ZIRKULAR



Begleitdossier für Lehrpersonen

Lernspiel und Unterrichtsmaterial zum Thema Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft

Für die Lehre «Landwirt/in EFZ» und fachlich verwandte Aus- und Weiterbildungen

Impressum

HERAUSGEBER

Forschungsgruppe Geography of Food

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

CH- 8820 Wädenswil

E-Mail: gof.iunr@zhaw.ch

AUTORINNEN UND AUTOREN

Fabienne Buchmann, Alice H. Aubert, Nija (Sonja) Böckler

FACHLICHE BEGLEITUNG

Wissenschaftliches Feedback zu den Fällen: Maximilian Grau (ZHAW), Daniel Widmer (Strickhof), Serge Braun (Strickhof), Milena Burri (FiBL), Alex Mathis (ZHAW)

Beteiligte Landwirt:innen: Antonia Bischof, Peter Trachsel, Pirmin Adler, Ueli Ammann, Michael Müller, Sven Wilms, Fritz Meier, Simone und Sven Hollenstein, Sonya Leuenberger, Lukas Gass

Beteiligte Lehrpersonen: Adrian Luzi (Plantahof GR), Eva Kummer (Strickhof ZH), Anita Schär und Marco Sager (Liebegg AG)

Weitere Beteiligte: Michael Birrer (Schauer Agrotonic AG), Petra Sieghart (OdA AgriAliForm), Andreas Huegli (edition lmz)

GRAFIK

Nija Sonja Böckler (Zürcher Hochschule der Künste ZHdK)

Stand 2026

Gefördert von der Leopold Bachmann Stiftung und der Fondation Sur-la-Croix.

Für den Inhalt dieser Publikation ist die ZHAW verantwortlich.

Lizenz Creative Commons 4.0 International

Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **4**

2. Das Lernspiel **8**

Spielmaterial und Aufbau ... 8
Fallübersicht ... 9
Technische Anforderungen ... 10

3. Durchführung des Unterrichts **11**

Unterrichtsszenario ... 11
Auswahl der Fälle und Bezug zum Lehrplan ... 14
Unterrichtsablauf ... 14

4. Fachliche Grundlagen zur Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft **18**

Definition und Grundsätze ... 18
Themenfelder im Detail ... 19
Vorteile und Herausforderungen ... 25
Ein Wort zum Schluss ... 25

5. Literaturverzeichnis **26**

ANHANG 1: Aufgaben 28

Anhang 1.1: Aufgabe 1 ... 29
Anhang 1.2: Aufgabe 2 [Variante 1 mit Wortwolke - einfacher] ... 30
Anhang 1.3: Aufgabe 2 [Variante 2 ohne Wortwolke - anspruchsvoller] ... 31
Anhang 1.4: Aufgabe 3 ... 32
Anhang 1.5: Aufgabe 4 ... 33
Anhang 1.6: Aufgabe 5, Variante A - Zuordnen (leicht) ... 34
Anhang 1.7: Aufgabe 5, Variante B1 - Lücken in der Tabelle füllen (mittel) ... 35
Anhang 1.8: Aufgabe 5, Variante B2 - Lücken in der Tabelle füllen (mittel bis anspruchsvoll) ... 36
Anhang 1.9: Aufgabe 5, Variante B3 - Lücken in der Tabelle mit Wortwolke füllen (anspruchsvoll) ... 37
Anhang 1.10: Aufgabe 5, Variante B4 - Lücken in der Tabelle mit Wortwolke füllen (anspruchsvoll) ... 38

ANHANG 2: Lösungen **39**

Anhang 2.1: Aufgabe 1 Lösung ... 40
Anhang 2.2: Aufgabe 2 [Variante 1 mit Wortwolke - einfacher] Lösung ... 41
Anhang 2.3: Aufgabe 2 [Variante 2] Lösung ... 42
Anhang 2.4: Aufgabe 3 Lösung ... 43
Anhang 2.5: Aufgabe 4 Lösung ... 44
Anhang 2.6: Aufgabe 5, Variante A Lösung ... 45
Anhang 2.7: Aufgabe 5, Variante B1-B4 Lösung ... 46

ANHANG 3: Reflexions- und Vertiefungsfragen **47**

ANHANG 4: Bezug zum Lehrplan und Fallauswahl 48

ANHANG 5: Ablaufvarianten im Detail 51

Variante A: Schritt für Schritt ... 51
Variante B: Spielen und Sammeln ... 52
Variante C: Eintauchen ... 53
Variante D: Spielen pur ... 54

1. Einleitung

Das ist ZIRKULAR

Was haben ein Regenwassertank, eine Biogasanlage und ein Stück Pflanzenkohle gemeinsam? In ZIRKULAR finden es die Lernenden selbst heraus. Auf einem grossen Spielplan wimmelt es von Szenen: Landwirtschaftliche Betriebe, ein Wochenmarkt, ein Restaurant, Menschen mitten in alltäglichen und manchmal rätselhaften Situationen. In Teams bis zu vier Personen lösen die Lernenden «Fälle», indem sie die richtigen Szenen aufspüren und Stück für Stück zusammensetzen, was hier eigentlich vor sich geht. Mit jedem gelösten Fall decken sie nicht nur eine Geschichte auf, sondern bekommen Hinweise, wie sich landwirtschaftliche Kreisläufe schliessen lassen. Abschliessend erklären Landwirt:innen in kurzen Videointerviews, wie sie das in der Praxis bereits umsetzen.



Abbildung 1: Die Elemente und der Spielaufbau von ZIRKULAR.

Warum Kreislaufwirtschaft?

Die landwirtschaftliche Produktion verbraucht viele Ressourcen und verursacht erhebliche Emissionen. Damit trägt sie massgeblich zur Überschreitung der ökologischen Belastungsgrenzen unseres Planeten bei. Eine zukunftsfähige Landwirtschaft ist deshalb darauf angewiesen, dass die kommende Generation von Landwirt:innen für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen der Nahrungsmittelproduktion sensibilisiert ist. Denn sie entscheidet, wie auf dem Betrieb gewirtschaftet wird und gestaltet so die Landwirtschaft von morgen. Ein zentraler Ansatzpunkt ist das Schliessen von Nährstoff- und Wasserkreisläufen: Es reduziert den Ressourcenverbrauch und erhöht zugleich die Widerstandsfähigkeit gegenüber äusseren Einflüssen wie dem Klimawandel oder steigenden Energiepreisen.

Ziel der Lerneinheit ist es, junge Landwirt:innen zu befähigen, Potenziale zur betrieblichen und regionalen Kreislaufschliessung zu erkennen und diese mit innovativen wie traditionellen Ansätzen zu realisieren. Das Spiel bietet dafür einen positiven, niederschwelligen Einstieg, die ergänzenden Aufgaben dienen dazu, die im Spiel angelegten Konzepte zu integrieren, zu vertiefen und zu reflektieren.

Themenfelder im Überblick

Die ZIRKULAR-Lerneinheit ist primär als Einführung in das Thema **Kreislaufwirtschaft als Leitprinzip einer nachhaltigeren Landwirtschaft** konzipiert und eignet sich insbesondere für den allgemeinbildenden Unterricht (ABU). Das Unterrichtsmaterial ist auf diese Hauptnutzung ausgerichtet. Das Spiel greift folgende Themenfelder auf:

- betriebsinterne und regionale Nährstoffkreisläufe
- Tierproduktion (insbesondere Rinderhaltung)
- Bodenschutz
- Energie
- Wasser
- Regionale Verarbeitung und Vermarktung

Es kann damit als thematischer Einstieg in mehreren Lernbereichen des ABU und in verschiedenen berufskundlichen Handlungskompetenzbereichen dienen **→ «Auswahl der Fälle und Bezug zum Lehrplan» auf Seite 14**.

Für wen ist ZIRKULAR?

Die **Lerneinheit** ZIRKULAR richtet sich primär an Lernende an landwirtschaftlichen Berufsfachschulen, die einen EFZ-Abschluss (Eidgenössisches Fähigkeitszeugnis) anstreben. Die Lerneinheit baut auf zweierlei Vorwissen auf:

A. auf den praktischen Erfahrungen, die die Lernenden auf dem Lehrbetrieb, häufig auch auf dem familiären Betrieb sammeln

B. auf grundlegendem Wissen zu Nachhaltigkeit und anderen fachlichen Anknüpfungspunkten, die beispielsweise in der EFZ-Lehre vermittelt werden

Das **Begleitdossier** richtet sich entsprechend an Lehrpersonen an landwirtschaftlichen Berufsfachschulen, die eine ZIRKULAR-Lerneinheit durchführen möchten.

Darüber hinaus lässt sich das Spiel auch in anderen Ausbildungen und mit weiteren Interessensgruppen einsetzen. Erfolgreich erprobt wurde es in der EBA-Lehre Agrarpraktiker:in sowie in Bachelor- und Masterstudiengängen mit umweltbezogenem Schwerpunkt. Durch seine Modularität und thematische Breite eignet es sich grundsätzlich für unterschiedliche Lehrkontexte. Ideal ist ein landwirtschaftlicher Bezug, jedoch ist dieser nicht zwingend notwendig. Entscheidend ist eine gute Einbettung durch die Lehrperson, die das Spiel inhaltlich rahmt und den Transfer zum jeweiligen Kontext der Lernenden herstellt.

Auf einen Blick

Thema	Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft
Zielgruppe	ab 12 Jahre, landwirtschaftliche Grundbildung EFZ, auch in fachverwandten Ausbildungen und Studiengängen einsetzbar
Format	Kooperatives Lernspiel + Interview-Videos + Unterrichtsmaterial
Gruppengrösse	bis 4 Spieler:innen pro Spielplan
Dauer	Einzelfall ab 15 Min., vollständige Lerneinheit 2 Lektionen à 45 Min.
Material	A0-Spielplan + 8 Kartendecks (bestellen oder selbst ausdrucken)
Vorbereitung	wenig fachliche Vorbereitung nötig; 30-60 Minuten

In vier Schritten loslegen



Spiel kennenlernen

ca. 15 Min.

→ Schauen Sie das Anleitungsvideo und spielen Sie dann den Einführungsfall «Holy Shit» einmal selbst. Das vermittelt das Spielprinzip in wenigen Minuten.



Material vorbereiten

ca. 30-60 Min. beim ersten Mal

→ Auf play-zirkular.ch finden Sie Spielplan, Karten, Aufgaben und Videos.
→ Wenn Sie noch kein gedrucktes Spiel vor Ort haben: Drucken Sie pro Gruppe (bis zu 4 Lernende) einen Spielplan und ein Kartenset aus. Für die Videos im Plenum empfiehlt sich ein Raum mit Beamer.



Passende Fälle und Ablaufvariante wählen

5 Min.

→ Infos zu den Themenschwerpunkten der einzelnen Fälle finden Sie in Kapitel 2.1 und in Anhang 4.
→ Für den schnellsten Einstieg eignet sich der Puzzle-Gruppenprozess und Variante Spielen und Sammeln (Kap. 3.3) als Ablaufvariante.



Lerneinheit durchführen

2 Lektionen à 45 Min.

→ Wenig Zeit? Schon ein einzelner Fall ab 15 Min. funktioniert als Einstieg in eine Lektion.

Wie Sie dieses Begleitdossier nutzen

Das Dossier ist so aufgebaut, dass Sie es von vorne nach hinten lesen oder gezielt zu dem Kapitel springen können, das Sie gerade brauchen:

1. Ich möchte verstehen, wie das Spiel funktioniert! **→ «2. Das Lernspiel» auf Seite 8** beschreibt Spielprinzip, Material und Aufbau sowie die acht Fälle und ihre Themen. Hier erfahren Sie, was Sie zum Spielen brauchen und wie Sie das Material beziehen oder ausdrucken.
2. Ich möchte den Bezug zum Lehrplan kennenlernen und verstehen, wie ich das Spiel in meinen Unterricht einbetten kann! **→ «3. Durchführung des Unterrichts» auf Seite 11** gibt Informationen zu Lernzielen, Unterrichtsphasen, dem Lehrplanbezug, der passenden Fallauswahl je Fachrichtung und mehreren Ablaufvarianten je nach Zeit und Interesse.
3. Ich möchte mehr über Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft erfahren! **→ «4. Fachliche Grundlagen zur Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft» auf Seite 18** bündelt das nötige Hintergrundwissen. Dieses Kapitel dient Ihrer eigenen Vorbereitung und ist keine Voraussetzung für die Durchführung.
4. Ich möchte direkt auf das Unterrichtsmaterial zugreifen! **→ «ANHANG 1: Aufgaben» auf Seite 28** enthält eine Übersicht der Aufgaben, die Aufgaben selbst (Anhang 1), die zugehörigen Lösungen (Anhang 2) sowie vertiefende Reflexionsfragen (Anhang 3).

Wenn im Text von «Aufgabe 1», «Aufgabe 2» und so weiter die Rede ist, finden Sie diese jeweils in Anhang 1 oder online unter play-zirkular.ch.

SPIELMATERIAL

1. Spielplan
2. Acht Fälle in Kuverts
3. Acht Hinweismarker (Lupen)
4. Anleitung in Text- und Videoform



Abbildung 2: ZIRKULAR Spielinhalt

2. Das Lernspiel

SPIELMATERIAL UND AUFBAU

ZIRKULAR besteht aus einem A0-Spielplan und acht Kartendecks. Der Spielplan zeigt ein Dorf mit seinen Bewohner:innen: Mehrere landwirtschaftliche Betriebe, ein Marktplatz, ein Restaurant und Büros bilden den Schauplatz, auf dem sich die verschiedenen Fälle abspielen. Ähnlich wie in einem Wimmelbild sind die Szenen über den Plan verteilt und zeigen Situationen zu unterschiedlichen Zeitpunkten der jeweiligen Geschichte.

Jeder Fall steckt in einem eigenen Kuvert und besteht aus einem Kartendeck. Die oberste Karte ist die Start-Karte: Sie führt in die Geschichte ein und zeigt die Hauptfigur. Jede weitere Karte stellt auf ihrer Vorderseite eine Aufgabe. Die Lösung ist jeweils eine bestimmte Szene auf dem Spielplan. Das Team sucht die passende Szene, prüft durch Umdrehen der Karte selbst, ob die Lösung stimmt und liest bei richtiger Antwort den Text auf der Rückseite. So arbeitet sich die Gruppe Karte für Karte durch den Fall, bis die Geschichte vollständig aufgedeckt ist. Eine Person übernimmt dabei als Kommissar:in das Vorlesen und die Kontrolle. Die genaue Spielanleitung steht schriftlich und als Video zur Verfügung.

