

# Physik in der Schule neu denken!

Schulstudie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
Präsentation im Sächsischen Landtag, Ingolf V. Hertel  
(Ausschuss für Schule und Bildung)

DPG-AUTORENTEAM (2016)\*

17 Mitglieder: Fachphysiker, Didaktiker, Physiklehrer, sowie eine  
angehende Geographie-/Deutschlehrerin

Koordinatoren: Ingolf V. Hertel (federführend)  
(HU-ProMINT Kolleg & Max-Born-Institut Berlin-Adlershof)  
und Siegfried Großmann  
(Theoretische Physik, Uni Marburg)

11. März 2022

---

\*wir benutzen durchgängig das generische Maskulinum: gemeint sind  
stets weibliche wie auch männliche Personen.

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

Auftrag der Schulphysik, aktuelle Situation, Probleme

Die KMK Bildungsstandards von 2004 – und die  
Rahmenlehrpläne der 16 Bundesländer

Physik in der Schule neu denken!

Physikalische Kern-Ideen (*Basiskonzepte*) vermitteln  
– an Stelle von Fakten in fachkanonischer Ordnung

Drei wichtige Petita für guten Physikunterricht

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Physik in der Schule: Auftrag, Probleme, Herausforderungen

- ▶ Die Physik stellt eine wesentliche Grundlage für das Verstehen natürlicher Phänomene und für die Erklärung und Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen dar (Bildungsstandards **KMK, 2004**).
- ▶ Aber: Schüler nehmen Physik häufig nur als Sammlung von (viel zu) vielen inkohärenten Fakten wahr – mit viel unverständlicher Mathematik.
- ▶ **Physik gehört in der Schule leider zu den am wenigsten beliebten Fächern**, wird als sehr schwer und „*uncool*“ empfunden

Hierzu beispielhaft zwei Befunde:

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

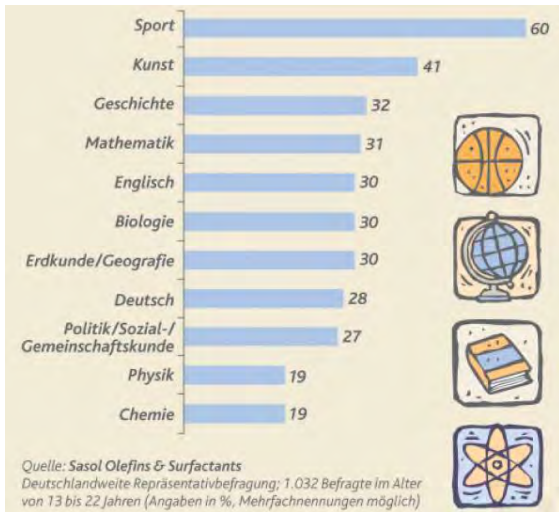
Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Beliebtheit von Schulfächern in Deutschland



## SASOL OLEFINS & SURFACTANTS (2005)

- ▶ Weniger als 5% der Schüler wählen Physik als Leistungsfach im Abitur

### Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

KMK 2004

Schule neu

Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

Drei Petita

Literatur

Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

## Keine Lust auf Technik?

Anteil der Schüler, die sich mit 30 Jahren in einem naturwissenschaftsbezogenen oder technischen Beruf sehen, in Prozent.



**welt** \* Durchschnitt

Quelle: OECD

# Warum ist Physik in der Schule so unbeliebt?

- ▶ gilt als schweres Fach, auch wegen Kombination mit viel Mathematik
- ▶ strategisch denkende Schüler entscheiden sich gegen Physik als Abiturfach, da allein die Gesamtnote zählt!
- ▶ es gibt ein ganzes Bündel weiterer Probleme, z.B. **das Image des Fachs:**
  - Physik gilt als maskulin, schwierig und von Fähigkeiten abhängig (nicht von Leistungen oder hohem Einsatz);
  - besonders Mädchen ab der 8. Klasse distanzieren sich;
  - keine Konnotationen mit Kreativität, Sinnlichkeit und Selbstaffirmation (persönliche Meinungen und Ideen können vermeintlich den Unterricht nicht mitgestalten)
  - Schüler, die gut in Physik sind, sieht man als „weniger attraktiv, sozial kompetent, integriert, kreativ“.
- ▶ Diese Stereotype sind gesellschaftlich verankert und besonders hartnäckig!

