

Anhang

Tab. Anh.B-1: Teilnehmende Personen am ExpertInnen-Workshops und bei ExpertInnen-Interviews.

Person	Institution
DI Paul Ertl	Universität für Bodenkultur Wien
DI Christian Fasching	LFZ/ Raumberg-Gumpenstein
Dr. Johann Gasteiner	LFZ/ Raumberg-Gumpenstein
Mag. Karin Heinschink, PhD	Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
Dr. Stefan Hörtenhuber	Universität für Bodenkultur Wien
Ao.Univ. Prof. Dr. Wilhelm Knaus	Universität für Bodenkultur Wien
DI Nora Mitterböck	BMLFUW
Mag. Richard Petrusek	FiBL
Dr. Ruth Wallner	BMLFUW
Dr. Rainer Weißhaidinger	FiBL
Univ.Prof. Dr. Christoph Winkler	Universität für Bodenkultur Wien
DI Eduard Zentner	LFZ/ Raumberg-Gumpenstein
Ao.Univ. Prof. Dr. Werner Zollitsch	Universität für Bodenkultur Wien

Tab. Anh.B-2. Indikatoren/Kriterien zur Analyse der Resilienz von Agrarökosystemen nach Cabell und Oelofse (2012). Die in der Tabelle angegebene Literatur ist ebenso dieser Quelle unverändert aus dem Englischen übernommen und im Literaturverzeichnis des gegenständlichen Projekts nicht enthalten.

Indikator (und Literatur)	Definition	Wirkungen	Worauf zu achten ist
<p>1) Sozial selbstorganisiert (Levin 1999, Holling 2001, Milestad and Darnhofer 2003, Atwell et al. 2010, McKey et al. 2010)</p>	<p>Sozial selbstorganisierte Systeme sind in der Lage sich ihre Komponenten in Form und Ausprägung nach Wünschen und Bedürfnissen des Systems zu regeln.</p>	<p>Selbstorganisierte Systeme brauchen weniger Eingriffe des Managements und weisen höhere systemimmanente Anpassungskapazität auf</p>	<p>Erzeuger und KonsumentInnen organisieren sich selbständig, z.B. in Erzeuger-Einkaufsgemeinschaften, Bauernmärkten, gemeinschaftlichen Organisationen für Nachhaltigkeit, Gemeinschaftsgärten, Beraternetzwerken, etc.</p>
<p>2) Ökologisch selbstorganisiert (Sundkvist et al. 2005, Ewell 1999, Jackson 2002, Swift et al. 2004, Jacke and Toensmeier 2005, Glover et al. 2010, McKey et al. 2010)</p>	<p>Ökologische Komponenten in Systemen stabilisieren/kontrollieren sich selbst mit Wechselwirkungen und Rückkopplungsmechanismen</p>	<p>Ein höherer Grad an ökolog. Selbstregulierung reduziert den Bedarf an externen Inputs um einen Zustand eines Systems zu erhalten, z.B. Produktivität hinsichtlich Nährstoffen, Wasser oder Energie</p>	<p>PS achten auf dauerhaften Bewuchs (z.B. mit Dauergrünland, mehrjährigen Kulturen), bieten Habitate für Nützlinge, nützen Wissen von Wirkungen auf das Ökosystem und passen PS an lokale Gegebenheiten an</p>
<p>3) Entsprechend vernetzt (Axelrod and Cohen 1999, Holling 2001, Gunderson and Holling 2002, Picasso et al. 2011)</p>	<p>Vernetzung beschreibt die Quantität und Qualität der Beziehungen zwischen Systemelementen</p>	<p>Häufige und verhältnismäßig schwache Vernetzung bedeutet Diversität und Flexibilität, wenige und starke Beziehungen bedeuten Abhängigkeit und Starrheit</p>	<p>Zusammenarbeit mit vielen Abnehmern und LandwirtInnen; Pflanzen in Polykulturen um symbiotische Wirkungen und Mutualismus zu fördern</p>
<p>4) Diversität der Funktionen und Reaktionen eines Systems (Altieri 1999, Ewell 1999, Berkes et al. 2003, Luck et al. 2003, Swift et al. 2004, Folke 2006, Jackson et al. 2007, Di Falco and Chavas 2008, Moonen and Barbieri 2008, Chapin et al. 2009, Darnhofer et al. 2010b, McIntyre 2009)</p>	<p>Funktionelle Diversität ist die Vielfalt verschiedener Ökosystemleistungen, die einzelne Komponenten dem System bieten; divers an Reaktionen bedeutet die Vielfalt an Reaktionen, die ein System auf eine Änderung der Umwelt erwidern kann</p>	<p>Diversität puffert Effekte von Störungen ab und liefert die Basis für die Erneuerung nach einer Störung</p>	<p>Heterogenität der Erscheinungsformen in Landschaft und des PS; Diversität an In-/Outputs, Einkommensquellen, Märkten, Krankheitsbekämpfungsmaßnahmen, etc.</p>

