# I. Schulnachrichten.

## 1. Die Lehre.

Da die in den einzelen Unterrichtsfächern erreichten Ziele mit den Forderungen des amtlichen Lehrplans für die Realschulen des Großherzogthums übereinstimmen und aus diesem, sowie auch aus unserm vorigen Jahresbericht ersehen werden können, so wird von ihrer Mittheilung in diesem Jahre abgesehen, um für die beigegebene Abhandlung Raum zu gewinnen.

## 2. Verzeichniß der Lehrer und Vertheilung der Unterrichtsfächer nebst Angabe der Stundenzahl.

1. **Friedrich Götz**, Director

| | |
|---|---|
| Mathematik I | 6 |
| Erdkunde I II | 4 |
| Raumlehre V | 2 |
| Geometr. Zeichnen I | 1 |
| Bibliothek | 1 |
| | 14 |

2. Großh. Reallehrer **Dr. Karl Klein**

| | |
|---|---|
| Chemie I II | 6 |
| Latein $\overset{1}{\overbrace{\text{VII VI}}}$ III $\overset{1}{\overline{\text{II I}}}$ (3 3 3 2 2) | 15 |
| | 21 |

3. Großh. Reallehrer **Heinrich Veith**
Klassenführer in II

| | |
|---|---|
| Deutsch II | 4 |
| Französisch II V | 10 |
| Englisch I II | 6 |
| Gesang VII—II | 2 |
| | 22 |

4. Großh. Reallehrer **Eduard Härter**

| | |
|---|---|
| Deutsch III | 4 |
| Mathematik II | 6 |
| Raumlehre IV | 2 |
| Naturgeschichte III IV V VI | 8 |
| Geom. Zeichnen II | 1 |
| Turnen $\overbrace{\text{V VI}}$ | 2 |
| | 23 |

5. Großh. Reallehrer **Heinrich Weyell**
Klassenführer in III

| | |
|---|---|
| Mathematik III | 6 |
| Naturlehre I II III (2 2 2) | 6 |
| Zeichnen I II $\overbrace{\text{III IV}}$ $\overbrace{\text{V VI}}$ VII (2 2) | 10 |
| Turnen $\overbrace{\text{III IV}}$ | 2 |
| | 24 |

6. Prov. Reallehrer **Schnellbächer**
Klassenführer in I

| | |
|---|---|
| Deutsch I | 4 |
| Französisch I IV | 2 |
| Geschichte I | 9 |
| Latein $\overset{4}{\text{IV}}$ $\overset{4}{\text{V}}$ | 8 |
| | 23 |

7. Reallehrer **Dr. Wilhelm Hager**
Klassenführer in VI

| | |
|---|---|
| Französisch $\overset{5}{\text{III}}$ $\overset{5}{\text{VI}}$ | 11 |
| Englisch III IV | 6 |
| Geschichte V VI | 4 |
| Erdkunde VI | 2 |
| | 24 |

8. Reallehrer **Arnold Garnier**
Klassenführer in VI

| | |
|---|---|
| Deutsch $\overset{5}{\text{IV}}$ $\overset{6}{\text{VI}}$ | 11 |
| Erdkunde III | 2 |
| Geschichte II III IV | 6 |
| Schreiben $\overset{1}{\overbrace{\text{IV V VI}}}$ (1 1 2) | 5 |
| | 24 |

9. Reallehrer **Heinrich Schreiner**

| | |
|---|---|
| Deutsch V | 5 |
| Erdkunde IV V | 4 |
| Rechnen $\overset{4}{\text{IV}}$ $\overset{4}{\text{V}}$ $\overset{4}{\text{VI}}$ $\overset{5}{\text{VII}}$ | 17 |
| Turnen I II | 2 |
| | 28 |

10. Reallehrer **Friedrich Frey**
Klassenführer der Vorschule

| | |
|---|---|
| Vorschule | 28 |

11. Pfarrer **Wilhelm Trautwein**

| | |
|---|---|
| Religion I II $\overbrace{\text{III IV}}$ V VI | 6 |

12. **Moritz Spier**

| | |
|---|---|
| Israelitische Religion | 2 |

# 3. Die Schüler.

## a) Alphabetisches Verzeichniß nach Klassen.

Die mit × bezeichneten sind im Laufe des Schuljahres eingetreten.
" " — " " " " " " ausgetreten.
" " * " haben die Anstalt als Gastschüler besucht.

### Erste Klasse.

1. Max Adler, Storndorf.
2. Wilh. Flaschenträger, Friedberg.
3. Eduard Gebauer, Alsfeld.
4. Karl Geisel, Billertshausen.
5. Ferdinand Hölscher, Alsfeld.
6. Heinrich Koch, "
7. Adolf Kolb, "
8. Hugo Rothschild, "
9. Leo " "
10. Leopold " "
11. Emil Schlitt, Leusel.
12. Heinrich Schneider, Alsfeld.
13. Friedrich Schnell, Ziegenhain.
14. Karl Schott, Grünberg.
15. Heinrich Schreiber, Holzburg.
16. Justus " "
17. Julius Stern, Alsfeld.
18. Wilhelm Waldeck, Alsfeld.

### Zweite Klasse.

1 Heinrich Bauer, Alsfeld. —
2. Karl Beier, Rixfeld. ×
3. Eduard Bierau, Alsfeld.
4. Heinrich Bornmann, "
5. Heinrich Bücking, "
6. Friedrich Chelius, Offenheim. ×
7. August Debo, Alsfeld.
8. Karl Dietz, Billertshausen.
9. Otto Ermel, Reibertenrod.
10. Heinrich Gebauer, Alsfeld.
11. Georg Grein, Holzburg.
12. Johannes Hahn, Ziegenhain.
13. Johannes Heberer, Alsfeld.
14. August Heumüller, Fischbach.
15. Jakob Kolb, Grünberg.
16. Gg. Korndörfer, Wäldershausen. —
17. Wilhelm Küster, Grebenhain.
18. Adolf Lyncker, Gießen.
19. Friedrich Obenhack, Alsfeld.
20. Werner Ploch, "
21. Georg Rößner, "
22. Friedr. Sandmann, Lauterbach. ×
23. Ferdinand Vollmüller, "
24 David Weiß, Frischborn.

### Dritte Klasse.

1. Heinrich Borneis, Alsfeld.
2. Otto Cellarius, " —
3. Otto Diehl, Eudorf.
4. Wilhelm Dörner, Alsfeld. —
5. Heinrich Gerhard, Kestrich.
6. Eckhardt Hohl, Steinsmühle b. Zell. —
7. Heinrich Horst, Leusel.
8. Wilhelm Kalbfleisch, Altenburg.
9. Eduard Kaysel, Alsfeld.
10. Karl Koch, "
11. Fritz Köhler, Rhoden i. Waldeck.
12. Karl Korell, Kleinmühle b. Schwabenrod.
13. Karl Lenth, Alsfeld.
14. Karl Lenz, Gießen.
15. Karl Ramspeck, Alsfeld.
16. Hermann Rothschild, Alsfeld. —
17. Max Rothschild, "
18. Max Rothschild, " —
19. Friedrich Schenk, Ziegenhain. —
20. Hermann Steinberger, Alsfeld.
21. Woldemar Steuernagel, "
22. Gg. Friedrich Waldeck, "

### Vierte Klasse.

1. Herm. Bast, Unter-Seibertenrod.
2. August Glintzer, Wasenberg.
3. Martin Hartmann, Alsfeld.
4. Jakob Himmler, Frischborn.
5 Gustav Klein, Alsfeld.
6. Jl. Korndörfer, Wäldershausen. ×
7. Wilhelm Lang, Alsfeld.
8. Eberhard Nister, Illenau.
9. Hermann Ramspeck, Alsfeld.
10. Paul Ramspeck, "
11. Heinrich Rößner, "
12. Ludwig Rötter, "
13. Ludwig Roth, "
14. Emanuel Rothschild, "
15. Albert Seipp, Romrod.
16. Otto Seipp, "
17. Max Stein, Alsfeld.
18. Julius Steinberger, Alsfeld.
19. Karl Steinmetz, Schrecksbach.
20. Sally Strauß, Lauterbach. ×
21. Wilhelm Stübing, Ziegenhain.
22. Fritz Weisenbach, Alsfeld.
23. Johs. Weißgerber, Renzendorf. —
24. Karl Welker, Alsfeld.