## Situation

### Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

Aber: .. Kinder sind bis Anfang Sek 1 oft sehr an Technik und Naturwissenschaft interessiert

- ▶ Hier zwei meiner 12 Enkelkinder: man erkennt das technisch/physikalische Interesse



Viggo (3) und Lea (5) im Jahr 2015

Wie können wir also Kinder motivieren, das Interesse erhalten?

- ▶ diese beiden sind auch heute noch motiviert
- ▶ **auf den Lehrer kommt es an: HATTIE (2012)**
- ▶ das Standard-Drehbuch der Physikstunde bei uns lässt die Schüler meist außen vor
  - Schüler sollten selbst erkunden, experimentieren: **anfassen, Fragen formulieren**  
– statt Zettel ausfüllen und rechnen

#### Situation

Unbeliebte Physik

#### Motivation

Bildungsauftrag

KMK 2004

Schule neu

#### Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

Drei Petita

Literatur

#### Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Was soll das Schulfachs Physik erreichen

- ▶ Physik in der Schule dient **primär der Allgemeinbildung** (Scientific Literacy).
- ▶ .. soll ein Grundverständnis der wichtigsten physikalischen Begriffe und Konzepte vermitteln und Kompetenzen für den Umgang damit aufbauen als Basis für
  - eine rationale, moderne Sicht auf unsere Welt und Aufgeschlossenheit für Naturwissenschaft und Technik,
  - lebenslanges Weiterbilden und „Sich-Informieren“
  - **gesellschaftliche Partizipation in unserer darauf basierenden, heutigen Industriegesellschaft** (es geht um „mündige Staatsbürger“).
  - ...
  - Es ist **nicht Aufgabe** der Schulphysik, speziell auf das Studium des Fachs Physik vorzubereiten.

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte



# Physik macht Spaß... ...und ist überall

## Sophie macht die Welle

Wie jedes Kind springt Sophie mit Freude in Pfützen. Dabei entstehen Kreiswellen im Wasser.

Bei jedem Hüpf verdrängen Sophies benachbarter Wellenberge nennt man Wellenlänge ( $\lambda$ ). Je schneller Sophie hüpfet, desto kürzer die Wellenlänge und desto höher die Frequenz ( $f$ ), mit der die Wellen entstehen.

Genau genommen springt Sophie mit beiden Füßen in die Pfütze. Sie erzeugt mehrere Wellen gleichzeitig, die sich überlagern. Deren Berge und Täler verstärken sich oder schwächen sich ab; sie interferieren.

Mit Wellen lassen sich viele Phänomene in der Physik beschreiben: Licht, Farben, Radio, Mikrowellen, Schall, Beben usw. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit ( $v_{\text{Welle}}$ ) solcher Wellen berechnet man mit folgender Formel:

$$v_{\text{Welle}} = f \cdot \lambda$$



### Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

KMK 2004

Schule neu

Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

Drei Petita

Literatur

Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Die KMK Bildungsstandards von 2004 – und die Rahmenlehrpläne der 16 Bundesländer

- ▶ Die **KMK (2004)**-Bildungsstandards waren die Basis für unsere Arbeit – auch wenn wir sie stellenweise für entwicklungsbedürftig halten
- ▶ 16 deutsche Bundesländer mit zum Teil sehr verschiedenen Rahmenlehrplänen für das Schulfach Physik  
Ressourcen-Verschleuderung, riesiges Mobilitätsproblem.
- ▶ **Wir brauchen** eine **bundesweite Harmonisierung** der Curricula mit Mindeststandards (Kompetenzerwartungen & Prüfungskonzepte)
- ▶ .. und **mehr Physik** an unseren Schulen:  
bis MSA mind. 10 Wstd (insgesamt)  
+ verpflichtender Grundkurs in Sek II (insg. 4 WStd)  
– Sachsen vorbildlich (Stand 2016)

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

- ▶ Stofffülle muss drastisch reduziert werden,
- ▶ Abschied von der Idee nehmen, Physik in der Schule könne in ihrer fachkanonischen Gänze vermittelt werden – und sei es auf noch so elementaren Niveau.
- ▶ Es gilt, die großen Zusammenhänge des physikalischen Tuns und Wissens aufzuzeigen – exemplarisch lernen.
- ▶ Physik muss über die ganze Schulzeit hinweg von (wenigen) *roten Fäden* durchwirkt sein.
- ▶ Weniger Rechnen, mehr Physik verstehen: Mathematik beispielhaft dort anwenden, wo ihr Potenzial besonders deutlich erkennbar wird.