<p>5) Optimal redundant (Low et al. 2003, Sundkvist et al. 2005, Darnhofer et al. 2010b, Walker et al. 2010)</p>	<p>Kritische Komponenten und Beziehungen in Systemen sind für den Fall eines Verlusts dupliziert</p>	<p>Auch als (Teil der) Reaktions-Diversität bezeichnet; die redundanten Duplikate können Effizienz eines Systems vermindern, aber bieten im Bedarfsfall eine Sicherungskopie und erhöhen Pufferkapazität; liefert die Basis für die Erneuerung nach einer Störung</p>	<p>Im Pflanzenbau Vielzahl von Pflanzen in Fruchtfolgen einsetzen, Erhalt der Geräte für unterschiedliche Kulturen; Nährstoffe und Wasser aus unterschiedlichen Quellen</p>
<p>6) Räumliche und zeitliche Heterogenität (Alcorn and Toledo 1998, Devictor and Jiguet 2007, Di Falco and Chavas 2008)</p>	<p>Kleinstrukturiertheit der Landschaft mit Änderungen über die Zeit</p>	<p>Liefert die Basis für die Erneuerung nach einer Störung; mit der Vielfalt an Ausprägungen (Kulturen) über die Zeit können sich kleinstrukturierte Flächen besser erholen und bspw. Nährstoffdepots wieder auffüllen</p>	<p>Kleinstrukturiertheit der Landschaft und der Flächen des PS, Mosaikmuster mit Abwechslung von bewirtschaftetem und unbewirtschaftetem Land; verschiedene Kulturartenführung/Bewirtschaftung; Fruchtfolgen</p>
<p>7) Störungen ausgesetzt sein (Gunderson and Holling 2002, Berkes et al. 2003, Folke 2006)</p>	<p>Das System ist häufigen, gering wirksamen Störungsereignissen ausgesetzt, ohne das System über eine kritische Schwelle zu bringen</p>	<p>Häufige, gering wirksame Störungsereignisse können die Resilienz und Anpassungsfähigkeit eines Systems langfristig erhöhen indem sie natürliche Selektion und neue Formen in der Erneuerungsphase hervorbringen; auch als „kreative Zerstörung“ bezeichnet</p>	<p>Krankheitskontrolle, die mittels einer kontrollierten Invasion von Erregern erlaubt, die am besten angepassten und resistenten Pflanzen zu selektieren</p>
<p>8) An lokales natürliches Kapital gebunden (Standortangepasstheit) (Ewell 1999, Milestad and Darnhofer 2003, Robertson and Swinton 2005, Naylor 2009, Darnhofer et al. 2010a,b, van Apeldoorn et al. 2011)</p>	<p>System bestmöglich auf lokalen natürlichen Produktionsfaktoren (Ressourcen und Ökosystemleistungen) basieren lassen</p>	<p>Verantwortungsvolle Nutzung lokaler Ressourcen; ein Agrarökosystem, das Abfall recycelt, auf gesunden Boden baut und Wasser verfügbar hält</p>	<p>Baut auf Humus, hält Wasser im System bestmöglich verfügbar, geringer Bedarf Nährstoffimport ins und Abfall aus dem System</p>
<p>Reflektierendes und gemeinsames Lernen (Berkes et al. 2003, Darnhofer et al. 2010b, Milestad et al. 2010, Shava et al. 2010)</p>	<p>Personen und Institutionen lernen aus vergangenen Ereignissen und laufenden Versuchen um Veränderung zu bewirken und eine wünschenswerte Zukunft zu erreichen</p>	<p>Je mehr Personen und Institutionen aus der Vergangenheit und von sich gegenseitig lernen, desto fähiger ist das System bei Adaption und Veränderung/Wandlungen, d.h. umso stabiler ist es</p>	<p>Beratungsdienste für die Landwirte; Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Forschungszentren und Bauern; Zusammenarbeit und Wissensaustausch zwischen Landwirten; Buchführung; Grundlegendes Wissen über das Agrarökosystem</p>

<p>Von globalen Strukturen unabhängig und lokal vernetzt (Milestad and Darnhofer 2003, Walker et al. 2010, van Apeldoorn et al. 2011)</p>	<p>Das System ist von äußeren (globalen) Einflüssen und Kontrolle unabhängig und zeigt einen hohen Grad der Kooperation zwischen Personen und Institutionen auf der lokalen/regionalen Ebene</p>	<p>Ein System kann nicht vollständig autonom sein, aber nach einem geringen Einfluss von äußeren Kräften streben. Lokale Vernetzung fördert Zusammenarbeit und Kooperation statt Wettbewerb.</p>	<p>Geringe Abhängigkeit von Rohstoffmärkten und externen Inputs; mehr Verkauf an lokale Märkte, auf lokale Ressourcen bauen; Existenz von landwirtschaftlichen Genossenschaften, engen Beziehungen zwischen Erzeugern und Verbrauchern; gemeinsam genutzte Ressourcen wie Maschinen</p>
<p>Das Erbe beachten/ehren (Gunderson and Holling 2002, Cumming et al. 2005, Shava et al. 2010, van Apeldoorn et al. 2011)</p>	<p>Aktuelle und zukünftige Ausprägungen von Systemen sind von früheren Zuständen und Erfahrungen geprägt</p>	<p>„Pfadabhängigkeit“: Systeme und dessen Komponenten weisen ein biologisches und kulturelles Gedächtnis auf</p>	<p>Erhaltung von sortenfestem Saatgut; Engagement der Älteren am Leben halten; Integration von traditionellen, lokal angepassten Anbautechniken in modernes Wissen</p>
<p>Aufbau von Humankapital (Buchmann 2009, Shava et al. 2010, McManus et al. 2012)</p>	<p>Das System nutzt und pflegt" Ressourcen, die durch soziale Beziehungen und die Mitgliedschaft in sozialen Netzwerken mobilisiert werden können" (Nahapiet und Ghoshal 1998: 243)</p>	<p>Das Humankapital beinhaltet: Erarbeitetes (Ökonomik, Technologie, Infrastruktur), Kulturelles (individuelle Fähigkeiten und Fertigkeiten), soziales (Organisationen, Normen, formale und informelle Netzwerke)</p>	<p>Investitionen in die Infrastruktur und Einrichtungen für die Ausbildung von Kindern und Erwachsenen, die Unterstützung für gesellschaftliche Veranstaltungen in bäuerlichen Gemeinschaften, Programme für die Erhaltung und Pflege lokaler Kenntnisse</p>
<p>Angemessen profitabel</p>	<p>Die im Bereich der Landwirtschaft tätigen Personen bekommen ihren Lebensunterhalt für verrichtete Arbeit ohne zu sehr auf Subventionen oder Nebentätigkeit angewiesen zu sein</p>	<p>Angemessen profitable Landwirtschaft ermöglicht den im System tätigen Personen in die Zukunft zu investieren; dies führt zu Pufferkapazität, Flexibilität und schafft nutzbare(s) Einkommen/Wertschöpfung</p>	<p>In der Landwirtschaft tätige Personen verdienen angemessenen Lohn; Landwirtschaft ist nicht auf wettbewerbsverzerrende Subventionen angewiesen</p>

