

Transkript

Lektion 3: Bilderrahmen (Flächen- und Umfangsberechnungen)

Legende:

| | |
|----|--------------------------------------|
| L | Lehrperson |
| S | Schülerin / Schüler |
| Sn | Neue Schülerin / neuer Schüler |
| Ss | einige Schülerinnen und/oder Schüler |
| K | Klasse |

Transkriptausschnitte
„Bilderrahmenaufgabe“ (aus TIMSS-1999
Videostudie; zum persönlichen Gebrauch. –
Rechteinhaber: Prof. Dr. Kurt Reusser,
Universität Zürich

Lektionsausschnitt 1: Arbeitsorganisation und Problemstellung [1:29]

| | | |
|-------------|---|--|
| 00:00:00:00 | L | Jetzt - eh - das Thema heute: Geometrie habt ihr ja, ihr habt ja alle das Angesagte dabei und ich gehe davon aus, dass das auch tatsächlich so gelöst worden ist. |
| 00:00:12:14 | L | De - das Vorgehen der Stunde wird folgendermassen ablaufen: Also wir werden als nächstes ein Blatt verteilen und da drauf hat es zwei Aufgaben. |
| 00:00:23:04 | L | Wir werden dann sehen, dass - eh beide Aufgaben nicht ganz so - so einfach sind. Ich bin überzeugt, dass beide Aufgaben lösbar sind. |
| 00:00:33:26 | L | Die Lösungen die findet ihr da vorne. Und ihr könnt die Kontrolle ohne weiteres vornehmen. |
| 00:00:39:12 | L | Ihr könnt die Kontrolle nach der ersten Aufgabe vornehmen. Ihr könnt aber auch bereits die zweite lösen und nachher die Kontrolle beider Aufgaben miteinander vornehmen. |
| 00:00:49:10 | L | Habt ihr beide Aufgaben gelöst, dann schreibt ihr eure Namen an die Tafel und das heisst dann für die anderen: Das sind die Experten, da kann ich mich dran halten. |
| 00:01:00:10 | L | Und die erklären mir dann wie es weiter geht. |
| 00:01:04:09 | L | Worum es genau geht, das - eh - zeigt dann das Blatt, das verrate ich euch nicht. |
| 00:01:09:15 | L | Und wenn man dann - eh - zusätzlich noch weiterkommt, hat es dort hinten noch eine Aufgabe, (in diesem Pack) die verteile ich euch dann, falls es nötig ist. |
| 00:01:19:17 | L | Das ist eine Knobelaufgabe, es ist ein Puzzle, ein geometrisches, das dann zusammengesetzt werden kann. Der Rest der Stunde, glaube ich, ergibt sich. |

Lektionsausschnitt 2: Problembearbeitung [3:22]

Sequenz 2a und 2b: Lernunterstützung I und II

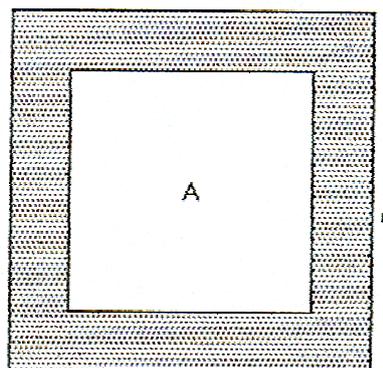
| | | |
|-------------|---|---|
| 00:00:04:00 | S | *Hier ist das Ganze (). Wenn ich das so aufteile ().* |
|-------------|---|---|

Lektionsmaterial: Arbeitsblatt

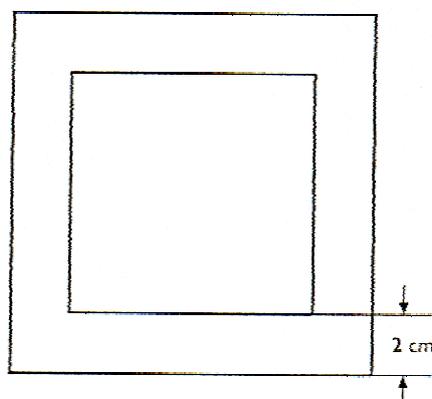
Lektion 3: Bilderrahmen (Flächen- und Umfangsberechnungen)

1 Flächeninhalt und Umfang

- 3 a) Um ein quadratisches Bild ist ein überall gleich breiter Rahmen angebracht. Der äussere Umfang des Rahmens misst $u = 136$ cm, der Bildflächeninhalt $A = 784$ cm². Wie gross ist der Flächeninhalt des Rahmens?



