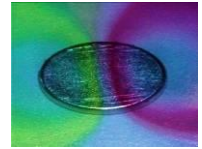




## **IMST – Innovationen machen Schulen Top**

Themenprogramm: Kompetenzen im mathematischen  
und naturwissenschaftlichen Unterricht



# **MATHE EASY**

# **RECHENWOCHE**

ID 1724

**Eva-Maria KOSS-THOSOLD**

**Polytechnische Schule Wien 3; Maiselgasse 1, 1030 Wien**

**Wien, Juni 2016**

# INHALTSVERZEICHNIS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>VORWORT</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>1 PLANUNG</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1 Ausgangssituation .....                                   | 5         |
| 1.2 Maßnahmen.....  | 5         |
| 1.3 Projektablaufplan .....                                   | 6         |
| <b>2 ZIELE</b> .....  | <b>7</b>  |
| 2.1 Ziele auf SchülerInnen-Ebene .....                        | 7         |
| 2.1.1 Fachliche Kompetenzen .....                             | 8         |
| 2.1.2 Überfachliche Kompetenzen .....                         | 8         |
| 2.2 Ziele auf LehrerInnen-Ebene .....                         | 9         |
| 2.2.1 Fachliche Kompetenzen .....                             | 9         |
| 2.2.2 Überfachliche Kompetenzen .....                         | 9         |
| <b>3 DURCHFÜHRUNG</b> .....                                   | <b>10</b> |
| 3.1 Beschreibung der Umsetzung .....                          | 10        |
| 3.2 Beschreibung einiger der Lernaufgaben.....                | 10        |
| 3.3 Verbreitung und Vernetzung .....                          | 11        |
| <b>4 ERGEBNISSE (EVALUATION)</b> .....                        | <b>13</b> |
| 4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe .....                 | 13        |
| 4.2 Daten .....   | 14        |
| 4.2.1 Aufteilung der Ergebnisse nach Tagen und Aufgaben ..... | 15        |
| 4.2.2 SchülerInnenbefragung.....                              | 17        |
| 4.2.3 LehrerInnenbefragung.....                               | 18        |
| 4.2.4 Gender und Diversität .....                             | 19        |
| 4.3 Interpretation.....                                       | 20        |
| <b>5 RESÜMEE UND AUSBLICK</b> .....                           | <b>22</b> |
| <b>6 LITERATUR</b> .....                                      | <b>24</b> |
| <b>7 ANHANG</b> .....   | <b>25</b> |
| <b>ERKLÄRUNG</b> .....  | <b>26</b> |

## ABSTRACT

Mathematik stellt ein großes Hindernis für Jugendliche in ihrer Bildungslaufbahn dar! Die Anforderungen der Firmen an angehende Lehrlinge sind hoch. Die Polytechnische Schule PTS stellt eine ideale Möglichkeit der Beendigung der Schulpflicht (9 Pflichtschuljahre) dar. Der Schwerpunkt bildet die Berufsvorbereitung und die Schaffung einer guten Ausgangslage für einen gelungenen Berufseinstieg.

Das Projekt „Mathe Easy“ eine Rechenwoche, fördert auf spielerischer Weise die Mathematikkompetenz der Jugendlichen. Durch Alltagsthemen wie z. B. „Besuch in der Pizzeria“ wird den jungen Menschen gezeigt, dass Mathematik im täglichen Leben und im Berufsleben eine wichtige Rolle spielt.

An diesem Projekt nahmen alle Klassen (13) der PTS Wien 3 im Schuljahr 2015/16 teil. Jeweils in der ersten Unterrichtseinheit, unabhängig vom Unterrichtsfach, wurde gerechnet.

Mit 10-Minuten-Trainings (jeweils zu Stundenbeginn), Rechenthemen mit Alltagsbezug und vielen Variationen von Rechenspielen wurde die Motivation sich mit Rechenproblemen auf Basis der Grundrechnungsarten sowohl auf SchülerInnenebene als auch auf LehrerInnenebene gesteigert. Der spielerische Zugang verringerte die Angst vor dem Fach Mathematik. Durch das Angebot der Partner- und Gruppenarbeiten wurde die Lust auf die Suche nach eigenen Lösungswegen gesteigert. Die Teamfähigkeit konnte erhöht werden. Aber auch die fachliche Kompetenz wurde gesteigert. So wurden in den 10-Minuten-Trainings rein operativ geübt (**H2 I1 K1**). In den Themenaufgaben steigerten sich die Herausforderungen (**H2 I1 K2 / H2 I1 K3**) und in den Rechenspielen wurden der Spaßfaktor, also die Auseinandersetzung und das Üben mit den Grundrechnungsarten, in den Vordergrund gestellt.

Auch auf LehrerInnenebene konnte die Angst vor Mathematik gelindert werden und das Interesse an der Lösung von mathematischen Problemstellungen gesteigert werden.

Die Bereitschaft sich solchen Rechenwochen zu stellen fand eine große Zustimmung, sowohl von SchülerInnen als auch LehrerInnen.

## Impressum

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| <i>Schulstufe:</i>      | 9. Schulstufe                     |
| <i>Fächer:</i>          | Mathematik / Technisches Handwerk |
| <i>Kontaktperson:</i>   | Eva-Maria Koss-Thosold            |
| <i>Kontaktadresse:</i>  | Eva.koss-thosold@gmx.at           |
| <i>MitarbeiterInnen</i> |                                   |

# VORWORT

Die Polytechnische Schule (PTS) ist eine Möglichkeit die Pflichtschule (9 Schulstufen) zu Ende zu führen. Besonders für SchülerInnen, die sich als weiteren Ausbildungsweg für die duale Ausbildung (Lehre: Praxis in einem Betrieb - Theorieausbildung in der Berufsschule) entschieden haben.

Aus meiner Berufserfahrung und aus Rückmeldungen von Firmen, zeigt sich, dass bei vielen Jugendlichen, die die Pflichtschule beendet haben, besonders im mathematischen Bereich, aber auch in der Sprachkompetenz und in sozialen Kompetenzen, große Mängel vorhanden sind. Dies gilt besonders für den Wiener Raum, sowohl bei SchülerInnen mit Migrationshintergrund (1. und 2. Generation) als auch bei Jugendlichen, deren Erstsprache Deutsch ist und die ihre gesamte „Schullaufbahn“ in Österreich absolviert haben.

Die größten fachlichen Mängel liegen im Bereich der nicht ausreichend vorhandenen Lesekompetenz und des mangelnden Textverständnisses, sowie im Zahlenverständnis, im Rechnen und Operieren (Handlungsbereich H2 Standards für Mathematik 8. Schulstufe) sowie im Einsatz von Grundkenntnissen und -fertigkeiten (Komplexität K1), Defizite treten beim Anwenden von grundlegenden mathematischen Begriffen und der Verbindung dieser auf, wenn die mathematische Problemlösung komplexer ist (Komplexität K2). Schwer fällt es den SchülerInnen auch verschiedene mathematische Tätigkeiten miteinander zu verbinden um zu einer Lösung zu kommen.

Mathematik ist für viele SchülerInnen ein „Schreckensgespenst“. Durch schlechte Erfahrungen und mangelndes Wissen (Nichtverstehen der Erklärungen in der Volksschule), ist dieses Fach negativ besetzt und keine Motivation vorhanden, „Lücken“ zu füllen. Es fehlen Interesse und Freude an der Lösung mathematischer Problemstellungen und Rechenaufgaben.

Durch die Aufbereitung der Rechenaufgaben zum Thema Grundrechnungsarten, sollten die Jugendlichen nicht nur erkennen, dass Rechenfertigkeiten in allen Lebenslagen notwendig sind, sondern auch den Spaß an der Auseinandersetzung und Beschäftigung mit Zahlen und den Grundrechnungsarten erfahren.

# 1 PLANUNG

Mit der Planung des Projekts wurde im Sommer begonnen. Die Inhalte des Lehrplans der PTS wurden mit den Anforderungen von Firmen an Lehrstellenbewerbern verglichen. Dabei stellte sich heraus, dass eine der häufigen „Knackpunkte“ bei Aufnahmetests bereits das Thema Grundrechnungsarten ist. Also wurde dies zu unserem Hauptthema. Eine Sammlung an unterschiedlichen Zugängen der SchülerInnen wurde angelegt. Ob Rätsel, Arbeitsblätter, Spiele oder Rechendiktate. Aus dem zusammengetragenen Material Pool wurde eine Sammlung für die Rechenwoche zusammengestellt.

Um den SchülerInnen ein wenig die Situation der Aufnahmetestungen näher zu bringen, wurde jede Rechenwochenstunde, mit einem 10-Minuten Training begonnen. Diese dienten als Kontrolle für die SchülerInnen (Selbstkontrolle) als auch für die Lehrpersonen. Durch diese Trainingsbögen konnte anschließend sowohl das Arbeitstempo jedes Lernenden als auch die richtige Durchführung der Rechenoperationen im Standardniveau **H2 I1 K1** des Kompetenzmodells der Bildungsstandards für die 8. Schulstufe (BIFIE Kompetenzmodell Mathematik der 8. Schulstufe) überprüft werden.

