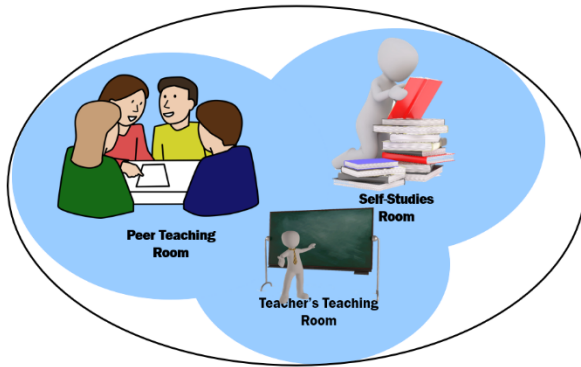


## Kommentiertes Inhaltsverzeichnis

Johannes Przybilla, Matthias Brandl, Christian Barthel

### Vernetzte Lehr-Lern-Räume für kompetenzorientierten Mathematikunterricht 9



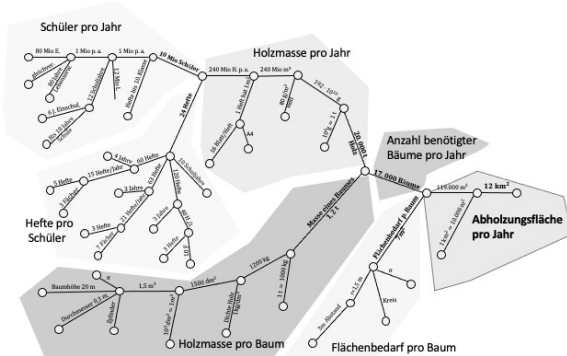
Moderne Unterrichtsplanung bedient sich nach wie vor etablierter Modelle zur didaktischen Analyse und muss zuallererst auch die dem unterrichtlichen Geschehen zugrunde

liegende Situations- bzw. Bedingungsanalyse zum Ausgangspunkt jeglicher fachlicher, didaktischer oder methodischer Überlegungen haben. Bedingt durch sich verändernde Charakteristika der vorherrschenden Schülerinnen- und Schüler-Generation, kommt es aufgrund dieser strukturellen Vernetzungen zu spezifischen Anforderungen an das erforderliche Unterrichtsdesign. Zur einfachen und direkten Visualisierung der jeweiligen Anteile unterschiedlicher Lehr-Lern-Arrangements wird im Folgenden ein Modell vernetzter Lehr-Lern-Räume vorgestellt und anhand von Beispielen erläutert.

## Kapitel I: Unterrichtsmethoden

Thomas Borys, Mutfried Hartmann

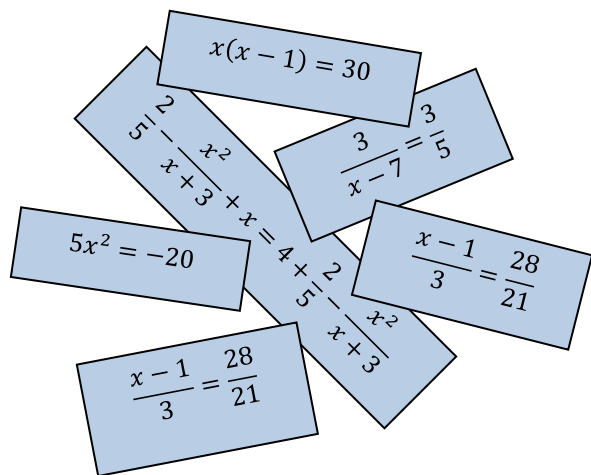
### Der „Fermi-Graph“ 26 – Illustrative Rekonstruktion der Lösungsprozesse von Fermi-Aufgaben



Das Lösen einer Fermi-Aufgabe erfordert eine Vielzahl von inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen. Mit dem Fermi-Graph wird ein Instrument vorgestellt, mit dem man anhand der Lösung einer Fermi-Aufgabe deren vernetzte Lösungsstruktur erfassen kann und damit einer Analyse zugänglich macht; beispielsweise könnte eine Lehrkraft damit die Qualität einer Lösung fundiert bewerten.

