

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Vorwort | 12 |
| Zum Arbeiten mit diesem Buch | 13 |
| 1 Biologie lernen und lehren | 16 |
| 1.1 Biologie lehren lernen heißt die Perspektive wechseln | 16 |
| 1.2 Die Planung des Unterrichts ist eine zentrale professionelle Aufgabe | 18 |
| 2 Analyse fachlicher Aussagen in Lehrbüchern | 24 |
| 2.1 Fachliche Aussagen sind darauf zu prüfen, welche Vorstellungen sie vermitteln | 24 |
| 2.2 Fachdidaktisch geklärte Vorstellungen sollen das fachliche Lernen fördern | 26 |
| 3 Arbeiten mit Schülervorstellungen | 30 |
| 3.1 Die Lernenden bringen Vorstellungen zu einem Thema in den Unterricht mit | 30 |
| 3.2 Die Vorstellungen der Lernenden sind Lernvoraussetzungen und Lernmittel | 33 |
| 4 Didaktische Rekonstruktion | 36 |
| 4.1 Didaktische Rekonstruktion ist ein Weg zum guten Unterricht | 36 |
| 4.2 Lerngegenstände sind zu elementarisieren, fachlich zu rahmen und lebensweltlich einzubetten | 40 |
| 4.3 Didaktische Rekonstruktion dient als Rahmen für fachdidaktische Forschung | 44 |
| 5 Begründung des Biologieunterrichts | 48 |
| 5.1 Biologieunterricht trägt zur Entwicklung naturwissenschaftlicher Kompetenzen bei | 48 |
| 5.2 Biologieunterricht hat einen spezifischen Bildungswert | 51 |
| 6 Auswahl und Verknüpfung der Lerninhalte | 56 |
| 6.1 Auswahl, Strukturierung und Sequenzierung führen zu den Lerninhalten | 56 |
| 6.2 Basiskonzepte sind eine lernförderliche Möglichkeit, Biologieunterricht zu strukturieren | 61 |
| 7 Berufswissenschaft: Didaktik der Biologie | 72 |
| 7.1 Didaktik der Biologie ist die zentrale Berufswissenschaft für Lehrende der Biologie | 72 |
| 7.2 Die Didaktik der Biologie ist eine empirisch forschende Wissenschaft | 75 |
| 7.3 Didaktik der Biologie ist zugleich Teil und Gegenüber der Biologie | 79 |
| 8 Bildungsstandards und Kompetenzen | 82 |
| 8.1 Biologieunterricht zielt auf die Entwicklung von Kompetenzen | 82 |
| 8.2 Kompetenzen werden verschiedenen Kompetenzbereichen zugeordnet | 84 |
| 8.3 Kompetenzen werden bezüglich unterschiedlicher Anforderungsbereiche beschrieben | 86 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9 | Fachwissen erwerben und anwenden | 88 |
| 9.1 | Die Bildungsstandards legen fachliche Basiskonzepte für den Biologieunterricht fest | 88 |
| 9.2 | Kohärenter Biologieunterricht soll den kumulativen Aufbau von Fachwissen unterstützen | 92 |
| 9.3 | Der Umgang mit Fachwissen muss durch Anwendung geübt werden | 94 |
| 10 | Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen | 96 |
| 10.1 | Die Erkenntnisgewinnung ist ein wesentlicher Teil naturwissenschaftlicher Bildung | 96 |
| 10.2 | Die Bildungsstandards fordern Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung | 97 |
| 10.3 | Kompetenzmodelle beschreiben Wissen und Fähigkeiten der Lernenden | 100 |
| 10.4 | Die Lernausgangslagen liegen unter den Leistungserwartungen | 101 |
| 10.5 | Forschendes Lernen fördert Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung | 102 |
| 11 | Kommunikation biologischer Phänomene und Erkenntnisse | 104 |
| 11.1 | Kommunikation bedarf der Bedeutungsklä rung | 104 |
| 11.2 | Fachliche Quellen sind zu erschließen, Ergebnisse zu dokumentieren und zu referieren | 107 |
| 11.3 | Argumentieren ist eine komplexe Fähigkeit für fachliche Kommunikation | 108 |
| 11.4 | Wissenschaftliches Kommunizieren sollte schrittweise gelernt und differenziert beurteilt werden | 111 |