Am Ende jedes Falls führt ein QR-Code zu einem Interview-Video und damit von der Spielwelt zurück in die Realität: Landwirt:innen, die die im Spiel inszenierten Massnahmen anwenden, sprechen über ihre Motivation, ihre Herausforderungen und die positiven Folgen.



Start-Karte | **Aufgabe** | **Lösung** | **Abschluss-Karte**

Abbildung 3: Übersicht über die verschiedenen Kartentypen am Beispiel des Einführungsfalls «Holy Shit».

FALLÜBERSICHT

Insgesamt stehen acht Fälle zur Auswahl, die jeweils ein eigenes Thema beleuchten und sich im Schwierigkeitsgrad unterscheiden. Tabelle 2 gibt einen Überblick. Der Schwierigkeitsgrad ist mit Sternen angegeben (★ einfach / ★★ mittel / ★★★ anspruchsvoll) und die Kartenanzahl zeigt den Umfang eines Falls. Wir empfehlen im Plenum das Anleitungsvideo anzusehen und mit dem Einführungsfall «Holy Shit» zu beginnen. So versteht Ihre Klasse rasch, wie das Spiel funktioniert.

DIE FÄLLE & SCHWIERIGKEIT	THEMA (und wichtige Begriffe)	IM INTERVIEW	QR-CODES
Holy Shit (5 Karten) ★☆☆	**Nährstoffkreislauf (regional)** Harn-Kot-Trennung, Hofdüngeraufbereitung, Stadt-Land-Rückkopplung	Michael Birrer play-zirkular.ch/de/birrer	
Wo die Liebe hinfällt (9 Karten) ★★☆	**Nährstoffkreislauf (betriebsintern)** Kopplung Tierproduktion-Ackerbau, Mistkompostierung	Pirmin Adler play-zirkular.ch/de/adler	
Illegale Entsorgung (9 Karten) ★★☆	**Regionale Verarbeitung & Vermarktung** Nebenstromnutzung, Molke, regionale Kooperation, Produktinnovation	Sven Wilms play-zirkular.ch/de/wilms	
Spuk beim Gemüse (9 Karten) ★★☆	**Wasserkreislauf** Agri-PV, Regenwasser- und Grauwassernutzung, Tröpfchenbewässerung	Fritz Meier play-zirkular.ch/de/meier	
Totes Rind (8 Karten) ★★☆	**Tierproduktion (Hof- und Weidetötung)** Tierwohl, regionale Verarbeitung und Vermarktung	Antonia Bischof play-zirkular.ch/de/bischof	
Randvoll (8 Karten) ★★★	**Nährstoffkreislauf (regional)** überbetriebliche Kooperation, Suisse-Bilanz, digiFLUX	Peter Trachsel play-zirkular.ch/de/trachsel	
Bodenschutz-Quiz (6 Karten) ★★★	**Bodenschutz** Mulchen, Pflanzenkohle, reduzierte Bodenbearbeitung, Erosionsschutz	Ueli Ammann play-zirkular.ch/de/ammann	
Biogas (7 Karten) ★★★	**Energie + Nährstoffkreislauf** Vergärung von Gülle, Kaskadennutzung der Abwärme, Energieautarkie	Michael Müller play-zirkular.ch/de/muller	

Tabelle 2: Übersicht der acht Spielfälle mit Thema, Schwierigkeitsgrad, Kartenanzahl und Interview-Partner:in.

TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

Für das Material stehen Ihnen zwei Varianten zur Verfügung:

Bestellung eines Klassensets auf play-zirkular.ch/#kontakt oder

Ausdruck der Spielmaterialien (A0 Plan, Spielkarten) von play-zirkular.ch/#material

Ausdruck

Ein Spiel ist für eine Gruppengrösse von zwei bis vier Lernenden geeignet; für eine Klasse rechnen wir mit rund fünf Spielen. Das Ausdrucken, Zuschneiden und Kleben der Materialien für eine ganze Klasse kann entsprechend aufwändig sein – rechnen Sie mit etwa zwei bis drei Stunden.

Für den **Spielplan** gibt es zwei Druckvarianten:

a. Ein farbiger A0-Druck ergibt ein robustes, übersichtliches Spielfeld. Sollten Sie Zugang zu einem entsprechenden Drucker haben, empfehlen wir diese Option.

b. Alternativ lässt sich der Spielplan auch über mehrere A3- oder A4-Seiten farbig ausdrucken und zusammensetzen – ganz ohne A0-Spezialdrucker.

Für die **Karten** steht eine A4-Druckvorlage bereit, die das Ausschneiden und Zusammenkleben erleichtert. Verfügen Sie über einen Drucker, der Vorder- und Rückseite passgenau druckt, können Sie auch zweiseitig drucken.

Bereiten Sie pro Gruppe einen Spielplan und ein Set Karten vor.

Präsentation der Videos mit Beamer

Für die ZIRKULAR-Lerneinheit empfiehlt sich ein Raum mit **Beamer**. Das Anleitungsvideo schauen Sie gemeinsam im Plenum an. Die Interview-Videos sind optional: Sie können sie im Plenum zeigen oder von den Lernenden einzeln auf dem Smartphone anschauen lassen. Die Lerneinheit funktioniert auch ohne die Interview-Videos – sie helfen aber, das im Spiel Gelernte in die Praxis zu übertragen.

3. Durchführung des Unterrichts

UNTERRICHTSSZENARIO

Format der Lerneinheit

Die Lerneinheit besteht aus drei aufeinander aufbauenden Bausteinen:

A. Das Lernspiel (Spielplan und Karten) führt spielerisch in kreislaufwirtschaftliche Ideen und Lösungsansätze für die Landwirtschaft ein.

B. Kurze Interview-Videos (online abrufbar) holen die Spielinhalte in die Realität: Landwirt:innen erzählen, wie sie diese Ansätze auf ihren Betrieben umsetzen.

C. Das begleitende Unterrichtsmaterial (Aufgaben und Reflexionsfragen im Anhang) greift die Lösungsansätze aus dem Spiel auf und hilft den Lernenden bei der Reflexion und Vertiefung.

Lernziele

Die ZIRKULAR-Lerneinheit verfolgt die folgenden Lernziele (LZ).

	KÖNNEN (FÄHIGKEITEN)	WOLLEN (INDIVIDUELLE WERTVORSTELLUNGEN)	SOLLEN (GESELLSCHAFTLICHE WERTVORSTELLUNGEN)
ERINNERN/ VERSTEHEN	1. Die Lernenden können beschreiben, was Kreislaufwirtschaft im Kontext der landwirtschaftlichen Produktion bedeutet. 2. Die Lernenden können verschiedene Massnahmen nennen, die Kreislaufwirtschaft fördern.		3. Die Lernenden können die positiven Folgen von zirkulären landwirtschaftlichen Produktionssystemen nennen.
ANALYSIEREN		4. Die Lernenden können untersuchen, inwieweit ein ihnen bekannter Betrieb die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft anwendet.	
ENTSCHEIDEN/ BEGRÜNDEN DER ENTSCHEIDUNG		5. Die Lernenden können abwägen und begründen, ob sie auf ihrem zukünftigen Betrieb kreislauforientiert produzieren wollen.	6. Die Lernenden können diskutieren, welche Vor- und Nachteile eine kreislauforientierte Produktion für die Region hat, wobei sie die Ansichten anderer Akteur:innen berücksichtigen.

Tabelle 3: Lernziele der Lerneinheit ZIRKULAR.

Phasen des Unterrichts

Die Einheit gliedert sich in vier Lehrschritte (Abb. 4). Die Zeitangaben sind Richtwerte und können je nach Niveau und Dynamik der Klasse sowie der gewählten Spielvariante (Kapitel 3.3) angepasst werden.

1 **LEHRSCHRITT**	**EINSTEIGEN**	ca. 10 Min.	
	→ Im Plenum → Aufgabe 1 und Spielanleitung		→ Vorwissen aktivieren, Thema und Ziel klären
2 **LEHRSCHRITT**	**INFORMIEREN**	ca. 35 Min.	
	→ In Gruppen bis 4 Lernende → Lernspiel spielen, Aufgabe 2 bearbeiten → Wenn Zeit, Videos		→ Wissen im Spiel erarbeiten, in Gruppen spielen, Ablaufvarianten siehe Kap. 3.3
3 **LEHRSCHRITT**	**AUSTAUSCHEN**	ca. 20 Min.	
	→ Im Plenum → Aufgabe 2 vergleichen → ggf. Interviews aus der Praxis auf Abschluss-Karten der Fälle		→ Ergebnisse sammeln
4 **LEHRSCHRITT**	**REFLEKTIEREN & FESTIGEN**	ca. 25 Min.	
	→ Zu zweit / Individuell → Weitere Aufgabe(n) (auch als Hausaufgabe möglich)		→ Wissen vertiefen und übertragen durch Aufgaben und Diskussion

Abbildung 4: Überblick über die ZIRKULAR-Lerneinheit in vier Lehrschritten. Der vorgeschlagene Ablauf mit den dazugehörigen Zeiteinheiten ist ein Beispiel. Bei Bedarf und je nach Spielvariante kann beides angepasst werden (Kapitel Unterrichtsablauf).

Die Aufgaben auf einen Blick

- → Aufgabe 1: Definition Kreislaufwirtschaft: aktiviert das Vorwissen (Lehrschritt 1, LZ1, LZ2)
- → Aufgabe 2: Gründe je Fall: festhalten, was jeder Fall mit Kreislaufwirtschaft zu tun hat (Lehrschritt 2, LZ2)
- → Aufgabe 3: Zum Festigen: Aussagen prüfen (Lehrschritt 4, LZ1, LZ3)
- → Aufgabe 4: Zur Vertiefung: Massnahmen abwägen (Lehrschritt 4, LZ4, LZ5 und LZ6; keine Musterlösung vorhanden)
- → Aufgabe 5: Zusammenfassen: R-Strategien zuordnen (Lehrschritt 4, LZ2)

Die Aufgaben und eine detaillierte Übersicht finden Sie in Anhang 1.

Dauer

Die vorgeschlagene Lerneinheit dauert zwei Lektionen à 45 Minuten (ohne Hausaufgabe). Das Spiel allein nimmt 15-35 Minuten in Anspruch. Einzelne Fälle lassen sich auch separat einsetzen, etwa als thematischer Einstieg in eine Lektion. Pro Fall sollten dafür rund 15 Minuten eingeplant werden, inklusive Einleitung, Spiel und Video.

AUSWAHL DER FÄLLE UND BEZUG ZUM LEHRPLAN

Die ZIRKULAR-Lerneinheit lässt sich handlungsorientiert mit zwei Lehrplänen verbinden: dem Bildungsplan Landwirtin/Landwirt EFZ und dem Rahmenlehrplan ABU (an den Berufsfachschulen beide ab 1.8.2026). Kreislaufwirtschaft ist in beiden explizit und implizit verankert. Im Bildungsplan ist sie für die Fachrichtung Biologischer Pflanzenbau zentral (Leistungsziel c6.2) und zieht sich als Leitidee durch viele Handlungskompetenzen, etwa Bodenfruchtbarkeit, Hofdünger, Nährstoffbilanz und die Verwertung von Ernterückständen. Im ABU spricht sie im Lernbereich Gesellschaft die Aspekte Ökologie, Wirtschaft, Ethik, Recht und Technologie an und fördert Schlüsselkompetenzen wie vernetztes Denken, das Reflektieren von Werthaltungen und das Entwickeln innovativer Lösungen. Welche Fälle für eine Klasse am besten passen, hängt von Fachrichtung, fachlichem Schwerpunkt und verfügbarer Zeit ab. Eine detaillierte Zuordnung aller acht Fälle zu den Anknüpfungspunkten in Bildungsplan und ABU finden Sie in Anhang 4.

Wie die Lerneinheit im Unterricht Schritt für Schritt von der Einführung bis zur Reflexion abläuft, zeigt der folgende Abschnitt.

UNTERRICHTSABLAUF

Die Lerneinheit ist modular aufgebaut: Die vier Lehrschritte lassen sich inhaltlich unterschiedlich füllen und einzelne Elemente, etwa ein einzelner Fall als thematischer Einstieg, können Sie auch für sich allein einsetzen. Im Folgenden führen wir Sie durch zwei Entscheidungen, mit denen Sie den für Ihre Klasse passenden Ablauf finden.

Für die erste Durchführung empfehlen wir 30 bis 60 Minuten Vorbereitungszeit.

Zwei Entscheidungen vorab

Vor der Durchführung sind zwei Entscheidungen zu treffen, die unabhängig voneinander gewählt und beliebig kombiniert werden können:

1. Gruppenorganisation in Lehrschritt 2 – *Wer spielt was?*
2. Ablaufvariante – *Wann werden Aufgabe 2 und die Interview-Videos eingesetzt?*

Für beide Entscheidungen sprechen wir eine Einstiegsempfehlung aus (markiert mit ☆). Eine Gesamtempfehlung für einen einfachen Einstieg findet sich am Ende dieses Kapitels.

Entscheidung 1: Gruppenorganisation in Lehrschritt 2

Je nach verfügbarer Zeit und gewünschter Themenbreite bieten sich drei Spielmodi an:

GRUPPEN-ORGANISATION	WAS PASSIERT	VORTEILE	NACHTEILE
Puzzle-Gruppenprozess ★ EINSTIEGSEMPFEHLUNG	Jede Gruppe spielt einen oder mehrere unterschiedliche Fälle. Die Ergebnisse werden in Lehrschritt 3 (LS 3) zusammengeführt.	Breite Themenabdeckung trotz knapper Zeit; alle Themenfelder werden in der Klasse präsentiert	Erfordert sorgfältige Moderation in LS 3; einzelne Lernende erleben nur einen oder wenige Fälle direkt
Geteilte Fallauswahl	Alle Gruppen spielen dieselbe Auswahl an Fällen (z. B. drei aus acht).	Gezielter Themenfokus, gemeinsame Reflexionsbasis in LS 3	Geringere Themenbreite; Auswahl muss vorab getroffen werden
Vollversion	Jede Gruppe spielt alle acht Fälle.	Maximale Tiefe; alle Lernenden erleben alle Themen; auch als Pufferoption bei ungleichem Gruppentempo	Zeitintensiv; nur bei grosszügigem Zeitbudget realistisch

Tabelle 4: Drei Spielmodi der Gruppenorganisation in Lehrschritt 2.