Tab. Anh.B-3: Bei Betriebsinterview verwendete Liste für durch KWF potenziell begünstigte Schaderreger nach Eitzinger et al. (2009).

Tierische Schädlinge mit erwarteter Zunahme der Relevanz infolge Klimawandel	Krankheiten/-komplexe mit erwarteter Zunahme der Relevanz infolge Klimawandel	Unkräuter mit erwarteter Zunahme der Relevanz infolge Klimawandel
Gemeiner Grashüpfer	verschiedene Blatt- und Ährenkrankheiten	Ackerdistel
Thripse	Echte Mehltaupilze	Ackerfuchsschwanz
Blattläuse	Rostpilze	Amarant-Arten
Getreidewanzen	Viröse Gelbverzwergung	Beifußblättrige Ambrosie
Drahtwürmer		Chinesische Borstenhirse
Getreidehähnchen		Erdmantel
Erdflöhe		Flughafer
Stängelrüssler		Giftbeere
Engerlinge		Große Knorpelmöhre
Getreidehalmwespe		Hundszahn, Bermudagrass
Baumwollkapselwurm		Kahle/Glattblättrige Hirse
Maiszünsler		Quecke
Westl. Maiswurzelbohrer		Samtpappel
Fritfliege		Schwarzer Nachtschatten
Gemeine Spinnmilbe		Spitzklette
Feldmaus		Stechapfel
Wühlmaus		Trespearten
Wildschwein		Wilde Fingerhirse
		Wilde Mohrenhirse

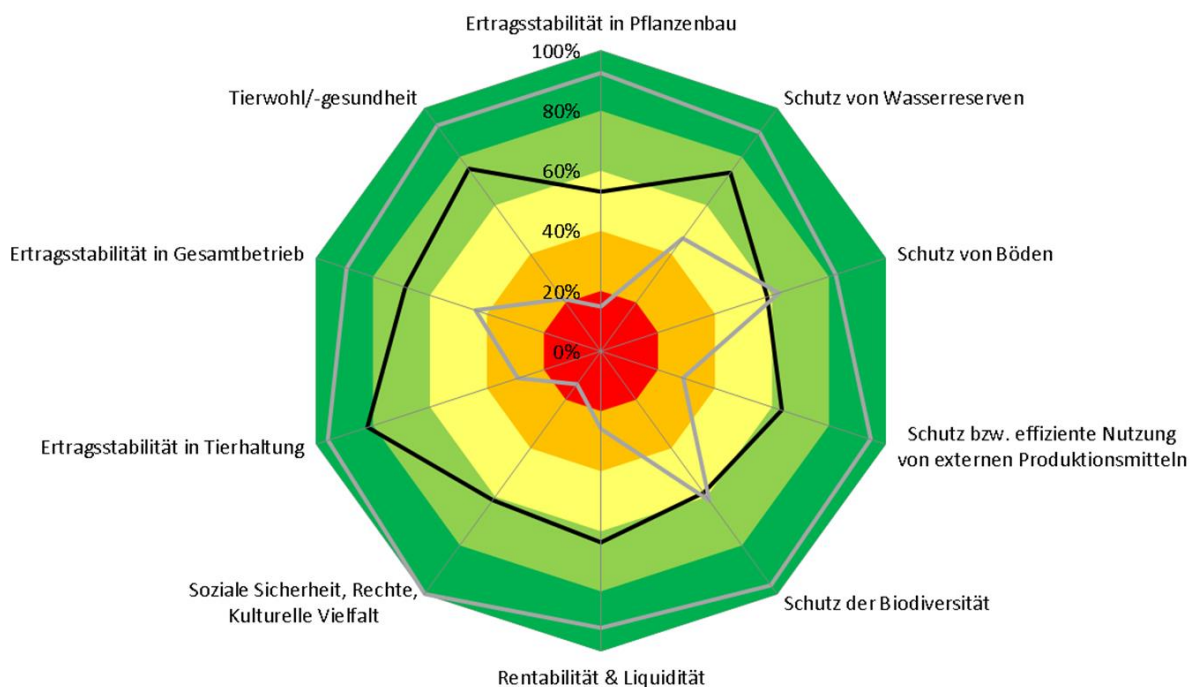


Abb. Anh.B-1: Zielerreichungsgrade für Kriterien der Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimawandelfolgen für einen Milchvieh-Modellbetrieb aus dem ö. Alpenvorland.

