Themenpool Physik 2017 – Klassen 8i, 8l, 8m

Mag. Raphael HOLPER, Mag. Theresia Klampfer, Mag. Katrin LECHNER, Mag. Magdalena MOSER,
Mag. Dr. Elzbieta PAWLAK, Mag. Stefan ZALOZNIK

	Themen	Lernziele: Kandidatinnen und Kandidaten zur Matura…	Exemplarische Inhalte
1	**Astronomie, Astrophysik und Kosmologie**	…können aktuelle Erkenntnisse der Astrophysik erschließen und in eigenen Worten kommunizieren. Sie sind in der Lage, Himmelskörper zu charakterisieren und ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede hervorzuheben. Sie können über Notwendigkeit der Weltraumforschung diskutieren, unsere Stellung im Universum einschätzen und Entscheidungen für gesellschaftliche Fragestellungen durch entsprechende Argumentation begründen.	Entwicklung der Weltbilder, Sonnensystem, Kepler'sche Gesetze, Newton'sche Gravitationstheorie, Einstein'sche Gravitationstheorie, Lebenszyklus der Sterne, Sterntypen, Entstehung und Entwicklung des Universums, Expansion, Rotverschiebung - Dopplereffekt
2	**Modelle und Konzepte**	…sind sich der Grenzen und Möglichkeiten von Modellen und Konzepten bewusst und sind dadurch in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Natur den Rahmenbedingungen entsprechend zu erläutern. Sie erkennen Modelle als wesentliche physikalische Denkweise und schätzen Größenordnungen im Mikro- als auch Makrokosmos ab.	Teilchenmodell, Atommodelle, Welle-Teilchenmodell, Standardmodell der Teilchenphysik, Ideales Gas, Feldkonzept (Gravitationsfeld, Magnetfeld, elektrisches Feld), Trägheitskonzept (Masse, Trägheit, SRT, Äquivalenzprinzip), Konzept von Raum und Zeit (SRT und ART)
3	**Erhaltungsgrößen**	…können mit Erhaltungsgrößen zentrale Sachverhalte der Physik erklären und beschreiben.	Systeme und Wechselwirkungen (abgeschlossene Systeme), Energieerhaltung (Umwandlung von Energieformen, Entwertung), Impulserhaltung (Stöße, Autounfall, Billard), Drehimpulserhaltung, Ladungserhaltung, Äquivalenz von Masse und Energie
4	**Kraft und Bewegung**	…können Bewegungsabläufe ausgewählter Beispiele vorhersagen und berechnen. Sie sind in der Lage, Daten und Ergebnisse zu interpretieren und weitere Schlüsse daraus zu ziehen.	Wurfbewegung, Arten von Kräften (Schwerkraft, Reibungskraft, Federkraft, Zentripetalkraft), Newton´sche Axiome, Drehbewegung, Hebel, Sport, Fliegen, …
5	**Energie und nachhaltige Energieversorgung**	…können anhand des Energiebegriffs nachhaltige Konzepte der Energieversorgung abschätzen und Entscheidungen treffen.	Energieerhaltung, Energieumwandlung, Energietransport, Energieentwertung, Äquivalenz von Masse und Energie, Historische Aspekte des Energiebegriffs (Perpetuum Mobile, Radioaktivität und Zerfall, Heisenberg'sche Unschärferelation,…), Sonne als Energiequelle, Photovoltaik, Wärmekraftmaschinen
6	**Felder**	…können physikalische Felder mit eigenen Worten beschreiben und sowohl Gemeinsamkeiten, als auch Unterschiede aufzeigen und erklären.	Allgemeiner Feldbegriff (Skalarfelder vs. Vektorfelder), Gravitationsfeld (Schwerkraft, ART), elektrisches Feld, magnetisches Feld, elektromagnetisches Feld, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Felder
7	**Strahlung**	…sind in der Lage, Naturphänomene durch Strahlungsprozesse ausgewählter Beispiele zu erklären und sowohl Chancen als auch Risiken für Mensch und Umwelt abzuschätzen.	Elektromagnetisches Spektrum, Fraunhofer-Linien, Spektralanalyse, Wechselwirkung mit Materie (Absorption, Emission, Photoeffekt, Ionisierung, Compton-Effekt), Strahlungsquellen (LED, Laser, Röntgenröhre, Mikrowelle, radioaktive Elemente), Wirkung von Strahlung (Auge, Sonnenbrand, Zellzerstörung), Strahlung in der Medizin (Laser, Röntgen, Nuklearmedizin), Strahlungsunfälle und Strahlenschutz

8	**Teilchen**	…können anhand des Aufbaus der Materie technische Anwendungen der Analytik beschreiben, erläutern und interpretieren.	Aufbau der Materie, Entwicklung des Atommodells, Standardmodell der Teilchenphysik (Materie, Antimaterie, fundamentale Wechselwirkungen), Teilchenmodell (Dualismus), Kinetische Gastheorie (Aggregatzustände, Temperatur, Brown'sche Bewegung), Ideales Gas, Nachweis des Teilchenaufbaus der Materie (Beschleuniger, Rastertunnelmikroskop, Massenspektograph, Elektronenmikroskop)