Der **Puzzle-Gruppenprozess** eignet sich besonders gut für den ersten Einsatz der Lerneinheit, weil er die (bis zu acht) ausgewählten Fälle selbst bei knappem Zeitbudget vollständig in die Klasse bringt. Die anderen beiden Varianten bieten sich an, wenn ein bestimmter inhaltlicher Schwerpunkt gesetzt werden soll (Geteilte Fallauswahl) oder wenn die Lernenden alle Fälle aus eigener Anschauung kennenlernen sollen (Vollversion).

Entscheidung 2: Ablaufvariante

Die zweite Entscheidung betrifft den Einsatz von **Aufgabe 2** und der **Interview-Videos**. Sie hängt vor allem von zwei Rahmenbedingungen ab:

- → ob die Lernenden im Unterricht Smartphones nutzen dürfen bzw. dies erwünscht ist und
- → wie viel Zeit zur Verfügung steht.

Daraus ergeben sich vier mögliche Ablaufvarianten, die in Abbildung 5 dargestellt sind.

1 LEHRSCHRITT

EINSTEIGEN

- → Aufgabe 1
- → (Video-) Spielanleitung

2 & 3 LEHRSCHRITT

INFORMIEREN / AUSTAUSCHEN

	Interviews während des Spielens (individuell nach jedem Fall)	**Interviews nach dem Spiel** (im Plenum)
Aufgabe 2 während des Spielens (Nach jedem Fall)	**VARIANTE A: SCHRITT FÜR SCHRITT** **Lehrschritt 2** → Spielen in Kleingruppen → nach jedem Fall Aufgabe 2 lösen → nach jedem Fall Interview-Video auf dem Smartphone ansehen **Lehrschritt 3** → danach Ergebnisse vergleichen und diskutieren	**VARIANTE B : SPIELEN & SAMMELN** **Lehrschritt 2** → Spielen in Kleingruppen → nach jedem Fall Aufgabe 2 lösen **Lehrschritt 3** → Videos später gemeinsam ansehen → danach vergleichen und diskutieren ★ **EINSTIEGSEMPFEHLUNG**
Aufgabe 2 nach dem Spielen	**VARIANTE C: EINTAUCHEN** **Lehrschritt 2** → Spielen in Kleingruppen → nach jedem Fall Interview-Video ansehen **Lehrschritt 3** → Aufgabe 2 später lösen → danach Ergebnisse vergleichen	**VARIANTE D: SPIELEN PUR** **Lehrschritt 2** → Spielen in Kleingruppen **Lehrschritt 3** → Aufgabe 2 und Videos später einsetzen → danach vergleichen und diskutieren

4 LEHRSCHRITT

REFLEKTIEREN & FESTIGEN

- → weitere Aufgaben → «ANHANG 1: Aufgaben» auf Seite 28
- → Diskussion → «ANHANG 3: Reflexions- und Vertiefungsfragen» auf Seite 47

Abbildung 5: Die vier Ablaufvarianten durch die Lehrschritte. Alle Varianten beginnen mit Aufgabe 1 und der Video-Spielanleitung in Lehrschritt 1 und münden in Lehrschritt 4 in vertiefende Aufgaben und/oder eine abschliessende Diskussion.

Die **Variante B: Spielen & Sammeln** eignet sich besonders gut für den ersten Einsatz: Sie verankert die Spielinhalte direkt durch Aufgabe 2 nach jedem Fall und funktioniert auch dann, wenn Smartphones im Unterricht nicht zur Verfügung stehen. Sie priorisiert den Spielfluss. Die Videos werden dabei im Plenum gemeinsam angeschaut, was zusätzliche Gesprächsanlässe in Lehrschritt 3 schafft.

Die ausführlichen Ablauftabellen aller vier Varianten finden Sie in **→ «ANHANG 5: Ablaufvarianten im Detail» auf Seite 51**. Sie können beliebig mit einer der drei oben beschriebenen Gruppenorganisationen kombiniert werden.

Wie konsequent Sie den vorgeschlagenen Ablauf befolgen, bleibt Ihnen überlassen – sowohl die Auswahl der Fälle als auch die methodische Ausgestaltung lassen sich flexibel an Ihre Klasse, Ihre Fachrichtung und die verfügbare Zeit anpassen.



Gesamtempfehlung für einen einfachen Einstieg

Wenn Sie ZIRKULAR zum ersten Mal in Ihrer Klasse einsetzen, empfehlen wir die Kombination:

Puzzle-Gruppenprozess + Variante B: Spielen & Sammeln

Diese Kombination ist robust und alltagstauglich: Die Klasse deckt durch den Puzzle-Gruppenprozess in kurzer Zeit ein breites Themenspektrum ab, Aufgabe 2 verankert die Spielinhalte unmittelbar nach jedem Fall und das gemeinsame Videoerlebnis in Lehrschritt 3 schafft eine geteilte Reflexionsbasis für die ganze Klasse. Die Variante funktioniert auch ohne Smartphone-Nutzung und benötigt lediglich einen Beamer für die Videos im Plenum.

4. Fachliche Grundlagen zur Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft

DEFINITION UND GRUNDSÄTZE

Unsere Produktionssysteme verbrauchen mehr Ressourcen, als die Erde dauerhaft bereitstellen kann – wir überschreiten damit die ökologischen Belastungsgrenzen unseres Planeten (planetare Grenzen). Kreislaufwirtschaft setzt hier an: Sie betrachtet den ganzen Lebensweg eines Produkts, von den nötigen Rohstoffen bis zum Recycling. Ziel ist es, möglichst wenig neue Rohstoffe einzusetzen und Materialien in jeder Phase, also bei Design, Produktion, Nutzung und am Ende, wiederaufzubereiten, zu reparieren, wiederzuverwenden oder zu teilen. Wegwerfen und Verbrennen werden so weit wie möglich vermieden. Kurz: Kreislaufwirtschaft heisst, möglichst kleine Stoffkreisläufe mit möglichst wenig Aufwand zu schliessen (Jurgilevich et al., 2016).

Eine zirkuläre Landwirtschaft setzt vor allem auf dem Betrieb an: Nährstoff-, Energie- und Wasserkreisläufe werden geschlossen und Zukäufe von aussen so weit wie möglich reduziert. Sie ist Teil eines grösseren Ganzen – dem Weg vom Anbau bis zum Teller. Auch dort braucht es Veränderungen, etwa weniger Lebensmittelverluste bei Verarbeitung, Handel und Konsum und ein angepasstes Konsumverhalten, vor allem weniger tierische Produkte (Jurgilevich et al., 2016). Modellrechnungen zeigen: So liesse sich die europäische Bevölkerung gemäss den Empfehlungen für eine gesunde Ernährung versorgen und gleichzeitig Fläche und CO_2-Emissionen einsparen (van Zanten et al., 2023).

Ein landwirtschaftlicher Betrieb bindet Nährstoffe in Lebensmitteln und führt sie vom Hof weg. Deshalb kann er nie ein vollständig geschlossener Kreislauf sein (Boer & van Ittersum, 2018). Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft heisst darum: möglichst wenig von aussen zukaufen, nur wertvolle Produkte verkaufen und alle Nebenströme wiederaufbereiten, wiederverwenden oder im Betrieb beziehungsweise in der Region weitergeben. Früher waren Betriebe in diesem Sinn zirkulär organisiert. Sie nutzten lokale Ressourcen und versorgten die Menschen vor Ort. Mit der Spezialisierung und dem Streben nach mehr Leistung wurde die Produktion immer linearer. Damit wurde es nötig, Betriebsmittel von aussen zuzukaufen, vor allem Mineraldünger (Garrett et al., 2020; Koppelmäki et al., 2021).

Die drei Grundsätze zirkulärer Nahrungsmittelproduktion (Boer & van Ittersum, 2018)

1. Pflanzen sind die Grundlage unserer Ernährung und sollten in erster Linie direkt den Menschen ernähren.

2. Nebenprodukte aus Produktion, Verarbeitung und Konsum sollten ins Lebensmittelsystem zurückfliessen.

3. Tiere sollten dort eingesetzt werden, wo ihre Stärke liegt: beim Verwerten von Nebenströmen und beim Recycling (Van Zanten et al., 2018).

Dabei gilt: Kreislaufsysteme müssen betrieblich wie regional zu den natürlichen Ressourcen passen (standortangepasst sein), die vor Ort verfügbar sind (Koppelmäki et al., 2021).

THEMENFELDER IM DETAIL

Nährstoffkreislauf (betriebsintern und regional)

Beim Nährstoffkreislauf geht es darum, Nährstoffe auf dem Betrieb und in der Region zu halten, statt sie zu exportieren und immer wieder neu zuzukaufen.

Der grösste Teil der Forschung zur Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft dreht sich um geschlossene Nährstoffkreisläufe, vor allem um die Nutzung von Mist, Gülle und anderen organischen Resten (Freeman et al., 2022; Koppelmäki et al., 2021). Wo möglich, sollte Mineraldünger durch organischen Dünger ersetzt werden, auch durch solchen aus nicht essbaren Lebensmittelabfällen oder aufbereiteten menschlichen Ausscheidungen (Jurgilevich et al., 2016; Koppelmäki et al., 2021; van Zanten et al., 2023). Neue Dünger aus solchen Nebenprodukten brauchen eine gesetzliche Zulassung, damit keine Schadstoffe in den Boden gelangen – neben Schwermetallen und Krankheitserregern sind das z. B. auch erst seit Kurzem als Risiko erkannte Stoffe (Contaminants of Emerging Concern, CEC) wie Hormone, Arzneimittelrückstände oder PFAS. Damit sich Kreisläufe schliessen, braucht es zudem eine regionale Zusammenarbeit zwischen Stadt und Land und eine gute Beratung zur gezielten Düngung (Präzisionsdüngung) (Boer & van Ittersum, 2018).

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb:

- → Fruchtfolge mit Hülsenfrüchten und Mischkulturen (z. B. Weizen mit Erbsen), diese binden Stickstoff aus der Luft (biologische Stickstofffixierung)
- → Herdengrösse an den Standort anpassen: nur so viele Tiere halten, wie der Betrieb mit eigener Fläche und passenden Kulturen an Hofdünger aufnehmen kann (siehe auch Abschnitt «Tierproduktion»)
- → Nährstoffbilanz erstellen und mit der Suisse-Bilanz dokumentieren (Pflicht im Rahmen des ÖLN, Art. 13 DZV)
- → Verbleibt trotzdem zu viel Hofdünger, Abnehmer:innen über die Plattform digiFLUX finden (z. B. Ackerbau- oder Biogasbetriebe)

2. Werkzeuge

Suisse-Bilanz (Nährstoffbilanz des Betriebs), digiFLUX (Erfassung von Hof- und Recyclingdünger-Verschiebungen), Agrammon (Ammoniak-Emissionen)

3. Wichtige Begriffe

betriebsinterner Nährstoffkreislauf | Präzisionsdüngung | biologische Stickstofffixierung | Hof- und Recyclingdünger | Stadt-Land-Kopplung | ÖLN (Ökologischer Leistungsnachweis) | DZV (Direktzahlungsverordnung)

4. Im Spiel

Holy Shit, Wo die Liebe hinfällt, Randvoll, Biogas

Tierproduktion

In der Tierproduktion leisten Tiere dort den grössten Beitrag, wo sie aus Nebenprodukten, die der Mensch nicht essen kann, hochwertige Lebensmittel machen.

In einer Kreislaufwirtschaft hat die Tierhaltung vor allem eine Aufgabe: Sie wandelt für den Menschen ungeeignete Nebenprodukte in hochwertige Erzeugnisse um, also in nährstoffreiche Lebensmittel (Fleisch, Milch, Eier), in Dünger und in Leistungen für die Natur (Ökosystemleistungen) (Boer & van Ittersum, 2018; Van Zanten et al., 2018). Schweine, Geflügel und Fische gelten dabei besonders als «Recycler» (Van Zanten et al., 2018; van Zanten et al., 2023). Aus Sicht des Gesamtsystems könnte die Tierhaltung insgesamt reduziert werden (Hercher-Pasteur et al., 2021; Koppelmäki et al., 2021). Wichtig ist, Ackerbau und Tierhaltung wieder stärker zu koppeln, zum Beispiel über selbst angebautes Futter (Pfeifer et al., 2022). Auf regionaler Ebene helfen Netzwerke zwischen Betrieben oder eine «Entspezialisierung» (Boer & van Ittersum, 2018; Jurgilevich et al., 2016).

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb, geordnet von einfach bis anspruchsvoll:

- → Tierzahl an die eigene Futterproduktion anpassen, also eine standortangepasste Herdengrösse, bevorzugt mit eigenem Grundfutter (z. B. Vollweide in der Milchproduktion, kein Kraftfutter)
- → Wiesen-Zusammensetzung optimieren (Ziel intensives Grasland: 50 bis 70 % Gräser, 10 bis 30 % Leguminosen, 10 bis 30 % weitere Pflanzen)
- → «Feed no food»: Futter nur auf Flächen anbauen, die für die menschliche Ernährung nicht geeignet sind
- → Mit Ackerbau- und Lebensmittelbetrieben zusammenarbeiten, um Nebenprodukte zu verwerten (vor allem schweine- und geflügelhaltende Betriebe)
- → Zweinutzungsrassen halten und Tiere länger leben lassen

2. Werkzeuge

Suisse-Bilanz (Nährstoffbilanz des Betriebs), digiFLUX (Erfassung von Hof- und Recyclingdünger-Verschiebungen), Agrammon (Ammoniak-Emissionen)

3. Wichtige Begriffe

AGFF (Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues) | Kraftfutter-Importanteil | Hof- und Weidetötung | Veredelung von Nebenprodukten | Zweinutzungszucht | «Feed-no-food»

4. Im Spiel

Totes Rind, Wo die Liebe hinfällt

Bodengesundheit

Bei der Bodengesundheit gilt: Gesunde, humusreiche Böden speichern Kohlenstoff, halten Nährstoffe und Wasser zurück und sind so Voraussetzung für geschlossene Kreisläufe, von denen sie zugleich profitieren.

