

Prof. Mag. Jonanna Elisabeth Malick-Pilz

Vortrag im Rahmen der Lehrerfortbildung der ÖNG 1993

Beispiele von Projekten im Mathematikunterricht

der Unter- und Oberstufe

stattgefunden am Gymnasium und Realgymnasium
der Armen Schulschwestern
von Unserer Lieben Frau

Friesgasse 4

1150 Wien

Überblick: Spielewoche mit zwei ersten Klassen

Geometrieprojekt mit zwei zweiten Klassen

Statistikauswertung mit Umfrage

mit einer fünften Klasse

Sozialprojekte

Kinderkrebshilfe St. Anna

mit zwei zweiten und einer
fünften Klasse

Projekt St. Anna

Unterstützung der Aktion Leben

mit einer vierten Klasse

Projekt Aktion Leben

LÜK-Programme: Projekt Funktionen

mit einer fünften Klasse

röm. Zahlen, Einmaleins,

Verbindung Grundrechenarten

Dekadische Einheiten

mit ersten Klassen

Geometrieformelwiederholung

mit siebenten Klassen

Geometrieprojekt: Figuren aus Würfeln
mit einer vierten Klasse

Projekt Sparen mit dritten und vierten
Klassen durchgeführt

Projekt Kredite in siebenten Klassen
durchgeführt

Projekt Aktien in siebenten Klasse
durchgeführt

Aus der "Einstiegsphase" stammt das Projekt
Spielewoche
mit zwei ersten Klassen.

Dieses wurde in der letzten Schulwoche durchgeführt,
jedoch' erfolgte die Planung vorher.

Zunächst legten die Kinder die Spiele fest - Mühle, Dame,
Domino, Mensch ärgere Dich nicht, Vier gewinnt, Tisch-
fußball, Eishockey, Trikotronik.....

Sie diskutierten die Kriterien der Bewertung, die Dauer
eines Spieledurchganges, die Gruppeneinteilung und
die Gruppengröße.

Beim Fußball- und Eishockeyspiel wurden auch die Torverhält-
nisse bei der Punktevergabe berücksichtigt.

Der Spaß am Spiel ist nicht zu kurz gekommen.

Die Listenführung war gewissenhaft, tägliche Zwischen-
ergebnisse steigerten die Spannung.

Zuletzt erhielt der Sieger einen Preis.

Vorarbeit: Organisation, Zeitplanung, Listenkreation, Dis-
kussion über Gruppengröße, Durchführbarkeits-
kriterien, Bewertungsmöglichkeiten, Art des Preises.

Mathematische Hilfe in Form der statistischen Erfassung,
Berechnung von Punkten.

Besonders positiv war hiebei die Förderung des Sozialverhaltens.

Geometrieprojekt der zweiten Klassen

Vorgeschichte: Die Kinder hatten große Freude am Basteln von Prismen, Pyramiden, Kegeln und Zylindern.

Ein willkürliches Aneinander- und Übereinanderlegen von mitgebrachten gebastelten Modellen auf dem Lehrertisch ließ den Wunsch entstehen, "mehr" davon zu machen.

Vorphase: Gruppenfindung

Erste Phase: Entwürfe von Bauten, Skulpturen, Städten

Zweite Phase: Gruppe entschied sich nach genauem Abwägen verschiedener Aspekte (handwerkliche Möglichkeiten, zeitlicher Aufwand, Kompromißfindung der Vorstellungen)

Dritte Phase: praktische Arbeit- weiß oder farbig, beklebt, bemalt oder aus Folie....

Vierte Phase: Darstellung im Schrägriß von verschiedenen Seiten, Fotos der Modelle

Fünfte Phase: Ausstellung der Ergebnisse zunächst in der Klasse, dann in einer Bankfiliale

Es wurde bei der Durchführung großer Wert auf optimale Materialnutzung gelegt; viele Skizzen von Wunschmodellen wurden gefertigt, über die Durchführbarkeitskriterien diskutiert, eine einvernehmliche Entscheidung getroffen.

Bei diesem Projekt war den Schülern neben der Freude am praktischen Tun auch die Präsentation nach außen wichtig.

An unserer Schule wurde vor einigen Jahren vom SGA beschlossen, daß im zweiten Semester unter dem Oberbegriff "Probleme der Welt erkennen - Lösungsvorschläge" einzelne Projekte durchgeführt werden sollten, und daß dann in der letzten Schulwoche die Ergebnisse präsentiert werden könnten.

Die nächsten zwei Projekte haben damals stattgefunden.

Statistikerstellen und Umfrage durchführen bzw. auswerten

Die fünften Klassen wurden durch verschiedene Schlagzeilen über Verbrechen in Familien, gehäufte Kirchenaustritte...., die damals vermehrt in den Tageszeitungen zu lesen waren, animiert, nach einem Zusammenhang zwischen Familiensituation, Kirchenaustritten bzw. Kriminalität zu suchen.

Sie holten Statistiken über Verbrechen, Scheidungen, Kirchenaustritte ein. Diese wurden bearbeitet und graphisch aufbereitet.

Das Ergebnis damals war, daß die halbe Klasse meinte, den Zusammenhang mit Hilfe der Statistik belegen zu können, die anderen waren gegenteiliger Ansicht.

Daraus entstand eine sehr sinnvolle Diskussion über den praktischen Nutzen von Statistiken, aber auch das Erkennen der Möglichkeiten, mit Statistiken Daten übersichtlich darstellen zu können bzw. zu untermauern.

Speziell ist den Schülern der Vorteil von graphischen Schaubildern gegenüber unübersichtlichen Listen aufgefallen.

In der Folge wurde ein Fragebogen zur "Situationserfassung" von Mitschülern erarbeitet.

Es wurde nach der Familiensituation gefragt, nach Geschwisterzahl, Haustieren, Lieblingsbüchern,....

Die Fragebögen wurden erstellt, kopiert, ausgeteilt.

Die ausgewerteten Ergebnisse wurden auch graphisch dargestellt.

Enttäuschend für die Projektteilnehmer war, daß andere Klassen nicht an Diskussionsrunden teilnehmen wollten, da sie am Nachmittag gewesen wären.

Das zweite Beispiel aus der Phase des Großprojektes ist das Projekt St. Anna - Unterstützung der Kinderkrebshilfe

Bereits ein Jahr früher, durch den Bericht der damaligen Schülsprecherin über St. Anna auf den Plan gerufen, hatten die ersten Klassen einen Osterbasar zugunsten der Kinderkrebshilfe veranstaltet.

Damals war man in St. Anna noch dabei, die Forschungsstation auszubauen und benötigte dringend Spendengelder.

Die Themenfindung durch den SGA brachte die Kinder auf die Idee, ein Projekt für St. Anna durchzuführen.

Zunächst wurden die anderen Klassen gebeten, die Aktion zu unterstützen.

Unter dem Motto "statt naschen spenden und helfen" sammelten die Schüler der zweiten Klassen wöchentlich in den anderen Klassen die eingegangenen Spenden ein, erstellten Listen, fertigten Statistiken und Graphiken.

Die Kinder sammelten auch im Verwandten- und Bekanntenkreis.

Dann hatten die Mädchen und Buben die Idee, eine Veranstaltung zugunsten St. Anna organisieren zu wollen.

Ein Mädchen textete ein Lied zum Thema.

Gute Instrumentalisten boten ihren Auftritt an.

Dann schloß sich die fünfte Klasse dem Projekt an.

Eine Schülerin schrieb ein Theaterstück.

Nun wurden Kostüme und Dekorationen gefertigt, die Texte gelernt.

Die Freizeit wurde von allen gerne in das Projekt eingebracht.

