

**UMSTELLUNG DES LEHRPLANS DER
OBERSTUFE IN BIOLOGIE
UND UMWELTKUNDE**

-

**EIN SCHULVERSUCH
IN ZWEI 5. KLASSEN/NETZWERK**

Mag. Friedrich DIEM

Akademisches Gymnasium Innsbruck (AGI)

Innsbruck, 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	4
1 NETZWERKKLASSEN – WAS IST DAS?	4
2 KONZEPT	6
2.1 Warum anders?	6
2.2 Hilfestellung	6
2.3 Ein (Schul-) Versuch	7
3 DURCHFÜHRUNG	8
3.1 Die Begriffe Struktur – Funktion – System	8
3.2 Wie denken Biolog/-innen	8
3.3 Wie funktioniert ein System.....	8
3.4 Projekt „Warum fliegt ein Vogel?“	9
3.5 Exkurs Bionik	9
3.6 Biomoleküle + Membranen	10
3.7 Bau und Funktion von Pflanzen (-organen).....	10
3.8 Photosynthese, ein Beispiel für das Zusammenwirken verschiedenster Bereiche.....	11
3.9 Systematik der Tiere	11
3.10 Meeresschule Valsaline in Pula/ Kroatien	11
4 FEEDBACKS DER SCHÜLER/-INNEN	12
4.1 Was habe ich in diesem Jahr in Biologie gelernt?.....	12
4.2 Wo ist mir ein Licht aufgegangen? / Gut gefunden habe ich	13
4.3 Besonders gefallen hat mir ... / Meine „highlights“ waren	14
4.4 Das würde ich anders machen.....	15

4.5	Bemerkungen zum Unterricht	16
5	MEINE EIGENE SICHT	18
5.1	Rückblick.....	18
5.2	Ausblick.....	18
6	UND WAS IST JETZT LEBEN ?	20
7	EPILOG	22
	ANHANG.....	23

ABSTRACT

Am Akademischen Gymnasium Innsbruck (AGI) wird nun schon seit 5 Jahren im Rahmen der Schulprofilierung das Projekt „Netzwerkklassen“ durchgeführt.

So war es also an der Zeit, über die Modalitäten in der Oberstufe zu diskutieren – dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen. Ein Punkt von mehreren, die als Schulversuch genehmigt wurden, war die Umstellung des Oberstufenlehrstoffs mit dem Ziel, Lehrstoffinhalte besser mit anderen Fächern zu vernetzen und altersgemäß sinnvoller einsetzen zu können.

Ich machte davon im Biologie-Unterricht der 5. Klasse (9. Schulstufe) Gebrauch und möchte darüber berichten. Außerdem führte ich eine Evaluation durch, indem ich den Schüler/-innen eher allgemein gehaltene Fragen stellte, wie z.B.: „Was habe ich in diesem Jahr in Biologie gelernt?“, „Wo ist mir ein Licht aufgegangen?“, oder „Gut gefunden habe ich ...“, „Meine ‚highlights‘ waren...“, „Das würde ich anders machen:“. Ein vergleichender Test zum Schluss wäre zwar interessant gewesen, konnte aber aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

1 NETZWERKKLASSEN – WAS IST DAS?

Zunächst werde ich versuchen einen kurzen Einblick in das Unterrichten im Netzwerk zu geben, der selbstverständlich nur oberflächlich möglich ist.

Die Grundidee ist einerseits Fächer verbindendes Lernen (=Vernetzung einzelner Gegenstände) mit dem Ziel, Erkennen von Zusammenhängen und Denken in übergreifenden Dimensionen zu ermöglichen, andererseits die Förderung von Selbstständigkeit und Eigenverantwortung. Dazu war eine vorbereitende Planungsphase von ca. 1 Jahr nötig, in der Themen festgelegt, Fachbeiträge koordiniert und Organisatorisches geplant wurden. Die beteiligten Lehrpersonen nahmen an Workshops und Seminaren teil, die dem Methodentraining, offenem Lernen oder der Herstellung von Unterrichtsmaterialien dienten. Außerdem wurden Exkursionen in andere Schulen mit ähnlichen Projekten unternommen.

In der Durchführung stellt die Vernetzung der Fächer in den einzelnen Themenbereichen einen wichtigen Teil dar (pro Jahr werden 4 bis 6 Themen in jeweils ca. 4 bis 6 Wochen erarbeitet). Dies geschieht in Teamsitzungen. Die Schüler/-innen beschäftigen sich 6 bis 8 Stunden pro Woche mit Freiarbeit, in der sie einen Wochenplan in Eigenverantwortung zu bearbeiten haben. Die betreffenden Fächer stellen ihre Stunden dafür zur Verfügung und geben Lernziele und -inhalte sowie die Art der Bearbeitung (Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit; Pflicht-, Wahl-, Zusatzaufgaben) vor. Um diese komplexe Art des Lernens zu ermöglichen gibt es auch Methodentraining, in dem Arbeits- und Lerntechniken schrittweise eingeführt, gezielt erarbeitet und eingeübt werden. Dies gilt auch für soziale Kompetenzen, die durch diese Art des Unterrichts gefördert werden.

Damit eine „feedback-Kultur“ gedeihen kann, werden immer wieder verschiedenste einfache Rückmeldungen verlangt – etwa so wie in dieser Arbeit.

Mindestens einmal pro Jahr müssen aber auch so genannte „Netzfolios“ angefertigt werden, in denen die Schüler/-innen Lernfortschritt, Erkenntnisgewinn, auftretende Mängel, soziale Erfahrungen und Kritik dokumentieren können.

Diese Arbeitsaufträge werden je nach Schulstufe unterschiedlich anspruchsvoll gestellt und unterschiedlich in die Benotung einbezogen.

Ausführlichere Informationen:

Jahresbericht 1998/1999 Akademisches Gymnasium Innsbruck (=AGI) S. 38-40

Jahresbericht 1999/2000 AGI S. 42-45

Homepage AGI: <http://www.agi.tsn.at>

Evaluation Netzwerk am AGI, 2003

NW am AGI, 2004

2 KONZEPT

2.1 Warum anders?

Vielen Biologielehrer/-innen ist das Faktum bekannt, dass der Stoff der 5. Klasse von den Schüler/-innen nicht gerade mit Begeisterung aufgenommen wird (einmal von wenigen Ausnahmen abgesehen). Geologie, Cytologie, Biochemie sind Bereiche, die schon einiges an Wissen voraus setzen, sich nur schwer erschließen lassen und wenig mit der konkreten Lebenswelt der Schüler/-innen zu tun haben. Dazu kommen noch altersbedingte Hindernisse (Pubertät), oft neue Klassengemeinschaften und eine andere Art des Biologieunterrichts als in der Unterstufe.

Diese Mischung verschiedenster Faktoren führt oft zu Frust, der sich dann in der 6. Klasse meist mit den „interessanten Themen“ wieder auflöst.

So ist es angebracht, sich andere Einstiege in die Oberstufenbiologie zu überlegen. Und hier konnte ich auf einen Vorschlag der ABA (Austrian Biologists Association) zurückgreifen, der mein Interesse geweckt hatte, und ich musste das Rad nicht mehr neu erfinden.

2.2 Hilfestellung

Die ABA, vormals VÖBL (Vereinigung Österreichischer Biologen), hat sich schon früh mit dem neuen Oberstufenlehrplan kritisch auseinandergesetzt, Gegenvorschläge entwickelt und in ihrem Publikationsorgan „bioskop“ veröffentlicht. Beispiele in bioskop 3/01 S.18, 3/02 S.19, (Das Timelkammer Destillat) oder 2/03 S.21.