Einer der wichtigsten Verwertungswege in einer kreislauforientierten Landwirtschaft ist, organische Nebenprodukte zurück in den Boden zu bringen (Boer & van Ittersum, 2018; Jurgilevich et al., 2016; Salvatore et al., 2024). Voraussetzung ist auch hier eine gesetzliche Zulassung neuer organischer Dünger, damit keine Schwermetalle (z. B. Cadmium, Zink, Kupfer), Hormone, Medikamente oder Krankheitserreger in den Boden gelangen. Hilfreich ist ausserdem, weniger synthetische Pflanzenschutzmittel einzusetzen und stärker mit natürlichen Prinzipien zu arbeiten. Das senkt den Bedarf an externen Inputs und stärkt den Kreislauf (Boer & van Ittersum, 2018).

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb:

- → Organisches Material zuführen (Kompost, Pflanzenkohle, Hofdünger) und Ernterückstände auf dem Feld lassen
- → Deckkulturen, Zwischenfrüchte und vielfältige Fruchtfolgen
- → Boden schonender bearbeiten (z. B. weniger als 10 cm tief, Direktsaat)
- → Erosion vermeiden: Anbau in Streifen, Aussaat den Höhenlinien entlang (Konturpflügen, Keyline-Design), Hecken am Feldrand
- → Leichtere Maschinen und weniger Reifendruck, um den Boden nicht zu verdichten
- → Querdammhäufler beim Kartoffelanbau am Hang (gegen Oberflächenabfluss; besser wäre, am Hang ganz auf Hackkulturen zu verzichten oder den Damm zu begrünen)

2. Werkzeuge

Terranimo (Verdichtungsrisiko), CP-Faktor-Rechner und Erosionsrisiko-Rechner (Agroscope), Humusbilanzrechner (Agroscope)

3. Wichtige Begriffe

Bodenfruchtbarkeit | Humusaufbau | Bodengare | Bodenleben | Bodenbedeckung | Bodenverdichtung | Erosion (Wasser- und Winderosion)

4. Im Spiel

Bodenschutz-Quiz, Wo die Liebe hinfällt

Energie

Beim Thema Energie gilt: Energie, die auf dem Betrieb erzeugt oder eingespart wird, ersetzt fossile Energie und schliesst Kreisläufe.

Auch bei Energie lohnt sich ein kreislauforientierter Blick. Wichtige Technologien sind die anaerobe Vergärung (Verfaulen ohne Sauerstoff), Strom aus Wind und Sonne sowie Technik, die Energie effizienter nutzt (Freeman et al., 2022). Bei der anaeroben Vergärung, etwa von Gülle oder Abfällen aus der Lebensmittelindustrie, entstehen Biogas für die Stromerzeugung und nährstoffreiche, geruchsarme Gärreste, die als Dünger dienen (Boer & van Ittersum, 2018; Bowman et al., 2022; Freeman et al., 2022). Eine Modellrechnung zeigt: In der Schweiz liessen sich durch industrielle Vergärung rund 14 000 t Mineraldünger ersetzen (Bowman et al., 2022).

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb:

- → Fossile Energie reduzieren: leichtere Maschinen, E-Traktoren wo möglich (Obst-, Weinbau, Gewächshäuser)
- → Wärme zurückgewinnen aus Stallluft und Milchkühlung.
- → Eigene Energie erzeugen: Solar auf Dächern, Agri-PV, kleine Wind- oder Wasserkraft, Holzenergie
- → Biogas aus Hofdünger, Grüngut, Ernterückständen und Speiseresten
- → Ab 2026: Lokale Elektrizitätsgemeinschaften (LEG); heute schon virtuelle Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (vZEV)

2. Wichtige Begriffe

anaerobe Vergärung | Gärrest | Agri-PV | LEG (Lokale Elektrizitätsgemeinschaft) | vZEV (virtueller Zusammenschluss zum Eigenverbrauch)

3. Im Spiel

Biogas, Spuk beim Gemüse

Wasser

Beim Wasser geht es darum, es zu gewinnen, zu speichern und wiederzuverwenden, statt es nur einmal zu nutzen.

Wasser ist eine wichtige Ressource, die je nach Region unterschiedlich verfügbar ist. Geschlossene Wasserkreisläufe auf dem Betrieb und auf der Fläche machen unabhängiger von externem Wasser und robuster gegen Trockenperioden, die mit dem Klimawandel häufiger werden. Dazu gehören Verfahren, um Wasser zu gewinnen, zu speichern und wiederzuverwenden (Freeman et al., 2022). Wasser im Boden zu halten, durch dauerhafte Bodenbedeckung, schonende Bearbeitung und ein aktives Bodenleben, hängt eng mit der Bodengesundheit zusammen. Das zeigt: Die Themenfelder greifen in der Praxis ineinander.

Vertiefung im Agripedia-Wasserforum möglich.

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb:

- → Wasser im Boden halten durch dauerhafte Bodenbedeckung und schonende Bearbeitung (schützt vor Verschlämmung und Erosion)
- → Wasser in der Fläche speichern und versickern lassen: Becken, Teiche, Versickerungsgräben, gezielte Drainagen
- → Effizient bewässern mit Tröpfchenbewässerung statt Beregnung; Bodenfeuchte-Sensoren steuern Zeitpunkt und Menge
- → Regen- und Grauwasser für Nicht-Trinkwasser-Zwecke nutzen (z. B. Reinigung, Bewässerung)
- → Klimaresiliente Sorten anbauen, die weniger Bewässerung brauchen

2. Wichtige Begriffe

Wasserretention | Grauwassernutzung | Tröpfchenbewässerung | betrieblicher Wasserkreislauf | Verschlämmung | klimaresiliente Sorten

3. Im Spiel

Spuk beim Gemüse

Regionale Verarbeitung und Vermarktung

Bei der regionalen Verarbeitung und Vermarktung gilt: Je kürzer der Weg vom Feld zum Teller, desto kleiner die Kreisläufe und desto geringer die Verluste.

Für Nebenprodukte gibt es verschiedene Verwertungswege; Vorrang haben jene mit dem höchsten Wert. In absteigender Reihenfolge sind das: hochwertige Inhaltsstoffe gewinnen, in Teilkomponenten auftrennen, vollständig als Lebensmittel oder Futter nutzen, zur Bodenpflege recyceln und schliesslich Energie und Wärme zurückgewinnen (Salvatore et al., 2024). Auch weniger Lebensmittelverluste helfen dem Kreislauf, etwa wenn Vermarktungsnormen so angepasst werden, dass optisch nicht perfektes Obst und Gemüse nicht mehr als Abfall gilt (Jurgilevich et al., 2016), oder wenn Pflanzen mit doppeltem Nutzen angebaut werden, deren Nebenprodukte als Tierfutter dienen (Boer & van Ittersum, 2018). Auch Direktvermarktung zählt dazu, wenn sie Verpackung spart (z. B. Pfand- und Rücknahmesysteme) oder frischere Produkte ermöglicht (Jurgilevich et al., 2016).

1. Praxisbezug Schweiz

Konkrete Massnahmen auf dem Betrieb:

- → Direktvermarktung mit Pfand- und Rücknahmesystemen, um Verpackung zu sparen
- → «Krumme» Produkte und Nebenströme verarbeiten, um Lebensmittelverluste zu senken
- → Pflanzen mit doppeltem Nutzen anbauen (Hauptprodukt für den Menschen, Nebenprodukt als Tierfutter)

3. Wichtige Begriffe

Verwertungskaskade | Lebensmittelverluste (Food Waste) | Vermarktungsnormen | Wertschöpfung | Direktvermarktung

4. Im Spiel

Illegale Entsorgung, Totes Rind

VORTEILE UND HERAUSFORDERUNGEN

Zirkuläre Betriebe haben gegenüber linearen mehrere Vorteile: Sie brauchen weniger Zukäufe von aussen und senken so die Produktionskosten oder machen sie zumindest stabiler. Und sie verursachen weniger Umweltkosten, weil sie knappe Ressourcen schonen (Garrett et al., 2020). Kreislaufwirtschaft macht Betriebe damit auch widerstandsfähiger, also resilienter (Hercher-Pasteur et al., 2021). Diese Vorteile zeigen sich nicht nur auf dem einzelnen Betrieb in unterschiedlicher Ausprägung, sondern auch regional, national und global (Freeman et al., 2022).

Die grösste Herausforderung beim Umstieg liegt in der Praxis: Vertraute Abläufe müssen neu gedacht und anders organisiert werden. Dafür müssen alle Beteiligten entlang der Kette zusammenarbeiten, vom Hof bis zum Handel (Boer & van Ittersum, 2018; Ellen MacArthur Foundation, 2021). Nötig sind Massnahmen auf mehreren Ebenen: rechtliche (z. B. die Zulassung neuer organischer Dünger), wirtschaftliche (z. B. Finanzierung der Investitionskosten; Freeman et al., 2022) und solche, die das Verhalten betreffen (Boer & van Ittersum, 2018). Denkbar sind etwa Quoten oder Subventionen, die einen Anreiz schaffen, weniger von jenen Kulturen anzubauen, die für die Ernährung nicht vorrangig sind, die die Böden langfristig auslaugen oder die sich anderswo effizienter anbauen liessen (Jurgilevich et al., 2016).

EIN WORT ZUM SCHLUSS

ZIRKULAR ist als Einstieg in ein Thema gedacht, das die kommende Generation von Landwirt:innen ein Berufsleben lang begleiten wird. Kreislaufwirtschaft ist kein fertiges Konzept, sondern ein laufender Prozess, fachlich, betrieblich und gesellschaftlich, um aktuelle Herausforderungen anzugehen. Das Spiel will keine fertigen Antworten geben, sondern Neugier wecken, Zusammenhänge sichtbar machen und Diskussionen anstossen. Wenn Ihre Lernenden mit mehr Fragen als fertigen Lösungen aus dem Unterricht gehen, ist viel gewonnen.

Wir wünschen Ihnen und Ihrer Klasse einen anregenden Unterricht und freuen uns über Rückmeldungen aus der Praxis: was funktioniert, was sich anders bewährt hat und welche Fälle in welchen Konstellationen besonders gut zünden. Diese Rückmeldungen fliessen in die Weiterentwicklung des Spiels und des Begleitmaterials ein.

Kontakt:
Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Grüentalstrasse 14, Postfach
8820 Wädenswil

Forschungsgruppe Geography of Food
Alice Aubert
gof.iunr@zhaw.ch

5. Literaturverzeichnis

→ Boer, I. J. M., & van Ittersum, M. (2018). Circularity in agricultural production (S. 71). Wageningen University and Research. https://www.wur.nl/upload_mm/7/5/5/14119893-7258-45e6-b4d0-e514a8b6316a_Circularity-in-agricultural-production-20122018.pdf

→ Bowman, G., Ayed, L., & Burg, V. (2022). Material and energy flows of industrial biogas plants in Switzerland in the context of the circular economy. Bioresource Technology Reports, 20, 101273. https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.101273

→ Ellen MacArthur Foundation. (2021). The big food redesign: Regenerating nature with the circular economy. https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/food-redesign/overview

→ Freeman, K. K., Valencia, V., Baraldo, J., Schulte, R. P. O., & van Zanten, H. H. E. (2022). On-farm circular technologies for enhanced sustainability: The case of Uruguay. Journal of Cleaner Production, 372, 133470. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133470

→ Garrett, R., Ryschawy, J., Bell, L., Cortner, O., Ferreira, J., Garik, A. V., Gil, J., Klerkx, L., Moraine, M., Peterson, C., dos Reis, J. C., & Valentim, J. (2020). Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales. Ecology and Society, 25(1). https://doi.org/10.5751/ES-11412-250124

→ Hercher-Pasteur, J., Loiseau, E., Sinfort, C., & Hélias, A. (2021). Identifying the resource use and circularity in farm systems: Focus on the energy analysis of agroecosystems. Resources, Conservation and Recycling, 169, 105502. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105502

→ Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards Circular Economy in the Food System. Sustainability, 8(1), Article 1. https://doi.org/10.3390/su8010069

→ Koppelmäki, K., Helenius, J., & Schulte, R. P. O. (2021). Nested circularity in food systems: A Nordic case study on connecting biomass, nutrient and energy flows from field scale to continent. Resources, Conservation and Recycling, 164, 105218. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105218

→ Pfeifer, C., Moakes, S., Salomon, E., & Kongsted, A. G. (2022). The role of diversity and circularity to enhance the resilience of organic pig producers in Europe. Animal - Open Space, 1(1), 100009. https://doi.org/10.1016/j.anopes.2022.100009

→ Salvatore, I., Leue-Rüegg, R., Beretta, C., & Müller, N. (2024). Valorisation potential and challenges of food side product streams for food

applications: A review using the example of Switzerland. Future Foods, 9, 100325. https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100325

→ Van Zanten, H. H. E., Herrero, M., Hal, O. V., Röös, E., Muller, A., Garnett, T., Gerber, P. J., Schader, C., & De Boer, I. J. M. (2018). Defining a land boundary for sustainable livestock consumption. Global Change Biology, (December), 1-10. https://doi.org/10.1111/gcb.14321

→ van Zanten, H. H. E., Simon, W., van Selm, B., Wacker, J., Maindl, T. I., Frehner, A., Hijbeek, R., van Ittersum, M. K., & Herrero, M. (2023). Circularity in Europe strengthens the sustainability of the global food system. Nature Food, 4(4), Article 4. https://doi.org/10.1038/s43016-023-00734-9

→ Wahl, D. (2013). Lernumgebungen erfolgreich gestalten: Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln (3. Auflage mit Methodensammlung). Verlag Julius Klinkhardt.

ANHANG 1: Aufgaben

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Lernziele (LZ): Die Lernenden können ...

