Geometrie

Äquitemporale Punkte

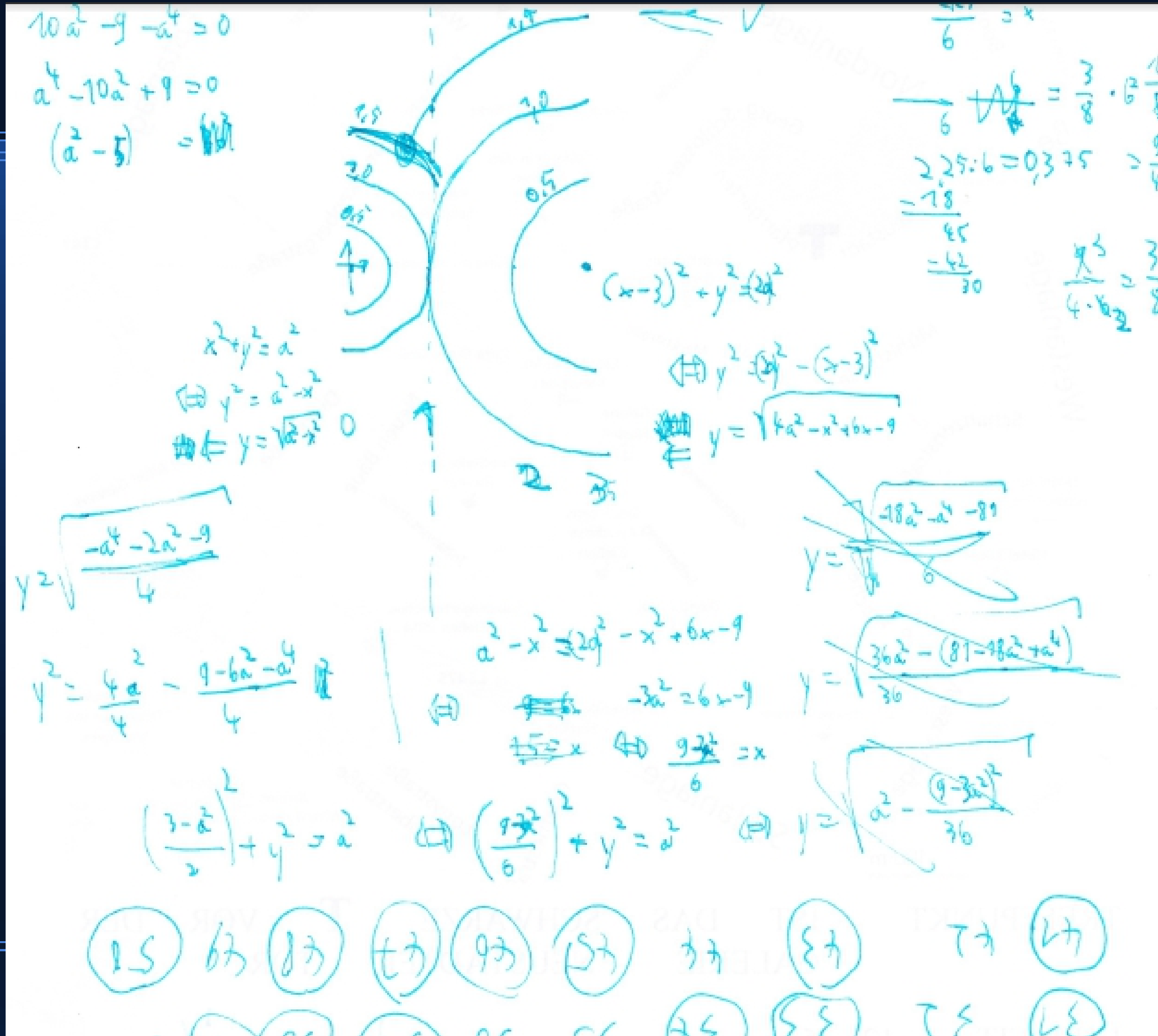
oder:

