

Mathematik und AGENDA 21

Bezug:

MUED e. V. Mathematik-Unterrichts-Einheiten-Datei
Bahnhofstr. 72, D - 48301 Appelhülsen, Tel: 02509-606 Fax: 02509-996516
www.mued.de

Zum Thema Wasser:

Das Projekt Wasser - Klasse 5-7 (ISBN 3-927279-63-3; 10,00 €)

Ein Beitrag zur Umwelterziehung im Mathematikunterricht. SchülerInnen ermitteln zu Hause Wasserverbräuche. Die normierten Daten (pro Person pro Tag) zeigen die Toilettenspülung als größten Wasserverbraucher und -vergeuder. Der Bau des 16 m^3 -Abwasserquaders (pro Person pro Jahr) wird Zentrum einer Informationsaktion zu Sparmöglichkeiten auf dem Schulhof. Volumenberechnungen und -veranschaulichungen sind die mathematischen Themen der Umweltaktion.

Zum Thema Mobilität und Verkehr:

Mathematik und Verkehr (ISBN 3-930197-19-7; 10,00 €)

Wieso macht Winkelmessung das Radfahren leichter? Was hat Bruchrechnung mit Busfahrplänen zu tun? Wieso hat eine 21-Gangschaltung nur 9 Gänge? Lohnt es sich, für ein schnelles Auto länger zu arbeiten? Urlaubsreise - mit Auto oder Bahn? Neue Trassen für schnellere Züge? Mathe einmal anders? Diese Broschüre enthält im Mathematikunterricht erprobte Anregungen und aktuell zusammengestellte Unterrichtsmaterialien rund um das Thema Verkehr. Aber immer geht es auch um Mathematik!

Schalten mit Köpfchen - Klasse 9 (ISBN 3-927279-98-6; 10,00 €)

Verkehrserziehung am Objekt, das allen SchülerInnen bestens vertraut ist, dem Fahrrad. Es geht um Erziehung zu rationalem Verkehrsverhalten und, um die Lösung mathematischer Probleme. Aufbauend auf dem Thema Kreis werden die fahradrelevanten Begriffe wie Entfaltung, Übersetzung, Übersetzungsbereich, Schaltungsauslegung, ... entwickelt. Oftmals müssen sie als das entwickelt werden, was sie mathematisch eigentlich auch sind: Verhältnisse. Dabei tritt der Verhältnisbegriff in sehr unterschiedlichem Gewand auf - als Quotient, als Bruch, Dezimalbruch, als Prozentzahl. Der Zusammenhang, in dem der Verhältnisbegriff hier auftritt, ist nicht gekünstelt, recht komplex und nie trivial. Darüber hinaus wird der sinnvolle Einsatz des Taschenrechners geübt, wird mit Überschlag gerechnet, lineare Funktionen werden tabellarisch und graphisch dargestellt, graphische Darstellungen müssen interpretiert werden. Eine Unterrichtsreihe für Klasse 9.

Konkurrenzfähigkeit der Bahn (ISBN 3-930197-40-5; 10,00 €)

Welche Geschwindigkeiten muss die Bahn fahren, um in dem Zeitbedarf von Haustür zu Haustür mit dem Auto gleichzuziehen? Mit Vorgaben über die Zeit bis zum und vom IC-Bahnhof und angenommener Durchschnittsgeschwindigkeit vom PKW ergibt sich eine gebrochen-rationale Funktion. Ebenso beim Vergleich Bahn – Flugzeug. Die Deutung des veröffentlichten Graphen passt schon in Klasse 8, die Herleitung und Diskussion der gebrochen-rationale Funktion gehört in Kurse 11/12.

Verkehrsfluss und Geschwindigkeit (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Wie hängt bei Kolonnenfahrt die Anzahl der Fahrzeuge, die in einer bestimmten Zeit eine Straße passieren, mit der Geschwindigkeit der Fahrzeuge zusammen? Bei welcher Geschwindigkeit ist diese Anzahl maximal? - Abstandsregeln (u. a. von der Fahrschule); Anhalteweg ($1/x$); für Grund- und für Leistungskurse.