Um den Jugendlichen die Rechenkompetenz für den Alltag anschaulich zeigen zu können, wurden Themen gesucht, die sich mit dem täglichen Leben der SchülerInnen beschäftigten. Aus diesen Themen wurde eine geeignete Auswahl getroffen und Zusatzfragen und Problemstellungen erarbeitet.

## 1.1 Ausgangssituation

Seit einigen Jahren stellen Wirtschaftstreibende fest, dass die Mathematikkompetenz der LehrstellenbewerberInnen, für die Anforderungen die an die Jugendlichen gestellt werden, nicht ausreicht. Dies kann viele Ursachen haben. Ob dies am mangelnden Verständnis, oder an der fehlenden Übung liegt, kann nur schwer festgestellt werden.

Da sich dieses Problem durch alle 13 Klassen der Schule (PTS 9. Schulstufe) zieht, wurde die Rechenwoche auch in allen Klassen, jeweils in der ersten Unterrichtsstunde, durchgeführt. Alle SchülerInnen, unabhängig vom Unterrichtsfach, nahmen daran teil.

Das Projekt steckte sich als Ziel, den Bereich der Übung durch einen spielerischen Zugang zu erhöhen. Durch den spielerischen Aspekt wurde der Fokus der Jugendlichen nicht auf den Schwerpunkt „Rechnen“ gelegt, sondern der Unterhaltungsaspekt stand scheinbar im Vordergrund. Die Übung im Operieren und Anwenden der Grundrechnungsarten sollte angekurbelt werden. Rechenprobleme, wie z. B. welche Rechenart muss wann angewendet werden, sollten durch unterschiedliche Aufgaben und der Möglichkeit unterschiedlicher Sozialformen (Partnerarbeit, Gruppenarbeit) sozusagen in der „Peergroup“ besprochen und gelöst werden. Die MitschülerInnen wurden zu MitstreiterInnen, MitspielerInnen und „Erklärenden“.

Das Thema Grundrechnungsarten ist die Grundlage aller mathematischen Themen und bildete in dieser Rechenwoche die Basis aller Aufgaben und Themenbereiche.

## 1.2 Maßnahmen

Die SchülerInnen zeigen wenig Interesse an der Lösung von mathematischen Problemen. Weder solchen, die sich aus ihrem Alltag ergeben noch jenen, die sich aus ihren Berufswünschen ergeben. Es gibt keinen Beruf, in dem nicht auch mathematische Kompetenzen erforderlich sind. So soll sowohl das Interesse der SchülerInnen geweckt werden, als auch ihre Sicherheit in der Durchführung von Rechenaufgaben erhöht werden.

Durch die Bearbeitung von Alltagssituationen (z. B. Besuch in der Pizzeria - siehe Anhang 1) erarbeiten die Jugendlichen in Einzelarbeit aber auch Gruppenarbeit Lösungsstrategien, die es ihnen ermöglichen, solche Situationen zu meistern. Ihr Interesse wird durch die Themenwahl geweckt.

Geübt werden die Grundrechnungsarten in den 10-Minuten-Trainings (z. B. siehe Anhang 2-6), die an allen Tagen der Rechenwoche stattfanden. Die Aufgaben lagen im Bereich H2 I1 K1 des Kompetenzmodells. Dabei handelte es sich um Rechenaufgaben die das reine Operieren(H2) im Bereich der natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen (I1) umfassten. Es wurde grundlegendes mathematisches Wissen reproduzierend geübt (K1). Da diese ohne technische Hilfsmittel durchgeführt werden, wird der Forderung der Wirtschaft nach „Kopfrechnen“ nachgekommen.

### 1.3 Projektablaufplan

Es wurde das Thema „Grundrechnungsarten“ festgelegt und mit der Sammlung möglicher „Sachthemen“ begonnen. Die 10-Minuten-Trainings wurden erarbeitet und in eine einheitliche Form gebracht.

Da der Stundenablauf möglichst abwechslungsreich gestaltet sein soll, wurden Arbeitsblätter, Sachthemen und Spiele zunächst zusammengetragen und anschließend eine Reihenfolge, nach Tagen, festgelegt. Den durchführenden Lehrkräften wurde es freigestellt, welche der Aufgabenstellungen durchgeführt wurden. Lediglich das 10-Minuten-Training musste an jedem Tag erledigt werden.

| <b>Montag</b>            | <b>Dienstag</b>        | <b>Mittwoch</b>                  | <b>Donnerstag</b>     | <b>Freitag</b>                     |
|--------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 10-Minuten-Training      | 10-Minuten-Training    | 10-Minuten-Training              | 10-Minuten-Training   | 10-Minuten-Training                |
| Knifflige Rechenaufgaben | Besuch in der Pizzeria | Backen für Weihnachten           | Unser Wasserverbrauch | Rauchen Gefährdet deine Gesundheit |
| Hang-man                 | Lustige Rechenspiel    | Rechenaufgaben mit Lösungspuzzle | Lustige Rechenspiel   | Würfelspiel<br>Rechenspiel         |
|                          |                        |                                  |                       | Rechenrätsel                       |

## 2 ZIELE

Bei der Rechenwoche „Mathe Easy“ wurden nicht nur Ziele für SchülerInnen, sondern auch für LehrerInnen erarbeitet. Da die Rechenstunden jeweils in der ersten Unterrichtsstunde stattfanden, unabhängig vom eigentlichen Unterrichtsfach, wurden diese auch von Nicht-Mathematiklehrpersonen durchgeführt.

„Mathe Easy“ war der Versuch, durch unterschiedliche Zugänge den Jugendlichen die Notwendigkeit von Rechenkompetenz zu zeigen. Da Rechnen mit einem negativen Beigeschmack verbunden ist, waren die Rechenaufgaben und Themen so gewählt, dass das „lustbetonte“ Arbeiten im Vordergrund stand. Mit Spielen (Brettspiel, Würfelspiel, Kartenspiel), Arbeitsaufgaben wobei die Lösungen mit einem Puzzle selbstkontrolliert wurden oder durch das gemeinsame Rechnen, wurden unterschiedliche Zugänge geschaffen. Durch die Wahl der Rechenthemen (In der Pizzeria, Weihnachtskekse, Wasserverbrauch, Rauchen – Nichtraucher) wurde die Motivation gesteigert. Die Themen konnten in Einzelarbeit, als Partnerarbeit oder in Gruppenarbeit gelöst werden. Unterschiedliche Lösungswege und Strategien konnten gefunden, dokumentiert und ausprobiert werden. Durch die Themenwahl wurden sowohl Bereiche des Alltags als auch des Berufslebens angesprochen.

Bei den Spielen wurden die Grundrechnungsarten in spielerischer Form geübt. Durch die Übung wurde die Selbstständigkeit bei einfachen Rechenvorgängen erhöht.

Da mit unterschiedlichen Sozialformen gearbeitet werden konnte, hatten die SchülerInnen die Gelegenheit zu erkennen, dass manche Schwierigkeiten durch die gemeinsame Erarbeitung leichter überwunden werden können.

### 2.1 Ziele auf SchülerInnen-Ebene

Eine Aufgabe der PTS ist es, die SchülerInnen auf den Berufseinstieg, eine Lehre, vorzubereiten. Dafür müssen Grundkompetenzen sowie Grundwissen auch im Bereich der Mathematik vorhanden sein. Für jede weitere mathematische Ebene, müssen erst einmal die Grundrechnungsarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division) verstanden und geübt werden. Daher ist das Thema Grundrechnungsarten als Basis zu sehen.

Firmen und deren LehrlingsausbilderInnen setzen voraus, dass bei Jugendlichen, die sich um eine Lehrstelle bemühen, diese Kompetenz vorhanden ist. Bei Aufnahmetests wird dies überprüft. Dabei sind keinerlei technische Hilfsmittel erlaubt. Oft scheitern die jungen Menschen schon an diesen Anforderungen.

Das Kompetenzmodell zu Mathematik der Sekundarstufe 1 der Bildungsstandards für Mathematik (BIFIE, 2009) zeigt eine dreidimensionale Darstellungsmöglichkeit dieser Anforderungen. Es beruht auf dem Handlungs-**H**<sub>1-4</sub>, Inhalts **I**<sub>1-4</sub>- und Komplexitätsbereich **K**<sub>1-3</sub>.

Aufgaben im Bereich **H2 I1 K1** dieses mathematischen Kompetenzmodells ergaben sich.

Daraus ergaben sich folgende Zielsetzungen:

- die unbegründete Angst vor dem Fach Mathematik zu nehmen
- die Motivation sich mit rechnerischen Problemen auseinanderzusetzen auf spielerischer Art zu steigern
- die Lust Lösungswege zu finden, erhöhen
- erkennen, dass Mathematik in den verschiedenen Bereichen des Lebens eine wichtige Rolle spielt
- Üben der Grundrechnungsarten mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen  
z. B.  $2,67 + 0,6 + 13,58 =$
- die Selbstständigkeit im Rechnen erhöhen

- Über Gruppen- und Partnerarbeit erkennen, dass Lösungen gefunden werden können. Zusätzlich wurde nach eigenen Lösungswegen gesucht

### 2.1.1 Fachliche Kompetenzen

Handlungsbereich Rechnen, Operieren **H2** - Rechenoperationen mit konkreten Zahlen im engeren Sinn, operieren - die korrekte, sinnvolle und effiziente Durchführung von Rechenaufgaben.

