit an der Isar / Sechstklässler an der Isar**



links: ein nicht renaturierter Abschnitt der Isar mit grasigem Vorbett und unzugänglichem Ufer

unten: ein renaturierter Abschnitt mit Sohlrampe und Kiesufer



**Diskussionsgrundlage**

Die folgenden Begriffe sollen den Fotos zugeordnet werden: erschwerte Einwurf einer Flaschenpost / bunte Blumen zwischen Steinen / Rasen zum Fußballspielen / Wasserplätschern

Wandertag der Klasse 6c im Oktober 2000 südlich des Deutschen Museums

Isartag der 6. Klassen im Mai 2002 südlich des Marienklausensteigs



## Deichtechniken an der renaturierten Isar



Deich an der Marienklause, Bäume an der Landseite des Deiches



Deich entlang des Tierparks  
Bäume auch an der Wasserseite des Deiches als Kulisse vor der Großstadtsilhouette



## Deichtechniken an der renaturierten Isar



Deichvorbau an markantem Einzelbaum am Deich an der Marienklause (links)



Innere Sicherung am Deich entlang des Tierparks (rechts)



## Sohltechniken vor und nach der Renaturierung der Isar



Früher: senkrechte Sohlschwelle

Heute: raue Sohlrampe





## Entstehung wertvoller Lebensgemeinschaften im Vorbett und an den Deichen der renaturierten Isar



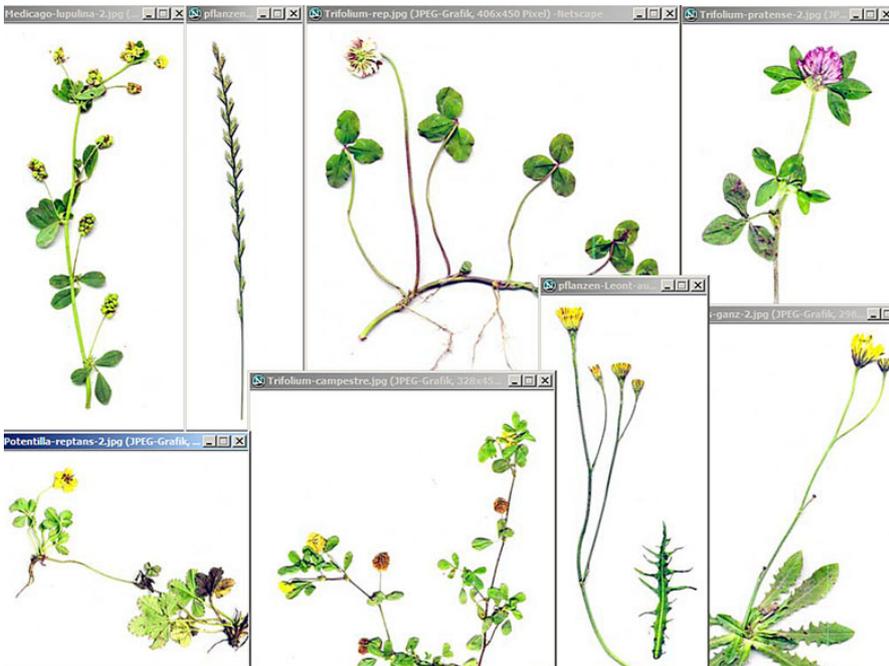
Initialbepflanzung nach Abschluss der Baggerarbeiten  
(an der Großhesseloher Brücke im Sommer 2001)



Artenreiche Rasen  
(am Marienklausensteg im Sommer 2001, ein Jahr nach der Initialbepflanzung)

