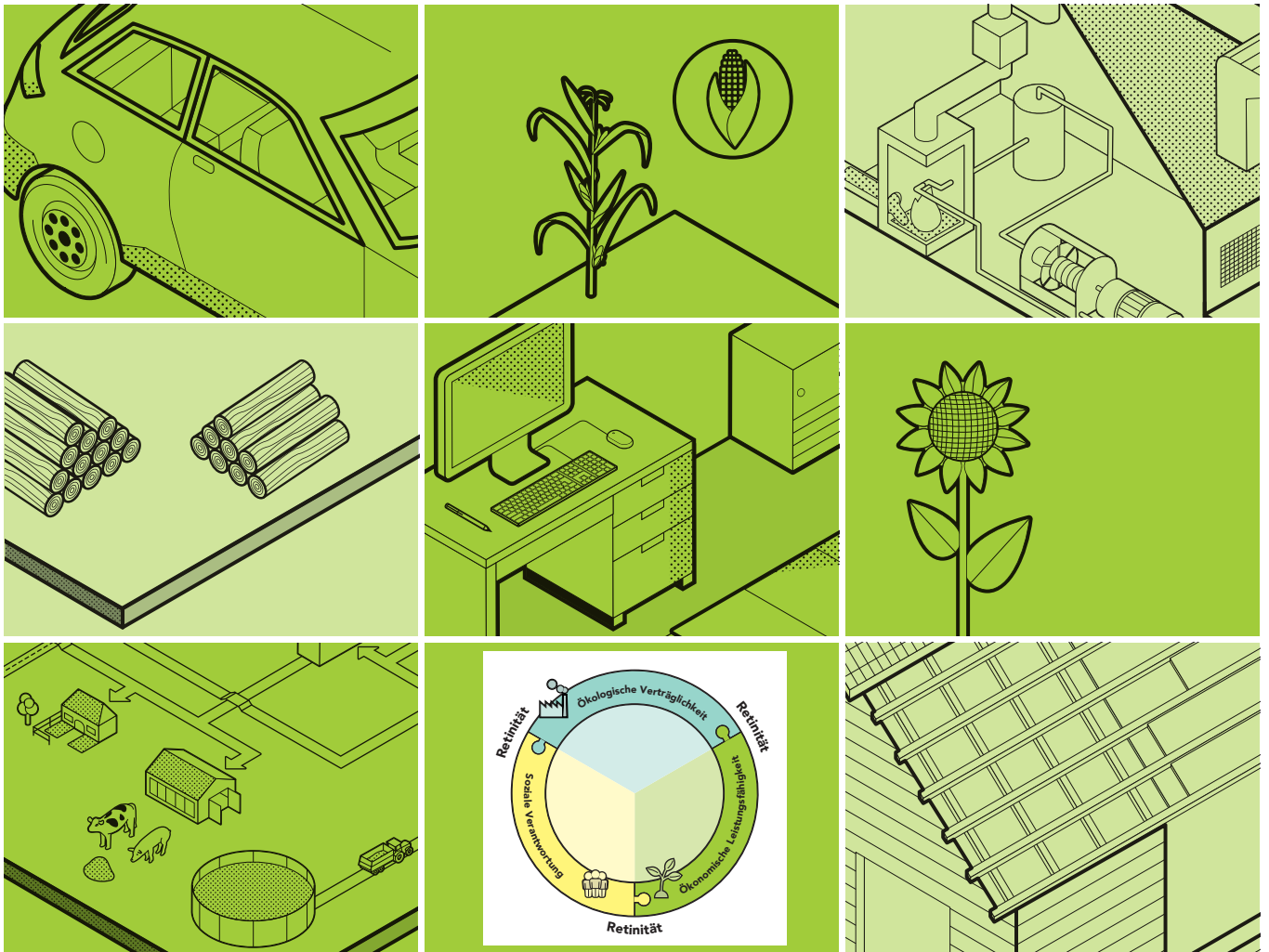


NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

INFORMATIONSMATERIALIEN FÜR BERUFSBILDENDE SCHULEN

INFORMATIONEN FÜR LEHRKRÄFTE



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V.