Im Inhaltsbereich Zahlen und Maße **I1** stehen natürliche, ganze, rationale Zahlen im Vordergrund.

Im Bereich Komplexität - Einsetzen von Grundkenntnissen und -fertigkeiten **K1** ist die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden mathematischen Begriffen gemeint. Also reproduzierendes Wissen und Können und deren direkte Anwendung. . Meist ist nur reproduzierendes Wissen und Können von mathematischen Fertigkeiten erforderlich (BIFIE, 2009).

Unter dem Bereich: Handlungsbereich *Rechnen, Operieren* (**H2**) versteht man „Rechnen im engeren Sinn“. Also die Durchführung elementarer Rechenoperationen mit konkreten Zahlen. Im Bereich des Operierens sind allgemeine und umfassende Planungen aber auch die korrekte, sinnvolle und effiziente Durchführung von Rechenabläufen gemeint.

Der Bereich Inhalt: Zahlen und Maße (**I1**) umfasst natürliche, ganze und rationale Zahlen, sowie Rechenoperationen und Rechengesetze bzw. Rechenregeln.

Da die bewältigende Komplexität der Aufgaben sehr unterschiedlich ist, werden auch diese in vier Dimensionen unterteilt:

- 10-Minuten Trainings stellten Aufgaben im Bereich **H2 I1 K1** des Kompetenzmodells in den Vordergrund

Komplexitätsbereich: Herstellen von Verbindungen **K2** beinhaltet schon komplexe Problemlösungen, sodass mehrere Begriffe, Sätze und Verfahren aus unterschiedlichen mathematischen Gebieten und Tätigkeiten mit einander verbunden werden können.

Der höchste Komplexitätsbereich: Einsetzen von Reflexionswissen und Reflektieren **K3** meint das Nachdenken über Zusammenhänge aus unterschiedlichen Sachverhalten, die nicht unmittelbar ablesbar sind. Vor- und Nachteile von Darstellungen und mathematischen Modellen hinterfragen und interpretieren und daraus Lösungswege finden. Die Komplexität einer Aufgabe beeinflusst die objektive Anforderung, sie ist jedoch kein Maß für die subjektive oder psychometrische Schwierigkeit.

- Die Themenbezogene Aufgaben wiesen Bereiche aus **H2 I1 K2 / H2 I1 K3** des Kompetenzmodells auf
- Übung und Überprüfung des operativen Könnens im Bereich Grundrechnungsarten

### 2.1.2 Überfachliche Kompetenzen

- Durch Buchstabencodes, die Worte ergaben wurde die Möglichkeit zur Selbstkontrolle geschaffen
- Erhöhung der Selbstsicherheit durch die regelmäßige Übung (jeden Tag)
- Der spielerische Schwerpunkt stellt Fairness in den Mittelpunkt
- Gemeinsame Lösungswege in Gruppenarbeiten entwickeln fördert die Teamarbeit und stärkt das Selbstbewusstsein aller Gruppenmitglieder



## 2.2 Ziele auf LehrerInnen-Ebene

Die Rechenwoche war auch für die LehrerInnen eine große Herausforderung. Da die Rechenstunden immer in den ersten Schulstunden stattfanden, unabhängig vom Stundenplan, mussten sich auch „Fachfremde“ mit diesen Themen auseinandersetzen. Oft ist Mathematik und Rechnen auch bei Erwachsenen, negativ besetzt. Daher war der Widerstand unter den KollegInnen sehr hoch.

Einerseits waren Ängste im fachlichen Bereich vorhanden, andererseits war die Herausforderung Rechnen mit einer Klasse durchzuführen, obwohl dies nicht das geprüfte Hauptfach ist, sehr groß.

Die Unterlagen, die für die Lehrkräfte vorbereitet waren, mussten daher genau, einfach und leicht verständlich aufbereitet und alle Lösungsschritte nachvollziehbar und klar strukturiert sein.

Nichts konnte als „selbsterklärend“ angenommen werden.

Daraus ergaben sich folgende Zielsetzungen:

- die Ängste der KollegInnen, die Mathematik nicht als „Erstfach“ erlernt hatten, ernst nehmen oder zumindest verringern
- die Freude wecken, sich mit mathematischen Problemen auseinanderzusetzen, das Interesse wecken, auch andere mathematische Themen behandeln zu wollen
- LehrerInnen motivieren, damit diese SchülerInnen begeistern können, sich mit Mathematik zu beschäftigen
- durch die Aufbereitung der Themen die Bereitschaft sich solchen Rechenwochen zu stellen, steigern
- Spaß an der Durchführung dieser Rechenstunden zu finden

### 2.2.1 Fachliche Kompetenzen

- die Anleitungen so erstellen, dass diese von den Lehrkräften selbst umgesetzt werden konnten aber auch an die SchülerInnen einfach weitergegeben werden konnten
- Lösungswege und Lösungen nachvollziehbar und selbsterklärend den KollegInnen zur Verfügung zu stellen

### 2.2.2 Überfachliche Kompetenzen

- auch jenen KollegInnen die Angst vor Mathematik zu nehmen, die dieses Fach nicht studiert haben
- die Freude an Mathematik vermitteln
- unterschiedliche Zugänge mit dem Umgang des Lerninhalts der Mathematik der 9. Schulstufe aufzeigen

### 3 DURCHFÜHRUNG

Die Festlegung der Aufgaben der Rechenwoche „Mathe Easy“ nahm viel Zeit in Anspruch. Es sollte nicht das Üben der Grundrechnungsarten im Vordergrund stehen, sondern den SchülerInnen viele unterschiedliche Zugänge zur „Grundmathematik“ angeboten werden. Zusätzlich wurde darauf Acht gegeben, dass den Jugendlichen die „Alltagsmathematik“, also die Notwendigkeit der Rechenfertigkeiten im täglichen Leben, geläufig wird.

Um die Rechenwoche durchführen zu können, mussten noch einige „Vorarbeiten“ geleistet werden. So hatten einige SchülerInnen die Aufgabe, Spielflächen zu gestalten, andere erstellten die notwendigen Spielfiguren.



Abb 1: selbstgestaltete Spielfläche / DL (Dienstleistung/Schönheitsberufe)



Abb 2: Erstellung eines Spielsteins / THW (Technisches Handwerk)

#### 3.1 Beschreibung der Umsetzung

Die Vervielfältigung und Sortierung der Mappen für die Rechenwoche stellte sich, durch die Anlegung einer Mappe für jeden Lernenden und jede Lehrperson als sehr aufwändig heraus. Auch die Anfertigung der Spielflächen war eine zeitliche Herausforderung. Diese Zeit wurde jedoch schon in die Zukunft investiert, da die Spiele auf weiteren Einsatz hoffen und allen LehrerInnen weiterhin zur Verfügung stehen.

Die Mappen der SchülerInnen beinhalteten die 10-Minuten-Trainings, aber auch die notwendigen Informationen der Tagesthemen und Anleitungen zu den Rechenspielen, sowie Protokollformulare für die Rechenspiele.

Die LehrerInnen hatten zusätzlich die Lösungsblätter und notwendige weitere Erläuterungen, um die Aufgaben den SchülerInnen näherbringen zu können. Tägliche „Kurzbeschreibungen“ des Tagesinhalts erleichterten den durchführenden Lehrkräften den Überblick und erhöhten die Sicherheit.

#### 3.2 Beschreibung einiger der Lernaufgaben

In den fünf Stunden, die für die Rechenwoche „Mathe Easy“ zur Verfügung standen, wurden verschiedene Aufgaben mit unterschiedlichen Niveaus des Kompetenzmodells der 8. Schulstufe erarbeitet. Dabei reichten die Kompetenzstufen von **H2 I1 K1** bis **H2 I1 K3** (Bruder 2006).

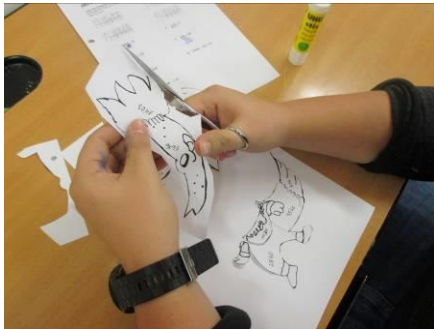


Abb 4: Rechenpuzzle

Bei dem Rechenblatt „Rechenpuzzle“ kennzeichneten die Ergebnisse Teile eines Fantasietiers, welches anschließend, an den Rechnungen, richtig zusammengefügt werden musste.

Die Rechenaufgaben bildeten sich aus einem „Lückentext“ (Addition oder Subtraktion), wobei Stellenwert festgehalten, einzelne Ziffern fehlten. Diese mussten ergänzt werden.

Andere Aufgaben waren Multiplikationen mit einstelligen oder zweistelligen Zahlen. Hier wurde der besondere Wert auf einen eventuellen „Einservorteil“ gelegt.

Als nächster Schwierigkeitsgrad sollte eine Multiplikation mit Dezimalstellen gelöst werden. Zwei Divisionen bildeten den Abschluss.