### Fünfte Klasse.

1. Wilhelm Bücking, Alsfeld.
2. Otto Dörner, "
3. Albert Flörsheim, "
4. Karl Gebauer, "
5. August Geisel, Billertshausen.
6. Otto Geisel, "
7. Friedrich Götz, Alsfeld.
8. Karl Heberer, "
9. Otto Herdt, Altenburg.
10. Heinrich Heyn, Alsfeld.
11. August Hofmann "
12. Isaak Jakob, Rüddingshausen.
13. Hermann Kaysel, Alsfeld.
14. Hermann Klingspor, Gießen.
15. Meier Levi, Alsfeld.
16. Adolf Levi, Ottrau.
17. Emil Merkel, Elbenrod.
18. Moritz Moses, Treysa.
19. Ferdinand Planz, Alsfeld.
20. Jakob Planz, "
21. Sally Rothschild, "
22. Karl Schneider, "
23. Leopold Speier, Angenrod.
24. David Stern, Nordeck.
25. Georg Weiß, Billertshausen.

### Sechste Klasse.

1. Heinrich Arend, Alsfeld.
2. Ferdinand Berck, "
3. Otto Bellinger, "
4. Carl Bender, "
5. Ludwig Dickel "
6. Heinrich Dippel, Zell.
7. Heinrich Ettling, Heidelbach.
8. Friedrich Fink, Alsfeld. —
9. Ludwig Fink " —
10. Adolf Hesse, Schmitthof b. Lehrb. *
11. Georg Hoffmann, Altenburg.
12. Friedrich Hölscher, Alsfeld.
13. Albert Klein, "
14. August Klingelhöffer, "
15. Heinrich Koch, "
16. Carl Pfannstiel, Angenrod.
17. Emil Rothschild, Alsfeld.
18. Max Rothschild, "
19. Adolf Steinberger, Angenrod.
20. Georg Steinberger, Alsfeld.
21. Sally Speier, Angenrod.
22. Moritz Schloß, Alsfeld.
23. Gustav Schneider, "
24. Otto Vorbach, Reibertenrod.
25. Otto Wald, Alsfeld.
26. Carl Weitzel, Hardtmühle b. Rainr.
27. Carl Zimmer, Lich. —

### Siebente Klasse a 1.

1. Moritz Adler, Alsfeld.
2. Karl Berck, "
3. Rudolf Fink, Leusel.
4. Julius Flörsheim, Alsfeld.
5. Gustav Garnier, "
6. Adolf Hoffmann, Altenburg.
7. Heinrich Keudel, Liederbach.
8. Wassa Klein, Alsfeld.
9. Rudolf Knierim "
10. August Koch, "
11. Theodor Menzen, "
12. Karl Morawetz, " —
13. Franz Ramspeck, "
14. Karl Ruppel, "
15. Isaak Rothschild, "
16. Leopold Spier, "
17. Sally Stern, Leusel.
18. Moses Stern, Angenrod.
19. Karl Vogeley, Alsfeld.

**Siebente Klasse a 2.**

20. Karl Bellinger, Alsfeld.
21. August Brill, „
22. Karl Duchardt, „
23. Otto Eichenauer, Hof Trunsbach b. Hersfeld.
24. Ferdinand Haberkorn, Alsfeld.
25. Georg Kober, „ ×
26. Julius Lorsch, „
27. Louis Rothschild, „
28. Hugo Schneider, „
29. Paul Schoberth, „
30. Max Spier, „
31. Otto Wollrab, „

**Siebente Klasse b 1.**

1. Ernst Berck, Alsfeld.
2. Karl Bücking, „
3. Georg Herdt, Altenburg. ×
4. Ludwig Klein, Alsfeld.
5. Wilhelm Klingelhöffer, Alsfeld.
6. Julius Lorsch, „
7. Karl Malkmus, „
8. Richard Ramspeck, „
9. Moritz Rothschild, „
10. Alfred Garnier „ ×
11. Leopold Rothschild „

**Siebente Klasse b 2.**

12. Emil Brill, Alsfeld.
13. Gustav Kaysel „
14. Robert Koch, „
15. Hermann Levy „
16. Hermann Lorsch, Alsfeld,
17. Rudolf Malkmus, „
18. Julius Rothschild, „ ×
19. Hugo Rothschild, „
20. Josef Rothschild „
21. Leopold Schloß, „
22. Jakob Schwalm, „
23. Isaak Spier, „

## b. Uebersichtliche Zusammenstellung.

| Klassen. | Bestand am Anfang des Schuljahrs. | Zugang. | Gesammtzahl im Schuljahr. | Einheimische. | Aus andern Orten des Großherzogthums. | Aus andern Staaten des deutschen Reiches. | Evangelische. | Katholische. | Israelitische. | Abgang. | Bestand am Ende des Schuljahrs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 18 | — | 18 | 10 | 5 | 3 | 13 | — | 5 | — | 18 |
| II. | 21 | 3 | 24 | 10 | 12 | 2 | 23 | 1 | — | 2 | 22 |
| III. | 22 | — | 22 | 13 | 7 | 2 | 18 | — | 4 | 6 | 16 |
| IV. | 22 | 2 | 24 | 13 | 7 | 4 | 21 | — | 3 | 1 | 23 |
| V. | 25 | — | 25 | 14 | 9 | 2 | 17 | — | 8 | — | 25 |
| VI | 26 | 1 | 27 | 17 | 10 | — | 21 | — | 6 | 3 | 24 |
| Vorschule | | | | | | | | | | | |
| VIIa. | 30 | 1 | 31 | 25 | 5 | 1 | 22 | — | 9 | 1 | 30 |
| VIIb. | 22 | 1 | 23 | 22 | 1 | — | 11 | 2 | 10 | — | 23 |
| | 186 | 8 | 194 | 124 | 56 | 14 | 146 | 3 | 45 | 13 | 181 |

## c) Nachricht über die mit Reifezeugniß abgegangenen Schüler.

**Ostern 1888.**

1. Sally Adler aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Kaufmann.
2. Georg Bauer aus Alsfeld, 16½ Jahre alt, wird Kaufmann.
3. Wilhelm Becker aus Alsfeld, 17 Jahre alt, wird Kaufmann.
4. Karl Becker aus Alsfeld, 15 Jahre alt, besucht das Realgymnasium zu Gießen.
5. Werner Buchenau aus Treysa, 18 Jahre alt, widmet sich dem Postdienst.
6. Karl Decher aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Kaufmann.
7. Ferdinand Ehrenklau aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Buchdrucker.
8. Friedrich Ehrenklau aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Buchdrucker.
9. Heinrich Feick aus Pfordt, 17 Jahre alt, widmet sich dem Postdienst.
10. Wilhelm Hanauer aus Alsfeld, 17 Jahre alt, wird Geometer.
11. Georg Knieling aus Heidelbach, 18 Jahre alt, besucht das Realgymnasium zu Gießen.
12. Heinrich Koch aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Gerichtsschreiber.
13. Adam Kohl aus Schönau, 18¼ Jahre alt, widmet sich dem Postdienst.
14. Gustav Korell aus Leusel, 16½ Jahre alt, wird Landwirth.
15. Georg Krausmüller aus Zell, 17½ Jahre alt, besucht das Realgymnasium zu Gießen.
16. Christian Möller aus Alsfeld, 16 Jahre alt, wird Kaufmann.
17. Heinrich Schmidt aus Loßhausen, 19½ Jahre alt, widmet sich dem Postdienst.
18. Heinrich Schwab aus Merkefritz, 17 Jahre alt, wird Kaufmann.