Trassierung von Autobahnkreuzen (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Reihe 1: Es geht um die Bestimmung von Trassen in Autobahnkreuzen, exemplarisch für die Situation Straßentrassierung (oder für U-Bahn, Eisenbahn ...). Passt gut im Anschluss an einige Kurvendiskussionen. Ziel ist, Schlüsselgrößen für Trassierungen herauszuarbeiten und so den Entscheidungszusammenhängen auf die Spur zu kommen: Wo werden welche Trassierungsgrößen unter welchen Einflüssen festgelegt?

Reihe 2: Es geht um den Vergleich der von AB-Kreuzen umfassten Flächen. Dazu müssen Polynome integriert werden. Ziel ist, ein Gespür zu entwickeln für die Größenordnungen der entwerteten Bodenflächen in Bezug zu den Schlüsselgrößen der Trassierung (z. B. maximale Durchfahrtsgeschwindigkeit).

Reihe 3: Es geht um die asphaltierten Flächen, um die toten Gebiete. Dafür werden Bogenlängen benötigt. Mit denen lassen sich dann auch die Längen der benötigten Lärmschutzwände berechnen oder die der entstehenden Stauräume. Da für die Längenintegrale keine Stammfunktion angegeben werden kann, werden einfache numerische Verfahren eingeführt (handwerklicher Art). Passt gut als zweite Hälfte der Integralrechnung.

Lärm: äquivalenter Dauerschall (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Er entscheidet darüber, ob Lärmschutzmaßnahmen nötig sind und bezahlt werden. Die Berechnung des "Lärms" von Überflügen wird hergeleitet (Substitution oder \arctan) und seine tatsächliche Bestimmung wird vorgestellt. Die Problematik der Bestimmung (u.a. A-Filter) und seine Verwendung in politischen Argumentationen und in Gesetzen wird diskutiert. Mathematisch geht es um log- und exp-Funktionen.

Stickoxidminderung (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Tempolimit/"Großversuch" - Der Wald stirbt weiter, die Gebäude bröseln vor sich hin, Atemwegserkrankungen gedeihen und der Schadstoffausstoß der Autos nimmt weiter zu. In der Reihe geht es um: Geschwindigkeitsverteilung vor und nach dem Tempolimit, den jeweiligen Stickoxidausstoß, um die Entwicklung eines Modells für die Berechnung der Einsparung von NOx. Mathematische Gegenstände (u.a.): beschreibende Statistik, Funktionenlehre, (gewichtete) arithmetische Mittel, lineare (evtl. nichtlineare) Interpolation, Modellbildung.

TempoRisiko (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Rein- u. gemischtquadratische Funktionen in einem realen und drängenden Problemfeld. Eine Reihe für den Matheunterricht in Kl. 9-11. Unfallsituationen werden untersucht; Anhaltvorgänge analysiert, Vor-, Brems- und Anhaltewege funktional erfasst u. berechnet; um "Tempo 30!" u. "Verkehrsberuhigung!" wird gestritten und um publikumswirksame Taten. In Appelhülsen gibt es zusätzliche Materialien.

Zum Thema Energie:

Risiko Atomkraft - im Jahre n nach Tschernobyl (ISBN 3-930197-27-8; 10,00 €)

Materialien, Beispiele, Fragestellungen und Lösungen für den Mathematikunterricht von Klasse 7 - 13 finden sich in dieser Broschüre. Aussagen zum Nutzen von AKW, zu Störfällen (und zu deren Folgen) und Prognosen tauchen auch heute immer wieder auf. Will man diese Aussagen auf ihren Wahrheitsgehalt prüfen, (Strahlen-)Wirkungen nachrechnen, Prognosen hinterfragen, ist auch hier Mathematik nötig. Mathematisch geht es um: Proportionale Zuordnung; Graphen ablesen; graphische Addition; Prozentrechnung; Zehner-Potenzen, exp-Funktion; log-Funktion; n -te Wurzel; Wahrscheinlichkeitsrechnung, Baumdiagramme, Pfadregeln, Un-/Abhängigkeit, Gegenwahrscheinlichkeit, Testen.