1. beschreiben, was Kreislaufwirtschaft im Kontext der landwirtschaftlichen Produktion bedeutet. (LZ1)
2. verschiedene Massnahmen nennen, die Kreislaufwirtschaft fördern. (LZ2)
3. die positiven Folgen von zirkulären landwirtschaftlichen Produktionssystemen nennen. (LZ3)
4. untersuchen, inwieweit ein ihnen bekannter Betrieb die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft anwendet. (LZ4)
5. abwägen und begründen, ob sie auf ihrem zukünftigen Betrieb kreislauforientiert produzieren wollen . (LZ5)
6. diskutieren, welche Vor- und Nachteile eine kreislauforientierte Produktion für die Region hat, wobei sie die Ansichten anderer Akteur:innen berücksichtigen. (LZ6)

		LERNZIELE							
ANHANG	**AUFGABE**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**VARIANTEN**	**LÖSUNG**
1.1	Aufgabe 1: Definition Kreislaufwirtschaft	X	X						2.1
1.2 1.3	Aufgabe 2: ZIRKULAR und Kreislaufwirtschaft		X					→ Variante A: mit Wortwolke (1.2, leichter) → Variante B: ohne Wortwolke (1.3, anspruchsvoller)	2.2 2.3
1.4	Aufgabe 3: Kreislaufwirtschaft: Stimmt das?	X		X					2.4
1.5	Aufgabe 4: Massnahme abwägen				X	X	X		2.5
1.6 1.7 1.8 1.9 1.10	Aufgabe 5: R-Strategien zuordnen		X					→ Variante A: Zuordnen (1.6, leicht) → Varianten B1-B2: Lücken füllen (1.7-1.8, mittel bis anspruchsvoll) → Varianten B3-B4: Lücken mit Wortwolke (1.9-1.10, anspruchsvoll)	2.6

Tabelle 5: Übersicht der Aufgaben (Anhang 1) mit Fundort, Lernzielbezug, verfügbaren Varianten und zugehörigen Lösungen (Anhang 2).

AUFGABE 1

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Definition Kreislaufwirtschaft

Lesen Sie die Definition von Kreislaufwirtschaft. Schreiben Sie ein Plus (+) in das Kästchen auf der Grafik, wenn dieses Element durch die Kreislaufwirtschaft zunimmt (siehe Beispiel). Schreiben Sie ein Minus (-) in das Kästchen auf der Grafik, wenn dieses Element durch die Kreislaufwirtschaft abnimmt.

Möchten Sie mehr erfahren?
www.bafu.admin.ch →kreislaufwirtschaft

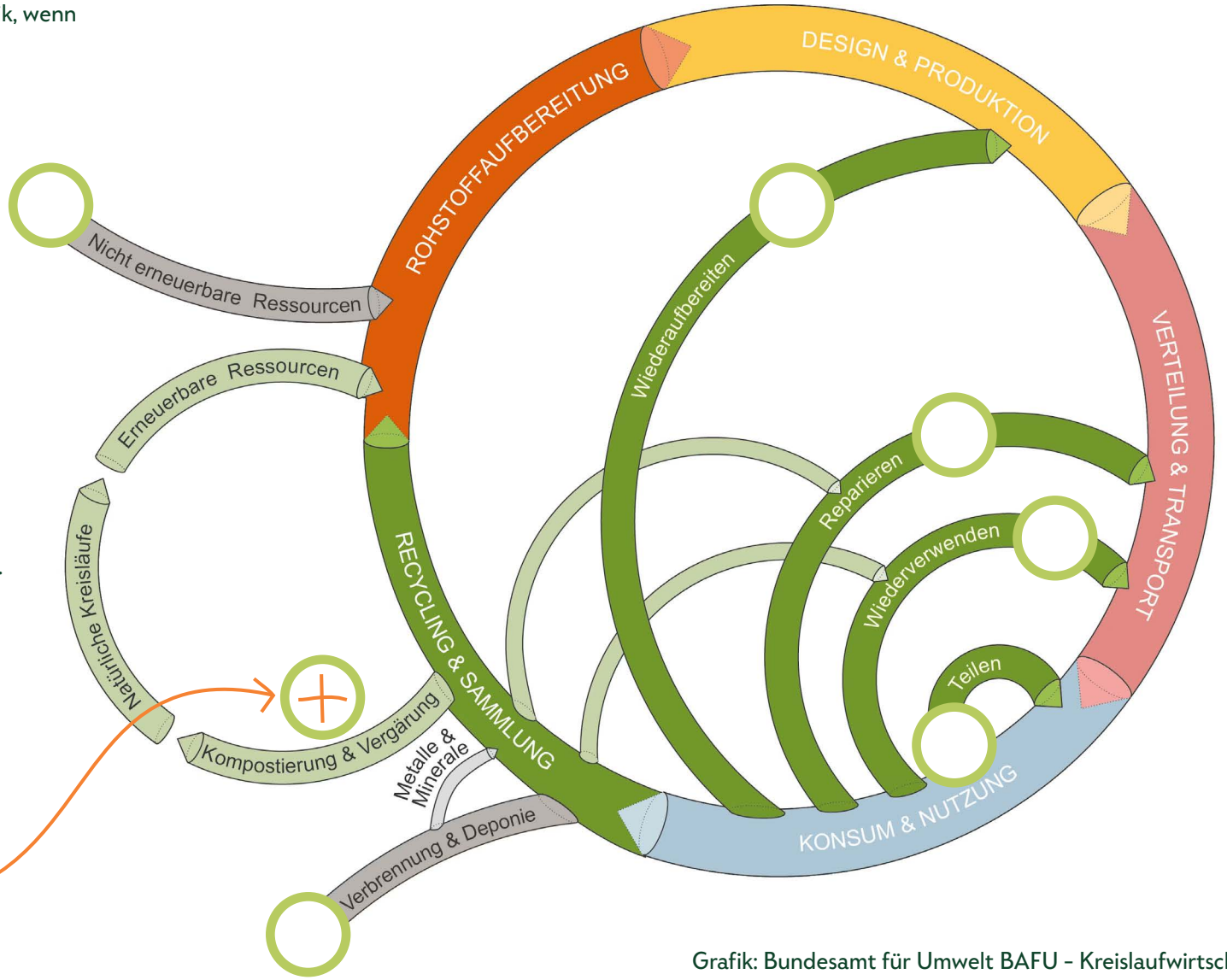
In der Kreislaufwirtschaft werden Produkte und Materialien im Zyklus gehalten. Dadurch werden im Vergleich zum linearen Wirtschaftssystem **weniger Primärrohstoffe verbraucht.**

Zudem bleibt der Wert der Produkte länger erhalten und es fällt **weniger Abfall** an.

Kreislaufwirtschaft ist ein ganzheitlicher Ansatz, der den gesamten Kreislauf betrachtet: Von der Rohstoffgewinnung über das Design, die Produktion und die Verteilung eines Produkts bis zu seiner möglichst langen Nutzungsphase und zum Recycling. Damit Produkte und Materialien in diesem Kreislauf verbleiben, braucht es ein Umdenken aller Akteur:innen.

Die Nutzungs- und Lebensdauer von Produkten wird erhöht, indem sie **geteilt**, **wiederverwendet**, **repariert** und **wiederaufbereitet** werden. Ein Beispiel für das Erhöhen der Nutzung ist das Teilen von Maschinen in der Landwirtschaft.

Material biologischen oder organischen Ursprungs sollte nach der Nutzung möglichst stofflich verwertet oder vergärt werden. Beispielsweise in Form von **Kompost können so Nährstoffe wieder zurück in die Landwirtschaft** geführt werden und dazu beitragen, dass neue Rohstoffe heranwachsen.



Grafik: Bundesamt für Umwelt BAFU – Kreislaufwirtschaft

AUFGABE 2

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

ZIRKULAR und Kreislaufwirtschaft

Im Spiel haben Sie verschiedene Fälle gelöst. Schreiben Sie mindestens **zwei Gründe** auf, warum jeder Fall etwas mit Kreislaufwirtschaft in der landwirtschaftlichen Produktion zu tun hat. Die Definition der Kreislaufwirtschaft aus Aufgabe 1 und die Begriffsvorschläge können Ihnen dabei helfen.

FALL	GRUND 1	GRUND 2
Holy Shit 		
Wo die Liebe hinfällt 		
Illegale Entsorgung 		
Spuk beim Gemüse 		
Totes Rind 		
Randvoll 		
Bodenschutz-Quiz 		
Biogas 		

BEGRIFFSVORSCHLÄGE

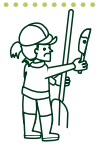
- Regenwasser nutzen
- Urin & Kot trennen
- Gärreste
- Kreislauf auf dem Hof
- Nährstoffe zurückführen
- Tierwohl
- Molke verwerten
- Tröpfchenbewässerung
- Region vernetzen
- Hofdünger
- Abfall vermeiden
- Gülle aufbereiten
- Stadt & Land rückkoppeln (Nährstoffe zurück aufs Land)
- Energie selbst erzeugen
- Nebenprodukte verwerten
- Agri-PV
- Mist kompostieren
- Direktvermarktung
- Erosion verhindern
- Vieh & Acker koppeln
- Schlachten in der Region
- Boden bedecken
- Humus aufbauen

AUFGABE 2

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

ZIRKULAR und Kreislaufwirtschaft

Im Spiel haben Sie verschiedene Fälle gelöst. Schreiben Sie mindestens **zwei Gründe** auf, warum jeder Fall etwas mit Kreislaufwirtschaft in der landwirtschaftlichen Produktion zu tun hat. Die Definition der Kreislaufwirtschaft aus Aufgabe 1 kann Ihnen dabei helfen.

FALL	GRUND 1	GRUND 2
Holy Shit 		
Wo die Liebe hinfällt 		
Illegale Entsorgung 		
Spuk beim Gemüse 		
Totes Rind 		
Randvoll 		
Bodenschutz-Quiz 		
Biogas 		

AUFGABE 3

Kreislaufwirtschaft: Stimmt das?

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!



Lesen Sie die folgenden Aussagen und entscheiden Sie: Sind sie **richtig oder falsch**? Wenn sie falsch sind, streichen Sie den falschen Teil durch und schreiben Sie die korrekte Version auf die Zeile darunter.

1 ◯ **Richtig** ⊗ **Falsch,** Wenn das Schweizer Ernährungssystem zirkulärer wird, werden ~~mehr~~ Ressourcen verbraucht und es entsteht weniger CO_2 bei der Lebensmittelproduktion.

Korrektur: weniger

2 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Kreislaufwirtschaftliche Lösungen in der Landwirtschaft helfen dabei, innerhalb der planetaren Grenzen zu produzieren.

Korrektur:

3 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Wenn Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft angewendet wird, nehmen die negativen Umweltauswirkungen der Lebensmittelproduktion zu.

Korrektur:

4 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Kreislauflösungen wirken sich nachteilig auf die Betriebsbilanz aus, weil sie meist zu höheren Inputkosten führen.

Korrektur:

5 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Durch Kreislaufwirtschaft können neue Einnahmen aus Produkten erzielt werden, die zuvor als Abfall betrachtet wurden.

Korrektur:

6 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** In der Kreislaufwirtschaft arbeiten Landwirtinnen und Landwirte oft stärker zusammen, etwa bei der gemeinsamen Maschinennutzung oder der

Korrektur:

Verbindung von Tier- und Pflanzenproduktion z. B. durch eine Futter-Mist-Kooperation.

7 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Kreislaufwirtschaftlich orientierte Ernährungssysteme sind widerstandsfähiger als lineare Systeme.

Korrektur:

8 ◯ **Richtig** ◯ **Falsch,** Landwirtschaftliche Betriebe arbeiten oft linear, aber Kreislaufwirtschaft kann ihre Prozesse verbessern.

Korrektur:

AUFGABE 4

Massnahme abwägen

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Entscheidungen treffen, aber gemeinsam! Denken Sie an einen Betrieb, den sie kennen, z. B. an Ihren aktuellen Lehrbetrieb. Sie haben die Aufgabe zu entscheiden, **ob und wie eine Massnahme bzw. ein Prozess zur Kreislaufschliessung** (siehe z. B. Aufgabe 2) **eingeführt werden soll**. Denken Sie dafür über die Auswirkungen aus Ihrer Sicht (für den Betrieb) und aus Sicht von anderen betroffenen Akteur:innen nach. Füllen Sie damit die Tabelle aus.

Gewählter Betrieb (eigener Lehr- oder Familienbetrieb, ...):

Gewählte Massnahme:



Beantworten Sie die folgenden Fragen aus zwei Perspektiven:

PERSPEKTIVE	WAS SPRICHT FÜR DIE MASSNAHME?	WAS SPRICHT GEGEN DIESE MASSNAHME?
Ihr gewählter Betrieb z. B. Ihre Arbeitsabläufe, Finanzen, Organisation der Mitarbeiter:innen, ...		
Auswirkungen für andere z. B. Nachbarbetrieb, Molkerei, Getreidereiniger, Lohnunternehmer, Bürgermeisterin		

Anschliessend: Entscheiden Sie sich – Führen Sie die Massnahme ein?

☐ **Ja** ☐ **Nein**

Begründung:

AUFGABE 5

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Die R-Strategien zuordnen



Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.

Ordnen Sie jeder R-Strategie ein passendes landwirtschaftliches Beispiel zu. Schreiben Sie den richtigen Buchstaben in die Mitte oder verbinden Sie die R-Strategie und das Beispiel mit einer Linie.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?
Refuse	Verweigern/nicht nutzen
Rethink	Neu denken
Reduce	Verringern
Reuse	Wiederverwenden
Repair	Reparieren
Recycle	Recyceln
Recover	zurückgewinnen

A) Dünger teilflächenspezifisch per GPS ausbringen

B) Phosphor aus Klärschlamm zurückgewinnen

C) Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)

D) Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen

E) Bewusst auf maximalen Düngereinsatz verzichten

F) Gebrauchte Geräte und Behälter weiternutzen

G) Biogas aus Gülle gewinnen

AUFGABE 5

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Die R-Strategien zuordnen

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.



Tragen Sie zu jeder R-Strategie ein passendes landwirtschaftliches Beispiel ein. Einige Beispiele sind bereits vorgegeben.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?	Beispiel Landwirtschaft
Refuse	Auf etwas bewusst verzichten, obwohl es möglich und erlaubt wäre	
Rethink	Produkte intensiver / gemeinsam nutzen	Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)
Reduce	Weniger verbrauchen, effizienter werden	
Reuse	Funktionsfähiges erneut nutzen	Gebrauchte Geräte / Behälter weiternutzen; Regenwasser sammeln und wiederverwenden
Repair	Instand setzen / reparieren statt ersetzen	
Recycle	Material aufbereiten und als neuen Rohstoff einsetzen	
Recover	Aus Reststoffen Energie gewinnen	Biogas aus Gülle
Regenerate	Natürliche Systeme aktiv verbessern statt nur erhalten	

AUFGABE 5

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Die R-Strategien zuordnen

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.



