

## INHALT

Die Aufgaben wurden, entsprechend dem inhaltlichen Schwerpunkt, physikalischen Sachgebieten zugeordnet. Aus den jeweils in Klammern aufgeführten physikalischen Inhalten kann die Zuordnung zu Unterrichtsthemen genauer entnommen werden (I, II Schulstufe). Die Gliederung ist jedoch weder inhaltlich noch hinsichtlich des Alters der Schüler bindend. Völlige methodische Freiheit bieten die Infoblätter, die bei fast allen Aufgaben vorhanden sind.

### MECHANIK I

hifo-Federn.....8	(Federhärte, Hookesches Gesetz, Dehnungs-Kraft-Diagramm, Vorspannkraft)
Fluorkunststoffgleitlager.....9	(Gleitreibungszahl, Dichte, Verschleiß)
Asphärisches Hüftgelenk.....10	(Kräfte beim Gehen und Springen, Druck, Gleitfläche, Verschleiß; <u>Infoblatt</u> )
ECO 2000.....13	(Luftreibungskraft, cw-Wert, Rollreibung, Masse, Graphische Darstellungen; <u>3 Infoblätter</u> )
Visco-Kupplung.....18	(Antriebskraft, schiefe Ebene, Drehzahl, Leistung, Haftreibung; <u>Infoblatt</u> )
Antiblockiersysteme.....20	(Antriebs- und Bremskraft, Lenkkraft, Haft- und Gleitreibungszahl, Reibungsarbeit)
Roboter.....23	(Bewegungsarten, Drehung, Winkel, Geschwindigkeit, Kraft; <u>Infoblatt</u> )
Ariane.....26	(Masse, Kraft, Gewicht, geostationäre Bahn, Geschwindigkeit, Wärmeenergie, Bewegungsenergie; <u>Infoblatt</u> )
Rundballenpresse.....30	(Dichte, Masse, Volumen, Druck)
Hartmetalle.....32	(Kraft, Druck, Härte; <u>Infoblatt</u> )
Gezeitenstrom.....34	(Gezeiten, Geschwindigkeit, Volumen, Leistung)
Hydrosolarkraftwerk.....35	(Potentielle Energie, Geschwindigkeit, mechanische Leistung, Volumen, Verdampfungswärme, Sonnenenergie, Luftfeuchtigkeit, kinetische Energie)
Straßenlärm.....38	(Schall, Druck, Frequenz, Hörbereich, Dezibel, Diagramme; <u>4 Infoblätter</u> )

### ELEKTRIZITÄTSLEHRE I

Reedrelais.....46	(Magnete, Magnetisieren, Kontaktarten, elektrischer Stromkreis, Schalter)
Neue Batterien.....48	(Spannung, Stromstärke, Kapazität einer Batterie, Laden und Entladen, elektrische Leistung, elektrischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Parallel- und Reihenschaltung, Spannungsabfall, Dioden, Energiedichte; <u>Infoblatt</u> )
Elektroautos.....52	(Luftwiderstand, cw-Wert, Reibung, Leistung, Wirkungsgrad, Energiedichte, Kraftwerksleistung, schiefe Ebene; <u>2 Infoblätter</u> )

### WÄRMELEHRE

Solare Energieversorgung.....56	(Globalstrahlung, Solarenergie, Solargenerator, U-I-Kennlinie, Wirkungsgrad, Stromverbrauch, Sonnenkollektor, Wärmeenergie, spezifische Wärmekapazität, Temperatur, Energiespeicherung; <u>2 Infoblätter</u> )
Thermobimetalle.....60	(Thermische Ausdehnung, Dichte, Temperatur, Thermometer)
Trans-Alaska-Pipeline.....62	(Geschwindigkeit, Volumen, Druck, spezifische Wärmekapazität, Wärmeleistung, k-Wert, fossile Energiereserven, Heizwert, Leistung)
Solarkraftwerk.....64	(Reflexionsgesetz, Leistung, Wirkungsgrad, Sonnenenergie, potentielle Energie)
Holzöfen.....65	(Wärmeleistung, Heizwert, Wirkungsgrad, k-Wert, Dichte, Luftdruck, Temperatur, Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität)
Euro-Windkanal.....68	(Kraft, Geschwindigkeit, Viskosität, Temperatur, Reynoldszahl, Machzahl, Schallgeschwindigkeit, Leistung, spezifische Wärmekapazität, Verdampfungswärme, Druck, allgemeines Gasgesetz; <u>Infoblatt</u> )
Drehkolbenmotor.....72	(Ottomotor, Dieselmotor, Zwei- und Viertakter, Drehzahl, Verdichtungsverhältnis, Geschwindigkeit, Heizwert, Druck, Wärmeleistung, mechanische Leistung, Wirkungsgrad; <u>2 Infoblätter</u> )
Persönlicher Energieverbrauch.....77	(Energieformen, Primärenergie, Heizwert, Dichte, Wirkungsgrad, Leistung, <u>Infoblatt</u> )

<u>OPTIK</u>	
Elektronische Satellitenkamera.....79 (Lichtleistung, Sonnenstrahlung, Spektralfarben, Geschwindigkeit, Sammellinse, Brennweite, Bildweite, Belichtungszeit, Blende, Blendenzahl, Absorption, Reflexion; <u>Infoblatt</u> )	
Neue Lampen.....84 (Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe, Farbtreue, Energieverbrauch, Strahlungsstärke, Lichtstärke, Spektralfarben)	
Der Tierkreis.....86 Deklination, Rektaszension, Erddrehung, Pole, Uhrzeit, Sternbild, Tierkreis; <u>3 Infoblätter</u> )	
<u>KERNPHYSIK I</u>	
Radioaktivität in der Luft.....90 (Expositionswege, Ausbreitungsfaktor, Aktivität, Emissionsrate, Becquerel, Dosisfaktoren, Gray, Sievert, Kohlekraftwerk, Kernkraftwerk, Wackersdorf, biologische Strahlenwirkung, Krebs, Mißbildungen, Strahlenkrankheit)	
Heile Welt.....100 (Stegreifspiel über Tschernobyl und elementare Kernphysik)	
Wiederaufarbeitung.....111 (Radioaktiver Abfall, Purex-Verfahren, Mischoxidbrennelemente, Radiotoxizität, Aktivität, Brennstoffkreislauf, Wiederaufarbeitungsanlagen, Wackersdorf, Pamela-Verfahren, Argumente für und gegen Wiederaufarbeitung; <u>3 Infoblätter</u> )	
<u>MECHANIK II</u>	
Kräfte am Drehgestell.....121 (Bremskraft, Beschleunigungskraft, Newtonsches Grundgesetz, Reibungskraft, Drehmoment, Hebelgesetz, Federhärte, Hooke'sches Gesetz, <u>Infoblatt</u> )	
Intercity-Express.....123 (Newtonsches Grundgesetz, Beschleunigung, cw-Wert, Zeit-Weg-Funktion, schiefe Ebene, Zentripetalkraft, kinetische Energie, Leistung, Wärmeenergie, Energierückgewinnung; <u>Infoblatt</u> )	
Schleuderbunker.....124 Kreisbewegung, Drehzahl, Zentripetalkraft, kinetische Energie, schiefer Wurf, Luftdruck, allgemeines Gasgesetz; <u>Infoblatt</u> )	
Schwingungsdämpfung von Sendeantennen.....128 (Schwingungsfrequenz, Schwerependel, Federpendel, Elongation, Federhärte, Kräfteparallelogramm, Schwingungsenergie, Resonanz, <u>Infoblatt</u> )	
Motorrad-Eigenschwingungen.....131 (kinematisches Ersatzmodell, Bewegungsfreiheitsgrade, Kraft, Drehmoment, Elongation, Federpendel, Federhärte, Frequenz, Kreisfrequenz, Zeit-Elongations-Funktion, Dämpfung, Schwingungsgleichung; <u>2 Infoblätter</u> )	
Apogäumsmotor.....135 (Satellitenbahnen, potentielle Energie im Gravitationsfeld, kinetische Energie auf Kreisbahn, Ellipsenbahn, Perihel, Aphel, Gravitationsgesetz, Keplersche Gesetze, Impuls, Impulserhaltungssatz; <u>Infoblatt</u> )	
<u>ELEKTRIZITÄTSLEHRE II</u>	
Kondensatorfolie.....138 (Kondensator, Kapazität, Dielektrizitätszahl, Ladung, Durchschlagfestigkeit)	
Ionentriebwerk.....140 (Impulserhaltungssatz, Potential, Kraft, Beschleunigung, elektrische Arbeit, Leistung, Ionisierung, Satellitenbahn-Korrekturen, Sonnenstrahlung; <u>Infoblatt</u> )	
Kobalt-Seltene Erden-Magnete.....145 (Magnetische Flußdichte, Energiedichte im Magnetfeld, Magnetisierung, Suszeptibilität, Koerzitivfeldstärke, Remanenz, Entmagnetisierungsfaktor, Induktionsgesetz; <u>Infoblatt</u> )	
Supraleiter.....146 (Fermionen, ohmscher Widerstand, Wirbelstrom, Flußdichte, kritische Stromstärke; <u>Infoblatt</u> )	
Leichtionenbeschleuniger.....149 (Kondensator, Parallel- und Reihenschaltung, Energiedichte im elektrischen Feld, Dielektrizitätszahl, Feldemission, Lorentzkraft, Coulombkraft, Magnetfeld eines geraden Leiters, elektrisches Feld einer linearen Ladungsanordnung, Ladungsdichte; <u>Infoblatt</u> )	
Spulen für die Kernfusion.....154 (Magnetfeld einer langen Spule, elektrischer Widerstand, Energiedichte im Magnetfeld, Induktivität, Induktionsgesetz, Lorentzkraft, Ein-, Ausschaltvorgänge; <u>Infoblatt</u> )	
Flachbildröhre.....158 (Magnetische und elektrische Kraft auf bewegte geladene Teilchen, elektrische Arbeit, Potential, Bewegungsbahnen im homogenen elektrischen und magnetischen Feld; <u>Infoblatt</u> )	
Hallsensoren.....162 (Halleffekt, Quantenhalbleffekt, Flußdichte, Hallwiderstand, Eichung von Widerständen, Lorentzkraft, Zentripetalkraft, Bohrsche Quantenbedingung, Feldeffekttransistor; Spannungsabfall; <u>Infoblatt</u> )	

ELEKTROMAGNETISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN

Holographie.....	166
(Erzwungene Schwingungen, Interferenz, Maxima, Minima, Gangunterschied; <u>Infoblatt</u> )	
Faserkreisel.....	168
(Bezugssysteme, Inertialsystem, Relativitätsprinzip, Kreisel, Drehmoment, Drehimpuls, Sagnac-Effekt, Interferenz, Gangunterschied, Interferometer, Phasendifferenz, Brechungsindex, Fresnel-Fizeau-Mitführungseffekt, Lichtgeschwindigkeit, Fresnelsche Formeln, Phonon-Photon-Wechselwirkung, Frequenzmodulation, Zeit-Elongations-Funktion; <u>Infoblatt</u> )	
Koaxialkabel.....	174
(Kapazität, Induktivität, Ersatzschaltbild, Induktionsgesetz, Laden und Entladen eines Kondensators, Wellenwiderstand, Phasengeschwindigkeit, Sinuswellen, Reflexion, Dielektrizitätszahl, Hochfrequenz)	
Fernerkundungssatellit.....	178
(Mikrowellen, Wellenlänge, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Reflexion, Sinuswellen, Beugung am Gitter, Interferenz, Dopplereffekt, Laufzeit; <u>Infoblatt</u> )	
Strahlung und Licht.....	184
(Strahlungsleistung, Lichtstrom, Raumwinkel, Strahlungsstärke, Lichtstärke, Intensität, Bestrahlungsstärke, Beleuchtungsstärke, Candela, Lux, Lumen)	

ATOMPHYSIK

Braggzelle.....	188
(Teilchen- und Wellenbild, Photonen, Phononen, Energie- und Impulserhaltungssatz, Modulation, Dopplereffekt; <u>Infoblatt</u> )	
Laser.....	190
(Emission, Absorption, Energieniveaus, Anregung, metastabiler Zustand, Spektrallinien, Stoß 2. Art, spontane Emission, stimulierte Emission, Rubinlaser, Neodymlaser, Helium-Neon-Laser, CO <sub>2</sub> -Laser, Excimerlaser, Farbstofflaser, Ionenlaser, Beugung am Gitter, Brechung am Prisma, Dispersion, Lorentzkraft, Kohärenz, Bosonen, Bosestatistik, Brewster-Fenster, Brewster-Winkel, Moden, Federpendel, harmonische Schwingung)	

KERNPHYSIK I

Brennelemente.....	208
(Abbrand, Wärmeenergie, Anreicherung, Spaltungsenergie, Energie-Masse-Relation, Aktivität, Nuklidinventar, Nachzerfallswärme, Spaltprodukte, Zerfallsgesetz, Halbwertszeit, Kraftwerksleistung; <u>2 Infoblätter</u> )	
Kernspintomographie.....	214
(Feldgradient, Magnetfeld einer Spule, Kreisel, Präzession, Kernspin, Resonanz, Induktion, Relaxationszeit; <u>Infoblatt</u> )	
Jod-123 für die Nuklearmedizin.....	218
(Isotope, Zerfallsdiagramm, Halbwertszeit, Halbwertsdicke, K-Einfang, Gammastrahlung, Betastrahlung, Strahlendosis, Aktivität, Kernreaktion, Zyklotron, Fotoeffekt, Comptoneffekt, Szintillation, Fotomultiplier; <u>2 Infoblätter</u> )	
Schwerionenbeschleuniger.....	223
(Bewegung von geladenen Teilchen im elektrischen Längsfeld, kinetische Energie, Faradayscher Käfig, Coulombkraft, Hochfrequenzeffekte, Geschwindigkeitsfilter, elektrischer Schwingkreis, Dipolschwingung, Lorentzkraft, Zentripetalkraft, relativistische Massenformel, Kernreaktionen, Tröpfchenmodell, Bindungsenergie, Impulserhaltungssatz, Bohrsches Atommodell, Paarerzeugung; <u>6 Infoblätter</u> )	

QUANTENPHYSIK

Boltzmann-Statistik.....	238
(Ideales Gas, Temperatur, Energiequanten, Wechselwirkung, Barometrische Höhenformel, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung)	
Fermionen.....	242
(Pauliprinzip, Wechselwirkung, Besetzungszahlen, Fermi-Statistik)	
Bosonen.....	245
(Wechselwirkung, Besetzungszahlen, Bose-Statistik)	
Elementarteilchen.....	249
(Elektron, Neutrino, Müon, Tau, Rutherford'scher Streuversuch, Zählrohr, Quarks, Gravitation, schwache, elektromagnetische und starke Wechselwirkung, Graviton, W-Boson, Photon, Gluon, Detektoren; <u>4 Infoblätter</u> )	
Bildquellen.....	257
Stichwortregister.....	258