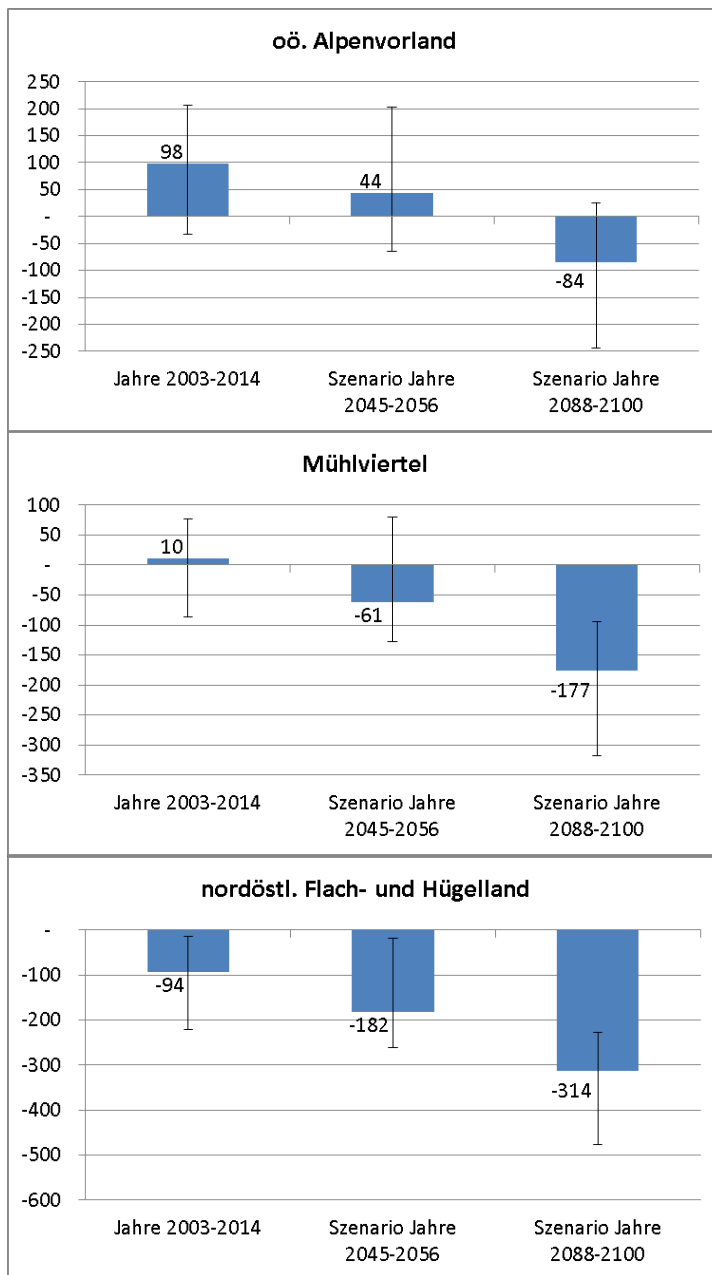


Abb. Anh.B-2: Wasserbilanzen für die Sommermonate (Juni, Juli, August; in mm) im Vergleich der drei Standorte öö. Alpenvorland, Mühlviertel und nordöstliches Flach- und Hügelland. Der angegebene Wert beschreibt das Mittel für die Periode, der Fehlerindikator zeigt eine Standardabweichung an.

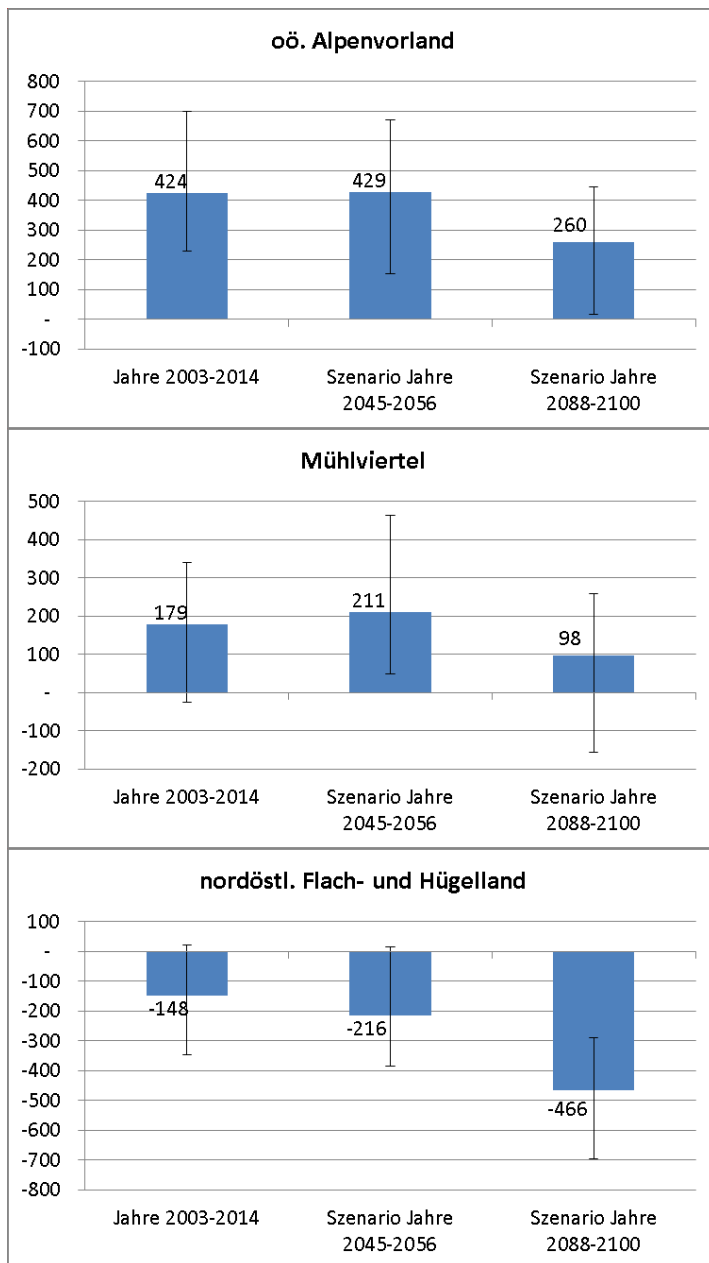


Abb. Anh.B-3: Wasserbilanzen über das Gesamtjahr (in mm) im Vergleich der drei Standorte öö. Alpenvorland, Mühlviertel und nordöstliches Flach- und Hügelland. Der angegebene Wert beschreibt das Mittel für die Periode, der Fehlerindikator zeigt eine Standardabweichung an.