1. EINFÜHRUNG: UM WAS GEHT ES?

Die Kulturgeschichte des Menschen ist geprägt durch die Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Die Verwendung von Holz als Bau- und Heizmaterial, der Gebrauch tierischer Produkte wie Leder und Felle als Kleidung oder die Nutzung von Heilpflanzen für die Medizin sind hierfür nur einige Beispiele. Problematische Veränderungen stellten sich vor allem ab der Mitte des 19. Jahrhunderts ein. Im Zuge der Industrialisierung wurde zunächst Kohle in großen Mengen gefördert und vor allem für die Stahlproduktion verbraucht. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts setzte dann der Siegeszug der Petrochemie ein. Erdöl und Erdgas werden bis heute in gigantischen Mengen gefördert und zur Produktion von Kunststoffen, für den Antrieb von Maschinen oder zur Erzeugung elektrischer und thermischer Energie verbraucht. Zwar handelt es sich auch hier letztlich um Substanzen natürlichen Ursprungs, allerdings werden diese in Jahrmillionen entstandenen fossilen Ressourcen nun in einer weltgeschichtlich ungeheuer kurzen Phase aufgezehrt und „verfeuert“ – mit den bekannten, aber in ihrem Ausmaß gar nicht absehbaren Folgen der Klimaveränderung.

Die Einsicht, dass der Mensch nur im Einklang mit den natürlichen Kreisläufen überleben kann, ist der Ausgangspunkt für die Bioökonomie. Ihr Gradmesser für das wirtschaftliche Handeln ist die „Biokapazität“. Das heißt, dass der Eingriff in den Haushalt der Natur deren Regenerationsfähigkeit nicht überschreiten darf, da ansonsten „von der Substanz“ gelebt wird, was nur für begrenzte Dauer möglich ist. Die Bioökonomie richtet ihren Blick vor allem auf die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen. Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) können ein Ausweg aus dieser Situation sein. Sie werden sowohl stofflich, das heißt als Basis für industrielle Produkte, als auch energetisch zur Erzeugung von Elektrizität und Wärme genutzt. Dabei hat die Verwendung von NawaRo nicht nur ökologische Vorteile. Auch in ökonomischer Hinsicht bieten sich erhebliche Potenziale. Während andere Rohstoffe und Energieträger überwiegend importiert werden müssen – häufig aus Ländern mit politisch und sozial äußerst problematischen Verhältnissen, erfolgt die Wertschöpfung bei den NawaRo in der Region. Insbesondere für die Land- und die Forstwirtschaft bietet der Anbau von NawaRo große Potenziale.

Nachwachsende Rohstoffe (Nawaro) sind ein wichtiger Beitrag zur Zukunftssicherung unserer Lebensverhältnisse. Sie werden nicht nur unser Leben als Konsumenten beeinflussen, sondern auch die Arbeits- und Geschäftsprozesse in der Produktion und im Handel maßgeblich prägen. Die dort tätigen Fachkräfte müssen entsprechend vorbereitet werden. Dies ist die zentrale Aufgabe der Berufsbildung.

2. HINTERGRUND: DIE LEITIDEE EINER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG

Die zunehmende Verwendung von NawaRo steht in einem größeren Zusammenhang mit der grundlegenden Veränderung der Prämissen unserer Gesellschaft. Als „große Transformation zur Nachhaltigkeit“ beschreibt der „Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderung“ die anstehende Aufgabe. Mit dem Begriff der Nachhaltigkeit wird die Zukunftsfähigkeit zum Gradmesser allen wirtschaftlichen, politischen und individuellen Handelns erhoben.

