

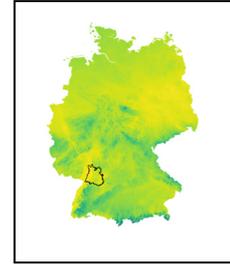


OptAKlim

**Optimierung von Anbaustrategien und -verfahren
zur Klimaanpassung**

4.8.2023

Infobrief 7 für die Region Südwest



Themen:

- 1. Übersicht Projektaufbau und Fragestellungen, Anpassungsstrategien**
- 2. Bewertung der untersuchten Anbaustrategien im Hinblick auf:**
 - 2.1 Potenziale zur Treibhausgasminderung
 - 2.2 Kosten
- 3. Fazit und Ausblick**

Liebe OptAKlim-Interessierte!

Bevor wir Ihnen in unserem letzten Infobrief einen Überblick über alle in dem Projekt erfassten Indikatoren geben wollen, möchten wir diesen vorletzten Newsletter dazu nutzen, Sie über die Auswertungsergebnisse zu den letzten Einzelindikatoren für die Bewertung von unterschiedlichen Handlungspfaden für die Anpassung an dem Klimawandel in Ihrer Region zu informieren. Im Herbst letzten Jahres hatten wir Ihnen im Rahmen eines Abschlussworkshops diese Ergebnisse schon teilweise vorgestellt. In diesem Infobrief soll es daher um die bisher noch nicht kommunizierten Einzelindikatoren Treibhausgasemissionen (THG) bzw. Energieaufwand (KEA) und die beiden ökonomischen Indikatoren Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistungen (DAKfL) bzw. das ökonomische Anbaurisiko (VaR) gehen. Vertiefende Informationen, insbesondere auch zu den angewandten Bewertungsmethoden und –werkzeugen finden Sie wie bisher u.a. auf der JKI Homepage (<https://optaklim.julius-kuehn.de>).

1. Fragestellung, behandelte Anpassungsstrategien

Für die vergleichende quantitative Bewertung verschiedener Mitigations- und Anpassungsoptionen im Rahmen von OptAKlim wurden für alle Modellregionen jeweils zwei gebietsübergreifende und eine regionspezifische Anpassungsstrategie sowie eine gebietsübergreifende Mitigationsstrategie berechnet. Die Basissituation und alle Strategien wurden für die Zeitschnitte 2016, 2040 und 2060 analysiert, um die fortschreitende Dynamik der klimawandelbedingten Ertragsrisiken abzubilden (Abbildung 1).

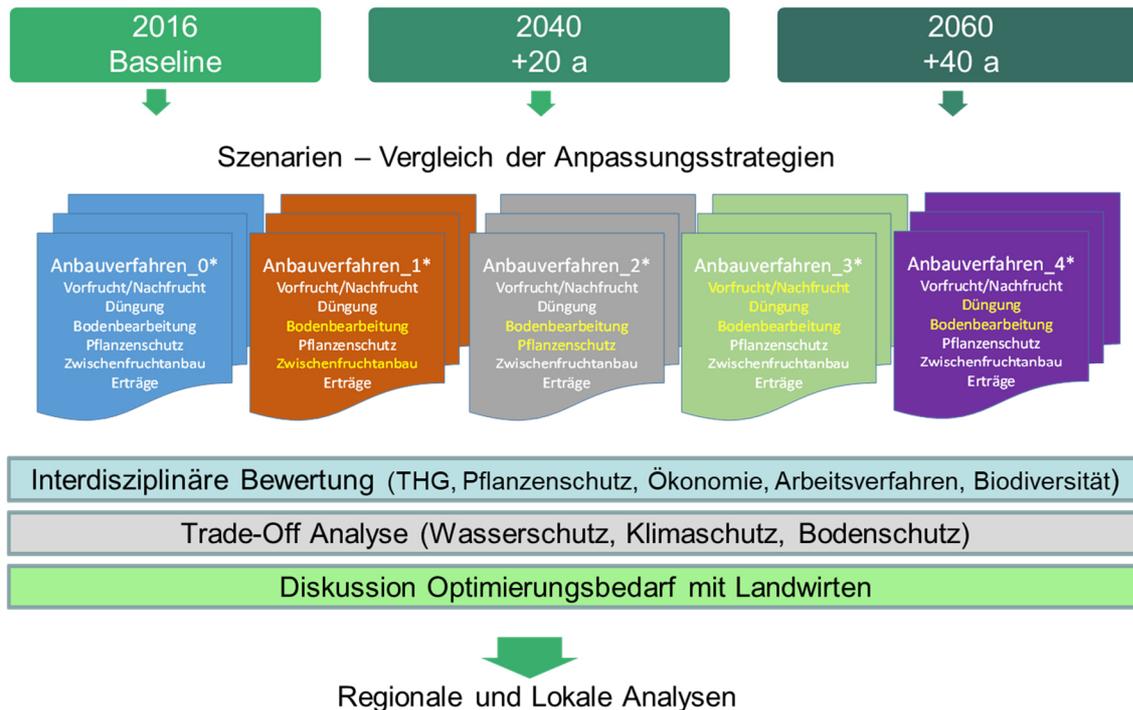


Abb.1: Schematische Übersicht über die Analyse der Anpassungsoptionen auf Verfahrensebene und die Auswertung/ Interpretation der Ergebnisse

Folgende Strategien wurden für die Fokusregion Südwest analysiert:

- **„Basissituation“:** Basissituation ohne weiterführende Anpassungs- und Mitigationsziele
- **„Grüne Brücke“:** Etablierung einer ganzjährigen Gründecke und Verbesserungen des Erosionsschutzes und der Biodiversität
- **„Mulchsaat ohne Glyphosat/ Reduzierte BB“:** Verbesserungen des Boden- und Erosionsschutzes bei Vermeidung des Einsatzes von Glyphosat und unter Anwendung reduzierter Bodenbearbeitung
- **„THG-Mitigation“:** Reduktion der THG-Emissionen
- **„Erhöhung der Anbaudiversität durch Körnerleguminosen“** in der Region Südwest (BKR 121): Förderung des Anbau von Körnerleguminosen um die Diversität des Anbaus weiter zu erhöhen

Die gewählten Anpassungsstrategien wurden für die Zeitscheiben 2040 und 2060 unter Berücksichtigung der zu erwartenden Ertragsentwicklung (siehe Infobrief Nr. XX) mittels eingeführter Ökosystemmodelle quantitativ bewertet. Für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen bzw. dem Energiebedarf wurde das Ökosystemmodell MiLa verwendet. Die ökonomischen Indikatoren wurden mit dem Modell ADEBAR berechnet. MiLa ist ein frei verfügbares, multivariates, empirisches Microsoft Excel®-basiertes Tool, das den Richtlinien der Ökobilanzierung basierend auf der ISO 14044 (2006) folgt. Das Tool berücksichtigt die speziellen Eigenschaften des einjährigen und mehrjährigen Pflanzenanbaus in Fruchtfolgen, das Anbaumanagement bei der Bilanzierung der

Treibhausgasemissionen. Für die ökonomischen Indikatoren wurde das Datenbanksystem ADEBAR(BE) genutzt, welches es gestattet, einzelne Kulturen, deren Anbauverfahren bzw., Veränderungen in der Verfahrensgestaltung hinsichtlich ökonomischer Indikatoren zu vergleichen (Abbildung 2).