### d) Nachricht über die ohne Reifezeugniß ausgetretenen Schüler.

Von den aus II—VII ausgetretenen 13 Schülern sind 4 mit ihren Eltern weggezogen, 2 traten ins Gymnasium ein, 1 wurde Kaufmannslehrling, 1 trat wegen Kränklichkeit aus, 2 wurden ausgewiesen und dreien wurde der Austritt angerathen.

## 4. Zur Geschichte der Anstalt.

Das Schuljahr begann am 3. April 1888 und schließt mit dem 6. April 1889.

Durch Allerhöchstes Dekret vom 20. September wurde der Großh. Reallehrer Herr Dr. Karl Gaul an die Realschule zu Wimpfen versetzt, nachdem er 4 Jahre an unserer Anstalt mit vielem Eifer und gutem Erfolg gewirkt hatte; unsere besten Wünsche und die Sympathien seiner Collegen und Schüler begleiteten ihn in seinen neuen Wirkungskreis.

Die hierdurch erledigte Stelle wurde durch Ministerialverfügung vom 15. September dem provisorischen Realgymnasiallehrer Karl Schnellbächer zu Mainz übertragen, der am 2. October seinen Dienst antrat.

Am 4. und 25. Juni mußte wegen zu großer Hitze der Nachmittagsunterricht ausgesetzt werden.

Im Laufe des Jahres wurden in herkömmlicher Weise größere und kleinere Ausflüge unternommen.

Während der Monate Juni und Juli war Herr Weyell durch Einziehung zu militärischen Uebungen seiner Wirksamkeit an der Anstalt entzogen; seine Stunden wurden in angemessener Weise von den übrigen Mitgliedern des Collegiums übernommen.

Der Gesundheitszustand war im ganzen gut.

An Geschenken wurden uns zugewendet:

Von einem hiesigen Leseverein zwei Zeitschriften, nämlich „Das Ausland", Jahrgang 1886, und „Die Natur", Jahrgang 1887.

Von Großherzoglicher Centralstelle für die Landesstatistik je ein Stück der von ihr im Laufe des Jahres herausgegebenen Drucksachen, wofür wir den freundlichen Gebern verbindlichst danken.

---

Durch Verfügung Großherzoglichen Ministeriums ist bezüglich der häuslichen Arbeiten der Schüler höherer Lehranstalten ein Zeitmaß festgesetzt worden. Darnach darf die Fertigung der häuslichen Arbeiten höchstens in Anspruch nehmen:

a. bei den Schülern der Vorschule 30 bis 40 Minuten den Schultag oder 3 bis 4 Stunden die Woche.
b. „ „ „ „ VI. Klasse 1 Stunde den Schultag oder 6 Stunden die Woche.
c. „ „ „ „ V. und IV. Klasse 2 Stunden den Schultag oder 12 Stunden die Woche.
d. „ „ „ „ III. und II. Klasse 2½ Stunden den Schultag oder 15 Stunden die Woche.
e. „ „ „ „ I. Klasse 3 Stunden den Schultag oder 18 Stunden die Woche.

Bei Feststellung dieses Zeitmaßes ist ein Schüler von mittlerer Begabung vorausgesetzt.

Die Eltern werden ersucht, der Direction, und zwar nicht anonym, Anzeige zu machen, wenn sie die ihnen angehörigen Schüler durch häusliche Arbeiten überlastet erachten, damit die Sache alsbald näher untersucht und nöthigen Falles Abhülfe geschafft werden kann.

# II. Anordnung der öffentlichen Prüfung.

**Dienstag den 2. April**
**Nachmittags 3—4½**

Vorschule

| | |
|---|---|
| Religion . . . . . | Herr Frey. |
| Anschauung . . . . . | „ „ |
| Rechnen 2. Abth. . . | „ „ |
| Rechnen 1. „ . . . | „ Schreiner. |

**Mittwoch, den 3. April**
**Vormittags**

| | |
|---|---|
| Französisch VI . | Herr Dr. Hager 8—8½ |
| Religion VI V . | „ Pfarrer Trautwein 8½-9 |
| Französisch V . . | „ Veith 9—9½ |
| Raumlehre V . . | Der Director 9½—10 |
| Französisch IV . | Herr Schnellbächer 10—10½ |
| Rechnen IV . . | „ Schreiner 10½—11 |
| Geschichte III . . | „ Garnier 11—11½ |
| Raumlehre III . | „ Weyell 11½—12 |

**Donnerstag, den 4. April**
**Vormittags**

| | |
|---|---|
| Deutsch II . . . | Herr Veith 9—9½ |
| Algebra II . . . | „ Härter 9½—10 |
| Naturlehre II . . | „ Weyell 10—10½ |
| Geschichte I . . . | „ Schnellbächer 10½-11 |
| Erdkunde I . . . | Der Director 11—11½ |
| Englisch I . . . | Herr Veith 11½—12 |

**Nachmittags**

| | |
|---|---|
| Latein I II . | Herr Dr. Klein 3—3½ |
| Religion I II | „ Pfarrer Trautwein 3½—4 |
| Turnen I II . | „ Schreiner 4—4½ |

**Freitag, den 5. April**
**Nachmittags 3 Uhr**

**Schlußfeier,** bestehend aus Gesängen und Vorträgen der Schüler, worüber ein besonderes Programm ausgegeben wird.

# III. Bekanntmachung

## über Zeit und Bedingungen der Aufnahme in die Realschule zu Alsfeld.

Das neue Schuljahr beginnt Montag, den 29. April. Anmeldungen neuer Schüler werden an diesem Tage vor 9 Uhr und an den zwei vorhergehenden Tagen von dem Unterzeichneten entgegengenommen. Die Aufnahmeprüfung findet am 29. April von 9 Uhr an statt. Jeder angemeldete Schüler hat ein Zeugniß von der seither besuchten Schule und seinen Impfschein vorzulegen, bei überschrittenem 12. Jahre die Bescheinigung der wiederholten Impfung.

Knaben, welche in die unterste Abtheilung der Vorschule eintreten wollen, bedürfen keiner Vorkenntnisse, müssen aber 6 Jahre alt sein, oder noch bis zum 30. September das 6. Lebensjahr vollenden. Die in die unterste Klasse der Realschule aufzunehmenden Schüler müssen ein Alter von 10 Jahren haben, oder es noch vor Herbst erreichen, Fertigkeit im Lesen und Schreiben deutscher und lateinischer Schrift und einige Sicherheit im Rechtschreiben sowie in den 4 Grundrechnungsarten mit ganzen Zahlen besitzen.

Der Eintritt in eine andere Klasse hängt von dem Nachweis derjenigen Kenntnisse ab, die in der vorhergehenden Klasse erworben werden. Die Angehörigen auswärtiger Schüler werden darauf aufmerksam gemacht, daß wegen Unterbringung derselben zur Sicherung gehöriger Aufsicht Rücksprache mit der Direction zu nehmen ist. Ein Wechsel der Wohnung darf nur unter Zustimmung der Direction stattfinden.