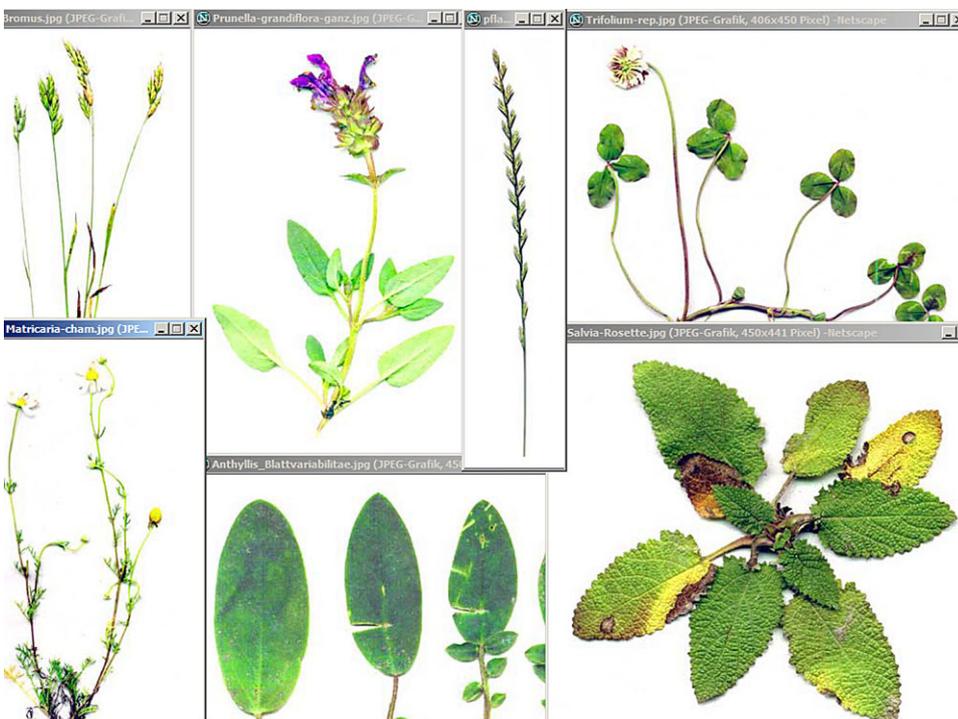


## Artenzusammensetzung von Rasen (Screenshot)



Typischer städtischer Rasen

Lolch, Rotklee, Weißklee, Feldklee, Hopfenklee, Rauer Löwenzahn, Ferkelkraut sind hier häufig



Magerrasen mit seltenen Arten

Große Braunelle, Wiesensalbei, Wundklee, Kamille, Weiche Trespe neben Lolch und Weißklee



## 4 LITERATUR UND KONTAKTE

### LITERATUR ZU DEN THEMENKREISEN RENATURIERUNG, HOCHWASSER, SUKZESSION

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft  
Hochwasser  
München, März 1998

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen,  
Bayern-Agenda 21 ... für eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung in Bayern  
München, 1997

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen,  
Wasserland Bayern, Nachhaltige Wasserwirtschaft in Bayern,  
München, Juli 2000

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen,  
Wasserwirtschaft 24, Gewässerpflege Neue Wege,  
München, Juli 1996

Fischerei Fachberatung Bezirk Oberbayern  
Fischökologische Untersuchungen im Rahmen des Monitorings der Isarrenaturierung  
laufend, o. J.

Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung und Referat für  
Gesundheit und Umwelt,  
Leitlinie Ökologie, Perspektive München  
München 2002

Landeshauptstadt München, Wasserwirtschaftsamt München,  
Isar-Plan, Kurzfassung zur Vorplanung,  
München, o. J.

Landeshauptstadt München, Wasserwirtschaftsamt München  
Neues Leben für die Isar  
Informationsreihe zu den einzelnen Bauabschnitten, o.J.

Wasserwirtschaftsamt München, Eilika Hesslinger, mündliche Informationen

<http://www.wasserwirtschaftsamt-muenchen.de>  
<http://www.die-isarfischer.de>

#### **Anregungen für Naturerfahrungsspiele**

Landesbund für Vogelschutz in Bayern, Verband für Arten- und Biotopschutz  
Natürlich lernen, Themenheft Naturerfahrungsspiele, Themenheft Wasser  
(mit weiterführenden Literaturlisten in den Heften)

