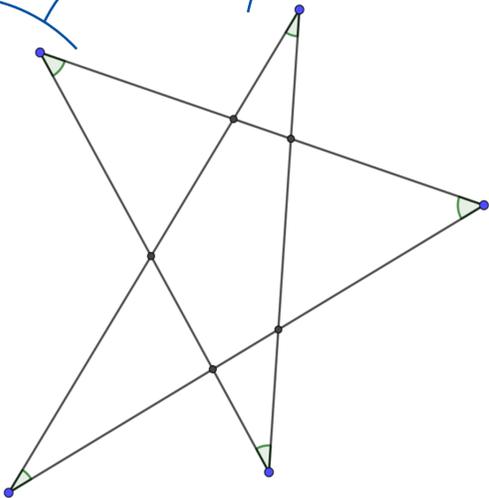
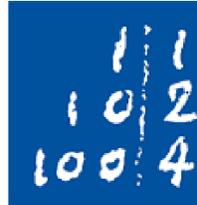


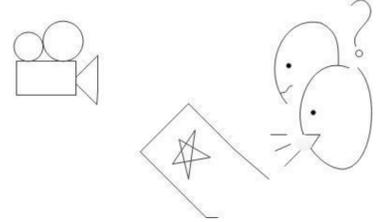
# Sichtweisen auf die Aufgabe P1



Zeige, dass die Innenwinkel bei Sternfünfecken immer die gleiche Summe haben. Wie groß ist sie?

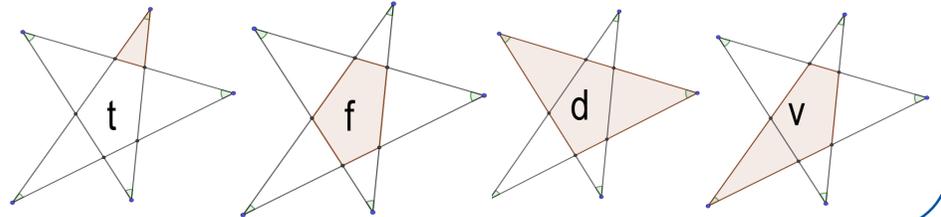
## Das Projekt

Aufgabe P1 an 8 Studierendenpaare gestellt & videographiert  
Wie lassen sich die Denkprozesse bei P1 anschaulich darstellen?



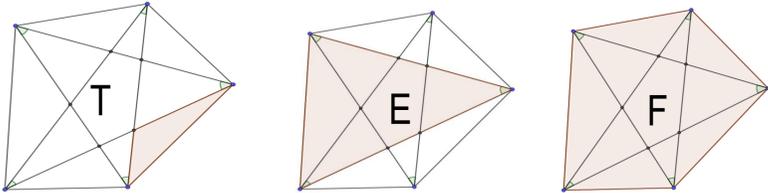
## Basissichtweisen

keine Erweiterung der Figur



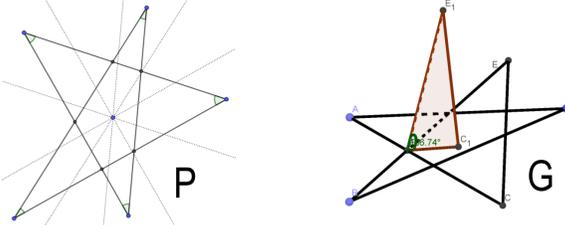
## Erweiterte Sichtweisen

Figur um Hilfslinien erweitert



## Transportsichtweisen

Winkel oder Winkelsummen transportiert



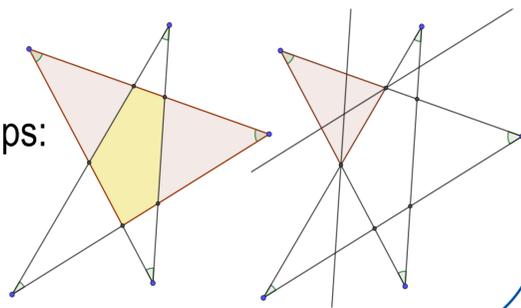
Animation der G-Sichtweise

## Lösungswege

- mehr als 15 Lösungswege bekannt
- alle über Zähl- oder Transportargument
- Zähllösungswege: Sternfünfeck zerlegen
- Transportlösungswege: Winkel oder Winkelsummen transportieren

Versuchen Sie es doch selbst einmal! Tipps:

Die Auflösung finden Sie auf der nächsten Seite.