| 12 | Bewertung an der Schnittstelle von Biologie und Gesellschaft | 116 |
| 12.1 | Entscheiden und Handeln an der Schnittstelle von Biologie und Gesellschaft erfordert Bewertungskompetenz | 116 |
| 12.2 | Die Bezeichnungen Bewerten und Beurteilen werden unterschiedlich verwendet | 117 |
| 12.3 | Kognitive Kompetenzen sind für den Kompetenzbereich Bewertung zentral | 118 |
| 12.4 | Kompetenzmodelle ermöglichen es, Bewertungskompetenz gezielt zu fördern | 120 |
| 12.5 | Wie Bewertungskompetenz gefördert werden kann | 122 |
| 13 | Die Lernenden: Schülerinnen und Schüler | 124 |
| 13.1 | Der Unterricht soll sich zentral an den Lernenden orientieren | 124 |
| 13.2 | Die Lernenden kommen mit eigenen Vorstellungen in den Unterricht | 125 |
| 13.3 | Alltagsvorstellungen sind Lernvoraussetzungen | 127 |
| 13.4 | Lernende konstruieren ihre Vorstellungen selbst – unter Umständen auch neu | 129 |
| 13.5 | Das Interesse für einen Gegenstand kann effektives Lernen fördern | 131 |
| 13.6 | Der Interessenabfall ab Klasse 5 ist eine Herausforderung für den Fachunterricht | 132 |
| 13.7 | Lernende sind von sich aus motiviert, sie wollen kompetent und wirksam sein | 136 |
| 13.8 | Anregende und interessante Lernumgebungen können die Motivation fördern | 137 |
| 14 | Biologielehrerin und Biologielehrer | 142 |
| 14.1 | Biologielehrkräfte sind Experten für das Lernen und Lehren der Biologie | 142 |
| 14.2 | Professionelle Entwicklung zielt auf Handlungskompetenz | 144 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 14.3 | Die Struktur der Lehrkräftebildung muss den Anforderungen an den Lehrberuf entsprechen | 146 |
| 14.4 | Die Vorstellungen der Lehrenden beeinflussen das Lehren und damit das Lernen | 148 |
| 15 | Ziele formulieren | 152 |
| 15.1 | Zielorientierung ist ein zentrales Element beim Unterrichten | 152 |
| 15.2 | Unterrichtsziele können nach Ebenen, Lerndimensionen und Stufen differenziert werden | 154 |
| 15.3 | Im Unterricht werden fachspezifische sowie überfachliche Unterrichtsziele verfolgt | 160 |
| 16 | Lerngelegenheiten planen und durchführen | 162 |
| 16.1 | Unterrichtsplanung ist ein mehrdimensionaler Entscheidungsprozess | 162 |
| 16.2 | Lehrpläne und Bildungsstandards sollen die Unterrichtsplanung steuern | 163 |
| 16.3 | Professionelle Unterrichtsplanung gibt Sicherheit, eröffnet Alternativen und ist Voraussetzung für Kohärenz | 165 |
| 16.4 | Unterrichtsplanung bezieht sich auf Ziele, Voraussetzungen, Lernpotenziale und fachliche Grundlagen | 166 |
| 16.5 | Der Unterrichtsentwurf wird als Verlaufsskizze prägnant und übersichtlich gestaltet | 173 |
| 16.6 | Verlaufsformen gliedern den Unterricht nach inhaltlicher Folgerichtigkeit | 176 |
| 16.7 | Reflexion und Evaluation verbessern den Unterricht | 177 |
| 17 | Lernaufgaben entwickeln | 180 |
| 17.1 | Aufgaben prägen den Unterricht | 180 |
| 17.2 | Ein Ausgangsphänomen lädt zum Lernen ein | 181 |
| 17.3 | Ein Aufforderungsteil präzisiert die Tätigkeiten | 182 |
| 17.4 | Ein Unterstützungsteil bietet den Lernenden Informationen und Hilfen | 183 |
| 17.5 | Ein Rückmeldungsteil regt die Reflexion über das Lernen an | 184 |
| 17.6 | Aufgaben können in jeder Phase des Biologieunterrichts lernförderlich sein | 187 |
| 18 | Schülerleistungen diagnostizieren, beurteilen und rückmelden | 190 |