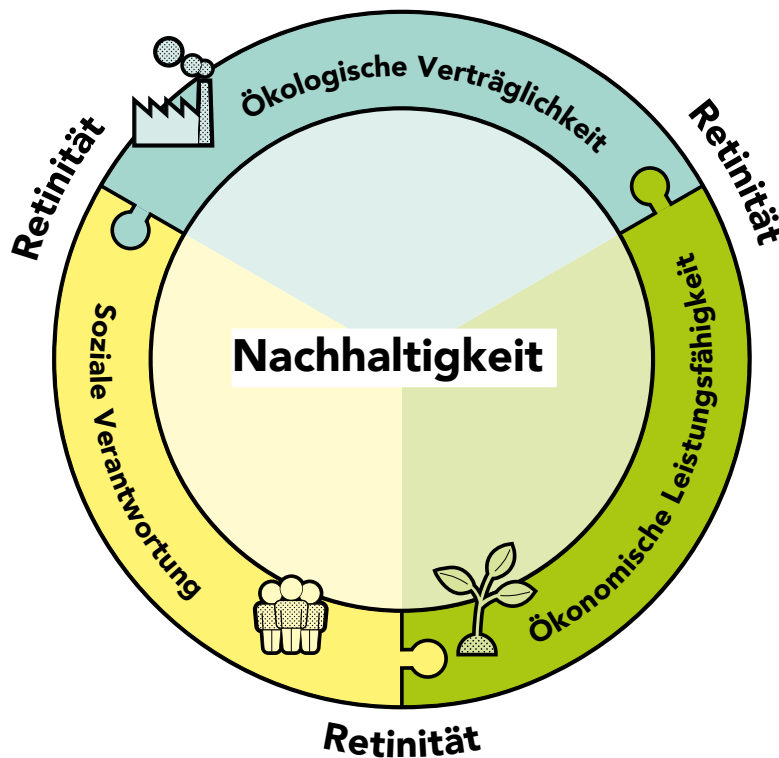
Der Ursprung des Begriffs der Nachhaltigkeit liegt in der Forstwirtschaft. In einer Publikation aus dem Jahr 1713 stellte der sächsische Oberberghauptmann Carl von Carlowitz die Grundregel auf, dass nur so viel Holz eingeschlagen werden darf, wie im gleichen Zeitraum nachwachsen kann. Damit sollte auch für zukünftige Generationen die forstwirtschaftliche Nutzung des Waldes gesichert werden.

Im Zuge wirtschaftlichen Wachstums und technologischen Fortschritts geriet der Gedanke einer an Naturkreisläufen orientierten Wirtschaftsform zunehmend in Vergessenheit. Erst der vom „Club of Rome“ 1972 vorgelegte Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ machte einer breiten Öffentlichkeit bewusst, dass eine Fortsetzung des auf Ressourcenverbrauch gerichteten Wachstums unweigerlich zum ökologischen Kollaps führen muss. Für das aktuelle Verständnis von Nachhal-

tigkeit ist der Bericht der UN-Kommission für Umwelt und Entwicklung aus dem Jahr 1987 maßgeblich. In diesem Bericht wird die Leitidee einer „nachhaltigen Entwicklung“ wie folgt beschrieben: Es ist eine Entwicklung, „die die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen“. Dabei geht es sowohl um einen schonenden Umgang mit begrenzten Ressourcen, aber darüber hinaus auch um eine weltweite Verteilungs- und Chancengerechtigkeit. Diese doppelte Perspektive – Gerechtigkeit zwischen den Generationen und Gerechtigkeit innerhalb der aktuell lebenden Generation – kann auf die plakative Formel gebracht werden:

**Heute nicht auf Kosten von morgen
und hier nicht zu Lasten von Menschen
anderswo leben und arbeiten!**

Seit 1994 ist der Gedanke der Nachhaltigkeit auch im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland verankert, im Artikel 20a. In der Agenda 21, dem Aktionsprogramm, das von den Vereinten Nationen auf der Konferenz von Rio 1992 von 128 Staaten beschlossen wurde, ist der Nachhaltigkeitsgedanke weiter differenziert worden. Für die nachhaltige Entwicklung ist seitdem eine dreidimensionale Perspektive kennzeichnend, die ökologische, ökonomische und soziale Aspekte vereint.