Legende:  $3/5$ : Innenwinkelsumme Dreieck ( $180^\circ$ )/Fünfeck ( $540^\circ$ )

**U/W**: Stufen-/Wechselwinkelsatz

$\pm$ : geeignet addieren/ subtrahieren

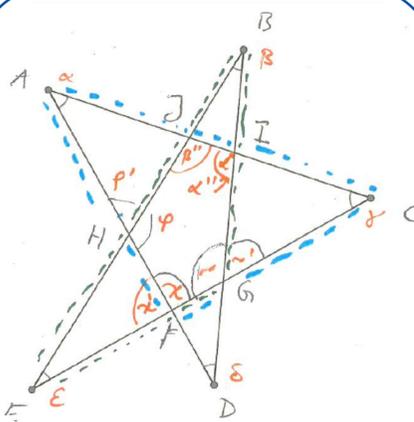
## Das Zählargument C

Bei Zähllösungswegen muss gezählt werden, wie oft eine Sichtweise vorkommt oder wie oft man sie für den Lösungsweg braucht.

Beispiel:

Wie viele d-Dreiecke gibt es?

Häufige Vermutungen sind 3, 5 und 10, wie kommen die Studierenden darauf?



Bearbeitung: 2 d-Dreiecke markiert

## Sichtweisen am Transkript einer Bearbeitung

R13	[...]Wenn du alle fünf weg machst, dann hast du hier [...] innen das Fünfeck. Das ist auch ein Fünfeck.	$t^{5f1}$
R12	Dann hast du außen noch Dreiecke drauf meinst du? ...	
R13	Du kannst insgesamt fünf [d-] Dreiecke bestimmen.	$[d^53]$
R12	[...] Aber vielleicht brauchen wir nur drei.	$[d^33]$

## Erste Beobachtungen

Studierende verwenden maßgeblich:

-Basissichtweisen

-Zählargument

ihre Schwierigkeiten sind:

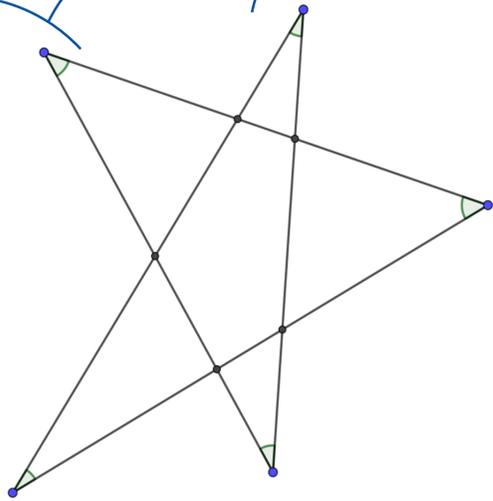
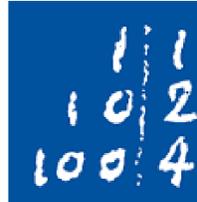
-erkennen, wie oft eine

Sichtweise benötigt wird

-Benennung der Winkel

Warum kommen die Studierenden nicht auf die einfacheren Transportlösungswege?

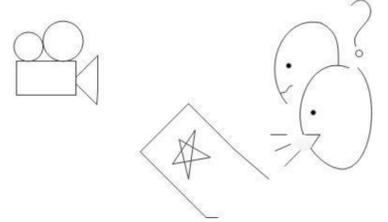
# Sichtweisen auf die Aufgabe P1



Zeige, dass die Innenwinkel bei Sternfünfecken immer die gleiche Summe haben. Wie groß ist sie?

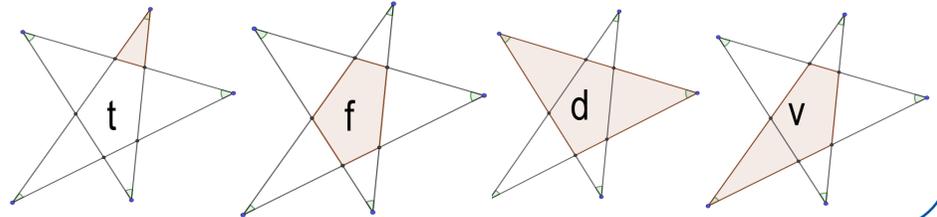
## Das Projekt

Aufgabe P1 an 8 Studierendenpaare gestellt & videographiert  
Wie lassen sich die Denkprozesse bei P1 anschaulich darstellen?



