



## EINLADUNG zur 12. Niedersächsischen T<sup>3</sup>-Regionaltagung

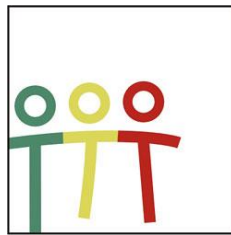
### Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften im Zeichen der Digitalisierung

**Termin: Samstag, 10. November 2018, 09:00 – 17:00 Uhr**

**Ort: Gymnasium Schillerschule  
Ebellstraße 15, 30625 Hannover**

- Ziel der Tagung ist das Unterrichten mit neuen Technologien (PC, TC, GTR etc.). Grundlage bilden die „Empfehlungen der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung“ (Beschluss der KMK vom 07.05.2009) sowie die im Kerncurriculum Mathematik der Jahrgänge 5 bis 10 beschriebene Nutzung digitaler Mathematikwerkzeuge. Ebenso im Sinne der neuen Kerncurricula werden Bedeutung und Umfang rechnerfreier Tätigkeiten durchgehend thematisiert.
- In einem **Einführungsgespräch** beleuchten Prof. Dr. Volker Bach und Henning Körner die Schnittstelle Schule – Hochschule und gehen der Frage nach, worin der Dissens besteht, wo Konsens herrscht und wie die Lücke beschrieben und perspektivisch geschlossen werden kann.
- In 18 Workshops soll den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, unter fachkundiger Anleitung selbstständig Aspekte eines Unterrichts mit dem Einsatz neuer Technologien auszuprobieren und zu erfahren.
- Eingeladen sind alle Lehrerinnen und Lehrer für MINT-Fächer der weiterführenden Schulen in Niedersachsen sowie Referendarinnen und Referendare der Studienseminare.
- **In einem Kostenbeitrag von 8,00 Euro (Referendare 3,00 Euro) sind die Materialien aller Workshops, Kaffee, Kekse und Nutzungsgebühren etc. enthalten. Dieser Kostenbeitrag wird vor Ort erhoben. (\*)**  
**Während der Mittagspause können Sie sich in der „schuleigenen Cafeteria“ verpflegen.**
- Während der Veranstaltung stellen verschiedene Verlage und Firmen Lehr- und Lernmittel aus.

(\*) Alle anfallenden Kosten werden im Namen und für Rechnung von „T<sup>3</sup> Deutschland“ erhoben.



T<sup>3</sup> DEUTSCHLAND



Netzwerk

Mathematik und Technologie



## 12. Niedersächsische T<sup>3</sup>-Regionaltagung Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften im Zeichen der Digitalisierung

**Samstag, 10. November 2018**  
**09:00 – 17:00 Uhr**  
**Gymnasium Schillerschule Hannover**

**Einführungsgespräch:**

Prof. Dr. Volker **Bach**, Henning **Körner**:

„Die Schnittstelle Schule – Hochschule“

oder

„Wie groß ist die Lücke und wie gehen wir mit ihr um?“

- Workshops zum **Unterricht der MINT-Fächer** an Gymnasien
- Workshops für **Referendare und Berufsanfänger**
- Workshops für **Gesamtschule** und für **Berufliches Gymnasium**
- Lehrmittelausstellung

**Anmeldeschluss: 27. Oktober 2018**

## Programm

<b>8:00 – 9:00 Uhr</b>	<b>Anmeldung:</b>	<b>im Foyer der Schule</b>
<b>9:00 Uhr</b>	<b>Begrüßung:</b>	<b>Aula der Schule</b>
<b>9:10 – 10:15 Uhr</b>	<b>Einführungsgespräch</b>	<b>Aula der Schule</b>
<b>11:00 – 13:00 Uhr</b>	<b>Workshops Teil 1</b>	
<b>13:00 – 14:00 Uhr</b>	<b>Mittagpause / Lehrmittelausstellung</b>	
<b>14:00 – 17:00 Uhr</b>	<b>Workshops Teil 2</b>	