9	**Schwingungen und Wellen**	…können Diagramme und deren zugrunde liegenden Informationen interpretieren und Naturphänomene durch Kenntnis zentraler Mechanismen von Schwingungen und Wellen mit entsprechender Fachsprache begründen.	Feder- und Fadenpendel, harmonische Schwingungen, (un)gedämpfte Schwingungen, Resonanz, mechanische Wellen, Schallwellen, Ultraschall, elektromagnetische Wellen, Entwicklung der Vorstellungen von Licht, Photonen und Materiewellen – Quantenphysik, Wellenphänomene (Interferenz, Beugung, Polarisation, Dopplereffekt, …), Huygensches Prinzip
10	**Zustandsänderungen**	…beherrschen die Konzepte der Zustandsänderungen und können Phasendiagramme interpretieren. Sie sind in der Lage, die Bedeutung der Anomalie des Wassers für Mensch und Umwelt aufgrund physikalischer, chemischer und biologischer Wechselwirkungen einzuschätzen.	Aggregatzustände, Anomalie des Wassers, Phasendiagramme, Gasgesetze, Verbrennungskraftmaschinen
11	**Elektrizität und Elektromagnetismus**	…können zentrale Zusammenhänge der Elektrizitätslehre vernetzen und dadurch Phänomene aus Wissenschaft und Technik interdisziplinär beschreiben und in eigenen Worten kommunizieren.	Elektrische Ladung und elektrische Kraft (Coulombgesetz), Arbeit, Spannung und Energie im elektrischen Feld, Oersted-Experiment, Magnetfeld von elektrischem Leiter und Spule, Lorentz-Kraft und ihre wichtigsten Anwendungsbereiche, elektromagnetische Induktion und ihre Anwendungen
12	**Das technische Stromnetz**	…können physikalische Zusammenhänge am Beispiel des Stromnetz' durch Graphiken und Diagramme begründen und darstellen.	Ohmscher Widerstand, Spule und Kondensator im Wechselstromkreis, Drehstromnetz, Transformator: Aufbau, Funktion und Anwendungsbereiche, Generator und Elektromotor
13	**Information und Kommunikation**	…können Chancen und Risiken der Informationsübertragung und -speicherung abschätzen. Sie können Zusammenhänge von Sende- und Empfangs-einrichtungen erläutern und sind sich der Bedeutung des Auflösungsvermögen bildgebender Verfahren bewusst.	Elektronik, Datenspeicherung, Halbleiter, Hertzscher Dipol, Informationsübertragung (Strahlung, Sender, Empfänger, Modulation), Akustik, Auflösungsvermögen (Elektronenmikroskop, Streuversuche)
14	**Physik und Technik**	…können technische Anwendungen und ihre Funktionsweisen plausibel und in eigenen Worten beschreiben. Sie wenden physikalische Modelle und Konzepte an, um Alltagstechnik zu erläutern und sind sich der Bedeutung für die Gesellschaft und deren Wandel bewusst.	Haushaltstechnik (Druckkochtopf, Kühlschrank, Wärmepumpe, Beleuchtung, Strom im Haushalt, Wärmedämmung, …), Alltagstechnik (Motor, Fahrraddynamo, Kraftwerke, Solarzellen), Kommunikationstechnologie (Handy, Hertzscher Dipol, elektromagnetische Felder, …), Messtechnik (Grundgrößen und deren Messgeräte, Temperaturmessung, Elektronenmikroskop, Rastertunnelmikroskop), Bildgebende Verfahren (Röntgen, MRT), Verkehrstechnik (Airbag, Rückstoß, Verbrennungsmotoren), Laserdrucker, Festplatten, Schwingkreis, Kernkraftwerke
15	**Physik des 18. und 19. Jahrhunderts**	…verdeutlichen die Relevanz der Physik für die Gesellschaft und deren Weiterentwicklung an Hand ausgewählter zentraler Bereiche der Physik des 18. und 19. Jahrhunderts.	Von der Wärmelehre zur Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen, Energieerhaltung, Grundlagen der modernen Atomtheorie (Bohrsches Atommodell; Wasserstoffspektrum), Elektrifizierung des Alltags (Glühbirne, Generator, Motor, elektromagnetische Wellen, …), Ausformulierung der Wellentheorie des Lichts, Das Ätherproblem - Suche nach einer mechanistischen Welterklärung

16	**Paradigmenwechsel in der Physik / Entwicklung der Weltbilder**	…kennen verschiedene Weltbilder und können durch derzeitige Erkenntnisse Paradigmenwechsel der Naturwissenschaften begründen. Durch Erläuterungen von Atomkonzepten und Vorstellungen zum Licht im historischen Kontext beleuchten die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Perspektiven der Geschichte der Physik und schließen auf die Notwendigkeit des kritischen Denkens in den Naturwissenschaften.	Naturwissenschaftliche Arbeitsmethode, Kopernikanische Wende, Newton‘sche Gesetze, Lichtstrahl, Lichtwelle, Photonen, Atommodelle im Wandel der Zeit, Quantenphysik, Spezielle Relativitätstheorie, Allgemeine Relativitätstheorie
17	**Quantenphysik**	…können Aspekte des Welle-Teilchen-Dualismus erläutern und Argumente mit entsprechenden Phänomenen aus Natur und Technik belegen. Sie geben Einblicke in die Theorieentwicklung und skizzieren das Weltbild der modernen Physik.	Der Welle-Teilchen-Dualismus und seine experimentelle Bestätigung, Photoeffekt, Materiewellen: Grundidee, Experimente, Anwendungen, Heisenberg´sche Unschärferelation, Tunneleffekt
18	**Radioaktivität und Umwelt**	…können Chancen und Risiken radioaktiver Strahlung für Mensch und Umwelt abwägen und ihre Entscheidung durch physikalische und biochemische Zusammenhänge begründen.	Strahlungsquellen (natürliche und künstliche Radioaktivität), Arten von ionisierender Strahlung, biologische Wirksamkeit, Strahlenunfälle und Strahlenschutz, Kernkraftwerke, ionisierende Strahlung in Medizin und Technik, Kernfusion, Kernwaffen, Altersbestimmung mit C-14
19	**Relativistische Physik**	…entfalten Denkprozesse zur relativistischen Physik und können die Tragweite von Einsteins Postulaten in eigenen Worten und anhand von Gedankenexperimenten erläutern.	Spezielle Relativitätstheorie, Gleichzeitigkeit, Zwillingsparadoxon, Nichtexistenz des Äthers, Äquivalenz von Masse und Energie, Allgemeine Relativitätstheorie
20	**Eigenschaften des Lichts**	…beschreiben physikalische Phänomene und Eigenschaften des Lichts mit Beispielen aus Natur, Technik und Alltag. Sie können die Bedeutung von LASER für die Gesellschaft durch Beispiele aus Medizin und Technik belegen, sowie Gemeinsamkeiten, als auch Unterschiede verschiedener Lichtquellen durch Zusammenhänger der Lichtentstehung erläutern.	Licht und elektromagnetisches Spektrum, Entwicklung der Vorstellungen von Licht, Bohrsches Atommodel, Emission und Absorption von Licht, Glühbirne und Leuchtstoffröhre, Doppeltspaltversuch, Bestimmung der Wellenlänge, polarisiertes Licht, LASER, Welle/Teilchen Dualismus, Photoeffekt, Compton Effekt
21	**Elektronik und Halbleitertechnik**	…können Zusammenhänge wesentlicher Eigenschaften zentraler elektronischer Bauelemente anhand von Diagrammen interpretieren und Schlüsse daraus ziehen. Sie können die Chancen für Entwicklungen der LED Technik für die Gesellschaft aufzeigen und Anwendungen der Halbleitertechnik durch die zentralen Eigenschaften von Halbleiter erläutern.	Bändermodell, Halbleiter, Solarzelle, LED, Widerstände, Kondensator, Diode, Transistor, IC
22	**Bedeutende Beispiele aus der Experimentalphysik**	…können die Wichtigkeit bedeutender Experimente für die Wissenschaft bewerten und deren Nutzen für die Gesellschaft begründen.	Millikan-Versuch, Rutherford (Atommodell), Michelson-Morley-Experiment, Oersted (magnetische Wirkung von Strömen), Young (Doppelspaltversuch), Photoeffekt, Hafele & Keating
23	**Große Physikerinnen und Physiker und ihre wissenschaftlichen Leistungen**	…können das Leben großer Physikerinnen und Physiker im historischen Kontext erläutern und die Bedeutung ihrer Beiträge für die Gesellschaft an Hand ausgewählter Beispiele belegen.	Galilei, Newton, Einstein, Curie, Meitner, Doppler, Schrödinger, …
24	**Naturkonstanten, ihre Bedeutung und ihre Anwendung**	…können durch formale Zusammenhänge die Dimension von Naturkonstanten erschließen, Proportionalitäten abschätzen und Größenordnungen wesentlicher Naturkonstanten zuordnen. Sie sind in der Lage, empirische Methoden zur Messung diverser Naturkonstanten zu beschreiben.	Gravitationskonstante, Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, magnetische und elektrische Feldkonstante, Elementarladung, Avogadro-Zahl, Boltzmann Konstante, absoluter Nullpunkt, allgemeine Gaskonstante, Stefan-Boltzmann-Konstante, Planck’sches Wirkungsquantum, Elektronenmasse, Neutronenmasse, Protonenmasse