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Physikalische Kernideen = Basiskonzepte

- ▶ **Rote Fäden:** Wir haben die von der **KMK (2004)** dafür *angedachten* Basiskonzepte präzisiert, ergänzt und mit neuem Inhalt gefüllt: als kohärentes *Gliederungsschema* für künftige Lehrpläne, die ein **kumulatives Lernen** unterstützen.
- ▶ Inspiriert von *Next Generation Science Standards (USA)* (**NGSS LEAD STATES, 2013**)
- ▶ Wir schlagen vor, den Physikunterricht auf vier **Kernideen (Basiskonzepte)** zu fokussieren:
  - B-M**      Materie
  - B-K**      Kräfte und Wechselwirkungen
  - B-E**      Energie
  - B-S**      Schwingungen und Wellen
- ▶ Anhand dieser Basiskonzepte lassen sich alle relevanten Inhalte der Schulphysik sinnvoll einordnen

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

## Ziel erreicht – Schluss

- ▶ Wenn die Schüler die vier physikalischen Basiskonzepte im Prinzip verstanden und ein Gespür dafür entwickeln haben, wie diese hilfreich sein können ..
  - beim Verständnis von Alltagsphänomenen,
  - von Problemen der Umwelt, des Klimas,
  - als Grundlage der Technik
  - für ihre gesamte Weltsicht ..
- ▶ ja – dann hat der Physikunterricht sein Ziel erreicht.
- ▶ **Zum Stichwort Weltsicht (DPG, 2001, These 1)**

Die Naturgesetze lehren uns: Die Welt hat eine innere Ordnung. Diese Ordnung ist, soweit wir sie bisher erkannt haben, von übergeordneter Gültigkeit, nichts kann sich ihr entziehen.

Während alles Materielle in dieser Welt ständigem Wandel unterworfen ist, ist die naturgesetzliche Ordnung nach unserem besten Wissen zeitlos, jenseits zeitlichen Wandels. Es ist diese Ordnung, die das Beständige in unserer Welt darstellt.

Menschlichen Eingriffen ist diese Ordnung vollkommen entzogen [...] Wir müssen in allem, was wir tun und planen, auf dieser Ordnung aufbauen. Das ist die Botschaft.

### Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

### KMK 2004

### Schule neu

### Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

### Drei Petita

### Literatur

### Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

**\*\*\*Schluss\*\*\***

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

# Ende des Vortrags

Es folgen noch: Drei letzte Petita  
und fürs Handout ein Literaturverzeichnis sowie einige  
Ergänzungen

# Drei letzte Petita

WINTER *et al.* (2015), HANEKAMP *et al.* (2021)

- ▶ Das Lehramt muss wieder ein attraktiver Beruf werden
  - ganz allgemein: mehr gesellschaftliche Anerkennung
  - speziell auch an den Hochschulen: Lehramt ist ein sehr wichtiger, eigener Beruf und nicht Physik 2. Klasse
- ▶ Arbeitsbedingungen für Physiklehrer verbessern
  - Ausstattung der Schulen
  - technische Hilfskräfte
  - Aufenthaltsräume in der Schule
  - Stundendeputate (z.B. in Finnland 20 WStd)
  - Austausch zwischen den Lehrern ...
- ▶ Verbindliche, kontinuierliche, professionelle Weiterentwicklung der Lehrer (neudeutsch CPD, klassisch: Lehrerfortbildung)
  - Rasanter wissenschaftlicher Fortschritt, Physik auch wichtig für immer neue Bereiche der Technik.
  - Lehrer brauchen auch eine didaktische und bildungswissenschaftliche Weiterbildung.

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

DPG: 2001. *Physik – Themen, Bedeutung und Perspektiven Physikalischer Forschung: Denkschrift zum Jahr der Physik*. Bad Honnef: Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V., 3. erweiterte auflage Aufl., 239 Seiten.

DPG-AUTORENTEAM: 2016. *Physik in der Schule: Zusammenfassung, Hauptteil, Basiskonzepte, Anhänge*. Studien der DPG. Bad Honnef: Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V., 18+145+60+238 Seiten.