Außerdem wurde für einen Basar gebastelt und an dem Abend der Aufführung wurde auch ein Buffet angeboten.

Besonders stolz waren die Knaben über ihre selbstgebackenen Kuchen.

Der Reinerlös wurde in St. Anna von einer Delegation übergeben.

Zur Abrundung hielt auch ein Arzt über die Krebsforschung bzw. die Krebserkrankung von Kindern einen Vortrag.

Über die Veranstaltung wurde in der Sendung MiniZIB berichtet, eine Radiosendung brachte einen Bericht über das Projekt. Es gab eine Ausstellung im SSR darüber, einige Zeitungen berichteten davon.

Den Schülern waren diese Berichte sehr wichtig, denn damit wollten sie andere zum Helfen animieren.

(Die Unterstützung von St. Anna wurde später durch eine Sammlung von Spielsachen für die Kinder, eine Veranstaltung gemeinsam mit der Volksschule und einer neuerlichen Sammlung mit der Hauptschule unterstützt.

Insgesamt wurden an Spendengeldern über 100 CCCS aufgebracht)

Es gab dann in der Folge immer mehr Aktionen für St. Anna, sodaß die Kinder dann gefunden haben, daß nun genug andere Menschen die Kinderkrebshilfe unterstützten und sie anderen, die es nötiger hätten, helfen könnten.

Das zweite Sozialprojekt, das ich erwähnen möchte, haben Schüler der vierten Klasse durchgeführt.

Projekt Aktion Leben

Durch Artikel in der Zeitung hatten einige Schüler von der Aktion Leben erfahren.

Zunächst wurden Babykleider gesammelt, Wolle zu Kindersachen verarbeitet, Kinderbetten und Kinderwagen an die Aktion weitergegeben.

Die Schüler führten wieder eine Sammlung durch. Die eingegangenen Spendengelder wurden registriert, dokumentiert, statistisch ausgewertet, graphisch belegt.

Eine Schülerin schrieb ein Theaterstück zu dem Thema. Es wurde getrobt, dann aufgeführt.

Ein Weihnachtsbasar und ein Büfett brachten eine große Aufbesserung der Spendengelder.

Auch bei diesem Projekt stand der soziale Gedanke im Vordergrund.

Zeitungsberichte freuten die Kinder, weil sie erhofften, daß sich Nachahmer finden würden.

(Diese Klasse ist jetzt in der Achten. Bis jetzt haben die Schüler in ihrer Freizeit jedes Jahr einen Schwerpunkt für die Aktion Leben gesetzt und Sammlungen durchgeführt)

LÜK-Karten(Lerne-Übe-Kontrolliere) besteht aus 24 Steinen. Die Steine sind vorne nummeriert und haben auf der Hinterseite farbige Felder, die, entsprechend geordnet, ein geometrisches Muster ergeben. So kann man bei entsprechender Zusordnung von Fragen und Antworten auf einen Blick die Richtigkeit feststellen.

Projekt Funktionen - Erstellung eines LÜK-Programmes
durchgeführt in der fünften Klasse (-3a-, -3b-)

Die Klasse hatte damals großen Spaß am graphischen
Darstellen von Funktionen.

Beim Überlegen, wie man diesen Spaß ausweiten könnte,
erinnerten sie sich an den LÜK-Baukasten.

So entstand das beiliegende Funktionen-Programm.

Anbei LÜK-Programme von ersten Klassen:

Programm röm. Zahlen (-3c-)

Programm röm. Zahlen/Einmaleins (-3d-)

Programm Einmaleins (-3e-)

Programm zu den Grundrechenarten (-3f-)

Programm dekadische Einheiten (-3g-)

In der siebenten Klasse wurde die Wiederholung der
Geometrieformeln in Form eines

Geometrieformelprogrammprojektes (3h-3k)

durchgeführt. (Einige Entwürfe beiliegend)

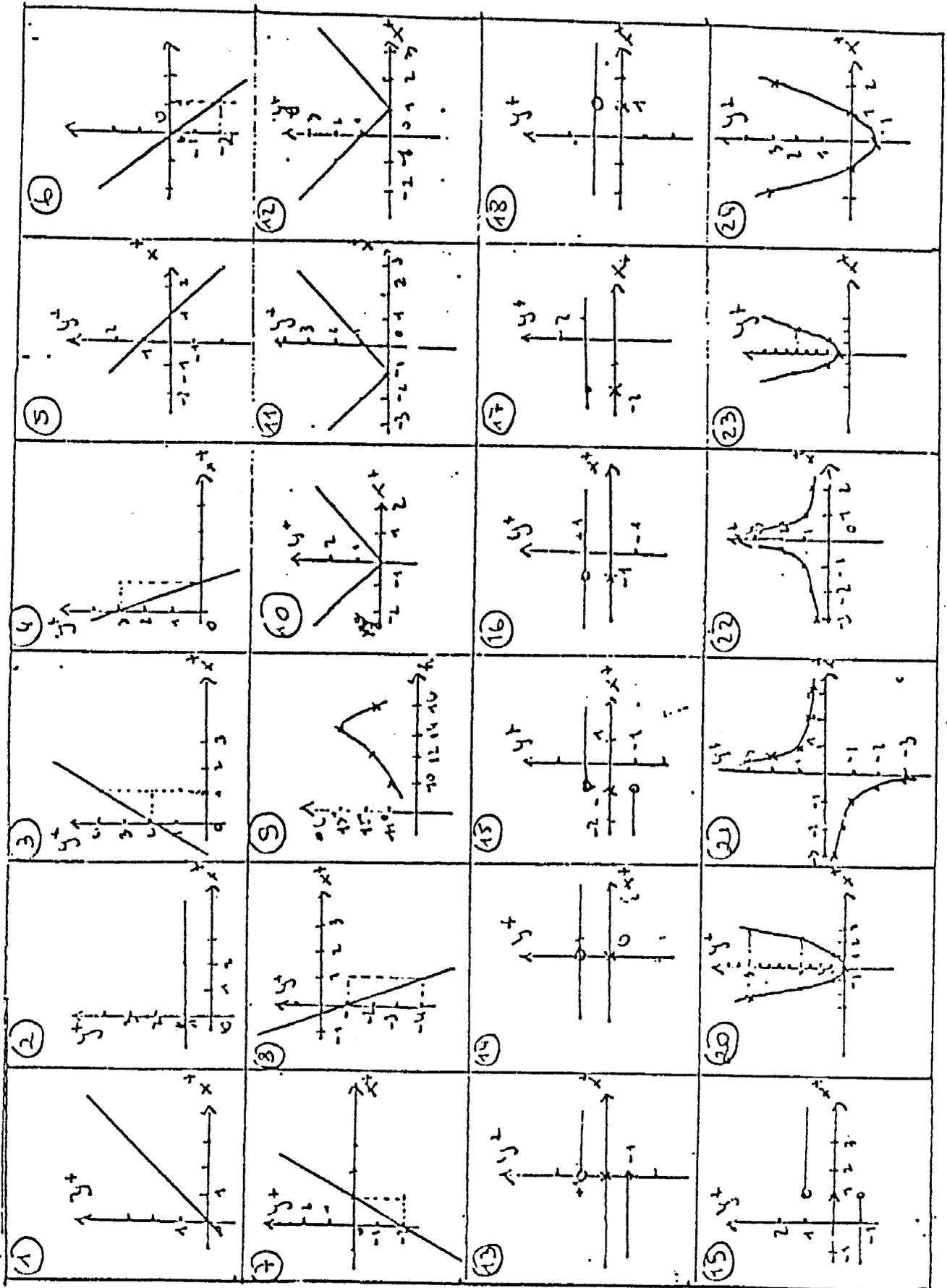
Diese LÜK-Programmprojekte lassen sich beliebig für
einzelne Bereiche anwenden, dienen sowohl der Wieder-
holung, als auch der Anwendung und Überprüfung von
mathematischen Kenntnissen.

