



**IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm „Informatik kreativ unterrichten“

# **FÄCHERÜBERGREIFENDE INFORMATIK**

## **Kurzfassung**

**ID 1537**

**DI Dr. mont. Monika Grasser**

**DI Florian Mayer**

**Mag. Dr. Felix Poklukar**

**EUREGIO HTLBVA Ferlach Schulhausgasse 10, 9170 Ferlach**

**Juni 2015**

Aufbauend auf den Ergebnissen der IMST-Vorgängerprojekte „Simulation Begreifen“ und „Simulation kompetent validieren“ wurden in diesem Projekt Unterrichtsunterlagen für die 4. und 5. Klasse Waffentechnik für fächerübergreifenden Unterricht erstellt.

Es wurden anwendungsorientierte Unterrichtsbeispiele für die numerische Darstellung von Messdaten mit Excel fächerübergreifend entwickelt, durchgeführt und evaluiert. Beteiligte Fächer waren Angewandte Mathematik, Labor und Ballistik. Im Laufe des Projektes wurden im Labor Messdaten im Bereich Messtechnik erfasst. Die so erhobenen Daten in Angewandter Mathematik bzw. Ballistik wurden ausgewertet. Dabei erfolgte auch die notwendige Modellbildung und Programmierung.

Die dabei entwickelten Unterrichtsunterlagen stellen eine Basis für weitere Beispiele dar. Sie sollen in ihrer generischen Grundstruktur zum Nachmachen in anderen Fächern dienen.

Hauptthema ist die numerische Darstellung, Berechnung und Auswertung von physikalischen Daten (mit Excel) in den Unterrichtsgegenständen Angewandte Mathematik, Ballistik und Labor. Es geht einerseits um die Erarbeitung der Zusammenhänge zwischen Messtechnik und der Berechnung in der Theorie, und andererseits um die Programmierung der dazu notwendigen Formeln in der numerischen Anwendung.

Im Speziellen werden im Labor im Schwerpunkt Messtechnik (z.B. Geschwindigkeitsmessung, Gasdruckmessung) Werte mit spezifischen Messgeräten (Lichtschranke, Gasdruckmessung durch Piezoaufnehmer und Dopplerradar) erfasst, diese in eine von Excel lesbare Datei übergeführt und anschließend die Auswertung der Messergebnisse sowie deren statistische Kenndaten weiterbearbeitet.

Als Unterrichtsmethoden wurden sowohl Frontalunterricht und das eigenständige Spezifizieren von Aufgabenstellungen angewendet. Gruppenarbeiten fanden bei der Umsetzung der Messaufgaben und der Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse statt.

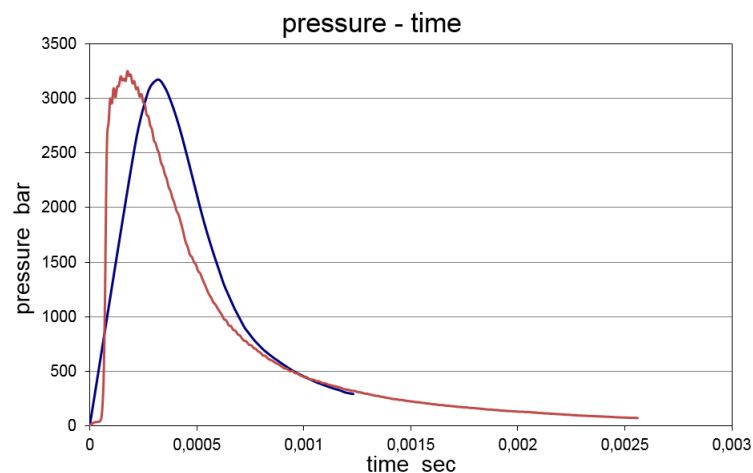
Im Rahmen des Labors fand die Erfassung der Messdaten im Schusskanal der EUREGIO HTBLVA FERLACH statt. Dabei werden das Lichtschrankensystem HPI B471, das Doppler-Radar-System HPI B481, das Target System HPI B571, das Gasdruckmesssystem HPI B214 mit Piezoquarzen sowie der zugehörigen Software BWF (Ballistic WorkFrame) HPI B3000 verwendet (siehe Bilder unten). Basierend auf den so gewonnenen Daten kann ein Messprotokoll, das davor definiert wird, erstellt werden. Die Messdaten können in Form von geeigneten Textformaten ausgelesen und weiterverarbeitet werden.



*Schüler bei der Erfassung der Messdaten im Schusskanal, rechts: Messaufbau: im Vordergrund der Abschussbock mit dem Gasdruckmessaufbau, davor in 2m Entfernung der ersten Lichtschranke zur Geschwindigkeitsmessung, im Hintergrund in 20m Entfernung das Target zur Erfassung der Treffpunktlage.*

Nach den Messungen können anhand der programmierten Excel-Tabelle „Interior ballistic Heydenreich' model 2014\_2015\_308 Winchester“ die physikalischen Größen errechnet und dargestellt werden. Die dabei verwendeten Variablen und Formeln sowie das Vorgehen sind im Detail in den Beschreibungen zur Aufgabenstellung verfügbar.

Im Diagramm ist ein Vergleich der Messdaten mit einer berechneten Kurve dargestellt. Die Schüler\_innen haben die Aufgabe, diese beiden Kurven zu vergleichen und mögliche Abweichungen zu analysieren. Diese Daten werden dann basierend auf der Aufgabenstellung in Form eines Berichtes dargestellt und zur Leistungsbeurteilung abgegeben.



*Darstellung des Vergleichs der Messdaten und der berechneten Daten des Drucks über die Zeit für ein Geschöß im Kaliber 308 Win.*

Im vorliegenden Projekt wurden folgende Ziele erreicht.

- a) Eine komplexe Aufgabenstellung zum fächerübergreifenden Unterricht wurde entwickelt, die die Fächer angewandte Mathematik, BWOM (Ballistik, Waffenoptik und Munitionslehre) sowie Labor umfasst.
- b) Die Aufgabenstellung ist kompetenzorientiert formuliert und steht ausgearbeitet mit den notwendigen Excel-Tabellen und einem Datensatz an Messdaten zur Verfügung.
- c) Die Problem- bzw. Aufgabenstellung wurde im Unterricht umgesetzt.
- d) Folgende Unterrichtsmethoden fanden Anwendung:  
Für den theoretischen Input wurde Frontalunterricht angewendet.  
CLIL (Content and Language Integrated Learning), Gruppenarbeit, Berichterstellung und Präsentation im Labor statt.  
Individuelles Arbeiten herrschte beim Arbeiten mit den Excel-Tabellen vor.

Die gesamte Aufgabenstellung umfasst im vollen Umfang 7 Unterrichtseinheiten für die Umsetzung im Theorieunterricht und 33 Unterrichtseinheiten für das Messprogramm im Labor inkl. Einführung, Theorie und Auswertung. Sie eignet sich auch dazu, Teile davon anhand der bereits vorhandenen Messdaten im theoretischen Unterricht einzusetzen.