

Vergleich und Analyse der Sachstruktur von Schulbüchern im Anfangsunterricht Mechanik

Die Physikbücher

Im 8-jährigen Gymnasium in Bayern gibt es bereits in der 7. Jahrgangsstufe eine qualitative Einführung in die Mechanik, für die 22 Stunden vorgesehen sind. Es wurden 5 dazu passende Physikbücher von Schulbuchverlagen und ein Schulbuch aus einem Forschungsprojekt verglichen. Ludwig und Sittig halten für die Seitenzahl nur das 1,5-fache der Seitenzahl für sinnvoll. Das gelingt nur „Impulse“ mit 33 bzw. 34 Seiten. Sonst sind es deutlich mehr.



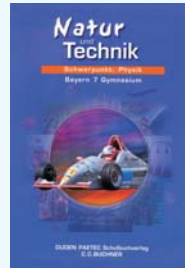
„Impulse Natur und Technik: Schwerpunkt Physik, Jahrgangsstufe 7, Bayern“, Klett-Verlag, 2005



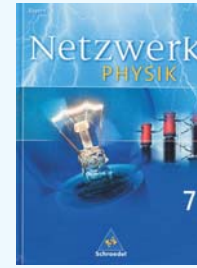
„Ikarus Natur und Technik Schwerpunkt: Physik 7“, Oldenbourg Schulbuchverlag, 2005



„Natur und Technik Schwerpunkt: Physik 7“, Cornelsen Verlag, 2005



„Natur und Technik Schwerpunkt: Physik. Bayern 7 Gymnasium“, DUDEN-PAETEC Schulbuchverlag



„Netzwerk Physik 7“, Schroedel Schulbuchverlag, 2005



„Einführung in die Mechanik“, aus dem Forschungsprojekt von Tobias, Waltner, Wilhelm, Hopf und Wiesner, 2009

Strukturelemente

Leiteinrichtungen:

Die 5 Werke der Verlage haben: Inhaltsverzeichnis, Gebrauchshinweise, Stichwortverzeichnis, z.T. ein Personenverzeichnis, in einem Fall ein physikalisches Fachwortregister Deutsch-Englisch

EidM hat: nur Inhaltsverzeichnis
„Ikarus“: ansprechende Formulierungen für die Überschriften

Experimentieranleitungen:

„Impulse“: Experimente hauptsächlich am Beginn als Einstiegsversuche

„Ikarus“: Experimente gemeinsam mit den Aufgaben

„NuTC“: Unterscheidung in Versuche für Schüler und Experimenten für Physiklabor

„NuTDP“: Experimente im Block
„Netzwerk“: Immer am Ende zur Vertiefung

„EidM“: Experimente in den Basistext eingebunden und mit Symbolen hervorgehoben

Merksätze:

Merksätze sind unregelmäßig verteilt. Schwerpunkte: in „Impulse“ bei Kräftezusammensetzung, in „Ikarus“ bei Gravitation und Dehnungen, in „NuTC“ bei kinematischen Basisgrößen, in „NuTDP“ bei Kraftarten und bei der Kräftezusammensetzung, in „Netzwerk“ bei Gewichtskraft, in „EidM“ bei Newtonsche Bewegungsgleichung und Kräfteaddition

	Impulse	Ikarus	NuTC	NuTDP	Netzwerk	EidM
Merkböcke	31	17	18	27	21	17
Merksätze	37	32	33	34	35	49
Formeln im Merkstoff zur Mechanik	6	10	4	10	7	3

Text:

Anteil Text an der Seitenfläche: zwischen 20 % und 44 %.

Wiener Sachtextformel ergibt bei „EidM“ mit 6,7 den besten Lesbarkeitswert. Die Texte in „Impulse“ bzw. „Netzwerk“ sind schwer verständlich.

Klassenstufe nach Wiener Sachtextformel	Impulse	Ikarus	NuTC	NuTDP	Netzwerk	EidM
	8,6	7,1	8,2	7,8	9,5	6,7

Abbildungen:

In „Ikarus“ viele comic-artige Zeichnungen

Nur „EidM“ verzichtet lehrplangemäß völlig auf Linien-Graphen. Statt dessen hauptsächlich logische Bilder in Form ikonischer Darstellungen der kinematischen Größen Geschwindigkeit bzw. Zusatzgeschwindigkeit durch Vektorpfeile. Außerdem häufig Stroboskopbilder zur Darstellung von Bewegungen.

	Impulse	Ikarus	NuTC	NuTDP	Netzwerk	EidM
Anzahl Abbildungen	112	166	160	142	141	90
Anzahl Abbildungen pro Seite	3,4	2,3	3,2	3,3	3,1	2,6
Anteil Abbildungen an Seitenfläche in %	20,1	19,6	17,5	14,9	18,9	17,5
Text-Bild-Verhältnis	2 : 1	1 : 1	2,5 : 1	2,5 : 1	1,5 : 1	2 : 1
Anteil darstellender Bilder in %	45	48	49	60	58	40
Anteil logischer Bilder in %	55	52	51	40	42	60
Anteil Graphen an Gesamtanzahl in %	13	7	8	4	9	1

Tabellen:

Tabellen sind großteils Messtabellen im Zusammenhang mit Diagrammen. Nur in „EidM“ kommen Tabellen kaum vor.

Aufgaben:

In „Ikarus“ viele Experimentieraufgaben.

„EidM“: höchster Anteil Aufgaben, die an die Lebenswelt der Schüler anknüpfen, vor allem aus dem Bereich Sport.

Z.T. viele mathematisch-rechnerische Aufgaben, nur in „EidM“ keine.

	Impulse	Ikarus	NuTC	NuTDP	Netzwerk	EidM
Anzahl Aufgaben	47	82	76	72	103	61
Formale Aufgaben	32	36	48	32	52	23
Formale Aufgaben mit Anknüpfung an die Lebenswelt der Schüler	13	36	23	32	44	30
Anwendungsaufgaben, die reale Situation nachstellen	2	10	5	8	7	8

	Impulse	Ikarus	NuTC	NuTDP	Netzwerk	EidM
Wissen abfragende Aufgaben	12	4	12	4	16	13
Mathematisch-rechnerische Aufgaben	9	28	22	30	43	0
Grafisch-zeichnerische Aufgaben	6	8	18	7	17	14
Qualitative Denkaufgaben	19	14	29	28	44	25
Experimentelle Aufgaben	2	27	11	0	5	5
Beobachtungs- und Erkundungsaufg.	1	18	2	12	2	2

Sachstrukturen

	Schulbuchverlage:	„EidM“:
Kinematische Grundgrößen:	Einführung der Größen an eindimensionalen Bewegungen Reduktion der Geschwindigkeit auf Betrag Explizite Behandlung der Größe Beschleunigung	Einführung der Größen an zweidimensionalen Bewegungen Geschwindigkeit als gerichtete Größe: Tempo und Richtung Zusatzgeschwindigkeit $\Delta \vec{v}$ anstelle der Beschleunigung
Newtonsche Grundgleichung	Grundgleichung: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ (differentielle Form) Gleichung: ein Punkt unter vielen	Grundgleichung: $\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$ (integrale Form) Gleichung steht im Zentrum
Einführung des Kraftbegriffs	vor allem eindimensionale Einführung Eigenschaft zu verformen wird thematisiert z.T. Anknüpfen an Alltagsvorstellungen	zweidimensionale Einführung des Kraftbegriffs Kraft nur als Ursache von Bewegungsänderungen kein Erwähnen von Alltagsvorstellungen, Kraft = Einwirkungsstärke + Einwirkungsrichtung
Statik und Verformung	Kräftezerlegung mit vielen statischen Beispielen Intensive Behandlung der Kräfteaddition „Kraft und Verformung“ ist ein größeres Thema	keine Kräftezerlegung Kräfteaddition kurz und vor allem an dynamischen Beispielen Verformungen werden nicht behandelt