

Indikator-Factsheet: Anbau wärmeliebender Ackerkulturen

Verfasser*innen:	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106 Überarbeitet i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3720 48 101 0	
Mitwirkung:	Für 2015: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat 420 Pflanzenproduktion und Agrarökologie (Dr. Uwe Jentsch) Für 2023: Johann Heinrich von Thünen-Institut (TI), Stabsstelle Klima (Dr. Mareike Söder)	
Letzte Aktualisierung:	05.02.2014	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Erstentwurf
	11.12.2014	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler)
	28.06.2018	UBA I 1.6 (Petra van Rüth)
	16.08.2019	UBA I 1.6 (Petra van Rüth)
	04.11.2021	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Herauslösen des ehemaligen Indikator-Teils B „Umfang der angemeldeten Vermehrungsfläche von Durum“ in einen neuen Monitoring-Indikator „Sorten und Vermehrung wärmeliebender Ackerkulturen“, Ergänzung des Indikators um den Anbau von Sojabohnen, die seit 2016 in der Bodennutzungshaupterhebung separat erfasst werden.
	31.06.2022	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): neue Ansprechperson für den Indikator, zusätzliche Anregungen des TI für die Weiterentwicklung; Nummerierung des Indikators geändert (vorher LW-R-2)
	06.11.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Aktualisierung der Links
Nächste Fortschreibung:	ab sofort	Bei der nächsten Fortschreibung sollte geprüft werden, ob dann auch zum Anbau von Sorghum-Hirse Daten zur Verfügung stehen. Bei der weiteren Fortschreibung sollte geprüft werden, ob eine Kartendarstellung mit einer regionalen Differenzierung ergänzt werden kann, denn die Ausweitung des Anbaus der einzelnen Kulturen wird regional differenziert erfolgen (vor allem im Norden Deutschlands weniger ausgeprägt sein). Diese regionalen Unterschiede gehen durch die deutschlandweite Mittelung verloren, bzw. die tatsächlichen Zuwächse oder Änderungen werden stark abgeschwächt.

I Beschreibung

Interne Nr. LW-R-4	Titel: Anbau wärmeliebender Ackerkulturen
Einheit: %	Kurzbeschreibung des Indikators: Anteil wärmeliebender Kulturen an der Ackerfläche: Durum, Körnermais / CCM und Sojabohne
<u>Usato:</u> %	<u>Zusatz:</u> Anteil wärmeliebender Kulturen an der Ackerfläche: Sonnenblumen

	<p>Berechnungsvorschrift: Anteil der Anbaufläche Durum an der Ackerfläche = $\frac{\text{Anbaufläche Durum}}{(\text{Anbaufläche Getreide zur Körnergewinnung gesamt} + \text{Anbaufläche Pflanzen zur Grünernte gesamt} + \text{Anbaufläche Hülsenfrüchte gesamt} + \text{Anbaufläche Hackfrüchte gesamt} + \text{Anbaufläche Handelsgewächse gesamt})} \cdot 100$ Analog für Körnermais / CCM und Sojabohne</p> <p><u>Zusatz:</u> Anteil der Anbaufläche Sonnenblume an der Ackerfläche = $\frac{\text{Anbaufläche Sonnenblume zur Körnergewinnung}}{(\text{Anbaufläche Getreide zur Körnergewinnung gesamt} + \text{Anbaufläche Pflanzen zur Grünernte gesamt} + \text{Anbaufläche Hülsenfrüchte gesamt} + \text{Anbaufläche Hackfrüchte gesamt} + \text{Anbaufläche Handelsgewächse gesamt})} \cdot 100$</p>
<p>Interpretation des Indikatorwerts:</p>	<p><u>Indikator und Zusatz:</u> Je höher der Indikatorwert, desto ausgedehnter sind die Anbauflächen der wärmeliebenden Ackerkulturen.</p>

II Einordnung

<p>Handlungsfeld:</p>	<p>Landwirtschaft</p>
<p>Themenfeld:</p>	<p>Anpassung der Anbausysteme im Pflanzenbau</p>
<p>Thematischer Teilaspekt:</p>	<p>Anpassung des Kulturpflanzenspektrums Veränderung von Anbaugebieten</p>
<p>DPSIR:</p>	<p>Response</p>

