

## Kurzfassungen

Basisartikel

*Johanna Heitzer, Hans Walser*

### Der rechte Winkel

Der rechte Winkel ist ein Phänomen außergewöhnlicher Klarheit, Eigenart und Tragweite – ein Herzstück der Mathematik. Wir plädieren für eine bewusste Auseinandersetzung mit dem rechten Winkel im Unterricht, bei der dieser als roter Faden erkennbar wird. Schülerinnen und Schüler sollten begreifen, was ihn eindeutig kennzeichnet und wie viel ihn auszeichnet, erfahren, wie man ihn gewinnt und wie wertvoll er beim Problemlösen ist, ergründen, wie vielfältig er außerhalb und innerhalb der Mathematik auftritt und warum.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 2–9

Unterrichtspraxis 3. – 6. Schuljahr

*Bernd Wollring*

### Über das Euklidische hinaus

Rechte Winkel – Konstruieren und Argumentieren jenseits von Zirkel und Lineal

Betrachtet werden rechte Winkel als Objekte und als Werkzeuge für „Einschiebe-Konstruktionen“, deren Argumentationsbasis weiter reicht als die der euklidischen Werkzeuge „Zirkel und Lineal“. Mit „Streifen“ und „rechtwinkligen Winkelhaken“ werden nicht nur „euklidisch“ Konstruktionen durchgeführt, sondern auch solche, die über das euklidische hinaus gehen, die Dreiteilung von rechten und beliebigen Winkeln, sowie die Würfelverdopplung.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 10–14

Unterrichtspraxis 5. – 6. Schuljahr

*Marcel Lorenz*

### Kunst & Quadratmeter

Gemeinsam ein 1-Quadratmeter-Kunstwerk erschaffen

In einem fachübergreifenden Projekt planen und gestalten wir ein 1-Quadratmeter großes Bild, das aus einhundert einzelnen Quadraten besteht. Als Impuls dienen Werke der konstruktiv-konkreten Kunst, bei denen der rechte Winkel oft eine besondere Rolle spielt. Das Bild wird in einzelnen Teilen gemalt und zum Gesamtwerk zusammengefügt. Schon bei der Planung werden geometrische Begriffe verwendet, später wird der Umrechnungsfaktor der Fläche thematisiert.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 15–18

Unterrichtspraxis 4. – 10. Schuljahr

*Anselm Lambert*

### Im Raum nach den Rechten sehen (lernen)

Rechte Winkel im Raum bieten ein reichhaltiges Betätigungsfeld zur Entwicklung geometrischer Anschauung. Wo lassen sich rechte Winkel im Klassenraum, in Würfeldreiecken, in aufgeklappten Pyramiden finden? Tauchen rechte Winkel auch in einer Faltrinne mit  $60^\circ$  Öffnungswinkel auf? Und wo stecken sie in den platonischen Körpern? Bewusst werden die in der Stereometrie als typischem Zentralprüfungsthema dominierenden rechnerischen Argumentationen hier zu Gunsten von geometrisch-anschaulichen unterdrückt.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 19–24

Unterrichtspraxis 6. – 10. Schuljahr

*Wencke Jakobs*

### Quadratspiralen untersuchen

Ausgehend vom Bild „Fibonacci meets Pythagoras“ von Eugen Jost lassen sich reichhaltige Aktivitäten entwickeln, bei denen auch die Rechtwinkligkeit der Dreiecke eine Rolle spielt. Inwiefern (und warum) steckt die Fibonacci-Folge in dem Bild? Sind die rechtwinkligen Dreiecke in Josts Bild ähnlich? Eine Schülerin hat ein allgemeineres Bild am Rechner konstruiert und genauer untersucht: Was passiert, wenn alle Dreiecke ähnlich sind? Wie ändern sich die Flächeninhalte, wenn andere Winkel als der Rechte genutzt werden?