Für das „Lustige Rechenspiel“ wurden von den SchülerInnen die Spielflächen selbst gestaltet. Die Punkte am Spielfeld wurden in vier Farben gekennzeichnet. Diese wurden jeweils einer Grundrechnungsart zugeordnet. Mit einer wurde diese Zuordnung schriftlich festgehalten.



Die Spielsteine wurden von den Jugendlichen selbst angefertigt.

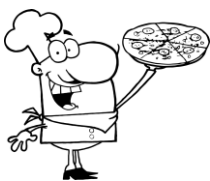
Besonders große Würfel erhöhten den Spaßfaktor.

In einem Protokoll wurden die „erwürfelten“ Aufgaben verschriftlicht. Diese erhöhten die Rechenbereitschaft und damit die Motivation zum Üben und auch die Konzentration der SpielteilnehmerInnen nahm zu.

Abb 5: Lustiges Rechenspiel

Die Spielflächen konnten für verschiedene Varianten des Rechenspiels verwendet werden. Unterschiedliche Anleitungen waren den LehrerInnenexemplaren beigelegt.

Die Materialien für die Themenbearbeitungen beinhalten unterschiedliche „Bearbeitungsmöglichkeiten“. Die gestellten Aufgaben reichten von den Kompetenzbereichen **H2 I1 K1** bis **H2 I1 K3** (Kröpfel, Schneider; S. 102; 2012). Dabei handelte es sich um das Erstellen von Tabellen über die Interpretation von vorgegebenen Tabellen. Eigene Lösungsstrategien entwickeln und aus den Anwendungsmöglichkeiten die individuell geeignete auswählen.



Du hast zum Geburtstag einen Gutschein über 200 € für diese Pizzeria bekommen. Du gehst mit drei deiner FreundInnen Essen. Notiere eure Getränke- und Essenswünsche. Erstelle eine „Bestellliste“ und berechne die Rechnungshöhe. Wie viel Geld bleibt dir über? Wie viel Trinkgeld kannst du geben?

Die benötigten Angaben entnimmst du bitte den Unterlagen!

### 3.3 Verbreitung und Vernetzung

Die erste Idee war ein „Probelauf“ in einer Klasse. Rasch entwickelte sich diese Idee zu einer für die ganze Schule (13 Klassen mit je 21 bis 25 SchülerInnen). Zu Schulbeginn wurde der Termin festgelegt und durchgeführt. Informationen an möglichst alle beteiligten KollegInnen weitergegeben. Während der Durchführung auftretende Probleme rasch zu einer Lösung zu führen und Zusatzinformationen an die Lehrkräfte weiterleiten. So entstand eine umfangreiche Mappe mit Veränderungs- und Verbesserungsvorschlägen für weitere Rechenwochen. Auf der Schulhomepage können „Aktive SchülerInnen“ während der Durchführung der Rechenwoche betrachtet werden.

Eine 4. Klasse der Übungs-NMS der PH-Wien stellte sich zur Verfügung, diese Rechenwoche auch auszuprobieren. Die Mappen sowohl das LehrerInnenexemplar als auch die SchülerInnenmappen wurden zur Verfügung gestellt, sowie Spielflächen und Spielfiguren. Die Ergebnisse der erarbeiteten 10-Minuten-Trainings und die Fragebögen zur Befindlichkeit der SchülerInnen wurden rückgemeldet.



Durch die Einladung zur Präsentation des Projekts „Mathe Easy“ auf der IMST-Tagung 2016 in Wien konnte das Projekt der Rechenwoche einem breiten Publikum vorgestellt werden. Interessierte aus anderen Schulen/Schultypen nahmen Kontakt auf und ein reger Austausch fand statt.

Einige Polytechnische Schulen haben schon Materialien beantragt!

Ein schönes Erlebnis und Bestätigung der Arbeit!

Abb 6: Plakat zur Präsentation auf der IMST-Tagung

## 4 ERGEBNISSE (EVALUATION)

Die Rechenwoche „Mathe Easy“ bot den SchülerInnen unterschiedliche Möglichkeiten die Grundrechnungsarten im Zahlenraum der natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen zu üben und zu festigen (**H1**). Rechenabläufe sinnvoll und effizient selbstständig durchführen (**H2**) unter Berücksichtigung von Rechengesetzen (**I1**). Dabei wird nicht nur reproduzierendes Wissen (**K1**) abgefragt.

Bei Gruppenarbeiten mussten gemeinsam Lösungen gefunden werden. Dabei konnten schwächere SchülerInnen unterstützt werden. SchülerInnen mit höherer mathematischer Kompetenz konnten diese unter Beweis stellen (**K2**). Dabei mussten Tätigkeiten mit mathematischen Gebieten verbunden werden.

Die Jugendlichen hatten durch Selbstkontrolle (Buchstaben, die ein Wort ergaben) die Möglichkeiten Ihr Wissen zu überprüfen und, da diese Trainingseinheiten jeden Tag stattfanden, konnte auch auf der SchülerInnenseite eine eventuelle Veränderung (Verbesserung) festgestellt werden. Die Selbstsicherheit der SchülerInnen konnte erhöht werden.

Durch den spielerischen Schwerpunkt, konnten sich die SchülerInnen auch im Bereich der Fairness üben. Den MitspielerInnen die Zeit, die diese benötigten für die Lösung einer Aufgabe zu geben, war für manche SchülerInnen oft nicht einfach.

### 4.1 Beschreibung einer Leistungsaufgabe

Die Defizite der SchülerInnen im Bereich der Grundrechnungsarten werden bei Aufnahmetests sichtbar. So können leider einige der AbsolventInnen der PTS auf Grund dieser Schwächen nicht vermittelt werden.

Um den Jugendlichen mehr Sicherheit und gezielte Übungen zur Verfügung stellen zu können, wurden, jeweils zu Beginn der Rechenstunden, ein 10-Minuten-Training durchgeführt. (siehe Anhang 2-6)

Die Aufgaben reichten vom einfachen operationellem Rechnen (z. B. Multiplikation) über das Erkennen vom „Vorteilsrechnen“ (z. B.  $26,8 \cdot 14$  - „Einservorteil“) bis zu komplexeren Aufgaben ( $1297 - 95 + 30 - 15 - 17$ ):2 - Beachtung der Rechenregeln). Aber auch das Erkennen von „Kommaverschiebungen“ beim Dividieren durch 100 oder beim Multiplizieren mit 10 war in den Aufgaben enthalten.

**Subtrahiere folgende Zahlen von der gegebenen Zahl: 397**  
**0,26; 92,78; 102,36.**

Bei dieser Aufgabe sollten die SchülerInnen den Stellenwert der Zahlen beachten und erkennen, dass die gegebenen Zahlen zunächst addiert werden um anschließend das Ergebnis von der gegebenen Zahl (397) subtrahiert zu werden.

**Rechne der Reihe nach:**

**[(263 + 15 + 6 - 39 - 145) : 2 + 35] · 3 =**

Der „Reihe nach“ meint, die Zahlen sollen nicht untereinander geschrieben werden, sondern in der Kolonne richtig addiert oder subtrahiert werden. Dabei muss wieder Rücksicht auf den Stellenwert genommen werden.

Multiplikationen waren in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden zu lösen.

**246 · 28** Multiplikation von ganzen Zahlen: nur bei der korrekten Vorgangsweise kann ein richtiges Ergebnis erzielt werden (das Hinausrücken in der zweiten Zeile).

**3,69 · 27** Multiplikation mit einer Dezimalzahl: das richtige Setzen des Kommazeichens

**14,7 . 2,6** Multiplikation von zwei Dezimalzahlen: Die Stellen nach dem Komma müssen addiert werden - es ergeben sich zwei Dezimalstellen.

**93,4 . 0,75** Multiplikationen mit zwei Dezimalzahlen , wobei einer der Faktoren kleiner als ein Ganzes ist. Das Ergebnis wird kleiner als die gegebene Zahl. Die Stellen nach dem Komma addieren sich (drei Stellen nach dem Komma).

Um die Richtigkeit eines Ergebnisses abschätzen zu können, muss die Grundfertigkeit gekonnt sein. Die Wirtschaft fordert, dass angehende Lehrlinge die Grundrechnungsarten beherrschen. So bilden diese, wie in den vorangegangenen Aufgaben, die Inhalte von Aufnahmetests. Die PTS versucht den Jugendlichen Übungsmöglichkeiten zu bieten, um diese Testungen bestehen zu können. Die Vermittelbarkeit kann durch diese oder ähnliche Maßnahmen erhöht.

Das Ende jedes 10-Minuten-Trainings bildete die „Selbstkontrolle“ mit Hilfe von Buchstaben, die, in der richtigen Reihenfolge, ein Wort mit 12 Buchstaben ergab.

Auch diese Aufgabe richtete sich nach Firmenaufnahmetests. Wenige der SchülerInnen versuchten diese Aufgabe zu lösen.

## 4.2 Daten

Zur Überprüfung der Kompetenzen **H2 I1 K1** des Kompetenzmodells wurden die Ergebnisse der 10-Minuten Trainings analysiert. Dafür wurden alle erarbeiteten Trainingsblätter gesammelt und nach Tagen sortiert. Die Ergebnisse wurden sowohl nach Klassen sortiert, als auch als Gesamtüberblick über die Schule erfasst.