| 18.1 | Diagnostizieren und Beurteilen sind zentrale Aufgaben der Lehrkraft | 190 |
| 18.2 | Die Beurteilung des Leistungsstandes hat mehrere Funktionen | 193 |
| 18.3 | Beurteilungen im Lernprozess sollen orientieren und anleiten | 195 |
| 18.4 | Zur Beurteilung von Schülerleistungen gibt es eine Vielfalt von Formen | 197 |
| 18.5 | Leistungstests bilden die Grundlage der Notengebung | 204 |
| 18.6 | Beurteilungsergebnisse dienen der Lehrkraft zur Selbstevaluation | 206 |
| 19 | Biologieunterricht im Lernraum Schule | 208 |
| 19.1 | Von naturwissenschaftlichen Fachräumen zu Lernumgebungen | 208 |
| 19.2 | Zeitgemäßer Biologieunterricht benötigt eine spezielle Raumausstattung | 210 |
| 19.3 | Die Biologiesammlung ist Voraussetzung für zeitgemäßen Biologieunterricht | 212 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 19.4 | Eine Biologiesammlung kann auf vielfältige Weise entstehen | 213 |
| 19.5 | Die Biologische Sammlung hat Ausstellungscharakter | 216 |
| 19.6 | Ein lernförderlich gestaltetes Schulgelände ermöglicht vielseitigen Biologieunterricht | 218 |
| 19.7 | Schulgelände und Schulgarten sind wichtige Lernorte für Biologieunterricht | 221 |
| 19.8 | Die Anlage des Schulgartens bedingt seine Einsatzmöglichkeiten | 224 |
| 19.9 | Ein Schulgarten lässt die Schule aufblühen | 225 |
| 20 | Biologie lernen außerhalb der Schule | 228 |
| 20.1 | Außerschulische Lernorte sind Lernumgebungen außerhalb des Schulgeländes | 228 |
| 20.2 | Außerschulische Lernorte ergänzen und erweitern schulischen Unterricht | 229 |
| 20.3 | Didaktische Empfehlungen leiten die Nutzung außerschulischer Lernorte | 232 |
| 20.4 | Unterricht am außerschulischen Lernort sollte didaktisch gestaltet werden | 242 |
| 21 | Erkunden und Erkennen | 246 |
| 21.1 | Erkunden und Erkennen sind eng verknüpft, müssen aber gedanklich getrennt werden | 246 |
| 21.2 | Arbeitsweisen konkretisieren das Forschen in einer Kultur der Naturwissenschaften | 247 |
| 21.3 | Arbeitsweisen sind didaktisch rekonstruierte Methoden des Erkundens und Erkennens | 248 |
| 22 | Beobachten | 252 |
| 22.1 | Beobachten ist kriteriengeleitetes Wahrnehmen | 252 |
| 22.2 | Die Fähigkeit zum Beobachten kann systematisch gefördert werden | 255 |
| 23 | Mikroskopieren | 260 |
| 23.1 | Mit Lupe und Mikroskop kann man in die Welt des winzig Kleinen schauen | 260 |
| 23.2 | Mikroskopieren erfordert kognitive Fähigkeiten und feinmotorische Fertigkeiten | 261 |
| 23.3 | Die Einführung des Mikroskopierens muss geplant werden | 262 |
| 23.4 | Für den Einsatz von Lupe und Mikroskop ist Praxiswissen zu nutzen | 263 |
| 24 | Experimentieren | 268 |
| 24.1 | Mit Experimenten werden Hypothesen über Ursachen planmäßig getestet | 268 |
| 24.2 | Experimente haben im Unterricht verschiedene Bedeutungen und Funktionen | 272 |
| 24.3 | Experimentieren kennzeichnet einen Modus biologischer Welterschließung | 274 |
| 24.4 | Lernende verstehen Experimente als Ausprobieren | 276 |
| 24.5 | Regeln guter Experimentierpraxis erleichtern die Unterrichtsplanung | 277 |
| 24.6 | Die Sicherheit und Gesundheit der Lernenden dürfen nicht gefährdet werden | 279 |
| 25 | Vergleichen | 282 |
| 25.1 | Für das Vergleichen braucht man Kriterien | 282 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 25.2 | Vergleichen dient der Beantwortung von Fragestellungen | 283 |
| 25.3 | Vergleichen dient der Begriffsbildung | 284 |