Prognosen am Thema Strom- und Energiebedarf (ISBN 3-930197-24-3; 10,00 €)

Welche Entwicklung steckt in der jetzigen Situation? Wie wird/soll/darf/kann es sein? Zur Bearbeitung wird häufig in einer Prognose "mathematisch" hochgerechnet. Die Rolle mathematischer Prognosemittel (Funktion und Funktionalisierung) wird am historischen Beispiel von Energiebedarfsprognosen untersucht. Dabei wird die Exponentialfunktion eingeführt und abgegrenzt gegen die lineare Funktion. Logistische Funktionsansätze werden untersucht. Insgesamt geht es um die Entwicklung mathematischer Prognosemittel und um ihren Stellenwert im Interessenfeld zwischen Ist-Analyse und gewünschter/wünschenswerter/wünschbarer Zielsituation. Eine Unterrichtsreihe für die Funktionslehre in Klasse 10 und 11 - für fächerübergreifenden Unterricht mit Sozialwissenschaft, Philosophie, Ethik, Deutsch, Physik, Technik geeignet.

Konzentrierende Kollektorsysteme (ISBN 3-930197-45-6; 10,00 €)

Die "Schüssel" auf dem Dach, der Solarkocher, die große Empfangsantenne – sie alle haben die "Brennpunkteigenschaft": Fallen Strahlen parallel zur Symmetrieachse ein, so werden sie in einem Punkt gebündelt. Hier wird hergeleitet (elementargeometrisch für die Klasse 9/10) mit Hilfe der Ableitung für Kurse 11), dass unter den Potenzfunktionen nur die Parabel diese Eigenschaft hat. Viel Material für die realistische Nutzung dieser Eigenschaft liegt bei.

Gesucht - Eine optimale Wärmedämmung (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Je niedriger die Heizkosten, umso höher die Dämmungskosten. Man kann durch die Wahl der Dämmungsdicke die Gesamtkosten minimieren für 10 Jahre, 2 Jahre oder 150 Jahre. Oder die Amortisationszeit soll minimal sein! - Oder: Die Geldbilanz wird durch eine Energiebilanz problematisiert. Es liegt nahe, mit anderen Fächern zu kooperieren.

Zum Thema Konsum und Produktion:**Papierrecycling und Recyclingpapier - Klasse 8-11 (ISBN 3-930197-06-5; 10,00 €)**

Die Aufforderungen - Weniger Papier im Müll! Mehr Altpapiereinsatz! - werden aus dem Datenmaterial entwickelt und bis zu Infoblättern für SchülerInnen und Eltern verarbeitet. Die Altpapiereinsatzquoten und deren Steigerungsmöglichkeiten, besonders für das Schreib-, Kopier- und Druckpapier auf unseren und den Tischen der SchülerInnen, werden untersucht. Schulbücher z.B. werden mit einem geringen Altpapieranteil hergestellt. Umweltbe- und -entlastungen sind Thema. Die Reihe zielt auf Aktionen und nimmt Perspektiven des eigenen Alltagsverhaltens in den Blick. Mathematisch geht es um Prozentrechnung in komplexen Zusammenhängen, speziell um Anteile von Anteilen (gewichtete arithmetische Mittel von Prozentsätzen). Geeignet ist die Reihe ab Klasse 8 zu einem 2. Prozentrechnungs-Anlauf.

Dose/Flasche

Vergleich der verpackten Getränkevolumina von Einwegdose und Mehrwegflasche; Bau einer Dosen-skulptur aus 120 Dosen; Sketch zur Problematik; Entwicklung einer Formel für den Zusammenhang von Rücklaufquote und Umlaufzahl

Zum Thema Gentechnologie:**Wunschkind - Kinder nach Wunsch? (ISBN 3-930197-58-8; 16,00 €)**

Zu der aktuellen Bio-Ethik-Debatte "Wunschkind - Kinder nach Wunsch? Probleme mit der pränatalen Diagnostik" liegt eine Materialsammlung vor, mit der jede/r Lehrer/in sofort in das fächerverbindende Arbeiten in der gymnasialen Oberstufe einsteigen kann. Beteiligte Fächer:

Mathematik (Testrisiken bei den Untersuchungsverfahren der Pränatalen Diagnostik. Mathematisch geht es um bedingte Wahrscheinlichkeiten und den Satz von Bayes); Biologie (Materialien zur Vermittlung von Kenntnissen über die wesentlichen Untersuchungsmethoden der pränatalen Diagnostik und häufig vorkommende Chromosomenaberrationen); Geschichte (Quellen und Materialien zur Geschichte des Euthanasiebegriffs und der Eugenik im Kaiserreich, in der Weimarer Republik und im Dritten Reich); Philosophie/Religion (Materialien zur Auseinandersetzung mit ethischen Problemen der pränatalen Diagnostik); Pädagogik (Materialien zum Thema "Leben mit Down-Syndrom-Kindern" - "Fördermöglichkeiten für Down-Syndrom-Kinder").