Tab. Anh.B-4: Dokument für Rückmeldung an Betriebe (Beispiel Milchviehbetrieb im Mühlviertel)

Bewertungsergebnisse für Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimawandelfolgen („climate resilience“) am Milchviehbetrieb ... auf Basis des Betriebsinterviews vom März 2015

Tabelle 1: Antwortenliste mit positiven Ausprägungen (Pluspunkte-Liste) zu Einzelindikatoren der Betriebsbewertungsmethode für den Betrieb ...

<u>Bezeichnung Indikator</u>	<u>Antwort PLUS-LISTE</u>
Genetisches Potenzial Pflanzen	Das genetische Potenzial der eingesetzten Pflanzen hinsichtlich Klimawandelfolgen ist ein wichtiges Entscheidungskriterium für die Kulturen- und Sortenwahl.
Knappheit Bewässerungswasser	Wasserreserven sind ausreichend vorhanden und zugänglich, eine angepasste Bewässerung ist problemlos möglich. --> Für eine Bewässerung werden dennoch wassersparende Techniken (z.B. soweit möglich Tropf- statt Überkopfbewässerung/Beregnung) und Strategien (z.B. Bewässerung zu Zeitpunkten mit geringer Verdunstung) empfohlen.
Nährstoffmanagement an Pflanzenbedarf angepasst	Das Nährstoffmanagement am Betrieb ist gut an den Bedarf der Kulturen angepasst, Ausbringungszeitpunkte werden gut gewählt.
Nährstoffmanagement an Wetter und Klima angepasst	Für das Nährstoffmanagement werden Wetterprognosen und die sich ändernde Dauer der Vegetationsperiode generell berücksichtigt.
Flächennutzungsformen am Betrieb	Der Betrieb verfügt über verschiedene Flächennutzungsformen und infolge der hohen Diversität über gute grundsätzliche Bedingungen zum Schutz von Boden, Biodiversität und Wasserreserven.
Ökologische Ausgleichsflächen	Ökologische Ausgleichsflächen sind auf >5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche zum Schutz von Boden, Wasser oder Biodiversität vorhanden und verteilt über die Fläche nicht nur auf marginalen Standorten.
Anpassung Fruchtfolgeplanung an Klimawandelfolgen	In relevantem Umfang, d.h. auf mehr als 20% der Flächen wurden im Laufe der letzten 10 Jahre bereits Änderungen gegenüber traditionellen Fruchtfolgegliedern umgesetzt, die Klimawandelfolgen berücksichtigen.
Zwischenfrüchte & Winterungen	Zwischenfrüchte werden auf mehr als 50% der Ackerflächen eingesetzt.
Erosionsanfällige Kulturen	Der Anteil stark erosionsanfälliger Kulturen liegt in der Fruchtfolge unter 15% und stellt damit grundsätzlich keine große Gefahr für den langfristigen Schutz des Bodens dar.
Humusgehalt Ackerböden	Der durchschnittliche Humusgehalt der Ackerflächen beträgt mehr als 4% Humuskohlenstoff.
Humusreproduktionspotenzial für Ackerflächen	Organisches Material wird auf Flächen belassen oder bleibt im Betriebskreislauf bzw. wird von externen Quellen zugeführt.
Maßnahmen gegen Bodenverdichtung	Maßnahmen gegen Bodenverdichtung werden auf allen Flächen konsequent umgesetzt.
Zustand Grünland	Ein guter Zustand des Grünlands wird intensiv beachtet.
Nutzungsrechte für Wasserversorgung	Die Nutzungsrechte für Wasser sind gesichert.
Kosten für Wasserversorgung	Kosten für den Bezug von Wasser mit entsprechender Qualität werden für die Zukunft als gering eingeschätzt.