| 25.4 | Vergleichen dient dem Ordnen von Organismen | 285 |
| 25.5 | Vergleichen fördert die Wahrnehmung relevanter Details | 287 |
| 25.6 | Vergleichen dient dem Testen von Hypothesen | 287 |
| 26 | Unterrichten mit Lebewesen | 290 |
| 26.1 | Lebewesen fördern die Lernmotivation und ermöglichen Primärerfahrungen | 290 |
| 26.2 | Lebewesen im Unterricht können Interesse, Motivation und Lernerfolg bewirken | 291 |
| 26.3 | Für den Einsatz von Lebewesen im Unterricht sind praktische Hinweise nützlich | 292 |
| 26.4 | Das Pflegen von Lebewesen fördert eine fürsorgliche und verantwortungsbewusste Haltung | 295 |
| 27 | Protokollieren, Zeichnen, Mathematisieren | 300 |
| 27.1 | Protokollieren ist eine Erfassungs- und Dokumentationstechnik | 300 |
| 27.2 | Zeichnen fördert Erkenntnisprozesse, dient der Dokumentation und der Kommunikation | 305 |
| 27.3 | Mathematisieren im Biologieunterricht heißt Formalisieren, Quantifizieren und Modellieren | 313 |
| 28 | Modellieren | 316 |
| 28.1 | Modelle haben große Bedeutung in der Biologie und im Biologieunterricht | 316 |
| 28.2 | Beim Modellieren wird ausgehend von einem Original ein Modell hergestellt | 317 |
| 28.3 | Erkenntnisse beim Modellieren werden auf das Original übertragen | 319 |
| 28.4 | Modelle werden als Medien und als Arbeitsweise genutzt | 321 |
| 28.5 | Modelle lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren | 323 |
| 28.6 | Modellieren wird schrittweise erlernt und im Unterricht gefördert | 325 |
| 29 | Sammeln und Ausstellen | 328 |
| 29.1 | Sammeln von Naturobjekten fördert das Vergleichen, Ordnen und Bestimmen | 328 |
| 29.2 | Die Gestaltung einer Ausstellung fördert Kommunikationskompetenzen und selbstständiges Arbeiten | 329 |
| 29.3 | Sammeln und Ausstellen sollen zielgerichtet und kriteriengeleitet erfolgen | 332 |
| 30 | Vielfalt und Funktionen von Unterrichtsmedien | 338 |
| 30.1 | Das Verständnis von Medien ändert sich mit der theoretischen Perspektive | 338 |
| 30.2 | Informationen lassen sich mit verschiedenen Medien transportieren | 339 |
| 30.3 | Medien können unterschiedliche Funktionen im Unterricht erfüllen | 340 |
| 31 | Präparate und Bilder | 344 |
| 31.1 | Präparate, Abgüsse und Nachbildungen machen biologische Objekte jederzeit verfügbar | 344 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 31.2 | Abbildungen und Fotos fördern genaues Hinsehen, Nachdenken und Verbalisieren | 347 |
| 31.3 | Hörbilder vermitteln im Biologieunterricht vor allem Tierstimmen | 349 |
| 31.4 | Filme besitzen ein vielgestaltiges Vermittlungspotenzial | 350 |
| 31.5 | Bildprojektionen und Tafelbilder ermöglichen die Arbeit mit Bildern im Plenum | 353 |
| 32 | Diagramme | 356 |
| 32.1 | Diagramme sind logische Bilder mathematischer Abbildungen | 356 |
| 32.2 | Diagramme quantifizieren und strukturieren | 357 |
| 32.3 | Spezielle biologische Inhalte erfordern besondere Diagramme | 365 |
| 32.4 | Den Umgang mit Diagrammen lernen | 374 |
| 33 | Sprache | 380 |
| 33.1 | Sprache ist das zentrale Medium für das Lehren und Lernen der Biologie | 380 |
| 33.2 | Bildungssprache ist Teil der Unterrichtssprache und beeinflusst das Lernen | 383 |
| 33.3 | Fach- und Alltagssprache müssen fachdidaktisch reflektiert zur Unterrichtssprache verknüpft werden | 385 |
| 33.4 | Termini sind Mittel zum Zweck des Begriffslernens im Biologieunterricht | 387 |