Eine Welt/Globalisierung:**Erschöpfungszeit nichtregenerativer Rohstoffquellen Graues Material der Mued; 10,00 €)**

Das Buch von Meadows, Die Grenzen des Wachstums, von 1972 markiert die Wende in der Zukunftsgläubigkeit der Wissenschaft.

Ein Detail – die Entwicklung der Rohstoffquellen – wird hier genauer untersucht. Dazu wird berechnet, nach welcher Zeit das exp-Integral (die summierten Verbräuche) die Rohstoffreserven erreicht. Übrigens, die Neuauflage des Buches von 1992 und die Neuberechnungen bestätigen die alten Ergebnisse im wesentlichen.

Zum Thema Armut und Reichtum:**5 für Frieden**

Eine internationale Aktion für die sukzessive Senkung der Militärausgaben zugunsten von Umrüstung auf zivile Produkte und zivile Friedensarbeit; Unterrichtsbericht, Arbeitsblätter, Material.

Mued-Hompage: <http://www.mued.de/>

Zum Thema Wald:

Stickoxidminderung (Graues Material der MUED; 10,00 €)

Tempolimit/"Großversuch" - Der Wald stirbt weiter, die Gebäude bröseln vor sich hin, Atemwegserkrankungen gedeihen und der Schadstoffausstoß der Autos nimmt weiter zu. In der Reihe geht es um: Geschwindigkeitsverteilung vor und nach dem Tempolimit, den jeweiligen Stickoxidausstoß, um die Entwicklung eines Modells für die Berechnung der Einsparung von NOx. Mathematische Gegenstände (u.a.): beschreibende Statistik, Funktionenlehre, (gewichtete) arithmetische Mittel, lineare (evtl. nichtlineare) Interpolation, Modellbildung.

Antirassismus/Interkulturelles:

Wieviel Tage in der Woche ... (RAA-Broschür) Kl. 6-8; Bestellung s. letzte Seite)

Sonnen-, Mond- und Lunisolarkalender werden als Kalendertypen und in ihren historischen Realisierungen (ägyptischer, römischer, Julianischer, Gregorianischer, babylonischer, altgriechischer, muslimischer, jüdischer) Kalender analysiert und in ihrer Genauigkeit vergleichbar gemacht. U.a. geht es um die Gewinnung einfacher, aber genauer Schaltjahresregeln. Als weitere Typen werden der chinesische, vietnamesische, indische und Maya-Kalender vorgestellt sowie die Bemühungen der UN um einen Weltkalender. Mathematisch geht es um Brüche und Dezimalzahlen (Schwerpunkt Kl. 6); um rationale Zahlen, Umgang mit Formeln und Kettenbrüche (Schwerpunkt ab Kl. 8). Interkulturell geht es um die Würdigung in verschiedenen Kulturen entwickelter, aber gleichwertiger (mathematisch geprüft) Kalenderrealisierungen.

Tonleitern der Weltkulturen für Auge und Ohr (RAA-Broschüre; Bestellung s. unten)

Die pythagoräische Tonleiter wird aus Saitenteilungsverhältnissen entwickelt. Die Entwicklung (u.a. diatonische Tonleiter) bis zur temperierten Stimmung wird verfolgt. Mathematisch geht es um Bruchrechnung (Schwerpunkt Kl. 6), um Wurzel und Logarithmus (Schwerpunkt Kl. 10/11). Mit den entwickelten mathematischen Mitteln lassen sich Tonleitern verschiedener Kulturen analysieren und vergleichen. In einem Projektbericht wird der Bau von Xylophonen für die Demonstration exemplarischer Tonleitern für Auge und Ohr vorgestellt. Interkulturell geht es darum, Tonleitersysteme verschiedener Kulturen bekannt und vergleichbar zu machen. Hörgewohnheiten bewerten erst die gleichwertigen Systeme.