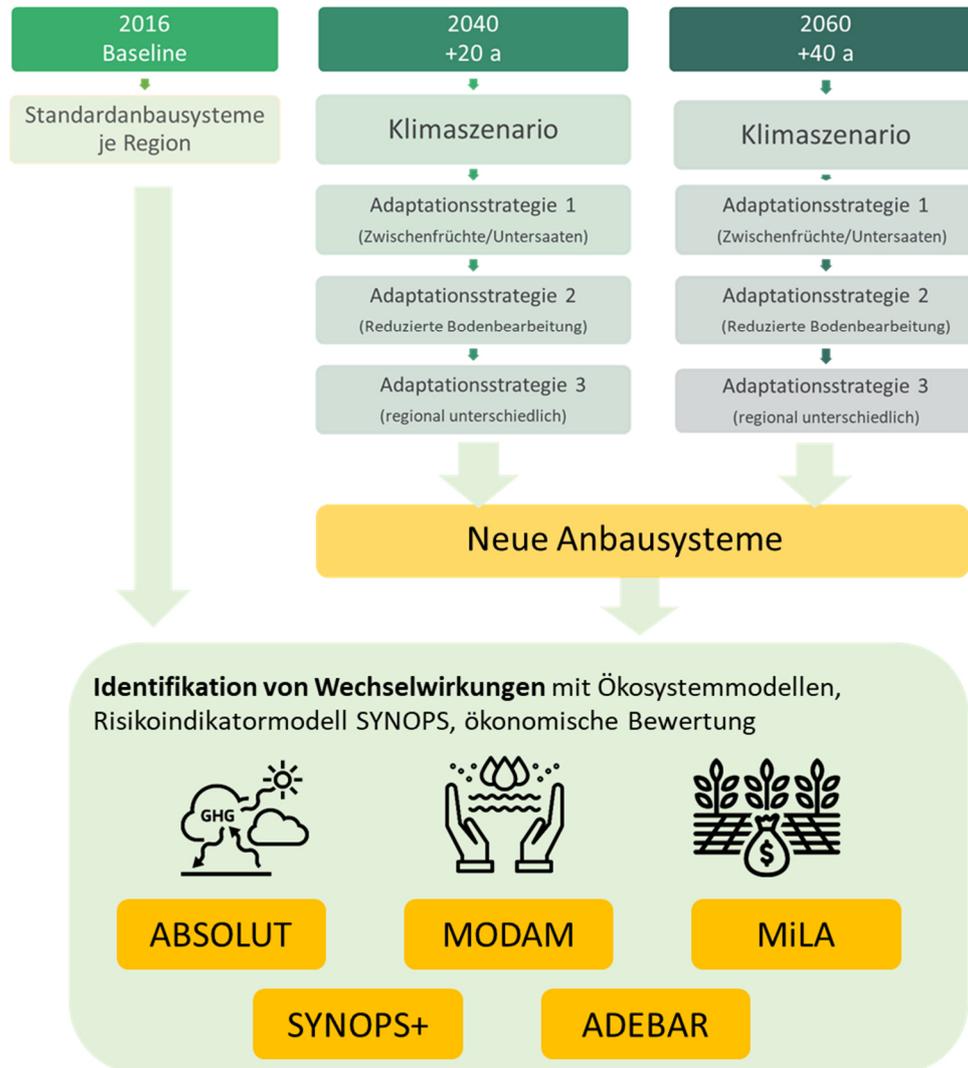


Abb.2: Schematische Darstellung der Quantifizierung der Umweltwirkungen für die definierten Mitigations- und Anpassungsstrategien.

Ausgangspunkt der berücksichtigten Änderungen in den Anbausystemen war in jedem Fall die Ist-Situation in den Anbausystemen aus den statistischen Daten des Jahres 2016 auf Gemeinde- bzw. Landkreisebene. Dabei wurden alle Kulturarten mit einem Anbauanteil größer 5% an der Anbaufläche berücksichtigt. Aus den Daten der einzelnen Gemeinden bzw. Landkreise wurden mittels Clusteranalyse jeweils 5 ähnliche Anbausituationen (Cluster) identifiziert und für die einzelnen Fruchtarten typische Vorfrucht- Nachfruchtsituationen definiert

und die Anbausysteme als Abfolge regionstypischer Anbaumaßnahmen beschrieben und in eine Datenbank überführt. Für die Fokusregion Südwest wurden insgesamt 57 verschiedene Anbausysteme berücksichtigt und in die OPTAKLIM-Datenbank aufgenommen.

Für die Anpassungs- und Mitigationsstrategien wurden überall dort Veränderungen in den Anbausystemen vorgenommen, wo dies pflanzenbaulich sinnvoll und machbar ist, z. B: wurde Zwischenfruchtanbau nur zwischen Anbaukulturen zugelassen, wo ausreichend Zeit für eine Etablierung der Zwischenfrucht zur Verfügung steht. Die im Rahmen der Strategien umgesetzten Änderungen sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab.1: Realisierte Anpassungen in den Anbausystemen in der Fokusregion Südwest im Rahmen der ausgewählten Anpassungs- und Mitigationsstrategien.

Region	Überregionale Szenarien			Regionalszenario
	Grüne-Brücke	Mulchsaat-ohne-Glyphosat	Mitigation	Diversifizierung
Südwest	SZwfr.-vor-WW-nach-WW,-vor-SGe,-WGe-nach-WRaps,- Ausdehnung-pfluglose-BB-StrippTill-vor-SMais;-KMais	Ersatz-der-Glyphosatanw.-zum-Umbruch-der-Zwfr.-durch-Scheibenegge	min.-20%-org.-Düngung,-Reduktion-des-ermittelten-N-Düngebedarfs-um-20%,-N-Anrechnung-Wirt.dünger-+20%	3-6%-Soja-auf-Kosten-von-WW-und-WG

Legende: Zwfr – Zwischenfrucht; min.- mindestens, W – Winter; SMais – SiloMais; WWE – Winterweizen; Weg – Wintergerste

2. Treibhausgasemissionen

Optimierungspotenziale einzelner Anbauverfahren

Beispielhafte Ergebnisse für den ersten Auswerteschritt sind in Abbildung 4.6 für den Indikator THG-Emissionen dargestellt. In dieser Betrachtung werden die einzelschlagbezogenen Einsparpotentiale für THG-Emissionen dargestellt, wobei das aktuelle Anbauverfahren (mit konventioneller Bodenbearbeitung) als Vergleichsmaßstab (=100%) verwendet wird.

In der Fokusregion Südwest weist die Veränderung der Düngung im Szenario „Mitigation“ für Winterweizen nach Winterraps mit 35-40% hohe Einsparpotenziale auf. Die Reduzierung und Veränderung der Düngung im Anbauverfahren Körnermais nach Winterweizen mit Zwischenfruchtanbau führt im Vergleich dazu je nach Art der Bodenbearbeitung zu einer ca. 7-12% igen Zunahme der THG-Emissionen. THG-Einsparungen können bei einzelnen Fruchtarten durch sehr unterschiedliche Maßnahmen erreicht werden. Im Winterweizenanbau nach Winterraps sorgt die zusätzliche Integration einer Sommerzwischenfrucht für eine ca. 10% ige Reduktion der THG-Emissionen. Dieselbe Strategie erbringt im Körnermaisbau nach Winterweizen mit Zwischenfruchtanbau ebenso wie die Strategien, die auf eine Erweiterung der pfluglosen Bodenbearbeitung fokussieren nur zu marginalen Reduktionen bei den THG-Emissionen. Auch hier gilt es zu berücksichtigen, dass die geringe Wirksamkeit der reduzierten Bodenbearbeitung für die THG-Emissionen in Zusammenhang mit der aktuell bereits bestehenden

Anwendungspraxis der reduzierten Bodenbearbeitung zu sehen ist und nicht mit der Wirksamkeit dieser Maßnahme generell.

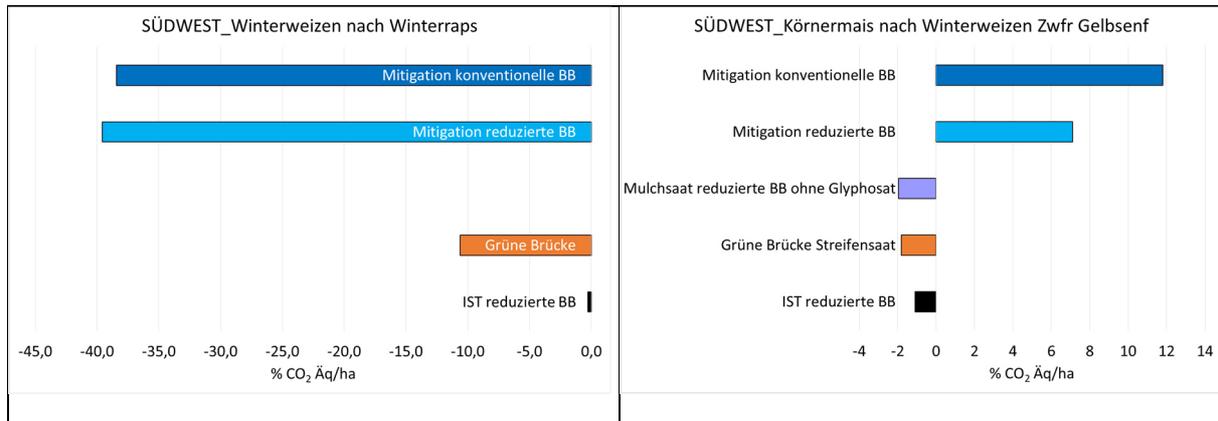


Abb. 3: Mitigationspotenziale durch die Anpassung der Anbauverfahren bei regionalen Schlüsselfruchtarten dargestellt sind die Veränderungen der THG-Emissionen im Vergleich zum Anbauverfahren IST mit konventioneller Bodenbearbeitung (= 100%), die Y-Achse benennt die angewandten Strategien (positive Werte bedeuten höhere Emissionen, negative Werte THG-Einsparungen) (Modell MiLA)