III Herleitung und Begründung

<p>Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:</p>	<p>keine</p>
<p>Begründung:</p>	<p>Aufgrund wärmerer Witterungsbedingungen wird erwartet, dass sich der Anbau wärmeliebender Kulturpflanzenarten in Deutschland ausweiten wird. Zu den wärmeliebenden Kulturpflanzen gehören u. a. der Körnermais, die Sorghum-Hirse, die Sojabohne, die Sonnenblume und der Hartweizen (Durum).</p> <p>Beim <u>Körnermais</u> sind die Anbauflächen seit Beginn der 1990er Jahre zumindest bis 2012 stetig angestiegen. Körnermais ist zum Ausreifen auf vergleichsweise hohe Wärmesummen angewiesen (er kann bei einem Trockensubstanzgehalt im Korn von über 60 % geerntet werden). Allerdings benötigt er während der Vegetation für eine gute Ertragsleistung auch eine Niederschlagsmenge von über 250 mm. Körnermais muss unmittelbar nach der Ernte auf einen Wassergehalt von ca. 14,5 % getrocknet werden (TLL 2017). Die Trocknungskosten sind beim Körnermaisbau der entscheidende Rentabilitätsfaktor, sie hängen u. a. vom Trockensubstanzgehalt der Feuchtware ab. Für die Verwertung im eigenen Betrieb zu Futterzwecken kann Körnermais auch im nicht getrockneten Zustand u. a. zu Feuchtkornsilierung oder zur Erzeugung von Corn-Cob-Mix (CCM) weiter verarbeitet werden. Der Körnermais zum Ausreifen wurde bis einschließlich 2009 in der landwirtschaftlichen Bodennutzungsstatistik separat geführt. Ab 2010 ist er in der Statistik mit dem CCM zusammengefasst. Die Interpretationsmöglichkeiten sind damit etwas eingeschränkt, da der hohe Trockensubstanzgehalt bei der Ernte beim CCM von geringerer wirtschaftlicher Bedeutung ist.</p>