Das nächste Projekt

Geometrieobjekt

hat in der vierten Klasse stattgefunden.

LÜK-FUNKTIONEN



Überlege, welchen Funktionsterm der graph. Darstellung entspricht:
 Gib die richtige Antwortnummer an den Platz der Frage!

①	$y = x^2 + 1$
②	$y = \frac{1}{x} \quad (x \neq 0)$
③	$y = -3x - 1$
④	$y = x - 1 $
⑤	$y = \operatorname{sgn} x$
⑥	$y = x $
⑦	$y = \operatorname{sgn}(x + 1)$
⑧	$y = \operatorname{sgn} x + 2 $

⑨	$y = \operatorname{sgn}(x - 1)$
⑩	$y = 1$
⑪	$y = -2x$
⑫	$y = -3x + 3$
⑬	$y = x + 1 $
⑭	empir. Fkt.
⑮	$y = 2x - 2$
⑯	$y = x^2 - 1$

⑰	$y = 2x + 2$
⑱	$y = x^2$
⑲	$y = \operatorname{sgn} x + 1 $
⑳	$y = -x + 1$
㉑	$y = x$
㉒	$y = \frac{1}{ x } \quad (x \neq 0)$
㉓	$y = \operatorname{sgn} x - 1 $
㉔	$y = \operatorname{sgn} x $

Römische Zahlen

1	XII	13	CCXIII
2	CKXIV	14	XXVII
3	CIII	15	CCXIX
4	LVIII	16	MCMLXXXVII
5	KIX	17	MDCCVII
6	LXXXII	18	VIII
7	MCCV	19	MI
8	DCCIII	20	LXXVII
9	DCCCVIII	21	XXXIII
10	XVII	22	XXIV
11	XI	23	DVIII
12	IX	24	CCCXXIII

Gib den Stein mit der Ziffer, die bei der richtigen Antwort steht, auf den Platz der Ziffer der Frage

1: 11	13: 508
2: 1205	14: 1001
3: 17	15: 33
4: 9	16: 323
5: 105	17: 213
6: 703	18: 24
7: 12	19: 27
8: 19	20: 2707
9: 308	21: 309
10: 58	22: 77
11: 32	23: 8
12: 124	24: 1937

Einmalein:

1: 2x17

2: 2x19

3: 8x16

4: 7x14

5: 5x13

6: 8x15

7: 4x44

8: 9x18

9: 9x16

10: 7x17

11: 3x11

12: 8x12

13: 9x12

14: 5x13

15: 4x17

16: 5x18

17: 9x11

18: 7x11

19: 5x12

20: 7x12

21: 9x13

22: 9x15

23: 9x19

24: 5x15

Gib den Stein mit der Zahl, die bei der richtigen Antwort steht, an den Platz der Zahl der Frage

Antworten:

1: LX

2: CXVII

3: CXIX

4: CLXII

5: CLIII

6: XCVI

7: CVIII

8: LXVIII

9: CLXXI

10: XCVIII

11: XCV

12: CXX

13: LVI

14: XXXIII

15: CXLIV

16: CXXXV

17: XXXIX

18: LXXV

19: LXV

20: LI

21: CXXVIII

22: LXXXIV

23: XC

24: LXXVII

Algebra

Fragen:

1: 3×17
 2: 5×19
 3: 3×16
 4: 7×14
 5: 3×13
 6: 8×15
 7: 4×14
 8: 9×18
 9: 9×16
 10: 7×17
 11: 3×11
 12: 8×12

13: 9×12
 14: 5×13
 15: 4×17
 16: 5×18
 17: 9×17
 18: 7×11
 19: 5×12
 20: 7×12
 21: 9×13
 22: 9×15
 23: 9×19
 24: 5×15

Gib die Steine mit den Nummern der richtigen Antwort
 auf den Platz der Frage

Antworten:

1: 60
 2: 117
 3: 119
 4: 162
 5: 153
 6: 96
 7: 108
 8: 68
 9: 171
 10: 98
 11: 95
 12: 120

13: 56
 14: 33
 15: 144
 16: 135
 17: 39
 18: 75
 19: 65
 20: 51
 21: 128
 22: 84
 23: 90
 24: 77

Kopfrechnen:

126

Fragen:

- 1: $57 - 14 - 18$
- 2: 3.3 plus 7.4
- 3: $11.2 - 7.3$ plus 1
- 4: $15.2 - 11$
- 5: $18.3 - 5.4$
- 6: 27 plus $7 - 3$
- 7: 48 plus $11 - 17$
- 8: $3.15 - 2.12$ plus 3
- 9: $27.2 - 11$
- 10: $58:2 - 17$
- 11: $39:13$ plus 7.5
- 12: $114 - 27$ plus 36
- 13: 390 plus $12 - 250$
- 14: $58:2 - 14.2$
- 15: $37 - 11$ plus 39
- 16: 18 plus $7 - 11$ plus 9
- 17: $38.2 - 7.2$
- 18: $36:12$ plus 17.2
- 19: $5.9 - 7.3$ plus 23
- 20: $5.19 - 3.12$ plus 39
- 21: $31.2 - 7.5$
- 22: 18.4 plus 7.15
- 23: 2.5 plus 13.5
- 24: $108:12$ plus 7.9

Antworten:

- 1: 2
- 2: 28
- 3: 123
- 4: 12
- 5: 62
- 6: 29
- 7: 152
- 8: 65
- 9: 34
- 10: 31
- 11: 19
- 12: 55
- 13: 43
- 14: 42
- 15: 38
- 16: 177
- 17: 47
- 18: 72
- 19: 1
- 20: 27
- 21: 75
- 22: 98
- 23: 23
- 24: 37

Ordne die Steine mit der Nummer bei der richtigen Antwort an den Platz der Fragennummer

Zahlen

Fragen:

1: 1M5HT7E
 2: 2Md3Z5E
 3: 6H1Z4E
 4: 1ZM2M3T7H4E
 5: 2Md3M7T4E
 6: 1HT2E
 7: 7Md3Z
 8: 8M5H
 9: 7HMa3T4E
 10: 8M4HT3ZT7E
 11: 1ZT3T7H5E
 12: 3Md7Ht4ZT2T7H4E

13: 3 000 170 116
 14: 2 000 001 504
 15: 2 317 000
 16: 3 215
 17: 716 003
 18: 4 514 000
 19: 7 000 000 002
 20: 14 212 032
 21: 1 702 333
 22: 8 002
 23: 5 413 500
 24: 2 700

Gib die Steine mit der Nummer bei der richtigen Antwort auf den Platz der Fragennummer.