Zusammenfassend lässt sich für die Fokusregion SÜDWEST feststellen:

- THG- Reduktionseffekte sind stark von der Fruchtfolgestellung abhängig, Effekte beim Mitigationsszenario im Winterweizen nach Raps sehr hoch, beim Körnermaisbau nach Winterweizen teilweise zunehmende Emissionen beim Mitigationsszenario.
- Maßnahmen der Strategie Mitigation (min. 20% organische Düngung, Reduktion des ermittelten N-Düngebedarfs um 20%, Erhöhung der N-Anrechnung bei Wirtschaftsdünger um 20%) reduzieren THG-Emissionen aus dem Anbausystem um ca. 40% (Winterweizen nach Wintererraps), führen jedoch im Anbausystem Körnermais nach Winterweizen zu einem Anstieg der THG-Emissionen um bis zu 12%
- Durch eine Düngemittelreduktion durch den Anbau von Leguminosen als Zwischenfrüchte (Winterweizen nach Wintererraps) sowie reduzierte Bodenbearbeitung lassen sich die THG-Emissionen um 10% senken
- Für eine höhere Reduktion der THG-Emissionen eignen sich folgende Maßnahmen:
 - je nach Fruchtart Ersatz mineralischer durch organische Düngemittel
 - Reduktion des Düngeaufwands (-menge)
 - Anbau von Leguminosen als Zwischenfrüchte
 - Anbau von nicht abfrierenden Winterzwischenfrüchten
 - Reduzierte Bodenbearbeitung
 - Minimierung der Feldarbeitsgänge / des Maschineneinsatzes

Optimierungspotenziale in der Gesamtregion

Die hinsichtlich der THG-Emissionen bewerteten einzelnen Anbauverfahren wurden auf die räumlichen Ebenen: Ertragsgebiete, Anbaucuster und die Ebene der Modellregionen flächengewichtet, entsprechend ihren Anteilen in der regionalen Anbaustruktur aggregiert. Für die Aggregation wurden die Flächenanteile der Anbauverfahren bzw. der Kulturen am Ertragsgebiet und an der Modellregion verwendet.

Dargestellt sind im Folgenden die Ergebnisse der THG-Emissionen auf Regionsebene für alle Adaptations- und Mitigationsstrategien und die drei Zeitscheiben: Ist (2016), 2040, 2060, (Abbildungen 4.7 bis 4.8) (Abbildung 4).

Die Ergebnisse machen deutlich, dass die größten Einsparungen an THG-Emissionen in der Modellregion SÜDWEST durch das Szenario „Mitigation“ (Sz3) erzielt werden konnten. Die anderen Anpassungsstrategien reduzieren die regionalen THG-Emissionen meist nur in einem sehr begrenzten Umfang (1-5%). Die Mitigationspotentiale betragen in der Modellregion SÜDWEST ca. 38% Minderung an THG-Emissionen.

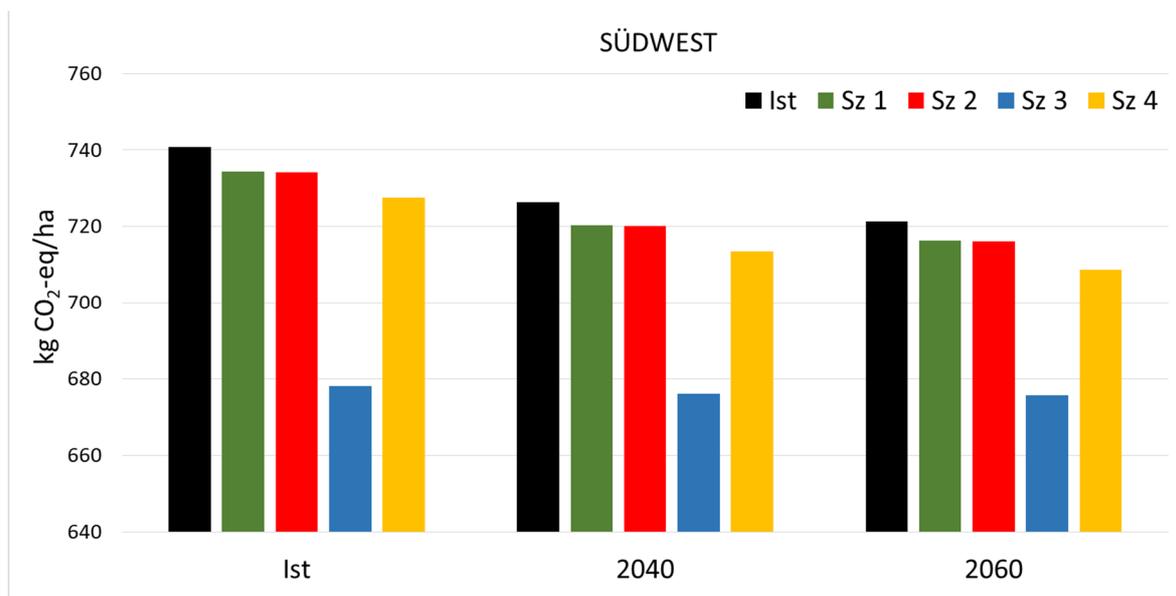


Abb. 4: THG-Emissionen auf Regionsebene in Abhängigkeit der gewählten Mitigations- bzw. Adaptationsstrategien in zwei Zukunftsszenarien (IST - Basisstrategie, 1: Grüne Brücke, 2: Mulchsaat ohne Glyphosat/reduzierte Bodenbearbeitung, 3: Mitigation, 4: Regionale Adaptation (Südwest: Diversifizierung mit Leguminosen))