**Der einjährige erfolgreiche Besuch der 1. Klasse berechtigt zum einjährig-freiwilligen Militärdienst.**

**Durch die Lateinabtheilungen ist der Anschluß an die entsprechenden Klassen der Realgymnasien hergestellt.**

Alsfeld, im April 1889.

**Großherzogliche Direction der Realschule.**
**Götz.**

# IV. Beilage:

## Der erste Unterricht in der Raumlehre.

Von Reallehrer Weyell.

In dem Lehrplane für die Realschulen des Großherzogthums Hessen findet sich über den Unterricht in der Raumlehre die kurze Bemerkung: „Die Geometrie beginnt in Kl. V mit einem Anschauungsunterrichte. Im zweiten Semester wird mit der systematischen Planimetrie der Anfang gemacht." Die Lehrpläne der Gymnasien und Realgymnasien enthalten eine derartige Anweisung nicht. Doch wird auch an diesen Anstalten in den meisten Fällen der erste Unterricht in der Geometrie ein Anschauungsunterricht sein.[1]) Es ist ja wohl allgemein anerkannt, daß mit der Methode der alten Schule zu brechen sei, die „den Anfänger beim Beginn des geometrischen Unterrichts mit einer Fluth von Abstraktionen und Begriffen übergoß, zu deren Bildung vorher das nöthige Material nicht gesammelt war."[2]) Der Schüler faßte bei dieser Methode eine Menge von Begriffen unrichtig oder im besten Falle verschwommen auf und war später nicht mehr imstande, dem Unterricht in der richtigen Weise zu folgen. Es erschien ihm der Gegenstand an sich eben so trocken, wie er gewöhnlich behandelt wurde.

So bildete sich das „Dogma vom besonderen mathematischen Talent, welches tüchtige Philologen mit einer gewissen Selbstgefälligkeit sich absprachen."[3]) Selbst in der neuesten Zeit begegnen wir noch in pädagogischen Werken der Ansicht, daß man theoretisch diese Frage wohl leicht wegthun könne, der Theorie aber entsprächen die Thatsachen nicht.[4]) Es wird z. B. angeführt, daß bezüglich des inneren Sehens sich immer ein bedeutender Unterschied unter den Schülern bemerkbar mache,[5]) als ob bei den sprachlichen Fächern solche Unterschiede sich nicht zeigten. An derselben Stelle finden wir die Bemerkung, „daß bei ausreichender Zeit und tüchtigem Lehrverfahren die Sätze und Beweise der elementaren Mathematik allen Schülern zugänglich gemacht werden können." Damit wäre indeß im Vergleich zu den sprachlichen Fächern und dem großen Aufwande von Zeit und Mühe doch wenig erreicht. Uebrigens kommt es heutzutage auch nicht mehr so häufig vor, wie früher, daß schlechte Leistungen in der Mathematik durch gute Leistungen in Sprachen aufgewogen werden. Nachstehende Tabelle gibt eine vergleichende Uebersicht über die Leistungen der Schüler der Realschule zu Alsfeld in den sprachlichen und mathematischen Fächern während der Jahre 1879/80 bis 1888/89.

| | Gleiche Leistungen in Sprache und Mathematik. | Bessere Leistungen in Sprachen. | Bessere Leistungen in Mathematik. | Summe. |
|---|---|---|---|---|
| Anzahl. | 1695 | 383 | 452 | 2530 |
| Prozente. | 67 % | 15,14 % | 17,86 % | 100 |

[1]) Vergl. Wiese, Verordnungen u. Gesetze Berlin 1875 u. Schmeckebier, die preuß. Ministerialverordnungen, Progr. 116, Demmin 1883.
[2]) Progr. 415, R. II Remscheid 1881.
[3]) Progr. 17 G. Tilsit 1883.
[4]) Schiller, Handbuch der prakt. Pädagogik. Leipzig 1886.
[5]) Schiller, Handbuch der praktischen Pädagogik, Leipzig 1886.

Es ergiebt sich, daß von 2530 Censuren nur ca. 1/6 bessere Leistungen in den Sprachen als in Mathematik aufweisen, während ungefähr ebensoviele das umgekehrte Verhältniß zeigen. Dagegen ergeben 2/3 sämmtlicher Censuren gleiche Leistungen in Sprachen und Mathematik.

Die Frage, ob jedem Schüler je nach seinen Fähigkeiten, ein tieferes Eindringen in den Geist der Mathematik ermöglicht werden kann, so daß ihm z. B. das Lösen von Aufgaben und anderem nicht mehr wie eine „versteckte Sache" erscheint ist noch lange nicht abgeschlossen. Die Methode wird ja stetig verbessert, wodurch sich auch die Resultate günstiger gestalten müssen. Das Bestreben, die Methode zu verbessern, ist besonders auffällig, wenn man die Literatur über den ersten Unterricht in der Raumlehre in's Auge faßt. Man findet eine ziemlich vollständige Zusammenstellung von Programmarbeiten bei Heinze, Progr. 10, Königsberg 1888. Eine Anzahl hierher gehöriger Schriften bezeichnet Schiller „Handbuch der praktischen Pädagogik." Reidt gibt in seiner „Anleitung zum mathematischen Unterricht", eine Kritik der hauptsächlichsten Lehrbücher über den propädeutischen Unterricht in der Geometrie. Ich will, der Vollständigkeit halber, hier nur noch einige Arbeiten anführen, welche ich in obenerwähnten Schriften nicht gefunden habe

1) Dronke, Progr. R Trier 1877,
2) Ziegel, Progr. H B Schwerin 1878,
3) Dietrich, Progr. G Greiffenberg 1878,
4) Junghänel, Progr. R I o Döbeln 1879,
5) Duda, Progr. G Brieg 1879,
6) Haebe, Progr. 112 G Nackel 1880,
7) Kaiser, Progr. 415 R II o Remscheid 1881,
8) E. Hoffmann, Progr. 186 R I o Reichenbach i. Schl. 1881,
9) Heinze, Progr. 10 G Königsberg 1888,
10) Krimphoff, Progr. 333 Coesfeld 1888,
11) Kempe, Progr. 454 R II o Remscheid 1888.

Reidt kommt im Verlauf seiner Betrachtungen über den propädeutischen Unterricht zu dem Resultat,[1]) daß ein Buch, welches den Anfangsunterricht in der Raumlehre den Bedürfnissen der höheren Lehranstalten entsprechend behandelt, noch nicht existiert und setzt dies in einer Kritik mehrerer Leitfäden näher auseinander. Ich will in dem Folgenden den vielen vorhandenen Leitfäden weder einen neuen zufügen, noch Kritik an vorliegenden üben, sondern an der Hand der im Eingange angeführten Vorschrift des Lehrplans unter gelegentlicher Benutzung des in dem vorhandenen Material enthaltenen Guten einen Ueberblick geben über die eigenartige Weise und Gestaltung des ersten Unterrichts in der Raumlehre, wie sie diesem Lehrplane entspricht.