Antworten:

1: 1M7HT 2T3H3Z3E
 2: 7Md2E
 3: 3 000 742 704
 4: 8 430 007
 5: 7HT1ZT6T3E
 6: 8 000 500
 7: 3Md1HT7ZT1H1Z6E
 8: 2M3HT1ZT7T
 9: 5M4HT1ZT3T5H
 10: 100 002
 11: 12 003 704
 12: 2 000 000 035

13: 300 000 003 004
 14: 7 000 030
 15: 18 705
 16: 8T2E
 17: 1 300 007
 18: 2T7H
 19: 2Md1T5H4E
 20: 814
 21: 2 003 007 004
 22: 1ZM4M2HT1ZT2T3Z2E
 23: 3T2H1Z5E
 24: 4M5HT1ZT4T

1 $U = a + b + c$

2 $A = \frac{a \cdot b}{2}$

3 $U = 3a$

4 $A = \frac{d^2}{2}$

5 $U = 4a$

6 $a = \frac{U}{4}$

7 $A = a \cdot b$

8 $U = 2(a + b)$

9 $A = \frac{e \cdot f}{2}$

10 $A = a \cdot h$

11 $U = 6a$

12 $A = r^2 \pi$

13 $U = 2\pi r$

14 $d = \frac{U}{\pi}$

15 $V = r^2 \pi h$

16 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

17 $a^2 + b^2 = c^2$

18 $a^2 k^2 + b^2 = d^2$

19 $\frac{r^2 \pi h}{3}$

20 $6a^2$

21 $\frac{\pi r^2 x}{180^\circ}$

22 $V = a \cdot b \cdot c$

23 $O = 2(ab + ac + bc)$

24 $O = 4\pi r^2$

1 Fläche des rechth. Dreiecks

2 Seite a des Quadrats

3 Fläche des Deltaids

4 Umfang des gleichseitigen Dreiecks

5 Umfang des Dreiecks

6 Fläche des Quadrats

7 Fläche des Rechtecks

8 Fläche des Kreises

9 Umfang des Quadrats

10 Fläche des Rhombus (mit Seite u. Höhe)

11 Umfang des Rechtecks

12 Umfang des regl. Sechsecks

13 r des Kreises

14 Volumen des Quaders

15 Volumen des Zylinders

16 Berührbedingung der Ell. in der 1. Hp.

17 Umfang des Kreises

18 Gleichung der Ellipse in der 1. Hp.

19 Pythagoräischer Lehrsatz

20 Volumen des Kegels

21 Kreisbogen

22 Oberfläche der Kugel

23 Oberfläche des Würfels

24 Oberfläche des Quaders



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1) den Umfang des Kreises? | 15) die Fläche des Deltoids? |
| 2) die Fläche des Kreises? | 16) die Fläche des Quadrats (mit d)? |
| 3) den Pythagoras? | 17) das Volumen der Kugel? |
| 4) das Volumen der Pyramide? | 18) die Fläche des rechth. Dreiecks? |
| 5) die Fläche des Trapezes? | 19) den Umfang des Kreisringes? |
| 6) das Volumen des Zylinders? | 20) das Volumen des Kegels? |
| 7) die Oberfläche des Quaders? | 21) die Fläche des Rechtecks? |
| 8) die Fläche des Dreiecks (allg.)? | 22) den Umfang des Rechtecks? |
| 9) die Höhe des gleichseitigen Dreiecks? | 23) die Fläche des Parallelogramms? |
| 10) die Fläche des Kreissektors? | 24) das Volumen des Quaders? |
| 11) das Volumen des Würfels? | |
| 12) die Diagonale des Würfels? | |
| 13) die Fläche des Kreisringes? | |
| 14) die Oberfläche des Würfels? | |

Antworten:

- | | | | |
|-------------------------|----|----------------------------|----|
| $a\sqrt{3}$ | 14 | $G \cdot h / 3$ | 10 |
| $\frac{c \cdot f}{2}$ | 23 | $2(ab + bc + ac)$ | 5 |
| $a \cdot b$ | 17 | $2Rr + 2rR$ | 6 |
| $\frac{d^2}{2}$ | 22 | $a^2 + b^2 = c^2$ | 24 |
| $\frac{a \cdot h_a}{2}$ | 3 | $2rR$ | 8 |
| $a \cdot h_a$ | 16 | $\frac{a \cdot b}{2}$ | 8 |
| a^3 | 4 | $r^2 R h$ | 20 |
| $\frac{a}{2} \sqrt{3}$ | 4 | $6a^2$ | 18 |
| $a \cdot b \cdot c$ | 2 | $2(a+b)$ | 12 |
| $R^2 r - r^2 R$ | 21 | $\frac{(a+c) \cdot h}{2}$ | 1 |
| $r^2 R$ | 11 | $\frac{4}{3} r^3 R$ | 13 |
| $\frac{r^2 R h}{3}$ | 15 | $\frac{r^2 R \alpha}{360}$ | 18 |

(Auf den Platz der Antwort Fragennummer)

$$1.) 4a$$

$$2.) a \cdot b$$

$$3.) 2a + 2b$$

$$4.) 2r\sqrt{r}$$

$$5.) \frac{\alpha \cdot \sqrt{r}}{360^\circ} (R^2 - r^2)$$

$$6.) 6a^2$$

$$7.) a\sqrt{3}$$

$$8.) \frac{a \cdot h}{2}$$

$$9.) \frac{3a}{\pi^2 h}$$

$$10.)$$

$$11.) a \cdot b \cdot c$$

$$12.) \frac{e \cdot f}{2}$$

$$13.) a + b + c + d$$

$$14.) \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$15.) \frac{a^2 h}{3}$$

$$16.) \left(\frac{a+c}{2} \right) \cdot G$$

$$17.) \frac{\pi^2 \pi h}{3}$$

$$18.) \pi \sqrt{r} (n+r)$$

$$19.) 2\pi \pi (n+h)$$

$$20.) 4r^2 \pi$$

$$21.) \frac{\pi^2 \pi a}{360}$$

$$22.) \pi^2 \sqrt{r}$$

$$23.) a^3$$

$$24.) c^2 = a^2 + b^2$$

Antworten:

21.) Umfang v. Quadrat

7.) Fläche v. Rechteck

12.) U von Parallelogr.

22.) U von Kreis

5.) Kreisringstück

8.) Würfel Oberfl.

1.) Diagonale v. Würfel

15.) A von Dreieck

11.) U von gl. Dreieck

6.) Kreis A

16.) V von Quader

2.) A von Rhombus

9.) U von Trapez

19.) A von gl. Dreieck

23.) V der quadr. Pyramide

10.) A von Trapez

13.) V des Kegels

24.) O des Kegels

14.) O des Zylinders

17.) A des Kreissektors

20.) Fläche d. Kleines

4.) V von Würfel

18.) Pythagoras

3.) Oberfl. d. Kugel

(Frage-nummer auf Antwortnummernplatz)

001 Satzart: AS (=Arbeitsschwerpunkt) - siehe Formularsatz 2

004 EE:AS-Nummer: 001560:21

007 Bemerkungen:

330 AS-Titel: Analytische Zahlentheorie (Gleichverteilung)

331*AS-Titel engl.: *Analytic Number Theory, Uniform distribution*

350 AS-Leiter: Schoißengeier

Johannes

Dr.

Univ.-Doz. Univ.-Ass.