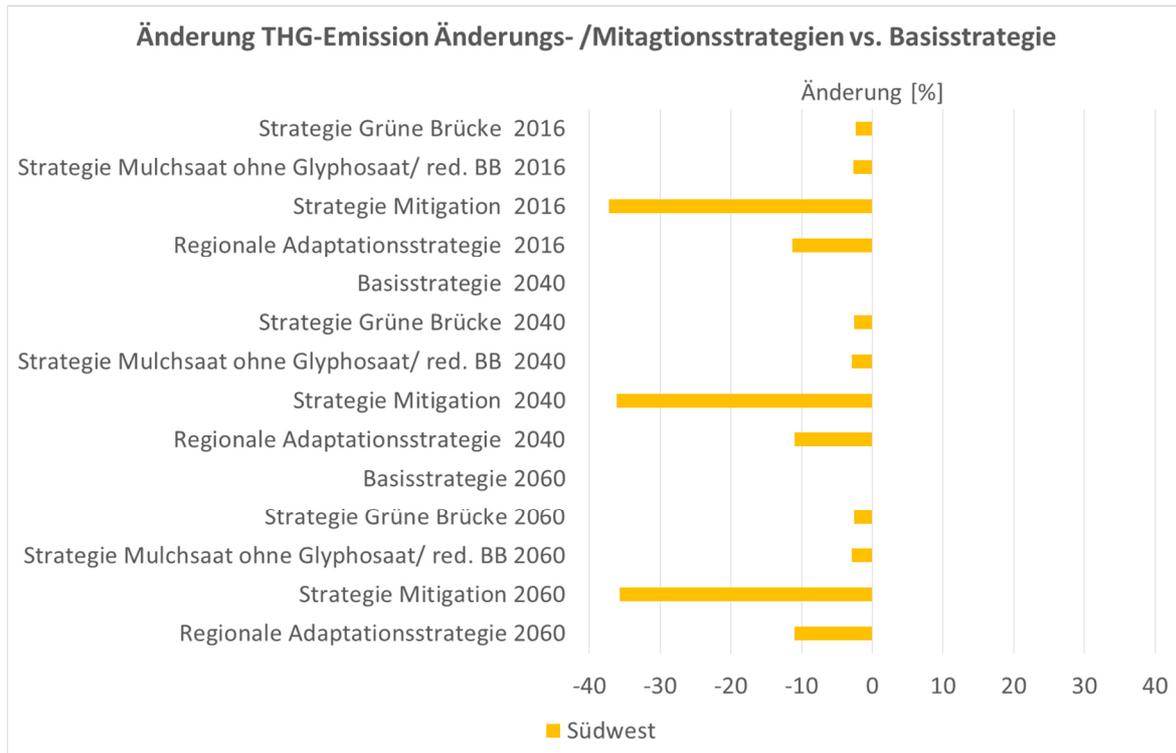


Abb. 5: Veränderungen der THG-Emissionen bei der Umsetzung der unterschiedlichen Mitigations- und Adaptationsstrategien (relative Veränderung im Vergleich zum Ausgangszustand IST Szenario je Region)

3. Energieaufwand KEA

Der Indikator Kumulierter Energieaufwand (KEA) ist ein eindimensionales Verfahren zur Ökobilanzierung. Mithilfe des Indikators KEA können Anbausysteme bzw. hier die Mitigations- und Anpassungsstrategien hinsichtlich ihres Energieaufwandes bewertet werden. Da der KEA auf den Einsatz von Primärenergie bezogen ist, ist er ein geeigneter Indikator für den mit dem Anbau der Kulturpflanzen in der Region verbundenen energetischen Ressourcenverbrauch, der mit Hinblick auf eine mögliche Bewertung als ökologischer „Fußabdruck“ ein relevantes Kriterium für die energetische Bewertung bzw. Effizienzbewertung von Mitigations- und Klimaanpassungsmaßnahmen darstellt. Im Unterschied zu den THG-Emissionen, welche primär durch die Düngemittelherstellung und -ausbringung bestimmt werden, ist der Verbrauch an Betriebsmitteln, wie Diesel, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Saatgut maßgeblich für Höhe der KEA-Werte (siehe Abbildung 6).

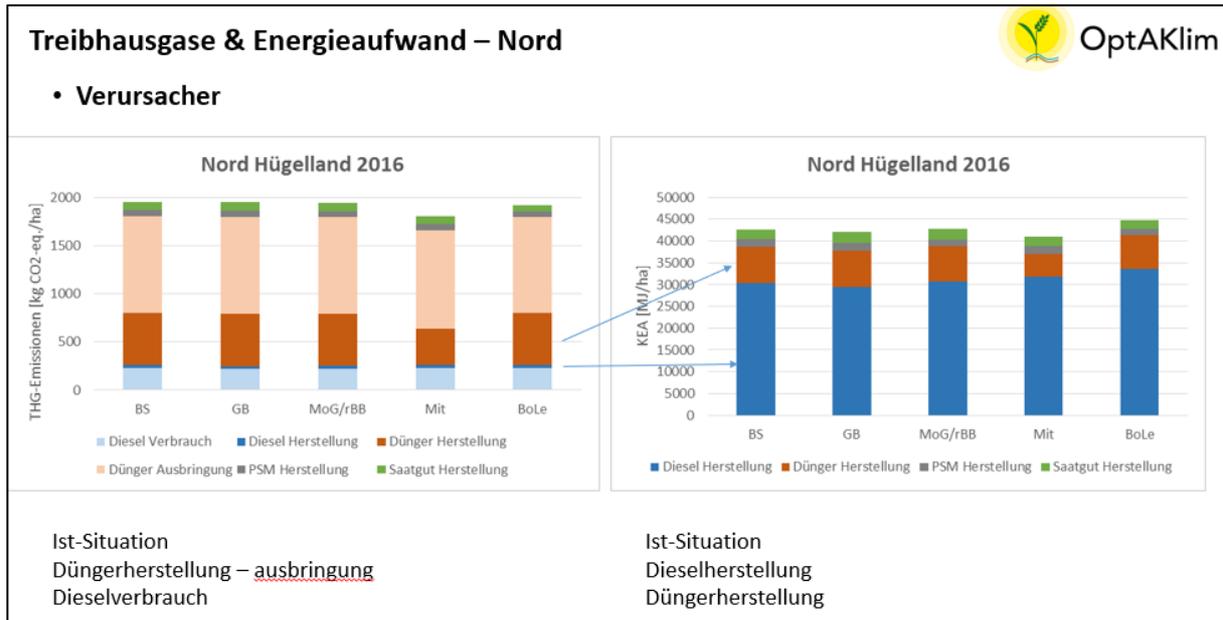


Abb. 6 links: Quellgruppen für Treibhausgasemission (THG) und rechts: Quellgruppen für kumulierten Energieaufwand (KEA) Region OST im Ist-Szenario (2016)

Bewertung des Energieaufwandes (KEA) in der Gesamtregion SÜDWEST

Die zusammengefassten Ergebnisse für den Vergleich der ausgewählten Anpassungs- und Mitigationsstrategien sind in Abbildung 7 und 8 zusammengefasst.

- Die Effekte der untersuchten Strategien sind in der Modellregion Südwest sehr stark ausgeprägt, die Anpassungsstrategien wirken hier überwiegend stark ressourcenschonend.
- Das Mitigationsszenario geht trotz Reduzierung des Düngeaufwandes mit nur sehr geringen Reduzierungen im Energiebedarf einher (3-5%).
- Die Anpassungsstrategien, die eine Ausweitung der reduzierten Bodenbearbeitung beinhalten, erzielen insgesamt starke Reduzierungen im summierten Energiebedarf, die regionalen Einsparungen erreichen bei den Anpassungsstrategien „Grüne Brücke“ und „Mulchsaat ohne Glyphosat“ ca. 15 % gegenüber der Ausgangssituation.
- Die Anpassungsstrategie „Diversifizierung mit Leguminosen“ geht mit Aufwandsreduzierungen für Energie in Höhe von 8-11 % einher.
- Die Reaktionsmuster von regionalen THG-Emissionen und regionalem Energieaufwand zeigen wenig Parallelen.

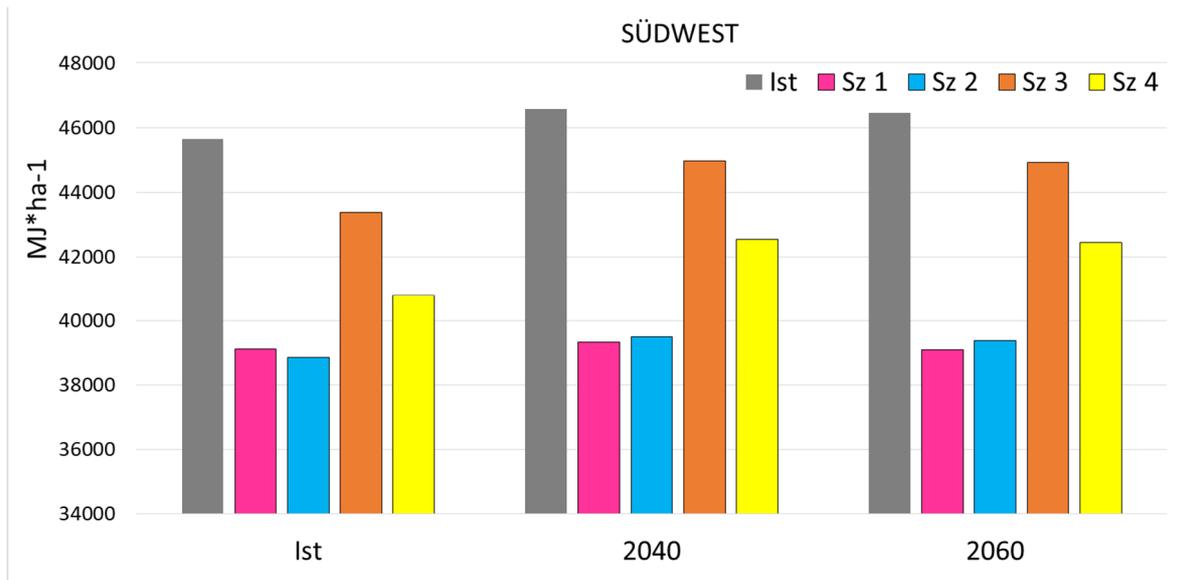


Abb. 7: Kumulierter Energieaufwand (KEA) auf Regionalebene in Abhängigkeit der gewählten Mitigations- bzw. Adaptationsstrategien in zwei Zukunftsszenarien (IST - Basisstrategie, 1: Grüne Brücke, 2: Mulchsaat ohne Glyphosat/reduzierte Bodenbearbeitung, 3: Mitigation, 4: Regionale Adaptation (Südwest: Diversifizierung mit Leguminosen))

