

# Zwischenbericht

## JIA Elisabethenschule Frankfurt

**Nachhaltigkeit und Effizienz in der Lebensmitteltechnologie**



## Zwischenbericht Junior-Ingenieur-Akademie (JIA)

---

### Thematische Schwerpunkte des JIA-Projekts laut Curriculum:

- Produktion von Lebensmitteln unter den Aspekten Nachhaltigkeit und Effizienz
- Verständnis von ineinander greifenden Herstellungsprozessen und essentiellen Analytikverfahren
- Sensorgesteuerte, automatisierte Produktionsanlagen und Sortierroboter

### I. Das erste Semester (Fahrplan)

Im ersten Schulhalbjahr sollte der Schwerpunkt auf dem Design eines Lebensmittels unter Berücksichtigung verschiedenster Aspekte wie z.B. Kundenwünsche, Planung und Kombination einzusetzender Stoffe, Nachhaltigkeit und Effizienz liegen. Dabei wurde bewusst ein sehr alltagsnaher Einstieg in einfache Ingenieurstätigkeiten gewählt. Wie auch in den nachfolgenden Halbjahren ist der Kurs inhaltlich nach dem Prinzip **„Erleben – Verstehen – Anwenden – Präsentieren“** gegliedert.

#### I.1 Der Einstieg / die Teambildungsmaßnahme

Die SchülerInnen und Schüler (SuS) der JIA kommen aus insgesamt acht Klassen der Jahrgangsstufen 8 und 9, entstammen zehn verschiedenen Nationen und bringen dementsprechend die unterschiedlichsten Voraussetzungen mit.

Um diese Schüler zu einer funktionierenden Gruppe zu formen, wurde mit Hilfe eines externen Partners (F. Hielscher) eine Teambildungsmaßnahme durchgeführt. Die inhaltlichen Vorgaben dieser Maßnahme (Bezug zum Thema, Stärkung des Gruppen- und Verantwortungsgefühls, hohe Anforderungen, Stress, Erlebniswert, ...) führten zu der Aufgabe, für Schulleitung, Lehrer und Stiftungsverantwortliche ein anspruchsvolles Drei-Gänge Menü zu gestalten und auch zu präsentieren. Dank der Unterstützung der Stiftung Polytechnische Gesellschaft Frankfurt am Main (SPTG) konnte diese Veranstaltung in der Genussakademie Frankfurt/Main stattfinden.

Zu Beginn dieser zweitägigen Maßnahme wurden die SuS zunächst in Gruppen aufgeteilt. Zur Vorbereitung auf das Großereignis bekamen die Gruppen zunächst ihre Aufgaben und mussten dann in der Küche der benachbarten Schule ein Menü zur Probe kochen. Vor allem durch den hervorragenden Coach waren alle SuS von der ersten Minute an bei der Sache und trotz Einkaufens, Einarbeitens und Eingewöhnens in die Gegebenheiten der Küche stand gegen 18 Uhr ein vollständiges Probemenü auf dem Tisch.

Am darauffolgenden Tag galt es, das Gelernte in ungewohnter Umgebung umzusetzen, d.h., das Menü in deutlich größerer Menge und engerem Zeitrahmen vorzubereiten sowie im Anschluss hieran niveaugemäß zu präsentieren und zu servieren.

Die SuS lernten dabei im Team zu arbeiten und Stresssituationen zu meistern. Im Ergebnis servierten sie ein nahezu perfektes Menü.

Der ganze Erfolg dieser Maßnahme zeigte sich nicht nur an den strahlenden wenn auch erschöpften Gesichtern, sondern daran, dass sie sich aus Resten der Einsatzstoffe auch noch ein gemeinsames Schüleressen gekocht haben.



## I.2 Der Unterricht an der Schule

Zum Einstieg in das Thema „Lebensmittel“ wurden die unterschiedlichsten Lieblingslebensmittel der SuS zunächst mit allen Sinnen und anschließend mit Hilfe der Chemie sorgfältig untersucht. Im Mittelpunkt standen die Fragen

„Was macht ein gutes Lebensmittel aus?“ und  
„Welche Inhaltsstoffe stecken in so einem Lebensmittel?“

Abschließend wurden Designkriterien für ein perfektes Produkt gesucht.

Das Ergebnis: weich,  
bunt,  
süß,  
mit einer leicht sauren Note  
und einer interessanten Verpackung.  
Dazu soll es im weitesten Sinne auch „Energie“ liefern.

Im Anschluss wurde das Ergebnis mit handelsüblicher Astronautennahrung verglichen. Unter hohem **Erlebniswert** wurden die verschiedensten Produkte in Blindtests verkostet, beurteilt und danach ihre Inhaltsstoffe sowie die technischen Feinheiten ihrer Herstellung untersucht.