- b) Bei einem andern quadratischen Bild ist die Rahmenbreite 2 cm und der Flächeninhalt des Rahmens 144 cm². Wie gross ist der Umfang des Bildes?



| | | |
|-------------|----|--|
| 00:00:10:23 | L | *Ich möchte dir noch nicht zuviel verraten, kann dir aber sagen, dass es ganz, ganz viele verschiedene Möglichkeiten gibt, wie man diese Aufgabe lösen kann.* |
| 00:00:17:18 | L | //* Also - da - das kann durchaus eine sein.* |
| 00:00:17:18 | S | *Aber selber //?* |
| 00:00:19:20 | S | *Darf man auch ()?* |
| 00:00:25:04 | L | *Ja, also //* |
| 00:00:26:09 | S | //*So ().* |
| 00:00:34:18 | L | *Also dieser Weg der - der kommt richtig heraus wenn du das richtig zu Ende denkst. Dies ist ein wenig ein - eh- unkonventioneller Weg, aber so kommst du schon weiter.* |
| 00:00:52:20 | Sn | *Ich weiss gar nicht ()* |
| 00:00:56:04 | L | *Kennst du den Umfang ()?* |
| 00:00:58:26 | L | *Ja. Man müsste ... irgendeinen Rahmen ... Haben wir hier kein Bild mit einem Rahmen?* |
| 00:00:58:26 | S | *()* |
| 00:01:05:22 | L | *Oder wenn du zum Beispiel dort hinten schaut: Was wäre dann der - der Umfang des Bildes?* |
| 00:01:11:16 | S | *()?* |
| 00:01:11:17 | L | *Also das ist ja schon das, was innen drin ist.* |

Sequenz 2c: Lernunterstützung III

| | | |
|-------------|----|---|
| 00:01:17:00 | L | *Wie schaut es bei dir aus, Jan?* |
| 00:01:17:28 | S | * () etwas einfaches.* |
| 00:01:19:29 | L | *Hä?* |
| 00:01:21:22 | L | * Eh - Kannst du mir deine Auf - ... kannst du damit gar nichts anfangen? Hast - hast du von ihnen keinen Tipp ... soviel mitgekriegt oder gehört, dass ... ? Hm? * |
| 00:01:29:20 | S | () |
| 00:01:31:26 | L | *Nicht? ... Ja.* |
| 00:01:33:25 | L | *Jasmine, bist du etwas weitergekommen?* |
| 00:01:37:11 | Sn | * Ja, ich habe es einmal ausprobiert, aber es funktioniert nicht wirklich.* |
| 00:01:42:06 | L | (). |
| 00:01:44:26 | S | Ich weiss gar nicht, wie ich das soll. |
| 00:01:46:21 | L | *Kennst du ... den Unter - den Unterschied - kennst du den Unterschied zwischen einer Fläche und einem Umfang? Also eine Fläche ist :* |

| | | |
|-------------|----|--|
| 00:01:53:06 | S | *Das mal das.* |
| 00:01:55:14 | L | *Und der Umfang wäre?* |
| 00:01:57:10 | Sn | *Das ist * |
| 00:01:57:25 | L | *Ja, aber was genau? Das ist immer eine Länge die rundherum geht, oder.* |
| 00:02:03:28 | S | *Das ist ()* |
| 00:02:06:18 | L | *Das ist der Umfang und somit ist es wahrscheinlich schon eine gute Idee, wenn man sagt: Der Umfang geteilt durch vier. Und hier habe - habe ich diese Länge. Und wie kann ich dann eine Fläche ausrechnen?* |
| 00:02:18:17 | S | *(Geteilt durch vier.)* |
| 00:02:19:20 | L | *Nein. Ich habe eine Seitenlänge im Quadrat. Wie kann ich noch - kann ich dann die Quadratfläche berechnen? |
| 00:02:26:16 | Sn | *Achtzehn minus sechs und da () * |
| 00:02:29:15 | L | *Also du sag - rechnet: Vierunddreissig mal vierunddreissig (dann hast du doch) diese Fläche. Minus die Fläche des Bildes, ui, und schon haben wir es!* |