„Treffen sich drei Rettungshubschrauber...“

Stefan M. Lichter

Gesamtschule Schwingbach - Hüttenberg / HE

GeKo-Gekritzel



Inhalt

- Anmerkung

- Kl. 8: Begegnen und Einholen
- Erweiterung auf die Ebene – mit Hubschraubern!
- Ein Dritter kommt hinzu – allgemeines Dreieck
- Der Raum und ein Vierter – Tangententetraeder

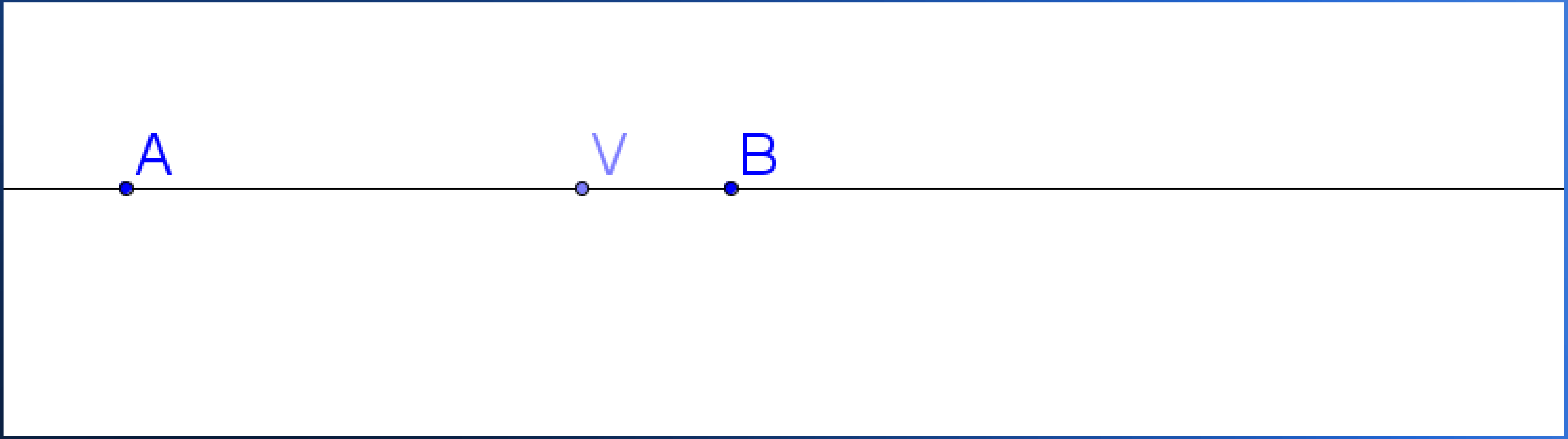
- Literatur

Anmerkung

- Die Hubschrauber in diesem Vortrag sollen nicht dazu dienen, eine Aufgabe in ein Karnevalskostum zu stecken, sie dienen dazu, sich selbst eine Vorstellung zu machen.
- Dies ist eine gekürzte bzw. komprimierte Version des Vortrags.