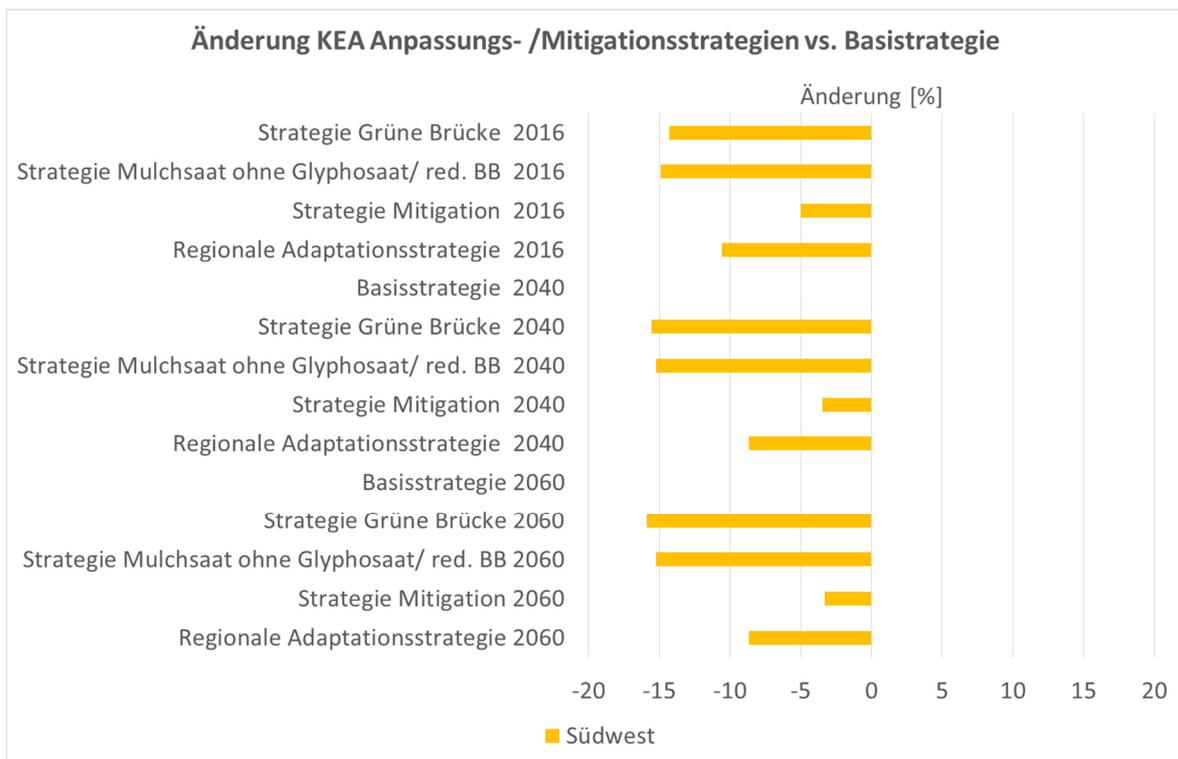


Abb. 8: Veränderungen des kumulierten Energieaufwandes (KEA) bei der Umsetzung der unterschiedlichen Mitigations- und Adaptationsstrategien (relative Veränderung im Vergleich zum Ausgangszustand IST Szenario je Region)

4. Wirtschaftlichkeit – Direkt- und Arbeiterledigungskostenfrei Leistungen (DAKfL)

Für alle Anbaustrategien und untersuchten Kulturen wurden für die drei Zeiträume um 2016, 2040 und 2060 die Direkt- und Arbeiterledigungskostenfreien Leistungen (DAKfL) ausgewertet. Der dem Deckungsbeitrag ähnlichen Berechnung liegt die folgende Methodik zugrunde (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Grundschemas des DAKfL als Wirtschaftsmaß

Leistungen:	- Kosten:
Ertrag x Produktpreis	Saatgut
	Düngemittel (P + K nach Entzug; N nach Aufwand)
	Pflanzenschutzmittel (Ist und Zukunft)
	variable Maschinenkosten
	fixe Maschinenkosten
	Lohnansatz
= Direkt- und Arbeiterledigungskostenfreie Leistungen	

Die Maschinenkosten wurden nach KTBL mit einer Schlaggröße von 20 ha angesetzt. Die Düngermengen wurden an die sich verändernden Erträge (auf den verschiedenen Ertragsgebieten und durch Klimawandel) angepasst. Dazu wurde basierend auf den Nährstoffgehalten gemäß Düngeverordnung die Nährstoffbedarfe erhöht oder erniedrigt. Da zum Teil Mehrnährstoffdünger vorgesehen sind, war nicht immer eine mathematisch exakte Anpassung möglich. Falls die Düngermenge eines Ausbringvorgangs auf Null gesetzt wurde, wurde der gesamte Arbeitsgang (incl. Maschinenkosten) gelöscht. Beim Pflanzenschutz wurden für die Strategien 2040 und 2060 gegenüber 2016 veränderte Spritzfolgen unterstellt. Weiter wurde jede Anbaustrategie mit bis zu 9 Ertragsstufen erst einzeln berechnet und dann gewichtet zusammengefasst (siehe Abbildung 9). Direktzahlungen wurden nicht berücksichtigt.