Sequenz 2d: Lernunterstützung IV

| | | |
|-------------|---|--|
| 00:02:42:00 | S | *Kann man das hier schauen und dann kann man () rechnen. Man muss immer schauen, wie gross der Unterschied ist.* |
| 00:02:47:12 | S | *Wenn beide Zahlen gleich sind, dann heisst es - eh - der Faktor und das Produkt, dann ist es - dann - so viele Zentimeter lang.* |
| 00:02:55:05 | L | *Ja, es geht schon in diese Richtung. Wenn du diesen Rahmen hast musst du jetzt genau überlegen, wie das nun noch läuft mit diesen Quadrätchen und so.* |
| 00:03:01:19 | L | *Und darum gibt's jetzt ... diese Methode die Yvonne hat ist ein wenig speziell, aber die kann schon gehen.* |
| 00:03:07:01 | L | * Du kannst dir aber auch noch überlegen, ob man das hier noch ein wenig anders machen kann. Mit einzelnen Quadrätchen, vielleicht kannst du auch ein Rechteck ausscheiden.* |
| 00:03:14:20 | L | *Das wäre vielleicht noch eine - eh * |
| 00:03:18:03 | S | *() einzelne zwei Zentimeter Quadrate?* |
| 00:03:19:24 | L | *- Eh - Ja. Dann machst du eine Skizze rein und dann kommst du vielleicht schon drauf.* |

Lektionsausschnitt 3: Besprechung der Lösungswege und Zusammenfassung [9:35]

- 00:00:00:00 L *Gut, dann - eh - will ich ... gerne einmal hier unterbrechen. Wir haben gesehen, dass ... - eh - die meisten jetzt die Lösungen haben ... aber noch nicht ganz alle.*
- 00:00:14:19 L *Rainer, nimmst du auch noch Platz bitte.*
- 00:00:24:00 L Damit das gesichert ist ... - eh- wer stellt nachher ganz kurz mit zwei, drei Stichworten die erste Aufgabe vor? A?
- 00:00:35:19 L Und dann brauche ich noch eine Person welche die zweite vorstellt. Ihr werdet sehen, dass bei der zweiten - eh viele - verschiedene Varianten möglich sind. Damit das wirklich gesichert ist.
- 00:00:35:19 S Sie.
- 00:00:48:02 L Eh - für die Aufgabe eins mal wer - sagt zwei, drei Stichworte wie das ausgesehen hat, damit das wirklich - eh - gesichert ist.
- 00:01:00:14 L Nicht alle miteinander. [ironisch]
- 00:01:08:12 L *Jetzt getrauen sie sich nicht, weil - weil die Kamera hier drin ist. Ist das aber schade.*
- 00:01:14:19 L *Nicht? Also, - ich - ich übernehme die erste. Ihr könnt euch überlegen, wer dann die zweite macht.*
- 00:01:20:10 L Ich gehe davon aus, dass die ... erste Aufgabe von allen gleich gelöst worden ist. Mit dem einfachsten Weg nämlich, dass man sich gesagt hat:
- 00:01:33:03 L Wenn der Umfang hundertsechsdreissig Zentimeter beträgt, dann heisst das geteilt durch vier. Und dann habe ich ... eine Seite. Und zwar eine Seite des grossen Quadrates.
- 00:01:49:25 L Und dann wird es am einfachsten sein, wenn ich die Fläche des grossen Quadrates ausrechne. Nämlich Seite mal Seite ... und dann ... die Differenz ... nehme.
- 00:02:04:17 L Also minus siebenhundertvierundachtzig und das führt dann zur Lösung von zweihundertzweiundsiebzig Quadratzentimetern. Das haben - viele wirklich recht schnell gehabt.
- 00:02:15:03 L Und jetzt da bei der zweiten?
- 00:02:19:19 L Aus da - zum Beispiel hat Yvonne eine originelle Lösung gehabt. Dann haben andere ... sagen wir einmal die Lösung gehabt die ich eben auch daran gedacht hätte.
- 00:02:30:21 L Jetzt ... mindestens Yvonne. Ich bin noch froh, wenn du deine ... originelle Lösung ganz kurz einmal zeigst. Ich bin mir nicht sicher, ob es andere auch so gemacht haben.
- 00:02:40:18 L *Kannst du die schnell zeigen?*
- 00:02:42:10 L Und ihr werdet sehen; auf den ersten Blick sieht das etwas ... -eh - kurios aus, aber ihr werdet sofort merken: Aha, das ist eigentlich fast dasselbe.