Prof. Dr. Volker **Bach**, TU Braunschweig  
Henning **Körner**, Studienseminar Oldenburg

„Die Schnittstelle Schule– Hochschule“  
oder  
„Wie groß ist die Lücke und wie gehen wir mit ihr um?“

Mit plakativen Aussagen wie „Bildungskatastrophe im Klassenzimmer“ klagen Hochschulen in ganz Deutschland über die Mathematikschwäche ihrer Studierenden.  
Die Abbrecher- und Durchfall-Quote in den MINT-Fächern ist hoch. Laut dem Hochschul-Informationssystem (HIS) brechen 48 Prozent der Studierenden an Universitäten ihr Ingenieurstudium ab, in Maschinenbau und Elektrotechnik sogar 53 Prozent. Für manchen Hochschullehrer ist klar: Die Kompetenzorientierung ist schuld.  
Und die Schule? Was kann und soll Schule leisten, welche Inhalte, welche Kompetenzen werden vermittelt?  
In einem moderierten Dialog soll den Fragen nachgegangen werden, worin der Dissens besteht, wo Konsens herrscht und wie die Lücke beschrieben und perspektivisch geschlossen werden kann.

**Anmeldungen bitte unter <http://www.schillerschule-hannover.de/t3.html>.  
Bitte geben Sie eine Erst- und eine Zweitwahl an.**

**Für die Organisation ist es hilfreich, wenn Sie sich möglichst frühzeitig anmelden.**

**Anmeldeschluss ist der 27. Oktober 2018.**

### Die Regionaltagung wird gemeinsam veranstaltet von:

<b>Universität Duisburg-Essen</b> <b>T<sup>3</sup> Teachers Teaching with Technology</b> <b>Deutschland</b>  <b>Schillerschule Hannover</b>	<b>DASU (Didaktischer Arbeitskreis Schule ↔</b> <b>Universität)</b> Ein Gemeinschaftsprojekt - des Niedersächsischen Kultusministeriums, - des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur, - der Landesschulbehörde, RA Hannover - der Leibniz Universität Hannover
<b>Lars Bergmann</b> E-Mail: <a href="mailto:lars.bergmann@iserv-schillerschule.de">lars.bergmann@iserv-schillerschule.de</a>  <b>Ulf-Hermann Krüger</b> E-Mail: <a href="mailto:T3.Regio.Niedersachsen@web.de">T3.Regio.Niedersachsen@web.de</a>	<b>Anfahrt:</b> Gymnasium Schillerschule Ebellstraße 15 30625 Hannover  <a href="http://www.schillerschule-hannover.de">www.schillerschule-hannover.de</a> > Anfahrt

Weitere Informationen und Anmeldung unter <http://www.schillerschule-hannover.de/t3.html>

	<b>Workshops</b>	Referenten
1.	Grenzprozesse	Henning Körner
2.	Analysis in der Sekundarstufe II	Günther Kämpfert
3.	Analytische Geometrie in der Sekundarstufe II	Gerd Hinrichs
4.	Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes digitaler Mathematikwerkzeuge in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht	Edmund Kronabel
5.	Stochastik in der Sekundarstufe II - mit und ohne Rechneinsatz	Reimund Vehling
6.	Guter Unterricht, gute Prüfungen! Wandel des Zentralabiturs?	Jan Block
7.	Intentionale Probleme als didaktische Leitidee	Holger Behm Christof Husmann
8.	Sprachsensibler Mathematikunterricht Herausforderungen, Hintergründe und Ansätze	Dr. Birte Pöhler
9.	Unterricht mit Technologie für Referendare und Berufseinsteiger mit TI-Nspire	Anke Küddelsmann Sabrina Fredebohm
10.	Einführung in den Unterricht mit TI-Nspire CX CAS an ausgewählten Unterrichtsbeispielen der Sekundarstufe I	Sebastian Berk
11.	Unterricht mit der TI-Nspire CAS App auf dem iPad	Volker Honkomp
12.	Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II aus der Perspektive der Integrierten Gesamtschulen	Dr. Dorothee Göckel Dr. Dirk Tönnies
13.	Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II für Berufliche Gymnasien, Fachrichtung Wirtschaft	Alois Graelmann Jens Peters
14.	Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II für Berufliche Gymnasien, Fachrichtung Technik - Windenergieanlagen	Ralf Hoheisel
15.	Schülerexperimente im Physikunterricht mit digitaler Messwerterfassung / Sicheres Gelingen – hoher Lernerfolg	Mirko Tewes René Cerajewski
16.	Chemieunterricht mit Technologie - Messwerte komfortabel erfassen und auswerten	Dirk Schulze
17.	Experimente im Biologieunterricht – Daten schnell, einfach und anschaulich mit dem Taschenrechner erfassen	Ulrich Lampe
18.	TI-Innovator mit TI-Lauchpadboard und Fahrzeug Rover – Einstieg in die Basic-Programmierung in Verbindung mit der TI-Nspire-Technologie	Jürgen Enders

**Das Programm können Sie online unter <http://www.schillerschule-hannover.de/t3.html> einsehen.**

**Über das Online-Formular können Sie sich hier auch anmelden.**

**Für die Zuordnung zu den Workshops erbitten wir bei der Anmeldung die Angabe einer Erst- und einer Zweitwahl.**

**Für die Organisation ist es hilfreich, wenn Sie sich möglichst frühzeitig anmelden.**

**Anmeldeschluss ist der 27. Oktober 2018.**

## Kurzinfos zu den Workshops

<b>W01: Grenzprozesse</b>
<i>Hennig Körner, Graf-Anton-Günther-Schule Oldenburg, Studienseminar Oldenburg</i>
<b>Abstract:</b> Der Lernbereich „Näherungsverfahren als Grenzprozesse – Zahlbereichserweiterungen“ in Klasse 10 des Gymnasiums ist von einem neuartigen Typ. In diesem Lernbereich werden einige früher unterrichtete Inhalte, die bisher eher naiv verstanden wurden und bei denen Grenzprozesse eine wichtige Rolle spielen, vertieft und neu strukturiert. (KC, S.58)  Der Workshop füllt diese Aussage inhaltlich. Es geht dabei um die Erzeugung vielfältiger, sachbezogener adäquater Grundvorstellungen und Anbahnungen vertiefter Reflexionen ohne formalisierte ‚Abschlüsse‘ (Epsilonantik), aber immer auch darum, dass kognitive Konfliktpotential zu erleben (synchroner Aspekt). Ein weiterer Schwerpunkt liegt in Vernetzungen mit früher Behandeltem und noch zu Behandeltem (z.B. Analysis) (diachroner Aspekt).
<b>W02: Analysis in der Sekundarstufe II</b>
<i>Günter Kämpfert, Elsa-Brändström-Schule Hannover, Studienseminar Hannover II</i>
<b>Abstract:</b> Der Analysisunterricht in der Sekundarstufe II stellt mächtige Begriffe und nützliche Kalküle bereit. Im Workshop beschäftigen wir uns mit der Balance zwischen Kalkül- und Verstehensorientierung im Bereich der Differential- und Integralrechnung. Anhand von Beispielen soll der Frage nachgegangen werden, wie man die Entwicklung tragfähiger individueller Vorstellungen zu zentralen Begriffen (wie z. B. Änderungsrate, Tangentensteigung, Extremstelle, Wendestelle, Integral) ermöglichen kann. Es soll darüber nachgedacht werden, inwiefern ein stärkerer Fokus auf inhaltliches Denken lohnenswert ist, um mathematische Kenntnisse nachhaltiger zu erwerben. Digitale Mathematikwerkzeuge können dabei gewinnbringend eingesetzt werden.  Für die Bearbeitung von Beispielen ist das Mitbringen von Taschenrechner (GTR oder CAS) und Notebook hilfreich.
<b>W03: Analytische Geometrie in der Sekundarstufe II</b>
<i>Gerd Hinrichs, Gymnasium Ulricianum Aurich, Studienseminar Leer</i>
<b>Abstract:</b> Das neue Kerncurriculum Mathematik für die gymnasiale Oberstufe erweitert gegenüber dem alten Kerncurriculum wieder deutlich die Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in der Analytischen Geometrie – insbesondere in Kursen auf erhöhtem Anforderungsniveau – bis zum Abitur erwerben müssen. Teilweise waren diese Erweiterungen auch schon für die Abiturprüfungen seit 2017 relevant. Einige Stichworte hierzu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Deutung des Skalarprodukts als Ergebnis einer Projektion</li><li>• Verschiedene Darstellungsformen von Ebenen: Herstellung, problemangemessene Auswahl, Wechsel, Reflexion</li><li>• Winkel- und Abstandsbestimmungen mit ganz unterschiedlichen Strategien</li></ul> In dem Workshop werden problemorientierte Beispiele zur Behandlung der Analytischen Geometrie mit Geraden, Ebenen und anderen einfachen geometrischen Objekten unter Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge (u. a. TI-Nspire CX CAS) vorgestellt. Darüber hinaus werden mögliche Vertiefungen und Vernetzungen (im geringfügig erweiterten Rahmen des Kerncurriculums) aufgezeigt. In selbstständigen Erarbeitungsphasen können Aufgaben und weiterführende Probleme bearbeitet werden. Hierfür ist ein eigenes digitales Mathematikwerkzeug außerordentlich hilfreich.

**W04: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes digitaler Mathematikwerkzeuge in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht**

*Edmund Kronabel, Gymnasium Papenburg, Studienseminar Meppen*

**Abstract:**

Immer noch findet der Begriff ‚Neue Technologie‘ für etwas Verwendung, was uns schon Jahrzehnte begleitet und für die aktuelle Schülergeneration Alltag ist. Der Einsatz zeitgemäßer Technologie und somit digitaler Mathematikwerkzeuge (CAS, DGS, Tabellenkalkulation...) ist nicht nur in den Curricula vorgeschrieben, sondern er sollte in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht ebenso Alltag sein. Möglichkeiten und Grenzen des Technologieeinsatzes bedürfen dabei jedoch einer kritischen Reflexion. Der Taschenrechner heißt eben auch deshalb Taschenrechner, weil er bei passender Gelegenheit in der Tasche bleibt.

In dem Workshop werden Anhand ausgewählter Beispiele Vorschläge für einen solchen Einsatz digitaler Mathematikwerkzeuge über alle Jahrgangsstufen gemacht, die praktisch ausprobiert und diskutiert werden sollen. Gleichzeitig soll auch überlegt werden, in welchem Umfang und wie rechnerfreie Fertigkeiten vermittelt und gesichert werden können.

Die im Workshop vorwiegend, aber nicht ausschließlich genutzte Technologie ist TI-Nspire CX CAS. Handhelds werden zur Verfügung gestellt. Falls vorhanden, kann ein Laptop oder Tablet mit installierter aktueller Nspire-Version mitgebracht und genutzt werden.

**W05: Stochastik in der Sekundarstufe II - mit und ohne Rechneinsatz**

*Reimund Vehling, Ricarda-Huch-Schule Hannover, Studienseminar Hannover I*

**Abstract:**

Wie kann man zu Grundvorstellungen und Einsichten in der Stochastik kommen? Simulationen und Visualisierungen können dabei unterstützend wirken, liefern aber nicht automatisch einem Mehrwert. Inhaltlich geht es um mögliche Einführungen der Binomial- und Normalverteilung sowie der Vertrauensintervalle. Dabei kommen Stichprobenverteilungen ins Spiel, mit denen z. B. Sigma-Umgebungen und Prognoseintervalle sinnstiftend behandelt werden können.

In dem Workshop können in Gruppen verschiedene Inhalte näher betrachtet werden. Es werden auch Angebote zur Beschreibenden Statistik und zur Unabhängigkeit von Ereignissen zur Verfügung gestellt.

Der TI-Nspire (mit/ohne CAS) sowie andere digitale Mathematikwerkzeuge kommen zum Einsatz. Aber auch ein Zollstock und eine Uhr.

**W06: Guter Unterricht, gute Prüfungen! Wandel des Zentralabiturs?**

*Jan Block, Gaussschule Braunschweig, Fachberater Mathematik, NLSchB, RA Braunschweig*

**Abstract:**

Die Entwicklung des Mathematikunterrichts und der Aufgaben im Abitur werden durch zahlreiche Aspekte beeinflusst, u. a. Bildungsstandards als Grundlage der Abiturprüfung, länderübergreifende hilfsmittelfreie Aufgaben, Abituraufgaben aus dem Aufgabenpool des IQB Berlin, neues Kerncurriculum für die Oberstufe, neue Aufgabenformate im Abitur, Weiterentwicklung der eingesetzten Technologien, Tabletclassen. Damit verändern sich die Anforderungen an guten Unterricht und gute Prüfungen. Im Workshop werden verschiedene Aspekte dieses Wandels insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung des Zentralabiturs thematisiert.

**W07: Intentionale Probleme als didaktische Leitidee**

Holger **Behm**, Andraeanum Hildesheim, Studienseminar Hildesheim

Christof **Husmann**, Michelsenschule Hildesheim, Studienseminar Hildesheim

**Abstract:**

„Wozu machen wir das eigentlich?“ – Perspektiven von sinnstiftendem Mathematikunterricht

Die enge Orientierung an der Fachsystematik und ein damit verbundener kanonischer Aufbau inhaltlicher Teilkompetenzen kann SuS-Fragen nach Sinnhaftigkeit einzelner Inhalte provozieren und lässt zumindest Teile organischen Erwachens von notwendig werdender Mathematik (zunächst) unberücksichtigt.

Der Workshop befasst sich mit der Entwicklung und Konstruktion sinnstiftender, alternativer Zugänge mit hoher SuS-Orientierung, in denen die o. g. Notwendigkeit der Entwicklung „neuer, innermathematischer Fähigkeiten und Fertigkeiten“ organisch erwächst und eventuell sogar von SuS (selbst) entdeckt werden kann. Dabei werden singuläre Möglichkeiten für die Einzelstunde genauso in den Blick genommen wie die didaktische Idee der „Intentionalen Probleme“, welche über eine Sequenz oder gar Einheit hinweg immer wieder Anknüpfungsmöglichkeiten schafft und Rückbezüge ermöglicht und Momente der Notwendigkeit (und des Nutzens) „neuer mathematischer Teilkompetenzen“ offenbar werden und organisch entstehen lässt.

Die Workshopteilnehmer werden gebeten, für die Arbeitsphasen Material- bzw. Aufgabensammlungen (z. B. Lehrbücher) sowie Laptops/Tablets mitzubringen.

**W08: Sprachsensibler Mathematikunterricht - Herausforderungen, Hintergründe und Ansätze**

Dr. Birte **Pöhler**, Technische Universität Dortmund

**Abstract:**

Insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Mehrsprachigkeit sind sprachensible Konzepte auch für den Mathematikunterricht von hoher Relevanz. Diese Bedeutsamkeit wird im Workshop einerseits anhand praktischer Beispiele zu typischen auftretenden sprachlich bedingten Hürden von Lernenden im Mathematikunterricht und andererseits anhand der Betrachtung verschiedener Funktionen und Rollen von Sprache für das Mathematiklernen aufgezeigt.

Wie sprachsensibler Mathematikunterricht konkret realisiert werden kann, wird durch verschiedene praxiserprobte Sprachförderansätze illustriert. Eine intensivere Auseinandersetzung der Teilnehmenden erfolgt dabei mit einem fach- und sprachintegrierten Unterrichtskonzept zu Prozentsätzen.