Informationen zu Wasserverfügbarkeit	Der Zugang zu Informationen bezüglich Wasserverfügbarkeit und ggf. auch bezüglich Wasserqualität ist ausreichend bzw. ist in ein System eingebettet, das automatisch Wasserqualität kontrolliert und auch Verfügbarkeit garantiert.
Einfluss auf Wasserverfügbarkeit für Nachbarn	Eine Einschränkung der Wasserverfügbarkeit für benachbarte Betriebe durch betriebliche Aktivitäten kann ausgeschlossen werden.
Einfluss auf Wasserqualität für Nachbarn	Eine Einschränkung der Wasserqualität für benachbarte Betriebe durch betriebliche Aktivitäten kann ausgeschlossen werden.
Kooperation mit anderen Betrieben	Langfristige und erfolgreiche Kooperationen des Betriebs mit anderen Betrieben sind vorhanden.
Genetisches Potenzial der Tiere zur Anpassung an Klimawandelfolgen	Das genetische Potenzial zur Anpassung an mögliche Klimawandelfolgen wird in der betrieblichen Zuchtstrategie und von den involvierten Zuchtverbänden aktiv beachtet.
Milchleistung Kühe	Das Tagesgemelk des hinsichtlich Milchleistung besten Viertels der Kühe liegt unter 30 kg ECM (energiekorrigierte Milch). Die im Stoffwechsel bzw. bei der Milchsynthese entstehende Wärme sollte unter üblichen Wetterbedingungen bzw. Haltungsumwelten für diesen Leistungsbereich noch keine (gravierenden) Probleme mit sich bringen.
Gesundheitspläne	Entsprechende Gesundheitspläne, in denen potenzielle Klimawandelfolgen-Effekte berücksichtigt werden, sind am Betrieb vorhanden und werden aktiv genutzt.
Futtermittellieferung	Die Futtermittellieferung war immer ausreichend (einschließlich Almen etc.) und konnte bei Engpässen der Eigenversorgung durch Zukäufe unproblematisch ergänzt werden. Für die Zukunft wird eine (zumindest annähernd) ausreichende Futtermittellieferung weiterhin angenommen.
Futterqualität	Es wurden noch keine Probleme der Futterqualität im Erntegut in Verbindung mit Klimawandelfolgen, z.B. heißeren Temperaturen im Stall oder im Silo als in vergangenen Jahrzehnten, erkannt.
Vorkehrungen zur Überbrückung von Ausfällen der Energieversorgung	Vorkehrungen zur einer geeigneten Überbrückung von Energieversorgungsausfällen bestehen.
Versicherung Infrastruktur	Die für Futterproduktion und Tierhaltung nötige Infrastruktur ist ausreichend versichert.
Betriebliche finanzielle Situation	Zur finanziellen Situation konnten keine genauen betrieblichen Angaben gemacht werden. --> Hinsichtlich Betriebsentwicklung (u.a. Rentabilität, Liquidität) wird die Berechnung und Bewertung der Betriebswirtschaftlichkeit empfohlen.
Soziale Vernetzung der am Betrieb tätigen Personen	Eine Vernetzung der meisten im Betrieb beschäftigten Personen, v.a. der Entscheidungsträger, im sozialen Umfeld ist gegeben.

Tabelle 2: Antwortenliste mit neutralen Ausprägungen (Neutral-Liste) zu Einzelindikatoren der Betriebsbewertungsmethode für den Betrieb ...

Bezeichnung Indikator	Antwort NEUTRAL-LISTE
Informationen zu Klimawandelfolgen	Informationen zu Klimaentwicklung sind zum Teil bekannt und werden im Bedarfsfall ansatzweise auch genutzt. --> Die Einbeziehung regional erwarteter Klimaentwicklungen (und ihrer Effekte auf Ertragsstabilität und Rentabilität) in die Planung der Betriebsentwicklung wird empfohlen.
Managementpläne	Es gibt am Betrieb für die Erzeugung von Futterpflanzen ansatzweise Managementpläne oder Möglichkeiten des Pflanzenschutzes.
Empfehlung für Hecken	Es wurde angegeben, dass in der Region keine Hecken üblich und nicht von der Iw. Beratung empfohlen werden. Es wurde auf geringe potenzielle Probleme mit (Wind-) Erosion in der Region geschlossen. Hecken oder Agroforst-Mischflächen sind hinsichtlich Biodiversität oder Kleinklima sehr nützlich, aber ohne Bedarf aufgrund problematischer Winderosion nicht unbedingt nötig.
Anzahl Kulturen in Fruchtfolgen	Die Fruchtfolge am Betrieb besteht aus 3 oder 4 unterschiedlichen Ackerkulturen.
Direktsaat & indirekte Bodenbearbeitung	In geringem Umfang (d.h. auf weniger als 50% der Ackerfläche) wird reduzierte Bodenbearbeitung angewendet.
Hofeigenes Grundfutter	Der Anteil betriebseigenen erzeugten Grundfutters wurde auf zwischen 75% und 100% geschätzt.
Hofeigenes Kraftfutters	Der Anteil betriebseigenen erzeugten Kraftfutters wurde auf zwischen 50% und 74% geschätzt. --> Betriebseigene Futtermittel könnten Vorteile hinsichtlich Rentabilität, Qualität(skontrolle) oder effizienterer Nutzung von Produktionsmitteln (Treibstoffe für reduzierte Transporte oder hofeigene Wirtschafts- statt Handelsdünger) bringen.
Pufferkapazität Lagerhaltung	Die Lagerhaltung ist zumindest teilweise geeignet, um Futter in entsprechenden Mengen zur Überbrückung von schwierigen Phasen zu lagern.
Maßnahmen gegen Klimawandelfolgen-bezogene Krankheiten	Am Betrieb werden aktiv Maßnahmen gegen Krankheiten mit Bezug zu Klimawandelfolgen ergriffen - z.B. gegen reduzierte Fruchtbarkeit und Eutererkrankungen während oder kurz nach Hitze-Perioden - und es zeigen sich damit einhergehende tendenzielle Verbesserungen der Situation.
Wasserversorgung Tierhaltung	Die Wasserversorgung ist in den Haltungssystemen des Betriebs hinsichtlich Quantität und Qualität beinahe ausreichend. Verbesserungspotenzial könnte in geringem Umfang hinsichtlich erhöhtem Durchfluss, anderem Typ der Tränken oder bezüglich häufigerer Reinigung der Tränken bzw. höherer Tränkewasserqualität gegeben sein.
Maßnahmen gegen ungünstige Klimafaktoren in Haltungssystemen	Es gibt nur wenige Maßnahmen zur Milderung von direkten Klimawandelfolgen. - Daraus können zumindest teilweise Probleme für das tierische Wohlbefinden resultieren. --> Die Nachrüstung bestimmter Elemente wie Beschattungseinrichtungen in Bereichen mit direkter Sonneneinstrahlung, Duschen/Wasservernebelung, Ventilatoren, etc.) wird empfohlen. In Anbetracht allgemein knapper und teurer werdender Energieressourcen sowie Limitierungen bei anderen Produktionsmitteln, u.a. durch Klimawandelfolgen beeinflusste Wasserreserven, sollten die Anpassungsmaßnahmen Schutzziele berücksichtigen und darauf achten, dass nicht andere Nachteile entstehen.
Verminderung Bedarf an	Am Betrieb werden in geringem Umfang Maßnahmen zur Verminderung

