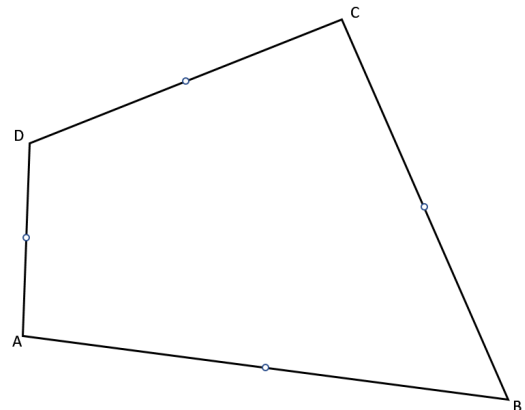
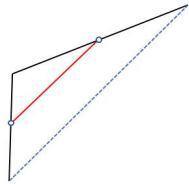


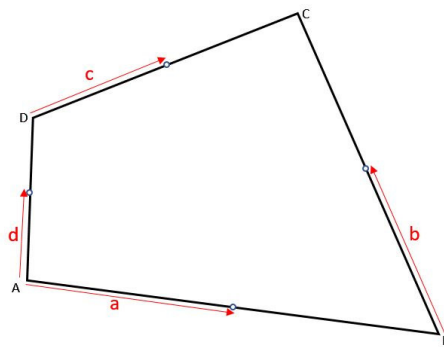
Der Satz von VARIGNON

Bei jedem allgemeinen Viereck sind die Mittelpunkte der vier Seiten Eckpunkte eines Parallelogramms. (Pierre VARIGNON (1654 -1722, Paris))

Zurückführen auf Bekanntes (1. Strahlensatz, Umkehrung)

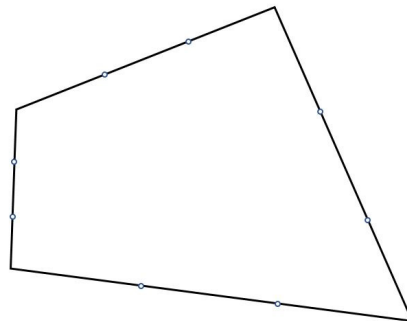


Einsatz von Vektorrechnung

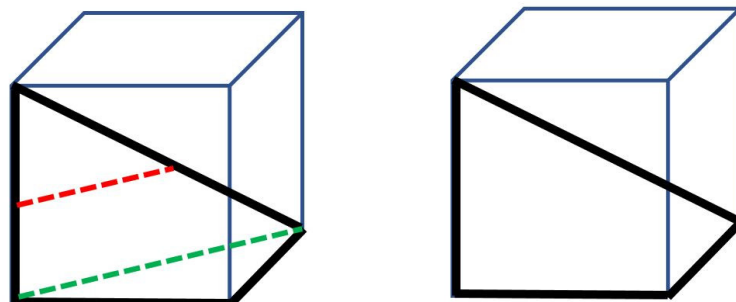


Verallgemeinerung 1: Seiten dritteln

Ferdinand WITTENBAUER (1857 – 1922, Graz)



Verallgemeinerung 2: Viereck im R^3



Gilt die WITTENBAUER-Verallgemeinerung auch im Raum?

Literatur:

- https://de.wikipedia.org/wiki/Satz_von_Varignon (2017-03-30)
- https://de.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_Wittenbauer (2017-03-30)