„Im zweiten Semester wird mit der systematischen Planimetrie der Anfang gemacht." Diese Worte deuten uns die Grenzen, innerhalb welcher sich der erste Unterricht zu bewegen hat, an. Er soll nicht ins System übergreifen: kein anschaulichen Ableitungen von Lehrsätzen, keine sogenannte populäre Beweise, keine strenge Definitionen! Der erste Unterricht in der Raumlehre soll den darauf folgenden wissenschaftlichen Unterricht bloß vorbereiten. Es soll nach Schiller: mittelst der Anschauung der Sinn für die Formen geweckt, das Verständniß für die Ebenmäßigkeit und Regelmäßigkeit gefördert, das Sehen und die Hand geübt und die mathematische Phantasie geweckt werden.[2]) Es sollen die Anschauungsbilder erwirkt und fest mit den Wortbildern verknüpft werden.[3]) Wir müssen also in dem ersten Unterricht sämmtliche Begriffe, welche später in dem System auftreten, anschaulich construieren, ebenso ihre etwaige Beziehungen. Der erste Unterricht hat demnach die Grundlage zu schaffen:

---

[1]) Reidt, Anl. zum mathem. Unterricht pag 170.
[2]) Schiller, Handbuch pag 558.
[3]) Progr. 482, Markirch 1886.

1) für die Grundbegriffe,
2) für die Definitionen,
3) für die Grundsätze,
4) für die Lehrsätze,
5) für die Beweise,
6) für die Konstruktionen.

Fürwahr, es ist viel, was in dem ersten Unterrichte zu behandeln ist, soviel, daß der Zweifel, „ob der propädeutische Cursus nicht doch zuweilen einige Zeit verschwende,"[1]) wahrlich nicht gerechtfertigt ist, sobald er in dieser Allgemeinheit aufgestellt wird. Zeitlich ist der Anschauungskurs auf ein Semester beschränkt. Auf den Anstalten die das Schuljahr zu Ostern beginnen, entfallen also etwa 30 Stunden auf jenen. Diese genügen aber vollständig, um eine Vorbereitung zu geben in der Art und Weise, wie ich sie jetzt speciell beschreiben will.

1) Grundbegriffe.

„Die Grundbegriffe sind anschaulich zu einfach, als daß sie noch einer Erklärung durch Worte fähig wären."[2]) Diesen Worten kann sich, meiner Meinung nach, jeder Mathematiker anschließen. Also nicht zuviel Worte, nicht zuviel Erklärung seitens des Lehrers, sondern mehr Beobachtung seitens des Schülers.

Eine planmäßige Betrachtung physischer Körper stellt den Begriff des mathematischen Körpers fest als einen allseitig geschlossenen Theil des Raumes; doch muthe man dem Schüler diese Definition nicht zu, zumal er ja doch nicht von selbst darauf kommt. Ich muß hier gleich vorneweg nehmen, daß auf dieser Stufe des Unterrichts Definitionen überhaupt unstatthaft sind, weil sie erst in das System gehören und der erste Unterricht in der Raumlehre außerhalb der systematischen Planimetrie und Stereometrie zu stehen hat, Uebergriffe aber grundsätzlich vermieden werden sollen. Es genügt, wenn der Schüler die vorgelegten Körper genau beschreiben und benennen kann. Beginnen wir mit dem Würfel und dem vierseitigen Prisma. Durch Benutzung des Maßstabes wird der Schüler sich bald die Größenverhältnisse der Kanten ableiten. Ein Loth gibt ihm die Richtung der Kanten. Als Grenze des Körpers erkennt er die Fläche, als Grenze der Fläche die Linie, als Grenze der Linie Punkte. Die nun erlangte Erkenntniß genügt, um die beiden vorgelegten Körper vollständig genau zu beschreiben.

Hierauf erzeugen wir Linien durch Bewegung eines Punktes (anschaulich zu machen durch Fortbewegen eines gespitzten Bleistiftes auf dem Papier), Flächen durch Bewegung einer Linie u. s. w. Wir kommen dabei auf die Besprechung der Raumdimensionen, die man zunächst am deutlichsten am Würfel sieht.

Jetzt wird es an der Zeit sein, andere Körper zur Besprechung zu bringen: vierseitige Pyramida, sechsseitiges Prisma, Cylinder, Kegel, Kugel, aber nicht, wie bei Börner, das Rhomboeder Ikosaeder u. s. w.

Man darf sich überhaupt nicht allzulange mit der Betrachtung der Körper aufhalten. Sie geben erstlich, nach den Gesetzen der Perspektive, jedem Schüler ein verschiedenes Bild. Zweitens lassen sich nicht alle planimetrischen Gebilde am Modell zeigen, und drittens kann nicht eine Klasse alle Theile zugleich überschauen. — Bei der Betrachtung des Cylinders etc. wird der Schüler zunächst die gekrümmte Fläche beachten, die ihm vorher nicht bekannt war. Als Grundflächen sieht er den Kreis und zeichnet diesen, wie er vorher Gerade gezeichnet hat. Wir werden auch bei dieser 2. Serie von Körpern rückwärts die höheren Raumgebilde durch Bewegung der niederen erzeugen. Der Schüler sieht, daß man bei den natürlichen Dingen dieser Welt schließlich nie über den Körper hinaus kommt und so wird die Erkenntnis der Raumdimension geklärt und ergänzt.

Hiermit schließt die vorbereitende Betrachtung über die Grundbegriffe ab. Ich würde es für verlorene Zeit halten z. B. den Begriff der geraden Linie noch weiter erklären zu wollen. Sehr richtig sagt Tellkampf, „Unter allen denkbaren Bewegungen eines Punktes A ist die ein-

---

[1]) Progr. 128, Nakel 1880.
[2]) Progr. 482, Markirch 1886.

fachste die in gerader Linie. Es ist unmöglich von einer solchen eine Erklärung zu geben, wodurch ihr Begriff auf einfachere Vorstellungen zurückgeführt wurde"[1])

Es wird von einigen Seiten der Vorschlag gemacht, die bei dieser Gelegenheit besprochenen geometrischen Formen graphisch darzustellen. Ich habe oben das Zeichnen der Geraden und des Kreises erwähnt. Jede andere Konstruktion z. B. die des Quadrats, oder des Rechtecks erfordert einen Beweis, der doch an dieser Stelle nicht geführt werden kann. Muß der Schüler aber Konstruktionen ohne Beweis auf Treu und Glauben hinnehmen, so wird er später niemals die Notwendigkeit des strengen Beweises einsehen.

Das Zeichnen von Netzen und Kleben von Modellen wird auch von manchen Autoren empfohlen, doch verbietet sich das von selbst, da das Zeichnen des Netzes geometrische Konstruktionen voraussetzt und wie auch Heinze[2]) sehr richtig sagt, die dazu aufgewendete Zeit in keinem richtigen Verhältnis zu den dadurch erworbenen Kenntnissen steht.

### 2) Definitionen.

Keine Definition kann wirksam werden, wenn nicht die Anschauung sie unterstützt. Wir benutzen zum Zweck des Anschaulichmachens sowohl die Modelle, als auch die Zeichnung. Zur Anfertigung von Zeichnungen benutzen wir das Lineal (auch als Doppellineal zu gebrauchen) den Centimetermaßstab, das Winkeldreieck, den Zirkel und den Transporteur. Konstruktionen, die einen Beweis erfordern, werden ausgeschlossen.[3]) Quadrat und Rechteck sind am Modell zu erläutern, die Seiten zu messen und zu vergleichen, ebenso die Winkel mittelst des Winkeldreiecks. Kreise zeichnen wir mit dem Zirkel, ebenso sind Dreiecke, zunächst ohne Maßangabe zu zeichnen. Das Winkeldreieck benutzen wir, um Lote zu fällen oder Senkrechte zu errichten. Der Schüler wird angehalten, jedesmal seine Beobachtung an der gezeichneten oder vorgelegten Figur anzugeben.