| 33.5 | Anthropomorphe Metaphern können lernförderlich, aber auch lernhinderlich sein | 388 |
| 33.6 | Der Einsatz der Sprache im Unterricht sollte fachdidaktisch reflektiert werden | 390 |
| 33.7 | Fachdidaktisch unterstützte Textarbeit fördert Biologieverständnis | 392 |
| 33.8 | Biologie ist vorteilhaft in der „Sprache der Naturwissenschaften“ zu vermitteln | 395 |
| 34 | Schulbücher | 396 |
| 34.1 | Schulbücher sind vielfältig verwendbare Medien im Biologieunterricht | 396 |
| 34.2 | Erforscht werden hauptsächlich Schulbücher selbst, kaum ihre Wirkung | 398 |
| 35 | Digitale Medien im Biologieunterricht | 402 |
| 35.1 | Mit digitalen Medien kann Biologieunterricht optimiert werden | 402 |
| 35.2 | Digitale Medien können den Biologieunterricht transformieren | 406 |
| 35.3 | Der Einsatz digitaler Medien erfordert Anpassungen auf allen Ebenen der Schule | 407 |
| 35.4 | Beispiele digitaler Medien für den Biologieunterricht | 411 |
| 35.5 | Leitlinien helfen, Biologieunterricht mit digitalen Medien zu gestalten | 416 |
| 36 | Kultur der Naturwissenschaften | 420 |
| 36.1 | Die Förderung eines Wissenschaftsverständnisses ist ein Bildungsanspruch | 420 |
| 36.2 | Wissenschaftspropädeutik zielt auf ein informiertes Wissenschaftsverständnis | 421 |
| 36.3 | Naturwissenschaften sind kulturelle Institutionen mit spezifischen Praktiken | 423 |
| 36.4 | Ein Verständnis der Wissenschaftskommunikation ist für öffentliche und politische Debatten bedeutsam | 426 |
| 36.5 | Wissenschaftliches Wissen beansprucht Geltung, nicht Wahrheit | 428 |
| 36.6 | Wissenschaftstheorie untersucht das naturwissenschaftliche Vorgehen | 429 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 36.7 | Biologische Phänomene erfordern spezifische Beschreibungs- und Erklärformen | 435 |
| 36.8 | Die Gegenstände der Biologie erfordern systemisches Denken | 438 |
| 36.9 | Biologieunterricht kann exemplarisch die Kultur der Naturwissenschaften verdeutlichen | 439 |
| 37 | Erkenntnistheorie und Lernen | 442 |
| 37.1 | Erkenntnis ist ein schöpferischer Akt | 442 |
| 37.2 | Der Konstruktivismus ist eine breit gefächerte erkenntnistheoretische Position | 443 |
| 37.3 | Konstruktivistische Ansätze begründen eine fachdidaktische Sicht auf das Lernen | 445 |
| 37.4 | Verstehendes Lernen besteht in der Änderung von Vorstellungen | 446 |
| 37.5 | Lernen wird gerne metaphorisch beschrieben | 448 |
| 37.6 | Erkenntnistheorie verändert die Unterrichtspraxis | 450 |
| 38 | Geschichte und Struktur der Biologie | 452 |
| 38.1 | Der Begriff Biologie hat eine Geschichte | 452 |
| 38.2 | Biologie ist in Teildisziplinen gegliedert | 453 |
| 38.3 | Evolutionstheorie und Systemanalyse schaffen die Einheit | 455 |
| 38.4 | Die Geschichte der Biologie ist für das Lernen zu nutzen | 458 |
| 39 | Wissenschaftsethik und Bioethik | 462 |
| 39.1 | Ethik befasst sich mit Werten, Normen und verantwortlichem Handeln | 462 |
| 39.2 | Wissenschaftliche Verantwortung ist Gegenstand der Wissenschaftsethik | 463 |
| 39.3 | Bioethik ist angewandte Ethik für Entscheidungen im Bereich der Biologie | 465 |
| 39.4 | Biologische Aussagen können ethische Implikate enthalten | 467 |
| 39.5 | Die Auseinandersetzung mit ethischen Fragen ist verbindlich für den Biologieunterricht | 467 |
| 39.6 | Ordnungsethik, Gesinnungsethik und Verantwortungsethik leiten die Reflexion ethischer Fragen | 469 |
| 39.7 | Schemata zur Entscheidungsfindung können das Vorgehen im Unterricht strukturieren | 471 |
| 39.8 | Problemhaltige Unterrichtsmaterialien können die originale Begegnung ersetzen | 473 |
| 40 | Geschichte des Biologieunterrichts | 474 |
| 40.1 | Biologieunterricht orientiert sich an gesellschaftlichen Bedürfnissen | 475 |
| 40.2 | Biologieunterricht folgt der Entwicklung der Wissenschaft Biologie | 477 |
| 40.3 | Biologieunterricht entwickelt eigene Unterrichtsmethoden | 481 |
| 40.4 | Biologie und Biologieunterricht wurden von der NS-Ideologie ausgenutzt | 484 |
| 40.5 | Die Aufgaben aus der Geschichte sind unerledigt | 491 |
| 41 | Gesundheitsbildung | 496 |
| 41.1 | Gesundheit ist positives Erleben – physisch, psychisch und sozial | 496 |
| 41.2 | Verhaltens- und Verhältnisbestimmungen kennzeichnen Modelle zur Gesundheit | 498 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 41.3 | Gesundheitsbildung ist die auf Lernen und Entwicklung ausgerichtete Gesundheitsförderung | 501 |
| 41.4 | Schule kann als Lebensraum zur Gesundheitsförderung beitragen | 502 |
| 41.5 | Gesundheitsbildung im Biologieunterricht zielt auf eine reflexive Handlungsfähigkeit | 503 |
| 41.6 | Das Verstehen biologischer Zusammenhänge kann zu Gesundheit beitragen | 504 |
| 42 | Sexualbildung | 508 |
| 42.1 | Menschliche Sexualität umfasst biologische, persönliche, soziale und kulturelle Aspekte | 508 |
| 42.2 | Sexualbildung, Sexualerziehung und Sexuaufklärung fördern sexuelle Gesundheit | 510 |
| 42.3 | Sexualerziehung ist unverzichtbarer Teil des Bildungsauftrags von Schule | 512 |
| 42.4 | Wertorientierte Sexualbildung gebietet Toleranz und verbietet Indoktrination | 516 |
| 42.5 | Lehrende fordert Sexualerziehung persönlich und pädagogisch heraus | 518 |
| 42.6 | Sprache, Methoden und Sozialformen verdienen besondere Aufmerksamkeit | 519 |
| 42.7 | Eltern haben ein Recht auf Information über die Sexualerziehung ihrer Kinder | 521 |
| 43 | Biologische Bildung für Nachhaltigkeit | 522 |
| 43.1 | Nachhaltigkeit heißt Erhalt der sozialen und ökologischen Lebensgrundlagen | 522 |
| 43.2 | Die Konzepte Anthropozän und planetare Belastungsgrenzen leiten die Nachhaltigkeitsdebatte | 525 |
| 43.3 | Bildung für Nachhaltigkeit geht über Umwelterziehung und -bildung hinaus | 526 |
| 43.4 | Bildung für Nachhaltigkeit fußt auf naturwissenschaftlichem Grundverständnis | 528 |
| 43.5 | Schulprogramme zur Bildung für Nachhaltigkeit zeigen sich beschränkt wirksam | 530 |
| 43.6 | Mehr Wissen über Nachhaltigkeit führt nicht direkt zu angemessenen Handlungen | 531 |
| 43.7 | Grundlegendes Verstehen von Umweltproblemen ermöglicht politische Teilhabe | 534 |
| 43.8 | Bildung für Nachhaltigkeit kann und muss curricular eingebunden werden | 537 |
| 43.9 | Bildung für Nachhaltigkeit braucht Begegnung in der Umwelt | 542 |
| 43.10 | Nachhaltigkeitsorientierter Unterricht ist auf aktuelles Wissen angewiesen | 543 |
| 43.11 | Biologieunterricht muss Bildung für Nachhaltigkeit mit Leben füllen | 545 |
| 44 | Biologiedidaktische Quellen | 548 |
| 44.1 | Fachdidaktische Quellen sind ein wesentliches Hilfsmittel für eine gründliche Unterrichtsplanung | 548 |
| 44.2 | Wissenschaftliches Arbeiten ist auf Quellen angewiesen | 549 |
| 45 | Literaturverzeichnis | 552 |
| 46 | Autor:innen und Herausgeber:innen | 554 |