	<p><u>Hartweizen</u> (Durum) ist ebenfalls wärmeliebend und relativ trockenheitstolerant (er kommt auch mit weniger als 500 mm Niederschlag aus). Wichtige Anbaugelände sind das Mittelmeergebiet und Vorderasien. Innerhalb Europas wird Durum vor allem in Spanien, Frankreich und Italien angebaut. In Deutschland wird der Durum als Nischenkultur schon seit vielen Jahren kultiviert, ursprünglich vor allem in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern. Heute liegen die größten Anbauflächen in Sachsen-Anhalt und Thüringen (und hier besonders im Thüringer Becken, Jentsch et al. 2013). Im Anbau ist Durum eine anspruchsvolle und risikoreiche Kultur, denn die Verwertbarkeit des Ernteprodukts von Durum ist stark abhängig von der Freiheit von Pilzen und Krankheiten. Da Durum als Grieß verarbeitet und vermarktet wird (primär für die Nudelherstellung), sind Fehler im Erntegut deutlich sichtbar (schwarze Punkte) und gelten als Ausschlusskriterium für die Vermarktung. Die Witterungsbedingungen in Deutschland – insbesondere zur Erntezeit – sind also sehr bedeutsam und waren in vielen Regionen bisher noch zu unsicher für eine erfolgreiche Anbauprognoſe. Bei veränderten Witterungsverhältnissen – insbesondere in Richtung stärkere Sommertrockenheit – könnte sich dies in Zukunft ändern. Es wird davon ausgegangen, dass sich langfristig die Bedingungen für den Durumanbau in Deutschland verbessern werden.</p> <p>Im Falle der <u>Sojabohne</u> hat sich der Anbau in letzten Jahren bereits ausgeweitet. Sogenannte „Eiweißstrategien“ und Soja-Initiativen fördern den Anbau auch über den besonders wärmebegünstigten Oberrheingraben hinaus. Ob es zu einem dauerhaft hohen Anbauumfang kommt, wird stark von der Nachfrage und dem Zuchtfortschritt bei Sojabohnen abhängen. Aufgrund attraktiver Absatzwege und hoher Erzeugerpreise, insbesondere im Lebensmittelsektor (z. B. Tofu) besteht an Sojaanbau und -saatgut sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau zunehmendes Interesse. Da die Ökolandwirte zudem auf gentechnikfreies Sojasaatgut angewiesen sind, ist zu erwarten, dass das Interesse auch an der Erzeugung von Sojasaatgut innerhalb Deutschlands wächst. Daten zum Sojaanbau werden seit 2016 in der Bodennutzungshaupterhebung separat erfasst.</p> <p>Die aus der Sahelzone stammende <u>Sorghum-Hirse</u>, die in mehreren afrikanischen Ländern das wichtigste Brotgetreide ist, verträgt Trockenheit sehr gut, braucht aber auch viel Wärme. Bisher war es in Deutschland zu kühl für den Anbau. Hirse ist vor allem mit Blick auf die energetische Nutzung, weniger für die Nahrungsmittelerzeugung interessant. Wenn sich die klimatischen Anbaubedingungen verbessern, könnte die Hirse eine interessante Ergänzung oder auch Alternative im bioenergetisch nutzbaren Fruchtartenspektrum werden. Mais ist im Vergleich zur Hirse trockenheitsempfindlicher, bei Trockenheit liefert Sorghum daher höhere Biomasseerträge als Mais. Die Nutzung von Sorghum kann dazu beitragen, dass sich die Anbaufläche für Energiepflanzen stärker auf Grenzertragsstandorten verlagern lässt und so die Konkurrenz zwischen Nahrungs- und Energieproduktion entschärft werden kann. Auch wenn die Hirse bisher in Deutschland noch nicht etabliert ist, würden sich schon heute rund 8,4 Millionen Hektar der Landesfläche für den Anbau eignen. Je nach Klima-Szenario könnten es bis 2040 11 bis 14 Millionen Hektar sein. Mögliche Anbaugelände liegen vor allem südlich der Donau im Südwesten und Westen Deutschlands. Es gibt bisher allerdings keine systematisch erhobenen Daten zu den Anbauflächen.</p> <p>Die <u>Sonnenblume</u> spielt bisher als Kulturart in Deutschland eine nur sehr untergeordnete Rolle. Dies spiegelt sich in kleinen Anbau- und Vermehrungsflächen wider. So fand beispielsweise in Sachsen, das zu den Hauptanbaugeländen in Deutschland zählt, im Jahr 2011 Sonnenblumenanbau lediglich auf rund 1.700 ha statt, was rund 0,2 % der Ackerfläche von Sachsen entspricht. Der Anbau ist risikoreich, da Sonnenblumen sehr anfällig gegenüber Krankheiten, insbesondere Botrytis und Sklerotinia sind. Die Hauptanbauflächen liegen derzeit in Brandenburg, Sachsen, Bayern, Thüringen und Sachsen-Anhalt. In Zukunft</p>
--	---

