

# Technisches Zeichnen

Liebe Schülerinnen und Schüler!

Natürlich ist es sinnvoll, dieses Fach genau in der 10. Klasse zu unterrichten, wo es darum geht, die Dinge sehr genau zu nehmen, sich die Welt mit ihren Gesetzmäßigkeiten zu erobern und das Objektive zu finden. Deshalb haben wir auch das Feldmesspraktikum in der 10. Klasse und können mit den mathematischen Möglichkeiten, die wir kennengelernt haben, die ganze Welt um uns herum berechnen. Im Technischen Zeichnen üben wir die Fähigkeit, das theoretische Wissen praktisch auf Papier zu bringen, präzise zu zeichnen, aber auch mit den vielen kleinen Problemen zu kämpfen, die mit den immer komplizierteren Konstruktionen auf uns warten ...

Schon die erste Konstruktionsaufgabe führt uns gewissermaßen an unsere Grenzen. Das Zeichnen immer kleiner werdender Quadrate folgt einem logarithmischen Gesetz ... und man kommt nie an!

Hier muss von Anfang an sehr genau und präzise gezeichnet werden, also mit immer spitzem Stift und geradem Lineal!

Kümmert Euch deshalb liebevoll um Eure Arbeitsutensilien, pflegt sie, spitzt den Stift und haltet Blatt und Lineal sauber von Graphitstaub.

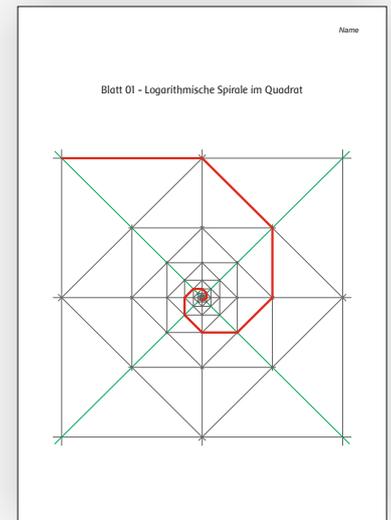
Wie die logarithmische Spirale zustandekommt, zeigt sich nebenstehend:



Wie man sieht, schießt jede Gerade ein klein wenig über die Endpunkte hinaus! Die Ecken werden dann Schnittpunkte, die wesentlich genauer sind.

## Die erste Aufgabe:

Zeichne ein **Quadrat** der **Seitenlänge 16 cm**, das parallel zu den Blatträndern liegt. Das Quadrat soll auf der Seite eingemittet sein. Die Basislinie soll 5 cm über dem unteren Blattrand liegen. Zeichne auch das **Mittenskreuz** sowie die **Diagonalen** ein. Im zweiten Schritt zeichnen wir die **Spirale** ein wie hier oben, - man kann es aber auch ganz anders machen - Hauptsache, die Spirale ist gut zu sehen!

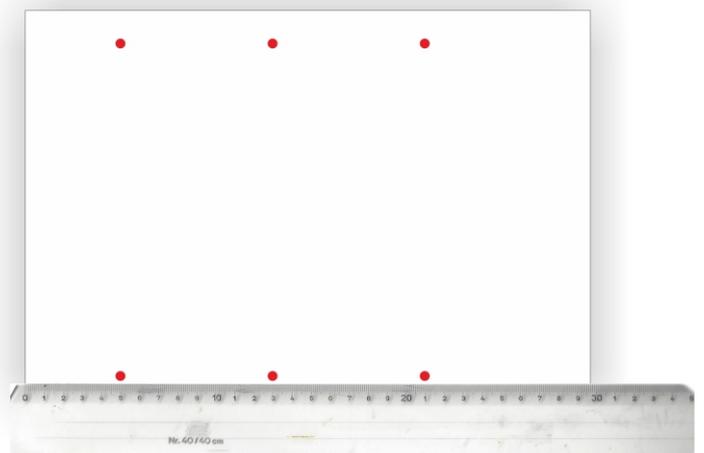
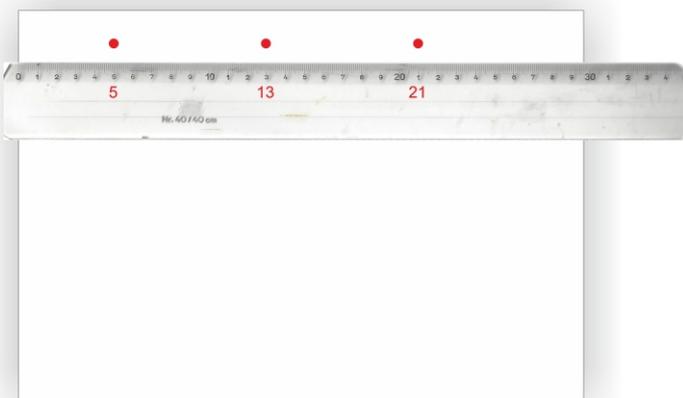


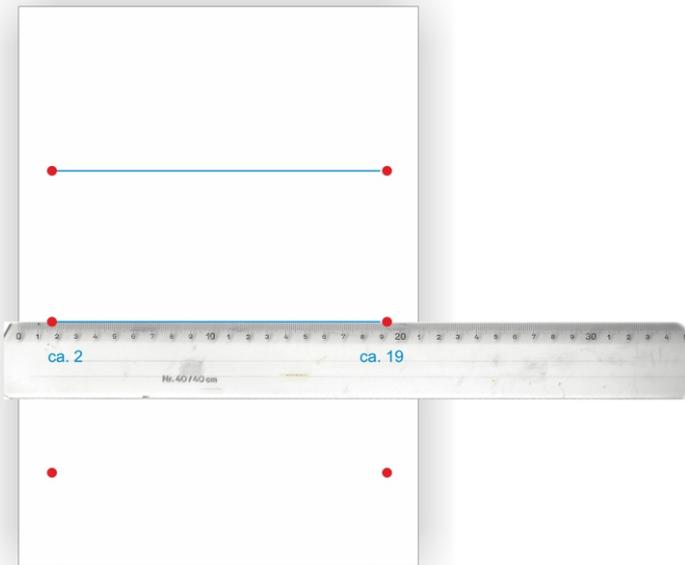
Auch die Konstruktion soll immer sichtbar bleiben, - so koloriert am Ende bitte nur zart und transparent.

## Das Vorgehen:

Bitte legt das Blatt immer so, dass das Lineal waagrecht vor Euch liegt. Das ist die genaueste Art, die Maßeinheiten auf ein Blatt zu übertragen. Es muss in die Gewohnheit übergehen ...

- 1.) Man legt das Lineal also erst mal nahe an den linken Blattrand (näher als im Beispiel) so, dass die Null genau auf dem Blattrand liegt. Dann setzt man präzise Punkte bei 5, 13 und 21 cm.
- 2.) Dasselbe macht man am rechten Blattrand (gedreht also unten). Achtung, der vom Lineal verdeckte Streifen des Papiers ist schmal, das Lineal könnte abrutschen.





- 3.) Nun dreht man das Papier wieder senkrecht und verbindet die Punkte so, dass wir bereits abschätzen, wo die Geraden sein sollen. Wir legen dazu das Lineal wie gezeigt mit der Null auf den Blattrand. Jetzt zeichnen wir die Gerade zwischen ca. 2 cm ungefähr 19 cm.

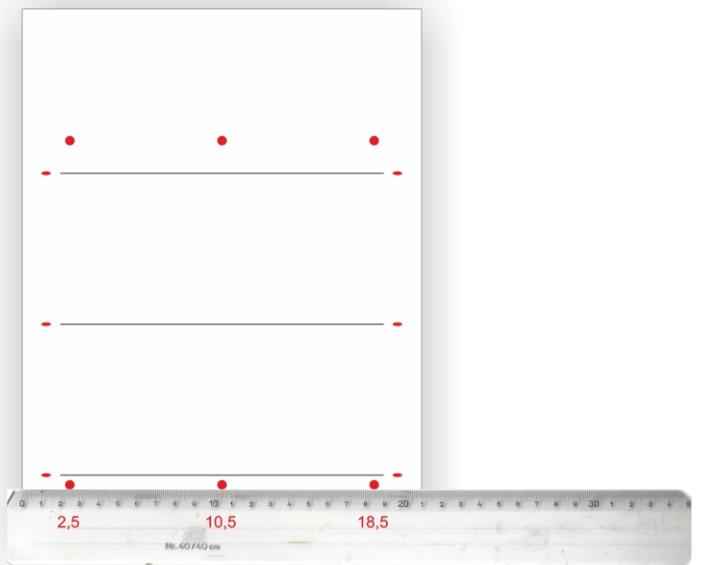
So ist man sicher, dass sie ein kleinwenig über die späteren Ecken hinausschauen wird.

- 4.) Wenn nun die Waagerechen eingezeichnet sind, können wir auch die Punkte für die Senkrechten setzen.

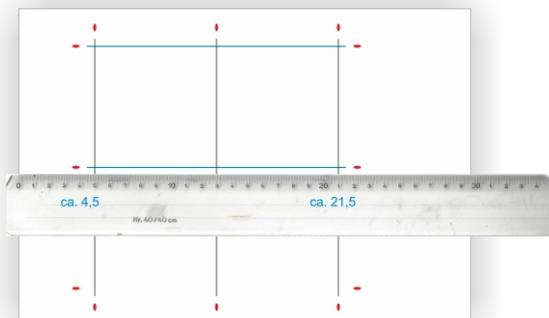
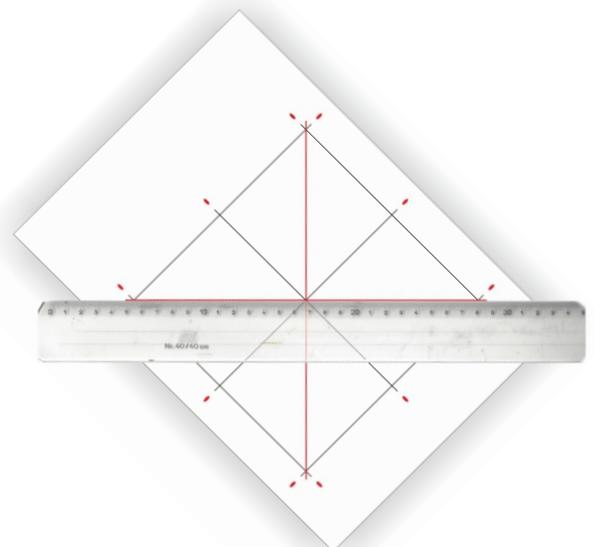
Auch hier legen wir das Lineal irgendwo oben, außerhalb des späteren Quadrats und natürlich parallel zur Blattrande auf und achten darauf, dass die Null links genau auf der Kante liegt.

Nun setzen wir winzige Punkte bei 2,5 und 10,5 sowie 18,5 cm.

Dasselbe wird auch unten, so 2-3 cm vom unteren Blattrand weg, gemacht.



- 5.) Nun verbinden wir diese Punkte wieder und achten darauf, dass diesmal von ca. 4,5 cm beginnend bis ca. 21,5 cm gezeichnet wird. Es ist egal, ob die Punkte viel weiter draußen liegen, - natürlich darf man auch ganz zart bis über die Punkte gehen...

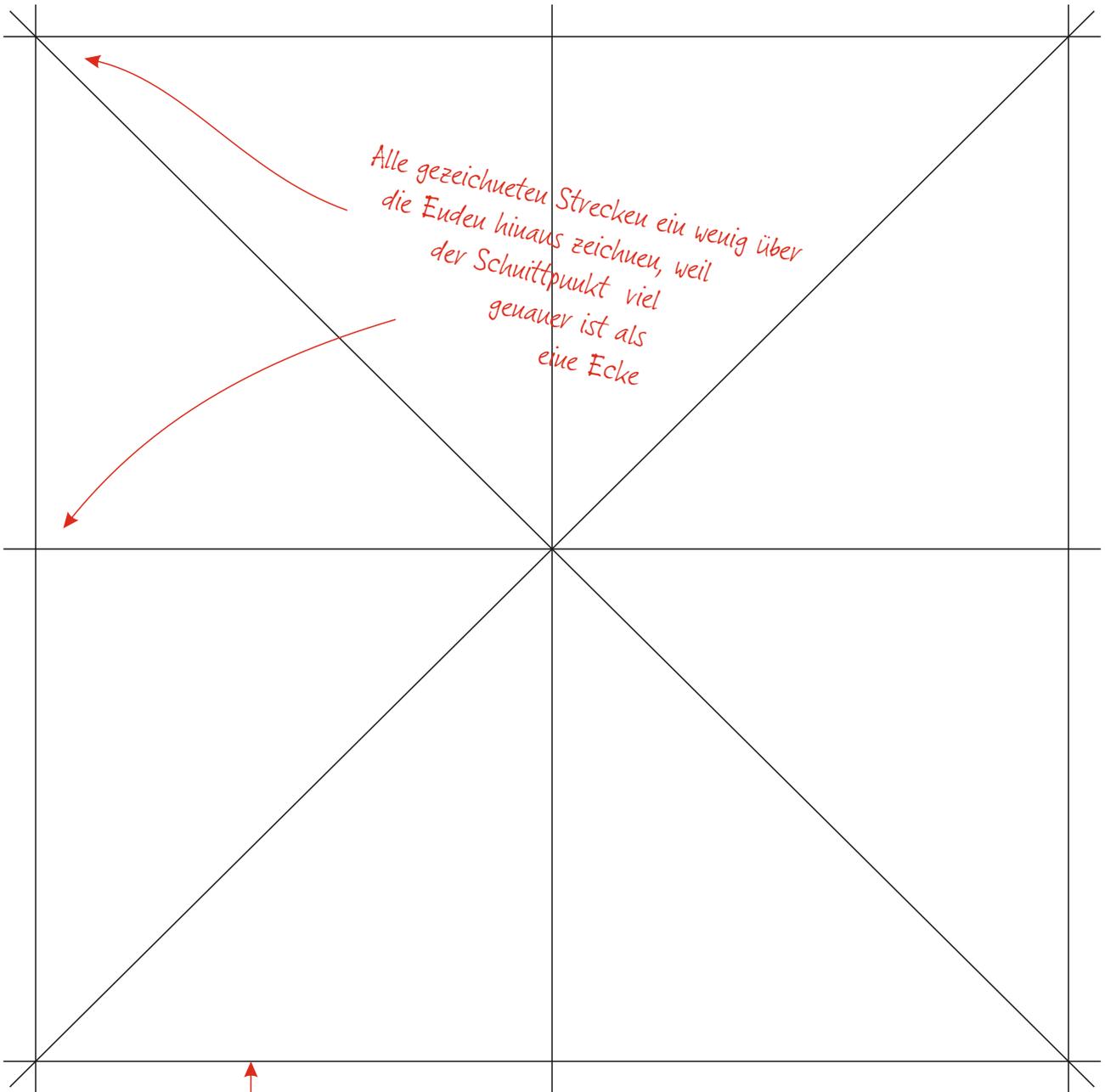


- 6.) Nun kommen noch die beiden Diagonalen. Hier zeigt sich dann, ob man genau gezeichnet hat, denn die Diagonalen müssen genau durch die Mitte gehen ...

Hier kommt dann mittig, und ca. 4-5 cm unterhalb des oberen Blattraudes, der Titel hin:

Hier Euren Namen hinschreiben bitte

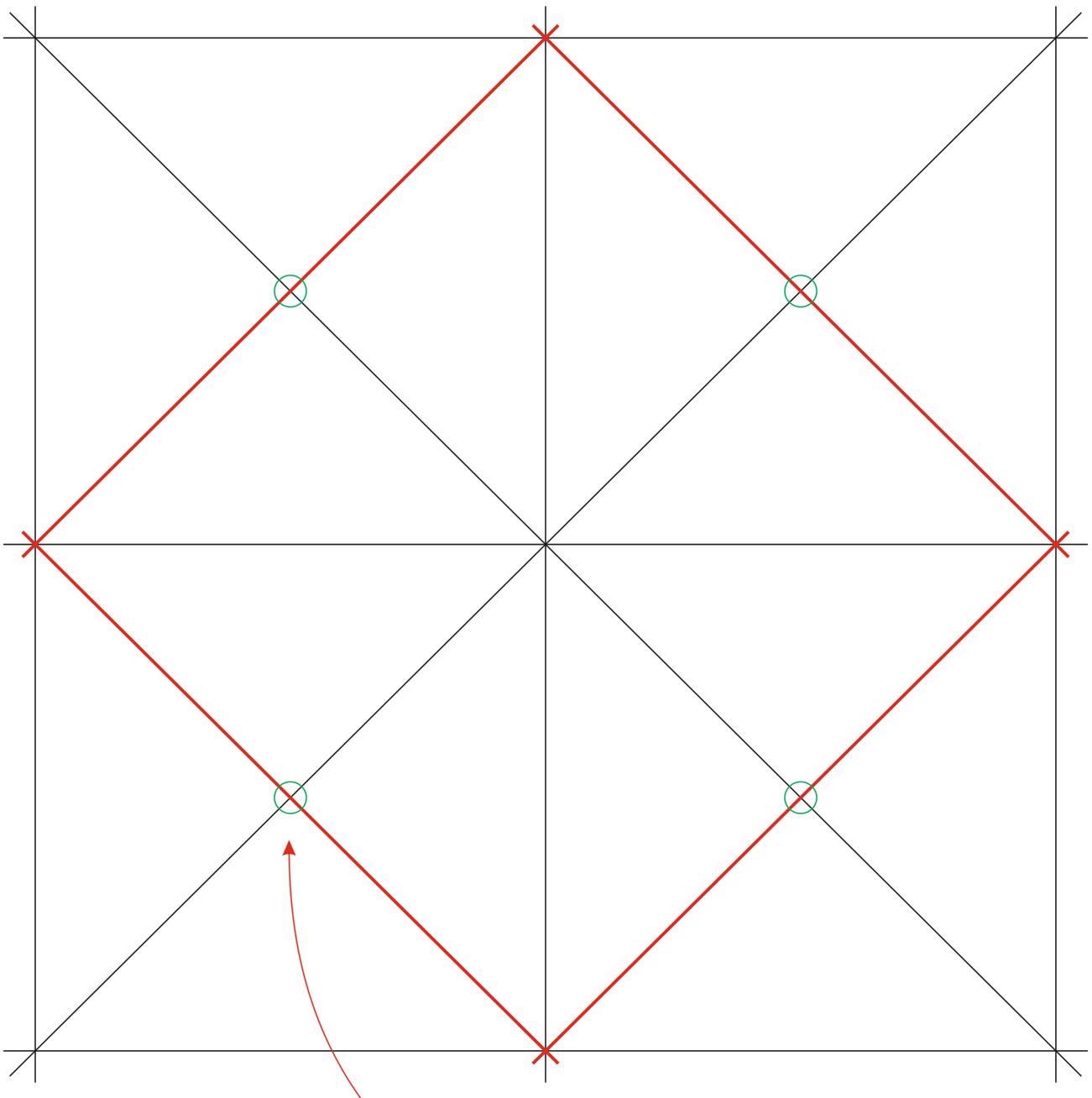
Blatt 01 - Logarithmische Spirale im Quadrat



Alle gezeichneten Strecken ein wenig über die Ecken hinaus zeichnen, weil der Schnittpunkt viel genauer ist als eine Ecke

5 cm bis Blattraud

## Blatt 01 - Logarithmische Spirale im Quadrat

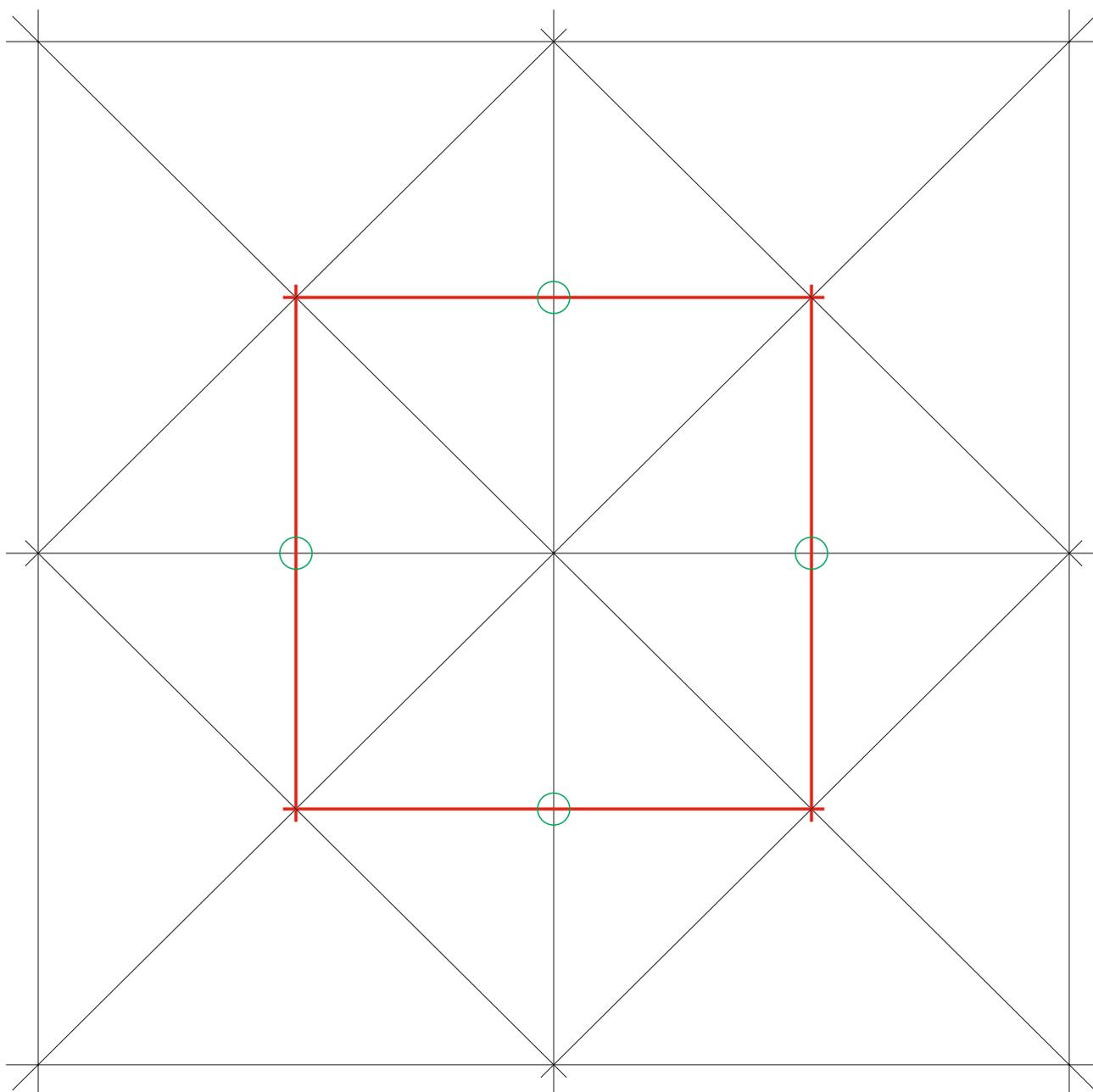


Durch das Verbinden der Seitenmitten entsteht ein neues Quadrat, das um  $45^\circ$  gedreht ist. Die Seitenlänge beträgt  $16/\sqrt{2}$ , oder eben die Diagonale eines Quadrats mit 8 cm Seitenlänge. An den grünen Stellen entstehen neue Schnittpunkte, die wir für den nächsten Schritt brauchen.

## Blatt 01 - Logarithmische Spirale im Quadrat

So geht es nun immer weiter ...

Es entstehen immer wieder neue Schnittpunkte, die für das nächste Quadrat genutzt werden.

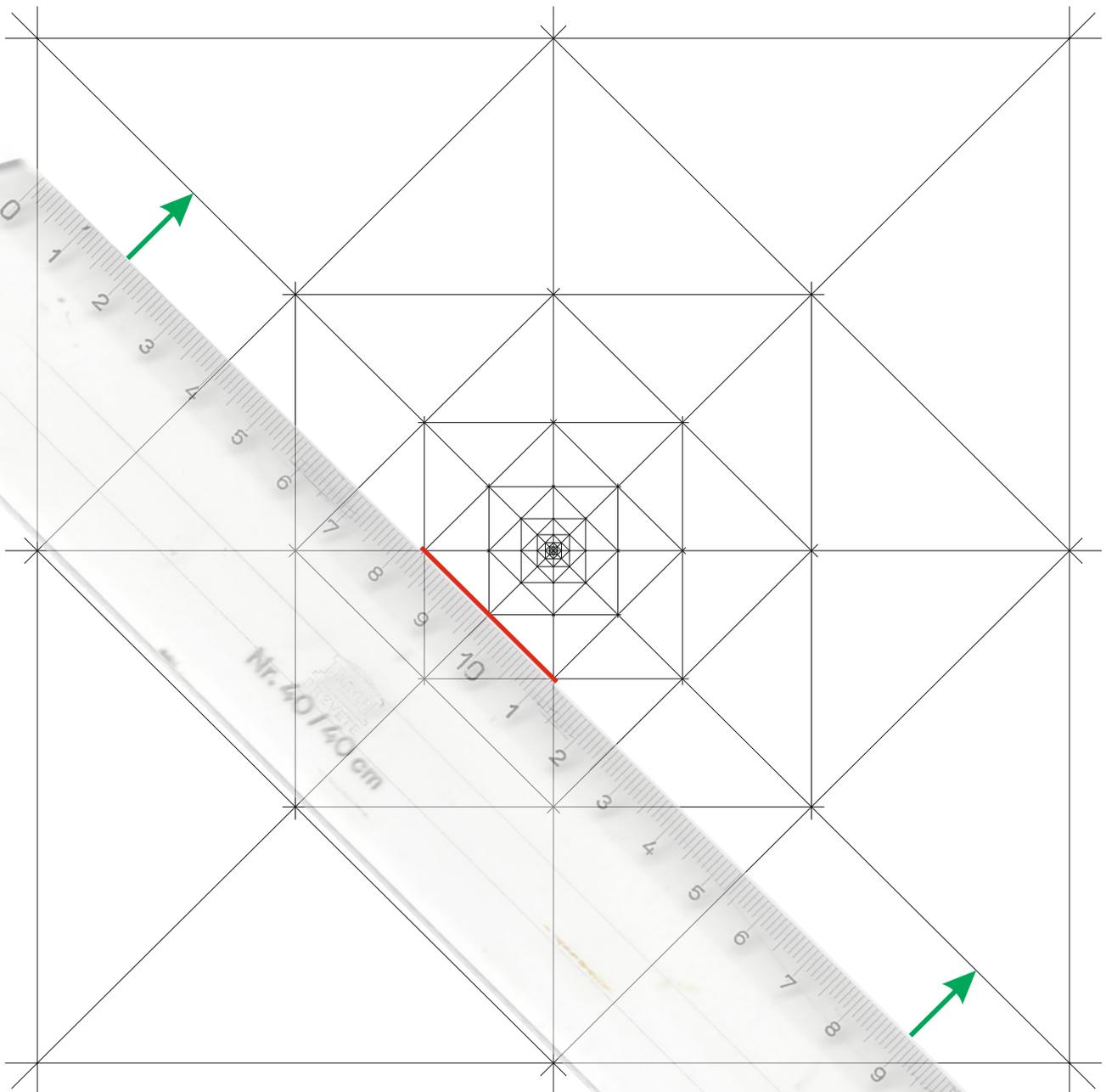


Je kleiner die Quadrate werden, umso wichtiger wird es, dass man das Lineal immer so aulegt, dass der Mittelpunkt oberhalb zu sehen ist. Am Besten ist, man dreht das Blatt immer wieder, sodass man das Lineal waagrecht vor sich hat, den Mittelpunkt darüber sichtbar.

Dann kann man es nämlich grob ausrichten an den Geraden, die durch die Mitte gehen und man merkt sofort, ob man schief aulegt oder nicht. Augenmaß korrigiert hier das Lineal!

## Blatt 01 - Logarithmische Spirale im Quadrat

Hier sind so etwa 14 Quadrate eingezeichnet, – das ist mit dem Computer natürlich einfacher ...  
Es ist wichtig, sich zu fordern. Aber dann muss man wissen, wann man besser aufhört

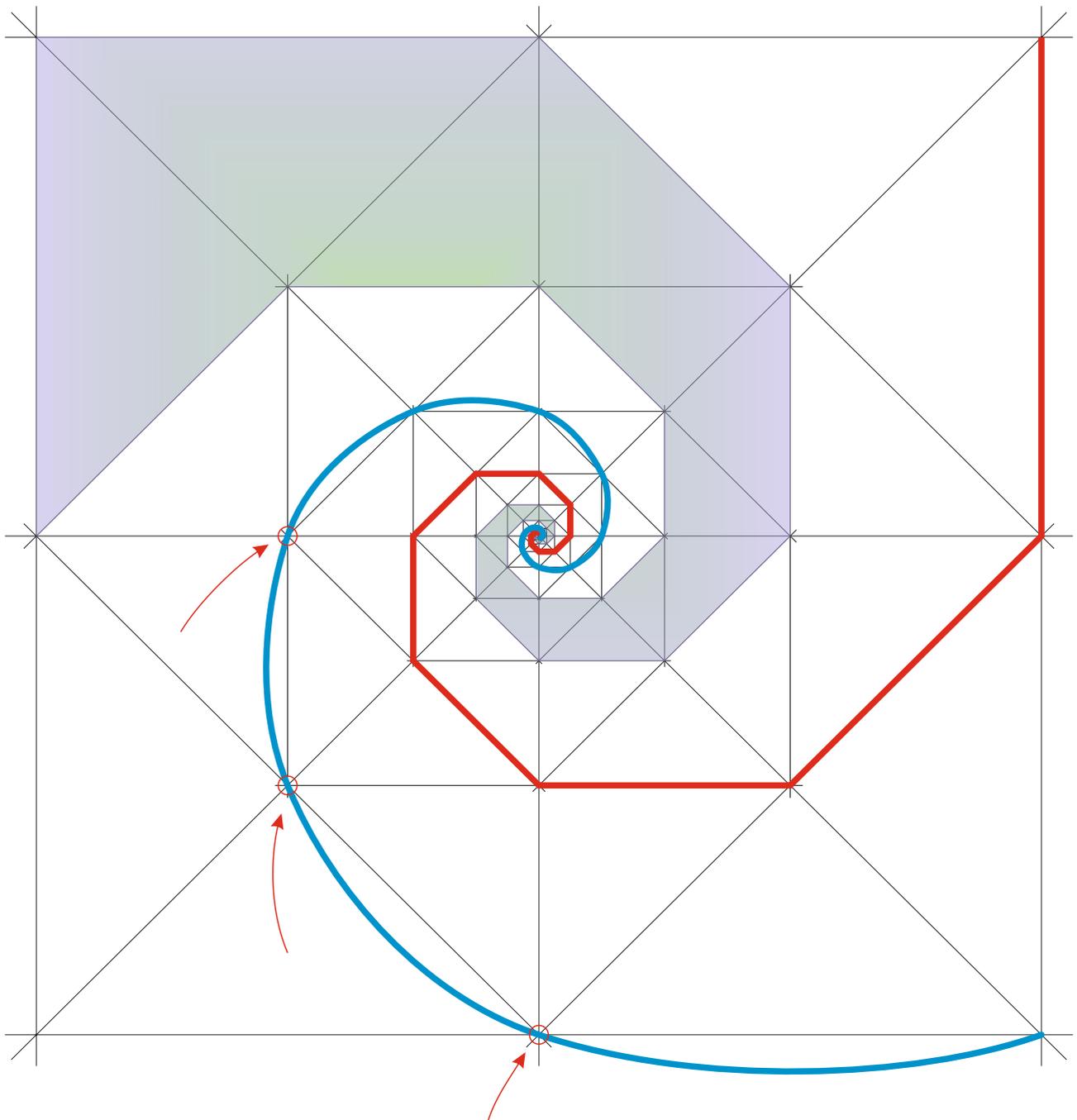


Zur Demonstration des Augenmaßes: Man kann hier wunderbar sehen, dass die kleine Gerade (rot) viel genauer wird, wenn man das Lineal an den großen Geraden ausrichtet – mit Augenmaß eben!

## Blatt 01 - Logarithmische Spirale im Quadrat

*Der letzte Schritt ist die Spirale selbst!*

*Es gibt viele Möglichkeiten, sie darzustellen. Drei mögliche Beispiele sind hier zu sehen:*



*Die schwierigste ist wohl die blaue, weil man freihändig durch die Punkte zielen muss, während die Krümmung der Linie nach innen immer stärker wird...*

*Viel Spaß bei dieser Form, Euer Jan Haefliger!*