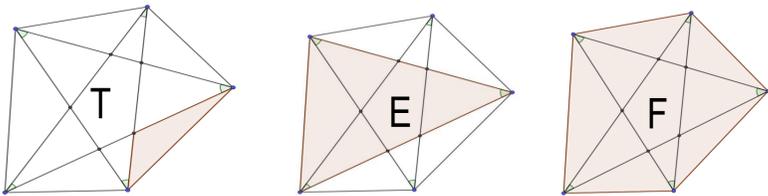
## Basissichtweisen

keine Erweiterung der Figur



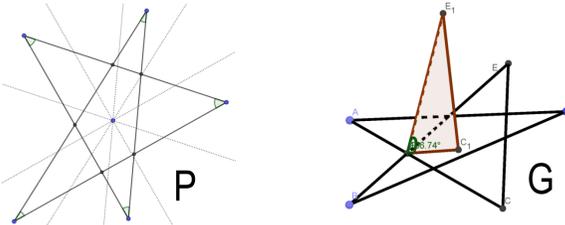
## Erweiterte Sichtweisen

Figur um Hilfslinien erweitert



## Transportsichtweisen

Winkel oder Winkelsummen transportiert



Animation der G-Sichtweise

## Lösungswege

### Zählweg

- 5 d-Dreiecke addieren  $5 \cdot 180^\circ$   
**d<sup>5</sup>3**
- 1 f-Fünfeck abziehen  $-540^\circ$   
**f<sup>1</sup>5**
- Zielwinkel doppelt gezählt  $:2$

Ergebnis:  $180^\circ$   
Kodierung: **d<sup>5</sup>3C±f<sup>1</sup>5**

### Transportweg

- Gesuchte Winkel durch Parallelen an Dreieck/Gerade transportieren  
**P<sup>n</sup>** (n Anzahl Parallelen)
- Alle gesuchten Winkel zusammen sind Innenwinkel eines Dreiecks/ bilden Gerade

Ergebnis:  $180^\circ$   
Kodierung: **(P<sup>2</sup>UW)(t<sup>1</sup>3)**

Legende: **3/5**: Innenwinkelsumme Dreieck ( $180^\circ$ )/Fünfeck ( $540^\circ$ )

**U/W**: Stufen-/Wechselwinkelsatz

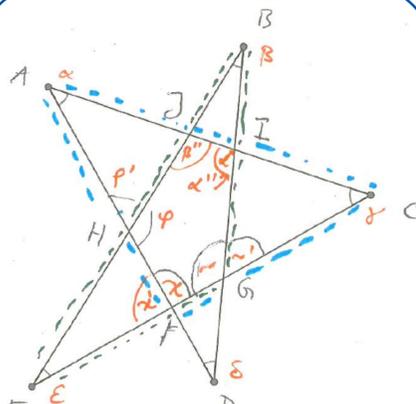
**±**: geeignet addieren/ subtrahieren

## Sichtweisen am Transkript einer Bearbeitung

R13	[...]Wenn du alle fünf weg machst, dann hast du hier [...] innen das Fünfeck. Das ist auch ein Fünfeck.	<b>t<sup>5</sup>f<sup>1</sup></b>
R12	Dann hast du außen noch Dreiecke drauf meinst du? ...	
R13	Du kannst insgesamt fünf [d-] Dreiecke bestimmen.	<b>[d<sup>5</sup>3]</b>
R12	[...] Aber vielleicht brauchen wir nur drei.	<b>[d<sup>3</sup>3]</b>

## Das Zählargument C

- 3 Dreiecke decken alle gesuchten Winkel einmal ab (einen doppelt)
- 5 Dreiecke von jeder Ecke des Fünfecks f aus zählt man 1
- 10 Dreiecke von jeder Spitze aus zählt man 2 (alle doppelt gezählt)



Bearbeitung: 2 d-Dreiecke markiert

## Erste Beobachtungen

Studierende verwenden maßgeblich:

-Basissichtweisen

-Zählargument

ihre Schwierigkeiten sind:

-erkennen, wie oft eine Sichtweise benötigt wird

-Benennung der Winkel

Warum kommen die Studierenden nicht auf die einfacheren Transportlösungswege?