<https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/studien-der-dpg/studie-physik-in-der-schule>.

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte



GROSSMANN, S. und I. V. HERTEL, Hrsg.: 2014. *Zur fachlichen und fachdidaktischen Ausbildung für das Lehramt Physik*. Studien der DPG. Bad Honnef: Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. (DPG), 117 Seiten.  
<https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/studien-der-dpg/studie-lehramt-physik>.

HANEKAMP, G., S. BASZIO et al.: 2021. 'MINT-Personal an Schulen'. *Positionspapier der Arbeitsgruppe MINT-Personal des Nationalen MINT Forums*, 20, Berlin: Nationales MINT Forum.  
<https://www.nationalesmintforum.de/themen/arbeitsgruppen/mint-personal-an-schulen/>.

HATTIE, J. A. C.: 2012. *Visible Learning for Teachers: Maximizing Impact on Learning*. London, New York: Routledge.

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

KMK: 2004. 'Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss', Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.

[http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf), letzter Zugriff: 19. Okt. 2015.

NGSS LEAD STATES: 2013. 'Next Generation Science Standards: For States, By States', Washington, DC: The National Academies Press.

<https://www.nextgenscience.org/>, letzter Zugriff: February 2022.

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

SASOL OLEFINS & SURFACTANTS: 2005. 'PISA ante Portas: Sind Österreichs Schüler doch besser als Ihre deutschen Nachbarn?', Hamburg.

[https://www.ots.at/anhang/2005/03/08/BILD/BILD\\_20050308\\_OBS0001\\_id13114436.layout.jpg](https://www.ots.at/anhang/2005/03/08/BILD/BILD_20050308_OBS0001_id13114436.layout.jpg).

SCHECKER, H. und E. KLIEME: 2001. 'Mehr Denken, weniger Rechnen: Konsequenzen aus der internationalen Vergleichsstudie TIMSS für den Physikunterricht'. *Physik Journal*, **57**, 113–117.

WINTER, E., M. BAER, G. BERG, B. FILTZINGER, M. FRITZ, I. HERTEL, A. KRIEG, F. NEUSSER und K. REISS: 2015. 'Thesen zu einer zeitgemäß en Fortbildung und Personalentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern in den MINT-Fächern'. *Empfehlungen des Nationalen MINT Forums (Nr. 4)*, 25, München: Herbert Utz Verlag. <https://www.nationalesmintforum.de/>

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

fileadmin/medienablage/content/publikationen\_und\_empfehlungen/empfehlungen/2015/thesen\_zeitgemaessen-fortbildung.pdf.

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

... beobachten aber leider eher negative Tendenzen:

- ▶ neue Fächer drängen in die Schule,
- ▶ Probleme z.B. bei Einführung der Inklusion ...
- ▶ Veränderte Haltung der Schüler zur Schule, speziell zum Physikunterricht: Internet  $\Rightarrow$  Wozu noch lernen?!?
- ▶ Disziplinprobleme, Probleme mit digitalen Medien
- ▶ **Daher brauchen wir um so bessere Lehrer** (siehe nächste Seite)
- ▶ ... haben aber viel zu wenig (exzellente) LA-Studierende
- ▶ Lehrer brauchen (neben der fachlichen) auch eine exzellente didaktische Ausbildung – s. Lehramtsstudie der DPG (**GROSSMANN und HERTEL, 2014**)

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

# John Hattie's „Visible Learning“

Lernen sichtbar machen (HATTIE, 2012, Metastudie basierend auf 50000 einzelnen Studien)

- ▶ **Alles hängt vom Lehrer ab – Schulform, Klassengröße, Methodik etc. sind nachrangig!**
- ▶ Hattie's 8 *Mind Frames*
  1. My fundamental task is to evaluate the effect of my teaching on students' learning and achievement.
  2. The success and failure of my students' learning is about what I do or don't do. I am a change agent.
  3. I want to talk more about learning than teaching.
  4. Assessment is about my impact.
  5. I teach through dialogue not monologue.
  6. I enjoy the challenge and never retreat to „doing my best“.
  7. It's my role to develop positive relationships in class and staffrooms.
  8. I inform all about the language of learning.