#### **Homepage des Städt. Thomas-Mann-Gymnasiums**

<http://www.tmg.musin.de/indextmg.html>



## KOOPERATIONSPARTNER

<p>Wasserwirtschaftsamt München Eilika Hesslinger Praterinsel 2 80538 München</p>	<p>Dokumentation der Renaturierung der Isar in München unter Unterstützung des Wasserwirtschaftsamtes Verlinkung der Homepages</p>
<p>Botanische Staatssammlung und Bayerische Botanische Gesellschaft Dr. Dagmar Triebel Dr. Wolfgang Lippert Menzinger Straße 67 80638 München</p>	<p>Artenkartierung an der Isar im Rahmen des Geo-Tags der Artenvielfalt und von Facharbeiten Zur Dokumentation der natürlichen Sukzession am renaturierten Ufer Zur Ausweisung schutzwürdiger Zonen im nicht renaturierten Teil, die im Rahmen der Renaturierungsarbeiten erhalten bleiben sollen</p>
<p>Landeshauptstadt München Untere Naturschutzbehörde Lokalbaukommission Blumenstr.28 B 80331 München</p>	<p>-, -</p>
<p>Isartalverein Uhlandstr. 5 80336 München</p>	<p>Informationsaustausch Öffentlichkeitsarbeit</p>
<p>Landesbund für Vogelschutz Kreisgruppe München Klenzestr. 37 80469 München</p>	<p>-, -</p>
<p>Münchner Agenda-21-Büro der Landeshauptstadt München Implerstr. 9 81371 München</p>	<p>Verlinkung der Homepages zum Thema nachhaltige Stadt</p>
<p>Agenda 21 Gruppe des Stadtteils Hadern Jürgen Becker Haderunstr. 72 81375 München</p>	<p>Erfahrungsaustausch Öffentlichkeitsarbeit</p>
<p>Bezirksausschuss 19 Elke Ganzenmüller Kinderbeauftragte Basler Str. 27 81476 München</p>	<p>Öffentlichkeitsarbeit</p>

## 5 REFLEXION DER ERSTEN ERFAHRUNGEN

Allgemein kann man sagen, dass die Beschäftigung mit Nachhaltigkeitsthemen und speziell mit der Renaturierung der Isar eine Bereicherung für den Schulalltag ist. Die Zusammenarbeit zu den einzelnen Themen hat sowohl die Kollegen unterschiedlicher Fächer als auch Schüler und Lehrer näher zusammengebracht.

Die Anzahl der am Projekt Beteiligten und das Interesse ist im Laufe der Jahre ständig gewachsen. In der Anfangsphase zeigte sich, dass die Isar im Alltag vieler Schüler aber auch Lehrer nur einen geringen Stellenwert einnimmt. Freizeit am Fluss wird von vielen Großstädtern nur als Badevergnügen oder Grillfest betrachtet, Begegnung mit der Natur findet, wenn überhaupt, höchstens an den Wochenenden und dann meist nicht an der Isar statt. Durch die Projekte am Wasser können die Schüler das Erleben in der Natur neu entdecken. Die Evaluation von Projekttagen bestätigt die gestiegene Akzeptanz. Auf diese Weise sensibilisiert, fällt das Erkennen von ökologischen Zusammenhängen leichter. Die vielen Aktionen im Sinn der Öffentlichkeitsarbeit beweisen, dass sich die Schüler inzwischen mit der Problematik kompetent auseinandersetzen.

Die Integration des Isarprojekts in den Schulalltag erfordert ein geschicktes Zeitmanagement, besonders an Tagen mit Großprojekten, wenn viele Kollegen beteiligt sind. Das gute Gelingen wird nicht zuletzt auch durch die Unterstützung der Schulleitung ermöglicht.

Nach drei Jahren intensiver Projektstätigkeit zumindest einer Kerngruppe, ist das gesamte Kollegium für Umweltthemen offen. Dies zeigt sich auch im Leitbild der Schule, das im vorigen Schuljahr erarbeitet wurde. Unter Punkt VI heißt es:

„Unsere Schule stellt sich den ökologischen, beruflichen und sozialen Herausforderungen der Zeit.

Unsere Schule trägt in ihrer Arbeit der Verwurzelung der Schülerinnen und Schüler im Stadtteil Rechnung.

Sie stellt sich nach außen dar und sucht den Dialog mit der Öffentlichkeit.

Wir übernehmen als Schulgemeinschaft Verantwortung für unsere Umwelt.

...“

## 6 DAS AUTORENTEAM

### **Dr. Solveig Tietz**

Gesamtkonzept, Biologie

Dr. Solveig Tietz, Projektleitung im BLK-Programm am Thomas-Mann-Gymnasium und Umweltbeauftragte, unterrichtet Biologie und Chemie und ist freie Mitarbeiterin der Bayerischen Botanischen Staatssammlung und der Bayerischen Botanischen Gesellschaft.

### **Rainer Richter**

Bildbearbeitung, EDV

Rainer Richter ist am Schulreferat der Stadt München im EDV-Bereich tätig und unterrichtet am Thomas-Mann-Gymnasium Mathematik, Physik und Informatik. Im Rahmen des BLK-Projektes an der Schule leitet er den Arbeitskreis Internetpräsentation.

Mit Beiträgen von

**Monika John**, Biologie

**Gerhard Seiler**, Erdkunde, Wirtschaft

**Theresia Steinfeldt**, Erdkunde

**Dr. Marta Oberrauch-Melniczuk**, Deutsch, Kunst

**Maria Tschertner**, Deutsch

**Regina Grobelny-Haider**, Englisch

**Alexandra Helmrich**, Englisch

**Ulrich Dubiel**, Mathematik

Die Kollegen unterrichten ebenfalls am Thomas-Mann-Gymnasium.

Dr. Oberrauch-Melniczuk ist zudem freischaffende Dichterin und Malerin. Sie leitet an der Schule zusammen mit Alexandra Helmrich den Haiku-Kreis und betreut im Rahmen des BLK-Projektes den Arbeitskreis Kunst und Natur. Regina Grobelny-Haider ist stellvertretende Schulleiterin und Gerhard Seiler Fachbetreuer für Erdkunde und Wirtschaft.

## **Das bundesweite BLK-Programm „21“ - Bildung für eine nachhaltige Entwicklung und seine Koordinierungsstelle in Berlin**

Das BLK-Programm „21“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), der Bund-Länder-Kommission (BLK) für Bildungsplanung und Forschungsförderung und den 15 beteiligten Bundesländern initiiert. An dem auf fünf Jahre angelegten Programm beteiligen im Projektzeitraum 1999-2004 rund 220 Schulen. Durch Kooperationen und Partnerschaften sind die Schulen in regionale und länderübergreifende Netze eingebunden, deren Zusammensetzung, Struktur und Arbeitsweise innerhalb des Programms ebenfalls gefördert und entwickelt wird. Ziel ist eine Erweiterung der Schulbildung, um die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der schulischen Regelpraxis zu verankern.

Das Programm hat dabei nicht allein den Transfer von Informationen zur Aufgabe, sondern auch, ganz im Sinne von sustainability - hier übersetzt mit Zukunftsfähigkeit -, die Entwicklung von Schlüsselqualifikationen, die unter dem Begriff der „Gestaltungskompetenz“ zusammengefasst werden.

Der Erwerb von Gestaltungskompetenz für eine nachhaltige Entwicklung soll im BLK-Programm „21“ auf Basis von drei Unterrichts- und Organisationsprinzipien verwirklicht werden: Interdisziplinäres Wissen knüpft an die Notwendigkeit „vernetzten Denkens“ an, das Schlüsselprinzip der Retinität, der Vernetzung von Natur und Kulturwelt und der Entwicklung entsprechender Problemlösungskompetenzen. Ziel ist u. a. die Etablierung solcher Inhalte und Arbeitsformen in die Curricula.

Partizipatives Lernen greift die zentrale Forderung der Agenda 21 nach Teilhabe aller gesellschaftlichen Gruppen am Prozess nachhaltiger Entwicklung auf. Dieses Prinzip verweist auf eine Förderung lerntechnischer und lernmethodischer Kompetenzen und verlangt eine Erweiterung schulischer Lernformen und -methoden.

Das Prinzip Innovative Strukturen geht davon aus, dass die Schule als Ganzheit bildungswirksam ist. Schulische Reformfelder wie Schulprogrammentwicklung, Profilbildung und 'Öffnung der Schule' werden aufgegriffen.

Besonders die strukturelle Verankerung der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung kann als eine der Voraussetzungen für das strategische Ziel des Programms - *Integration in die Regelpraxis und Verstetigung* - gelten. Die Koordinierungsstelle für das gesamte Programm ist an der Freien Universität Berlin angesiedelt und übernimmt folgende Aufgaben:

Unterstützung und Beratung der Länder, Herausgabe von Materialien, Angebot übergreifender Fortbildungen, Programmevaluation und Verbreitung der Programminhalte.

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

**FU Berlin BLK-Programm „21“ Koordinierungsstelle**  
**Arnimallee 9 14195 Berlin**  
**Tel. 030 - 838 52515**  
**Fax 030 - 838 75494**  
**E-Mail: [info@blk21.de](mailto:info@blk21.de)**  
**[www.blk21.de](http://www.blk21.de)**

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, und die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen.