



# **Bildung und Naturwissenschaften: immer noch ein Gegensatz?**

- 1. Problemstellung**
- 2. Bildung und Naturwissenschaften – historische Erscheinungsformen von Widersprüchen**
- 3. Zur Entwicklung eines ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften**
- 4. Neuere integrierende Ansätze aus Lernbereichen und Fachdidaktiken der naturwissenschaftlichen Fächer**
- 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften – Konsequenzen**

# **Bildung und Naturwissenschaften: immer noch ein Gegensatz?**

- 1. Problemstellung**
- 2. Bildung und Naturwissenschaften – historische Erscheinungsformen von Widersprüchen**
- 3. Zur Entwicklung eines ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften**
- 4. Neuere, integrierende Ansätze aus Lernbereichen und Fachdidaktiken der naturwissenschaftlichen Fächer**
- 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften – Konsequenzen**



# **Bildung und Naturwissenschaften: immer noch ein Gegensatz?**

- 1. Problemstellung**
- 2. Bildung und Naturwissenschaften – historische Erscheinungsformen von Widersprüchen**
- 3. Zur Entwicklung eines ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften**
- 4. Neuere, integrierende Ansätze aus Lernbereichen und Fachdidaktiken der naturwissenschaftlichen Fächer**
- 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften - Konsequenzen**

# 2. Bildung und Naturwissenschaften

## historische Erscheinungsformen von Widersprüchen

- ein Überblick-

### (1) Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften und Bildung

#### Widersprüche 1

- NW – Christliche Glaubenslehren
- NW – Naturbezug im Bildungsbegriff der Deutschen Klassik
- Aufstieg der NW – Abgrenzung der Geisteswissenschaften
- NW im Nationalsozialismus
- Diskurs um die „Zwei Kulturen“

### (2) Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und dem NWU

### (3) Bildungspolitik – Fachdidaktik – Krise des NWU



# 2. Bildung und Naturwissenschaften

## historische Erscheinungsformen von Widersprüchen

- ein Überblick-

### **(1) Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften und Bildung**

- NW – Christliche Glaubenslehren
- NW – Naturbezug im Bildungsbegriff der Deutschen Klassik
- Aufstieg der NW – Abgrenzung der Geisteswissenschaften
- NW im Nationalsozialismus
- Diskurs um die „Zwei Kulturen“

### **(2) Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und dem NWU**

### **(3) Bildungspolitik – Fachdidaktik – Krise des NWU**

# 2. Bildung und Naturwissenschaften

## historische Erscheinungsformen von Widersprüchen

- ein Überblick-

### (1) Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften und Bildung

- NW – Christliche Glaubenslehren
- NW – Naturbezug im Bildungsbegriff der Deutschen Klassik
- Aufstieg der NW – Abgrenzung der Geisteswissenschaften
- NW im Nationalsozialismus
- Diskurs um die „Zwei Kulturen“

### (2) Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und dem NWU

### (3) Bildungspolitik – Fachdidaktik – Krise des NWU

# 2. Bildung und Naturwissenschaften

## historische Erscheinungsformen von Widersprüchen

- ein Überblick-

### (1) Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften und Bildung

- NW – Christliche Glaubenslehren
- NW – Naturbezug im Bildungsbegriff der Deutschen Klassik
- Aufstieg der NW – Abgrenzung der Geisteswissenschaften
- NW im Nationalsozialismus
- Diskurs um die „Zwei Kulturen“

### (2) Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und dem NWU

### (3) Bildungspolitik – Fachdidaktik – Krise des NWU

Widersprüche 1



# 2. Bildung und Naturwissenschaften

## historische Erscheinungsformen von Widersprüchen

- ein Überblick-

### (1) Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften und Bildung

- NW – Christliche Glaubenslehren
- NW – Naturbezug im Bildungsbegriff der Deutschen Klassik
- Aufstieg der NW – Abgrenzung der Geisteswissenschaften
- NW im Nationalsozialismus
- Diskurs um die „Zwei Kulturen“

### (2) Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und dem NWU

### (3) Bildungspolitik – Fachdidaktik – Krise des NWU



## 2.2 Neuere Kritiken an den Naturwissenschaften und die Konsequenzen für den NWU

### Widersprüche 2

- **wissenschaftskritischer Diskurs**
- **technik- und technologiekritischer Diskurs**
- **gesellschaftskritischer Diskurs**
- **Rüstungsforschungsdiskurs**
- **Friedensdiskurs**
- **Rassismus- und Nationalsozialismuskurs**
- **ökologischer Diskurs**
- **feministischer Diskurs**
- **(Konstruktivismuskurs)**
- ...