360 Leiter-Spez.gb.: Analytische Zahlentheorie

380 AS-Kontaktpers.:

390 Kontp-Spezgeb.:

falls anders:

410 AS-Straße: *Sernergasse 8*

411 AS-Postleitzahl: *A-1090*

412 AS-Ort: *Wien*

430 AS-Vorwahl: *0222*

431 AS-Rufnummer: *4088311/2*

432 AS-Klappe: *2*

440 AS-Telex:

450 AS-Teletex:

460 AS-Telefax:

470*AS-Mail-Adresse:

471*AS-Mail-Netz:

475*AS-Beschreibung: *Verteilung von Folgen modulo 1, Analytische Zahlentheorie;*

*
*
*
*
*
*
*
*
*
*

480 AS-Schlagwörter: Gleichverteilung

Zahlentheorie, Analytische: Gleichverteilung

500 AS-Mitarbeiter: *Mag. C. BAXA*

530 Besond. Geräte:

550 Inlän.Institut.:

570 Besteh.Wi-Koop.: *Mit den math. Inst. der Akademien in Bratislava und Budapest*

575 Erwün.Wi-Koop.:

590 Ausl.Institut.:

620 Geschützte FP:

640 AS-Datum: 1987-05-26

DATENBANKAUSZUG für Korrekturen/Ergänzungen/Streichungen AS-Nr.22

FRAGEN und ANTWORTEN

132

1) a^2

2) $r^2 \pi$

3) $\frac{(a+c) \cdot h}{2}$

4) $2ab + 2ac + 2bc$

5) $\frac{e \cdot f}{2}$

6) $\frac{a \cdot b}{2}$

7) $a \cdot b$

8) $a \cdot h_a$

9) $6a^2$

10) $2a + 2b$

11) $\frac{r \pi \alpha}{180}$

12) $2r \pi$

13) $\frac{r^2 \pi \alpha}{360}$

14) $2r \pi \cdot (r + R)$

15) $a \cdot b \cdot c$

16) $r \pi \cdot (r + s)$

17) $\frac{a^2 \cdot h}{3}$

18) $4r^2 \pi$

19) $\frac{a}{2} \sqrt{3}$

20) $a \sqrt{2}$

21) $\frac{a^2}{4} \sqrt{3}$

22) $a \sqrt{3}$

23) $a + b + c$

24) $r^2 \pi h$

1) A Trapez

2) O Würfel

3) A Kreisbogen

4) A Parallelogramm

5) A rechth. Δ

6) A Kreis

7) U Rechteck

8) A Deltoid

9) O Quader

10) A Quadrat

11) U Kreis

12) A Rechteck

13) O Kugel

14) V Quader

15) U Dreieck

16) Diagonale des Quadrats

17) Raumdiagon. d. Würfels

18) O Zylinder

19) V Zylinder

20) A gleichseit. Δ

21) O Kegel

22) A Kreissektor

23) Höhe gleichs. Δ

24) V quadr. Pyramide

(Frage nummer auf Antwortplatz)

- 2, $a \cdot b$
 3, $3a$
 4, $a+b+c$
 5, $4a$
 6, $2a+2b$
 7, $\frac{a \cdot h_a}{2}$
 8, $\frac{(a+c) \cdot h}{2}$
 9, $a+b+c+d$
 10, $r^2 \pi$
 11, $\sqrt{a^2+b^2}$
 12, $2r \pi$
 13, $\frac{4r^3 \pi}{3}$
 14, $a \sqrt{2}$
 15, $\frac{r^2 \pi \cdot h}{3}$
 16, a^3
 17, $2ab+2ac+2bc$
 18, $6a^2$
 19, $\frac{a}{2} \sqrt{3}$
 20, $a \cdot b \cdot c$
 21, $\frac{a^2 \cdot h}{3}$
 22, $4r^2 \pi$
 23, $r^2 \pi \cdot h$
 24, $\frac{r^2 \pi \cdot h}{180}$
 1) a^2

133

- 2, c d. rechtwinkligen Dreiecks
 3, Oberfläche d. Quaders
 4, Höhe d. gbs. Dreiecks
 5, Umfang des Quadrats
 6, Fläche des Kreises
 7, Fläche des Quadrats
 8, Umfang d. allg. Dreiecks
 9, Diagonale d. Quadrats
 10, Oberfläche der Kugel
 11, Umfang d. Trapez
 12, Umfang d. gbs. Dreiecks
 13, Volumen d. Quaders
 14, Volumen d. Zylinders
 15, Fläche d. allg. Dreiecks
 16, Umfang d. Kreises
 17, Volumen d. Pyramide m. qu. Gr.
 18, Kreissektor
 19, Volumen d. Kugel
 20, Volumen d. Würfels
 21, Fläche des Rechtecks
 22, Umfang d. Rechtecks
 23, Volumen d. Kegels
 24, Oberfläche d. Würfels
 1) Fläche d. Trapez

(Frage-nummern auf Antwort-plate)

- 1.) Fläche des Kreissektors
- 2.) Umfang des Kreissektors
- 3.) Fläche des Dreiecks
- 4.) Fläche des Rechtecks
- 5.) Umfang des Rechtecks
- 6.) Fläche des Quadrats
- 7.) Umfang des Quadrats
- 8.) Volumen des Würfels
- 9.) Oberfläche des Würfels
- 10.) Fläche des Trapezes
- 11.) Umfang des Trapezes
- 12.) Umfang des Dreiecks (allgemein)
- 13.) Umfang des gleichseitigen Dreiecks
- 14.) Fläche des Dreiecks (allgemein)
- 15.) Fläche des Kreisreichters
- 16.) Fläche des gleichseitigen Dreiecks
- 17.) Fläche des rechtwinkligen Dreiecks
- 18.) Fläche des Parallelogramms
- 19.) Oberfläche des regelmäßigen Tetraeders
- 20.) Oberfläche des Quaders
- 21.) Volumen des Quaders
- 22.) Volumen der Pyramide
- 23.) Oberfläche der Pyramide
- 24.) Volumen der quadratischen Pyramide

134

Antworten:

1.) $2(a+b)$

2.) $\frac{(a+b) \cdot h}{2}$

3.) $4a$

4.) $a+b+c$

5.) a^3

6.) $a+b+c+d$

7.) $6a^2$

8.) $\frac{e \cdot f}{2}$

9.) $2 \cdot \pi \cdot r$

10.) a^2

11.) $a^2 \cdot \pi$

12.) $a \cdot b$

13.) $\frac{a \cdot b}{2}$

14.) $a^2 \sqrt{3}$

15.) $2(ab+ac+bc)$

16.) $6+M$

17.) $a \cdot b \cdot c$

18.) $a^2 \cdot \frac{h}{3}$

19.) $\frac{a \cdot b}{2} + \frac{b \cdot c}{2} + \frac{c \cdot a}{2}$

20.) $\frac{4 \cdot h}{3}$

21.) $3 \cdot a$

22.) $\frac{a^2}{4} \sqrt{3}$

23.) $\frac{a^2 \cdot \pi \cdot a}{360}$

24.) $a \cdot a \cdot h = a \cdot h$

(Frage-nummern auf Unterpapier)

Formeln

- 1) $2a + 2b$
- 2) $\frac{(a+c) \cdot h}{2}$
- 3) $2r^2\pi + 2r\pi \cdot h$
- 4) $a \cdot b \cdot c$
- 5) $6a^2$
- 6) $\frac{e \cdot f}{2}$
- 7) $\frac{G \cdot h}{3}$
- 8) $a + b + c$
- 9) $a \cdot b$
- 10) $a\sqrt{3}$
- 11) $\frac{a^2 \cdot h}{3}$
- 12) $\frac{r^2 \pi \alpha}{360}$
- 13) $4r^2\pi$
- 14) a^2
- 15) $r\pi s$
- 16) $\frac{a^3}{12} \cdot \sqrt{2}$
- 17) $G + M$
- 18) $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
- 19) $r^2\pi$
- 20) $\frac{4}{3} r^3\pi$
- 21) $r^2\pi \cdot h$
- 22) $\frac{r^2\pi \cdot h}{3}$
- 23) $a^2\sqrt{3}$
- 24) $a + b + c + d$

135 Antworten

1. Fläche des Kreises
2. Oberfläche d. Pyramide
3. Umfang Trapez
4. Volumen Zylinder
5. Oberfläche Tetraeder
6. Volumen d. Kugel
7. Volumen Kegel
8. Fläche des Quadrats
9. Fläche gls. A
10. Mantel Kegel
11. Volumen Tetraeder
12. Oberfläche d. Kugel
13. Fläche Kreissektor
14. Volumen Pyramide
15. Raumdiagonale d. Würfels
16. Oberfläche d. Würfels
17. Volumen d. quad. Pyramide
18. Umfang Δ
19. Fläche Rhombus
20. Fläche Trapez
21. Oberfläche Zylinder
22. Fläche Rechteck
23. Volumen Quader
24. Umfang Parallelogramm