Das Besondere an dieser Denkfigur ist das, was als „Retinität“ bezeichnet wird. Das bedeutet, dass diese drei Zieldimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales gleichrangig sind und in ihrer Wechselwirkung gesehen werden müssen. Damit wird der Blick unweigerlich auf Konflikte und Widersprüche gelenkt: Was ökologisch ist, ist nicht immer ökonomisch, was sozial ist, ist nicht immer ökologisch usw. Diese Widersprüche zu erkennen, sich aktiv in diesen Konflikten zu verhalten und dabei verantwortbare Entscheidungen zu treffen, ist das große Ziel einer Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Dieses Bildungsziel wird auch als Gestaltungskompetenz bezeichnet.

Als Gestaltungskompetenz gilt die Fähigkeit, Kenntnisse über eine nachhaltige Entwicklung anzuwenden, Probleme zu erkennen, vorausschauend zu denken, mit offenen Situationen umgehen zu können, selbstständig und kooperativ planen und handeln zu können sowie Entscheidungen treffen zu können.

Diese Zielsetzung der Gestaltungskompetenz gilt insbesondere für die berufliche Bildung, weil alle beruflichen Prozesse und Arbeitshandlungen materielle und energetische Ressourcen nutzen und die Arbeits- und Lebenswelt mit lokalen und globalen Auswirkungen verändern. Das Ziel der nachhaltigen Entwicklung verändert also auch die Kompetenzanforderungen an die zukünftigen Facharbeiter und Facharbeiter-

innen. Sie müssen zunehmend ökologische Systeme und Kreisläufe erkennen können, sie müssen Materialien und Werkstoffe ökologisch bewerten können und sie müssen ihr Handeln in den Zusammenhang mit gesellschaftlichen Zielsetzungen stellen sowie verantwortlich daran mitwirken. Schließlich müssen auch die Facharbeiter auf entsprechende Kundenwünsche eingehen und die Kunden diesbezüglich beraten können.

3. DIDAKTISCHE UMSETZUNG: LEITLINIEN DER BERUFSBILDUNG FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung ist eine „regulative Idee“. Das bedeutet, dass es sich hierbei um eine normative Grundorientierung handelt, die nicht unmittelbar in einem deduktiven Verfahren für Lehr-Lern-Arrangements operationalisiert werden kann. Ein umgekehrtes Vorgehen, das induktiv von konkreten Beispielen und Handlungssituationen ausgeht, erscheint sinnvoller. Dieser Gedanke entspricht auch dem aktuellen Stand der berufspädagogisch-didaktischen Diskussion und den curricula-ren Vorgaben des Lernfeldkonzepts. In allen KMK-Rahmenlehrplänen für den Berufsschulunterricht findet sich die Forderung, dass die Lernprozesse in der Berufsschule handlungsorientiert zu gestalten sind.

Bei der Entwicklung von Lernsituationen dienen die spezifischen Perspektiven der Nachhaltigkeit als didaktische Analyse-kategorien. Das heißt, dass die langfristigen und überregionalen Auswirkungen bei jeder Entscheidung für eine (berufliche) Problemlösung systematisch beurteilt werden müssen. Damit sind die beiden zentralen Aspekte der Nachhaltigkeitsidee, die inter-generationelle und die intragenerationelle Gerechtigkeit, angesprochen. Die Fragen, die bei der didaktischen Gestaltung von Lernsituationen zu stellen sind, lauten daher:

Welche Auswirkungen hat die Entscheidung für eine berufliche Problemlösung für mich und andere Menschen – lokal, regional und global?

Welche Auswirkungen hat die Entscheidung für eine konkrete berufliche Problemlösung in der Zukunft?