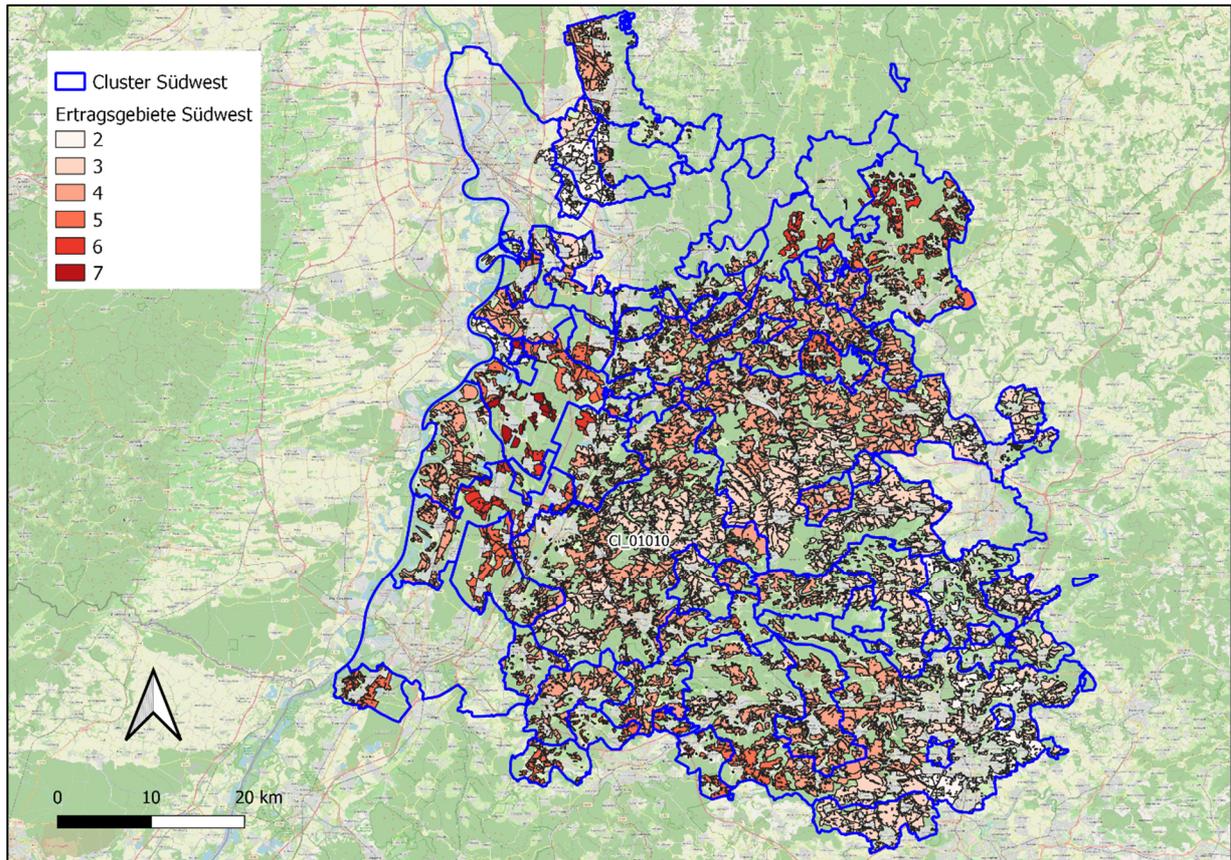


Abb.9: Ertragsgebiete und Cluster in der Region Südwest

Einfluss des Klimawandels

Die Region Südwest zeigt kein einheitliches Bild hinsichtlich der Klimaauswirkungen (Abbildung 10). Während einige Kulturen in ihrer Wirtschaftlichkeit stabil bleiben (z.B. Winterraps) oder auf stabil niedrigen Werten verharren (z.B. Sommererbsen, Ackerfutter/Weidelgras oder die Stilllegung mit Begrünung) fallen einige Kulturen in der Wirtschaftlichkeit ab (z.B. Winterweizen, Kartoffeln und Zuckerrüben). Bei den Hackfrüchten (Kartoffeln, Silomais, und Körnermais) ist der Rückgang bedingt durch die Pflanzenschutzkosten, der teilweise oder vollständig durch leicht steigende Erträge kompensiert wird.

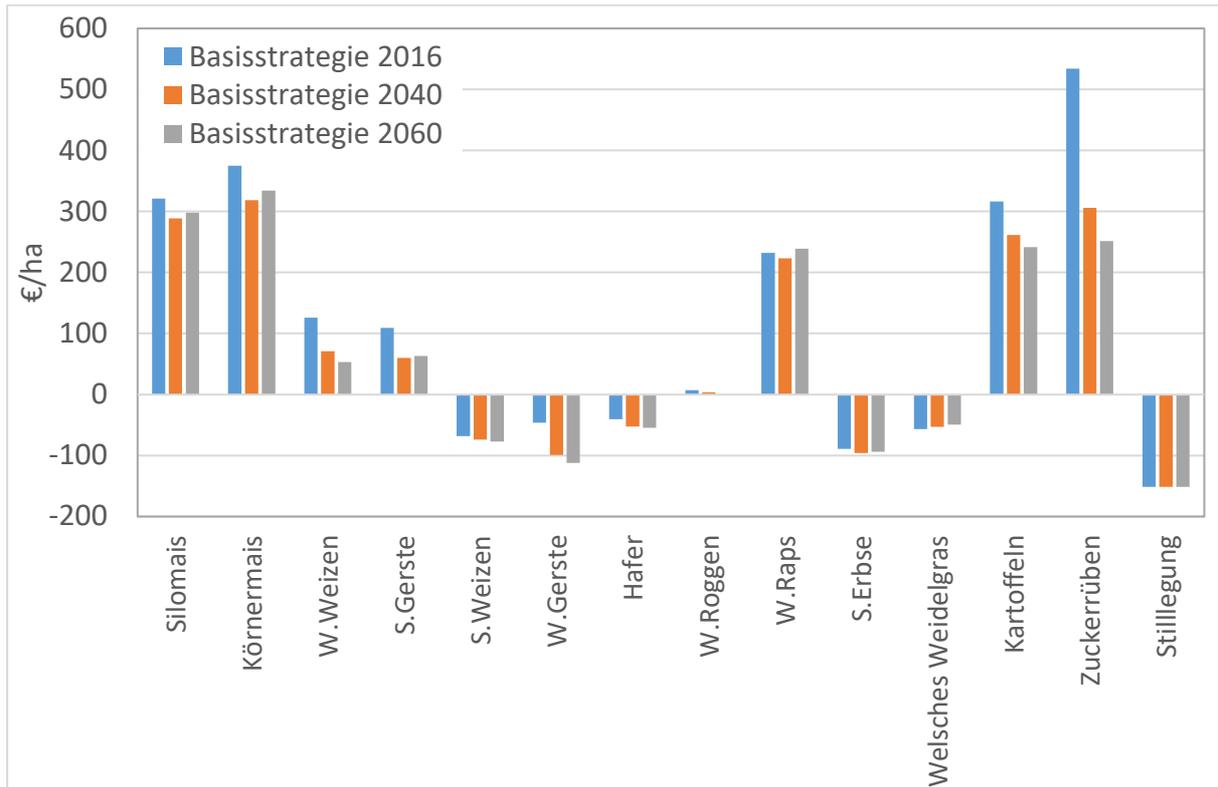


Abb. 10: Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistungen für die Kulturen in der Region SÜDWEST in der Basis-Strategie 2016, 2040 und 2060

(Quelle: eigene Berechnungen)

Wirkung der Anpassungsstrategien

Die ökonomische Wirkung der Anpassungsstrategien in der Fokusregion Südwest zu den verschiedenen Zeitpunkten ist in den Abbildungen 11 und 12 dargestellt. Alle Anbauverfahren in einer Region wurden gemäß den vorherrschenden Ertragsregionen, Anbauclustern und Verfahrensanteilen aggregiert. In der Region Südwest schneiden die Anpassungen „Zwischenfrüchte/Untersaaten“, „Mulchsaat ohne Glyphosat“ und „Regionale Anpassung“ besser ab als die Basis. Die Mitigationsstrategie liegt aufgrund des unterstellten Ertragsverlustes (10 %) klar an letzter Stelle. Im Vergleich der Zukunftsstrategien 2040 und 2060 zeigen sich vor allem Niveaueverschiebungen gegenüber 2016. Im Südwesten beträgt der Rückgang ca. 70 €/ha.