Aus den damit erstellten Datensätzen ergaben sich folgende Fragestellungen:

- Wie war das Abschneiden der SchülerInnen aller Klassen allgemein?
- Welche Aufgaben machten die größten Probleme?
- Welche Lösungen überraschten positiv?
- Welche Ergebnisse stachen positiv heraus?
- Befragung der SchülerInnen über „Spaßfaktor“ und Interesse.

Da die Rechenwoche, an fünf Tagen jeweils in der ersten Schulstunde stattfand, nahmen unterschiedlich viele SchülerInnen daran teil.

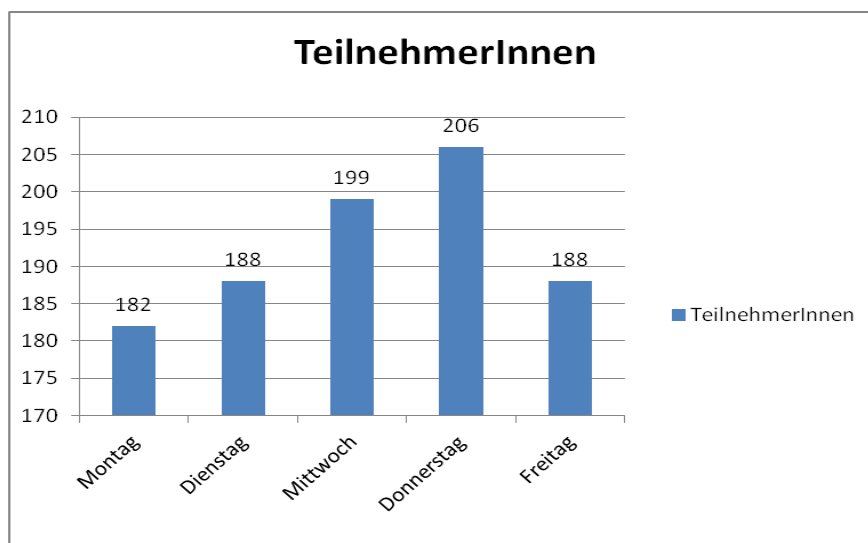


Diagramm 1: Anzahl der TeilnehmerInnen

Die Teilnahme schwankt zwischen 182 und 206 SchülerInnen. Am Donnerstag nahmen die meisten Jugendlichen an der Rechenstunde teil (206 SchülerInnen).

Im Schuljahr 2015/16 besuchten insgesamt 287 SchülerInnen die PTS Wien 3. Dies sind 113 Mädchen und 174 Burschen.

Von den am Montag teilgenommenen 182 Jugendlichen waren 105 Burschen und 77 Mädchen.

Von den am Dienstag teilgenommenen 188 Jugendlichen waren 110 Burschen und 78 Mädchen.

Von den am Mittwoch teilgenommenen 199 Jugendlichen waren 117 Burschen und 82 Mädchen.

Von den am Donnerstag teilgenommenen 206 Jugendlichen waren 126 Burschen und 80 Mädchen.

Von den am Freitag teilgenommenen 188 Jugendlichen waren 112 Burschen und 76 Mädchen.

### 4.2.1 Aufteilung der Ergebnisse nach Tagen und Aufgaben

Um die Ergebnisse transparent darstellen zu können, werden die Aufgaben kurz erläutert. An jedem der Rechentage wurde mit einem 10-Minuten-Training begonnen. Jedes der Trainings ist auf sechs Rechnungen aufgebaut, die sich aus den Grundrechnungsarten bildet. Den Abschluss und gleichzeitig eine Selbstkontrolle bildet ein 12-Buchstabenwort.

- **Montag** (siehe Anhang 2)

Die Aufgaben bestanden aus:

1. Additionen, bestehend aus Dezimalzahlen mit einer bis zwei Dezimalzahlen
2. Addition und Subtraktion mit ganzen Zahlen und Dezimalzahlen (mit einer Dezimalstelle)
3. Multiplikation bestehend aus ganzen Zahlen
4. Multiplikation bestehend aus einer Dezimalzahl und einer ganzen Zahl
5. Multiplikation mit Dezimalzahlen
6. Multiplikation von Dezimalzahlen, wobei ein Faktor kleiner als ein Ganzen ist

Aufgabe Nr. 5: Multiplikation mit Dezimalzahlen konnte von 82% (149) aller teilgenommenen SchülerInnen richtig gelöst werden. Der „versteckte“ Einservorteil wurde jedoch von vielen nicht erkannt. Die Rechnung dennoch richtig gelöst.

Aufgabe Nr. 2: Addition und Subtraktion mit ganzen Zahlen und Dezimalzahlen (mit einer Dezimalstelle) konnte von 59% (108) aller teilnehmenden SchülerInnen richtig gelöst werden.

- **Dienstag** (siehe Anhang 3)

Die Aufgaben bestanden aus:

1. Multiplikation mit ganzen Zahlen
2. Multiplikation mit einer ganzen Zahl und einer Dezimalzahl, wobei der „Einservorteil“ berücksichtigt werden soll
3. Multiplikation mit zwei Dezimalzahlen, Beachtung der Dezimalzahlen
4. Multiplikation mit Dezimalzahlen, wobei der 2. Faktor kleiner als ein Ganzes ist

- 5. Division mit zwei ganzen Zahlen ohne Rest
- 6. Division einer Dezimalzahl durch eine ganze Zahl (mit Rest)

Aufgabe Nr. 1, Multiplikation mit ganzen Zahlen konnte von 87% (163) der TeilnehmerInnen richtig gelöst werden.

Aufgabe Nr. 6, Division einer Dezimalzahl mit einer ganzen Zahl konnte von 35% (65) aller TeilnehmerInnen richtig gelöst werden.

- **Mittwoch** (siehe Anhang 4)

Die Aufgaben bestanden aus:

1. Verbindung der Grundrechnungsarten mit Dezimalzahl unter Berücksichtigung von den Vorrangregeln
2. Verbindung der Grundrechnungsarten mit Dezimalzahl unter Berücksichtigung von den Vorrangregeln mit Multiplikation
3. Multiplikation von Dezimalzahlen unter Berücksichtigung des Rechenvorteils
4. Multiplikation von Dezimalzahlen unter Berücksichtigung des Rechenvorteils
5. Division durch 100, zu erkennen auf „einen Blick“
6. Multiplikation mit 1000, zu erkennen auf „einen Blick“

72% der TeilnehmerInnen konnten Aufgabe Nr. 1 richtig lösen.

Aufgabe Nr. 5 und 6 konnte nur von wenigen Jugendlichen richtig gelöst werden. Aufgabe Nr. 5 lösten 46% (92) richtig, Aufgabe Nr. 6 lösten 53% (105) der TeilnehmerInnen richtig. Die große Herausforderung lag bei der „Kommaverschiebung“. Oft wurde lange gerechnet und das Ergebnis nicht richtig erkannt. Bei wenigen SchülerInnen lautete das Ergebnis auf eine ganz unbekanntes Zahl.

- **Donnerstag** (siehe Anhang 5)

Die Aufgaben bestanden aus:

1. Addition und Subtraktion von ganzen und Dezimalzahlen
2. Addition von Dezimalzahlen mit unterschiedlichen Stellenwerten
3. Verbindung der Grundrechnungsarten mit Dezimalzahl unter Berücksichtigung von den Vorrangregeln mit Division durch eine ganze Zahl (2)
4. Verbindung der Grundrechnungsarten mit Dezimalzahl unter Berücksichtigung von den Vorrangregeln mit Division durch eine ganze Zahl (5)
5. Multiplikation zweier ganzer Zahlen
6. Multiplikation mit einer Dezimalzahl

Aufgabe Nr. 5, Multiplikation zweier ganzer Zahlen wurde von 82% (169) aller TeilnehmerInnen richtig gelöst.

Aufgabe Nr. 4, Verbindung der Grundrechnungsarten mit Dezimalzahl unter Berücksichtigung von den Vorrangregeln mit Division durch eine ganze Zahl (5) konnte von 33% (67) aller Probandinnen richtig gelöst werden. Oft wurde kein Versuch gestartet diese Aufgabe zu lösen.



- **Freitag** (siehe Anhang 6)

Die Aufgaben bestanden aus:

1. Addition von Dezimalzahlen mit unterschiedlichen Stellenwerten
2. Subtraktion von mehreren Zahlen
3. und 4. Verbindung der Grundrechnungsarten mit Vorteilsregeln Multiplikation und Division
5. Multiplikation mit „Einservorteil“
6. Multiplikation mit einer Dezimalzahl kleiner als ein Ganzes

Aufgabe Nr. 6, Multiplikation mit einer Dezimalzahl kleiner als ein Ganzes wurde von 70% (131) der TeilnehmerInnen richtig gelöst. Aufgabe Nr. 4, Verbindung der Grundrechnungsarten mit Vorteilsregeln Multiplikation und Division wurde von 16% (31) der teilnehmenden Jugendlichen richtig gelöst.