**W09: Unterricht mit Technologie für Referendare und Berufseinsteiger mit TI-Nspire**

Anke **Küddelsmann**, Gymnasium Bad Nenndorf

Sabrina **Fredebohm**, Gymnasium Bad Nenndorf

**Abstract:**

Im ersten Teil des Workshops lernen die Teilnehmer/innen durch praktische Übungen den TI-Nspire und erste Einsatzmöglichkeiten für CAS im Unterricht der Sek I kennen. Im zweiten Teil sollen die Teilnehmer eigene Erfahrungen im Umgang mit dem TI-Nspire durch verschiedene Zugänge zu einer Optimierungsaufgabe sammeln, welche die unterschiedlichen Darstellungsformen und die Möglichkeiten zur Dynamisierung in den Mittelpunkt rücken.

Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.

<p><b>W10: Einführung in den Unterricht mit TI-Nspire CX CAS an ausgewählten Unterrichtsbeispielen der Sekundarstufe I</b></p>
<p><i>Sebastian Berk, Schillerschule Hannover</i></p>
<p><b>Abstract:</b>  Der TI-Nspire besitzt unzählige Funktionen, die das Lernen und Verstehen der Mathematik vereinfachen. Der Workshop bietet die Möglichkeit, den Umgang mit dem TI-Nspire zu erlernen und Einsatzmöglichkeiten des Gerätes in den Schuljahrgängen der Sekundarstufe I kennenzulernen.</p> <p>In der ersten Phase des Workshops haben die Teilnehmer/innen die Gelegenheit, sich anhand verschiedener Aufgaben in die Bedienung des Rechners einzuarbeiten.  In der zweiten Phase werden Möglichkeiten angeboten, den Rechner sinnvoll im Unterricht einzusetzen.</p> <p>Der Workshop ist damit insbesondere auch für Lehrkräfte geeignet, die über keine Kenntnisse im Umgang mit dem TI-Nspire verfügen.</p> <p>Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.</p>
<p><b>W11: Unterricht mit der TI-Nspire CAS App auf dem iPad</b></p>
<p><i>Volker Honkomp, Artland Gymnasium Quakenbrück</i></p>
<p><b>Abstract:</b>  Fachbezogene Medienkompetenzen werden nach und nach in allen Lehrplänen stärker verankert. In gezielten medienpädagogischen Projekten werden bereits jetzt Tablet- Klassen eingeführt. Ein reflektierter Umgang mit den neuen Medien wie iPads ist Voraussetzung für modernen Unterricht.</p> <p>In diesem Workshop soll anhand von ausgewählten Beispielen aus den Lernbereichen des Kerncurriculums Mathematik aufgezeigt werden, wie ein didaktisch reflektiertes Unterrichten mit der TI- Nspire CAS APP das selbstständige Beobachten, Experimentieren und Entdecken mathematischer Inhalte nachhaltig fördern kann.</p> <p>Die Vorzüge und der sinnvolle Einsatz dieser App sollen an verschiedenen Beispielen der einzelnen Lernbereiche aus dem Kerncurriculum dargestellt werden.  In den Workshop- Phasen sollen die Teilnehmer die TI- Nspire CAS App ausprobieren und Aufgabenbeispiele bearbeiten.</p> <p>Für den Workshop werden iPads mit der installierten App zur Verfügung gestellt.</p>
<p><b>W12: Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II aus der Perspektive der Integrierten Gesamtschulen</b></p>
<p><i>Dr. Dorothee Göckel, IGS Waldschule Egels</i>  <i>Dr. Dirk Tönnies, IGS List Hannover, Fachmoderator Mathematik NLSchB</i></p>
<p><b>Abstract:</b>  In diesem Workshop werden anhand von Beispielen Besonderheiten beim Übergang von Schülerinnen und Schülern einer IGS in die Sek. II aufgezeigt. Es wird die Problematik des Übergangs sowohl aus der Sicht der Sek. I speziell der Klasse 10 und der Sek. II speziell der Klasse 11 thematisiert. Hierbei fließen auch Aspekte des in der Überarbeitung befindlichen KCs der IGSen mit ein.</p>
<p><b>W13: Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II für Berufliche Gymnasien, Fachrichtung Wirtschaft</b></p>
<p><i>Alois Graelmann, BBS am Schölerberg Osnabrück, Fachberater Mathematik für BG, NLSchB</i>  <i>Jens Peters, BBS 1, Emden</i></p>
<p><b>Abstract:</b>  Das neue KC Sek II ist zum 1.8.2018 in der Einführungsphase erstmalig anzuwenden. Darauf aufbauend ist das KC zum 1.8.2019 in der Qualifikationsphase ebenfalls verpflichtend. Vor diesem Hintergrund werden die wesentlichen Veränderungen hinsichtlich der inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen thematisiert und an Lernsituationen dargestellt.</p>



**W14: Das Kerncurriculum der Sekundarstufe II für Berufliche Gymnasien, Fachrichtung Technik - Windenergieanlagen**

*Ralf Hoheisel, Otto-Brenner-Schule BBS-ME Hannover, Fachberater Mathematik für BG, NLSchB*

**Abstract:**

Geeignete Standorte für die Errichtung von WEA zu finden, gestaltet sich zunehmend schwierig. Insbesondere in der Nähe von Wohngebieten befürchten Anwohner Einschränkungen in der Wohnqualität bis hin zu einem Wertverlust der Immobilie.

Neben einer möglichen Lärmbelästigung wird auch der Schattenwurf einer WEA als störend empfunden.

In diesem Workshop wird eine Lernsituation vorgestellt, in der Berechnungen für die Standortplanung durchgeführt werden müssen.

Hierbei wird der Schattenwurf der Flügelspitze einer WEA über lineare Abbildungen mithilfe einer Rotationsmatrix im  $\mathbb{R}^3$  berechnet und anschließend mit einer Abbildungsmatrix in den  $\mathbb{R}^2$  abgebildet.

Die Schattenpunkte sollen anschließend mithilfe eines zu erstellenden TI-Basic-Programms berechnet werden.

Vorkenntnisse in der Programmierung sind nicht notwendig.

Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.

**W15: Schülerexperimente im Physikunterricht mit digitaler Messwerterfassung / Sicheres Gelingen – hoher Lernerfolg**

*René Cerajewski, Willi-Graf-Gymnasium Berlin*

*Mirco Tewes, Primo-Levi-Gymnasium Berlin*

**Abstract:**

Mit digitalen Messwerterfassungssystemen können viele Experimente aus dem naturwissenschaftlichen Bereich als Schülerversuch durchgeführt werden. Differenziertes Arbeiten in Gruppen mit ergebnisoffenen, kontextorientierten und alltagsbezogenen Fragestellungen lässt sich damit bereits in der Sek. I in verschiedenen Niveaus realisieren.

Im Workshop wird gezeigt, wie ausgehend von eher offenen Fragestellungen das selbstständige und eigenverantwortliche Arbeiten der Lernenden durch eine vorgegebene Strukturierung der Arbeitsaufträge und ein Konzept differenzierter Öffnungsgrade und abgestufter Lernhilfen realisiert und unterstützt werden kann.

An Beispielen aus der Sek. I (Mechanik) und der Sek. II (E-Lehre, Optik) führen die Teilnehmer nach einem ersten Kennenlernen der Technologie verschiedene Versuche je nach Interesse durch. Es wird die TI-Nspire-Technologie verwendet. Die Versuche lassen sich aber auch mit anderen Systemen ausführen.

Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.

**W16: Chemieunterricht mit Technologie - Messwerte komfortabel erfassen und auswerten**

*Dirk Schulze, Gymnasium Bremervörde*

**Abstract:**

Wie wird man wirklich cool? Kann man die Sonne in einer Minute untergehen lassen? Wie sauer ist Cola?

Welche Bedeutung hat es, wenn die Erde sich erwärmt oder der pH-Wert der Meere immer weiter sinkt?

