

Landeshauptstadt  
München  
Thomas-Mann-Gymnasium



# Summer of Science

Ein Projekt des Städtischen Thomas-Mann-Gymnasiums München

Lernen durch Erleben.  
Weil die Natur jedes Klassenzimmer übertrifft.



Informationsbroschüre des P-Seminars Fundraising  
zur meeresbiologischen Exkursion nach Murter 2015





Inhalt	Seite
I. <b>Vorwort</b> .....	4
II. 1. Vorstellung Thomas-Mann-Gymnasium.....	5
2. Vorstellung P-Seminar.....	5
III. <b>Summer of Science Projektbeschreibung</b>	
1. Fachwissenschaftlich-biologische Aspekte .....	6
1. Naturschutzmaßnahmen.....	7
2. Artenanalyse.....	8
3. Experimente.....	9
2. Pädagogische Aspekte .....	10
IV. Benötigte Materialien.....	11
VI. Spender und Unterstützer.....	14





## I. Vorwort



Sehr geehrte Damen und Herren,

in der vorliegenden Broschüre möchten wir Ihnen das naturwissenschaftlich-pädagogische Projekt „Summer of Science“ des Münchner Thomas-Mann-Gymnasiums vorstellen.

Unser meeresbiologisches Artenschutzprojekt wird seit dem Schuljahr 2011/2012 von Schülern der Q11 und Q12 im Rahmen eines P-Seminars durchgeführt. Die Schüler erarbeiten sich über mehrere Monate grundlegende wissenschaftliche Arbeitsweisen, speziell aus dem Fachbereich Biologie.

In den Lern- und Übungsinhalten sind fachwissenschaftliche Recherchen, Planung, Aufbau, Betrieb, Dokumentation und Auswertung empirischer Experimente des Fachbereichs Biologie sowie die Auseinandersetzung mit den physiologischen und physikalischen Aspekten des Tauchsports enthalten.

Nach der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen führen die Schüler in Kleingruppen Experimente aus der Verhaltensbiologie, meist mit der Muschelart *Acanthocardia tuberculata* (warzige Herzmuschel) durch.

Das neu gewonnene Wissen wird schließlich im Rahmen einer meeresbiologischen Exkursion, Murter, Kroatien, im natürlichen Lebensraum der Muschel angewandt.

Sollten wir Ihr Interesse für unser Projekt geweckt haben, so bittet Ihnen diese Broschüre weitere, detaillierte Einblicke in die naturwissenschaftlichen und pädagogischen Aspekte des „Summer of Science“. Gerne können Sie uns auch im Internet unter [www.summer-of-science.org](http://www.summer-of-science.org) besuchen, dort finden Sie eine Auswahl unserer Mediendateien, wie Fotos und Filmaufnahmen.

Wir bedanken uns bei allen Spendern und Unterstützern unseres Projekts sehr herzlich.

Mit bestem Gruß aus dem Münchner Süden, Ihr

Florian Kretzler





## II. Wir stellen uns Vor

### 1. Das Thomas-Mann-Gymnasium

Das Münchner Thomas-Mann-Gymnasium ist seit mehr als zehn Jahren Mitglied der Agenda 21 – Bewegung, „Umweltschule in Europa“ und gehört zu den Pilotschulen des internationalen UNESCO – Bildungsprogramms „FEE“ (Federal Environmental Education).

Aufgrund der großen Verbundenheit mit diesen Programmen sind weite Teile des Schulprofils eng mit Fragen des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes verbunden. Vor allem im Rahmen des naturwissenschaftlich-technologischen Unterrichts legen die Lehrkräfte besonderen Wert auf Ausbildung und Erziehung im Sinne von umweltbewusstem, verantwortungsvollem und nachhaltigem Handeln.

Um unseren Schülerinnen und Schülern einen umfassenden, unmittelbaren und fundierten Einblick in die Bedeutung umweltrelevanter Aufgaben, Arbeiten und Fragestellungen gewähren zu können, engagieren sich Schulleitung und Lehrerkollegium in vielfältiger Weise:

#### **Vereinbarungen am Thomas-Mann-Gymnasium**

- keine Einwegprodukte bei Besteck und Geschirr auf Schulveranstaltungen
- „Fair Trade“ – Produkte bei Schulfestern, Weihnachts- und Valentinsaktionen
- Aktionen mit regional und saisonal verfügbaren Produkten, wie Äpfeln und Kürbissen
- Wertekatalog der Rücksichtnahme, Nachhaltigkeit und Verantwortungsübernahme
- Strikte Mülltrennung und Wertstoffrecycling

#### **Aktionen des Umwelt- und Naturschutzes**

- „Apfelbrüder“ - Kartierungsprojekt regional angebauter Apfelsorten, 6.-Klässler beschenken 5.-Klässler mit Äpfeln des heimischen Gartens
- „Halloweensuppe“ – Kürbisfratzenschnitzen der 5. Klassen mit Kürbissen aus regionalem Anbau. Gemeinsamer Verzehr der Kürbissuppe am nächsten Schultag
- „Isarprojekt“ – Mehrjähriges, schulübergreifendes Gewässerschutzprojekt. Schülerinnen und Schüler der 10. Jahrgangsstufe erkunden zusammen mit Kindern der 5. Klasse die Isarauen auf der Suche nach Bioindikatoren
- „Umweltsheriff“ – Schülerinnen und Schüler bestärken positives Handeln im Sinn des Umweltschutzes durch Bonuskärtchen. Klassenübergreifendes Projekt.
- „Jugend forscht am TMG“ – Wahlkurs mit Projekten des Umwelt-, Klima- und Naturschutz,
- „Summer of Science“ - Mehrjähriges Artenschutzprojekt der Q11-/ Q12-Klassen





## 2. Das P-Seminar

In der Oberstufe eines bayerischen Gymnasiums müssen die Schüler ein praktisches Seminar belegen, um zu lernen wie man eigene Projekte auf die Beine stellen kann. Unser diesjähriges P-Seminar möchte ein schon vorhandenes Projekt ausbauen und verbessern.

Der „Summer of Science“ ist ein Projekt bei dem die Schüler nach Kroatien fahren um dort meeresbiologische Forschungen zu betreiben. Dazu gehört das bestimmen verschiedener Fischarten, das Ausmessen der Bucht und auch das Erlernen von Mikroskopieren und Sezieren. Außerdem können stehen den Schülerinnen und Schülern mehrere Möglichkeiten zur Verfügung in Kontakt mit Wassersport und der Unterwasserwelt zu kommen.





### III. Summer of Science

#### 1. Fachwissenschaftlich-biologische Aspekte

Mit der Einführung des Bachelorabschlusses geht in vielen naturwissenschaftlichen Studiengängen auch eine Verkürzung der allgemeinen Studiendauer einher. Dadurch fehlt in der universitären Ausbildung Zeit, die für das Erlernen, Einüben und Vertiefen der praktischen wissenschaftlichen Arbeit wichtig ist. Unsere Exkursion ist geeignet, diese Lücke zu schließen und kann sowohl eine spätere Studien- und Berufswahl unterstützen als auch bei der Ausbildung folgender Kompetenzbereiche helfen:

- Planung, Durchführung und Auswertung naturwissenschaftlicher Experimente, unter empirischer Sammlung der Ergebnisse
- Auswertung gewonnener Daten und Vergleich mit bereits in fachliterarischen Quellen dokumentierten Erkenntnissen
- Einarbeitung in die Benutzung von fachspezifischen, technischen Produkten zur Durchführung und Auswertung naturwissenschaftlich-biologischer Experimente
- Kommunikation und Korrespondenz mit externen Partnern und einer interessierten Öffentlichkeit

Die Schülerinnen und Schüler werden im Verlauf der Projektwoche sowohl im Team als auch einzeln mit verschiedenen fachspezifischen Aufgaben betraut. Der thematische Schwerpunkt liegt dabei im Bereich der morphologischen und ethologischen Forschung, also der Erforschung von Form und Struktur, als auch der Verhaltensforschung von Organismen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer vertiefen ihre zuvor in der Schule erworbenen grundlegend notwendigen Fertigkeiten, wie z.B. das Mikroskopieren, und erhalten zugleich die Möglichkeit mit sehr modernem technischem Equipment wissenschaftlich valide Forschungsexperimente zu gestalten.



Im Rahmen der meeresbiologischen Exkursion beschäftigen sich die jungen Forscher dort täglich mehrere Stunden mit der Durchführung und Auswertung ihrer Experimente. Das wissenschaftliche Arbeiten ist der wesentliche Aspekt der Schulfahrt. Zur Unterstützung stehen den Schülerinnen und Schülern qualifizierte Betreuer zur Seite, sie haben Zugang zu Standardwerken der Fachliteratur und können ihre Daten digital auf eigenen Laptops festhalten.







## 1.1 Naturschutzmaßnahmen

Im Rahmen unserer, im Folgenden noch detailliert beschriebenen, Untersuchungen versuchen wir direkten Nutzen für den Schutz und den Erhalt der örtlichen Flora und Fauna abzuleiten. Ausgehend von persönlichen Erfahrungen und Beobachtungen während der vergangenen Jahre kann berichtet werden, dass der Artenreichtum innerhalb der Bucht von Kosirina in den vergangenen Jahrzehnten stark abgenommen hat. Pflanzen- und Tierwelt sind gleichermaßen stark betroffen.



Blick über die Bucht von Kosirina

Besonders alarmierend ist die Tatsache, dass selbst anspruchslose, ansonsten weit verbreitete euryöke Organismen, immer seltener in der Bucht zu finden sind. Diese Arten, darunter die warzige Herzmuschel, sind normalerweise sehr tolerant gegenüber Veränderungen ihres Lebensraumes. Durch unsere Experimente und Untersuchungen möchten wir Erklärungsmodelle und Gründe für den Schwund dieser Muschelart, und damit stellvertretend für viele weitere, grundsätzlich in diesem Habitat beheimatete, Organismen liefern.



Seegel verdrängen heimische Lebewesen







## 1.2 Artenanalyse

Eine aktuelle Arbeitshypothese konzentriert sich auf den Einfluss den die touristische Nutzung der Bucht darstellt. Der an „Kosirina“ angrenzende Küstenstreifen wird bereits seit langem als Campingplatz genutzt und viele Segelschiffe legen dort für einen Tagesbesuch in der Bucht an. Die Nutzung der Gewässer unterliegt keiner Kontrolle und so findet auch das Ablegen und Hieven der Schiffsanker völlig unkontrolliert statt. Durch Anker und schwere Ankerketten finden eine zunehmende Zerstörung des Meeresgrundes und eine daraus resultierende Verödung statt. Räuberische, sandliebende Arten wie Seesterne und Seeigel profitieren von diesen Umständen und können sich unverhältnismäßig stark ausbreiten. Dies bewirkt wahrscheinlich einen bedeutenden Druck auf Beutepopulationen wie die oben genannte Herzmuschel, welcher wiederum zum Schwund dieser Organismen führen könnte.



Bild einer *Acanthocardia tuberculata*

Mit unseren Experimenten und Untersuchungen möchten wir diese Hypothese überprüfen. Sollte sich unsere Annahmen verifizieren lassen, wollen wir unter enger Abstimmung mit dem örtlichen Hafenkaptänamt und der Campingplatzleitung ein Konzept zum Schutz und zur Renaturierung des Meeresgrundes und der Regeneration der Artenvielfalt erarbeiten und umsetzen. Dieses Konzept sieht die Errichtung von Ankerverbotszonen und küstennahen Ruhebereichen vor. Mittels Informationstafeln und abendlichen Präsentationen während der Zeit unseres Aufenthalts versuchen wir, die Campingplatzgäste über die vorliegende Thematik zu informieren und für die daraus folgende Problematik zu sensibilisieren. So weisen wir unter anderem auf die Notwendigkeit hin, dass das typische Sammeln von Muscheln und Tieren bei Schnorcheltauchgängen möglichst unterlassen werden sollte. Im Ergebnis müsste eine Erholung der örtlichen Populationen und die Wiederansiedelung typischer Meerespflanzen und -tiere möglich sein.





### 1.3 Experimente

Wesentlicher Aspekt unserer wissenschaftlichen Bemühungen liegt in der Erforschung der Lebensgewohnheiten einfacher und komplexer Invertebraten wie Muscheln und Tintenfischen. Besonderer Fokus liegt dabei auf Vertretern der bereits erwähnten Herzmuschel (*Acanthocardia tuberculata*)

In der Region rund um die Halbinsel Murter ist keine wirtschaftliche Ausbeutung dieser Muschelart zu beobachten. Außerdem dürfte der Beutegreiferdruck durch z.B. große Seesternpopulationen, unter normalen Bedingungen, keine existenzielle Bedrohung darstellen. Auch die Wasserqualität unverändert auf sehr gutem Niveau. Eine lokale Verschlechterung der Umweltbedingungen durch Verschmutzung des Meerwassers kann ausgeschlossen werden, da das örtliche Hafenkapitänamt regelmäßig Kontrollen der Wasserqualität durchführt und eine gleichbleibend hohe Qualität des Meerwassers in dieser Region bestätigt wurde.

Wie unsere quantitativen Auswertungen der oberen Schichten des Meeresgrundes in den letzten beiden Jahren ergeben haben, war die Herzmuschel in den Gewässern vor Murter einst weit verbreitet, jedoch ist die Zahl der heute im Küstenbereich zu findenden lebenden Individuen äußerst gering.

Unser Forschungsziel für dieses und die nächsten Jahre ist die genaue Analyse des Meeresgrundes, kartierende und quantitative Erfassungen, Beobachtung und Dokumentation der regionalen Diversität und deren detaillierte, mit Filmmaterial gestützte, Erforschung der Lebensgewohnheiten. Basierend auf diesen Ergebnissen und den Erkenntnissen der letzten Jahre werden wir uns so ein präzises Bild über die weitere Entwicklung der örtlichen Populationen verschaffen können. Damit versuchen wir Kausalitäten für den aktuell zu beobachtenden Rückzug der Arten zu finden.





## 2. Pädagogische Aspekte

Zu den täglichen Aufgaben und Inhalten gehören für unsere Schülerinnen und Schüler während des Aufenthalts unter anderem:

- Angebot und Durchführung eines morgendlichen Sportprogramms
- Gemeinsames Zubereiten der drei Mahlzeiten für die gesamte Gruppe
- Teilnahme am wissenschaftlichen Arbeitsprogramm
- Wartung des Tauch- und Schnorchequipments
- Ausflüge zu nahe gelegenen Stätten kultureller oder natürlicher Bedeutung
- Gestaltung gemeinsamer Abendprogramme (Präsentationen, Musik, Spiel)

Im neuen Umfeld des Forschungscamps lernen die Jugendlichen ihre Klassenkameradinnen und Kameraden oft auf völlig neue Art kennen. Bereits in der Planungsphase versuchen unsere Betreuer der Fahrt, die Arbeitsteams so zusammenzustellen, dass dieser Effekt verstärkt wird.

Im Zuge der Aufgabenbewältigung gewinnen Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit, Verantwortungsübernahme und Selbstständigkeit große Bedeutung. Viele Arbeiten verlangen ein ausgeprägtes Maß an Handlungskreativität und –kompetenz. Hier können sich praktisch begabte Schülerinnen und Schüler profilieren und die Anerkennung der Gruppe erlangen, während sich anderen Schülerinnen und Schülern neue Handlungserfahrungen eröffnen.

Sofern möglich, versuchen unsere Betreuer durch ein auf wesentlichste Punkte beschränktes Regelwerk und ihr eigenes unterstützendes Verhalten eine von Kollegialität geprägte Arbeitsatmosphäre zu erzeugen. Diese schafft Vertrauen in eigene Fähigkeiten und unterstützt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dabei ihre Talente zu ergründen und individuelles Potential zu entfalten.

Gleichzeitig erhalten unsere Schützlinge durch die Ausgabe von und Orientierung an personalisierten Arbeitsplänen sowie die konsequente Einhaltung eines täglich aktualisierten Zeitplans Einblick in eine strukturierte Aufgaben- und Lebensgestaltung.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen gewinnen viele unserer Schülerinnen und Schüler im Verlauf der Projektfahrt an Methoden- und Selbstkompetenz und erhalten zugleich die Möglichkeit ihre Mitschülerinnen und Mitschüler neu kennen und die Bedeutung deren individueller Fähigkeiten für die Gruppe schätzen zu lernen. In Kleingruppen zersplitterte Klassen kehren nach Abschluss der meeresbiologischen Exkursion oft als neue Einheit an unsere Schule zurück.

Die persönlichen Erfahrungen sind für einige der bisher beteiligten Schülerinnen und Schüler derart positiv gewesen, dass sie diese gerne vertiefen und wiederholen möchten.

Sie haben sich für eine erneute Teilnahme an unserem Projekt beworben.





## IV. Benötigte Materialien

Ein so groß angelegtes Projekt wie der „Summer of Science“ kann sich nur durch Mithilfe engagierter Unternehmen und Institutionen tragen und so sind wir regelmäßig auf Material- oder Geldspenden angewiesen. Im Folgenden haben wir noch benötigte Materialien nach absteigender Dringlichkeit aufgeführt.

PKW-Anhänger	1	Dringend für den Transport des Exkursionszubehörs nötig. Soll am Ausflugsziel auf privatem, abgesperrten Mietplatz verbleiben um weitere Anreisen zu erleichtern. Bisher war der Anhänger Leihgabe eines Bekannten eines Betreuers. Dieser Anhänger ist bereits mehr als 20 Jahre alt. Seine Zuverlässigkeit muss in Frage gestellt werden. Ein Verbleib am Exkursionsziel ist nicht möglich.
Kochgeschirr		Kochgeschirr: Gaskocher, Pfannen, Schneidbretter, Messer, Becher Dringend benötigt für die zuverlässige Versorgung von bis zu 35 Personen.
Stegbaumaterial		Die Benutzung des vorhandenen Stegs stellt aufgrund des schlechten Bauzustandes mittlerweile eine Gefahr dar. Muss dringend erneuert werden. Variante eines Schwimmsteges stellt dauerhaft sicherste und langlebigste Lösung dar.
Propangasflaschen 11 L, inkl. Anschlussmaterial	2	Bisher steht nur eine Gasflasche zum Kochen zur Verfügung. Aufgrund der großen Teilnehmerzahl ist für eine zuverlässige Versorgung der Teilnehmer eine Erhöhung der Gasfelder und Flaschen notwendig.





Persenning Schlauchboot	1	Das zur Verfügung stehende Schlauchboot Zodiac Mark II Futura ist gebraucht und verfügt über keine eigene Persenning. Bei Regen läuft das Schlauchboot voll und ist in Standzeiten nicht vor starker Sonneneinstrahlung geschützt.
AußenNeonbeleuchtung	4	Für Präsentationen und Abendessen müsste das Tauchcenter mit regenfester Beleuchtung ausgestattet werden. Bisher kommt eine geliehene Baustellenlampe zum Einsatz.
Beamer mit Leinwand	1	Bisher verwendetes Material stammt aus dem Schulhaus und muss aufwendig abgebaut und später wieder installiert werden .
Rundzelt 4m mit Bodenwanne	7	Bisher bringen Schülerinnen und Schüler eigene Zelte mit. Die Qualität der individuellen Unterkunft ist dadurch stark schwankend und teilweise hinsichtlich Wetterfestigkeit und Platzangebot unzureichend. Durch die Bereitstellung eigener Zelte könnte dieser Umstand beseitigt werden. Durch Gemeinschaftszelte verbessert sich auch die Transportsituation mit Bus und Begleitfahrzeug.





Gartenstuhl stapelbar	20	Außer auf Bierbänken im Tauchcenter haben die Teilnehmer bislang keine echte Sitzgelegenheit. Wir würden für die nachmittäglichen Stunden gerne einfache Gartenstühle anbieten können.
Tauchequipmen	6	Tauchlampen, zusätzlich zu den bisher vorhandenen. Fa. Kowalski Typ 720
Schlauchboot	1	ca. 6 m lang, Motorisierung > 120 PS, Viertaktmotor, RIB-Bauweise. Sonderangebot für Motor liegt von Firma Mercury vor. Bisher wurde ein Boot angemietet, dauerhafte Verfügbarkeit sehr fraglich. Angemietetes Boot bietet bauartbedingt schlechten Kompromiss für Transport von Material und Personenbeförderung.







## V. Spender und Unterstützer

Wir danken unseren Spendern und Unterstützern für die tatkräftige Unterstützung in den letzten Jahren!

Osram, München



GuK, Berlin



Deiningering, Weingarten



Krauss Maffei Wegmann,  
München



Logitech Germany, München



Max Cochins Aluminiumhandel,  
München





Bauer Kompressoren,  
München



Kowalski Unterwasserlampen,  
Berlin



HS Acryl, Vierkirchen



Aqua Medic GmbH,  
Bissendorf



Euro Medien, München



BtS Europa, Mönchengladbach



Heldele, München



FIVV, München



Höntzsch, Waiblingen

MSI, Frankfurt



PCE Inst., Meschede



Des Weiteren bedanken wir uns bei unseren Partnern aus Politik,  
Gesellschaft sowie dem Meeresbiologischen Fachbereich

- Bezirksausschuss Sendling und Solln
- Michael Otto Stiftung, Hamburg
- Prof. Dr. Haszprunar, Department für Biologie, Fachbereich Systematische Zoologie, Direktor zoologische Staatssammlung
- Dr. habil. Martin Heß, Department für Biologie, stellv. Leitung Fachbereich Systematische Zoologie
- Prof. Dr. Roland Melzer, ZSM, marine Biologie
- Dipl. Ing. Guido Krieten, AWI Bremerhaven, Integrative Ökophysiologie