Die Stoffverteilung des „Timelkammer Destillats“ (wie es zustande gekommen sein könnte lässt sich aus dem Namen erschließen) habe ich als Fahrplan genommen. Ich gebe daraus nur die Übersicht über die für mich relevanten Klassen wieder:

5. Klasse: Anatomie und Morphologie: Strukturen des Lebens
Systematik: Verwandtschaft und Anpassungen der Arten (Autökologie, Evolution)
Biodiversität: Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung, Schutz der Artenvielfalt anhand ausgewählter Lebensräume
6. Klasse: Geologie: Entstehung der österreichischen Landschaften
Rohstoffe: Gewinnung und Nutzung
Zelle: Strukturen und Stoffwechsel, Biotechnologie, Mikrobiologie
Physiologie: Regelsysteme

Gesundheitserziehung: Fortpflanzungsbiologie und Embryologie, Reproduktionsmedizin, Familienplanung

Verhalten: Ethologie, Soziobiologie, Humanethologie

8. Klasse: Genetik, Life-Science: aktuelle Forschung

Evolutionstheorie: evolutionäres Weltbild, Humanevolution

Humanbiologie: Gesundheit und Krankheit

2.3 Ein (Schul-) Versuch

Da ich den Unterrichtsstoff der gesamte Oberstufe zu bedenken hatte, war es wichtig, eine durchgehende Frage zu formulieren, die uns durch die Jahre und den Stoff begleiten sollte. Wir einigten uns auf: „Was ist Leben?“. Die Schüler/-innen wurden dazu angehalten, eine Art Tagebuch zu führen, in das sie Gedanken, vorläufige Antworten und Teilaspekte dieser vielschichtigen Frage festhalten und, wenn möglich, auch mit Inhalten anderer Unterrichtsgegenstände verknüpfen sollten.

Ich konnte bemerken, dass davon immer wieder ohne Aufforderung Gebrauch gemacht wurde – mir ist die Freiwilligkeit des Eintragens wichtig; einige Male war es auch eine von mir gestellte Aufgabe Notizen zu machen, damit auch die „Schreibfauleren“ nicht später vor leeren Seiten sitzen müssen.

Entlang dieses roten Fadens konnte ich nun ein Konzept für die 5. Klasse erarbeiten, das ich hier kurz vorstelle und im nächsten Kapitel genauer beschreiben möchte:

- 1) Erarbeiten der Begriffe Struktur – Funktion – System
- 2) Wie denkt ein Biologe
- 3) Wie funktioniert ein System
- 4) Projekt „Warum fliegt ein Vogel?“
- 5) Exkurs Bionik
- 6) Biomoleküle und Membranen-Struktur und Funktion auf molekularer Ebene
- 7) Bau und Funktion von Pflanzen (-organen)
- 8) Die Photosynthese als Beispiel für das Zusammenwirken verschiedener Bereiche
- 9) Systematik der Tiere
- 10) Meeresschule Valsaline/ Pula (Biodiversität, Systematik, Ökologie)

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Die Begriffe Struktur – Funktion – System

Als Basis einer allgemeinen Einführung in die Oberstufenbiologie wollte ich wesentliche Begriffe erfahrbar machen. Zu diesem Zweck zeigte ich 10 Dias nach dem Motto „Was ist das?“, in denen verschiedenste Objekte aus belebter und unbelebter Natur in unterschiedlichen Maßstäben dargestellt waren (von Satellitenaufnahmen bis zu Mikrobildern).¹ Die Schüler/-innen sollten aufschreiben, was sie glaubten zu sehen. Dann wurden in den nachfolgenden Stunden die Dias erklärt und auf diese Weise die Verbindung von Struktur und Funktion eingeübt bzw. das Wesen von Systemen geklärt.

3.2 Wie denken Biolog/-innen

Als „Nebenprodukt“ konnten die typischen Fragestellungen, der „biologische Blick“, der logische Ansatz, das Aufdecken von Zusammenhängen, aber auch kreative und phantasievolle Lösungen versucht werden. Ziel war es den eigenen Zugang zu hinterfragen und Fakten/ Meinungen zu reflektieren (philosophisch würde man von Meta-Ebene sprechen). Nicht alle Schüler/-innen konnten mit diesen Dingen etwas anfangen, weshalb sie dann auch von „fad“ sprachen; einige waren hoch interessiert und nahmen den Ball an, stellten Fragen und beschäftigten sich in ihrer Freizeit damit; für die meisten gab es aus der Gesamtheit ein paar Rosinen herauszupicken. Mir ist klar, dass die Vermittlung dieses Themas ein Langzeitprojekt ist, finde es aber wichtig, es den Schüler/-innen zu vermitteln.

3.3 Wie funktioniert ein System

Da in Geographie und Wirtschaftskunde gerade über den Treibhauseffekt gesprochen wurde, befassten wir uns mit der Atmosphäre als System und untersuchten Bereiche, Eigenschaften und Zusammenhänge. Fazit: Es gibt keine einfachen Antworten oder „es ist alles sehr kompliziert“....

Da die Parallelklasse sich nicht mit dem Treibhaus-Thema anfreunden konnte, wählte ich die Klasse selbst als System – mit interessanten Auswirkungen auf die Klassengemeinschaft. Hier muss ich die Vertraulichkeit wahren. Ich möchte nur so viel sagen, dass Beziehungen in der Klasse und die Rolle einzelner Schüler/-innen bewusster gesehen wurden, was einige Einstellungs- und Verhaltensänderungen mit sich brachte.

¹ Beispiele sind im Anhang zu finden: Abbildungen 1 bis 4.

3.4 Projekt „Warum fliegt ein Vogel?“

(Die alternative Frage wäre gewesen: „Warum schwimmt ein Fisch?“)

Nach so viel allgemeiner Arbeit mit eher abstraktem Charakter wollte ich ein biologisches System näher betrachten, um das bisher Gelernte anzuwenden und zu vertiefen. Hier nutzte ich zum ersten Mal die Freiarbeit, um in Gruppenarbeit verschiedene Bereiche zu bearbeiten. (Ergebnis: Mindmap)

Es handelte sich dabei um:

- Flügel+Muskulatur
- Federn
- Skelett
- Atmung
- Aerodynamik

Die Gruppen hatten sich aus von mir bereit gestellter Literatur bzw. dem Internet Informationen zu holen und einen Plakentwurf zu gestalten. Dann gab es Kurzreferate mit handouts. Nach Neukombination der Gruppen wurde ein Plakatwettbewerb durchgeführt. Die Siegergruppe hätte ihr Plakat in Eigenregie gestalten sollen – was bis heute nicht geschehen ist.

In dieser interessanten Phase musste ich als Coach eher helfend-erklärend eingreifen. Trotzdem kam das meiste von den Schüler/-innen. Nur in einzelnen Bereichen, z.B. Atmung gab es von mir Ergänzungen.

3.5 Exkurs Bionik

Aus 3.4. entstand in einer Klasse spezielles Interesse an Bionik. Ich versuchte dieses Thema mit Atmung und dem Höhenflug der Streifengans abzudecken; es wurde aber beanstandet, dass das mit Aerodynamik im eigentlichen Sinn nicht so viel zu tun hätte. Durch diese Provokation angeregt kam eine lustige praktische Arbeit zu Stande:

Die Schüler/-innen sollten unter Verwendung eines Blattes Papier mit der maximalen Größe von DIN A4 einer Eichel das Fliegen beibringen. Konstruktionsskizze und schriftliche Bauanleitung waren Pflicht. Es entstanden unterschiedlichste Modelle. Sieger sollte sein, wer den kleinsten Wert für $\frac{\text{Fallhöhe} \times \text{Gewicht}}{\text{Flugzeit}}$ erreichte. Auf spielerische Weise wurde sehr viel gelernt!

Die Parallelklasse musste auf Grund der schriftlichen Bauanleitungen ebenfalls Modelle bauen. Im Vergleich konnte man dann sehen, wie mangelhafte oder falsch verstandene Information den Bauplan oft drastisch ändert. Alle Objekte wurden ausgestellt.²

² Beispiele sind im Anhang zu finden: Abbildungen 5 bis 8.