Die Unterrichtseinheit endete mit einem Quervergleich zwischen dem Drei-Gänge-Menü der Einstiegsveranstaltung, der Astronautennahrung und dem eigenen Lieblingslebensmittel. Den SuS sollte damit ein grundlegendes **Verständnis** für Designkriterien und Nährstoffgehalte von Lebensmitteln vermittelt werden.

Zur **Anwendung** des Gelernten folgte die Planung und Umsetzung einer Menüpräsentation für den Tag der offenen Tür der Elisabethenschule unter dem Titel „Hausmannskost versus molekulare Küche“.

Die SuS haben dazu in langwierigen Prozessen Brot, Mayonnaise, Espumas und Bubble Tee nach ihrem Geschmack entwickelt. Dabei kamen die biologischen und chemischen Funktionsweisen der Bestandteile ebenso zum Tragen wie die Optimierung von Prozessen und Praktiken zur Herstellung größerer Mengen. Nicht zuletzt waren aber auch Fragen bezüglich Preis und Nachhaltigkeit zu beantworten (siehe auch I.4 – Präsentationen).

### I.3 Exkursionen / Praktika

#### Samson AG

Die erste Exkursion führte unsere SuS zur Samson AG, einem Unternehmen der Mess- und Regeltechnik, das auf unterschiedlichste Ventile spezialisiert ist. Dort absolvierten sie ein mehrtägiges Praktikum, dessen Highlight die Herstellung eines Kubus mit eingraviertem Namen aus einem Stahlquadrat und einer Aluminiumplatte durch Feilen, Bohren und Einreißen war.

Zusätzlich zu dieser praktischen Erfahrung im Werkstofflabor erhielten die SuS einen Einblick in die verschiedenen Tätigkeitsbereiche der Samson AG, lernten Mitarbeiter verschiedenster Abteilungen kennen und bekamen einen Überblick über die (Ausbildungs-)berufe des Unternehmens.



## Bäcker Eifler

Bei der zweiten Exkursion bekamen die SuS einen tieferen Einblick in die Produktionsprozesse einer mittelständischen Bäckerei. Dazu erhielten sie zunächst eine halbtägige Betriebsführung von Hrn. Eifler persönlich, um dann ein paar Tage später selber nachts Hand anzulegen. Das Zusammenspiel aus technischer Apparatur und dennoch sehr viel Handarbeit wird für die meisten unvergesslich bleiben.



Dass ausgerechnet die Samson AG ein großer Kunde vom Bäcker Eifler ist, rundete die beiden Exkursionen ab.

## I.4 Präsentation der Ergebnisse

Die verschiedensten Unterrichtsinhalte, die Erfahrungen bei unseren Partnern sowie die selbst kreierte Produkte wurden von den SuS am Tag der offenen Tür der Elisabethenschule vorgestellt.

Dazu wurden die Protokolle, Berichte und Fotos des ersten Halbjahres zusammengestellt. Auch ein eigenes Logo wurde für unsere JIA gestaltet.



Während der Veranstaltung versorgten die Teilnehmer der JIA Eltern und Kinder mit ihren selbst erzeugten Produkten und erklärten Inhalte und Verlauf einer Junior Ingenieur Akademie.

Trotz des einen oder anderen Produktionsproblems war es am Ende ein sehr gelungener und erfolgreicher Abend.

## II. Zweites Semester (Fahrplan)

Im zweiten Semester sollte es Aufgabe der SuS sein, Lebensmittel auf bestimmte Qualitätskriterien wie ernährungsphysiologische Wirksamkeit, Reinheit und Nachhaltigkeit hin zu untersuchen. Dabei sollen einfache und komplexere Analytik Experimente an Alltagsprodukten durchgeführt und die Besonderheiten der Grundnährstoffe verstanden werden.

### II.1 Der Unterricht

Der Unterricht des zweiten Halbjahres hat zunächst die Thematik des zweiten FH Besuches (Trennverfahren) aufgenommen. Die SuS haben sich selbstständig mit Papierchromatographie und Fällungsreaktionen beschäftigt.

Im Anschluss kam das Thema Säuren und Salze zum Tragen und auch hier das Vorkommen bzw. die Verwendung in alltäglichen Lebensmitteln. Dies führte weiter zur Analyse von Mineralwässern.

Es folgte die flammenspektroskopische Untersuchung von Kartoffelchips sowie die Einführung in einfache Nachweisreaktionen ausgewählter Ionenarten.