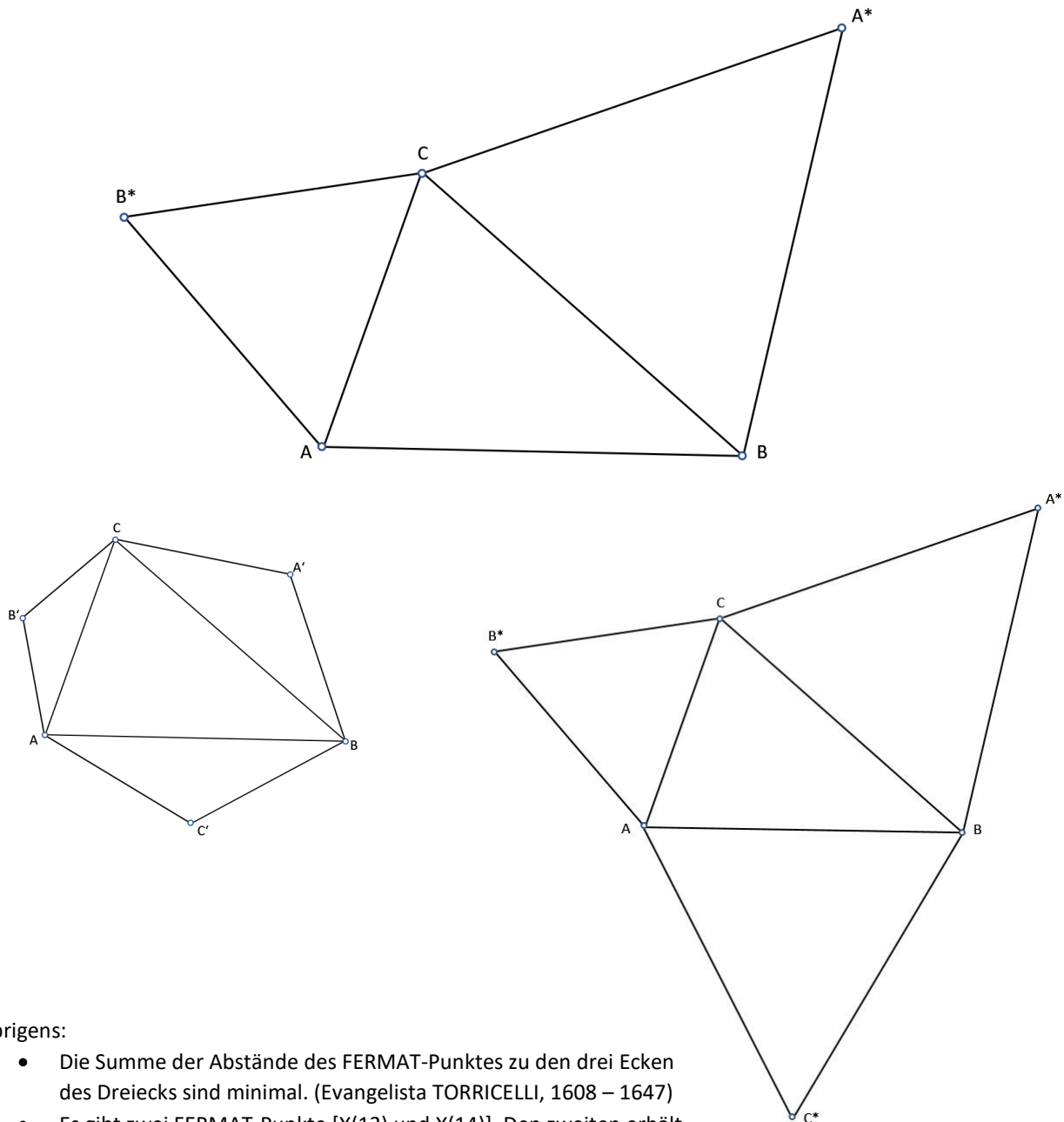
thomas.mueller@schule.at



Punkt von FERMAT

Über allen drei Seiten eines beliebigen Dreiecks werden gleichseitige Dreiecke errichtet. Die jeweils von einem Eckpunkt zum freien Eckpunkt des über der Gegenseite errichteten gleichseitigen Dreiecks verlaufenden Strecken schneiden einander in einem Punkt und sind gleich lang.

(Pierre de FERMAT, 1601 – 1665)



Übrigens:

- Die Summe der Abstände des FERMAT-Punktes zu den drei Ecken des Dreiecks sind minimal. (Evangelista TORRICELLI, 1608 – 1647)
- Es gibt zwei FERMAT-Punkte [X(13) und X(14)]. Den zweiten erhält man, wenn die gleichseitigen Dreiecke nicht nach außen, sondern nach innen abgetragen werden.
- Verallgemeinernd können statt der gleichseitigen Dreiecke auch zueinander ähnliche gleichschenkelige Dreiecke errichtet werden. Dann schneiden einander die drei Verbindungsstrecken ebenfalls in einem Punkt. [Ludwig KIEPERT, 1846 – 1934, X(115)]

Literatur:

- Schupp, Hans: Elementargeometrie, UTB Schöningh, 1977, p79ff
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Fermat-Punkt> (2017-03-30)

X(..) siehe <http://faculty.evansville.edu/ck6/encyclopedia/ETC.html>

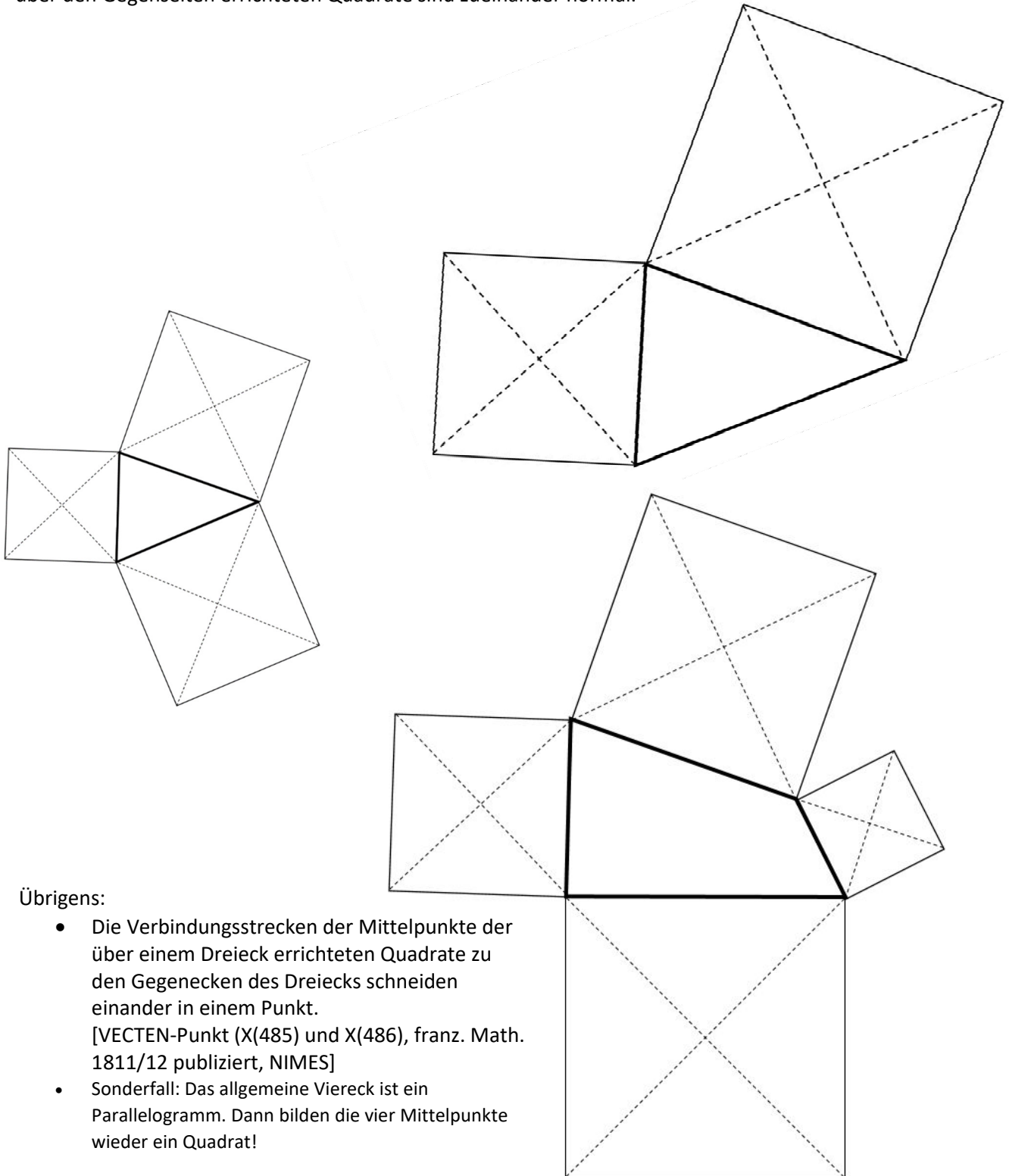
Satz von AUBEL

Die Mittelpunkte der vier Quadrate sind die Ecken eines orthodiagonalen Vierecks mit gleich langen Diagonalen.

(Henri van AUBEL (1830-1906), Atheneum (Gymnasium) in Antwerpen, publ. 1878)

Zunächst statt eines Vierecks ein Dreieck:

Die Verbindungsstrecken eines Seitenmittenpunkts des Dreiecks mit den beiden Mittelpunkten der über den Gegenseiten errichteten Quadrate sind zueinander normal.



Übrigens:

- Die Verbindungsstrecken der Mittelpunkte der über einem Dreieck errichteten Quadrate zu den Gegenecken des Dreiecks schneiden einander in einem Punkt.
[VECTEN-Punkt (X(485) und X(486), franz. Math. 1811/12 publiziert, NIMES)
- Sonderfall: Das allgemeine Viereck ist ein Parallelogramm. Dann bilden die vier Mittelpunkte wieder ein Quadrat!

Literatur:

- <http://www.spektrum.de/raetsel/van-aubel/1336241> (2017-03-30)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Vecten-Punkt> (2017-03-30)