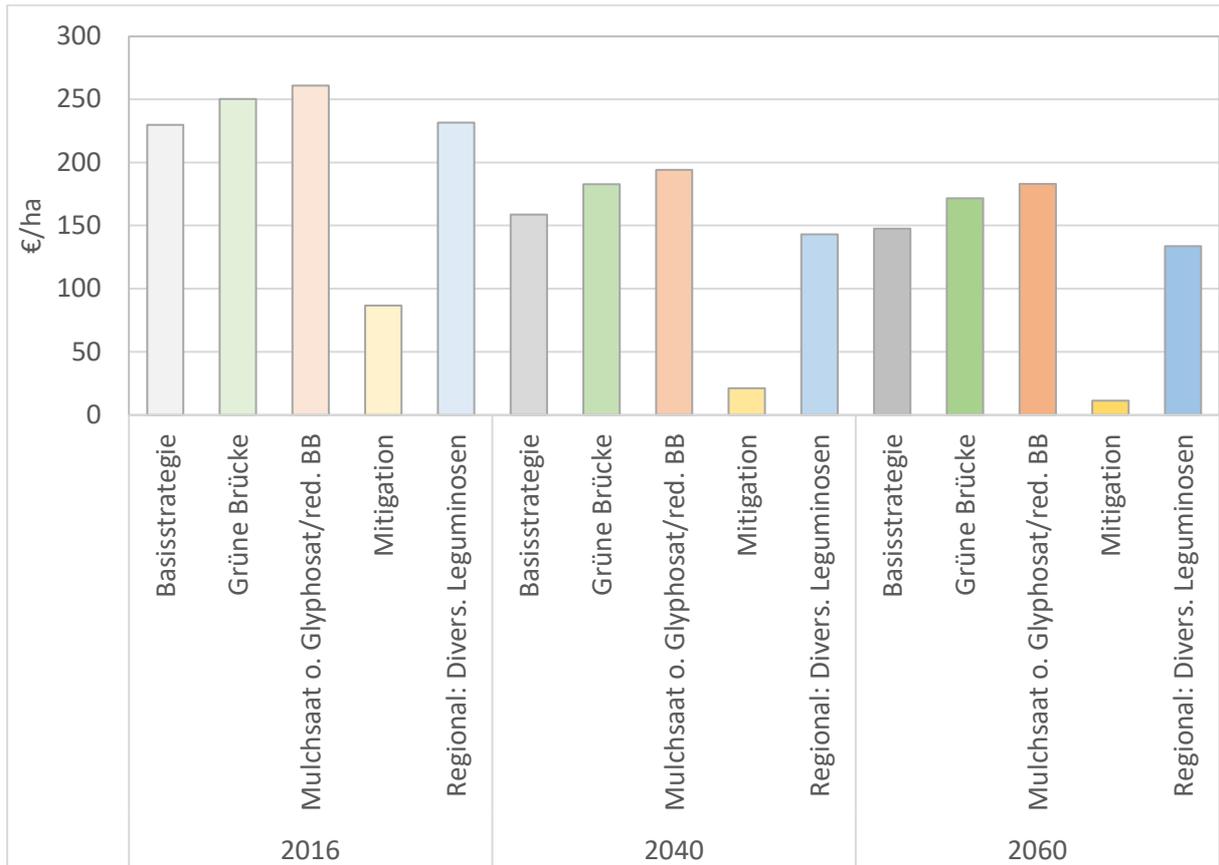


Abb.11: Vergleich der Wirtschaftlichkeit (DAKfL) der fünf Strategien in den Jahren 2016, 2040 und 2060 – Region Ost (Quelle: eigene Berechnungen)

Abbildung 12 verdeutlicht, wie sich die einzelnen Kostenpositionen bei verschiedenen Kulturen durch die Strategien verschieben. Es zeigt sich, dass die Strategie Mitigation über die Marktleistung auf die Wirtschaftlichkeit wirkt, da hier eine Ertragsrückgang um 10 % unterstellt wurde. Die anderen Anpassungsstrategien wirken mehr oder weniger stark über Veränderungen bei den Kosten auf die Wirtschaftlichkeit ein. In der Region Südwest sticht die Zuckerrübe mit sehr hohen Marktleistungen, aber auch sehr hohen Kosten heraus. Insbesondere die Saatgut-, Pflanzenschutz- und Maschinenkosten sind sehr hoch. Dennoch ist die Zuckerrübe zusammen mit Silo- und Körnermais sowie Kartoffeln die lukrativste Kultur. Neben dem Erlöseinbruch fallen bei der Mitigationsstrategie auch die höheren Maschinenkosten auf, die die Wirtschaftlichkeit weiter belasten. Die neue Kultur Sojabohne führt wegen der verhältnismäßig hohen Kosten zu keinem wirtschaftlich überzeugenden Ergebnis.

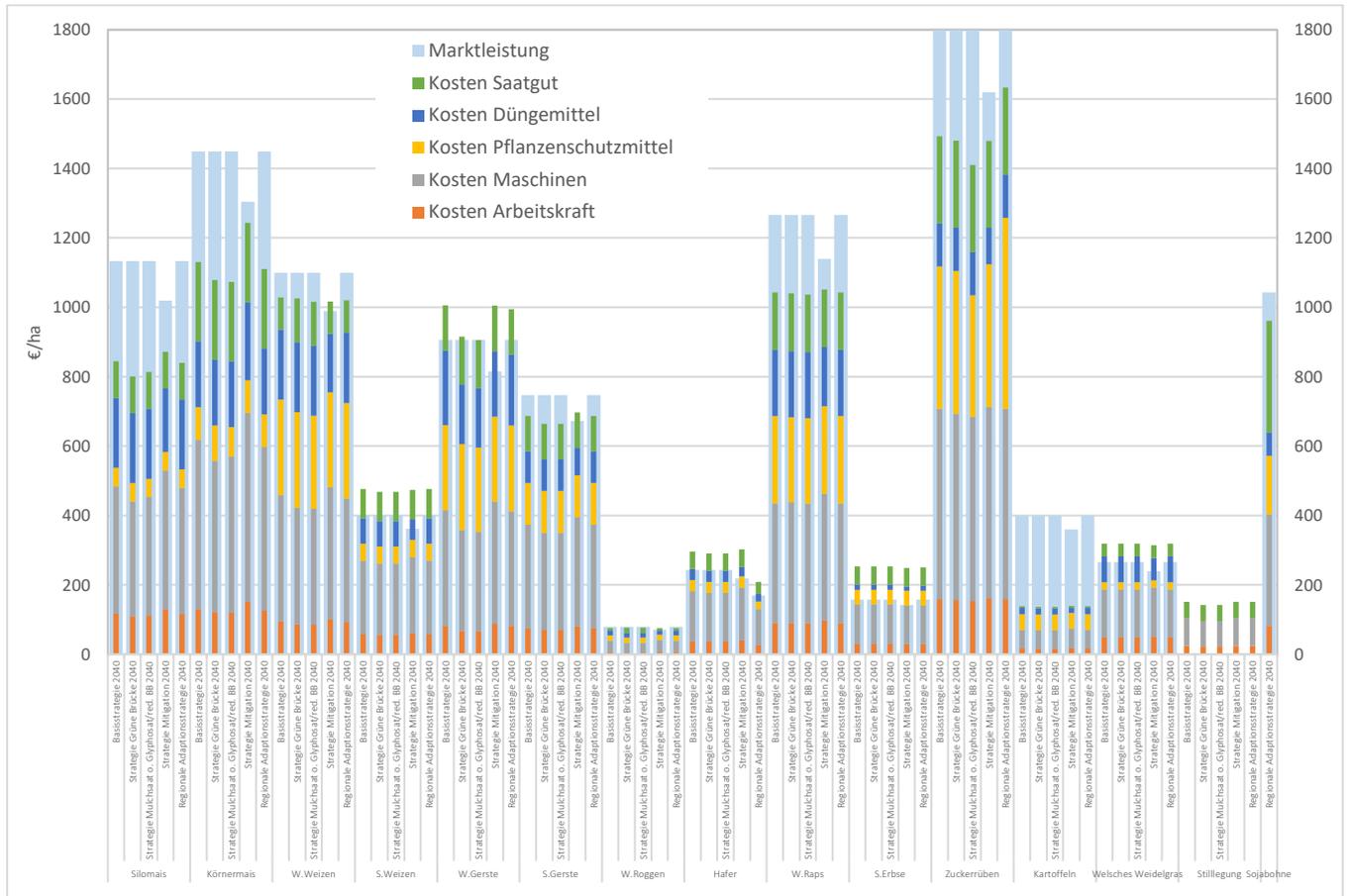


Abb. 12: Kosten und Leistungen der Kulturen bei den fünf Strategien in der Region Ost am Beispiel des Jahres 2040 (Quelle: eigene Berechnungen)

5. Anbaurisiko „Value at Risk“ (VaR)

Das Anbaurisiko wird im Folgenden durch den 25 %-Value at Risk dargestellt. Dies ist die Differenz zwischen Erwartungswert und dem 25 %- Quantilwert der Direkt- und arbeits erledigungskostenfreien Leistungen. Der Wert sagt aus, wie viel man gegenüber den erwarteten DAKfL (bei einer unterstellten Sicherheit von 75 %) höchstens verliert. Höhere Werte entsprechen also einem höheren Risiko. Die Auswertung war nicht für alle Kulturen möglich, da die „Besondere Ernte- und Qualitätsermittlung“, auf der diese Analysen basieren, nur für bestimmte Kulturen durchgeführt wird.

In der Region Südwest (Abbildung 13) stehen Wintererbsen und Zuckerrüben als risikohafte Kulturen hervor. Die zukünftige Entwicklung des Risikos nimmt je nach Kultur jedoch unterschiedliche Entwicklungen an. Während Silomais, Winterweizen, Sommergerste, Hafer, Winterroggen und Kartoffeln zumindest bis 2040 hinsichtlich des wirtschaftlichen Risikos zunehmen, stagniert das Risiko von Weidelgras, während die Risikohaftigkeit von Wintererbsen und insbesondere Zuckerrüben stark abzunehmen scheint. Diese Ergebnisse sind weiter kritisch zu prüfen.