#### 4.2.2 SchülerInnenbefragung

Am Ende der Rechenwoche, wurde eine Befragung über die Befindlichkeit der SchülerInnen durchgeführt. Ein Fragebogen (siehe Anhang 7) mit 13 geschlossenen Fragen. Erfasst wurden das Interesse und das subjektive Befinden der SchülerInnen während der Rechenwoche und über die Themen der Rechenwoche.

Zu Beginn wurde nach den erarbeiteten Themen gefragt, da ja nicht alle Aufgaben von jedem Schüler und jeder Schülerin gelöst werden musste. Dadurch konnte auch jenes Thema festgestellt werden, welches am häufigsten bearbeitet wurde (Frage 1).

Den zweiten Teil bildeten Fragen allgemein zum Mathematikunterricht, aber auch über die Befindlichkeiten zu den einzelnen Aufgaben. Diese Fragen konnten von super bis hat mir gar nicht gefallen bewertet werden (Fragen 2 - 8).

Im dritten Teil der Befragung handelte es sich um die Befindlichkeit innerhalb der Rechenwoche. Also über Faktor Zeit, Sozialformen, Aufgabenstellungen und den Spaßfaktor (Fragen 9 - 12).

Die letzte Frage (Frage 13) bildete die Frage nach dem „Spaßfaktor“.

An der Befragung nahmen 180 SchülerInnen teil. Davon sind 67 Mädchen und 113 Burschen.

**Frage 1** Von den 180 Jugendlichen gaben 156 an, das Thema „Besuch in der Pizzeria“ erarbeitet zu haben. Mit 145 Nennungen folgt das Thema: Knifflige Rechenaufgaben und an der dritten Stelle, mit 144 (nur eine Nennung dahinter) lag das Thema: Wasserverbrauch.

**Frage 2** Wie viel Freude macht dir das Unterrichtsfach Mathematik, bewerteten 98 der 180 Jugendlichen mit gut. 11 der ProbandInnen gefällt das Fach Mathematik gar nicht.

**Frage 7** Hattest du Spaß daran, die Rechenspiele in der Gruppe zu spielen, beantworteten 62 mit der Höchstnote super.

**Frage 8** Hast du viele Rechenaufgaben bei den Spielen gerechnet? Diese Frage beantworteten 72 mit der zweithöchsten Note gut.

**Frage 9** Wie schnell ist die Zeit beim Spielen vergangen, beantworteten 78 mit schnell. 7 Befragte gaben an, dass die Zeit gar nicht vergangen ist.

**Frage 10** erfragte die verwendeten Sozialformen. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich 96 ProbandInnen arbeiteten vorwiegend alleine, 46 Jugendliche lösten die Aufgaben vorwiegend mit dem

Nachbarn, in 17 Fällen wurde mit der ganzen Klasse gearbeitet. „In einer Gruppe“ wurde 12 Mal als Sozialform angegeben.

**Frage 11** richtete sich danach, wie leicht oder schwer es den SchülerInnen fiel, Lösungswege für die Aufgaben zu finden. Dabei gaben 70 Jugendliche an, dass es ihnen manchmal schwer fiel, 66 empfanden die Aufgaben als leicht und 34 gaben an, dass die Aufgaben sehr leicht waren. Keiner der Jugendlichen gab an, dass die Aufgaben nicht gekonnt wurden.

Bei der **Frage 12** nach der beliebtesten Aufgabe wurde mit 86 Nennungen der „Besuch in der Pizzeria“ angegeben.

Die **Frage 13**, ob die SchülerInnen eine weitere Rechenwoche durchführen möchten, wurde von 147 Jugendlichen beantwortet. Von ihnen gaben 88 (59,86%) ein klares ja an.

### 4.2.3 LehrerInnenbefragung

Auch die LehrerInnen wurden nach der Durchführung der Rechenwoche befragt. Dabei standen die Auswahl der Themen und die Verständlichkeit der Anleitungen im Vordergrund. Dieser Fragebogen setzte sich aus 18 geschlossenen Fragen zusammen (siehe Anhang 8). 13 Rückmeldungen langten ein.

In der **Frage 1** wurde nach der Anzahl den gehaltenen Rechenstunden in der Rechenwoche gefragt.

**Frage 2** erhob, welche Unterrichtsfächer als „geprüft“ gesehen wurden.

Dabei gaben drei LehrerInnen Mathematik als „ihr“ Hauptfach an, fünf LehrerInnen sind in Deutsch geprüft, drei LehrerInnen unterrichten Englisch, eine Lehrperson ist im sonderpädagogischen Bereich beschäftigt und eine Lehrkraft gab keine Angabe.

Die **Frage 3** handelte um die durchgeführten Themen. Diese Frage konnte mit ja oder nein gekennzeichnet werden.

Mit 10 Nennungen lagen die Themen: Besuch in der Pizzeria, Wasserverbrauch und Knifflige Rechenaufgaben in der Häufigkeit der Durchführung gleich auf. Drei LehrerInnen gaben an, die Rechenspiele durchgeführt zu haben.

**Frage 4 bis 7** fragte ab, wie die verschiedenen Rechenaufgaben gefallen haben. Dies konnte von super bis nicht gefallen gewertet werden.

Sieben der Lehrkräfte gefielen die erstellten Rechenrätsel super, sechs fanden die Auswahl der Themen super und neun fanden die 10-Minuten-Trainings super.

Von **Frage 8 bis Frage 13** wurde die Verständlichkeit, der Spaßfaktor, die Themenauswahl sowie die Verständlichkeit für die SchülerInnen erhoben. Eine eigene Frage bildeten die Lösungsblätter, die für „Nicht MathematiklehrerInnen“ erstellt wurden. Die zur Verfügung gestellte Menge an Material und die allgemeine Zufriedenheit wurde ebenso erhoben.

Die Anleitungen waren nicht für alle leicht verständlich. So gaben fünf LehrerInnen an, diese waren gut zu verstehen, vier fanden sie super gut zu verstehen und drei empfanden die Anleitungen als weniger leicht zu verstehen.

Der Spaßfaktor wurde von sechs Lehrkräften als super gewertet, und die Verständlichkeit der Arbeitsaufträge und Formulierungen der Themen für SchülerInnen waren für sechs Erwachsene gut für SchülerInnen aufbereitet. 12 der Lehrkräfte fanden die Menge an zur Verfügung gestelltem Material als super. Die Aufbereitung der Unterlagen empfanden acht Befragte als super.

**Frage 14 bis 16** erhob den Beliebtheitsgrad der Themen, die höchste Konzentration und die höchste Herausforderung für SchülerInnen, aus den Augen der LehrerInnen.

In der **Frage 17** wurde das beliebteste Thema der LehrerInnen erfragt.

Auch den LehrerInnen wurde die **Frage (18)** gestellt, ob sie eine weitere Rechenwoche gerne durchführen würden. Dabei wurde acht Mal der Wunsch nach einer Wiederholung geäußert und eine Lehrkraft gab an einen Woche pro Jahr würde genügen. Vier LehrerInnen wollten keine weitere Rechenwoche durchführen.

#### 4.2.4 Gender und Diversität

An der Rechenwoche „MATHE Easy“ nahmen 112 Mädchen und 171 Burschen teil.

Gegliedert nach den Geschlechtern ergeben sich folgende Daten:

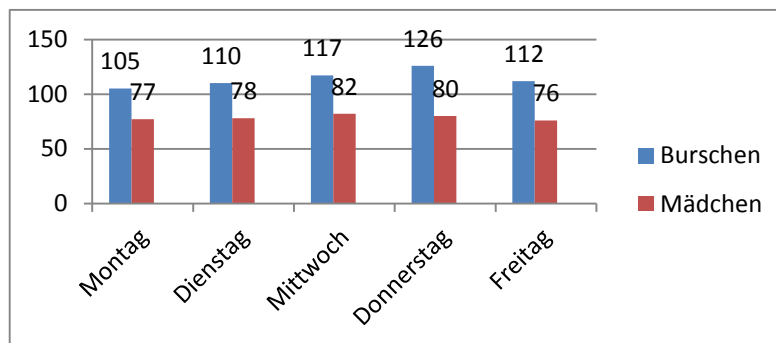


Diagramm 2: TeilnehmerInnen nach Geschlecht getrennt.

Die Aufgaben der täglichen 10-Minuten-Trainings wurden von Burschen und Mädchen unterschiedlich gut gelöst (siehe Anhang 2-6).

So nahmen am **Montag** 105 Burschen und 77 Mädchen an der Rechenstunde teil. Von den Burschen wurde Aufgabe Nr. 5 mit 77% (81) der Teilnehmer richtig gelöst. Dies war der höchste Wert an diesem Tag. Von den Mädchen wurde, mit 90% (69) Aufgabe Nr. 3 am Montag am häufigsten richtig gelöst. Aufgabe Nr. 5 wurde von 82% (63) der Teilnehmerinnen richtig gerechnet.

Am **Dienstag** nahmen 110 Burschen und 78 Mädchen an diesem Projekt teil. Aufgabe Nr. 2 wurde von 84% (92) der Burschen richtig gerechnet. Von den Mädchen wurde Aufgabe Nr. 1 mit 94% (73) am häufigsten richtig gelöst.