Der Lehrer nennt nun den Namen des betreffenden Gebildes. Der Schüler wird hierauf die beobachteten Eigenschaften nochmals zusammenfassen und den Namen zufügen. Da ich das Zeichnen eines Dreiecks aus den drei Seiten nicht für eine beweisbedürftige Konstruktion halte, so können gleichseitige ꝛc. Dreiecke gezeichnet werden. Wir bereiten in ähnlicher Weise die Definitionen der Entfernung eines Punktes von einem anderen, oder von einer Geraden vor. Das Doppellineal liefert uns Parallele, und schließlich gelangen wir durch 2 sich schneidende Geraden zur Vorbereitung der Winkeldefinition. Wir bedienen uns zum Anschaulichmachen der Richtungsänderung zweckmäßig der Uhr.

### 3) Grundsätze.

Die ganze Kette von Beweisen im System hängt schließlich an Sätzen, die nicht mehr bewiesen werden können. Diese beruhen auf der unmittelbaren Anschauung. Doch wollen wir auch sie nicht im Verlaufe des Anschauungsunterrichts aufgestellt, sondern nur vorbereitet wissen, so daß der wissenschaftliche Unterricht mit Sicherheit einsetzen kann. Die Anzahl der so vorzubereitenden Sätze richtet sich nach dem, dem wissenschaftlichen Unterricht zu Grunde liegenden Werke. „Ein verbreitetes Streben der modernen Mathematik ist dahin gerichtet, die Axiome zu eliminieren, und sie vollständig durch Definitionen zu ersetzen."[4]) Die Zahl der Grundsätze ist also in den Lehrbüchern eine verschiedene. Sätze wie: Gleiches zu Gleichem addiert u. s. w. sind durch Bildung von Summen und Differenzen von Strecken, Winkeln u. s. w. einfach genug vorzubereiten. Das Parallelenaxiom legen wir dem Schüler nahe durch Benutzung des gewöhnlichen Lineals als eines Doppellineals, wobei freilich vorauszusetzen ist, daß das Lineal gut und genau gearbeitet ist. Nehmen wir z. B. auf einer von zwei, mit Benutzung des Lineals als Doppellineal erhaltenen, Geraden eine beliebige Anzahl Punkte an, construieren vermittelst des Winkeldreiecks deren Entfernungen von der anderen Geraden und messen dann

---

[1]) Vorschule der Geometrie.
[2]) Progr. 10, Königsberg 1888.
[3]) Ebendaselbst.
[4]) Wundt, Logik.

diesen Strecken, so wird der Schüler bald ein Resultat angeben können, welches genügt um eine Vorstellung von der Parallelität zu geben. Man kann auch zu diesem Zweck eine Gerade um einen Punkt außerhalb einer anderen Geraden drehen und das Ueberspringen der Schnittpunkte von einer Seite auf die andere beobachten lassen. (Zwischenlage.)

### 4) Lehrsätze und Beweise.

„Man bereitet Lehrsätze dadurch vor, daß man die in ihnen vorkommenden geometrischen Formen dem Schüler geläufig macht.“[1]) Die Aufgabenform, in welche wir die Sätze im System einkleiden, dürfte sich für den vorbereiteten Unterricht nicht empfehlen, da hier erst die Begriffe durch Anschauung gebildet, dort aber vorausgesetzt werden. Unzertrennlich ist mit der Vorbereitung der Lehrsätze jene der Beweise verknüpft. Wir machen hierbei ausgedehnten Gebrauch von der Bewegung; ein Hauptmittel unserer Beweise ist ja das Decken der planimetrischen Gebilde. Die Bewegung ist hier kein neues fremdartiges Moment, da der Schüler schon bei der Vorbereitung der Winkeldefinition Richtungsänderungen vorgenommen hat. Beginnen wir mit der Betrachtung verschiedener Winkel, schneiden einen derselben aus und bringen diesen mit anderen zusammen, so daß Scheitel und ein Schenkel sich decken. Sodann wenden wir die beobachteten Resultate auf Parallele, die von einer Transversale geschnitten werden, an. Wir summieren z. B. weiter 2 Seiten eines Dreiecks und vergleichen die Summe mit der dritten; zuerst in Nebenfigur, dann führen wir die Summation am gegebenen Dreieck selbst aus und ziehen die gebräuchlichen Hilfslinien. Ebenso verfahren wir bei der Differenz der Seiten. Aehnlich kann man den Winkelsummensatz behandeln.

Der Hauptwert ist, auf die Vorbereitung des Begriffes Congruenz zu legen. Das Decken muß thatsächlich ausgeführt werden. Es geschieht dadurch, daß wir 2 Dreiecke aus den drei Seiten construieren, eines davon ausschneiden und bewegen, bis es das andere deckt. Der Lehrer lenkt die Aufmerksamkeit der Schüler auf die Seiten und die Winkel. Er arbeitet darauf hin, die Begriffe, „ursprünglich gleiche“ und „homologe“ Elemente vorzubereiten.

Das gleichschenklige Dreieck ermöglicht die Wiederholung des eben besprochenen Verfahrens.

Im weiteren Verlauf des Unterrichts ziehen wir die gebräuchlichsten Hilfslinien. Auch machen wir Gebrauch von dem Schraffieren von Flächenstücken. Bei der Wiederholung lassen wir die in Rede stehenden Stücke bloß durch Anstreichen bezeichnen.

Wie weit nun der Lehrer die Vorbereitung der Lehrsätze und Beweise ausdehnen mag, wird hauptsächlich von örtlichen Umständen abhängen.

Meistens wird der Lehrsatz des Pythagoras die Grenze bilden.

Es muß besonders bei diesem Theile des Anschauungscursus vermieden werden, daß bei dem Schüler der Glaube entsteht, er habe nun einen Lehrsatz oder einen Beweis gefunden, während er doch immer nur die Beschreibung einer speziellen Figur liefert. Es wird deshalb auch gut sein, wenn der Lehrer sich hütet, hierbei auch nur die Worte Lehrsatz und Beweis zu gebrauchen.

### 5) Konstruktionen.

Das mangelhafte Verständnis der Schüler für Konstruktionsaufgaben liegt zunächst an der mangelhaften Vorbildung. Große Bedeutung hat bei Konstruktionsaufgaben der Gebrauch der geometrischen Oerter. Meistens hat der Schüler keinen rechten Begriff von diesen. Es dürfte auch die Bildung dieses Begriffs, sowie das Zeichnen der einfachsten geometrischen Oerter dem Anschauungsunterricht zuzuweisen sein. Hierbei kann die Aufgabenform gewählt werden.

Durch solche Uebungen wird die geometrische Phantasie erweckt, das Erfindungstalent angeregt und entwickelt. Haben wir z. B. den Kreis besprochen, mit dem Zirkel gezeichnet, sind die Begriffe Radien und Entfernung zweier Punkte entwickelt, so kann als Aufgabe gestellt werden, eine Linie zu finden, auf welcher alle Punkte liegen, deren Entfernung von einem gegebenen Punkte einer gegebenen geraden Linie gleich ist. Es könnten auch bei Vorbereitung der Lehrsätze Hinweise erfolgen auf die spätere Verwertung, immer mit dem Vermerk, daß

---

[1]) Progr. 10, Königsberg 1888.

diese Verwertung uns unmöglich ist, so lange wir uns noch nicht von der speziellen Figur und vom Maßstab freigemacht und in das System der wissenschaftlichen Planimetrie eingetreten sind.

Es ist nun keineswegs meine Meinung, daß die Vorbereitung für den geometrischen Unterricht in der oben behandelten Reihenfolge erfolgen soll. Der Lehrer wird vielmehr bei Besprechung eines geometrischen Gebildes alles dahin gehörige heranziehen und so auch die nöthige Abwechslung und Mannigfaltigkeit in den Unterricht bringen. Das Nähere ist aus dem Folgenden zu ersehen.