Intelligenz nach Maßen? Intelligenz der Rassen? (RAA-Broschüre; Bestellung s. unten)

Analyse von Intelligenztests und Kritik an ihren kulturellen und gesellschaftspolitischen Implikationen (Stochastik). In der Broschüre sind eine Reihe für den Pädagogik-LK, eine für den Mathematik-LK und fächerübergreifende Nahtstellen beschrieben. Auf 26 Material- und Arbeitsblättern (für den MU, insgesamt 40) wird in das Thema, seine Aktualität und die nötige Mathematik eingeführt. Es geht um das Rechnen mit Normalverteilungen, um Begriffsverständnis und um Interpretation von Regression und Korrelation, um die mathematischen Voraussetzungen der Normalverteilungsannahme und um deren genaue Prüfung im Falle der Intelligenz. Unterwegs ist einiges an Aussagenlogik (z.B. „notwendig“ und „hinreichend“) nötig. Es geht darum, die Mathematik der Testtheorie zu verstehen und ihre Voraussetzungen zu hinterfragen an dem rassistischen Thema Intelligenz.

"Kriminelle" "Ausländer" (RAA-Broschüre; Bestellung s. unten)

Nicht-Deutsche sind in der BRD rund 4,2-mal so kriminell wie Deutsche – so der erste Blick in die Tatverdächtigenzahlen. Für einen fairen Vergleich der Quoten ist bei Nicht-Deutschen ebenso wie bei Deutschen nur die Wohnbevölkerung zu berücksichtigen und keine ausländerspezifischen Gesetze, gegen die Deutsche nicht verstoßen (können). Berücksichtigt man fairerweise noch die verschiedenen Geschlechter- und Altersstruktur, kommt nur noch ein „1,8-mal so kriminell“ heraus. Weitere soziologische Unterschiede sind zu berücksichtigen ... Mathematisch geht es um gewichtete arithmetische Mittel (um die Gewichtung relativer Aufgaben) und um die Strukturierung des umfangreichen Datenmaterials in einem komplexen Sachverhalt. Das Thema passt in die Beschreibende Statistik, vom Problemgehalt her in Klasse 10/11. Nahe liegt – eine hier auch dokumentierte – fächerübergreifende Bearbeitung mit dem Politik-/Sozialwissenschaften-Unterricht. Interkulturell geht es um die quantitative Versachlichung eines politisch brisanten Themas, das Fremdenfeindlichkeit schürt.

Mathe zum Kulturvergleich (RAA-Broschüre; Bestellung s. unten)

Materialien für Interkulturelles Lernen im Mathematikunterricht. Eine Sammlung von kleinen Unterrichtsbeispielen von Klasse 5 bis 12: Knotenschnüre (Stellenwertsystem), von Ausländern und anderen Menschen (runden, Diagramme); Tonleitern unterschiedlicher Kulturen (Grundrechnen), Über

/Unterentwicklung (%-Rechnung, exp-Fkt.), Flechten (Vielecke), Fußball (Körpernetz), Sprachendeutungen (wahrscheinlich), Tanzania (Test), Familiengröße (gewichtete arithmetische Mittel).

RAA-Broschüren

Diese Materialien (Format DIN A 4) wurden im Auftrag des Kultusministeriums NW im Rahmen eines EU-Projektes „Fachbezogene Materialentwicklung zur Interkulturellen Erziehung“ erstellt.

Sie sind zu beziehen über die RAA-Hauptstelle, Tiegelstr. 27, 45141 Essen, Tel. 0201/8328301 gegen 5 DM in Briefmarken, oder der Versand erfolgt unfrei.

Mandalas (Graues Material der Mued; 10,00 €)

Fächerübergreifende Reihe mit Kunst (farbliche Gestaltung); Finden kleinster 'erzeugender Elemente' und Rekonstruktion eines Gesamtmandalas aus solchen Kleinstelementen - Spiegeln, Drehen; Achsen- und Drehsymmetrie. Mandalas werden als geometrische Muster gehandelt, die in allen Weltkulturen vorkommen.