Simon Zell

**Gleichungen inhaltlich lösen – ein sinnvoller Bestandteil im Mathematikunterricht 33**



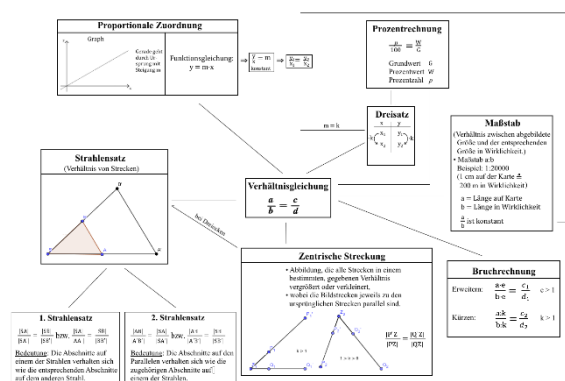
Flexible Rechner/-innen können bei einer gegebenen Gleichung mögliche Lösungsverfahren erkennen und aus diesen das Geeignetste auswählen. Ferner können sie entscheiden, ob zum Bestimmen einer Lösung eine schriftliche Rechnung überhaupt erforderlich ist. Eine Möglichkeit diese Flexibilität zu fördern und Schüler/-innen zu einem bewussteren Umgang mit Gleichungen hinzuführen, ist der regelmäßige Einsatz von inhaltlichen Lösungsverfahren. Geeignete Aufgaben hierfür sind durch leichte Variationen von Standardaufgaben möglich.

**Kapitel II: Mögliche inhaltliche Vernetzungen**

Astrid Brinkmann

**Das Konzept der Verhältnisgleichung – Vernetzungen durch vielfältige Repräsentationen und Interpretationen**

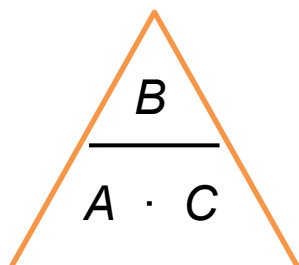
38



Das Konzept der Verhältnisgleichung begegnet uns im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I in vielfältigen Repräsentationen und Interpretationen. Damit lassen sich Vernetzungen herstellen, die gewinnbringend für das Lehren und Lernen von Mathematik sowie für Problemlöseprozesse sein können.

Astrid Brinkmann

**Die algebraische Struktur  $A = B / C$  als vernetzendes mathematisches Objekt mit vielfältigen Interpretationen** **46**

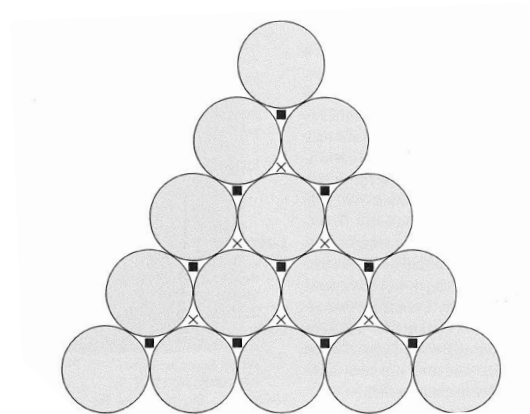


Im (Physik-)Unterricht der Sekundarstufe I werden etliche Zusammenhänge von Größen erarbeitet, die sich mittels Formeln der algeb-

raischen Struktur  $A = B / C$  beschreiben lassen. Werden A, B und C als Variablen aufgefasst, so vereint die Gleichung  $A = B / C$  zwei proportionale und eine umgekehrt proportionale Abhängigkeit. Das Herausarbeiten dieser und weiterer mathematischer Eigenschaften des Objekts  $A = B / C$  und das Herstellen einer bewussten Strukturvernetzung zwischen verschiedenen Interpretationen dieses Objekts kann (nicht nur) dem naturwissenschaftlichen Unterricht zuträglich sein.

Winfried Müller

**Entdeckungen am Billard – Ein Unterrichtsprojekt** **52**

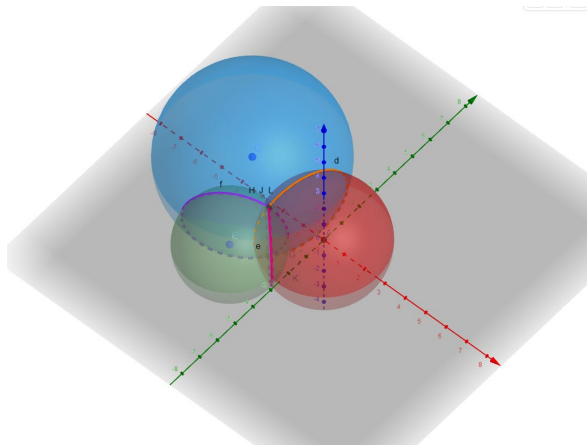


Von der Grundaufstellung des Pool-Billard-Spiels ausgehend werden Fragestellungen aus den Gebieten u. a. der Arithmetik, der zwei- und mehrdimensionalen Geometrie und der Kombinatorik behandelt.

Christian Stellfeldt

**Wie funktioniert das GPS? – GPS und DGS im Unterricht**

56



Fast jeder kennt sie, die nützlichen Geräte im Auto, die uns komfortabel zu fast jedem beliebigen Punkt auf der Erde bringen: Navigationsgeräte bzw. Smartphones mit eingebau-

ter Navigationssoftware. Aber wie funktionieren sie, welche Grundideen stecken hinter der Satellitennavigation? Das Thema verbindet Mathematik mit Geodäsie, Geografie und Kartographie. Da nun schon seit einiger Zeit dynamische Geometriesoftware für dreidimensionale Anwendungen kostenlos zur Verfügung steht, bietet es sich an, sich damit den Sachverhalt zu veranschaulichen, was vor einigen Jahren auf Schulniveau noch nicht möglich war. In der bisherigen Literatur wurden zumeist zweidimensionale Darstellungen verwendet. Im Beitrag werden zunächst die fachlichen Grundideen des Themas vorgestellt, anschließend wird gezeigt, inwiefern sich ein DGS-3D für dieses Thema eignet.

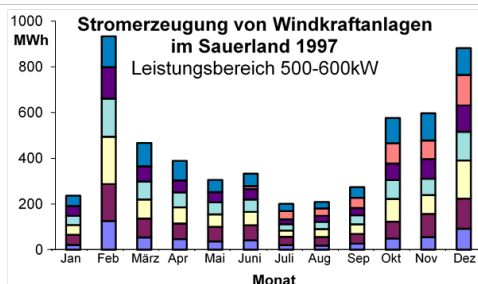
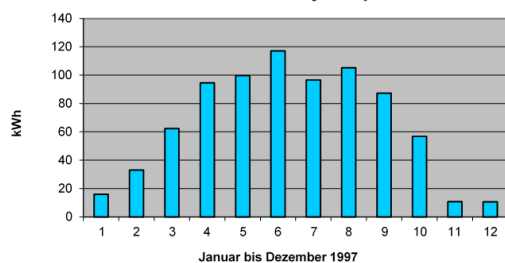
**Kapitel III: Vernetztes Denken fördern**

Astrid Brinkmann, Klaus Brinkmann

**Solar-Wind-Hybridsysteme als Sachkontext zur Förderung von Modellierungskompetenzen und vernetztem Denken**

66

Durchschnittliche Stromproduktion von PV-Anlagen im Sauerland je kWp

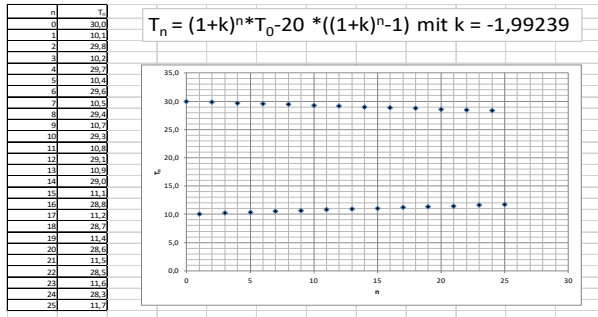


Für eine nachhaltige dezentrale Energieversorgung ist es sinnvoll, verschiedene Energieerzeugungsarten intelligent zu kombinieren, d. h. sogenannte Hybridsysteme zu planen. Hierfür wird das Verstehen komplexerer Zusammenhänge und vernetztes Denken gefordert. Im vorliegenden Beitrag werden Modellierungen für Solar-Wind-Hybridsysteme vorgestellt, die von Schüler/-innen am Ende der Sek. I vorgenommen werden können. Es wird der Behauptung „Wind und Sonne ergänzen sich“ anhand authentischer Daten der letzten Jahre zu Erträgen von PV-Anlagen und Windkraftanlagen nachgegangen und Möglichkeiten einer nachhaltigen Energieversorgung einer Wohnregion entwickelt.

Christian Stellfeldt

**Eine Leiche (im Keller) – Gerichtsmedizin und Mathematik**

78



Eine Leiche liegt im Keller, die Polizei wird gerufen, der Gerichtsmediziner muss den Todeszeitpunkt feststellen. Dazu gibt es verschiedene Methoden. Aber was hat das mit

Mathematik zu tun? Eine Möglichkeit basiert auf der Newtonschen Abkühlungsregel. Der folgende Beitrag lehnt sich eng an die Darstellung von Engel (2018) an und vernetzt die Fachdisziplinen Biologie/Medizin mit Mathematik und Physik und zeigt auch, wie nützlich und sogar auf überraschende Weise Tabellenkalkulation bei einer Problemlösung sein kann.

## Materialien und Kopiervorlagen

Kl./

Stufe

5–10	<b>01 Stellung nehmen</b> <i>Johannes Przybilla, Matthias Brandl, Christian Barthel</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 9–25, Vernetzte Lehr-Lern-Räume für kompetenzorientierten Mathematikunterricht	<b>85</b>
8–10	<b>02 Bruchgleichungen inhaltlich lösen</b> <i>Simon Zell</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 33–37, Gleichungen inhaltlich lösen – ein sinnvoller Bestandteil im Mathematikunterricht	<b>88</b>
9–10	<b>03 Verhältnisgleichung – Vernetzung durch vielfältige Repräsentationen</b> <i>Astrid Brinkmann</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 38–45, Das Konzept der Verhältnisgleichung – Vernetzungen durch vielfältige Repräsentationen und Interpretationen	<b>91</b>
ab 9	<b>04 Wo bin ich? Standortbestimmung mit DGS</b> <i>Christian Stellfeldt</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 56–65, Wie funktioniert das GPS? – GPS und DGS im Unterricht	<b>96</b>
7–12	<b>05 Gleichungen ohne Rechnung lösen</b> <i>Simon Zell</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 33–37, Gleichungen inhaltlich lösen – ein sinnvoller Bestandteil im Mathematikunterricht	<b>99</b>
8–12	<b>06 Terme und Funktionen</b> <i>Simon Zell</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 33–37, Gleichungen inhaltlich lösen – ein sinnvoller Bestandteil im Mathematikunterricht	<b>102</b>
9–10	<b>07 Nachhaltige Energieversorgung</b> – <b>Planung eines Solar-Wind-Hybridsystems</b> <i>Astrid Brinkmann, Janet Ruhmke, Kirsten Vennemann, Janik Tittel</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 66–77, Solar-Wind-Hybridsysteme als Sachkontext zur Förderung von Modellierungskompetenzen und vernetztem Denken	<b>105</b>
ab 10	<b>08 Entdeckungen am Billard</b> <i>Winfried Müller</i> <b>Bezug:</b> „Mathe vernetzt“ Band 7, S. 52–55, Entdeckungen am Billard – Ein Unterrichtsprojekt	<b>119</b>