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer  
Probleme, Lösungen  
KMK 2004  
16 Länder  
Basiskonzepte

# Probleme und Lösungsansätze

- ▶ Hoher akademischer Anspruch (orientiert an Hochschulphysik) – viel zu viel Stoff.
  - **Es macht aber** „mehr Sinn, Schüler .. erfolgreich auf ein Niveau zu führen, das sie in ihrem Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge weiterführt, auch wenn es noch nicht im streng physikalischen Sinne vollständig korrekt ist, als einen Großteil der Schüler an einem zu hohen Anspruch .. scheitern zu lassen.“ (SCHECKER und KLIEME, 2001)
- ▶ Es werden keine inhaltlichen Zusammenhänge erkannt (vermittelt) – **fragmentiertes Wissen**.
  - **weg vom akademischen Fachkanon – Kernideen vermitteln: Themen übergreifend, mit roten Fäden verbunden über die Schuljahrgänge hinweg**
- ▶ das Standard-Drehbuch der Physikstunde lässt die Schüler meist außen vor
  - **Schüler sollten selbst erkunden, experimentieren: Anfassen statt Zettel ausfüllen**

## Situation

Unbeliebte Physik  
Motivation  
Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu  
Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT  
Bessere Lehrer

## Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

- ▶ waren die Basis für unsere Arbeit – sie sind aber entwicklungsbedürftig:
- ▶ sie definieren 4 Kompetenzbereiche
  - F Fachwissen,
  - E Erkenntnisgewinnung,
  - K Kommunikation,
  - B Bewertung.
- ▶ Im Prinzip eine gute Sache (weg vom reinem Faktenwissen), bergen aber auch Gefahren:
  - Trennung von Fachinhalten und anderen Kompetenzen.
  - Übergewicht der Bereiche E, K, B
  - **KMK (2004)** hat sich nicht auf bundeseinheitliche fachliche Mindestinhalte verständigt ... sondern nur auf
  - sehr vage formulierte Basiskonzepte, die nie konsequent  
Materie  
Wechselwirkungen  
Energie  
System  
benutzt wurden

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte



# Unser Analyse von Stundentafeln und Rahmenplänen: Physik in den 16 Bundesländern

- ▶ Analyse ergibt: Für die gesamte Sek I (bis zum MSA) stehen im Mittel nur 240 Std. à 45 min zur Verfügung (max. 280 Std. in Sachsen und Sachsen-Anhalt, Stand 2016)
- ▶ im Bundesdurchschnitt sind **67 große Unterthemen aus einer Liste kanonischer Fachinhalte bis zum MSA** zu behandeln
- ▶ je Unterthema nicht einmal 2 Doppelstunden!
- ▶ Sachsen und Sachsen-Anhalt bieten „**Best-Practice-Beispiele**“ (Stand 2016)
- ▶ Nur in Sachsen ist/war(?) Physik bis zum Abitur obligatorisch.

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte

# Basiskonzepte = Physikalische Kern-Ideen ..

- ▶ Daher haben wir die von der **KMK (2004)** dafür *angedachten* Basiskonzepte
- ▶ neu fokussiert, ergänzt und mit neuem Inhalt gefüllt: als kohärentes *Gliederungsschema* für künftige Lehrpläne, die ein **kumulatives Lernen** unterstützen.
- ▶ Inspiriert von Next Generation Science Standards (USA) <http://www.nextgenscience.org> (NGSS)
- ▶ Wir benutzen konsequent **vier Basiskonzepte** – weiterentwickelt aus **KMK (2004)**-Standards.
- ▶ Wir schlagen vier **physikalischen Kernideen** vor:
  - B-M**      Materie
  - B-K**      Kräfte und Wechselwirkungen
  - B-E**      Energie
  - B-S**      Schwingungen und Wellen
- ▶ Anhand dieser Basiskonzepte lassen sich alle relevanten Inhalte der Schulphysik **sinnvoll einordnen**,
- ▶ beispielhaft illustriert in unserem Curriculums-Vorschlag

## Situation

Unbeliebte Physik

Motivation

Bildungsauftrag

## KMK 2004

## Schule neu

## Basiskonzepte

Basiskonzepte neu

Ziel erreicht

\*\*\*Schluss\*\*\*

## Drei Petita

## Literatur

## Ergänzungen

Mehr MINT

Bessere Lehrer

Probleme, Lösungen

KMK 2004

16 Länder

Basiskonzepte