Abgeschlossen wurde die Unterrichtseinheit durch Säure-/Base-Titrationen im Kontext mit Lebensmitteluntersuchungen.



## II.2 Exkursionen / Praktika

### FH Frankfurt am Main – erster Besuch

An der FH Frankfurt hatten die SuS zunächst die Möglichkeit, selbstständig Hefezellen zu kultivieren und zu fermentieren. Dabei ging es um die Alginat-Gewinnung mit Hilfe von Azotobacter-Bakterien. Damit konnte auch ein Bezug zu unserem Bubble Tea aus Alginat hergestellt werden.



### FH Frankfurt am Main – zweiter Besuch

Beim zweiten Besuch im Fachbereich Chemie der FH Frankfurt hatten die JIA-Teilnehmer die Möglichkeit, unterschiedliche Trennverfahren kennen zu lernen. Am Beispiel eines Petersilie-Extrakts bekamen sie die Möglichkeit, diesen Extrakt unter Anleitung mittels Dünnschicht-, Papier- und Säulenchromatographie, aber auch per HPLC (High Performance Liquid Chromatography) selbst zu analysieren.



## II.3 Präsentation

Die Präsentation der Ergebnisse des zweiten Semesters ist für das Schulfest Ende September 2014 geplant.

### **III. Optimierungsmöglichkeiten – „Lessons learnt“**

Aufgrund der Vielzahl an Exkursionen und Veranstaltungen während des ersten Halbjahres musste die Einführung in einfache Dokumentations- und Präsentationstechniken ausfallen. Somit war für die JIA-Teilnehmer die Projektpräsentation und Ergebnisvorstellung erschwert. Wie im Curriculum beschrieben, wird dieser Punkt im nächsten Anlauf berücksichtigt. In dieser Runde versuchen wir ihn im 2ten Jahr unterzubringen.

Die ursprüngliche Planung, „auch noch“ speziell designte Lebensmittel für Allergiker und/oder Diabetiker herzustellen, musste aus Zeitmangel unterbleiben. Hier ist eine Umsetzung in der nachfolgenden JIA denkbar, muss aber produktspezifisch überdacht werden.

Verbesserungspotenzial liegt auch in der Vor- und Nachbereitung einzelner Exkursionen, um das Erfahrene bzw. Erlernte vertiefen zu können. Da die Exkursionsinhalte nun gut bekannt sind, ist dies einfach in die nächste Runde zu integrieren.

Das größte Problem einer jeden JIA dürfte aber die zur Verfügung stehende Zeit sein. Bedingt wird dies zum einen durch die Vielzahl an Inhalten, Aktionen und Exkursionen im Verlauf eines Semesters. Zum anderen aber auch durch den mit zwei Wochenstunden angesetzten Unterricht. Neue praktische Erfahrungen in Verbindung mit den entsprechenden theoretischen Grundlagen benötigen oft mehr Zeit. Mit der Erfahrung aus der ersten Runde JIA wird der Schwerpunkt der Folgeplanung darauf liegen, Inhalte z.T. zu entschlacken und auf den Kern zu reduzieren sowie praktische Aufgaben noch intensiver vorzubereiten.

### **II. Highlights**

Die Zusammenarbeit mit der Stiftung Polytechnische Gesellschaft Frankfurt am Main (SPTG) hat nicht nur hervorragend funktioniert, sondern hat uns auch alle Tore und Türen geöffnet.

Ebenso haben sich alle Partnerunternehmen sowie die FH Frankfurt als exzellente Kooperationspartner erwiesen und unseren SuS durch intensive Betreuung und hohes Engagement ganz neue Perspektiven eröffnet.

### **III. Fazit**

Hinter Schülern und Lehrern liegt ein sehr ereignisreiches erstes Jahr. Es war geprägt von vielen Exkursionen und Aktivitäten im ersten und beginnenden zweiten Semester. Im Anschluss folgte die dringend notwendige fachliche Vertiefung und Konsolidierung.

Aus den SuS und Lehrern ist in der Zwischenzeit ein tolles Team geworden, das die JIA in der Schule und bei externen Veranstaltungen sicher und stolz präsentiert. Dabei sind einzelne SuS förmlich aufgeblüht. Die SuS der JIA, die inzwischen in der E-Phase sind, haben fast ausschließlich MINT-Vorleistungskurse gewählt und sind damit auf einem guten Weg in eine naturwissenschaftlich/mathematisch/technisch geprägte Zukunft.

An der Elisabethenschule ist die JIA inzwischen etabliert und angesehen, so dass sich die Schule weiter in Richtung „MINT“ entwickeln kann.

**Insgesamt ein voller Erfolg. VIELEN DANK !**