elektrischer Energie	des Verbrauchs an elektrischer Energie bzw. an Wärmeenergie getroffen.
Verminderung Treibstoffbedarf	Am Betrieb werden in geringem Umfang Maßnahmen getroffen, um den Treibstoffbedarf zu reduzieren. Damit werden fossile (Energie-) Ressourcen geschützt und die Unabhängigkeit von Energieträgern, die potenzielle Ertragsstabilität sowie Rentabilität erhöht. Diese Maßnahmen sollten noch ausgeweitet werden.
Berücksichtigung der Marktentwicklung	Am Betrieb gibt es Zugang zu einem Teil der Informationen bezüglich Marktentwicklungen für erzeugte Produkte und mögliche Alternativen, diese Informationen werden auch teilweise aktiv eingeholt und sie fließen teilweise in die Planungen zu Betriebsentwicklung oder Produktion ein.
Diversität der Produktion	Der Betrieb ist wenig diversifiziert, das Betriebseinkommen resultiert vor allem aus einem dominierenden "Standbein" (Betriebszweig bzw. Produkt).
Versicherung Pflanzen	Die Futterpflanzenbestände sind teilweise versichert.
Liquiditätsplanung	Der Betrieb verfügt über eine einfache Liquiditätsplanung. D.h. es gibt eine "Einnahmen-Ausgaben-Rechnung" plus einfache Überlegungen zu anfallenden Einnahmen und Ausgaben.

Tabelle 3: Antwortenliste mit negativen Ausprägungen (Minuspunkte-Liste) zu Einzelindikatoren der Betriebsbewertungsmethode für den Betrieb ...

Bezeichnung Indikator	Antwort MINUS-LISTE
Biotisch bedingte Ertragsreduktion	In den vergangenen 5 Jahren wurden am Betrieb auffällige Ertragseinbußen bei Futterpflanzen festgestellt, die durch biotische Verursacher (Schädlinge, Krankheiten, Unkräuter) ausgelöst wurden.
Zunahme potenzieller Schadorganismen	Es gibt eindeutige Hinweise, dass die genannten Schadorganismen (einschließlich Krankheiten oder Unkräuter) in der Region zunehmen.
Abiotisch bedingte Ertragsreduktion	In den vergangenen 5 Jahren wurden bereits Ertragseinbußen durch abiotische Klimawandelfolgen festgestellt. Einbußen werden auch für die Zukunft erwartet, eine Anpassung daran ist aber kaum/nicht möglich oder wird nicht umgesetzt.
Bewässerung	Der Betrieb verwendet keine Bewässerung bei Futterpflanzen. --> Eine Bewässerung könnte in trockenen Jahren die Ertragsstabilität erhöhen, allerdings auch Wasserreserven lokal oder im weiteren Wassereinzugsgebiet reduzieren.
Regenwasser nutzen	Der Betrieb sammelt und nutzt kein Regenwasser. --> Eine Sammlung (und Speicherung) von Regenwasser zur Nutzung im Betrieb (z.B. zur Reinigung oder Kühlung durch Versprühen etc.) wird empfohlen, um Wasserreserven zu schonen.
Anlage von Agroforst/Hecken	Es sind keine Hecken oder Agroforstelemente zum Schutz von erosionsgefährdeten Schlägen vorhanden. --> Diese Elemente sollten angelegt werden, da sie zum Schutz der Flächen vor Erosion beitragen, ein günstiges Mikroklima schaffen, das kleinräumig auch Vorteile hinsichtlich Wasserverfügbarkeit bewirken kann. Zudem stellen Hecken einen wertvollen Beitrag für potenzielle Biodiversität dar.

Flächen mit Hangneigung	Ein sehr hoher Anteil der Ackerflächen (mehr als 75%) weist Hangneigungen auf. --> Zum Schutz des Bodens vor Erosion werden Winter- und Zwischenbegrünungen sowie Untersaaten dringend angeraten.
Rekultivierung degradierter Flächen	Degradierete Flächen am Betrieb wurden nicht rekultiviert.
Anstieg Krankheitsbehandlungen mit Klimawandelfolgen	Die Häufigkeit der Behandlung von Krankheiten, die mit Klimawandelfolgen in Zusammenhang stehen könnten, stieg an. --> Einer Anpassung der Haltungsumwelt (siehe folgende Indikatoren/Abfragen) sollte daher hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden.
Abgänge aufgrund Klimawandelfolgen	Am Betrieb wurden Abgänge, die mit KWF in Zusammenhang stehen dürften, vermerkt.
Investitionen in Klimawandelfolgen-kritische Infrastruktur	Am Betrieb wurde in den letzten 10 Jahren nicht in hinsichtlich Klimawandelfolgen kritische Infrastruktur investiert. --> Für eine strategische Betriebsentwicklung sind Investitionen mit arbeitserleichternden und einkommenssichernden Zielsetzung unter Berücksichtigung von (prognostizierten) Klimawandelfolgen unumgänglich.
Versicherung Tiere	Die Tiere sind nicht oder nur unzureichend versichert.