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 25

Unterrichtspraxis 7. – 8. Schuljahr

*Jana Kreckler*

### Rettungshubschrauber in den Alpen

Ein Anwendungsbeispiel von Mittelsenkrechten

In den Alpen gibt es viele Basisstationen von Rettungshubschraubern. Welche Bergregion gehört in den Zuständigkeitsbereich welcher Station? Mit dieser Frage erarbeiten oder wiederholen die Schülerinnen und Schüler die Konstruktion von Mittelsenkrechten und nähern sich der Theorie der Voronoi-Diagramme. Diese Diagramme unterteilen die Region in die gesuchten Gebiete. Voronoi-Diagramme können in anderen Kontexten später wieder aufgegriffen werden.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 26–29

Unterrichtspraxis 8. – 10. Schuljahr

*Felix Rösler*

### Senkrecht in den Wind

Fachübergreifender Unterricht Mathematik/Erdkunde

Anhand einer exemplarischen Wetterkarte, in der die Zentren von Hoch- und Tiefdruck-Gebieten markiert sind, werden orthogonale Geraden thematisiert. Anhand des „Gradientwinds“ lassen sich die Bestimmung von Geradengleichungen und die Erkenntnis, dass zwei Geraden genau dann senkrecht aufeinander stehen, wenn die Steigung der einen Gerade dem negativen Kehrwert der Steigung der anderen Gerade entspricht, üben und erarbeiten.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 30–33

Unterrichtspraxis 8./12. Schuljahr

*Hartmut Müller-Sommer*

### Gute Argumente mit ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken

Haben zwei rechtwinkligen Dreiecke neben dem rechten Winkel noch einen anderen gleichgroßen Winkel, so sind die Dreiecke ähnlich und es lassen sich Aussagen zu Seitenverhältnissen treffen. Dieser Beitrag ruft die Strategie „Entdecken ähnlicher rechtwinkliger Dreiecke“ in Erinnerung und zeigt an Beispielen (Brennpunkt-Leitlinien-Konstruktion der Parabel, Ortskurve des Höhenschnittpunktes, Visualisierung der  $p$ - $q$ -Formel, Ortskurve beim gleitenden Bierdeckel), wie einfach sich Lösungen mit dieser Strategie gestalten.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 34–37

## Kurzfassungen

Unterrichtspraxis 11. – 12. Schuljahr

*Johanna Heitzer*

### Senkrecht im n-Dimensionalen

Wie kann das sinnvoll gedeutet werden?

Wenn Spaltenvektoren genutzt werden, um etwa Rekordwerte von Leichtathleten zu kodieren (oder Kosten, Kundenzahlen, Wechselverhalten, Interessen, ...), dann bekommt deren Orthogonalität eine inhaltliche Bedeutung. Was wird bei mehr als drei Dimensionen aus Längen, Winkeln, Projektionen? In spielerischen Kontexten erkundet, sind die Antworten von echter Relevanz in der modernen Signalverarbeitung.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 38–42

Magazin

*Matthias Ehmann, Carsten Miller*

### Geometrie mit dem Finger: Sketchometry

Der Beitrag stellt die gestengesteuerte Mathematik-Software Sketchometry für Tablet-, Smartphone- und Whiteboard vor. Mit Finger-Gesten lassen sich Geraden und Kreise, parallele und senkrechte Geraden zeichnen oder auch Seitenmittelpunkte einfügen. So gelingt Schritt für Schritt auch die Konstruktion der Mitten-senkrechten eines Dreiecks – ohne erst eigene Makros zu erstellen. Exemplarisch wird der Unterrichtseinsatz in einer 7. Klasse vorgestellt, die zu einem Kreis ein Tangentenviereck erzeugt und untersucht hat.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 43–45

Ideenkiste, ab 5. Schuljahr

*Johanna Heitzer, Hans Walser*

### Rechte Winkel in der Kunst

Das Bild „pythagoreische Dreiecke im Quadrat“ von Max Bill wird genauer analysiert. Der mathematische Blick hilft, dem Bildaufbau auf die Spur zu kommen, und deckt eine Unschärfe auf.

#### Rechts abbiegen - wie geht das?

Anhand der Frage, wie man von einem Weg exakt rechts abbiegen kann, werden elementare Konstruktionen für das Lot auf eine Gerade ausgeführt und ein „Orthogonalzirkel“ vorgestellt.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), S. 50–51

Mathe-Welt 9. – 10. Schuljahr

*Hans Walser*

### Baustelle Vierecke

Es gibt neben den Quadraten viele andere Vierecke mit besonderen Eigenschaften. Etwa gilt für ein Viereck mit orthogonalen Diagonalen ein ähnlicher Satz wie der des Pythagoras: die Summe gegenüberliegender Quadratflächen ist gleich groß. Dies können die Schülerinnen und Schüler auch begründen. Im zweiten Teil wird u. a. aus Vierecken ein „Briefumschlag“ gefaltet. Die Frage nach der größten, einem DIN-A4-Blatt einbeschriebenen Raute und dem DIN-Format eines daraus gefalteten Briefumschlags schließen das Heft ab.

mathematik lehren 185, August 2014 (31. Jg.), Beilage