- 00:02:52:23 S *Kann ich mit einem Stift?*
- 00:02:54:02 L *Ja bitte, mach nur.*
- 00:02:56:21 S *Hat es keinen wasserlöslichen?*
- 00:02:58:20 L *Nein, du kannst schon einen richtigen nehmen. ... Ich kann es ja nachher weiter schieben.*
- 00:03:02:17 S Ich habe ... mir gedacht, dass dieses Quadrat, also diese Fläche des Quadrates ist ja hundertvierundvierzig Quadratzentimeter. Und das habe ich so in vier Teile eingeteilt.
- 00:03:15:04 S Und habe da - somit hundertvierundvierzig Quadratzentimeter geteilt durch vier gerechnet. Das gibt sechsunddreissig Quadratzentimeter. Ist so ein - eh ein Teil.
- 00:03:27:03 S Und dann habe ich mir gesagt: Hier wäre ja, wenn ich das Quadrat so ... machen würde, das ist ja beides zwei Zentimeter und ich habe aber nur die Hälfte. Das gibt zwei Quadratzentimeter.
- 00:03:41:04 S Und das habe ich hier genau dasselbe, auch wieder zwei Quadratzentimeter. Also muss - habe ich von hier bis ... hier zwei Quadratzentimeter.
- 00:03:55:03 S Und ... in - eh - sechs - unddreissig habe ich einfach dann minus diese zwei mal zwei gerechnet. Also das gibt - gibt also - eh - minus vier, gibt zweiunddreissig Quadratzentimeter.
- 00:04:12:28 S Und dann habe ich ja nur noch diese Fläche da in der Mitte. Und das ist zweiunddreissig Quadratzentimeter und das hab - dann habe ich das halbiert weil dieser Balken ... ja zwei Quadratzentimeter ist.
- 00:04:25:02 S Das gibt ein solches Teil hier. Ist ja nur noch sechzehn Quadratzentimeter. Und dann habe ich das mal vier gerechnet.
- 00:04:33:08 S Das gibt vierundsechzig Quadrat - also vierundsechzig Quadratzentimeter eigentlich, und das ist auch gerade der Umfang des inneren Quadrates ist.
- 00:04:42:00 L Aha. Jetzt gibt es hier aber eine kleine Bemerkung. Das war alles bis zum Schluss perfekt, aber ganz am Schluss ist dir ein kleiner Fehler unterlaufen. Habt ihr das bemerkt?
- 00:04:54:25 L Stefan?
- 00:04:55:11 Sn Ich vermute sie hat minus vier gerechnet aber sie muss zwei mal eins, oder so irgendwas.
- 00:05:01:11 L Ja. Nein, es ist alles perfekt. Aber mit den Massen, stimmt das?
- 00:05:07:12 L Sind das wirklich Quadratzentimeter?
- 00:05:10:19 Sn Der - der Umfang ist schlussendlich schon vierundsechzig Zentimeter, aber wir sind einfach so drauf gekommen () also, ich habe zuletzt einfach "quadrat" weggelassen.
- 00:05:20:10 L Oh, das ist jetzt etwas seltsam. Plötzlich - irgendwo ... eine super Idee, aber am Schluss ... kommt doch eine Fläche heraus.
- 00:05:28:02 L Also irgendwo ist da plötzlich, glaube ich, am Schluss ein kleiner Fehler unterlaufen.