	<p>könnte die Fruchtart allerdings an Bedeutung gewinnen, da Sonnenblumen bei wärmeren Anbaubedingungen als Ölpflanze eine Alternative zum Raps sein können. Derzeit unterliegt der Anbau aber noch immer der starken Konkurrenz durch den Raps, der als deutlich leistungsstärker zu bewerten ist. Aufgrund der beschriebenen Situation wird die Sonnenblume nur als Indikator-Zusatz geführt, zu dem sich Daten ohne Zusatzaufwand recherchieren lassen. Eine weitere Beobachtung der Anbauflächenentwicklung könnte aber ggf. mit Blick auf sich künftig verändernde Anbaubedingungen von Interesse sein. Vor allem in der Ökolandwirtschaft könnte die Sonnenblume bei ausreichender Verfügbarkeit von Biosorten in Zukunft eine größere Rolle spielen.</p> <p>Die Betrachtung der Anbaufläche wärmeliebender Kulturen erlaubt Rückschlüsse, ob diese Fruchtarten eine größere Bedeutung im Anbau erhalten und die Landwirte damit auf veränderte Klimabedingungen reagieren. Die Zunahme der Anbauflächen steht im engen Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Sorten und der Entwicklung von Vermehrungsflächen, auf denen Saatgut vermehrt wird.</p> <p>Grundsätzlich gilt für den Anbau der wärmeliebenden Kulturpflanzen, dass längerfristige Betrachtungen der Entwicklung erforderlich sind, um Zusammenhänge mit den Effekten des Klimawandels identifizieren zu können. Kurzfristige Betrachtungen sind nicht aussagekräftig, da sehr spontane Anbauentscheidungen der Landwirte zu merklichen jährlichen Ausschlägen bei der Anbaufläche führen können.</p>
<p>Einschränkungen:</p>	<p>Die Ursachen für die Entwicklung des Anbaus von Kulturpflanzen sind komplex. Entscheidend sind vor allem die Bedingungen am nationalen und internationalen Markt, wobei die Landwirte hier oftmals auch sehr kurzfristig mit ihren Anbauentscheidungen reagieren. Für Durum ist vor allem der aktuelle Weizenpreis entscheidend, da Durum in der Fruchtfolge eine dem Weizen vergleichbare Position einnimmt. Beobachtet wird stark auch der internationale Markt (gab es in Spanien und Frankreich in den Vorjahren gute oder schlechte Ernten).</p> <p>Weitere Faktoren, welche die Anbauentscheidungen beeinflussen, sind unter anderem auch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die spezifische Nachfrage des Marktes: Dies ist u. a. für Durum von besonderer Relevanz, da sich der Hartweizen durch sehr spezifische Leistungsmerkmale auszeichnet; so lässt sich der Anstieg der Anbaufläche in Thüringen und Sachsen-Anhalt insbesondere auf die Etablierung von Durum-Mühlen in den heutigen Anbauregionen zurückführen (im Jahr 2008), da diese vermehrt regionale Erntegut nachgefragt haben; • spezifische Anbauförderungen: Beim Soja spielen seit 2013 die Förderungen im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie des BMEL eine entscheidende Rolle. Allein im Jahr 2021 standen im Bundeshaushalt 4,8 Millionen Euro für die Eiweißpflanzenstrategie zur Verfügung. Mit zunehmender Diskussion um fleischlose oder fleischärmere Ernährungsweise dürfte die Verfügbarkeit heimischen Sojas von weiter steigender Bedeutung sein; • in der Verfügbarkeit ertragreicher und an die deutsche Anbaubedingungen angepasste Sorten; • einem ausreichenden Spektrum an Pflanzenschutzmitteln und • in der kritischen Masse bei der Erzeugung und der Bereitschaft des Handels, auch mit kleineren Partien zu arbeiten. <p>In einzelnen Jahren können auch Effekte von Auswinterungen (z. B. in Folge von ausgeprägten Kahl- oder Wechselfrösten) bestimmte Zwänge in der Fruchtfolge nach sich ziehen, die für einzelne Kulturen eine deutliche Ausweitung des Anbaus zur Folge haben. Letztendlich sind Anbauentscheidungen auch immer persönliche Entscheidungen der Betriebsinhaber (Risikobereitschaft, Experimentierfreude, persönliche Erfahrungen etc.).</p>

	Im Falle des Körnermais ergeben sich Einschränkungen der Interpretationsmöglichkeiten, da der Körnermais ab 2010 in der Statistik mit dem CCM zusammengefasst wurde. Außerdem dürfte gerade beim Mais die hohe ökonomische Attraktivität (verbunden mit entsprechenden züchterischen Bemühungen) der entscheidende Faktor für die Ausweitung der Anbauflächen sein.
Rechtsgrundlagen, Strategien:	Nachhaltigkeitskonzept des BMELV 2008 Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)
Ziele:	Nachhaltigkeitskonzept, Handlungsfeld 1, S. 10: Züchtungsforschung zur Erweiterung des Fruchtartenspektrums, um mit „neuen“ bzw. bislang vernachlässigten Fruchtarten (z. B. Hirse oder Körnerleguminosen) optimale Erträge unter künftigen Standortbedingungen zu sichern und Risiken wie Witterungsextreme, Krankheits- und Schädlingsbefall zu mindern.
In der DAS beschriebene Klimawandelfolgen:	DAS: Kap. 3.2.6: Regionen, die unter heutigen Bedingungen für eine landwirtschaftliche Nutzung eher zu kühl bzw. zu feucht sind, könnten von einer allmählichen Erwärmung und der längeren Vegetationsperiode durch den Anbau bisher wärme-limitierter Kulturen profitieren.
Berichtspflichten:	keine