(Frage m. auf abstr. 0-1-Platz)

- 1.) Wie lautet der pythagoräische Lehrsatz?
- 2.) —" — die Oberfläche des Würfels?
- 3.) —" — der Flächeninhalt eines allgemeinen Dreiecks?
- 4.) —" — der Umfang des Kreises?
- 5.) —" — der Flächeninhalt des Deltoids?
- 6.) —" — die Oberfläche des Quaders?
- 7.) —" — der Umfang eines allgemeinen Dreiecks?
- 8.) —" — das Volumen des Zylinders?
- 9.) —" — das Volumen des Kegels?
- 10.) —" — der Flächeninhalt des Kreises?
- 11.) —" — der Flächeninhalt des Parallelogramms?
- 12.) —" — der Umfang eines gleichseitigen Dreiecks?
- 13.) —" — der Flächeninhalt des Trapez?
- 14.) —" — das Volumen der Kugel?
- 15.) —" — das Volumen des Würfels?
- 16.) —" — das Volumen des Quaders?
- 17.) —" — der Umfang des Parallelogramms?
- 18.) —" — die Diagonale des Würfels?
- 19.) —" — das Volumen einer Pyramide mit rechteckiger Grundfläche?
- 20.) —" — die Oberfläche des Oktaeders?
- 21.) —" — die Oberfläche des Tetraeders?
- 22.) —" — die Diagonale des Rechtecks?
- 23.) —" — der Flächeninhalt des Rhombus?
- 24.) —" — die Oberfläche der Kugel?

- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|--|
| 3.) a^3 | 23.) $a^2 \cdot \pi \cdot h$ | 14.) $\sqrt{a^2 + b^2}$ | 11.) $2(a+b)$ |
| 6.) $2(ae + ah + be)$ | 3.) $a^2 \cdot \sqrt{3}$ | 8.) $a \cdot 2a$ | 10.) $4a^2 \cdot \pi$ |
| 20.) $\frac{1}{3} a \cdot b \cdot h$ | 17.) $a^2 + b^2 = c^2$ | 13.) $6a^2$ | 15.) $\frac{a^2 \cdot \pi \cdot h}{3}$ |
| 16.) $\frac{a \cdot 2a}{2}$ | 12.) $3a$ | 4.) $a \cdot \sqrt{3}$ | 5.) $\frac{4a^3 \cdot \pi}{3}$ |
| 1.) $\frac{a+c}{2} \cdot h$ | 19.) $a+b+c$ | 21.) $\frac{e \cdot f}{2}$ | 2.) $2a \cdot \pi$ |
| 7.) $2 \cdot a^2 \cdot \sqrt{3}$ | 22.) $a^2 \cdot \pi$ | 24.) $a \cdot h$ | 18.) $a \cdot b \cdot h$ |

(Frage in. auf Antwort)

Eine Gruppe legte Figuren aus Würfeln.
 Jeder stellte diese Figur dann im Grundriß oder Aufriß oder Schrägriß dar.

Die graphischen Darstellungen wurden an die zweite Gruppe weitergegeben.

Diese Gruppenmitglieder versuchten nun, anhand der Darstellungen der ersten Gruppenmitglieder, die Figur nachzubauen.

Zuletzt wurden die Modelle verglichen.

Nun fand eine Diskussion der Ergebnisse statt- warum was nicht oder teilweise gleich war.

In dritten bzw. vierten Klassen ergeben sich immer wieder

Projekte zum Thema Sparen

Das Umfeld wird gesichtet- Angebote von Banken eingeholt
 Vergleiche werden angestellt -

Berechnungen der einzelnen Variationen durchgeführt -

graphische Aufbereitung -

Diskussion der Ergebnisse -

häufig auch Überleitung zum Thema Kredite.

In der siebenten Klasse hat das Kreditprojekt stattgefunden.

Angebote von Banken wurden eingeholt

Berechnungen wurden überprüft und verglichen

Diskussionen über Bonität
 Diskussionen über verschiedene Kriterien der
 Kreditvergabe von einzelnen Instituten

Diskussionen über Sinn und Unsinn von Kreditkäufen

Das letzte Beispiel hat sich in der siebenten Klasse
 ergeben

Aktienprojekt

entstand, nachdem ein Börsenspiel stattgefunden hat -
 Umfeld -

Beispiele -

Kurzberechnungen -

Vergleiche. (S. 10/1 - S. 10/9)

Durch Projekte wird das soziale Verhalten bzw. das
 soziale Lernen gefördert; die Klassengemeinschaft kann
 sehr gefördert werden, die Kreativität kommt zum
 Einsatz, sie bringen eine Auflockerung und Bereicherung,
 Lebensnähe.

Wichtig ist, das man nichts aufzwingen soll; Ideen
 wachsen lassen.

Es ist teilweise auch sehr wichtig, daß man außerschuli-
 sches Engagement einbringt (Schüler und Lehrer), daß
 man neue Wege geht; sich "selbst zurücknehmen". kann.

1. Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil	2
1. Aktien und die Wiener Börse.....	2
2. Methoden der Aktienanalyse	2
2.1. Fundamentalanalyse.....	2
2.2. Technische Aktienanalyse.....	3
2.3. Random-Walk-Theorie	3
II. Technische Aktienanalyse	4
1. Kursgewinne bei Auslandsaktien	4
2. KGV.....	4
3. Relative Stärke einer Aktie	5
4. Kursbereinigungen	6
5. Die Dow-Theorie	7
6. Gleitende Durchschnitte.....	7
7. Graphische Analyseformen.....	8
7.1. Bar-Chart-Analyse.....	8
7.2. Point & Figure - Analyse	8
Anhang A - Literaturverzeichnis	9

I. Allgemeiner Teil

1. Aktien und die Wiener Börse

Eine Aktie ist eine Urkunde, die dem Inhaber einen Anteil am gesamten Vermögen der betreffenden Aktiengesellschaft und einige genau festgelegte Rechte bei ihrer Verwaltung verbrieft. Der Aktionär ist also Miteigentümer an einem Unternehmen. Die gängigste Aktiengattung sind Stammaktien, die mit Stimmrechten ausgestattet sind, im Gegensatz zu Vorzugsaktien, die in der Regel kein Stimmrecht in der Hauptversammlung besitzen. Dafür sind sie mit einer Vorzugsdividende ausgestattet und verbriefen den Anspruch auf Nachzahlung eventuell ausgefallener Dividenden. Das kann zu erheblichen Kursunterschieden zwischen Stamm- und Vorzugsaktie führen. Normalerweise notieren jedoch Stammaktien wegen ihres Stimmrechts höher.

Hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit können Aktien in Inhaber- und Namensaktien eingeteilt werden. In der Regel sind österreichische Aktien Inhaberpapiere, die formlos übertragen werden können. In Sonderfällen werden Namensaktien ausgegeben, die auf den Namen des Aktionärs der Gesellschaft lauten. In diesem Fall führt die Aktiengesellschaft ein Aktienbuch, in dem die Eigentümer der Namensaktien verzeichnet sind, deren Übertragung an gewisse Formalitäten gebunden ist.

Unter Börse versteht man im allgemeinen die regelmäßig an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit stattfindende Zusammenkunft von Kaufleuten zum Abschluß von Handelsgeschäften. Die vertretbaren Güter, die gehandelt werden, sind nicht gleichzeitig zur Stelle und werden auch nicht gleichzeitig bezahlt.