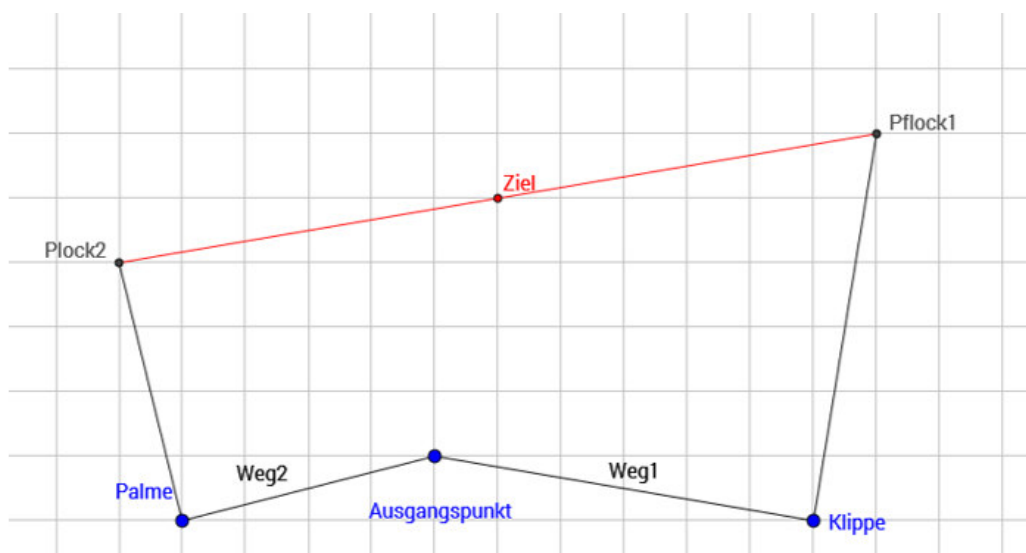
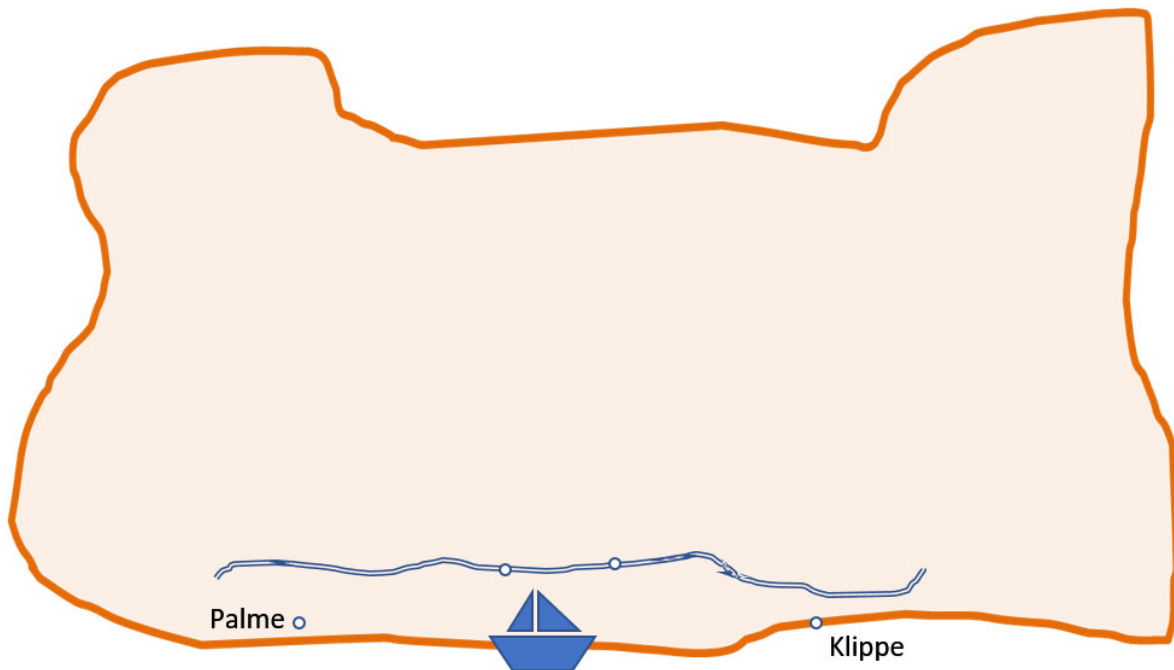
Das Schatzinselproblem

Wenn du an der Südküste landest, dann gehe zum Weg. Von dort aus gehe bis zur Klippe, zähle dabei deine Schritte, bei der Klippe wendest du dich (um 90°) nach links und gehst die gleiche Schrittzahl gerade. Schlage dort einen Pflock ein.

Dann läufst du zurück zum Ausgangspunkt am Weg.

Gehe dann zur Palme, zähle wieder deine Schritte. Bei der Palme wendest du dich (um 90°) nach rechts und gehst die gleiche Schrittzahl gerade. Schlage dort wieder einen Pflock ein.

Der Schatz ist genau in der Mitte der beiden Pflöcke. Viel Glück beim Finden!



Literatur:

- Filler, Andreas: Was ist neu in der Sek. II Wie sich das Lösen geometrischer Probleme ändert; in *mathematik lehren* 196 | 2016 „Probleme lösen lernen im Themenfeld Geometrie“
- <http://beta.proffi-m.de/content/schatzinselproblem> (2017-03-30): Hier findet sich ein vektorieller Beweis.