- 00:05:31:29 L Vielleicht - eh - Christoph gib den Tipp - eh an Yvonne wie das - wo der Fehler unterlaufen ist.
- 00:05:38:26 Sn *Mhm, vielleicht beim Rechnen.*
- 00:05:41:17 L Ja, oder hast du den Tipp - oder - hast du das ... selbe gefunden?
- 00:05:44:29 Sn *Da ist ja schon - eh. *
- 00:05:47:17 S () das sind ja immer ... so Klötze. Quadratzentimeter und ein Quadratzen-
timeter ist ja ein Zentimeter lang.
- 00:05:57:26 S Also kommt es ja nicht so - also - schlussendlich is- sind es dann schon nur
vierundsechzig Zentimeter.
- 00:06:02:19 L Ja. Also was du meinst mit den sechzehn Quadratzentimetern ist ein
schmaler Streifen mit sechzehn Zentimetern mal einem Zentimeter.
- 00:06:12:10 L Das gibt sechzehn Quadratzentimeter. Aber die Seite dieses ... Rechteckes
ist nur sechzehn Zentimeter lang.
- 00:06:19:23 L Und so kommst du dann auf vierundsechzig Zentimeter - eh und nicht auf
Quadratzen- timeter und auch oben hast du dann bereits sechzehn Zentime-
ter und nicht Quadratzen- timeter.
- 00:06:30:06 L Also das ist die - die Überlegung. Also, ihr habt den Trick da bemerkt. In-
dem man die Diagonalen dann verlängert. Eh - hat es von euch sonst noch
jemand so gelöst?
- 00:06:42:04 L Christoph, du hast es auch so ... gelöst?
- 00:06:44:16 Sn ()
- 00:06:45:25 L Die meisten haben es wahrscheinlich ... anders gelöst.
- 00:06:54:19 L Schauen wir uns das einmal an.
- 00:07:02:15 L Zum Beispiel Roli, hast du es gleich gelöst, oder hast du?
- 00:07:05:26 Sn *Ich habe es anders.*
- 00:07:07:07 L Mit den Unterteilungen?
- 00:07:09:19 S Ja, also ich ... habe einfach - eh zwei Zentimeter ist sie ja, also eine Länge.
Dann habe ich die äussere Länge ist zwölf Zentimeter so genommen, also
von hier.
- 00:07:22:02 S Und die andere ist acht ... Zentimeter. Da habe ich das mal vier. Vier mal
acht ist zweiunddreissig. Aussen vier mal zwölf ist achtundvierzig.
- 00:07:31:15 S Dann habe ich achtundvierzig minus zweiunddreissig, das ergibt sechzehn.
Und vier mal sechzehn gibt vierundsechzig.
- 00:07:36:26 L *Sind alle mitgekommen?*
- 00:07:38:21 Ss *Ja, ja.*
- 00:07:40:17 L *Das ging ein bisschen schnell, aber - also ich konnte es, ehrlich gesagt,
nicht nachvollziehen. Aber ... das müsstet ihr genauer anschauen, weil das
ist wirklich ganz schnell gegangen.*

- 00:07:51:18 L Ich gehe davon aus, dass die meisten das so gelöst haben:
- 00:07:55:17 L Dass man sich gesagt hat: Ich teile das in vier gleiche Rechtecke ein und man hat dann ein Rechteck ausgerechnet und ist dann so weitergegangen.
- 00:08:05:19 L Hat es jemand noch anders gelöst?
- 00:08:07:29 L Also die Methode Roli, sagen wir einmal, welche dann noch geprüft werden muss. Methode Yvonne und die Methode die eben viele von euch verwendet haben.
- 00:08:17:03 L Gibt es noch eine andere? Hat sonst noch ... jemand gelöst, anders?
- 00:08:22:01 L Karin, soll ich dich noch fragen, oder?
- 00:08:24:15 Sn *Sie ist aber falsch.*
- 00:08:26:19 L Eben. Da ist etwas ganz originelles passiert, bei Karin und bei Madeleine.
- 00:08:32:01 L Sie haben das berechnet. Sie haben fälschlicherweise angenommen, dass diese Fläche hundertvierundvierzig Quadratcentimeter beträgt, haben die Wurzel gezogen und ein wenig weitergerechnet.
- 00:08:45:15 L Und plötzlich hat es ... war es richtig. Und es das gibt - es gibt so ... solche mathematischen Wunder jeweils und - eh - nicht immer ist dann die richtige Lösung auch mit dem richtigen Weg verbunden.
- 00:09:03:03 L Gut. Also wir lassen das so. Jetzt, wie es weitergeht: Wir werden das nächste Mal noch - eh etwas an Formeln festhalten. Welche ihr jetzt eigentlich selber herausgefunden habt.
- 00:09:15:07 L Ihr wisst, wie man ein Quadrat ... berechnet. Also, wie der Flächeninhalt zu berechnen ist und wie der Umfang zu berechnen ist. Das wird festgehalten.
- 00:09:27:12 L Das, was hier notiert ist sind keine Hausaufgaben, sondern da geht es dann in der nächsten Stunde weiter.