Tragen Sie zu jeder R-Strategie ein passendes landwirtschaftliches Beispiel ein.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?	Beispiel Landwirtschaft
Refuse		Verzicht auf maximale Intensivierung (z. B. keine Höchstmengendüngung, obwohl erlaubt)
Rethink	Produkte intensiver / gemeinsam nutzen	
Reduce		Präzisionslandwirtschaft: GPS-gesteuerte, teilflächenspezifische Ausbringung
Reuse	Funktionsfähiges erneut nutzen	
Repair		Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen
Recycle	Material aufbereiten und als neuen Rohstoff einsetzen	
Recover		Biogas aus Gülle
Regenerate	Natürliche Systeme aktiv verbessern statt nur erhalten	

AUFGABE 5

Die R-Strategien zuordnen



ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.

Ordnen Sie die Beispiele aus der Wortwolke der passenden R-Strategie zu.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?
Refuse	Auf etwas bewusst verzichten, obwohl es möglich und erlaubt wäre
Rethink	Produkte intensiver / gemeinsam nutzen
Reduce	Weniger verbrauchen, effizienter werden
Reuse	Funktionsfähiges erneut nutzen
Repair	Instand setzen / reparieren statt ersetzen
Recycle	Material aufbereiten und als neuen Rohstoff einsetzen
Recover	Aus Reststoffen Energie gewinnen
Regenerate	Natürliche Systeme aktiv verbessern statt nur erhalten

- Biogas aus Gülle
- Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)
- Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm/Abwasser
- Verzicht auf maximale Intensivierung
- Humusaufbau, regenerative Bodenbearbeitung, Agroforst
- Gebrauchte Geräte/Behälter weiternutzen; Regenwasser wiederverwenden
- Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen
- Präzisionslandwirtschaft: GPS-gesteuerte, teilflächenspezifische Ausbringung

Anhang 1.9: Aufgabe 5, Variante B3 – Lücken in der Tabelle mit Wortwolke füllen (anspruchsvoll)

AUFGABE 5

Die R-Strategien zuordnen



ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.

Ordnen Sie die Beispiele aus der Wortwolke der passenden R-Strategie zu.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Beispiel Landwirtschaft
Refuse	Verzicht auf maximale Intensivierung (z. B. keine Höchstmengendüngung, obwohl erlaubt)
Rethink	Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)
Reduce	Präzisionslandwirtschaft: GPS-gesteuerte, teilflächenspezifische Ausbringung
Reuse	Gebrauchte Geräte/Behälter weiternutzen; Regenwasser sammeln und wiederverwenden
Repair	Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen
Recycle	Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm/Abwasser
Recover	Biogas aus Gülle
Regenerate	Humusaufbau, regenerative Bodenbearbeitung, Agroforst

- Material aufbereiten und als neuen Rohstoff einsetzen
- Bewusst verzichten, obwohl möglich und erlaubt
- Aus Reststoffen Energie gewinnen
- Produkte intensiver / gemeinsam nutzen
- Instand setzen / reparieren statt ersetzen
- Natürliche Systeme aktiv verbessern statt nur erhalten
- Weniger verbrauchen, effizienter werden
- Funktionsfähiges erneut nutzen

Anhang 1.10: Aufgabe 5, Variante B4 – Lücken in der Tabelle mit Wortwolke füllen (anspruchsvoll)

ANHANG 2: Lösungen

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: Definition Kreislaufwirtschaft

Lesen Sie die Definition von Kreislaufwirtschaft. Schreiben Sie ein Plus (+) in das Kästchen auf der Grafik, wenn dieses Element durch die Kreislaufwirtschaft zunimmt (siehe Beispiel). Schreiben Sie ein Minus (-) in das Kästchen auf der Grafik, wenn dieses Element durch die Kreislaufwirtschaft abnimmt.

Möchten Sie mehr erfahren?
www.bafu.admin.ch →kreislaufwirtschaft

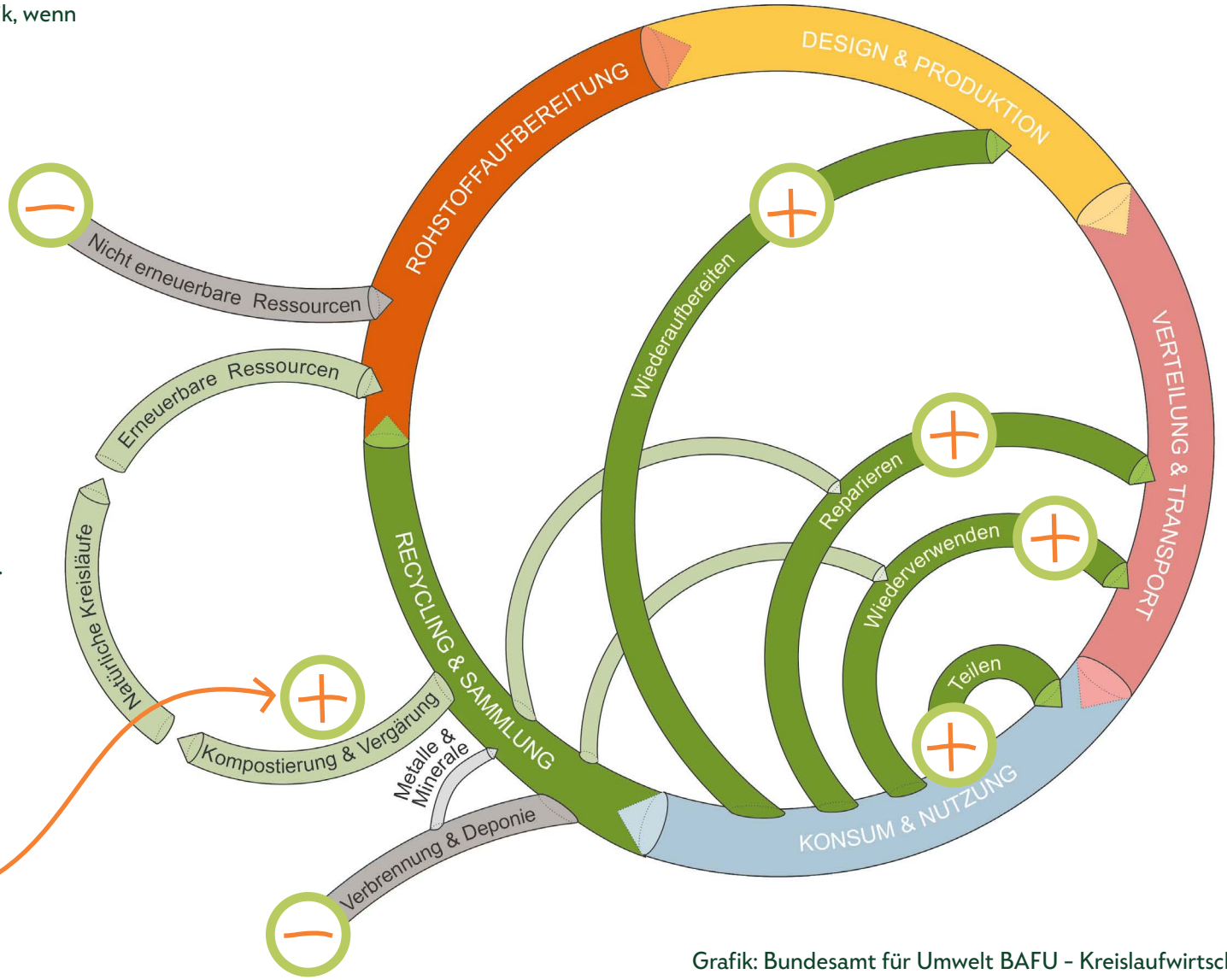
In der Kreislaufwirtschaft werden Produkte und Materialien im Zyklus gehalten. Dadurch werden im Vergleich zum linearen Wirtschaftssystem **weniger Primärrohstoffe verbraucht.**

Zudem bleibt der Wert der Produkte länger erhalten und es fällt **weniger Abfall** an.

Kreislaufwirtschaft ist ein ganzheitlicher Ansatz, der den gesamten Kreislauf betrachtet: Von der Rohstoffgewinnung über das Design, die Produktion und die Verteilung eines Produkts bis zu seiner möglichst langen Nutzungsphase und zum Recycling. Damit Produkte und Materialien in diesem Kreislauf verbleiben, braucht es ein Umdenken aller Akteur:innen.

Die Nutzungs- und Lebensdauer von Produkten wird erhöht, indem sie **geteilt**, **wiederverwendet**, **repariert** und **wiederaufbereitet** werden. Ein Beispiel für das Erhöhen der Nutzung ist das Teilen von Maschinen in der Landwirtschaft.

Material biologischen oder organischen Ursprungs sollte nach der Nutzung möglichst stofflich verwertet oder vergärt werden. Beispielsweise in Form von **Kompost können so Nährstoffe wieder zurück in die Landwirtschaft** geführt werden und dazu beitragen, dass neue Rohstoffe heranwachsen.



Grafik: Bundesamt für Umwelt BAFU – Kreislaufwirtschaft

AUFGABE 2

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: ZIRKULAR und Kreislaufwirtschaft

Im Spiel haben Sie verschiedene Fälle gelöst. Schreiben Sie mindestens **zwei Gründe** auf, warum jeder Fall etwas mit Kreislaufwirtschaft in der landwirtschaftlichen Produktion zu tun hat. Die Definition der Kreislaufwirtschaft aus Aufgabe 1 und die Begriffsvorschläge können Ihnen dabei helfen.

FALL	GRUND 1	GRUND 2
Holy Shit 	Urin & Kot trennen, Gülle aufbereiten	Stadt & Land rückkoppeln (Nährstoffe zurück aufs Land)
Wo die Liebe hinfällt 	Kreislauf auf dem Hof, Vieh & Acker koppeln, Mist kompostieren	Hofdünger, Nährstoffe zurückführen
Illegale Entsorgung 	Abfall vermeiden, Molke verwerten, Nebenprodukte verwerten	Region vernetzen
Spuk beim Gemüse 	Regenwasser nutzen, Tröpfchenbewässerung	Agri-PV
Totes Rind 	Tierwohl, Schlachten in der Region	Direktvermarktung
Randvoll 	Nährstoffe zurückführen	Region vernetzen, Biogas
Bodenschutz-Quiz 	Erosion verhindern	Boden bedecken, Humus aufbauen
Biogas 	Gärreste, Nebenprodukte verwerten	Energie selbst erzeugen

BEGRIFFSVORSCHLÄGE

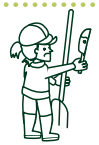
- Regenwasser nutzen
- Urin & Kot trennen
- Gärreste
- Kreislauf auf dem Hof
- Nährstoffe zurückführen
- Tierwohl
- Molke verwerten
- Tröpfchenbewässerung
- Region vernetzen
- Hofdünger
- Abfall vermeiden
- Gülle aufbereiten
- Stadt & Land rückkoppeln (Nährstoffe zurück aufs Land)
- Energie selbst erzeugen
- Nebenprodukte verwerten
- Agri-PV
- Mist kompostieren
- Direktvermarktung
- Erosion verhindern
- Vieh & Acker koppeln
- Schlachten in der Region
- Boden bedecken
- Humus aufbauen

AUFGABE 2

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: ZIRKULAR und Kreislaufwirtschaft

Im Spiel haben Sie verschiedene Fälle gelöst. Schreiben Sie mindestens **zwei Gründe** auf, warum jeder Fall etwas mit Kreislaufwirtschaft in der landwirtschaftlichen Produktion zu tun hat. Die Definition der Kreislaufwirtschaft aus Aufgabe 1 und die Begriffsvorschläge können Ihnen dabei helfen.

FALL	GRUND 1	GRUND 2
Holy Shit 	Rückführung von Nährstoffen aus der Stadt in die Landwirtschaft à Schliessen des Nährstoffkreislaufs, Stadt-Land-Rückkopplung	Nutzung von organischem statt synthetischem Dünger à Reduktion Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen
Wo die Liebe hinfällt 	Einsatz von Kompost aus hofeigenem Material statt Kunstdünger à Nutzung betriebsinterner Stoffströme	Kopplung von Tier- und Pflanzenproduktion à geschlossener Nährstoffkreislauf
Illegale Entsorgung 	Verwertung des Nebenprodukts Molke für Getränke oder Futtermittel à Abfallvermeidung durch Nebenstromnutzung	Ressourcen bleiben im System, statt entsorgt zu werden
Spuk beim Gemüse 	Nutzung von Agri-PV à Reduktion Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen	Wiederverwendung von Regenwasser und Tröpfchenbewässerung à verlangsamter Wasserkreislauf
Totes Rind 	Hoftötung statt Schlachttransport à Stressreduktion für Tiere, Reduktion von Transportemissionen	Regionale Vermarktung über lokale Metzgerei à kurze Wertschöpfungskette, Stärkung der Stadt-Land-Verbindung
Randvoll 	Regionale Koppelung von Tier- und Pflanzenhaltung à bessere Nährstoffverwertung und -rückführung	Reduktion des Bedarfs an mineralischen Düngemitteln durch organische Düngung
Bodenschutz-Quiz 	Einsatz von Direktsaat und reduzierter Bodenbearbeitung à Erhalt der Bodenstruktur und Förderung von Bodenlebewesen	Mulchen von Schnittgut und organischem Material vor Ort à Nährstoffrückführung in den Boden, Nutzung betriebsinterner Stoffströme
Biogas 	Vergärung von Gülle / organischen Reststoffen zu Biogas à Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energie aus dem Betrieb	Kaskadennutzung der Abwärme für Gewächshaus, Stall und weitere Gebäude

AUFGABE 3

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: Kreislaufwirtschaft: Stimmt das?



Lesen Sie die folgenden Aussagen und entscheiden Sie: Sind sie **richtig oder falsch**? Wenn sie falsch sind, streichen Sie den falschen Teil durch und schreiben Sie die korrekte Version auf die Zeile darunter.

1 ◯ **Richtig** ⊗ **Falsch,** Wenn das Schweizer Ernährungssystem zirkulärer wird, werden mehr Ressourcen verbraucht und es entsteht weniger CO_2 bei der Lebensmittelproduktion.