In diesem Kontext sind die Strategien der Suffizienz, Effizienz und Konsistenz zur Entscheidungsfindung von Bedeutung. Häufig lassen sich durch veränderte Verhaltensweisen Rohstoffe und Energie einsparen, ohne dass es dadurch zu einer spürbaren Einschränkung der Lebensqualität kommt. Diese Strategie wird als Suffizienz bezeichnet. Von Effizienz spricht man, wenn bei gleichem Mitteleinsatz ein höherer Wirkungsgrad erreicht wird. Wird beispielsweise durch den Austausch von Beleuchtungskörpern ein niedrigerer Stromverbrauch realisiert, führt dies zur Steigerung der Effizienz. Beides, Suffizienz und Effizienz, sind aber allein nicht ausreichend. Erforderlich ist der Übergang von unserem tradierten Naturverbrauch hin zu einer naturverträglichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und regenerativer Energien. Das wird mit dem Begriff der Konsistenz bezeichnet. Die Aneignung und Anwendung dieser drei Strategien ist wesentlich für die Entwicklung einer nachhaltigkeitsbezogenen Gestaltungskompetenz.

Mit den vorgenannten Aspekten eng verbunden ist die Betrachtung von Prozessketten und Produktlebenszyklen. Dabei geht es darum, dass bei der Beurteilung eines Produkts unter Nachhaltigkeitsaspekten dessen gesamter Zyklus betrachtet werden muss. Dazu gehören zum Beispiel die Gewinnung der Rohstoffe, die Produktion, der Transport, die Dauer der Verwendung und schließlich die Entsorgung beziehungsweise das Recycling.

4. DAS BASISMODUL: WIE KANN DAS UNTERRICHTSMATERIAL GENUTZT WERDEN?

Das vorliegende Unterrichtsmaterial zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ ist bewusst modular aufgebaut, um es möglichst variabel einsetzen zu können. Die verschiedenen Themenfelder lassen sich separat bearbeiten; die Einhaltung einer festgelegten Reihenfolge ist nicht erforderlich. Es bietet sich jedoch an, zunächst mit dem Modul „Nachwachsende Rohstoffe im Alltag“ in die Thematik einzuführen und mit dem Modul „Nachhaltigkeit/Klimaschutz“ den Bezug zu übergeordneten Kategorien herzustellen. Welche weiteren der insgesamt 14 Module dann angeschlossen werden, kann je nach didaktischer Schwerpunktsetzung von den Lehrenden entschieden werden.

Von besonderer Bedeutung ist bei der Bearbeitung der Unterrichtsmaterialien, dass es gelingt, das Thema NawaRo in den Fokus der Lernenden zu rücken, und zwar sowohl bezogen auf ihre Lebens- als auch auf ihre Berufswelt. Die Jugendlichen sollen erkennen, dass sie selbst an einer gesellschaftlich höchst relevanten Aufgabe mitwirken. Am konkreten Beispiel der Mitwirkung an nachhaltigen Konsum- und Produktionsprozessen entwickeln sie ein Bewusstsein dafür, dass ihre Arbeit in einen unauflösbaren gesellschaftlichen und öko-

logischen Zusammenhang eingebunden ist. Außerdem sollen sie erkennen, dass es sich bei Verarbeitung und Nutzung von NawaRo nicht um eine Rückkehr zu Althergebrachtem handelt, sondern dass es hier in aller Regel um sehr innovative Hightechlösungen geht. Dadurch werden die Attraktivität des Themas gesteigert und die Lernenden zusätzlich motiviert.

In lernpsychologischer Hinsicht ist es bedeutsam, dass die Lernenden dabei ihre „Selbstwirksamkeit“ erfahren. Daher sind die Materialien so konzipiert, dass sie nicht im Sinne einer „Katastrophendidaktik“ die großen ökologischen Menschheitsprobleme in den Vordergrund stellen. Dies könnte dazu führen, dass sich die Lernenden angesichts der Bedrohungsszenarien hilflos fühlen und passiv oder zynisch werden. Stattdessen werden mit den vorliegenden Materialien vor allem positive Beispiele in den Vordergrund gestellt und so Wege zu einer naturverträglichen Lebens- und Arbeitsweise aufgezeigt. Im Sinne der Gestaltungskompetenz sollen die Lernenden einen Zusammenhang zwischen dem eigenen lokalen Handeln und den übergeordneten Entwicklungsperspektiven in der Weise herstellen, dass sie einen eigenen wirksamen Beitrag zur Zukunftsgestaltung leisten können.