## 2.3 Bildungspolitik – Fachdidaktik – aktuelle Krise des naturwiss. Unterrichts

### Widersprüche 3

- **Der NWU in den 50er Jahren und die Bildungskrise**
- **Wissenschaftsorientierter Aufschwung des NWU  
– Abschied vom Bildungsbegriff**
- **Auseinanderfallen von Fachdidaktiken  
und Allgemeiner Didaktik**
- **„Präambelcharakter“ naturwissenschaftlicher  
Bildung in den Lehrplänen**
- **„Akzeptanzkrise“ des NWU**
- **„Leistungskrise“ des NWU (TIMMS-Studie)**

## **2.3 Bildungspolitik – Fachdidaktik – aktuelle Krise des naturwiss. Unterrichts**

### **Widersprüche 3**

- **Der NWU in den 50er Jahren und die Bildungskrise**
- **Wissenschaftsorientierter Aufschwung des NWU  
– Abschied vom Bildungsbegriff**
- **Auseinanderfallen von Fachdidaktiken  
und Allgemeiner Didaktik**
- **Präambelcharakter naturwissenschaftlicher Bildung  
in den Lehrplänen**
- **„Akzeptanzkrise“ des NWU**
- **„Leistungskrise“ des NWU (TIMMS-Studie)**

### 3. Zur Entwicklung des ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften bis Ende der 60er Jahre

- **Der formale Bildungswert der Naturwissenschaften im Kampf mit dem Neuhumanismus:**  
*Friedrich Paulsen, Georg Kerschensteiner u.a.*
- **Der untypische geisteswissenschaftliche Ansatz von *Theodor Litt* in den 50er Jahren**
- **Der untypische ‚fachdidaktische‘ Ansatz von *Martin Wagenschein***



### 3. Zur Entwicklung des ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften bis Ende der 60er Jahre

- Der formale Bildungswert der Naturwissenschaften im Kampf mit dem Neuhumanismus: F. Paulsen, Kerschensteiner u.a.
- Der untypische geisteswissenschaftliche Ansatz von **Theodor Litt in den 50er Jahren**
- Der untypische ‚fachdidaktische‘ Ansatz von Martin Wagenschein



### 3. Zur Entwicklung des ‚Bildungswertes‘ der Naturwissenschaften bis Ende der 60er Jahre

- Der formale Bildungswert der Naturwissenschaften im Kampf mit dem Neuhumanismus: F. Paulsen, Kerschensteiner u.a.
- Der untypische geisteswissenschaftliche Ansatz von Theodor Litt in den 50er Jahren
- **Der untypische ‚fachdidaktische‘ Ansatz von Martin Wagenschein**

## 4. Neuere integrierende Ansätze aus Lernbereichen und Fachdidaktiken der NW

### ➤ **Wissenschaftsorientierung und der NWU**

1. **Integrierte naturwiss. Ansätze – Lernbereich Naturwissenschaften**  
(*naturwissenschaftsimmanent, situativ u.a.*)
2. **NW-Fachunterricht als Beitrag zu Allgemeinbildung**  
(*Aufgaben-Ansatz, Kompetenzen-Ansatz, Scientific Literacy*)
3. **Neuere *bildungspolitische* Ansätze (z.B. BLK-Modell)**

### ➤ **Problem: Bildung nur durch Transzendierung des (integr.) NWU?**

# 4.1 Integrierter naturwiss. Unterricht Lernbereich Naturwissenschaften

<b>Naturwissenschafts- immanente Ansätze</b>	<b>Situative Ansätze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- geschlossene Curricula</li> <li>- ‚harte‘ Interdisziplinarität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- an externen Systemen orientiert</li> <li>- offene Curricula, ‚weiche‘ Interdisziplinarität</li> </ul>
<b>Modellvarianten</b>	<b>Modellvarianten</b>
konzeptorientiert	<b>problemorientiert</b> (schüler- und alltagsorientiert)
prozeßorientiert	anwendungsorientiert (produkt(ions)orientiert)
kybernetisch	<b>historisch-genetisch</b>
themenzentriert	natur- u. umweltorientiert (im Kontext von Nachhaltigkeit u. epochaltyp. Schlüsselprobleme)