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Statistisches Bundesamt: Bodennutzungshaupterhebung und Erhebung über die Viehbestände	
Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS 0
Geographische Abdeckung:	ganz Deutschland	
Zeitliche Auflösung:	jährlich, seit 1991 Sojabohne seit 2016	
Beschränkungen:	Durch die Modifizierung der Erhebungsmerkmale in der Bodennutzungshaupterhebung wird der Körnermais ab 2010 nicht mehr getrennt vom CCM erfasst. Es entsteht ein Bruch in der Zeitreihe.	
Verweis auf Daten-Factsheet:	LW-R-4_Daten_Waermeliebende_Kulturen.xlsx	

V Zusatz-Informationen

Glossar:	CCM: Corn Cob Mix (CCM) ist ein meist in der Schweinemast eingesetztes Futter, das aus der Spindel und den Körnern des Maiskolbens besteht. CCM ist aufgrund des hohen Körneranteils ein sehr energiereiches Futter und wird auch ausschließlich zu Fütterungszwecken angebaut. Da CCM allerdings zur Silage verarbeitet wird, kann auch weniger reifes Erntegut mit einem höheren Wassergehalt im Korn geerntet und weiterverarbeitet werden. Der Anbau von CCM ist daher weniger klimagesteuert als der des Körnermaises.
Weiterführende Informationen:	Informationen des BMEL zur Eiweißpflanzenstrategie: www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/ackerbau/eiweisspflanzenstrategie.html Informationen der BLE zu zukunftssträchtigen Kulturen für trockene Standorte, Schwerpunkt Ökolandbau: www.oekolandbau.de/landwirtschaft/umwelt/klima/klimakrise-zukunftstraechtige-kulturen-fuer-trockene-standorte/ Informationen des Deutschen Sojaförderings zum Sojaanbau: www.sojafoerderring.de/anbauratgeber/

	<p>Informationen des Bayerisches Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) zum Sojaanbau: www.lfl.bayern.de/ipz/oelfruechte/062694/index.php</p> <p>Informationen der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zum ökologischen Anbau von Hirse: https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/oekologischer-pflanzenbau/spezieller-pflanzenbau/ackerbau/getreide/rispenhirse/</p> <p>Christen O. 2008: Langfristige Trends und Anpassung der Anbausysteme an den Klimawandel. In: Tiedemann A. v, Heitefuss R., Feldmann F.: Pflanzenproduktion im Wandel – Wandel im Pflanzenschutz, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Braunschweig: 57-64.</p> <p>Jentsch U., Günther K., Farack M. 2013: Landessortenversuche in Thüringen. Sommerhartweizen (Durum) - Versuchsbericht 2012. Themenblatt-Nr.: 23.02., Jena, 46 S. http://zs.thulb.uni-jena.de/servlets/MCRFileNodeServlet/jportal_derivate_00232152/Durum.pdf</p> <p>Mastel K. 2008: Mögliche Anpassungsreaktionen der Landwirtschaft in Baden-Württemberg - Konsequenzen für den Pflanzenbau. In: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) (Hg.): Herausforderung Klimawandel - Chance oder Risiko für die Landwirtschaft in Baden-Württemberg?: 7-8.</p> <p>TLL – Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hg.) 2017: Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Körnermais. Jena, 19 S. https://www.tll.de/www/daten/publikationen/leitlinien/ll_kmais.pdf</p>
--	--

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

Aufwands-schätzung:	Daten-beschaffung:	1	nur eine datenhaltende Institution
	Daten-verarbeitung:	1	Zusammenführung der Daten zur Darstellung des Indikators ohne vorhergehende Datenaufbereitung möglich
	<u>Erläuterung:</u> keine		
Datenkosten:	keine		
Zuständigkeit:	Koordinationsstelle		
	<u>Erläuterung:</u> Bei Fortschreibungen ist zu prüfen, ob neue wärmeliebende Kulturen in die Erfassung durch die Bodennutzungshaupterhebung aufgenommen werden.		

VII Darstellungsvorschlag