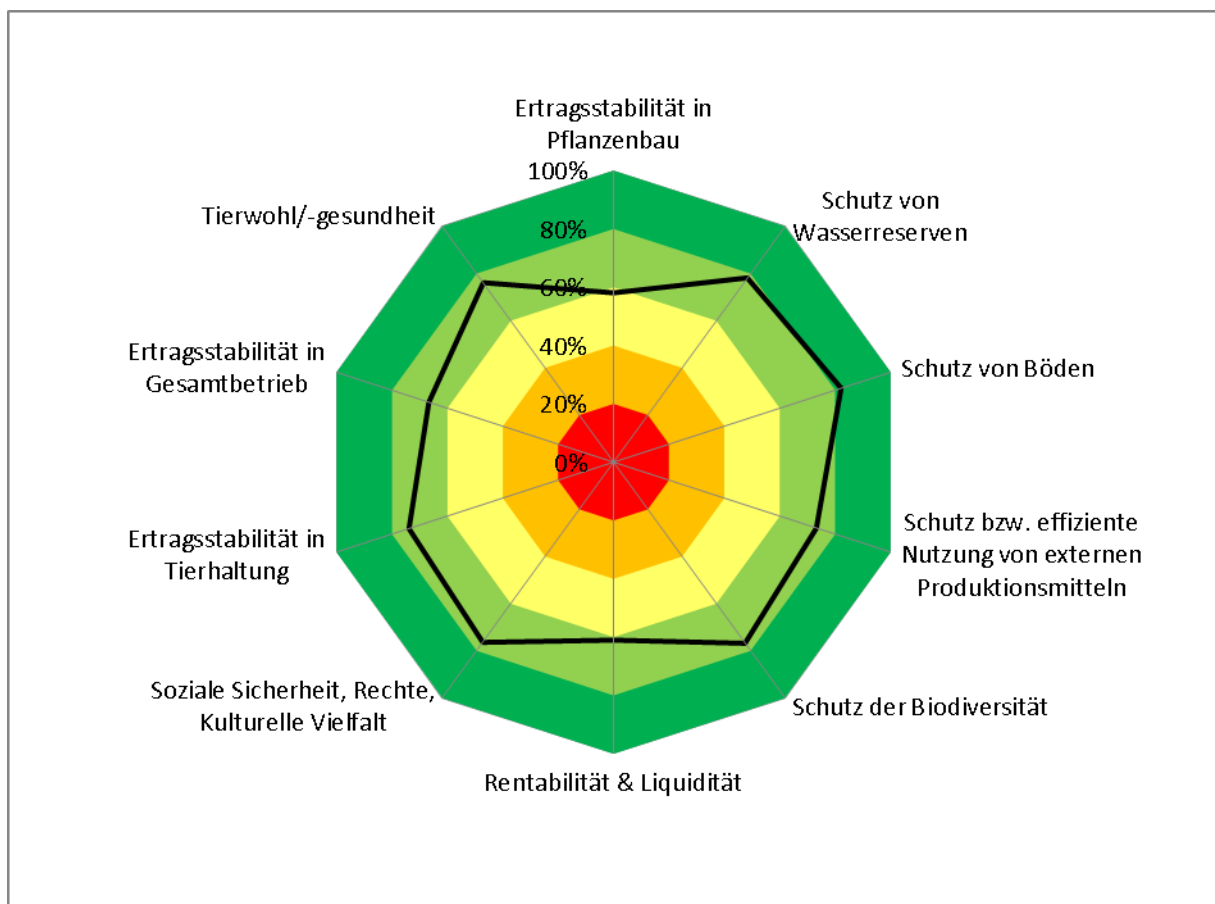


Abbildung 1: Zusammenschau der betrieblichen Ausprägungen für die 63 angewendeten Einzelindikatoren im Netzdiagramm – Milchviehbetrieb

Fazit für Betrieb ... :

→ Gesamtnote „Befriedigend“ der Betriebsbewertung für Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimawandelfolgen („climate resilience“) als arithmetisches Mittel der Kriterien-Bewertungsergebnisse.

1 Kategorie mit größer als 80% Zielerreichung (dunkelgrüner Bereich; siehe Abb. 1)

8 Kategorien mit größer als 60% aber kleiner gleich 80% Zielerreichung (hellgrüner Bereich)

1 Kategorien mit größer als 40% aber kleiner gleich 60% Zielerreichung (hellgelber Bereich)

→ Zielerreichungsgrade für Kriterien liegen mitunter (knapp) auch im gelben Bereich, d.h. nicht in allen Kriterien scheint der Betrieb gut an aktuelle und erwartete Klimawandelfolgen angepasst zu sein.

→ Unterdurchschnittliche Ergebnisse der Zielerreichungsgrade scheinen für folgende Kriterien auf: Ertragsstabilität in Pflanzenbau, Rentabilität & Liquidität, Ertragsstabilität in „Gesamtbetrieb“ (Bereiche außerhalb der spezifisch betrachteten Ertragsstabilität bei Pflanzenbau und bei Tierhaltung)

→ Als potenziell effektivste Indikatoren zur Anhebung des Betriebsergebnisses mit einer negativen Ausprägung am Betrieb zeigen sich:

- eventuell Versicherungen für Tiere

- bei Bedarf die Installation einer Bewässerungsanlage (für höhere Ertragsstabilität im Pflanzenbau)

- die Verwendung von Untersaaten bei erosionsgefährdeten Kulturen, v.a. zum Schutz des Bodens bzw. für einen Schutz der Wasserqualität und für potenziell erhöhte Biodiversität

→ Als potenziell effektivste Indikatoren zur Anhebung des Betriebsergebnisses mit einer neutralen Ausprägung am Betrieb zeigen sich:

- Erhöhung der Anzahl an Kulturen in Fruchtfolgen

- weitere Maßnahmen gegen direkte Klimafaktoren in Haltungssystemen (z.B. gegen Hitze im Stall)

- Pufferkapazität der Lagerhaltung erhöhen

- eventuell – wenn möglich und sinnvoll – Direktsaat und indirekte Bodenbearbeitung

- Versicherung für Pflanzen ausbauen