## Perspektivenwechsel

# „Soester Modell“ des Integrierten NWU

## „Umwelt erkunden - Umwelt verstehen“

Themenkreise für Curriculumbausteine für die 5.-7. Jahrgangsstufe in NRW

- Umwelten/Lebensräume/Lebensgemeinschaften;
- Sinne und Körpererfahrung;
- Umgang mit Tieren und Pflanzen;
- Schwimmen/ Fliegen/ Laufen/Fahren;
- Energie und Technik im Wandel der Zeit;
- natürliche und künstliche Stoffe.

Beispiel eines  
*problemorientierten*  
und gleichzeitig  
umweltbez. Ansatzes

Die Themenkreise sind jeweils nach lebensweltlichen Aspekten ausdifferenziert und auf situative und regionale Akzentuierung hin angelegt.

# Historisch-genetischer Ansatz (Histogen)

## Ziele des Verstehens der NW:

- **Verstehen von Begriffen, Prinzipien, Theorien und der Systematik der NW durch Verstehen ihrer historischen Entwicklungs- und Erkenntnisprozesse**
- **Verstehen der Wissenschaft als gesellschaftliche Tätigkeit, die veränderbar ist**
- **Verstehen der Einstellung der Menschen zur Natur als Einstellungen gesellschaftlicher Subjekte**

(aus Dokumenten des Oberstufenkollegs Bielefeld)

## Kurssequenz des OSK Bielefeld

### Einführungsthema

(z.B. Landschaftswahrnehmung)

### philosophische Grundlagen

(z.B. Galilei)

### ökonomische Grundlagen

(z.B. Thermodynamik-Dampfmaschine)

### aktuelles Thema

(z.B. Gentechnologie)

### Zukunftsperspektive

z.B. „Naturallianz“

# Perspektivenwechsel

- **Reflexion von Fächern über die Analyse der sie leitenden Perspektiven**
- **Einsicht in die Perspektivität von Erkenntnis und Beobachtung**
- **Fähigkeit, gewohnte Perspektiven zugunsten anderer zu wechseln**
- **Akzeptanz fremder Perspektiven**
- **Kommunikationsfähigkeit trotz unterschiedlicher Perspektiven**
- **Argumentative Behauptung und Weiterentwicklung der eigenen Perspektive**

**Konstruktivismus**

**Pluralismus**



# Fachunterricht: *Aufgaben* der Allgemeinbildung

- **Lebensvorbereitung**
- **Stiftung kultureller Kohärenz**
- **Weltorientierung**
- **Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch**
- **Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft**
- **Einübung in Verständigung und Kooperation**
- **Stärkung des Schüler-Ichs**

4.2 NW-Fachunterricht als  
Beitrag zu Allgemeinbildung

# Beispiel Biologie: Kulturelle Kohärenz

1. **diachrone Dimension**: Tradierung vom und kritische Auseinandersetzung mit
  - a. **Erkenntnissen**, z.B. Systematisierung des Tier- und Pflanzenreiches (*Linne*)
  - b. **der Genese des Erkenntniserwerbs**, z.B. *Darwins Evolutionstheorie*
  - c. **der Interdependenz zwischen biologischer Grundlagenforschung und technischem Fortschritt**: z. B. Entwicklung der Mikroskopie, Erkenntnisfortschritt in der Cytologie
  
2. **synchrone Dimension**: Kommunikation zwischen
  - a. **Fachkulturen**, z.B. bei fächerübergreifenden Themen der Gesundheits- und Umweltbildung
  - b. **Subkulturen** in der Schülerschaft, z.B. Raucher, Naturschützer, Vegetarier
  - c. **Sprachkulturen**, vor allem zwischen Alltags- und Fachsprachen