2. Methoden der Aktienanalyse

2.1. Fundamentalanalyse

Die Fundamentalanalyse beruht auf Berechnungen, deren Grundlage wirtschaftliche Daten oder Schätzungen sind.

Mit Hilfe von Fundamentalanalyse versucht man, den inneren Wert einer Aktie zu bestimmen. Der innere Wert ist ein Wert, der der Aktie von einem bewertenden Subjekt beigelegt wird; er ist somit vom Börsenkurs der Aktie zu unterscheiden. Liegt der innere Wert unter dem Börsenkurs, so sollte man die

Aktie nicht kaufen bzw. verkaufen, wenn man sie schon besitzt. Liegt der innere Wert über dem Börsenkurs, so sollte man die Aktie kaufen bzw. behalten, wenn man sie besitzt.

Zur Ermittlung des inneren Wertes bedient man sich der Ertragswertmethode oder der Substanzwertmethode oder einer Kombination beider Methoden. Bei der Ertragswertmethode geht man von der laufenden Dividende aus und schätzt die zukünftigen Dividenden und den Liquidationserlös ab.

Da sich die in die Fundamentalanalyse eingeschlossenen Werte kaum andere Grundlage als Schätzungen, die oft sehr ungenau ausfallen, oder wirtschaftliche Daten, die sehr oft veraltet sind, haben können, ist die Fundamentalanalyse ein sehr unsicheres Instrument. Deshalb kommt der Technischen Analyse eine erhebliche Bedeutung zu.

2.2. Technische Aktienanalyse

Der Techniker stützt sich bei seinen Prognosen ausschließlich auf das Verhalten Kurskurve. Aus der Gestalt der Kurskurve versucht er, die weitere Entwicklung des Aktienkurses vorherzusagen. Da der Aktienmarkt schon sehr früh und empfindlich auf Veränderungen im Unternehmen reagiert, die in der Fundamentalanalyse noch nicht berücksichtigt werden können, geht der Techniker davon aus, das die aktuelle Kursgraphik nicht nur dem aktuellen Entwicklungsstand des Unternehmens entspricht, sondern ihm auch oft zuvorkommt.

Demzufolge spiegelt der aktuelle Kurs auch die Meinung von Fundamentalisten wieder, die abschätzen, was in der Zukunft erfolgen wird. Damit ist also jene Aktie empfehlenswert, von der der Durchschnitt der Anleger meint, daß sie empfehlenswert ist.

2.3. Random-Walk-Theorie

Für viele Menschen stellen sich die Kursbewegungen von Aktien als zufällig dar. Für den Anhänger der Random-Walk-Theorie gibt es nur durch Zufall die Möglichkeit, bei der Aktienanlage mehr als durchschnittliche Ergebnisse zu erzielen. Mit Zufall wird aber nicht der Zufall im allgemeinen Sinn gemeint, sondern die Meinung von Fundamentalisten und Technikern. Die Kurse widerspiegeln also nicht die tatsächliche Situation sondern nur die Meinung dieser Aktienanalytiker. Das bedeutet, daß die subjektive Meinung dieser Analytiker die Kurse steuert, nicht aber die tatsächliche wirtschaftliche Situation.

II. Technische Aktienanalyse

1. Kursgewinne bei Auslandsaktien

Um zu erkennen, wann und unter welchen Umständen sich der Kauf und Verkauf von ausländischen Aktien lohnt, führt man Vergleiche auf Dollarbasis durch. Um sich die Umrechnung jedes Fremdwährungsbetrages in Dollar zu ersparen, kann man nach folgender Formel vorgehen:

$$\frac{K_0 \cdot F_0 \cdot D_{-6}}{K_{-6} \cdot F_{-6} \cdot D_0}$$

K_0 Kurs der Aktie aktuell

K_{-6} Kurs der Aktie vor 6 Monaten

F_0 Fremdwährungskurs aktuell

F_{-6} Fremdwährungskurs vor 6 Monaten

D_0 Dollarkurs aktuell

D_{-6} Dollarkurs vor 6 Monaten

Grundlage für die Kurse bildet jeweils die Eigenwährung (z.B. Dollarkurs = 10.70 S). Um die erhaltenen Werte besser vergleichen zu können, kann man diese der Übersichtlichkeit wegen, mit 100 multiplizieren. Außerdem möge man beachten, daß für eine neue Aktie nur mehr K_0/K_{-6} berechnet werden muß, da sich der hintere Teil zum gleichen Berechnungszeitpunkt für die gleiche Börse nicht ändert. Je höher dieser Wert im Vergleich mit den Werten anderer Aktien liegt, desto stärker ist die Aktie.

2. KGV

Das KGV (Kurs-Gewinn-Verhältnis) stellt die wahre Ertragskraft einer AG in einer Kennzahl dar, die mit den Kennzahlen anderer Aktien verglichen werden kann. Das KGV errechnet sich aus dem Börsenkurs und dem Gewinn pro Aktie:

$$KGV = K / \frac{U}{A} = \frac{A \cdot K}{U}$$

U Unternehmensgewinn

A Anzahl der ausgegebenen Aktien

K Börsenkurs

$\frac{U}{A}$ = Gewinn pro Aktie !

Je niedriger das KGV ausfällt, desto preiswerter ist die Aktie. Im allgemeinen gilt ein KGV von 10 als angemessen.

Beispiel: Eine AG hat einen Gewinn von S 14.- pro Aktie (U/A). Man nimmt nun ein KGV von 10 an, um den angemessenen Börsenkurs zu berechnen:

$$10 = \frac{K}{14}$$

K = 140 Die Aktie müßte also mit ca. S 140.- an der Börse notieren, um als preiswert zu gelten.

Allerdings sagt das KGV nur sehr wenig über die in der Zukunft zu erwartenden Gewinne aus, da die Zahlen bei der Veröffentlichung des KGV meist schon überholt sind.

3. Die relative Stärke einer Aktie

Steigt eine Aktie stärker im Kurs als andere Aktien oder sinkt sie weniger als andere Aktien, so ist die Aktie relativ stark. Praktisch kann man die Aktien mit der größten relativen Stärke ermitteln, indem man die aktuellen Kurse einer Aktie zu einem Kurs der Vergangenheit oder zu einem Durchschnitt vergangener Kurse ins Verhältnis setzt.

Bezeichnung	Kurs Aktuell	Kurs vor 6 M.	Veränderung in %	Kommentar
Gesamtmarkt (WBK)	326,00	320,00	+ 1,875	leicht gestiegen !
Aktie 1	36,00	31,00	+ 16,129	sehr starke Aktie !
Aktie 2	527,00	515,00	- 2,28	schwache Aktie !
Aktie 3	1736,00	1319,49	+ 1,875	neutrale Aktie !

Dieses Analyseverfahren wird vor allem verwendet, um bei einem relativ starken Nachlassen der Gesamtbörse keine falschen Schlüsse aus fallenden Börsenkursen zu ziehen. Eine Aktie, deren Kurs weniger fällt als der des Gesamtmarktes, kann durchaus noch empfehlenswert sein.

4. Kursbereinigungen

Damit Aktienkurse verschiedener Zeitpunkte miteinander verglichen und die prozentuellen Veränderungen errechnet werden können, müssen diese um Abschläge für Bezugsrechte und Gratisaktien bereinigt werden. Das heißt, daß sich eine Kurssenkung aufgrund eines Bezugsrechtabschlags nicht als Kurssenkung bemerkbar machen darf.