Klasse 8 Begegnen und Einholen

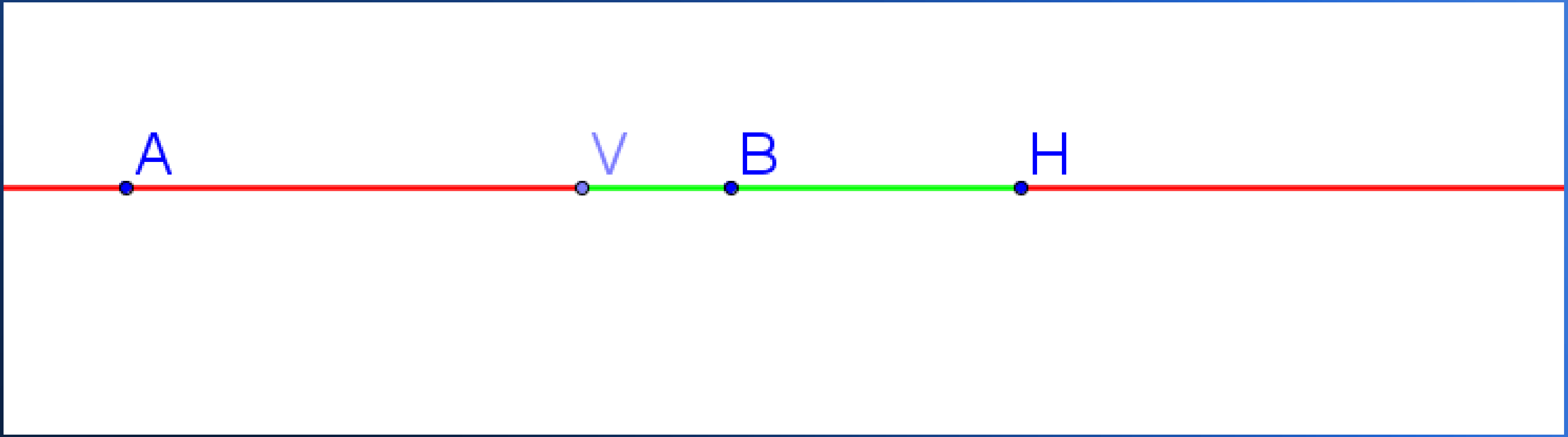
- Treffpunkt V beim Begegnen:



- AV und BV repräsentieren Geschwindigkeiten.
- Nach einer Zeitspanne „1“ begegnen sie sich.

Klasse 8 Begegnen und Einholen

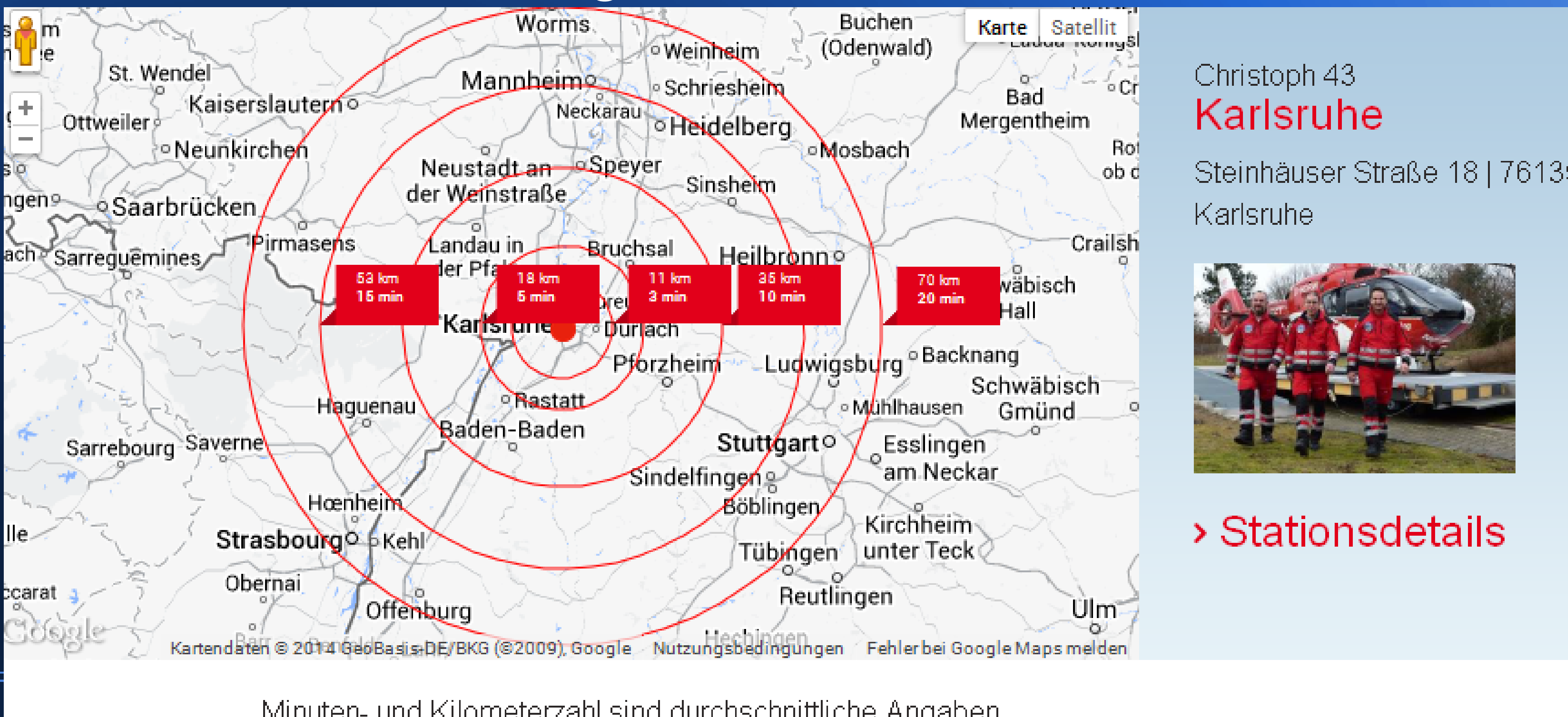
- Treffpunkt H beim Einholen:



- Rot: A kürzer unterwegs. Grün: B kürzer unterwegs. „Reviere“
- Bei V und H: A und B gleichzeitig. „Grenzen“
- Nachtrag: Dies bildet die harmonische Teilung

Erweiterung auf die Ebene – mit Hubschraubern!

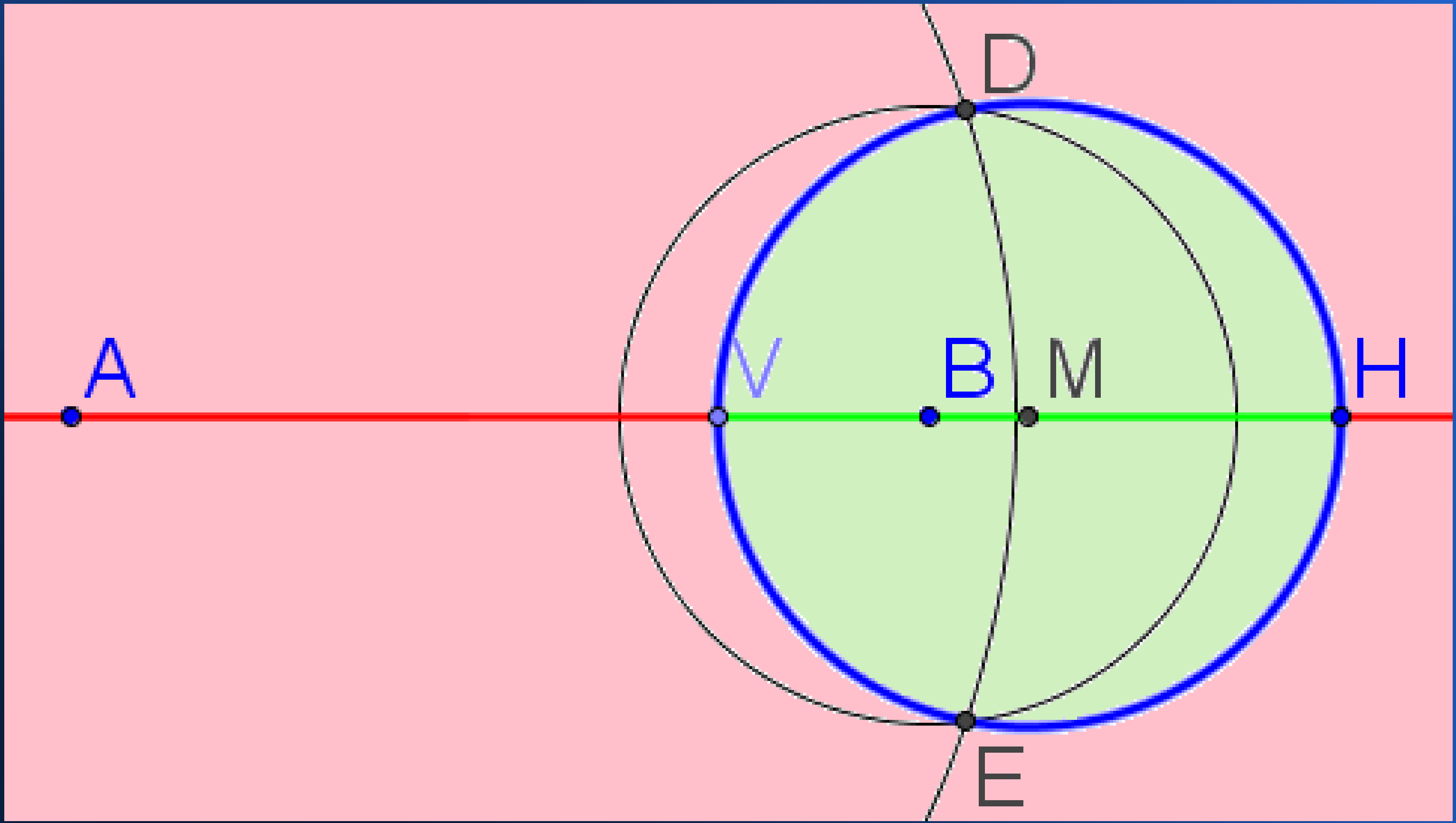
- Abseits des Wegs: Hubschrauber



- Quelle: https://www.drf-luftrettung.de/de/leben/aktuelles/1500-einsatz-fuer-christoph-43-diesem-jahr vom 25.03.2014

•Erweiterung auf die Ebene – mit Hubschraubern!

- „Spurkreis“ bildet Reviergrenze



- Nachtrag: Es ist i.d.T. der Apolloniuskreis zu AB

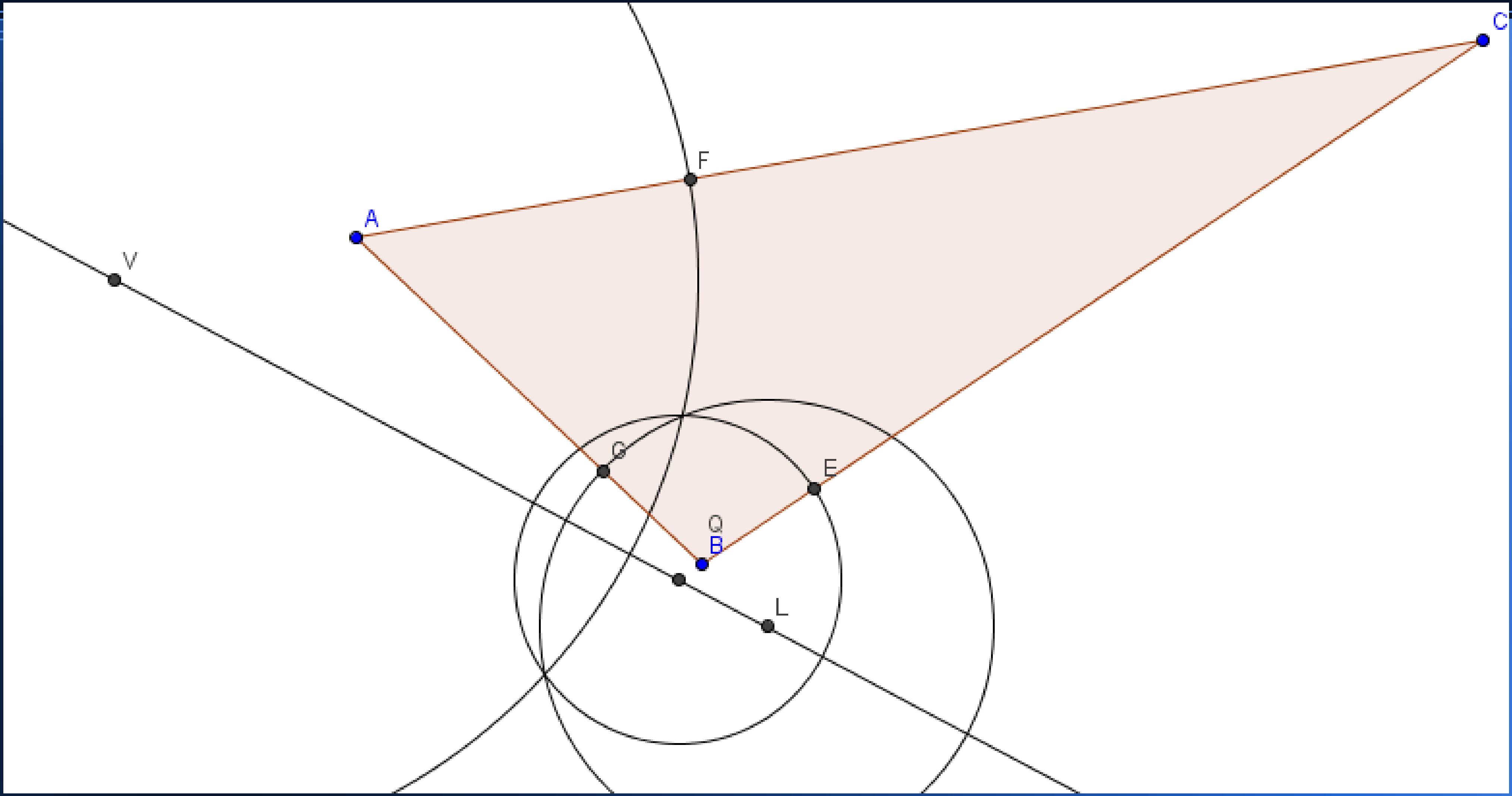
•Ein Dritter kommt hinzu – allgemeines Dreieck

- Mit 3. Hubschrauber: Dreieck.
- Inkreisberührpunkte liefern Teilungspunkte auf den Dreiecksseiten, dadurch werden die Geschwindigkeiten repräsentiert

  (vgl. „Kissing Coins“)

- GeoGebra befragen: 3 Kreise strecken.

•Ein Dritter kommt hinzu – allgemeines Dreieck



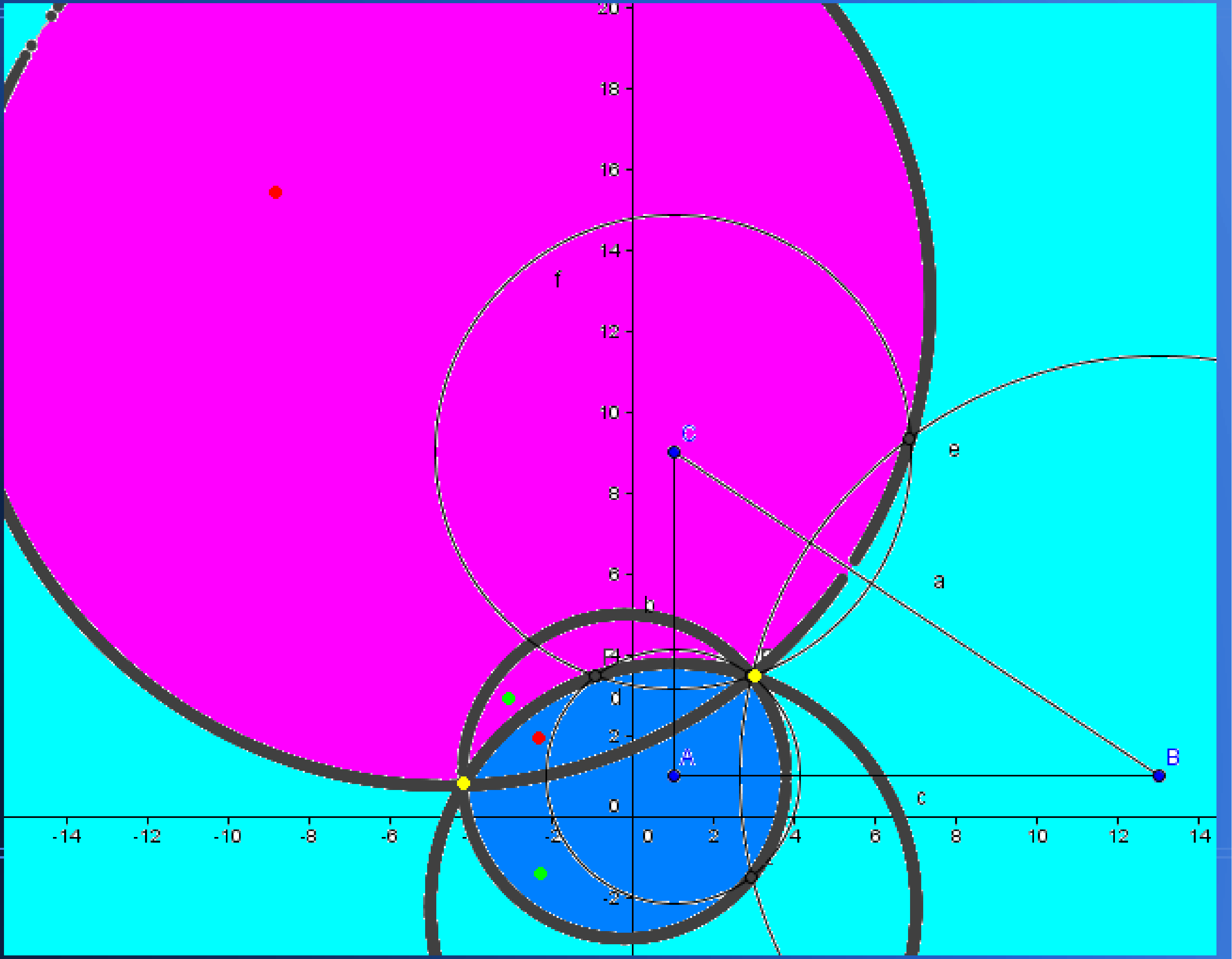
- Drei apollonische Kreise zu den Dreiecksseiten.

Ein Dritter kommt hinzu – allgemeines Dreieck

- Gesehen:
- 1. äquitemporaler Punkt innerhalb des Dreiecks und 2. äquitemporaler Punkt außerhalb davon (Schnittpunkte der apollonischen Kreise)
- Spurkreismittelpunktsgerade (Gerade durch die Mittelpunkte der apollonischen Kreise)
- H-Gerade (sie ist nicht eingezeichnet: Gerade durch die drei hinteren, bzw. äußeren Teilungspunkte der harmonischen Teilung jeder Dreiecksseite durch die apollonischen Kreise)

•Ein Dritter kommt hinzu – allgemeines Dreieck

- Reviere und Grenzen:



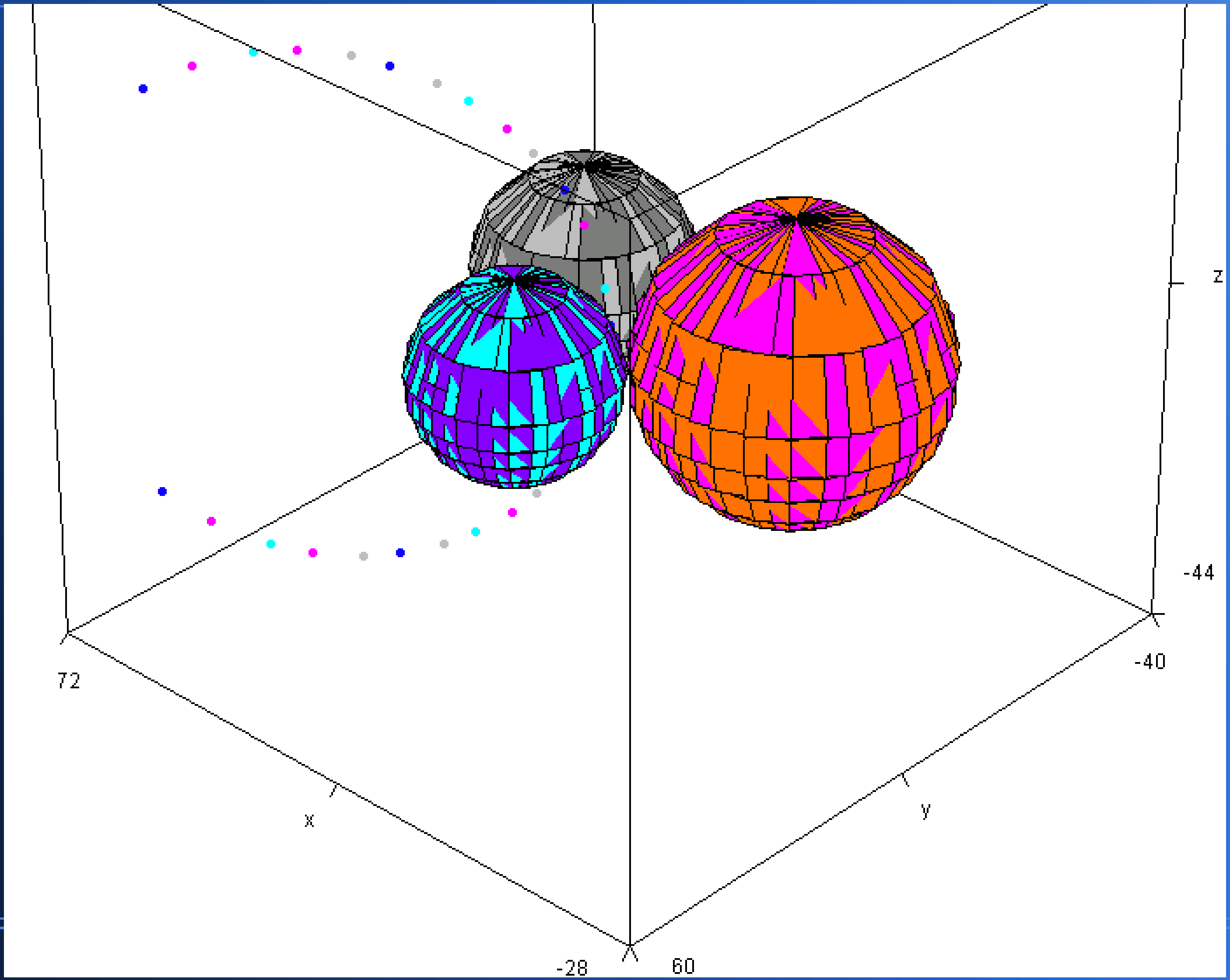
Der Raum und ein Vierter – Tangententetraeder

- Hubschrauber in die Luft! (und in den Boden)
- Rotation der Kreise um die Dreiecksseiten, alle Kreise werden zu Kugeln:
  - Geschwindigkeiten
  - Spurkugeln
- Drei Spurkugeln schneiden sich in einem äquitemporalem Kreis.

(Die apollonischen Kreise werden also zu „apollonischen Kugeln“)

•Der Raum und ein Vierter – Tangententetraeder

- Äqui-
  temporaler
  Kreis:



Der Raum und ein Vierter – Tangententetraeder

- Drei Dimensionen: Vierter Hubschrauber!
- Vier sich paarweise berührende Kugeln
- Kugelmitten bilden Tangententetraeder:
  - Es gibt eine Kantenkugel
  - Summe gegenüberliegender Kanten ist gleich
- Auch hier:

  1. und 2. äquitemporaler Punkt vorhanden!

Literatur

- Literaturempfehlung zum Tangententetraeder:

  H. Schumann - Elementare Tetraedergeometrie
- Weitere Literatur:

  G. Junghann - Tetraedrometrie

  K. W. Feuerbach - Grundriss zu Analytischen Untersuchungen der dreieckigen Pyramide

  K. Menger - Selecta Mathematica Volume 1

  D. Fuchs, S. Tabachnikov - Ein Schaubild der Mathematik

Ende

Vielen Dank!