Den „Spitzenreiter“ der Burschen am Mittwoch bildete die Aufgabe Nr. 1 mit 74% (84). Den der Mädchen wurde ebenfalls von dieser Aufgabe mit 70% (57) der Teilnehmerinnen gebildet.

Die Rechenstunde am **Mittwoch** starteten 117 Burschen und 82 Mädchen. Aufgabe Nr. 1 wurde von 74% (87) der Burschen und 70% (57) der Mädchen richtig gerechnet.

126 Burschen und 80 Mädchen machten sich am **Donnerstag** über das 10-Minuten-Training her. Dabei wurde Aufgabe Nr. 5 von 79% (99) der Burschen und 88% (70) der Mädchen richtig gelöst. Die Aufgabe Nr. 4 war für beide Geschlechter die große Herausforderung. Lediglich 26% (33) der Burschen und 43% (34) der Mädchen konnten diese Aufgabe richtig lösen.

Am **Freitag** erreichten 64% (72) der Burschen bei der Aufgabe Nr. 5 die richtige Lösung. 80% (61) der Mädchen konnten Aufgabe Nr.6 richtig lösen.

Allgemein kann festgestellt werden, dass die Mädchen an vier Tagen prozentuell wesentlich besser abgeschnitten haben. So wiesen sie am Montag 90%, Dienstag 94%, Donnerstag 88% und Freitag 80% jeweils einer richtig gelöste Aufgaben auf. Die Burschen lagen am Dienstag mit 74% einer Aufgabe vorne.

Die PTS Wien 3 besuchten im Schuljahr 2015/16 204 SchülerInnen mit nichtdeutscher Muttersprache. Dies waren 135 Burschen und 69 Mädchen, aufgeteilt in 30 unterschiedliche Sprachen (73,8% aller SchülerInnen). Von den 287 Jugendlichen sind 72,3% in Österreich geboren. 61,6% der 287 SchülerInnen im letzten Pflichtschuljahr haben eine österreichische Staatsbürgerschaft.

Aus dieser „Zusammensetzung“ der SchülerInnengruppen ergibt sich sowohl eine sprachliche als auch kulturelle Vielfalt. Die Defizite in der deutschen Sprache sind jedoch sowohl bei den Kindern mit Migrationshintergrund als auch bei den Jugendlichen aus sogenannten österreichischen Familien gegeben. Die Leistungsbereitschaft, Motivation und der Wille „Neues“ zu lernen ist nicht sehr hoch ausgeprägt.

Besonders auffällig im Bezug auf ihre mathematischen und sprachlichen Probleme sind jene SchülerInnen, die nicht ihre gesamte Schullaufbahn in Österreich verbracht haben. So befinden sich 9,5% sogenannter AO (Außerordentliche) -SchülerInnen in der Schule. Diese sind erst im Laufe des Schuljahres nach Österreich gekommen.

Die Texte der Aufgaben müssen daher so gestaltet sein, dass kurze Sätze und ein einfacher Satzaufbau zum Tragen kommen.

Daher bieten sich die 10-Minuten-Trainings (ohne Texte) gut zu einer Leistungsfeststellung an.

## 4.3 Interpretation

Das Thema Grundrechnungsarten ist die Grundlage aller mathematischen Themen und bildete die Basis der Aufgaben sowohl der 10-Minuten-Trainings, der Rechenrätsel und Spiele, als auch der Rechen Themen.

Die Rechenwoche „Mathe Easy“ stellte nicht nur eine Übungswoche in den Grundrechnungsarten dar, sondern sollte den Jugendlichen auch zeigen, dass Mathematik einerseits Spaß machen kann, andererseits im täglichen Leben eine wichtige Rolle spielt.

Auch das Arbeiten in Kleingruppen, Gruppen nach Niveaus zusammengestellt oder Partnerarbeit hat sich sehr auf das Interesse und die Motivation der Jugendlichen unterstützend ausgewirkt. So bilden SchülerInnen mit ähnlichen Niveau Rechengruppen, die dasselbe Tempo und einen gleichen Schwierigkeitsgrad aufweisen. Das Üben mit Rechenaufgaben in ein Brettspiel „verpackt“ fordert alle zum Rechnen auf und ermöglicht eine Übung mit Spaßfaktor.

An den einzelnen Tagen der Rechenwoche nahmen unterschiedlich viele SchülerInnen teil. Von den 287 Jugendlichen die die PTS Wien 3 im Schuljahr 2015/16 besuchten, waren am Montag 182, am Dienstag 188, am Mittwoch 199, am Donnerstag 206 und am Freitag 188 SchülerInnen anwesend.

Die Überprüfung der Kompetenzen **H2 I1 K1** des Kompetenzmodells wurde täglich mit einem 10-Minuten-Trainings durchgeführt. Die Aufgaben setzten sich aus den Grundrechnungsarten in den natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen zusammen, sowie deren Zusammenführung.

Additionen und Subtraktionen wurden von 59% (108) aller teilnehmenden SchülerInnen richtig gelöst. Die große Herausforderung stellte in diesem Bereich der unterschiedliche Stellenwert der Zahlen dar. 82% der TeilnehmerInnen konnten auch die Multiplikation mit Dezimalzahlen richtig lösen. Dabei wurde der „versteckte“ Einservorteil von vielen jedoch nicht genutzt.

Die Division stellte eine besondere Schwierigkeit dar. Die Aufgabe mit der Division durch eine ganze Zahl wurde von vielen gleich gar nicht versucht. Von 33% aller Probandinnen jedoch richtig gelöst.

Es zeigte sich, dass die Jugendlichen große Probleme im operativen Bereich der Grundrechnungsarten aufwiesen. Dabei bildete die Division eine besondere Herausforderung. Auch das „Kommaver-

schieben“ bei der Multiplikation und Division stellte sich als großes Problem dar. Es wurde oft lange gerechnet, wobei gelegentlich eine ganz unbekannte Zahl das Ergebnis bildete. Dabei wurden nicht nur Stellenwertfehler gemacht, sondern leider auch falsch gerechnet.

Mit Hilfe eines Fragebogens wurde die Befindlichkeit der SchülerInnen erhoben. Das Unterrichtsfach Mathematik bewerteten 98 der 180 Jugendlichen mit gut, 11 ProbandInnen gefällt das Fach Mathematik gar nicht. Daraus kann geschlossen werden, dass die Beschäftigung mit Zahlen und die Anwendung mit den Grundrechnungsarten als durchaus interessant gesehen wird.

Es konnte festgestellt werden, dass das Thema „Besuch in der Pizzeria“ von den meisten Jugendlichen durchgeführt (156) und von 86 ProbandInnen als beliebteste Aufgabe angegeben wurde. Dies legt die Interpretation nahe, dass sich diese Aufgabe als besonders Lebensnah darstellte. Oft wurde diese Aufgabe in Gruppen- oder Partnerarbeit gelöst. Dabei bildeten viele Unterpunkte wie z. B. erstelle eine Rechnung oder berechne eine Nachbestellung verschiedene Teilaufgaben, die nach eigenen Wünschen und Vorstellungen ergänzt werden konnten. Dabei war auch die Kreativität der Jugendlichen gefragt.

Lösungswege zu finden stellte für 70 der Jugendlichen vor ein Problem. 66 empfanden die Aufgaben als leicht und 34 gaben an, dass die Aufgaben sehr leicht waren.

Die Ergebnisse der 10-Minuten-Trainings stimmen mit dieser Selbsteinschätzung nicht ganz überein. Es liegt die Vermutung nahe, dass lebensnahe Aufgabenstellungen gerne bearbeitet werden, da „Rechnen“ im operativen Sinne (10-Minuten-Training) nicht im Vordergrund steht. Rechenaufgaben, unterschiedlich verpackt, regen nicht nur zum Üben an. Sie bereiten auch Freude am Arbeiten und der Auseinandersetzung mit Zahlen. Arbeiten in der Gruppe macht zusätzlich Spaß. So gaben von 147 Befragten 88 (59,86%) an, eine weitere Rechenwoche durchführen zu wollen.

Auch die LehrerInnen wurden nach der Rechenwoche befragt. Leider langten nur 13 Rückmeldungen ein. Dabei waren 10 Lehrkräfte keine MathematiklehrerInnen. Auch die Lehrkräfte fanden das Thema „Besuch in der Pizzeria“ am interessantesten (10 Nennungen). Die 10-Minuten-Trainings fanden neun LehrerInnen super. Die erarbeitete Lehrermappe bestand sowohl aus Angaben als auch aus Lösungen, um die Durchführung der Aufgaben auch für „nicht MathematiklehrerInnen“ zu erleichtern. Diese Materialien wurden vorwiegend als gut (5 Nennungen) und super gut (4 Nennungen) bewertet. Auch die Anzahl der Aufgaben wurden positiv gesehen. So gaben 12 der Lehrkräfte an, die Menge zur Verfügung gestellten Materialien als mehr als ausreichend. Daraus ergab sich die Möglichkeit einer großen Auswahl an Aufgabenstellungen. Die Frage nach einer weiteren Rechenwoche wurde deutlich bejaht.