# Kompetenzen der Allgemeinbildung im Fachunterricht

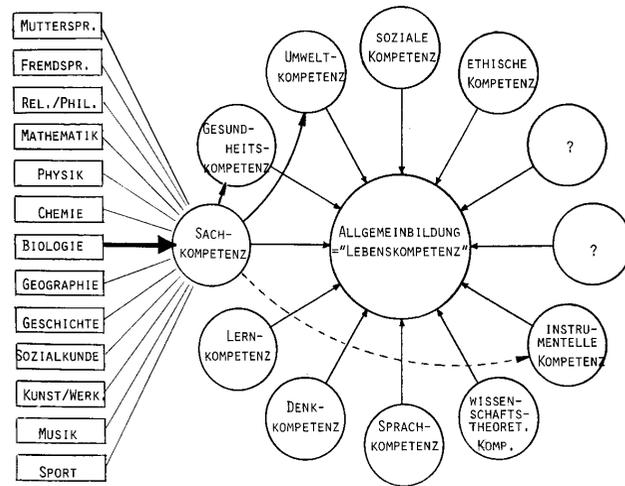


Abb. 3: Die „kleine Lösung“ von allgemeinbildendem Biologieunterricht: traditionelle biologische Sachkompetenz als Grundlage von Gesundheits- und Umweltkompetenz (unbestritten in der Öffentlichkeit)

Aus: Schaefer (1998): Was kann Biologie unterrichten an Allgemeinbildung vermitteln?

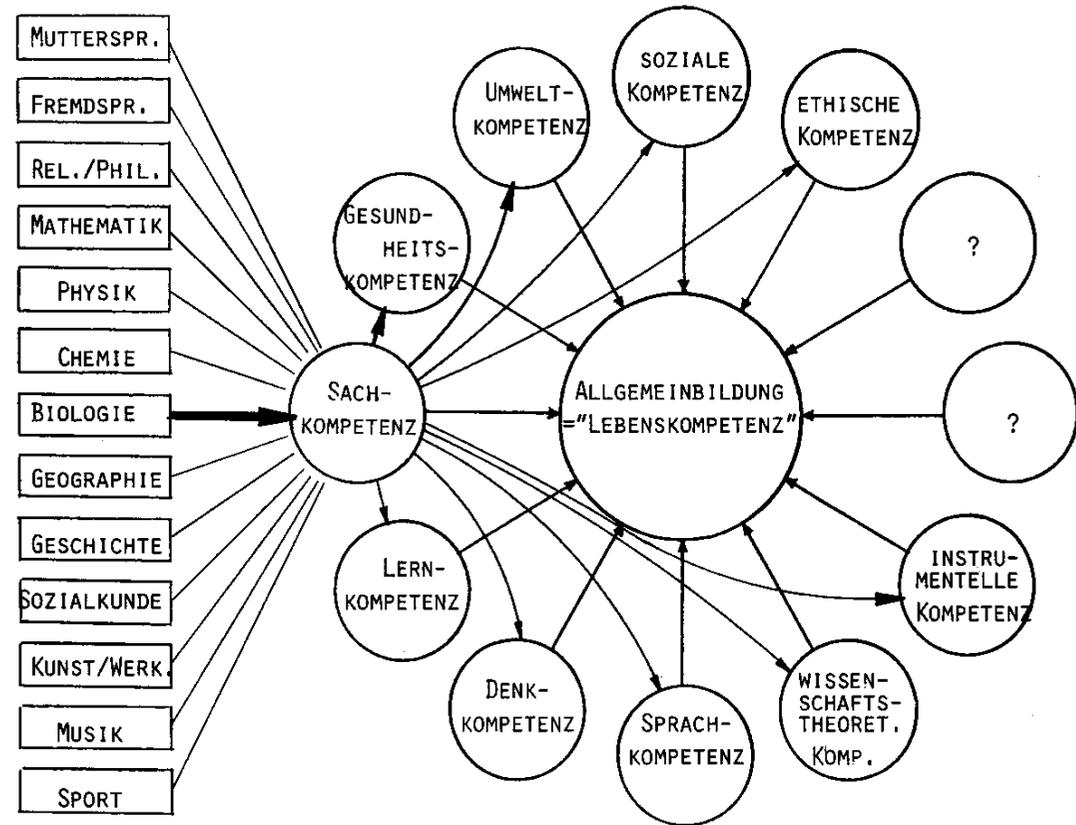


Abb. 4: Die „große Lösung“ von allgemeinbildendem Biologieunterricht: biologische Sachkompetenz wird so reformiert, daß sie Grundlage aller anderen Kompetenzen werden kann (bedarf noch gewaltiger Überzeugungsarbeit in der Öffentlichkeit)

# Scientific Literacy- ein neuer Ansatz?

## Häufige Argumente:

- Notwendigkeit nwt-gebildeter Arbeitskräfte im Kontext globaler Konkurrenz
- systematisches Denken, Problemlösefähigkeit
- grundlegendes NWT-Wissen für das Alltagsverhalten
- NW-Theorie als Kulturgut einer aufgeklärten Gesellschaft
- politische Teilhabe an Entscheidungen über Probleme mit überwiegendem NWT-Inhalt

**Hauptziel:** Fähigkeit in **Inhaltsbereichen zu kommunizieren**, die wesentlich von den Naturwissenschaften bestimmt werden!

# „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (BLK)

- ✓ Sicherung von **Basiswissen**
- ✓ **Aus Fehlern lernen**
- ✓ **Verständnisvolles Lernen**  
auf unterschiedlichen Niveaus
- ✓ **Kompetenzzuwachs erfahrbar** machen
- ✓ **Fächergrenzen** erfahrbar machen
- ✓ **Förderung** von Mädchen und Jungen
- ✓ Aufgaben für die **Kooperation** von Schülern
- ✓ **Verantwortung** für das eigene Lernen stärken
- ✓ **Qualitätssicherung** innerhalb der Schule
- ✓ Steigerung der Sichtbarkeit, **Akzeptanz** und **Wertschätzung** des MNWU innerhalb und außerhalb der Schule
- ✓ ...

Anschlußfähigkeit für  
nachfolgendes Lernen!!

# Bildung als Transzendierung des Fachunterrichts?

Naturwissenschaftliche Bildung erfordert die **Fachüberschreitung** hinsichtlich:

- schlichten (individuellen) Wissens durch **naïve Kritik** (Reflexion) und Vergleich mit anderem naiven (sozial geltendem) Wissen des sog. gesunden Menschenverstandes bzw. "common sense";
- schlichten wie naiven Wissens durch **technische** (praktische, operative, funktionale) **Kritik**;
- schlichten, naiven wie technischen Wissens durch wissenschaftliche, d.h. **methodisch gewonnene Kritik**;
- schlichten, naiven, technischen und wissenschaftlichen Wissens durch **methodologische Kritik**;
- schlichten, naiven, technischen, wissenschaftlichen und methodischen Wissens durch **historische Kritik**;
- schlichten, naiven, technischen, wissenschaftliche, methodischen und historischen Wissens durch **historisch-gesellschaftliche Kritik**;
- historisch-gesellschaftlich vermittelten naturwissenschaftlichen Wissens durch **Ideologiekritik**;
- jeden Wissens durch **Erkenntniskritik** (Lauterbach 1994)



# 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften

Päd./fachdid. Theorieentwicklung

Schulen, LehrerInnen

Globale Wirtschafts- und Technologieentwicklung

Päd. Fachverbände

Bildungsadministration

Medien/Öffentlichkeit

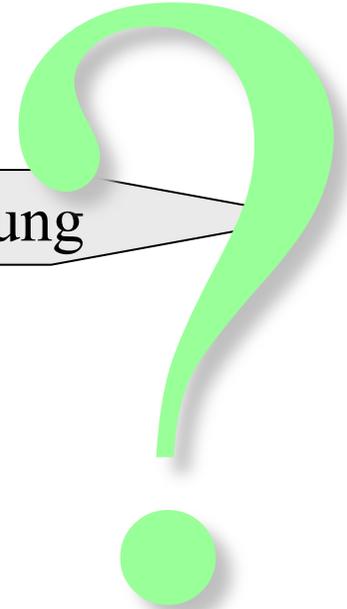
Umweltbildung

Wissenschafts- und Erkenntnistheorie

Nachhaltige Entwicklung

Hochschulen - Ausbildung

??