Sollen Gratisaktien ausgegeben werden (Splitting), so muß der alte Kurs mit dem Faktor multipliziert, der dem Splittingverhältnis entspricht, also zum Beispiel bei einem Splittingverhältnis von 1:3 mit einem Drittel. Man beachte, daß bei einem Splittingverhältnis von 1:3 pro alte Aktie zwei neue Aktien emittiert werden, so daß der Aktionär anschließend insgesamt drei Aktien hat. Das Bezugsverhältnis ist, da nur zwei Aktien neu ausgegeben werden 1:2!

Analoge Überlegungen werden angestellt, wenn Kapitalerhöhungen unter Börsenkurs ausgeführt werden, und die Bezugsrechte für die jungen Aktien (die den Altaktionären entsprechend ihrem Beteiligungsverhältnis zustehen) einen Wert haben. Es soll die Anzahl s der Altaktien berechnet werden, die ein Aktionär haben muß, um sich mit dem Erlös aus dem Verkauf der den Altaktien anhaftenden Bezugsrechte BR , gerade eine neue Aktie mit dem Kurs \bar{K} kaufen zu können:

$$(1) s = \frac{\bar{K}}{BR}$$

Den Verkauf von Bezugsrechten und die Wiederanlage der erlösten Beträge in Aktien bezeichnet man als »opération blanche«. Werden die Aktien während der Zeit des Bezugsrechtshandels ohne Bezugsrecht gehandelt, so kann man die Größen \bar{K} und BR dem Kurszettel entnehmen.

Der Aktionär, der vor der Kapitalerhöhung s Altaktien mit Bezugsrecht (*cum right*) mit dem Kurs K hat, besitzt nach der opération blanche $s+1$ Aktien mit dem Kurs *ex right* \bar{K} . Da der Wert der verkauften Bezugsrechte genau gleich dem Wert der neuerworbenen jungen Aktien ist, gilt:

$$(2) K \cdot s = (\bar{K} + BR) \cdot s = \bar{K}(s+1) \rightarrow \bar{K} = K \cdot \frac{s}{(s+1)}$$

Damit die Kurse *cum right* K mit den Kursen *ex right* \bar{K} vergleichbar sind, müssen sie mit dem

Faktor $\frac{s}{(s+1)}$ multipliziert werden.

5. Die Dow - Theorie

Die Theorie Charles H. Dows gilt als Grundlage der technischen Aktienanalyse. Sie geht davon aus, daß sich Aktienkurse in Trends bewegen. Bei einem Abwärtstrend liegt jedes Tief unter dem vorhergehenden Tief und jedes Hoch unter dem vorigen Hoch. Liegt nun plötzlich ein Tief über dem vorigen Tief und ein Hoch über dem vorigen Hoch, so könnte sich der Abwärtstrend in einen Aufwärtstrend gewandelt haben. Als signifikant wird dieses Verhalten aber nur dann angesehen, wenn es für den Gesamtmarkt und nicht nur für eine einzelne Aktie gilt.

6. Gleitende Durchschnitte

Gleitende Durchschnitte sind Durchschnittswerte, die ständig fortgeschrieben werden. Dabei wird jeweils der aktuellste Wert hinzugefügt und der zeitlich am weitesten zurückliegende Wert weggelassen. Im allgemeinen werden 38-, 100- und 200-Tage-Durchschnitte berechnet. Da für diese Berechnungen nur von den Börsentagen ausgegangen wird, entsprechen diese Werte ca. 2, 6 und 12 Monaten. Je länger der Berechnungszeitraum ist, desto weniger fehleranfällig ist eine Technische Analyse

(vgl. Kapitel 7.1. Bar-Chart-Analyse). Die Durchschnitte werden im allgemeinen nach folgender Formel berechnet:

$$D = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}{n}$$

D Durchschnitt
K Kurse
n Anzahl der Kurswerte

Um einen neuen Durchschnittswert zu berechnen, wird der älteste Kurs weggelassen, der neueste hinzugerechnet und wieder durch n dividiert. Da für diese Berechnung der alte Durchschnitt mit n multipliziert werden könnte, der alte Kurs abgezogen, der neue Kurs hinzugezählt und das Ergebnis schließlich wieder durch n geteilt werden müßte, erhält man nach folgender Ableitung diese Formel (siehe Außenspalte):

$$D_N = \frac{D_A \cdot n - K_A + K_N}{n}$$

$$D_N = \frac{D_A \cdot n + (K_N - K_A)}{n}$$

$$D_N = \frac{D_A \cdot n}{n} + \frac{K_N - K_A}{n}$$

D_A Durchschnitt alt

D_N Durchschnitt neu

K_A Kurs alt

K_N Kurs neu

n Berechnungszeitraum in Tagen

$$\underline{\underline{D_N = D_A + \frac{K_N - K_A}{n}}}$$

7. Graphische Analyseformen

7.1. Bar-Chart-Analyse

Bei *bar charts* wird auf der Ordinate die Kursentwicklung abgetragen und auf der Abszisse die Zeit. Die Abszisse kann in Monate, Wochen oder Tage eingeteilt sein. Stets kann sich in dem gewählten Zeitraum der Kurs geändert haben. Die Kurse während des Zeitraums, der eine Darstellungseinheit bildet, werden als senkrechte Verbindungslinien des höchsten und tiefsten Kurses während dieses Zeitraums abgebildet. Durch kleine Querstriche an den einzelnen Kursbalken wird der letzte Kurs des gewählten Zeitraums gekennzeichnet.

7.2. Point & Figure Analyse

Point & Figure Charts werden auf Papier gezeichnet, das in gleich große Kästchen eingeteilt ist. Auf der Ordinate werden die Kurse abgetragen. Auf der Abszisse fehlt eine Skalierung. Es gilt lediglich die Regel, daß weiter rechts stehende Notierungen zeitlich später liegen als weiter links stehende.

Die Kursänderungen werden in einem Point & Figure Chart unabhängig vom Zeitraum aufgezeichnet, in dem sie sich vollziehen. Solange die Kursbewegung in die gleiche Richtung geht, werden die Zeichen (x für Aufwärtsbewegungen, o für Abwärtsbewegungen) über bzw. untereinander eingetragen. Eine neue Spalte wird immer dann begonnen, wenn sich die Richtung der bisherigen Kursbewegung ändert. Eine Änderung der Richtung der Kursbewegung wird dann angenommen, wenn die Kursbewegungen in die entgegengesetzte Richtung der bisherigen Kursbewegung eine gewisse Mindestgröße überschreiten (z.B. 1, 3 oder 5 Zeichen).

Die zeitliche Struktur der Kursentwicklung wird abgebildet, indem an Stelle eines x oder eines o die Ziffer des Monats dann eingetragen wird, wenn in dem betreffenden Monat die erste Eintragung im Chart erforderlich ist. Die Zahlen 1 bis 9 werden den Monaten Jänner bis September zugeordnet, die Buchstaben A bis C stellen Oktober bis Dezember dar.

Anhang A - Literaturverzeichnis

- [1] Welcker, Johannes
Technische Aktienanalyse
Verlag Moderne Industrie, 1982
- [2] Das Wertpapier 1x1
Eine Broschüre der Zentralsparkasse, 1991
- [3] Lang, Uwe
Der Aktien-Berater
Campus Verlag, 1986

Weiterführende Literatur:

- [1] Benischek, Edgar A.
Technische Aktienanalyse (Diss.)
München, 1974
- [2] Edwards, Robert; Magee John
Technische Aktienanalyse von Aktientrends
Darmstadt, 1976 (1948)
- [3] Reisert, Agnes und Werner
Erfolgreiche Aktienanlage mit dem Kleincomputer
Darmstadt, 1983