Im Mittelpunkt der Lernprozesse stehen nicht die Probleme, sondern deren Lösungen.

Zu jedem Themenfeld gibt es einzelne Bausteine, die wiederum zu verschiedenen Unterrichtsarrangements kombiniert werden können:

Kopiervorlagen fassen die wesentlichen Aussagen zu einem Sachverhalt für die Lernenden auf einer DIN A4-Seite zusammen. Dabei werden die Textpassagen durch Abbildungen aufgelockert, um das Lesen zu unterstützen und die Lernmotivation zu fördern.

Arbeitsblätter enthalten Aufgabenstellungen, die zu einer aktiven Auseinandersetzung mit einem Thema anregen. Darüber hinaus können sie auch zur Ergebnissicherung sowie zur Lernkontrolle genutzt werden.

Hintergrundinformationen können je nach Bedarf und zur Verfügung stehenden Zeit zur Vertiefung der Inhalte genutzt werden. Sie ermöglichen auch eine Binnendifferenzierung des Unterrichts. Zusätzlich enthalten sie Hinweise auf weiterführende Informationen in Form von Internet-Links oder QR-Codes.

Grafiken dienen der Veranschaulichung komplexer Sachverhalte. Sie fördern die Aufnahme von Informationen aus Schaubildern sowie Tabellen und können auch für kurze Inputphasen durch die Lehrenden verwendet werden.

Versuche leiten schließlich die Lernenden zur Durchführung eigener Experimente und Übungen an.

Alle Unterlagen sind bewusst als Selbstlernmaterialien für den Einsatz in berufsbildenden Schulen konzipiert. Die Lernenden sollen durch kurze Texte, anschauliche Beispiele und kleine Rechercheaufträge zu einem weitgehend selbst gesteuerten Lernen angehalten werden. Dabei können vielfältige Methoden angewendet werden. So sind kooperative Lernformen möglich, in welchen die Schüler in Form eines „Gruppenpuzzles“ zunächst arbeitsteilig unterschiedliche Aspekte eines Themas bearbeiten, die sie dann als Experten an ihre Mitschüler weitergeben. Ebenso ist aber auch ein individualisiertes Lernen möglich, wenn die Lernenden zum Beispiel nach ihrem persönlichen Lerntempo die Arbeitsblätter einzeln bearbeiten und je nach angestrebter Kompetenzstufe ergänzende Hintergrundinformationen hinzuziehen.

Die Inhalte sind keinem spezifischen Berufsfeld zugeordnet, die Materialien eignen sich daher vor allem für den Einsatz in allgemeinbildenden Fächern wie Wirtschaft oder Sozialkunde. Eine gute Anknüpfung ergibt sich zum Beispiel an den obligatorischen Prüfungsbereich „Nachhaltige

Existenzsicherung“ gemäß der KMK-Rahmenvorgabe „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“. Aber auch im Rahmen des Ethik- und Religionsunterrichts oder in fächerübergreifenden Projekten lässt sich die Verwendung von NawaRo thematisieren. Dies gilt insbesondere im Kontext der „Beruflichen Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“. Schließlich ergeben sich auch verschiedene Anknüpfungsmöglichkeiten an Lernfelder aus der beruflichen Erstausbildung, zum Beispiel aus den Bauberufen, den Holz- und kunststoffverarbeitenden Berufen oder den land- und forstwirtschaftlichen Berufen. Letztlich kann die Auseinandersetzung mit der Thematik der NawaRo in allen Berufen dazu beitragen, das zentrale Ziel der berufsschulischen Bildung zu erreichen. Dieses Ziel wird in den KMK-Rahmenlehrplänen für alle Ausbildungsberufe gleichlautend benannt, nämlich die Jugendlichen „zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen“ zu befähigen.