Für mich war dieser Umweg sehr lehrreich und ein Beweis dafür, wie attraktiv für Schüler/-innen spontane Aktionen sein können, wie z.B. das Lehrermolekül-Spiel (Siehe 3.6), an das sich noch viele erinnern können. Auch das Basteln der Flugmodelle, der Wettbewerb oder das Gestalten der Plakate machte den Schüler/-innen Spaß. Alles, was sich vom „grauen Unterrichtsalltag“ abhebt, wird angenommen und fördert die Motivation, sich auf Unbekanntes einzulassen. Ich werde in Zukunft noch mehr Zeit aufwenden, mir solche Aktionen zu überlegen, in denen auch praktische Fähigkeiten eingesetzt werden können und nicht nur der Verstand allein.

3.6 Biomoleküle + Membranen

Struktur + Funktion auf molekularer Ebene

Es ist für Nicht-Biologen keineswegs klar, dass das Struktur-Funktions-Prinzip in allen Bereichen der Natur wirksam ist; deshalb der Sprung „hinunter“ auf die molekulare Ebene. Weil Proteine oder Nucleinsäuren eben so gebaut sind, „können“ sie auch ganz bestimmte Sachen (siehe Flugmodelle!). Und diese Fähigkeiten potenzieren sich dann (Stichwort Emergenz), wenn sich verschiedene Moleküle zu komplexen Gebilden zusammenschließen, wie z.B. Membranen.

Dabei kam es mir darauf an, die ungeheure Dynamik zu betonen, die in allen membranbezogenen Vorgängen steckt. Abgrenzung, Identität, Durchlässigkeit, Selektivität und Transportvorgänge seien als Schlagworte genannt. Um das Geschehen etwas „handgreiflicher“ zu machen, spielte ich ein Molekül, das in/durch die Zelle transportiert werden sollte – und provozierte interessante und z.T. auch eher brutale Lösungen: Einmal wurde ich von den Trägermolekülen „auf Händen getragen“, das zweite Mal von einem Stuhl herunterrutschend (schließlich kann sich ja ein Molekül nicht so leicht verformen...) über den Boden geschleift.

3.7 Bau und Funktion von Pflanzen (-organen)

Ist es möglich, die Befunde auf molekularer Ebene auf einen Organismus zu übertragen? Können mit Biomolekülen Bau und Funktion von Pflanzenorganen erklärt werden? Diese Fragen bildeten die Basis für eine eher exemplarisch gehaltene Darstellung dieses Themas. Aus Zeitgründen konnte ich hier nicht alle Zusammenhänge klar machen. Also ging es um einen Überblick der wichtigsten Funktionen, Gewebearten und Metamorphosen.

Fazit: Pflanzen sind sehr lebendig und können ihre Unbeweglichkeit gut ausgleichen. Da war für viele Schüler/-innen eine neue Vorstellung.

3.8 Photosynthese, ein Beispiel für das Zusammenwirken verschiedenster Bereiche

Auch dieses Kapitel konnte ich aus Zeitgründen nicht so gestalten, wie ich es mir vorgestellt hatte. Es blieb bei einer prinzipiellen Betrachtung der chemischen Reaktion aus ökonomisch-ökologischer Sicht und dem Herausarbeiten des extrem wichtigen Stellenwerts der Photosynthese für alles Leben. Bei mehr Zeit wäre das Zusammenspielen verschiedenster Ebenen (von molekular bis global) interessant zu betrachten gewesen.

3.9 Systematik der Tiere

Da es für ökologische Fragestellungen unbedingt nötig ist wenigstens auf Gattungsniveau zu arbeiten, bildete dieser Abschnitt eine wesentliche Voraussetzung für die Arbeit in der Meeresschule Pula (Siehe 3.10). Wieder wurde die Freiarbeit genutzt. In Einzel- oder Partnerarbeit waren Umrisskizzen der wichtigsten Tierklassen auf OH-Folie anzufertigen. Die Zeichnungen werden dann in der Vergleichenden Anatomie noch wichtig werden. Mir ging es um einen ersten Überblick, der dann in Pula weiter vertieft werden konnte.

3.10 Meeresschule Valsaline in Pula/ Kroatien

(Biodiversität, Systematik, Ökologie)

Das wohl prägendste Ereignis für Biologie war ein einwöchiger Kurs in der Meeresschule. In sehr dichter Weise wurde Arbeit vor Ort (Schnorcheln) mit Laborarbeit und Mikroskopieren verknüpft, sodass die Schüler/-innen einen höchst vielseitigen Einblick in die wichtigsten Lebensräume der Adria bekamen. In Absprache mit der Kursleitung wurde ein Schwerpunkt auf die Systematik gelegt; es waren alle wichtigen Tierklassen lebend präsent, wurden gezeichnet, gefilmt oder photographiert und digital gespeichert. Damit sind die speziell beobachteten Formen später wieder abrufbar. Selbstverständlich kamen auch ökologische Fragestellungen nicht zu kurz, und so stellte diese Woche eine sehr gute Integrationsmöglichkeit für viele verschiedene Aspekte des Jahresstoffs dar- und das mit den besten Lehrkräften, die es gibt: Den Organismen und Lebensräumen selbst! (Unvergesslich wird mir der Anblick einer Schülerin bleiben, die sich vor Quallen gefürchtet hatte, und bei einer Exkursion in eine Höhle begeistert mit einem solchen Tier spielte)

Gelernt wurden auch Inhalte wie wissenschaftliches Arbeiten, Theoriebildung in den Naturwissenschaften oder Daten sammeln und auswerten, die einen zusätzlichen wichtigen Aspekt einbrachten. Hier bestehen zukünftige Vernetzungsmöglichkeiten mit Mathematik.

Alles in allem also sehr zu empfehlen!

Adresse im Internet: <http://www.meeresschule.com/home.htm>

4 FEEDBACKS DER SCHÜLER/-INNEN

Am Ende des Schuljahrs war es mir ein Anliegen die Meinungen und Einschätzungen der Hauptbetroffenen zu hören. Daher stellte ich 5 Fragen, die frei zu beantworten waren. Sie waren eher allgemein gestellt, denn ich wollte nicht schon durch die Fragestellung Antworten vorwegnehmen. Allerdings waren die Antworten dann auch breiter gestreut. Ich wollte lieber Trends und Schwerpunkte herausfinden als eine statistisch einwandfreie Umfrage durchführen. Es ist daher auch klar, dass die Ergebnisse subjektiven Charakter haben, so wie meine Auswahl in diesem Kapitel auch nicht ganz objektiv sein kann. Außerdem würde eine genaue Auswertung den Rahmen dieses Berichts sprengen.

Ich fasse die Ergebnisse von 42 Schüler/-innen aus 2 Klassen zusammen. Zu manchen Fragen gibt es ein breites Spektrum von Antworten mit gegensätzlichen Standpunkten; ich werde mit eigenen Worten zusammenfassen, aber auch Originalzitate einfügen. So entsteht auch ein lebendiges Bild der Feedback-Kultur unserer Netzwerk-Klassen. Meine Gedanken dazu fasse ich dann im nächsten Kapitel zusammen.

4.1 Was habe ich in diesem Jahr in Biologie gelernt?

Circa ein Drittel der Schüler/-innen zählte hier die Themen auf, die wir in diesem Schuljahr besprochen hatten, einige mit kurzen Kommentaren; etliche äußerten sich vage mit „einiges“ oder „recht viel“, wobei einiges auch wieder vergessen wurde. Drei Bereiche konnte ich deutlicher erkennen:

Genau hinschauen und neue Sichtweisen gewinnen

„Ich habe gelernt, dass das Eintauchen in ein Thema, welches äußerlich wenig aufregend wirkt, sehr, sehr interessant sein kann. (Ich fand es total spannend zu erfahren, wie z.B. eine Membran funktioniert)“

„Überall sitzen Lebewesen herum, auch wenn es einem auf den ersten Blick nicht auffällt.“ – eine Erfahrung aus der Meeresschule

Fragen stellen und sich damit auseinander setzen

„Was ich schon in den ersten BU-Stunden in diesem Jahr gelernt habe: Fragen zu stellen und genau hinzusehen.“

Logisch denken und Zusammenhänge herstellen lernen

„Auch, dass alles, was einem vorerst unlogisch erschien, letztendlich völlig logisch und zu verstehen war.“

Erstaunlicherweise waren es gerade die abstrakten Begriffe Struktur, Funktion, System, die manche Schüler/-innen interessierten, andere betonten das, was sie als Person gelernt hatten: *„Ich gehe mit offeneren Augen durch die Welt.“* oder *„Ich sehe Pflanzen jetzt anders.“* Die Komplexität von Lebewesen und die genaue Abstimmung

von Vorgängen wurden ebenso genannt wie die unklare Grenze zwischen Leben und Nicht-Leben. Allerdings wird das Gelernte nicht immer verstanden, weil es schwer vorstellbar ist („2 Meter DNA-Stränge in einer kleinen Zelle“). Auch zur Frage „Was ist Leben?“ gab es Meldungen.

„Man kann die Frage „Was ist Leben?“ vor seinem Tod nicht genau beantworten.“

„Ich habe auch gelernt, dass man immer neue Sichtweisen/Antworten auf eine Frage (Was ist Leben?) finden kann, obwohl man schon beim ersten Beantworten der festen Meinung war, dass man sowieso nie anders darüber denken würde.“

„Ich habe gelernt, dass es auf diese simple Frage aber nicht nur eine, sondern dutzende Antworten gibt; ich finde, wir haben gelernt, dass man diese Frage nicht mit einem Satz beantworten kann.“

Vielleicht fasst diese Antwort alles am besten zusammen: *„Das Leben ist halt sehr vielfältig.“*

4.2 Wo ist mir ein Licht aufgegangen? / Gut gefunden habe ich ...

Mit diesen Fragen wollte ich auf Aha-Erlebnisse kommen, von denen man als Lehrkraft meistens wenig Ahnung hat, weil sie ja nicht unbedingt im Unterricht stattfinden müssen. Bei 3 Schüler/-innen ist das nicht passiert bzw. wissen sie es nicht mehr. Andere spezifische Themen waren (in Klammer die Zahl der Nennungen):

Photosynthese (6)

Pflanzenorgane (4)

Meeresschule Pula (3)

Dias (3)

Transport des „Lehrermoleküls“ (Siehe 4.6.) (3)

ATP (2)

Osmose, Diffusion (2)

Flugobjektprojekt (2)

Aber es gab auch Aussagen allgemeiner Natur, die sich auf die Vielfältigkeit der Arbeiten, die neue Unterrichtsmethode, das Herangehen ans Thema und die Übertragbarkeit auf das Leben bezogen. Auch persönliche Erfahrungen waren dabei: *„Dass ich keine Angst vor dem Meer und seinen Bewohnern haben muss!“*

Hier noch ein paar Zitate:

„Ein Licht aufgegangen? In Mathematik geht mir ein Licht auf, aber nicht in Biologie. Wo hätte mir auch ein Licht aufgehen sollen, es war nicht sonderlich schwer zu verstehen.“

„Gut gefunden habe ich im allgemeinen, dass Sie uns eine neue Unterrichtsmethode zugetraut haben, die meiner Meinung nach ziemlich gut war, und dass Sie viel Geduld mit uns hatten.“

„Bei den Pflanzenorganen ist mir sicherlich ein Licht aufgegangen. Ich hätte mir nie gedacht, dass in einer Pflanze so viel „Leben“ ist.“

„Als ich erfuhr, dass ein Kaktus durch Osmose Wasser „an sich reißt“, ging mir ein Licht auf. Seither gieße ich unsere Kakteen daheim viel seltener.... Seither blühten schon zwei Kakteen.“

4.3 Besonders gefallen hat mir ... / Meine „highlights“ waren ...

Meeresschule Pula (24)

Projekt „Warum fliegt ein Vogel?“ (11)

Dias (9)

Flugmodell Eichel (5)

System Klasse (5)

Membranstunde - die mit dem „Lehrermolekül“ (4)

Atmung, DNA, Biomoleküle, Photosynthese, Pflanzenorgane (je2)

Osmose und Diffusion, Zelle, Tagebuch über „Was ist Leben?“ (Siehe 2.3) (je1)

Dass die Meeresschule Pula derart prominent an erster Stelle stand, ist kein Wunder und braucht auch keine weitere Erklärung. Auch ich persönlich würde diese Wahl treffen, wie mir überhaupt auffiel, dass sich meine eigenen highlights mit denen der Schüler/-innen deckten – auch kein Zufall!

Alle Themen, die mehr als zweimal genannt wurden, waren sehr konkret, forderten die Schüler/-innen heraus, waren mit Eigeninitiative verbunden (oft auch außerhalb des Unterrichts!) oder machten einfach Spaß. Dass aber auch scheinbar trockene Bereiche für manche zu highlights werden konnten, zeigt, wie breit gestreut die Interessen sein können. Insgesamt wurden alle Themen des Schuljahrs abgedeckt – eine für mich erstaunliche Tatsache: Am Schuljahrsbeginn gebe ich an die Schüler/-innen immer eine Liste mit den Jahresthemen aus, die sie bepunkteten können. Immer gibt es Bereiche, die keinen Punkt bekommen. Hier waren die Interessen eher gleichmäßig verteilt – wahrscheinlich hatte ich die passenden Themen erraten. Hier könnte ich mir in Zukunft von Schüler/-innen helfen lassen, indem ich sie als Expert/-innen befrage, welche Themen sie für Schüler/-innen, die jünger sind als sie selbst, interessant finden.

4.4 Das würde ich anders machen

Hier gab es zwei Möglichkeiten zu antworten: entweder als Schüler auf sich selbst bezogen (wurde hier nicht aufgenommen) oder an Stelle des Lehrers, was mich interessierte. Beim Durcharbeiten dieser Frage fielen mir große Gegensätze auf; es war also schwer, größere gemeinsame Bereiche zu finden. Trotzdem gab es eine Fülle von Vorschlägen, die wieder zeigten, welch breites Spektrum an Meinungen bei 42 Menschen vorhanden sein kann.

Nun Beispiele für gegensätzliche Ansprüche:

„... vielleicht würde ich etwas genauer auf etwas eingehen, mir kommt das immer so allgemein vor.“ – „Ich würde nicht auf alles so genau eingehen, denn dadurch werden viele Themen uninteressant...“

Oder: *„Eventuell wäre es gut gewesen, wenn das Buch mehr zum Einsatz gekommen wäre. Obwohl ich kein Fan des „Viel-Schreibens“ bin, hätte ich mir mehr Mitschriften (das soll heißen: mehr ansagen und mitschreiben) gewünscht, da man nicht alles im Kopf „speichern“ müsste.“ – „Zu viel Frontalunterricht“*

„Den Frontalunterricht würde ich so weit als möglich abbauen. Mit den Mikroskopbildern (z.B. von Blatt, Wurzel und Spross) kann man sich auch etwas vorstellen; also würde ich das ausbauen.“

Zwei Schwerpunkte konnte ich feststellen:

- a) Es gab zu trockene Themen (Biomoleküle, Membranen), die auch zu lange besprochen wurden. Man sollte sie ganz weglassen, mehr aufschreiben, mit praktischen Beispielen erläutern (Siehe Lehrermolekül) oder in Gruppenarbeit bearbeiten.
- b) Die Freiarbeit (Siehe 3.4, 3.9) kam nicht so gut an, wurde als Zeitverschwendung empfunden, sollte anders gemacht werden, war nicht auf das Thema bezogen. Diese Kritik war berechtigt: Es war für mich in diesem Schuljahr sehr schwer, mich in die Jahresthemen „einzuklinken“ – auch wenn die Fahrt nach Pula ein solches war, zusammen mit Englisch, Deutsch, Geographie und Geschichte.

Diese Punkte tauchten auch bei der nächsten Frage auf. Aber es gab auch allgemeiner gehaltene Vorschläge:

„Ich würde Parallelen zum Menschen machen.“

„Wenn ich der Lehrer wäre, würde ich mir Stoff suchen, wo die Schüler vielleicht auch Interesse daran haben => steigert Motivation der Schüler.“

„Wenn ich der Lehrer wäre, würde ich den Schülern in der ersten Woche Zeit geben eine Liste zu erstellen mit Sachen, die sie durchnehmen wollen, die aber auch im Lehrstoffbereich liegen.“

„Besser machen würde ich indem wir mehr mit REALEN Themen uns beschäftigen, bitte nicht Mikroskoparbeit, Einzeller, Bakterien etc....“

4.5 Bemerkungen zum Unterricht

Mit dieser Frage wollte ich einen weiteren Rahmen stecken, daher fallen die Antworten auch sehr unterschiedlich aus. Die positiven Meldungen überwiegen.

Aber am besten lasse ich die Schüler/-innen selbst zu Wort kommen:

„Man muss ja nicht immer was Neues ausprobieren. Wieso nicht einfach beim alten, bewährten System bleiben? Was, wenn das neue System so schlecht ist, dass die Schüler nichts von Biologie lernen und für immer geschädigt sind? Vielleicht funktioniert es ja, aber sollte man solche Pionierarbeiten nicht gelehrten Rhetorikern oder Psychologen überlassen?“

Ihre Unterrichtsweise ist manchmal komisch und unverständlich, aber wirklich effektiv. Was ich dumm finde ist, dass Sie uns immer selber überlassen, wann wir mitschreiben. Mir fehlt vieles in meiner Mappe, weil oft fehlt halt doch die Eigenverantwortung mitschreiben. Also bitte, sagen Sie uns öfter, wann wir mitschreiben müssen.“

„Oft sehr diskussionsreich, manchmal, aber zu selten, sachlich, oft rätselhaft. Ergibt: meistens sehr informativ, man merkt sich viel (wenn man will).“

„Ich bin manchmal (um ehrlich zu sein, im 2. Semester meistens) nur im Unterricht gesessen, weil ich eben muss, aber ich hab' mich irrsinnig gelangweilt! Die Themen waren so fad! Ich finde, dass früher die Prüfungen das Ganze in Schwung gebracht haben, dieser Schwung hat dieses Jahr einfach gefehlt!“

Ich finde, dass man Biologie auch ein bisschen erleben muss, wie man eine Fremdsprache sprechen muss um sie zu erlernen. Das war auch der Grund, warum das Thema Biomoleküle so „kompliziert“ war. Der Versuch, in dem wir alle Moleküle spielten, war trotzdem sehr gut, weil man natürlich nicht ein Biomolekül auf den Tisch legen kann.“

„Der Unterricht war dieses Jahr sehr trocken und langweilig (meistens jedenfalls). Es tut mir sehr leid, das zu sagen, aber ich empfinde es so. Natürlich gibt es Ausnahmen (besonders Pula), aber größtenteils kommt mir vor, dass der Unterricht von Klasse zu Klasse uninteressanter wird.“

„Manchmal habe ich den Unterricht ziemlich langweilig gefunden, weil mich das Thema nicht wirklich interessierte. Andererseits interessierte mich manchmal ein Thema so sehr, dass ich mir ein Buch auslieh um Genaueres zu erfahren.“

„Der Unterricht war die meiste Zeit ziemlich interessant, aber manchmal auch ziemlich langweilig. Das lag sicherlich daran, dass mich das Thema nicht interessiert hat.“

„Der Unterricht ist immer in höchstmöglichem Maß interessant und so gestaltet, dass jeder Schüler in der Klasse mitkommen müsste. Meiner Meinung nach halten wir uns manchmal etwas zu lang mit einem Thema auf (z.B. Pflanzenorgane), da die Stoffhalte öfter wiederholt werden.“

„Ich finde es eigentlich ziemlich mutig so einen Versuch zu starten (vor allem mit unserer Klasse), der außerdem noch sehr systematisch, sinnvoll und genau durchdacht war – meistens.“

„Bei diesem Fragebogen wurde mir bewusst, wie viel ich von den gelernten Themen jetzt schon wieder vergessen habe.“

„Spannender Unterricht, Lehrer schien sehr vorbereitet, und Unterricht war interessant. Man wollte nicht weg hören (ein Wunder in der Netzwerkklassse).“

„Der Unterricht war öfter etwas/ ziemlich langweilig. Der Unterricht in der Meereschule war richtig toll und interessant!“

Viel Arbeit und Bemühen steckt hinter dieser Art von Unterricht, finde ich zumindest, und es war auch für Sie eine neue Art zu unterrichten, das hat man gemerkt (positiv)!“

5 MEINE EIGENE SICHT

5.1 Rückblick

Bei der Arbeit an diesem Bericht lief das vergangene Schuljahr in diesen Klassen fast filmartig vor meinem inneren Auge ab, was diese Einschätzung des Projekts aus meiner Sicht aber auch nicht objektiver macht. Für mich war es eine gute Erfahrung ein ganz neues Konzept zu entwickeln und auszuprobieren, und zwar mit Schüler/-innen, die ans Experimentieren gewöhnt sind. Das kam auch bei vielen gut an, wie die feedbacks zeigen. Die Abfolge der Themen scheint mir logisch zu sein, ich würde sie in etwa beibehalten. Damit hätte ich auch ein Konzept, das ich mit den Schüler/-innen diskutieren könnte. Die einführenden Dias, ein Projekt mit einer praktischen Arbeit und die Meeresschule in Pula sind auf jeden Fall Fixpunkte. Beim Thema Biomoleküle habe ich zu wenig Material eingesetzt und die Schüler/-innen nicht so aktiv am Sammeln von Informationen beteiligt, wie sie es sich gewünscht hatten. Hier muss ich mir auch die Verschriftlichung genauer überlegen. Auch die Pflanzenorgane waren ein wenig zu theoretisch erklärt und die Photosynthese hatte zu wenig Raum, um in allen Dimensionen verständlich zu sein. Doch das war auch deshalb so, weil ich im 2. Semester über drei Wochen lang exkursionsbedingt abwesend war. Diesen Stundenverlust konnte ich für Detailfragen eben nicht mehr nützen.

Insgesamt aber stehe ich zum Konzept und werde es im nächsten Schuljahr an einer neuen 5. Klasse wieder versuchen. Prinzipiell werde ich die großen Linien beibehalten. Die Beispiele für Systeme können variieren, wenn andere Interessen vorhanden sind. Die Themen selbst werde ich bepunktet lassen, sodass ich die Schwerpunkte erkennen kann. Wenn eine Pula-Fahrt nicht möglich ist, müsste ich das Thema Biodiversität/ Ökologie anders angehen, und bei spontanen Aktionen verlasse ich mich auf Zufall und Intuition. Doch das führt uns direkt zum nächsten Punkt:

5.2 Ausblick

Ganz spontan sind mir dabei zwei Szenarien in den Sinn gekommen:

„Da steh ich nun, ich armer Tor,

Wenn ich all die widersprüchlichen Aussagen aus den Fragebögen anschau, aus denen ja oft auch Frust spricht, dann denke ich mir, ob sich der Aufwand lohnt, ob er wahrgenommen wird von einer genügend großen Zahl von Schüler/-innen. Gibt es einen Ausgleich oder liegt es am Alter der Schüler/-innen, dass sich so ein Schwarz-Weiß-Muster ergibt aus ihren Meldungen? Soll ich mehr auf ihre Vorschläge und Wünsche eingehen oder eher mein Konzept perfektionieren? Schaffe ich das zeitlich überhaupt, wenn ich an das nächste Schuljahr denke? Schließlich setzt sich dieses Projekt mit zwei 6. Klassen fort; und der Stoff ist hier ziemlich komplex und umfangreich. Andererseits gibt es auch viele positive, ermutigende Stimmen derer, die dieses Konzept gut finden und denen der Unterricht gefallen hat. Ich muss mich also entscheiden!

„Sie sind dafür verantwortlich, ob mich ein Thema interessiert oder nicht.“

Immer noch steigt Ärger in mir auf über diese Aussage eines Schülers, auf die ich ziemlich heftig reagiert habe. Aber hinter diesem Satz steckt eine Haltung, der ich mich immer wieder (und vielleicht auch öfter) gegenüber sehe. Sie drückt eine gewisse Konsum- und Versorgungsmentalität aus, die auf ein an der Brust saugendes Baby passt, aber nicht auf einen 15-jährigen Menschen. Diese Äußerung aber mobilisiert auch mein pädagogisches Immunsystem, es eben nicht dazu kommen zu lassen, dass meine Schüler/-innen von mir wie Konsument/-innen behandelt werden. Ich wünsche mir mündige, kritische Leute, die bereit sind selbständig zu arbeiten und zu erkennen, dass manches trocken und langweilig ist, bis man es verstehen gelernt hat. Ich bin als Lehrer verantwortlich den Stoff interessant zu gestalten – für das Interesse daran ist dann jede/-r Schüler/-in selbst zuständig. So lasse ich mich also in meiner Gestaltung des Lehrstoffs nicht von unrichtigen oder bequemen Vorstellungen der Schüler/-innen leiten, sondern nehme mir bewusst die Freiheit in der Wahl der Methode, die mir als Lehrer zusteht. Die Vorschläge und Kritik wirklich interessierter, teilnehmender Schüler/-innen will ich aber gerne annehmen. Wer sonst wäre dazu geeigneter als sie?

Vielleicht bin ich ein „Tor“, aber einer mit Freiraum fürs Ausprobieren und Neugierig-Sein.

6 UND WAS IST JETZT LEBEN ?

An Stelle einer Antwort, die ich auch nicht geben kann, seien hier einige Schülermeinungen zitiert, die den momentanen Stand der Dinge zeigen – eine Zwischenbilanz:

„Ohne Biomoleküle kein Leben, ohne ATP kein Leben, ohne Osmose kein Leben, ohne Diffusion kein Leben, ohne Feedback kein Leben, ohne System kein Leben, ohne Struktur kein Leben.... Wann beginnt das „menschliche“ Leben? Ist es der Zeitpunkt, als die Samenzelle in die Eizelle eindringt, oder erst ab der Geburt oder aber erst ab der „Embryonenbildung“?“

„Leben ist ... vielfältig, komplex und einfach zugleich, intelligent, funktionell“

„Ich betrachte diese Fragestellung eher philosophisch, wenn man so will. Ich denke eher über den Sinn des Lebens nach und an das Leben als Mensch. Wenn ich darüber nachdenke, was alles lebt und was Leben ist im Sinne von Pflanzen etc., komme ich zu einem Beschluss, der ganz einfach ist: Für mich lebt sooo vieles Alle Tiere, alle Pflanzen, vor allem Bäume, die mit so viel Naturerscheinungen fertig werden... ja sozusagen „Der Wald lebt“; „Die Wüste lebt“ und all das“

„Ich versteh zwar immer noch nicht ganz, was Sie da meinen, aber ok“

Leben bedeutet für mich einerseits SYSTEM. Viel was lebt hat ein System und Ordnung, aber für mich persönlich ist Leben genau das Gegenteil: Leben ist einfach nicht über alles so genau nachzudenken, vielleicht manchmal sogar CHAOS. Leben ist unglaublich kompliziert und genau so schwer zu beschreiben. Für mich war das das pure Leben, als ich meine Nachbarinnen (Zwillinge) beim Wachsen, Lernen und Erkunden beobachtet habe, von 0 bis 1 Jahr.“

„Leben ist (wenn)

- ...man sich entwickelt, indem man sowohl im Geist („philosophisch“) als auch „körperlich“ wächst.*
- ...verschiedene Gegebenheiten zusammenspielen und dadurch etwas entsteht, was man nicht für möglich hält.*
- ...man lernt etwas zu schätzen*
- ...sowohl organisch als auch anorganisch*
- ...man versucht etwas zu erforschen und genau über bestimmte Sachen Bescheid wissen möchte.“*

„Meine Meinung zu dieser Frage ist: ALLES, was OSMOSE betreibt, lebt.“

„Leben, Leben gibt es in jeder Pflanze, in jedem Tier, in jedem Menschen. Für mich ist Leben, wenn man Spaß hat, und wenn man trotzdem auf dem rechten Weg bleibt.“

„Leben ist Chemie. Alle Körpervorgänge sind perfekt organisiert. Es wird nichts dem Zufall überlassen. Hinter jedem Körper steckt ein komplexes System. Nur durch die-

se komplexen Systeme kann unsere Erde existieren, so wie wir sie kennen. Es entsteht dadurch kein Chaos, weil alles im Gleichgewicht lebt. Natürlich darf man die Frage „Was ist Leben“ nicht nur biologisch sehen. Denn wenn wir uns diese Frage nur auf biologischer Ebene stellen, wären wir wahrscheinlich keine Menschen. Jeder versteht etwas anderes unter Leben.“

„Kann man das überhaupt einteilen, wo ist die Grenze, ab der man sagt, was lebt. Und eigentlich finde ich, dass alles lebt. In der Chemie und Physik kenne ich mich nicht aus, ich hasse diese Fächer, und deswegen werde ich auch nicht nachforschen, was in der Chemie/Physik oder sonst wo lebt oder nicht. Ich bin froh, dass es das Leben in dieser Vielfalt und Einzigartigkeit gibt, und mehr muss ich gar nicht wissen. Es ist einfach nur schön, die Blumen wachsen zu sehen, oder auch Menschen, Tiere usw. Ich genieße es einen Schmetterling von Blume zu Blume fliegen zu sehen; oder man sagt ja auch: Ein Haus lebt, wenn Menschen drin wohnen, die Freundlichkeit und Liebe ausstrahlen. Das Leben ist das Leben und basta.“

„Ich kann diese Frage nicht beantworten, werde sie wahrscheinlich auch nie beantworten können. Die Dias, die Molekularebene, Pflanzen Alles hat mit dieser Frage zu tun, jedes auf seine Weise, doch nirgends bekommt man eine konkrete Antwort. Wir haben jedes Thema eingehend behandelt, sind jedoch meiner Meinung nach nie auf ein richtiges Ergebnis gekommen.

Vielleicht beschäftigten wir uns das ganze Jahr über mit dieser Frage, nur um jetzt festzustellen, dass es gar keine Antwort darauf gibt.“

„Wie man Leben definiert bleibt jedem selber überlassen.“

„Etwas lebt, wenn es sterben kann!“

„Leben ist für mich alles, was man hier auf der Erde sieht, ich meine, ich weiß nicht, wie es ist, wenn man tot ist; vielleicht ist es kaum anders wie das Leben selbst. Was ich jedenfalls weiß, ist, dass jeder das Leben auf seine Weise ausnutzen soll und es genießen soll.“

„Was ist Leben? – eine Zwischenbilanz. Kann man das so genau sagen?“

7 EPILOG

Was ist das Leben?

An einem schönen Sommertag war um die Mittagszeit eine Stille im Wald eingetreten. Die Vögel steckten ihre Köpfe unter die Flügel. Alles ruhte.

Da steckte der Buchfink sein Köpfchen hervor und fragte: „Was ist das Leben?“ Alle waren betroffen über diese schwere Frage. Eine Rose entfaltete gerade ihre Knospe und schob behutsam ein Blatt um das andere heraus. Sie sprach: „Das Leben ist eine Entwicklung.“ Weniger tief veranlagt war der Schmetterling. Lustig flog er von einer Blume zur anderen, naschte da und dort und sagte: „Das Leben ist laute Freude und Sonnenschein.“ Drunten am Boden schleppte sich eine Ameise mit einem Strohalm ab, zehnmal länger als sie selbst, und sie sagte: „Das Leben ist nichts als Mühe und Arbeit.“ Geschäftig kam eine Biene von einer honighaltigen Blume zurück und meinte dazu: „Das Leben ist ein Wechsel von Arbeit und Vergnügen.“ Wo so weise Reden geführt wurden, steckte der Maulwurf seinen Kopf aus der Erde und sagte: „Das Leben ist ein Kampf im Dunkel.“ Die Elster, die selbst nichts weiß und nur vom Spott der anderen lebt, sagte: „Was ihr für weise Reden führt! Man sollte meinen, was ihr für gescheite Leute seid!“

Es hätte nun einen großen Streit gegeben, wenn nicht ein feiner Regen eingesetzt hätte, der sagte: „Das Leben besteht aus Tränen, nichts als Tränen.“ Dann zog er weiter zum Meer. Dort brandeten die Wogen und warfen sich mit aller Gewalt gegen die Felsen, kletterten daran in die Höhe und warfen sich dann mit gebrochener Kraft ins Meer zurück und stöhnten: „Das Leben ist ein stets vergebliches Ringen nach Freiheit.“

Hoch über ihnen zog majestätisch ein Adler seine Kreise, der frohlockte: „Das Leben ist ein Streben nach oben.“ Nicht weit davon stand eine Weide, die hatte der Sturm schon zur Seite geneigt. Sie sprach: „Das Leben ist ein Sich-Neigen unter eine höhere Macht.“ Dann kam die Nacht. In lautlosem Flug glitt ein Uhu durch das Geäst des Waldes und krächzte: „Das Leben heißt, die Gelegenheit nutzen, wenn die anderen schlafen.“

Schließlich wurde es still im Walde.

Nach einer Weile ging ein Mann durch die menschenleeren Straßen nach Hause. Er kam von einer Lustbarkeit und sagte vor sich hin: „Das Leben ist ein ständiges Suchen nach Glück und eine Kette von Enttäuschungen.“

Auf einmal flammte die Morgenröte in ihrer vollen Pracht auf und sprach: „Wie ich, die Morgenröte, der Beginn des kommenden Tages bin, so ist Leben der Anbruch der Ewigkeit.“

(Schwedisches Waldmärchen)