## Plan

### für den Anfangsunterricht in der Geometrie.

Wir gehen von der Betrachtung der Körper aus. Der Lehrer nehme ein Würfelmodell, das groß genug ist, um von allen Schülern deutlich gesehen zu werden. Es sei so eingerichtet, daß es als Netz aufgeschlagen werden kann.[1]) Der Lehrer leitet durch zweckmäßige Fragen die Beobachtung des Schülers und fordert jedesmal die Beschreibung des Beobachteten in kurzen Sätzen.

Der Schüler sieht den Körper als allseitig begrenzten Theil des Raumes. Betrachtung der Flächen, Kanten, Ecken. Ein Senklot wird in Wasser gesenkt und gibt dem Schüler zu den im gewöhnlichen Leben wohl schon gehörten Worten senkrecht und wagrecht die Begriffe. Das Anschauungsbild wird sich bald mit dem Wortbild decken. Anwendung dieser Begriffe auf den Würfel und Erweiterung derselben durch Drehen des Würfels, wobei der Schüler dahin gebracht werden muß, zu erkennen, daß die Kanten auch dann senkrecht aufeinander stehen. Ausmessen der Länge der Kanten. Beschreibung des Quadrats.

Beim Ausmessen der Kanten nehmen wir eine zum Ausgang und vergleichen mit dieser die anderen (Vorbereitung des Grundsatzes: Sind 2 Größen u. s. w.)

Zusammenfassung des bis jetzt Beobachteten und Erweiterung desselben durch Aufklappen des Würfels. Sehen, daß die vermeintlichen Flächen Dicke haben. Klärung der Begriffe Flächen, Kanten, Ecken. Entstehen der höheren Raumgebilde aus niederen durch Bewegung. Beispiel: Bewegung der als Symbol eines Punktes dienenden Bleistiftspitze auf Papier, oder eines dünnen Drahtes in einer weichen Masse. Begriff der Raum-Dimensionen. Beginn des Zeichnens von Linien durch Bewegung eines Punktes. Dabei ist die Aufmerksamkeit des Schülers darauf zu lenken, daß alle unsere Zeichnungen nur symbolische Darstellungen sind, daß wir in Wirklichkeit keine Punkte, Linien u. s. w. zeichnen können. Punkte für sich allein werden nicht gezeichnet. Der Schüler soll sich den Punkt immer nur auf der Linie als Erzeuger vorstellen, nicht etwa die Linie als Reihe von einzelnen Punkten. Ein Punkt wird auf einer Linie festgelegt durch den Schnitt mit einer andern.

Vielleicht findet der Lehrer noch Zeit, ehe er andere Körper bespricht, nach Reidt's Vorschlag[2]) das Quadrat durch Umfahren der Würfelbasis auf das Papier bringen zu lassen. Hierauf folgt die Betrachtung des vierseitigen Prismas, der Pyramide u. s. w.

Bei Gelegenheit der Pyramide Zeichnen beliebiger Dreiecke ohne Maßangabe, bei dem Cylinder Zeichnen von Kreisen.

Eventuell Zusammensetzen von Geraden und Kreisbogen zu verschiedenartig gestalteten Linien. Doch ist diese Uebung jedenfalls nicht sehr auszudehnen.

Nachdem durch Betrachtung verschiedener Körper die Grundbegriffe gebildet sind, gehen wir ausschließlich auf planimetrisches Gebiet über, wobei jedoch das gelegentliche Benutzen eines Körpermodells nicht ausgeschlossen werden soll.

### I. Eine Gerade.

1. Auf einer Geraden bezeichnen wir 2 Punkte (dargestellt als Schnitt von Linien vermittelst zweier Kreisbogen). Verbinden dieser Punkte durch verschiedene, ge-

---

[1]) Vorschule der Geometrie von Prof. J. C. V. Hoffmann.
[2]) Anleitung zum mathematischen Unterricht pag. 168.

krümmte Linien und Messen derselben vermittelst Papierstreifen und Maßstab. Vergleich mit der durch diese Punkte begrenzten Strecke.

2. Die vier Species an Strecken ausgeführt.
3. Zeichnen dreier einzelnen Strecken a, b, c. Bilden: $a + b + c$, $a + b - c$, $a - b + c$ u. s. w.
4. Auf einer Geraden werden 3 Punkte A, B, C bezeichnet. Es sind die Strecken A B, B C, C A zu messen und die Resultate zu prüfen nach $AB + BC = AC$ u. s. w.
5. A, B, C, X, Y, Z seien aufeinanderfolgende Punkte einer Geraden. Es ist auszudrücken:
   A C, B X, C Z je als Summen zweier Strecken.
   A X, B Y u. s. w. je als Summen dreier Strecken.
   A B, C X u. s. w. als Differenz zweier Strecken.
   $AB + BX$, $BX + XC$, $BY + XY$ u. s. w. als je eine Strecke.[1])

   Aehnliche Uebungen sind leicht zusammenzustellen.

## II. Zwei Gerade.

1. Sich schneidende Gerade und solche, die sich nicht schneiden. (Benutzung des Lineals als Doppellineal.)
2. Man drehe eine Gerade, (Kante eines Lineals) um einen außerhalb einer zweiten Geraden gelegenen Punkt (gegeben etwa als Schnitt zweier Kreise) und beobachte das Ueberspringen des Schnittpunktes von der einen Seite zur anderen.
3. Zeichnen zweier Geraden, die senkrecht aufeinander stehen (mit Hülfe des Winkeldreiecks).
4. Außerhalb einer Geraden sei ein Punkt gegeben (etwa als Schnitt zweier Kreise). Man ziehe von ihm aus mehrere Strahlen nach der Geraden, darunter auch (mit Hilfe des Winkeldreiecks) einen senkrechten Strahl. Messe die durch die Gerade abgeschnittenen Strecken. (Entfernung eines Punktes von einer Geraden.)
5. Ziehen zweier Geraden auf verschiedenen Seiten des als Doppellineal zu gebrauchenden Lineals. Nimmt man auf der einen Geraden beliebig viele Punkte an, errichtet in ihnen mittelst des Winkeldreiecks Senkrechte, die von der zweiten Geraden begrenzt werden und läßt deren Größe messen, so bekommt der Schüler dadurch einen genügenden Begriff von den Eigenschaften der Parallele. Vergleiche auch Aufgabe 2.
6. Aufgabe: Auf welcher Linie liegen die Endpunkte aller gleichlangen Senkrechten, die auf einer Geraden in beliebig vielen Punkten errichtet werden? (Geometrischer Ort.)
7. Lege das Doppellineal unter einen Winkel gegen zwei Parallelen und ziehe abermals zwei Parallelen. Messen der zwischen den Parallelen liegenden Stücke.
8. Winkel. Definition vorbereiten durch Vergleichung mit den sich drehenden Uhrzeigern, etwa durch Fragen, wie folgende:
   Welchen Winkel bilden die Uhrzeiger um 12, 3, 6, 9 Uhr? um 1 Uhr u. s. w.
9. Scheitel, Schenkel der Winkel. Bezeichnung. Gradmaß. Man überzeuge sich davon, daß die Schüler richtige Vorstellungen gewonnen haben durch Fragen wie:
   In welcher Zeit beschreibt der Minutenzeiger einen Winkel von 45°, 90°, 270° u. s. w. Um wieviel Grad dreht sich der Minutenzeiger in einer Stunde, in $^1/_2$, $^1/_4$ Stunde u. s. w.
10. Messen von Winkeln durch den Transporteur und Summieren 2c. von Winkeln.

---

[1]) Vergl. Henrici u. Treutlein.

Zur besseren Controle lasse man die Winkel der Dreiecke, Vierecke, Fünfecke u. s. w. messen. Die Summe ist dann im voraus bekannt. Ermittelung des Fehlers.

11. Zeichnen von Winkeln vermittelst des Transporteurs nach Maß.
12. Mehrere Winkel liegen so gezeichnet vor. Der Schüler zeichnet zuerst vermittelst des Transporteurs A + B + C, A + B — C u. s. w. Dann schneide er die einzel gezeichneten Winkel aus und bilde die Summe 2c. durch Aneinanderlegen. Vergleichung der beiden auf diese Art gewonnenen Resultate.
13. Nebenwinkel und Scheitelwinkel. Messen mit dem Transporteur. Bei den Nebenwinkeln die einzeln gefundenen Winkelwerte addieren, bei Scheitelwinkeln ihrer Größe nach mit einander vergleichen.

## III. Drei Gerade.

Schnittpunkte suchen.

1. Ein Schnittpunkt. Strahlen gleichlang abmessen, die einzelnen Endpunkte durch Gerade verbinden. Messen der Seiten des enstandenen Polygons. Vergleich mit der Länge der abgemessenen Strahlen. Messen und Summieren der Winkel um den Mittelpunkt, sowie der Polygonwinkel. Summiere auch die letzteren. Nebenwinkel der Polygonwinkel (Außenwinkel). Auf welcher Linie liegen die Endpunkte der gleichgemachten Strahlen?

   Mache den Winkel zwischen je 2 Strahlen gleich 60° und verfahre wie oben.
2. Zwei Schnittpunkte.

   Zwei (mittelst des Doppellineals erhaltene) Parallele werden von einer Transversalen geschnitten. Messen der entstehenden Winkel durch den Transporteur.

   Vergleich der Resultate. Ausschneiden der Winkel. Lege sie mit dem Scheitel und einem Schenkel aufeinander und sieh, welche hiernach gleich sind. Benennung der Winkelpaare.
3. Drei Schnittpunkte: Dreieck. Konstruktion aus den drei Seiten. Gleichseitige, gleichschenklige, ungleichseitige, rechtwinklige Dreiecke.

   Messen der Winkel und Summieren derselben. Messen der Seiten (a + b > c) Außenwinkel. Konstruktion zweier ungleichseitigen Dreiecke aus denselben drei Seiten. Ausschneiden und mit dem anderen decken (Vorbereitung des Congruenzbegriffes und der Congruenzbeweise). Beobachtung auf die Winkel lenken. Ursprünglich gleiche und homologe Elemente. Wir construieren 2 gleichschenklige Dreiecke aus gleichen Schenkeln mit ungleicher Basis und verfahren wie eben gezeigt. Ferner construieren wir zwei ungleichseitige Dreiecke aus a, b, c, a' b' c'. Ausschneiden, zum decken zu bringen versuchen. Winkel beobachten.

   Mittelst des Winkeldreiecks die Senkrechte von der Spitze eines gleichschenkligen Dreiecks fällen. Messen der Teile der geteilten Basis. Ausschneiden eines der beiden entstandenen rechtwinkligen Dreiecke und decken mit dem andern.

   Beobachtung auf die gleiche Entfernung der Spitze von den beiden anderen Punkten lenken. Nachsehen ob dies auch bei anderen Punkten der Mittelsenkrechten eintrifft.

   Aufgabe: Auf welcher Linie liegen die Spitzen aller gleichschenkligen Dreiecke mit gemeinschaftlicher Basis. (Geometrischer Ort.) Mittelsenkrechte auf die drei Seiten eines beliebigen Dreiecks errichten (mittelst des Maßstabs und Winkeldreiecks). Schnittpunkt. Messen der Entfernung von den Dreieckspunkten. Von den sich ergebenden Dreiecken die congruenten schraffieren. Auf welcher Linie liegen die Eckpunkte des Dreiecks? Combinieren zweier geometrischer Oerter, Eigenschaften der Schnittpunkte.

### Vierecke.

Man zeichne mittelst des Doppellineals 2 Parallele und schneide sie unter schiefem Winkel durch zwei andere auf dieselbe Art entstandenen Parallelen. Messen der Seiten. Vergleich ihrer Länge.

Messe die Winkel, summiere sie, vergleiche je zwei miteinander, beziehungsweise addiere je zwei. Diagonalen. Wie teilen sich die Diagonalen? Winkel, den die Diagonalen miteinander bilden, Winkel, in welche die Diagonalen die Viereckswinkel teilen.

Schraffieren der entstandenen congruenten Dreiecke.

Addiere zwei, auf vorstehende Weise erhaltene congruente Rhomben und verfahre ähnlich wie oben in Bezug auf die Seiten, Winkel, Diagonalen u. s. w.

Ziehe die Mittellinien und verbinde sie. Verfahre mit dem so entstandenen Viereck wie vorher.

### Kreis.

1. Radius, Durchmesser, Sehne, Tangente, Segment und Sektor (Schraffieren).
2. Centri-, Peripherie- und Tangentenwinkel.
3. Mittelsenkrechte auf eine Sehne. Radien ziehen, gleiche Stücke durch Anstreichen bezeichnen. Geometrischer Ort. Combinieren mit anderen geom. Oertern.
4. Gleiche und ungleiche Sehnen. Radien ziehen. Vergleich der Dreiecke.
5. Aufg.: Auf welcher Linie liegen die Mittelpunkte aller gleichen Sehnen?
6. Tangentenviereck. Summe der Gegenseiten bilden.
7. Sehnenviereck. Gegenwinkel addieren.
8. Ein und umbeschriebene Polygone durch Teilung der Kreisperipherie mittelst des Transporteurs.

### Zwei Kreise.

1. Concentrische und excentrische Kreise.
2. Kreise mit gleichen Radien. Ausschneiden und decken.
3. Kreise, die sich schneiden.
4. Centrale und Chordale. Winkel derselben.

Man kann, wenn die Zeit es erlaubt, in ähnlicher Weise auch Sätze über Flächengleichheit und Verwandlung geradliniger Figuren vornehmen. Doch wird man in den meisten Fällen nicht über den Lehrsatz des Pythagoras, wie oben bemerkt, hinausgehen dürfen.

Vorstehende Arbeit macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit des in Betracht zu ziehenden Materials. Sie will nur einen ungefähren Ueberblick darüber geben, wie der eigentliche geometrische Unterricht vorbereitet werden kann, ohne dem System vorzugreifen. Wollte man bei dem Anfangsunterricht Lehrsätze aufstellen und sie anschaulich und populär beweisen, so würde dem Schüler, nach dem Eintritt in das System, nur schwer die Notwendigkeit des wissenschaftlichen, allgemeinen Beweises einleuchten. Nach obiger Art behandelt, wird der Anfangsunterricht die mathematische Phantasie und das Erfindungstalent wecken. Der Schüler ahnt gewissermaßen die mathematischen Wahrheiten, sie stehen vor seinem Geiste, obwohl er sie noch nicht in die wissenschaftlich gebildeten abstrakten Worte zu fassen vermag. Bei dem Eintritt in das System stellen sich ihm die seither nur an speziellen Figuren erhaltenen Resultate in ihrer Allgemeinheit als Gesetze dar, und der stete Hinweis auf die Ergebnisse des ersten Unterrichts wird befruchtend auf den Geist des Schülers wirken, so daß in ihm ein Streben nach Selbstproduktion entsteht, wie wir es leider immer noch zu sehr vermissen.

TIFFEN Gray Scale
© The Tiffen Company, 2007
R G B W G K C Y M
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19