Korrektur: weniger

2 ⊗ **Richtig** ◯ **Falsch,** Kreislaufwirtschaftliche Lösungen in der Landwirtschaft helfen dabei, innerhalb der planetaren Grenzen zu produzieren.

Korrektur:

3 ◯ **Richtig** ⊗ **Falsch,** Wenn Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft angewendet wird, nehmen die negativen Umweltauswirkungen der Lebensmittelproduktion zu.

Korrektur: ab

4 ◯ **Richtig** ⊗ **Falsch,** Kreislauflösungen wirken sich nachteilig auf die Betriebsbilanz aus, weil sie meist zu höheren Inputkosten führen.

Korrektur: positiv niedrigeren

5 ⊗ **Richtig** ◯ **Falsch,** Durch Kreislaufwirtschaft können neue Einnahmen aus Produkten erzielt werden, die zuvor als Abfall betrachtet wurden.

Korrektur:

6 ⊗ **Richtig** ◯ **Falsch,** In der Kreislaufwirtschaft arbeiten Landwirtinnen und Landwirte oft stärker zusammen, etwa bei der gemeinsamen Maschinennutzung oder der

Korrektur:

Verbindung von Tier- und Pflanzenproduktion z. B. durch eine Futter-Mist-Kooperation.

7 ⊗ **Richtig** ◯ **Falsch,** Kreislaufwirtschaftlich orientierte Ernährungssysteme sind widerstandsfähiger als lineare Systeme.

Korrektur:

8 ⊗ **Richtig** ◯ **Falsch,** Landwirtschaftliche Betriebe arbeiten oft linear, aber Kreislaufwirtschaft kann ihre Prozesse verbessern.

Korrektur:

AUFGABE 4

LÖSUNG: Massnahme abwägen

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

Zu Aufgabe 4 gibt es bewusst keine Musterlösung. Die Antwort hängt vom gewählten Betrieb, der Massnahme und den beteiligten Perspektiven ab. Orientierung bieten die Interview-Videos, in denen Landwirt:innen ihre eigenen Entscheidungen und Abwägungen schildern.

AUFGABE 5

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: Die R-Strategien zuordnen



Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrig bleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.

Ordnen Sie jeder R-Strategie ein passendes landwirtschaftliches Beispiel zu. Schreiben Sie den richtigen Buchstaben in die Mitte oder verbinden Sie die R-Strategie und das Beispiel mit einer Linie.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?
Refuse	Verweigern/nicht nutzen
Rethink	Neu denken
Reduce	Verringern
Reuse	Wiederverwenden
Repair	Reparieren
Recycle	Recyceln
Recover	zurückgewinnen

A) Dünger teilflächenspezifisch per GPS ausbringen

B) Phosphor aus Klärschlamm zurückgewinnen

C) Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)

D) Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen

E) Bewusst auf maximalen Düngereinsatz verzichten

F) Gebrauchte Geräte und Behälter weiternutzen

G) Biogas aus Gülle gewinnen

AUFGABE 5

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

LÖSUNG: Die R-Strategien zuordnen

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling. Die «R-Strategien» ordnen Massnahmen nach ihrer Wirkung: Die obersten vermeiden Ressourcenverbrauch von vornherein, die untersten holen am Schluss nur noch heraus, was übrigbleibt. Jede Stufe beschreibt einen anderen Umgang mit Ressourcen, die auch auf dem landwirtschaftlichen Betrieb angewendet werden können. Als Faustregel gilt: Wo es möglich ist, wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als das Zurückgewinnen am Schluss.



Tragen Sie zu jeder R-Strategie ein passendes landwirtschaftliches Beispiel ein. Einige Beispiele sind bereits vorgegeben.

höchster Nutzen

niedrigster Nutzen

R-Strategie	Was bedeutet das?	Beispiel Landwirtschaft
Refuse	Auf etwas bewusst verzichten, obwohl es möglich und erlaubt wäre	Verzicht auf maximale Intensivierung (z. B. keine Höchstmengendüngung, obwohl erlaubt)
Rethink	Produkte intensiver / gemeinsam nutzen	Maschinen gemeinsam nutzen (Maschinenring)
Reduce	Weniger verbrauchen, effizienter werden	Präzisionslandwirtschaft: GPS-gesteuerte, teilflächenspezifische Ausbringung
Reuse	Funktionsfähiges erneut nutzen	Gebrauchte Geräte / Behälter weiternutzen; Regenwasser sammeln und wiederverwenden
Repair	Instand setzen / reparieren statt ersetzen	Maschinen und Bewässerungstechnik reparieren statt ersetzen
Recycle	Material aufbereiten und als neuen Rohstoff einsetzen	Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm/Abwasser
Recover	Aus Reststoffen Energie gewinnen	Biogas aus Gülle
Regenerate	Natürliche Systeme aktiv verbessern statt nur erhalten	Humusaufbau, regenerative Bodenbearbeitung, Agroforst

ANHANG 3: Reflexions- und Vertiefungsfragen

A. Vertiefung

★	Was bedeutet Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft für Sie in einem Satz?
★	Wo haben Sie in den Spiel-Fällen besonders viel «Kreislauf» gesehen und wo eher nicht?
★★	Welche Massnahme aus dem Spiel liesse sich am einfachsten auf einem echten Betrieb umsetzen und warum?
★★	In welchen Bereichen ist es besonders einfach, Kreislaufwirtschaft umzusetzen und wo eher schwierig?
★★	Wo liesse sich auf Ihrem Lehrbetrieb ein Wasser- oder Energiekreislauf besser schliessen?
★★★	Welche scheinbar «kleine Massnahme» könnte eine grosse Wirkung haben?
★★★	Warum wirkt Vermeiden oder Wiederverwenden meist stärker als Zurückgewinnen? Finden Sie ein Beispiel vom Betrieb.

B. Perspektivwechsel (insb. in Verbindung mit Aufgabe 4)

★★	Welche typischen Hürden sehen Sie für einen Betrieb, der zirkulärer wirtschaften möchte?
★★	Welche Akteur:innen profitieren besonders von Kreislauflösungen und welche könnten sich benachteiligt fühlen?
★★★	Welche Aussagen würden andere Akteur:innen (z. B. Konsument:innen, Behörden, Berater:innen) anders einschätzen?
★★★	Sollte Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft gesetzlich stärker gefördert oder sogar vorgeschrieben werden?
★★★	Wo kann das Schliessen eines Kreislaufs mit anderen Zielen wie Ertrag, Arbeitszeit oder Tierwohl in Konflikt geraten?

C. Persönliche Reflexion

★	Haben Sie selbst schon einmal etwas zirkulär gedacht oder gehandelt (in der Lehre, im Alltag oder im Betrieb)?
★★	Welche zirkuläre Massnahme würden Sie auf Ihrem eigenen Lehrbetrieb ausprobieren und was bräuchte es dafür?
★★★	Welche Massnahme halten Sie für die Zukunft der Landwirtschaft insgesamt für am wichtigsten und warum?

ANHANG 4: Bezug zum Lehrplan und Fallauswahl

Im Bildungsplan wird Kreislaufwirtschaft für die Fachrichtung Biologischer Pflanzenbau laut Berufsbild als zentral benannt (Kap. 3.11). Für alle Lernenden ist sie im Leistungsziel c6.2 als konstitutives Merkmal des Biolandbaus verankert: Lernende sollen «die Grundsätze, die Gesamtbetrieblichkeit (Kreislaufwirtschaft) und die vier Prinzipien des Biolandbaus» erklären können. Darüber hinaus durchziehen Kreisläufe als fachliche Leitidee zahlreiche Handlungskompetenzen, etwa das Erkennen von Nährstoff-, oder spezieller von Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorkreisläufen beim Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (a4), die Wahrnehmung des Tiers im Nährstoffkreislauf (d1), die Aufbereitung und lokale Nutzung von Hofdüngern (d4) sowie das Einplanen von Ernterückständen und Nebenprodukten in den Nährstoffkreislauf des Betriebs (f6.6, h7.5).

Im Rahmenlehrplan ABU wird die Idee der Kreislaufwirtschaft im Anhang ausdrücklich als Lösung zur Bewältigung von Umweltkrisen genannt. Die Lerneinheit spricht im Lernbereich Gesellschaft vor allem die Aspekte Ökologie (5.2.4), Wirtschaft (5.2.8), Ethik (5.2.1), Recht (5.2.6) und Technologie (5.2.7) an. Gleichzeitig werden mehrere Schlüsselkompetenzen gefördert, namentlich das vernetzte und systemische Denken (3.2.9), das Reflektieren eigener Werthaltungen (3.2.5) und das Entwickeln innovativer Lösungsansätze (3.2.3).

Fallauswahl nach Fachrichtung und Unterrichtskontext

Welche Fälle für eine konkrete Klasse besonders passen, hängt von der Fachrichtung der Lernenden, dem fachlichen Schwerpunkt im Unterricht und der verfügbaren Zeit ab. In der Fachrichtung Biologischer Pflanzenbau eignet sich das Spiel als thematischer Einstieg zu den vier Prinzipien des Biolandbaus, wobei alle acht Fälle bespielt werden können. In der Grundbildung aller Fachrichtungen bündelt es die im Bildungsplan verteilten Kreislauf-Bezüge, insbesondere zu Bodenfruchtbarkeit (a4), Nährstoffbilanz (c3), Hofdünger (d4) sowie Ernterückständen und Nebenprodukten (f6.6, h7.5). In den Fachrichtungen Ackerbau und Tierhaltung bietet sich eine gezielte Auswahl einzelner Fälle an, etwa das Bodenschutz-Quiz und Wo die Liebe hinfällt für den Ackerbau oder Totes Rind und Illegale Entsorgung für die Tierhaltung. Im allgemeinbildenden Unterricht fügt sich das Spiel in themenorientierte Unterrichtssequenzen (vgl. Kap. 7.2 RLP ABU) ein.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über alle acht Fälle mit ihren Themenfeldern und den jeweiligen Anknüpfungspunkten an Bildungsplan und Rahmenlehrplan ABU. Sie lässt sich auf zwei Arten lesen:

- → Ausgehend vom Fach: In den Spalten «BiPla Landwirt:in EFZ» oder «RLP Allgemeinbildung» nach der gewünschten Handlungskompetenz suchen und die Fälle mit dem stärksten Bezug identifizieren.
- → Ausgehend vom Thema: In der Spalte «Themenfeld im Spiel» nach dem fachlichen Schwerpunkt (z. B. Nährstoffkreislauf, Energie, Tierwohl, Nebenstromnutzung) suchen und passende Fälle auswählen.

Tabelle 6: Die acht Spielfälle im Überblick: Themenfeld, Kurzbeschreibung sowie Anknüpfungspunkte an den Bildungsplan Landwirtin/Landwirt EFZ und den Rahmenlehrplan ABU.

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

FALL	THEMENFELD IM SPIEL inkl. Video	BIPLA LANDWIRT:IN EFZ ab 1.8.2026	RLP ALLGEMEINBILDUNG ab 1.8.2026
Holy Shit (5 Karten) ★☆☆	Aufbereitung menschlicher und tierischer Ausscheidungen (Harn-Kot-Trennung), Betrieblicher und regionaler Nährstoffkreislauf, Stadt-Land-Rückkopplung	**d4 Hofdünger produzieren und aufbereiten** → d4.1 Hofdüngeranfall analysieren; verschiedene Hofdüngerarten; → d4.4 Gülle aufbereiten **b1 Einrichtungen und Gebäude** → Stalltechnik, Güllelager **a4 Boden fruchtbar erhalten** → a4.3 Nährstoffkreisläufe: N vs. P **c3 Nährstoffbilanz** → N und P unterschiedlich bewerten	**Ökologie (5.2.4.2)** → Ressourcen regenerativ nutzen **Technologie (5.2.7.1)** → innovative Aufbereitungstechnik **Wirtschaft (5.2.8.4)** → knappe Ressourcen, internationale Abhängigkeiten **Ethik (5.2.1)** → Tabus und Werthaltungen gegenüber Ausscheidungen **Schlüsselkompetenz (3.2.9) vernetzt denken** → Stadt-Land-Rückkopplung
Totes Rind (8 Karten) ★★☆	Tierwohl, Hof- und Weidetötung, regionale Verarbeitung und Vermarktung	**c6.1/c6.4 Qualitäts- und Produktionsstandards** → rechtliche Grundlagen und Rückverfolgbarkeit bei Hoftötung und regionaler Vermarktung **d2/d3 Nutztiere beobachten und pflegen** → Tierwohl, artgerechte Haltung **Fachrichtung i (Rindvieh) – vertieft**	**Ethik (5.2.1.2)** → Verantwortung Mensch/Tier/Umwelt **Ethik (5.2.1.3)** → moralische Überzeugungen vertreten **Wirtschaft (5.2.8.3)** → Zielkonflikte (Tierwohl vs. Kosten) **Recht (5.2.6)** → Tierschutz- und Hygienerecht **Schlüsselkompetenz (3.2.5)** → Werthaltungen reflektieren
Biogas (7 Karten) ★★★	Energie- und Nährstoffkreislauf, Energieautarkie, Biogas, Vergärung von Gülle und organischen Reststoffen, Kaskadennutzung der Abwärme	**b1 Einrichtungen und Gebäude** → erneuerbare Energien, Abwärmenutzung **d4 Hofdünger** → d4.3 anaerobe Umwandlungsprozesse **c4 Kommunikation mit Anspruchsgruppen** → Zulieferer **c5 Einnahmen und Ausgaben** → Investitionen	**Technologie (5.2.7.1)** → Anlagentechnik **Ökologie (5.2.4.2)** → erneuerbare Energien **Wirtschaft (5.2.8.3)** → Zielkonflikte, Investitionen
Bodenschutz-Quiz (6 Karten) ★★★	Bodengesundheit, bodenschonende Bearbeitung, Erosionsschutz Mulchen, Pflanzenkohle, reduzierte Bodenbearbeitung, Direktsaat, Erosionsschutz am Hang	**a1 Standort und Boden beobachten** **a4 Boden fruchtbar erhalten** → a4.3 Erosion/Nährstoffverluste; → a4.4 Kohlenstoffkreislauf; → a4.5 konservierende Bodenbearbeitung; → a4.6 Bodenleben fördern **f2 Boden für Ackerbau vorbereiten** **h1 Biolandbau: Bodenfruchtbarkeit vertieft**	**Ökologie (5.2.4.1)** → Methoden zur Bodenbearbeitung beurteilen **Ökologie (5.2.4.2)** → nachhaltige Bodennutzung

ZIRKULAR
Kreislaufwirtschaft auf der Spur!