In Zeiten von zunehmender Digitalisierung und materialgestütztem Abitur soll im Vortrag gezeigt werden, wie Messwerterfassung eine Brücke sein kann, die Experimentierfähigkeit, Auswertung von Materialien/Daten und inhaltliche Tiefe auch im Sinne prozessbezogener Kompetenzen verbinden kann.

Über siebzig Versuche inklusive Schülerarbeitsblätter und Lehrermaterialien wurden sowohl für den Anfängerunterricht als auch für Abitur- und Erweiterungskurse (Wahlpflicht, AG-Bereich) konzipiert. Diese werden digital zur Verfügung gestellt.

Wenigstens ein Versuch soll dabei auch von jedem Teilnehmer/ jeder Teilnehmerin durchgeführt werden.

Die Teilnahme am Workshop setzt keine Vorkenntnisse und auch keinen eigenen Taschenrechner voraus.

Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.

Alle Versuche können aber genauso via Tablet und entsprechender App durchgeführt werden (für bring-your-own-device-Fans).

**W17: Experimente im Biologieunterricht – Daten schnell, einfach und anschaulich mit dem Taschenrechner erfassen**

*Ulrich Lampe, Wilhelm-Busch-Gymnasium Stadthagen, Studienseminar Stadthagen*

**Abstract:**

Taschenrechner und Taschencomputer führen oft noch ein Schattendasein im Biologieunterricht. Aber diese Geräte befinden sich in der Tasche der Schülerinnen und Schüler: der meist grafikfähige Taschenrechner (GTR) oder sogar ein leistungsfähigeres Modell mit Computeralgebrasystem (CAS). Da liegt es nahe, deren Potenzial auch für das Fach Biologie zu nutzen. Darstellungen in Form von Tabellen und Graphen prägen die wissenschaftliche Auswertung von Experimenten. Mit Hilfe von GTR oder CAS können die Schülerinnen und Schüler diese Darstellungen selbst erstellen. In Kombination mit Sensoren werden Messungen zu biologischen Experimenten erfasst und können dann in Form von Tabellen oder Graphiken ausgewertet werden. Wie einfach das geht und welche Erkenntnisse möglich sind, soll anhand verschiedener Versuche gezeigt werden. Hier eine Auswahl:

- Stoffwechselforgänge sichtbar machen – Atmung und Fotosynthese von Lebewesen
- Auch Pflanzen schwitzen
- Atemvolumen beim Menschen
- Regulation der Körpertemperatur

Dabei kommt der Taschenrechner TI-Nspire in Verbindung mit dem Datenerfassungsgerät *Lab Cradle* zum Einsatz. Vorkenntnisse sind hilfreich, aber nicht erforderlich. Das Experimentieren steht im Vordergrund.

Für den Workshop werden Handhelds TI-Nspire-CX CAS zur Verfügung gestellt.

**W18: TI-Innovator mit TI-Lauchpadboard und Fahrzeug Rover – Einstieg in die Basic-Programmierung in Verbindung mit der TI-Nspire-Technologie**

*Jürgen Enders, Humboldt-Gymnasium Bad Pyrmont (im Ruhestand)*

**Abstract:**

Der TI Innovator ist ein Interface mit zahlreichen Eingängen und Ausgängen, das über Programme von einem TI Taschenrechner gesteuert wird. Damit ist dieses Gerät besonders gut für Schulen geeignet, da darüber hinaus keine weitere Hardware benötigt wird. Es gibt zahlreiche vorgefertigte preiswerte Sensoren (Ultraschall, Temperatur) und Aktoren (Relais, Motor) und die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr vielfältig, insbesondere, da man auch eine Steckplatine an das Interface anschließen kann.

Passend dazu ist der Rover ein Fahrzeug, das vom TI Innovator gesteuert wird und selbst über einige Sensoren verfügt. Damit lassen sich weitere interessante Anwendungen modellhaft verwirklichen. Im Workshop sollen verschiedene Anwendungen vorgestellt und von den Teilnehmern auch selbst programmiert werden.