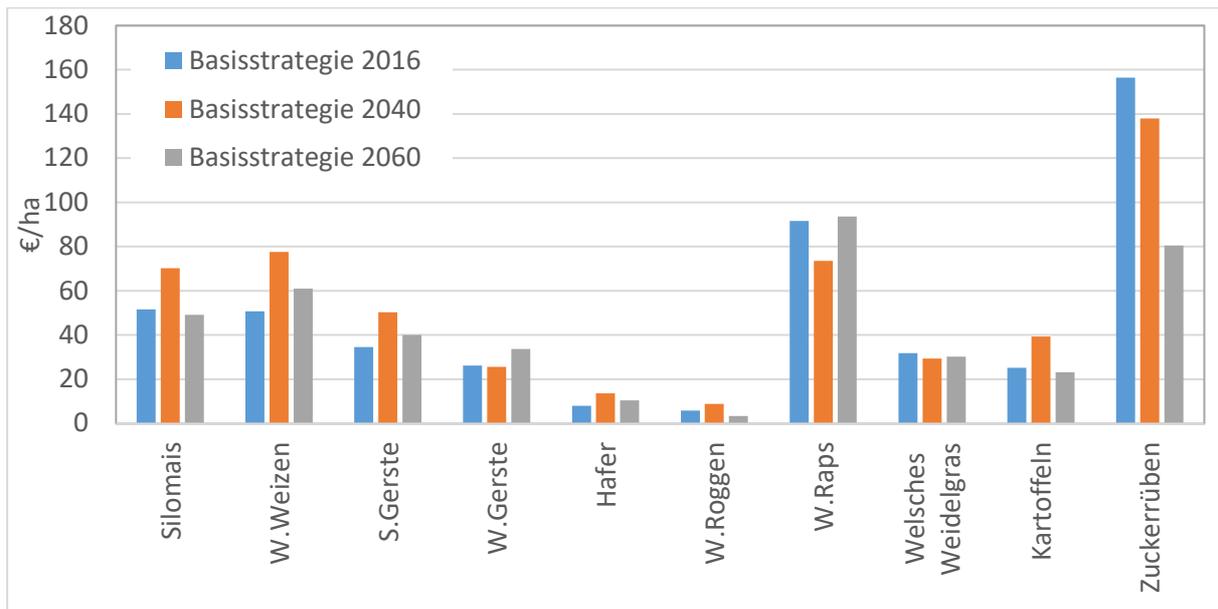


Abb.13: Value at Risk (25 %-Quantil) der DAKfL der Kulturen in der Basisstrategie in der Region SÜDWEST(Quelle: eigene Berechnungen)

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG)

Gegenüber der gegenwärtigen Anbausituation können in der Fokusregion SÜDWEST deutliche niedrigere THG-Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten je ha durch eine Anpassung der Düngung, wie z.B. im Rahmen des Mitigationsszenarios beispielhaft umgesetzt, erreicht werden. Durch die Umsetzung des Szenarios „Mitigation“ können Reduktion in der Höhe von ca. 38% ohne Veränderungen im Anbauspektrum erreicht werden. Spürbare Effekte für die Reduzierung der THG-Emissionen werden im Gebiet nur noch durch das Szenario „Anbaudiversifizierung durch Leguminosenanbau“ (ca-10%) erreicht. Die anderen untersuchten Anbaustrategien „Grüne Brücke“ und „Mulchsaat ohne Glyphosat“ bringen keine wesentliche Beiträge zu der Reduzierung der THG-Emissionen.

THG-Reduktionseffekte sind stark von der Fruchtfolgestellung abhängig. Einzelne Anbauverfahren, wie z.B. der Anbau von Körnermais nach Winterweizen mit Zwischenfruchtanbau führen sogar zu einer Zunahme der THG-Emissionen. Die Einspareffekte beim Szenario „Mitigation“ sind im Winterweizen nach Raps in der Region SÜDWEST“ besonders stark ausgeprägt. Weitere Reduktionen in den regionalen THG-Emissionen sind durch eine Veränderung der Anbauanteile der bisherigen Fruchtarten hin zu

Fruchtarten mit niedrigerem Düngeaufwand, bzw. Eignung für eine überwiegend organische Düngung zu erreichen.

Für eine Reduktion der THG-Emissionen in der Fokusregion SÜDWEST eignen sich folgende Maßnahmen:

- Ersatz mineralischer durch organische Düngemittel v.a. im Wintergetreide
- Reduktion des Düngeaufwands
- Anbau von Leguminosen als Zwischenfrüchte
- Anbau von nicht abfrierenden Winterzwischenfrüchten
- Minimierung der Feldarbeitsgänge / des Maschineneinsatzes

2. Reduktion des Energieaufwandes (KEA)

Der Indikator **Energieaufwand (KEA)** fokussiert auf den Energieaufwand als Bestandteil des ökologischen Fußabdruckes von Anbauverfahren und kann ggf. auch indirekt auf Implikationen sich ändernder Energiepreise hinweisen. In der Fokusregion SÜDWEST können insbesondere die Strategien „Grüne Brücke“ und „Mulchsaat ohne Glyphosat“ dazu beitragen, den kumulativen Energieaufwand um bis zu 15% zu senken. Durch die Ausweitung des Leguminosenanbaus im Rahmen der Anpassungsstrategie „Diversifizierung mit Leguminosenanbau“ kann der Kumulierte regionale Energieaufwand um ca. 10% reduziert werden. Auch die Reduktionseffekte für den Energieaufwand sind stark von der Fruchtfolgestellung abhängig. Höhere Reduktionen in den KEA-Aufwendungen sind daher nur durch eine Veränderung der Anbauanteile der bisherigen Fruchtarten hin zu Fruchtarten mit niedrigerem Energieaufwand (z.B. mehrjährige Kulturen), bzw. mit geringem Betriebsmittelaufwand (u.a. Körnerleguminosen) zu erreichen.

Die Reaktionsmuster von regionalen THG-Emissionen und regionalem Energieaufwand zeigen wenig Parallelen, teilweise sogar gegenläufige Trends.

3. Direkt- und arbeitserledigungskostenfreien Leistungen (DAKfL)

Im Südwesten wirkt der Klimawandel auf die Kulturen sehr unterschiedlich. Während Winterweizen, Kartoffeln und Zuckerrüben von Ertrags- und damit Erlösrückgängen betroffen sind, bleiben andere Kulturen wie Winterraps stabil. Die Anpassungsstrategien „Zwischenfrüchte/Untersaaten“, „Mulchsaat ohne Glyphosat“ und „Regionale Anpassung“ schneiden besser ab als die Vergleichsbasis

und sind deshalb aus wirtschaftlicher Sicht zu empfehlen. Die Mitigationsstrategie ist wegen des Ertragsverlustes mit deutlichen wirtschaftlichen Einbußen verbunden.

4. (ökonomisches) Anbaurisiko (VaR)

In der Region Südwest scheint Winterraps und Zuckerrüben deutlich höherem Ertrags- und damit Erlösrisiko ausgesetzt zu sein als die anderen Kulturen. Dieses nimmt bei diesen Kulturen jedoch in Zukunft nicht weiter zu, während der Anbau fast aller anderen Kulturen in Zukunft riskanter wird. Diese Aussagen, insbesondere für den Zeithorizont 2060, sind jedoch noch sehr unsicher.

Wir wünschen Ihnen eine trotz schwieriger Witterungsbedingungen gute Erntesaison 2023 und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung!

Ihr OptAKlim-Team

OptAKlim | Beteiligte Institutionen & Laufzeit



Projektleitung und Koordination
Julius Kühn-Institut (JKI)
J. Strassemeyer, S. Kregel-Horney, J. Helbig

Laufzeit: 11/2018 – 06/2022 (inkl. Verlängerung)

Einreichung Endberichte: 02/2023



Verbundpartner
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.
C. Bethwell, K. Kirfel, M. Glemnitz



Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
T. Conradt



Justus-Liebig-Universität Gießen
J. Aurbacher, P. Rabenau



Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt (IGLU)
C. v. Buttler

Kontakt: Christine von Buttler, IGLU: Tel: 0551-54885-21 oder 0172-82 10 365
email: christine.vonbuttler@iglu-goettingen.de