# 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften

Päd./fachdid. Theorieentwicklung

Bildungsinstitutionen

Globale Wirtschafts- und Technologieentwicklung

Fachverbände, LehrerInnen

Bildungsadministration

Medien/Öffentlichkeit

Umweltbildung

Wissenschafts- und Erkenntnistheorie

Nachhaltige Entwicklung

Hochschulen - Ausbildung

??



# 5. Chancen der Annäherung von Bildung und Naturwissenschaften

Päd./fachdid. Theorieentwicklung

Bildungsinstitutionen

Globale Wirtschafts- und Technologieentwicklung

Fachverbände, LehrerInnen

Bildungsadministration

Medien/Öffentlichkeit

Umweltbildung

Wissenschafts- und Erkenntnistheorie

Nachhaltige Entwicklung

Hochschulen - Ausbildung

??



# Konsequenzen aus erziehungswiss. Sicht

- ❖ ***Klärung des Verhältnisses: (NW-)Fächer – fächerübergreifende Lernbereiche bzw. „epochaltypische Schlüsselthemen“***
- ❖ ***Praxisorientierte Zusammenarbeit zwischen Didaktiken der (NW-)Fächer und der Lernbereiche (z.B. Umweltbildung) einerseits und der Allgemeinen Didaktik/Bildungstheorie andererseits im Hinblick auf:***
  - **schulische Curricula**
  - **universitäre Ausbildung**
  - **Fortbildung von Lehrkräften**
- ❖ ***Beteiligung der Pädagogik an interdisziplinären (Forschungs)Projekten zu gesellschaftlich relevanten Fragen***

# Anhang – 3 Folien

# Zum Vorrang der humanistischen Disziplinen

sekundärer Bedeutung sind und an die zweite Stelle treten müssen. Drei Erwägungen sind hier für mich bestimmend: 1. Die humanistischen Disziplinen haben für die allgemein-menschliche Geistesbildung eine unmittelbarere und größere Bedeutung als die realistischen: sie stehen dem Zentrum der Geistesbildung näher als Mathematik und Naturwissenschaften; diese haben eine mehr peripherische Stellung. Man kann dies so zeigen: Für den Menschen ist und bleibt allezeit das nächste und wichtigste Stück seiner Lebensumgebung der Mensch und die menschliche Gesellschaft, nicht die Natur. Der Mensch lebt nicht direkt und zunächst in der Natur; er lebt in der menschlichen Gesellschaft, in der geistig-geschichtlichen Welt. Das Tier lebt in der Natur, seine ganze Lebensbetätigung

F. Paulsen: Pädagogik 1911, S. 381

# Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts (Kerschensteiner)

Stichworte aus dem Inhaltsverzeichnis:

III. Naturwissenschaften und geistige Zucht

(Naturgesetze und Denken...)

IV. Naturwissenschaften und die Entwicklung der Beobachtungsgabe

(Sinneswahrnehmung, Urteilen, experimentelle Beobachtung...)

V. Naturwissenschaften und moralische Erziehungswerte

(Geist der Gesetzmäßigkeit, Objektivität, Exaktheit, Wahrheitsliebe...)

VI. Ein Mangel im Erziehungswert der Naturwissenschaften

(Welt des Müssens vs. Welt des Sollens)

VII Bedingung für die Auslösung der Erziehungswerte

(Bedeutung des Interesses am Unterrichtsmittel, Seuche des Enzyklopädismus)

# Delphistudien zur Zukunft der Wissenschaft, Technik und Bildung (BMB+F)

## **Bildungsrelevante, dynamische Wissensgebiete bis 2020:**

- Informationstechnik und Medien;
- neue Technologien;
- Medizin, menschlicher Körper;
- Umwelt, Umweltschutztechnik;
- internationale Wirtschaft und Arbeitswelt;
- Gesellschaftlicher Wandel und Wissensmanagement
  - Wissen dient hauptsächlich der Problemlösung.
  - Der **Interdisziplinarität** gehört deshalb die Zukunft.
  - In der Schule genießen erste Priorität lerntechnische und –methodische Kompetenzen sowie psychosozialen (Human-) Kompetenzen.
  - Spezifische **Fachkompetenzen** liegen auf Platz 6 (von 7 Rangplätzen).