FALL	THEMENFELD IM SPIEL inkl. Video	BIPLA LANDWIRT:IN EFZ ab 1.8.2026	RLP ALLGEMEINBILDUNG ab 1.8.2026
Illegale Entsorgung (9 Karten) ★★☆	Nebenstromnutzung, regionale Kooperation, Molke als Beispiel für Nebenprodukte und überbetriebliche Verwertung, Produktinnovation	c4 Kommunikation mit Anspruchsgruppen c6.1/c6.4 Qualitäts- und Produktionsstandards → rechtliche Grundlagen (Gewässerschutz, Lebensmittelrecht) und Dokumentation legaler Entsorgungswege f6.6 Nebenprodukte in den Nährstoffkreislauf	Recht (5.2.6) → Entsorgung, Gewässerschutz Ethik (5.2.1.2) → Umweltverantwortung Wirtschaft (5.2.8.3) → Akteursbeziehungen, Kooperationsgewinne Schlüsselkompetenz 3.2.4 → Teamarbeit Schlüsselkompetenz 3.2.12 → Handlungsspielräume
Randvoll (8 Karten) ★★★	Regionaler Nährstoffkreislauf, überbetriebliche Kooperation, Suisse-Bilanz, Plattform für Stoffverschiebungen (digiFLUX), Biogas	c3 Nährstoffbilanz erstellen und interpretieren → c3.1/c3.2 Suisse-Bilanz d4 Hofdünger → gesamtbetrieblicher Zusammenhang c4 Kommunikation mit Anspruchsgruppen b4 Smart-Farming → digiFLUX-App	Recht (5.2.6) → DZV Art. 13, ÖLN Wirtschaft (5.2.8.3) → Zielkonflikte, digiFLUX-Markt Schlüsselkompetenz 3.2.4 → Zuverlässigkeit in Absprachen
Spuk beim Gemüse (9 Karten) ★★☆	Agri-PV, Regenwassernutzung, Tröpfchenbewässerung, Grauwassernutzung, Schliessen des Wasserkreislaufs	b1 Einrichtungen und Gebäude unterhalten → erneuerbare Energien, Wasserinfrastruktur b4 Smart-Farming-Instrumente einsetzen → Sensoren	Technologie (5.2.7.1) → Technologien und Nachhaltigkeit; Agri-PV, Bewässerungstechnik Ökologie (5.2.4.2) → effiziente Energie- und Wassernutzung
Wo die Liebe hinfällt (9 Karten) ★★☆	Betrieblicher Nährstoffkreislauf, Kopplung von Tier- und Pflanzenproduktion, Mistkompostierung	a4 Boden fruchtbar erhalten → a4.3 Nährstoffkreisläufe, → a4.4 Kohlenstoffkreislauf d4 Hofdünger produzieren und aufbereiten → d4.3 Mist kompostieren, fermentieren d1 Tier im Nährstoffkreislauf wahrnehmen f4 Ackerkulturen ernähren h1.3 Biolandbau → gesamtbetriebliche Bodenfruchtbarkeit	Ökologie (5.2.4.2) → Tier-Pflanze-Kopplung Schlüsselkompetenz (3.2.9) → vernetzt denken

ANHANG 5: Ablaufvarianten im Detail

VARIANTE A: SCHRITT FÜR SCHRITT

In der Variante **Schritt für Schritt** werden Aufgabe 2 und Interview-Video direkt nach jedem Fall innerhalb von Lehrschritt 2 bearbeitet. Diese Variante ermöglicht eine unmittelbare Vertiefung jedes Falles.

LEHR-SCHRITT	TEILSCHRITTE	Dauer (Min.)	Tätigkeit der LP	Tätigkeit der L	Sozialformen	Material / Medien
1	Aufgabe 1	5	→ Aufgabe 1 anleiten	→ Aufgabe 1 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 1
1	Video-Spielanleitung	5	→ Video abspielen, Fragen zum Spiel-ablauf beantworten	→ Video ansehen	→ Plenum	→ Video-Spiel-anleitung (online)
2	Einführungsfall «Holy Shit» spielen	5	→ Holy Shit anleiten, Fragen klären, wei-tere zu spielende Fälle kommunizieren	→ Holy Shit spielen	→ Gruppenarbeit, ggf. Plenum	→ Lernspiel, Karten-deck «Holy Shit»
2	Weitere Fälle spielen	40	→ Fragen beantworten, Spieldauer auf 40 Min. begrenzen	→ In Gruppen bis 4 Per-sonen spielen	→ Gruppenarbeit	→ Spielplan, definierte Kartendecks
2	Aufgabe 2 nach jedem Fall ausfüllen	Teil der 40-minütigen Spielzeit	→ Aufgabe 2 einführen	→ Aufgabe 2 nach jedem Fall ausfüllen	→ Gruppenarbeit	→ Aufgabe 2
2	Interview-Video nach jedem Fall ansehen	Teil der 40-minütigen Spielzeit	→ Auf Videos hinweisen	→ Video nach jedem Fall ansehen (QR-Code auf letzter Karte)	→ Gruppenarbeit	→ Definierte Karten-decks, Videos (online)
3	Aufgabe 2 zusammenführen und diskutieren	15	→ Ergebnisse sammeln, Diskussion anleiten	→ Ergebnisse ein-bringen, diskutieren	→ Plenum	→ Aufgabe 2
4	Weitere Aufgaben bearbeiten	15	→ Passende Aufgaben aus dem Anhang auswählen	→ Aufgaben bearbeiten und diskutieren	→ Einzel- oder Partner-arbeit, Plenum	→ Weitere Aufgaben
4	Hausaufgaben	5	→ Hausaufgabe (Fokus LZ 4, 5 und 6) erteilen	→ Hausaufgabe lösen	→ Einzelarbeit	→ Weitere Aufgaben

Tabelle 7: Ablauf von Variante Schritt für Schritt. Aufgabe 2 und Video nach jedem Fall in Lehrschritt 2. LP: Lehrperson; L: Lernenden; LZ: Lernziele.

★ EINSTIEGSEMPFEHLUNG

VARIANTE B: SPIELEN UND SAMMELN

In der Variante **Spielen und Sammeln** wird Aufgabe 2 weiterhin direkt nach jedem Fall in Lehrschritt 2 bearbeitet, die Interview-Videos werden jedoch gemeinsam in Lehrschritt 3 angeschaut. Diese Variante schafft zusätzliche Reflexionsmomente durch das geteilte Videoerlebnis

LEHR-SCHRITT	TEILSCHRITTE	Dauer (Min.)	Tätigkeit der LP	Tätigkeit der L	Sozialformen	Material / Medien
1	Aufgabe 1	5	→ Aufgabe 1 anleiten	→ Aufgabe 1 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 1
1	Video-Spielanleitung	5	→ Video abspielen, Fragen zum Spiel-ablauf beantworten	→ Video ansehen	→ Plenum	→ Video-Spiel-anleitung (online)
2	Einführungsfall «Holy Shit» spielen	5	→ Holy Shit anleiten, Fragen klären, wei-tere zu spielende Fälle kommunizieren	→ Holy Shit spielen	→ Gruppenarbeit, ggf. Plenum	→ Lernspiel, Karten-deck «Holy Shit»
2	Weitere Fälle spielen	30	→ Fragen beantworten, Spieldauer auf 30 Min. begrenzen	→ In Gruppen bis 4 Per-sonen spielen	→ Gruppenarbeit	→ Spielplan, definierte Kartendecks
2	Aufgabe 2 nach jedem Fall ausfüllen	Teil der 30-minütigen Spielzeit	→ Aufgabe 2 einführen	→ Aufgabe 2 nach jedem Fall ausfüllen	→ Gruppenarbeit	→ Aufgabe 2
3	Aufgabe 2 zusammenführen und diskutieren	15	→ Ergebnisse sammeln, Diskussion anleiten	→ Ergebnisse ein-bringen, diskutieren	→ Plenum	→ Aufgabe 2
3	Interview-Video(s) im Plenum ansehen	10	→ Video(s) abspielen	→ Video(s) ansehen	→ Plenum	→ Interview-Video(s) (online)
4	Weitere Aufgaben bearbeiten	15	→ Passende Aufgaben aus dem Anhang auswählen	→ Aufgaben bearbeiten und diskutieren	→ Einzel- oder Partner-arbeit, Plenum	→ Weitere Aufgaben
4	Hausaufgaben	5	→ Hausaufgabe (Fokus LZ 4, 5 und 6) erteilen	→ Hausaufgabe lösen	→ Einzelarbeit	→ Weitere Aufgaben

Tabelle 8: Ablauf von Variante Spielen und Sammeln. Aufgabe 2 in Lehrschritt 2, Videos gemeinsam in Lehrschritt 3. LP: Lehrperson; L: Lernenden; LZ: Lernziele.

VARIANTE C: EINTAUCHEN

In der Variante **Eintauchen** wird nach jedem Fall das passende Interview-Video angeschaut, während Aufgabe 2 erst in Lehrschritt 3 zusammen bearbeitet wird. Diese Variante setzt Smartphones voraus und verlangt, dass die Lernenden die Spielinhalte aus dem Gedächtnis abrufen können.

LEHR-SCHRITT	TEILSCHRITTE	Dauer (Min.)	Tätigkeit der LP	Tätigkeit der L	Sozialformen	Material / Medien
1	Aufgabe 1	5	→ Aufgabe 1 anleiten	→ Aufgabe 1 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 1
1	Video-Spielanleitung	5	→ Video abspielen, Fragen zum Spiel-ablauf beantworten	→ Video ansehen	→ Plenum	→ Video-Spiel-anleitung (online)
2	Einführungsfall «Holy Shit» spielen	5	→ Holy Shit anleiten, Fragen klären, wei-tere zu spielende Fälle kommunizieren	→ Holy Shit spielen	→ Gruppenarbeit, ggf. Plenum	→ Lernspiel, Karten-deck «Holy Shit»
2	Weitere Fälle spielen	40	→ Fragen beantworten, Spieldauer auf 40 Min. begrenzen	→ In Gruppen bis 4 Per-sonen spielen	→ Gruppenarbeit	→ Spielplan, definierte Kartendecks
2	Interview-Video nach jedem Fall ansehen	Teil der 40-minütigen Spielzeit	→ Auf Videos hinweisen	→ Video nach jedem Fall ansehen (QR-Code auf letzter Karte)	→ Gruppenarbeit	→ Definierte Karten-decks, Videos (online)
3	Aufgabe 2 lösen	10	→ Aufgabe 2 einführen	→ Aufgabe 2 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 2
3	Aufgabe 2 zusammenführen und diskutieren	10	→ Ergebnisse sammeln, Diskussion anleiten	→ Ergebnisse ein-bringen, diskutieren	→ Plenum	→ Aufgabe 2
4	Weitere Aufgaben bearbeiten	10	→ Passende Aufgaben aus dem Anhang auswählen	→ Aufgaben bearbeiten und diskutieren	→ Einzel- oder Partner-arbeit, Plenum	→ Weitere Aufgaben
4	Hausaufgaben	5	→ Hausaufgabe (Fokus LZ 4, 5 und 6) erteilen	→ Hausaufgabe lösen	→ Einzelarbeit	→ Weitere Aufgaben

Tabelle 9: Ablauf von Variante Eintauchen. Video in Lehrschritt 2, Aufgabe 2 in Lehrschritt 3. LP: Lehrperson; L: Lernenden; LZ: Lernziele.

VARIANTE D: SPIELEN PUR

In der Variante **Spielen pur** liegt der Fokus von Lehrschritt 2 vollständig auf dem Spielen, ohne jegliche Unterbrechung. Sowohl Aufgabe 2 als auch die Interview-Videos werden erst in Lehrschritt 3 bearbeitet. Diese Variante funktioniert ohne Smartphones, verlangt einen Beamer und ein gutes Erinnerungsvermögen der Lernenden.

LEHR-SCHRITT	TEILSCHRITTE	Dauer (Min.)	Tätigkeit der LP	Tätigkeit der L	Sozialformen	Material / Medien
1	Aufgabe 1	5	→ Aufgabe 1 anleiten	→ Aufgabe 1 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 1
1	Video-Spielanleitung	5	→ Video abspielen, Fragen zum Spielablauf beantworten	→ Video ansehen	→ Plenum	→ Video-Spielanleitung (online)
2	Einführungsfall «Holy Shit» spielen	5	→ Holy Shit anleiten, Fragen klären, weitere zu spielende Fälle kommunizieren	→ Holy Shit spielen	→ Gruppenarbeit, ggf. Plenum	→ Lernspiel, Kartendeck «Holy Shit»
2	Weitere Fälle spielen	30	→ Fragen beantworten, Spieldauer auf 30 Min. begrenzen	→ In Gruppen bis 4 Personen spielen	→ Gruppenarbeit	→ Spielplan, definierte Kartendecks
3	Aufgabe 2 lösen	10	→ Aufgabe 2 einführen	→ Aufgabe 2 lösen	→ Einzelarbeit	→ Aufgabe 2
3	Aufgabe 2 zusammenführen und diskutieren	10	→ Ergebnisse sammeln, Diskussion anleiten	→ Ergebnisse einbringen, diskutieren	→ Plenum	→ Aufgabe 2
3	Interview-Video(s) im Plenum ansehen	10	→ Video(s) abspielen	→ Video(s) ansehen	→ Plenum	→ Interview-Video(s) (online)
4	Weitere Aufgaben bearbeiten	10	→ Passende Aufgaben aus dem Anhang auswählen	→ Aufgaben bearbeiten und diskutieren	→ Einzel- oder Partnerarbeit, Plenum	→ Weitere Aufgaben
4	Hausaufgaben	5	→ Hausaufgabe (Fokus LZ 4, 5 und 6) erteilen	→ Hausaufgabe lösen	→ Einzelarbeit	→ Weitere Aufgaben

Tabelle 10: Ablauf von Variante Spielen pur. Aufgabe 2 und Videos in Lehrschritt 3. LP: Lehrperson; L: Lernenden; LZ: Lernziele.