ANHANG



Abbildung 1: Achat



Abbildung 2: Atoll - Luftaufnahme

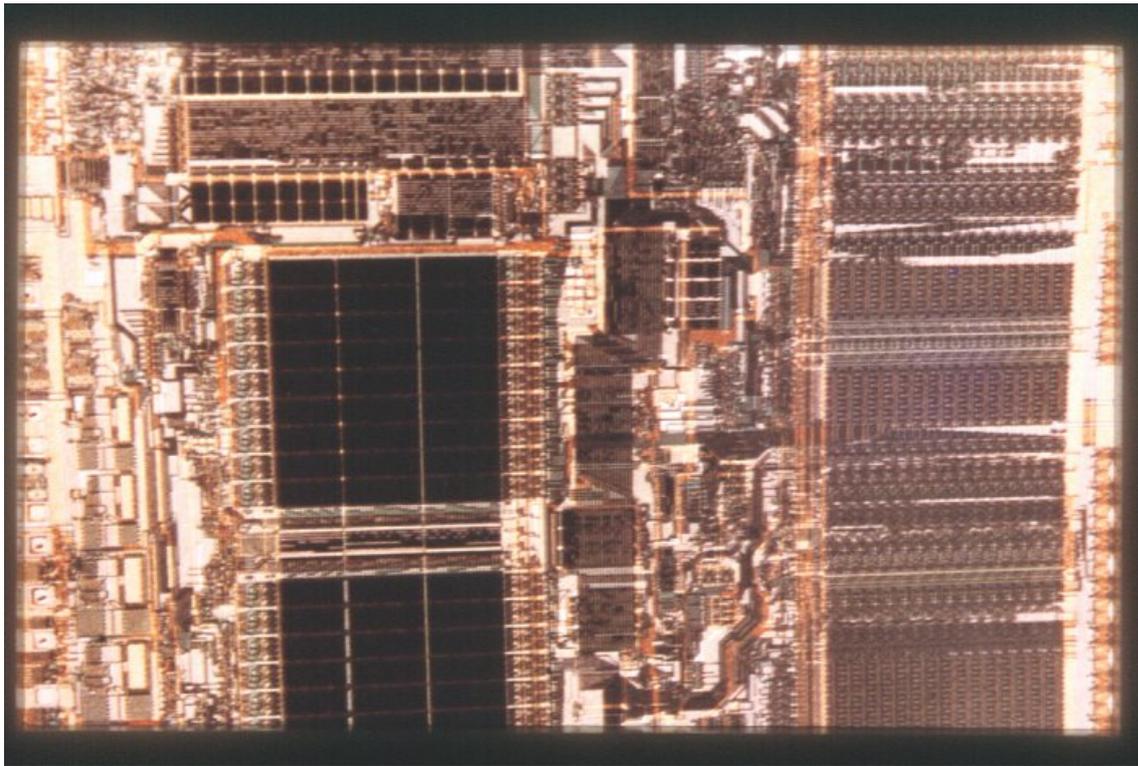


Abbildung 3: Mikrochip - Mikroskopisches Bild



Abbildung 4: Hafenanlagen – Luftaufnahme

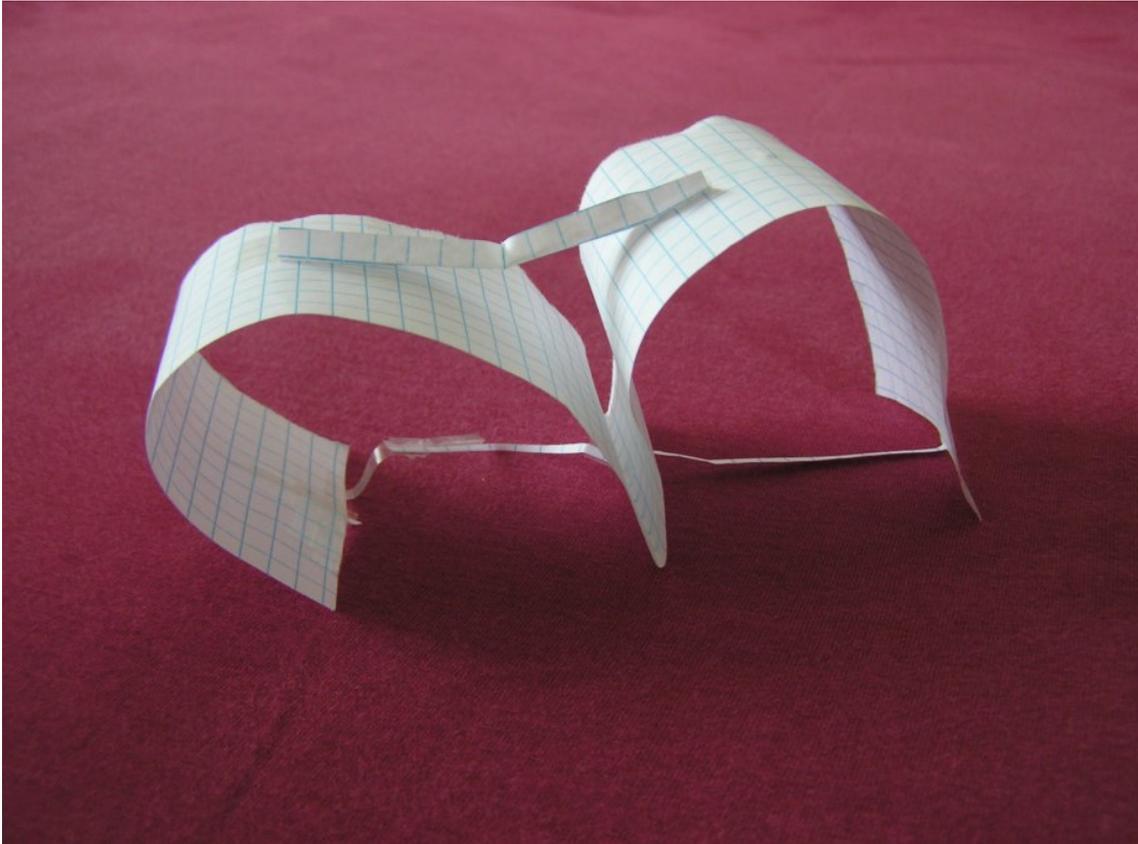


Abbildung 5: Modell 1 = Siegermodell

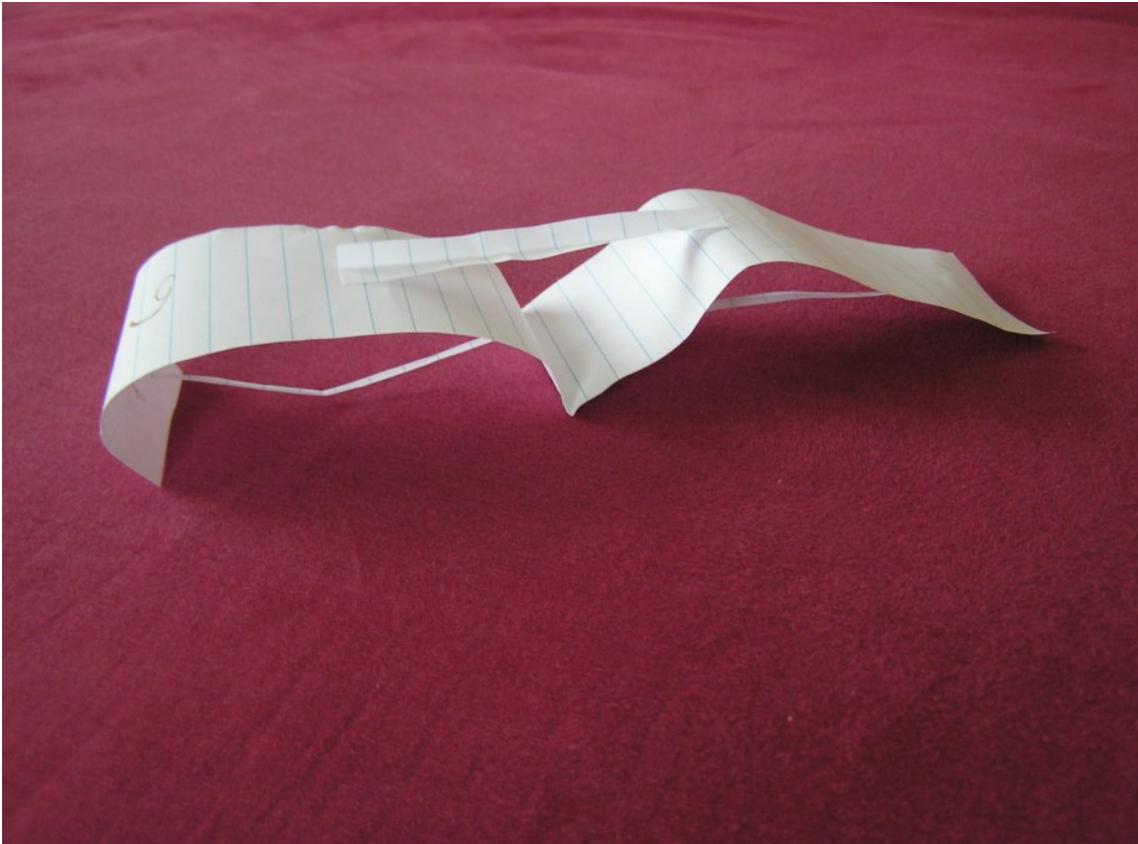


Abbildung 6: Modell 1 – nachgebaut

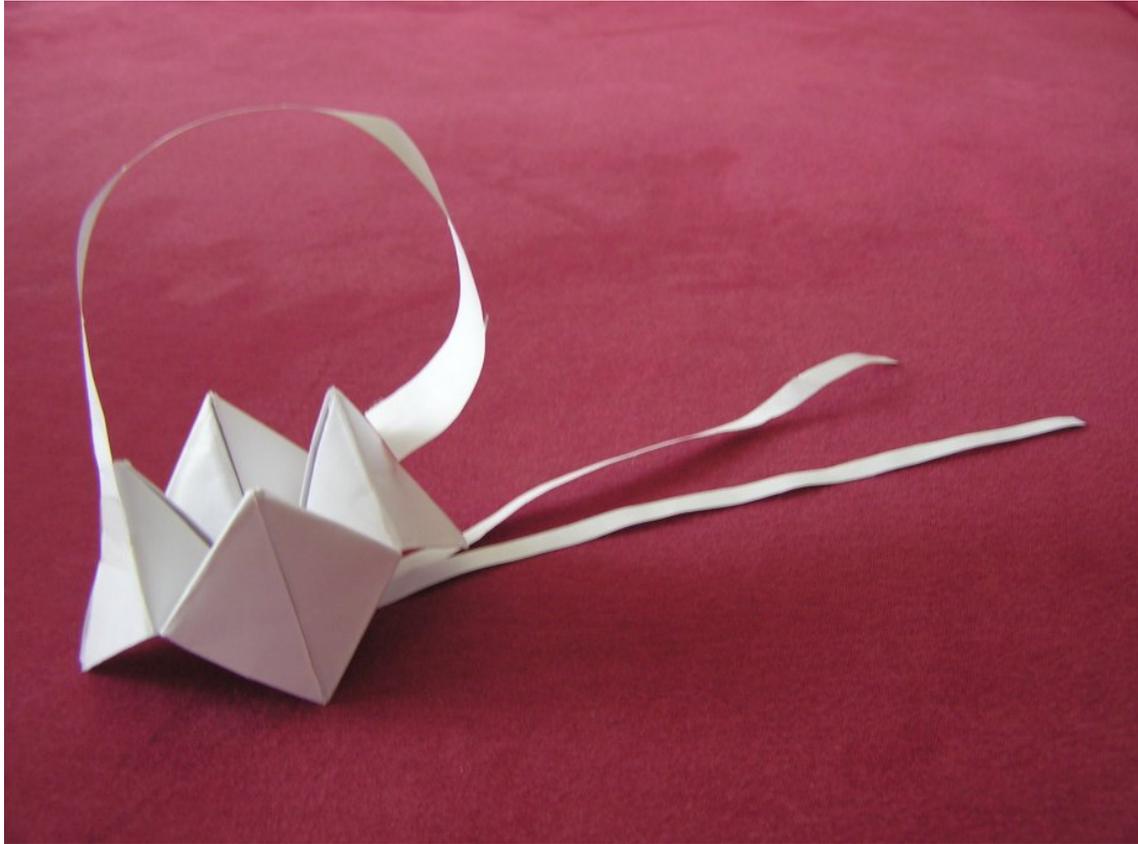


Abbildung 7: Modell 2



Abbildung 8: Modell 2 - nachgebaut