## 5 RESÜMEE UND AUSBLICK

Mathematik macht jungen Menschen die am Ende ihrer Pflichtschulausbildung stehen, große Probleme. So klagen Firmen, dass angehende Lehrlinge die Grundrechnungsarten, für die Anforderungen im Beruf, nicht ausreichend gut beherrschen. Die Mängel liegen jedoch nicht nur im operativen Bereich (Standardniveau **H2 I1 K1** des Kompetenzmodells der Bildungsstandards für die 8. Schulstufe), sondern reichen auch in den Handlungsbereich Rechnen, Operieren (**I2**). Der mathematisch richtige Umgang mit natürlichen, ganzen und rationalen Zahlen stellt die SchülerInnen vor große Herausforderungen. Je komplexer die Aufgaben werden (**K1, K2, K3**), umso schwieriger ist es eine richtige Lösung zu finden.

Die Polytechnische Schule PTS ist eine Möglichkeit die Pflichtschule zu Ende zu führen und schafft ideale Voraussetzungen für eine Lehre (Duale Ausbildung). Durch verschiedene Zugänge werden die Stärken der SchülerInnen erarbeitet, gefördert und Wege gesucht, die Jugendlichen „jobfit“ zu machen.

Im Schuljahr 2014/15 wurde daher das Projekt „Lesewochen“ ins Leben gerufen. Die SchülerInnen konnten, jeweils eine Woche lang eine Schulstunde (drei Wochen jeweils fünf Stunden), unterschiedliche Texte lesen und mit Hilfe von Verständnisfragen und weiteren Aufgaben im Zusammenhang mit Leseverständnis, ihre Lesekompetenz steigern.

Diese Idee wurde nun im Schuljahr 2015/16 auf den Bereich der Mathematik erweitert. „**Mathe Easy**“ stellt eine Rechenwoche dar, in der die SchülerInnen eine Woche, fünf Stunden zusätzlich zum herkömmlichen Mathematikunterricht (4 Unterrichtseinheiten), sich mit den Grundrechnungsarten, durch unterschiedliche Zugänge, auseinandersetzen konnten.

An dem Projekt „Mathe Easy“ nahmen alle 13 Klassen der PTS Wien 3 teil. Dies waren, je nach Tag, unterschiedlich viele SchülerInnen (siehe S. 14 und 19).

### **Ziele auf SchülerInnenebene:**

Mit diesem Projekt sollten die Angst der Jugendlichen vor dem Fach Mathematik verringert werden, die Motivation sich mit mathematischen Problemen auseinanderzusetzen gesteigert werden und die Lust Lösungswege zu finden erhöht werden. Durch die Themenwahl konnte den angehenden Lehrlingen gezeigt werden, dass Mathematik im Alltag eine wichtige Rolle spielt und aus ihrem zukünftigen Berufsleben nicht wegzudenken ist. Die Beherrschung der Grundrechnungsarten ist dafür Grundvoraussetzung. Daher bildeten diese den mathematischen Schwerpunkt.

### **Ziele auf LehrerInnenebene:**

Auch für die Lehrkräfte wurde die Rechenwoche eine Herausforderung. Nicht nur MathematiklehrerInnen nahmen an der Durchführung teil, sondern „jeder, der eine erste Stunde“ unterrichtete. Dies schuf zunächst viel Unruhe im Lehrkörper. Daher war es ein besonderes Ziel, die Unterlagen (Mappe), die zur Verfügung gestellt wurden, so aufzubereiten, dass LehrerInnen, die „Angst vor dem Fach Mathematik“ zeigten, diese zu nehmen. Freude und Interesse an den Problemstellungen zu wecken und die Bereitschaft und den Spaß solche Rechenwochen durchzuführen zu fördern. Denn nur wenn die Lehrperson selbst mit Interesse in der Klasse steht, können SchülerInnen motiviert werden, sich den Problemen zu stellen.

### **Durchführung:**

Schon im Vorfeld wurden die SchülerInnen in die Erstellung von Spielflächen und Spielsteinen mit einbezogen (siehe Seite 10). Dies steigerte schon zu Beginn des Projekts das Interesse der Jugendlichen.

Die Mappen der SchülerInnen beinhalteten die 10-Minuten-Trainings (fünf Stück siehe Anhang 2 - 6), die wiederum durch Selbstkontrolle (durch einen Buchstabencode, der ein Wort ergab) die Jugendlichen in ihre Selbstverantwortung gaben.

Ein Tagesthema stellte Alltagssituationen und Inhalte in den Mittelpunkt. Sowohl von den SchülerInnen als auch von den Lehrkräften wurde das Thema „Besuch in der Pizzeria“ zum Beliebtesten gewählt.

Die Aufgabe aus dem „täglichen Leben“ machte allen Beteiligten viel Freude. Die Jugendlichen konnten an ihrem Leben anschließen und Erfahrungen mit einbauen. Außerdem konnte dieses Thema sowohl in Partner- als auch Gruppenarbeit gelöst werden. Dabei wurde Teamarbeit geübt, Lösungswege gemeinsam erarbeitet aber auch Aufgabenstellungen entwickelt. (Siehe S. 8).

Von 180 ProbandInnen nannten 156 dieses Thema an erster Stelle der Beliebtheit. Die Mehrheit der LehrerInnen, die an der Befragung über die Rechenwoche teilnahmen, nannte ebenfalls dieses Thema als das Beliebteste. Gefolgt von den 10-Minuten-Trainings.

Aber auch die Rechenspiele wurden gut angenommen. Durch die Protokollblätter beim „Lustigen Rechenspiel“ wurde die Anzahl der gelösten Rechnungen stark gesteigert. Besonders große Würfel erhöhten den Spaßfaktor. Die dabei verwendeten Spielflächen konnten für verschiedene Variationen dieses Rechenspiels verwendet werden. Dadurch wurde die Kreativität der Jugendlichen angeregt.

Aber auch andere Angebote, wie z. B. das „Rechenpuzzle“ (siehe S. 11) wurden gerne angenommen.

Die Angst der SchülerInnen an mathematischen Problemstellungen konnte gesenkt werden und die Motivation eigene Lösungswege zu suchen gesteigert werden. Insgesamt ist die Bereitschaft sich mit Mathematik auseinanderzusetzen gestiegen. Der Zusammenhang zwischen Alltag, Beruf und Mathematik konnte transparenter gemacht werden. Die Jugendlichen übten spielerisch die Grundrechnungsarten und ihren Einsatz. (Wann muss was gemacht werden). Durch den Einsatz von Gruppenarbeiten und Partnerarbeiten wurde die Kreativität und Teamfähigkeit der Jugendlichen gefördert. Das Interesse an eigenen Lösungswegen konnte geweckt werden.

Auf LehrerInnenebene konnte die „Angst“ vor Mathematik verringert werden. Die Spiele, Rätsel und Themen machten Spaß und die Lust auf eine weitere Rechenwoche wurde gesteigert. Durch die Aufbereitung der LehrerInnenmappen konnte den Lehrkräften die Notwendigkeit an Sicherheit gegeben werden.

Bei der Endbefragung waren sich sowohl SchülerInnen als auch LehrerInnen einig: eine weitere Rechenwoche soll stattfinden! Daher wurde schon in diesem Schuljahr die Rechenwoche mit den Schwerpunkten Schlussrechnung und Prozentrechnung erarbeitet und durchgeführt.

Auch im kommenden Schuljahr stellt die Rechenwoche „Mathe Easy“ einen Fixpunkt in der Jahresplanung dar!

*Nach der durchgeführten Rechenwoche kam mir eine Schülerin entgegen, strahlte mich an und meinte: „Mathe ist echt easy!“ - Daraus entstand der Name des Projekts.*

## 6 LITERATUR

Bundesinstitut bifie (2012). Bildungsstandards und Qualitätsentwicklung an Schulen ; Bildungsstandards für die 8. Schulstufe. Wien: Leykam Buchverlagsgesellschaft m. b. H. Nfg. & Co. KG

Kröpfl , Bernhard; Schneider, Edith (2012). Standards Mathematik unter der Lupe. München-Wien: Profil Verlag GmbH

*Bruder Regina.2006 Weiterentwicklung der Aufgabekultur im Mathematikunterricht*  
*<https://www.berlin.de/.../mdb-sen-bildung-unterricht-individuelles-lernen-a...> [05. 04. 2016]*



## **7 ANHANG**

Anhang 1: Besuch in der Pizzeria

Anhang 2: 10 Minuten Training Montag

Anhang 3: 10 Minuten Training Dienstag

Anhang 4: 10 Minuten Training Mittwoch

Anhang 5: 10 Minuten Training Donnerstag

Anhang 6: 10 Minuten Training Freitag

Anhang 7: Befragung für SchülerInnen

Anhang 8: Befragung für LehrerInnen

### **Diagramme:**

Diagramm 1: Seite 15

Diagramm 2: Seite 19

### **Abbildungen:**

Abbildung 1: selbstgestaltete Spielfläche/DL

Abbildung 2: Erstellung eines Spielsteins/THW

Abbildung 3: 10-Minuten-Training

Abbildung 4: Rechenpuzzle

Abbildung 5: Lustiges Rechenspiel

Abbildung 6: Plakat „Mathe Easy“

## **ERKLÄRUNG**

"Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge."