

Indikator-Factsheet: Befall mit Schadorganismen

Verfasser*innen:	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106	
Mitwirkung:	Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Strategien und Folgenabschätzung (Dr. Hella Kehlenbeck, Dr. Sandra Kregel-Horney)	
Letzte Aktualisierung:	18.02.2014	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler)
	07.08.2017	Dr. Sandra Kregel, JKI
	23.1.2019	Umweltbundesamt (Gabriele Schönwiese): Kleinere redaktionelle Anpassung, Nummerierung des Indikators geändert (zuvor LW-I-5)
	29.03.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Redaktionelle Anpassung nach Datenaktualisierung durch JKI, Veränderung des Indikatortitels (vormals Schaderregerbefall)
	06.11.2023	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler): Aktualisierung der Links
Nächste Fortschreibung:	ab sofort	Eine Weiterentwicklung des Indikators ist für den Monitoringbericht 2027 geplant. Sie sollte in Abstimmung mit der Entwicklung der im Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP 2013) genannten Indikatoren (insbesondere des Indikators 25 „Befallsdruck“) und den Aktivitäten im Nationalen Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften (MonViA) (insbesondere Indikator „Schaderregerdiversität“) erfolgen, da sich inhaltlich und organisatorisch erhebliche Synergien ergeben können. Angestrebt wird der Aufbau eines Indikators, der Trends hinsichtlich des Auftretens wichtiger Schadorganismen in repräsentativen Kulturen auf Basis einer mehrfaktoriellen Analyse regionalisiert darstellt. Dabei sollten neben den bedeutenden Klimavariablen auch weitere Einflussfaktoren wie standort-, anbau- und sortenbedingte Gegebenheiten in die Auswertung eingebunden werden, sofern entsprechende Informationen und Daten verfügbar sind. Nur so lassen sich die Wirkung des Klimawandels auf den Schädlingsdruck sowie die Wirkung bereits implementierter Anpassungsmaßnahmen valide abschätzen. Eine Bereitstellung entsprechender Daten durch die Pflanzenschutzdienste der Länder an das JKI vorausgesetzt kann das JKI eine derartige Analyse in regelmäßigen Intervallen realisieren und einen entsprechenden Indikator in Abstimmung mit den beteiligten Ländern in regelmäßigen Abständen berichten.

I Beschreibung

Interne Nr. LW-I-4	Titel: Befall mit Schadorganismen
	Fallstudie für Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt
Einheit: <u>Teil A:</u> %	Kurzbeschreibung des Indikators (Proxy): Teil A: Durchschnittliche Häufigkeit mit Braunrost befallener Winterweizenpflanzen zu BBCH 60-70 auf Monitoringflächen in Sachsen-Anhalt (unbehandelte Kontrollen)

<u>Teil B:</u> %	<p><u>Teil B:</u> Durchschnittliche Häufigkeit mit Echtem Mehltau befallener Winterweizenpflanzen zu BBCH 60-70 auf Monitoringflächen in Sachsen-Anhalt (unbehandelte Kontrollen)</p> <p><u>Teil C:</u> Durchschnittlicher Befall mit Rapsglanzkäfer (befallene Pflanzen zu BBCH 51 – 61) auf Monitoringflächen in Mecklenburg-Vorpommern (unbehandelte Kontrollen)</p> <p><u>Zusatz zu Teil A:</u> Durchschnittliche Häufigkeit mit Braunrost befallener Winterweizenpflanzen zu BBCH 60-70 auf jeder einzelnen Monitoringfläche in Sachsen-Anhalt (unbehandelte Kontrollen)</p> <p><u>Zusatz zu Teil B:</u> Durchschnittliche Häufigkeit mit Echtem Mehltau befallener Winterweizenpflanzen zu BBCH 60-70 auf jeder einzelnen Monitoringfläche in Sachsen-Anhalt (unbehandelte Kontrollen)</p> <p><u>Zusatz zu Teil C:</u> Durchschnittlicher Befall mit Rapsglanzkäfern (befallene Pflanzen zu BBCH 51 – 61) auf jeder einzelnen Monitoringfläche in Mecklenburg-Vorpommern (unbehandelte Kontrollen)</p>
<u>Teil C:</u> %	
<u>Zusätze:</u> %	
	<p>Berechnungsvorschrift (Proxy):</p> <p><u>Teile A, B und C sowie Zusätze:</u> Daten können unmittelbar vom JKI übernommen werden. Die Teile A errechnen sich als Mittelwert aus dem durchschnittlichen Befall der Einzelflächen.</p>
Interpretation des Indikatorwerts:	<p><u>Teile A und B sowie Zusätze:</u> Je höher der Indikatorwert, desto mehr Blattfläche ist befallen.</p> <p><u>Teil C und Zusatz:</u> Je höher der Indikatorwert, desto stärker ist der Befall mit Rapsglanzkäfern.</p>

II Einordnung

Handlungsfeld:	Landwirtschaft
Themenfeld:	Pflanzengesundheit
Thematischer Teilaspekt:	Veränderung der Pflanzengesundheit durch veränderten biotischen Stress (Abundanzverschiebungen bei vorhandenen Schadorganismen und Auftreten neuer Schadorganismen)
DPSIR:	Impact

III Herleitung und Begründung

Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:	Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) 2013: Indikator 25 „Befallsdruck“ (Indikator ist noch in Entwicklung)
Begründung:	Die Entwicklung von Schadorganismen in der Landwirtschaft, im Obst-, Wein- und Gartenbau ist stark vom Witterungsverlauf des Jahres abhängig. Wärmere Witterung und die Verlängerung der Vegetationsperiode ermöglichen einigen Schadorganismen, eine größere Zahl von Generationen auszubilden, und führen zu günstigeren Ausbreitungsbedingungen. Andere Schadorganismen, die zum Beispiel auf längere Feuchteperioden angewiesen sind, könnten zurückgehen. Bedingt durch den Klimawandel ist in den nächsten Jahren daher mit Verschiebungen im Artenspektrum von Pflanzenschädlingen in der Landwirtschaft zu rechnen. Schäden durch Pilzkrankheiten werden in vielen Bereichen voraussichtlich abnehmen (dies gilt jedoch nicht für wärmeliebende Pilzarten wie Braun- und Schwarzrost, die im Befall eher zunehmen werden), die

	<p>Bedeutung verschiedener wärmeliebender Ungräser und Unkräuter, tierischer Schädlinge und nichtparasitärer Blattschäden könnte dagegen eher zunehmen. Ferner profitieren Insekten in unseren Breiten grundsätzlich von wärmeren Temperaturen. Schadorganismen, die bisher nicht in unseren Breiten vorgekommen sind, können unter den veränderten klimatischen Rahmenbedingungen eingeschleppt werden und sich ausbreiten (Schrader & Kehlenbeck 2011).</p> <p>Von einer absoluten Zu- oder Abnahme des Befalls mit Schadorganismen insgesamt muss aber nicht zwangsläufig ausgegangen werden. Im Einzelnen lassen sich die Entwicklungen allerdings noch nicht prognostizieren. Klar ist, dass viele Schadorganismen sehr empfindlich und spontan auf veränderte Witterungsverhältnisse reagieren können und dass dem Landwirt rasche und flexible Reaktionen auf die Pflanzenschutzprobleme abverlangt werden.</p> <p>Für welche Schadorganismen es besonders starke Korrelationen zwischen Witterungs- bzw. Klimaveränderungen und der Entwicklung von Schadorganismen gibt, ist bisher noch nicht umfassend untersucht worden. Am Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, wurden durch zwei Länder bereitgestellte, historische Befallsdaten für Mehltau, Braunrost und Rapsglanzkäfer zusammengetragen und auf die o. g. Korrelation hin ausgewertet (u.a. Stößel 2015). Die Datenrecherche aus den Ländern ist aufwändig. Für einen ersten Indikatorvorschlag in Form einer Fallstudie bietet sich die Nutzung von Daten aus Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern an, da hier für einige Schadorganismen auch langjährige Datenreihen vorliegen. Beim Braunrost (<i>Puccinia triticina</i>) und Echtem Mehltau (<i>Blumeria graminis</i>) an Winterweizen sowie dem Rapsglanzkäfer (<i>Meligethes aeneus</i>) kann nach derzeitigem Wissensstand davon ausgegangen werden, dass der Klimawandel mit wärmeren Wintern und einem trockeneren und wärmeren Frühjahr den Populationsaufbau bzw. die Massenvermehrung fördert.</p> <p>Die Fallstudie in Form eines Proxy-Indikators ist geeignet, die Problematik einer mit dem Klimawandel einhergehenden Veränderung im Auftreten von Schadorganismen zu thematisieren. Die ausgewählten Schadorganismen können aber den Anspruch an eine repräsentative Abbildung der Entwicklungen nicht erheben, da es eine Vielzahl landwirtschaftlich relevanter Schadorganismen gibt. Erwartungsgemäß wird es große Unterschiede im Infektionsrisiko und Befall sowohl zwischen den unterschiedlichen Schadorganismen in der Landwirtschaft als auch zwischen den Regionen und Jahren geben.</p>
<p>Begründung für Proxy-Indikator:</p>	<p>Das Wissen um die konkreten Auswirkungen von Klimaveränderungen auf einzelne Schadorganismen ist derzeit noch lückenhaft. Das JKI beschäftigt sich als Ressortforschungseinrichtung des BMEL mit der Veränderung des Auftretens und des Spektrums von Schadorganismen an Kulturpflanzen. Hierzu hat das Institut für Strategien und Folgenabschätzung des JKI die Länder um die Bereitstellung historischer Daten zum von Schadorganismenbefall gebeten, von denen einige Daten für die Untersuchungen zur Verfügung gestellt haben. Aus den bisherigen Forschungsarbeiten lassen sich zwar einzelne Hinweise auf klima- bzw. witterungsbedingte Veränderungen im Schadorganismenauftreten ableiten, insgesamt gibt es aber noch sehr große Unsicherheiten, die ein langfristiges und vor allem eine Vielzahl von Schadorganismen umfassendes Monitoring erfordern. Erst nach Verbesserung des Kenntnisstandes wird es möglich sein, gezielt ein Spektrum von Schadorganismen abzugrenzen, die aufgrund einer besonders starken Korrelation ihrer Entwicklung mit Klimaveränderungen (in Form einer Zu- oder auch Abnahme) für die Darstellung in einem DAS-Indikator besonders geeignet sind.</p> <p>Der hier diskutierte Proxy-Indikator beinhaltet nur eine kleine Auswahl von Schadorganismen, bei denen von einer vergleichsweise starken Witterungsabhängigkeit (mit den Faktoren wärmere Winter und trockeneres und wärmeres Frühjahr) ausgegangen werden kann. Es wird ausdrücklich darauf verwiesen,</p>

	<p>dass auch für diese Schadorganismen die Untersuchungen als noch nicht abgeschlossen gelten müssen. Der Indikator ist daher als Stellvertreter-Indikator zu interpretieren, der nach Erweiterung der Kenntnisse fortgeschrieben werden muss.</p>
Einschränkungen:	<p>Die jeweiligen Schadorganismen in landwirtschaftlichen Kulturen entwickeln sich unter sehr verschiedenen Rahmenbedingungen. Für das Infektionsrisiko sind die Witterungsbedingungen unterschiedlicher Wochen oder Monate entscheidend, daher gibt es auch große Unterschiede in Infektionsrisiko und Befall sowohl zwischen den Schadorganismen als auch zwischen Regionen und Jahren (u. a. proPlant 2010). Der Indikator kann daher – zumindest in seiner derzeitigen Konstruktion als Fallstudie – die Schadorganismenproblematik nur in einem sehr begrenzten Ausschnitt abbilden. Parallel zu Rückgängen im Befall der im Indikator dargestellten Schadorganismen kann es zu einer Zunahme der Problematik nicht abgebildeter Schadorganismen kommen.</p> <p>Bei der Interpretation des dargestellten Indikators ist es wichtig, die Vielzahl der über die Witterung bzw. das Klima hinausgehenden Einflussfaktoren für den Befall mit Schadorganismen ebenfalls zu betrachten.</p> <p>So sind die einzelnen Kulturartensorten für Schadorganismen in unterschiedlicher Weise empfindlich. Die Sortenzüchtung ist u. a. auch auf Resistenzbildungen gegenüber Schadorganismen hin ausgerichtet. Das heißt, dass das Auftreten von Schadorganismen zumindest bei einigen Fruchtarten stark von den jeweils angebauten Sorten abhängig ist. Auch die Pflanzenschutzintensität spielt in vielen Kulturen eine entscheidende Rolle sowie das lokale Vorhandensein des jeweiligen Schadorganismus, was darüber hinaus auch maßgeblich von der Anbaustruktur und –dichte abhängig ist.</p>
Erläuterungen zur Fallstudie:	<p>Vom JKI, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, wurden von einigen Ländern historische Daten zum Befall von Schadorganismen zusammengetragen, und Witterungs- bzw. Klimaabhängigkeiten des Befalls analysiert (u.a. Stößel 2015). Der Indikator muss sich daher zum jetzigen Zeitpunkt auf bestimmte, möglichst repräsentative Schadorganismen beschränken. Zum anderen ist eine Beschränkung auf Länder erforderlich, die über langjährige historische Daten verfügen und diese für die entsprechenden Auswertungen zur Verfügung stellen. Zu den in die Fallstudie aufgenommenen drei Schadorganismen liegen die Daten aus Sachsen-Anhalt für den Braunrost und den Echten Mehltau bzw. aus Mecklenburg-Vorpommern für den Rapsglanzkäfer so vollständig vor, dass sich eine längere Zeitreihe abbilden lässt.</p> <p><u>Perspektiven für eine bundesweite Darstellung des Indikators:</u> s. hierzu obige Ausführungen unter „Nächste Fortschreibung“</p>
Rechtsgrundlagen, Strategien:	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 (DAS) • Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln 2013 (NAP)
Beschriebene mögliche Klimawandelfolgen:	<p>DAS, Kap. 3.2.6: Eingeschleppte und Wärme liebende Schadorganismen der Pflanzen sind Ursachen möglicher weiterer Schäden, wobei die Folgen im Einzelnen bisher schwer abschätzbar sind.</p>
Ziele:	<p>NAP, Kap. 5.2.4: Effiziente Bekämpfung neuer Schadorganismen. Prioritätensetzung bei einer Bekämpfung je nach Risikopotenzial. Das beinhaltet u. a. schnelle Risikoanalysen und Entscheidungen. Effiziente Monitoringsysteme für best. Schadorganismen</p>
Berichtspflichten:	<p>keine</p>

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Fallstudie: bis 2003: Auswertungen von Länderdaten durch das JKI ab 2003: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG) und Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF M-V)	
Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS: 0
Geographische Abdeckung:	Fallstudie für die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt	
Zeitliche Auflösung:	Teile A und B sowie Zusätze: jährlich, seit 1976 Teile C sowie Zusätze: jährlich, seit 1990	
Beschränkungen:	keine	
Verweis auf Daten-Factsheet:	LW-I-4_Daten_Schadorganismen.xlsx	

V Zusatz-Informationen

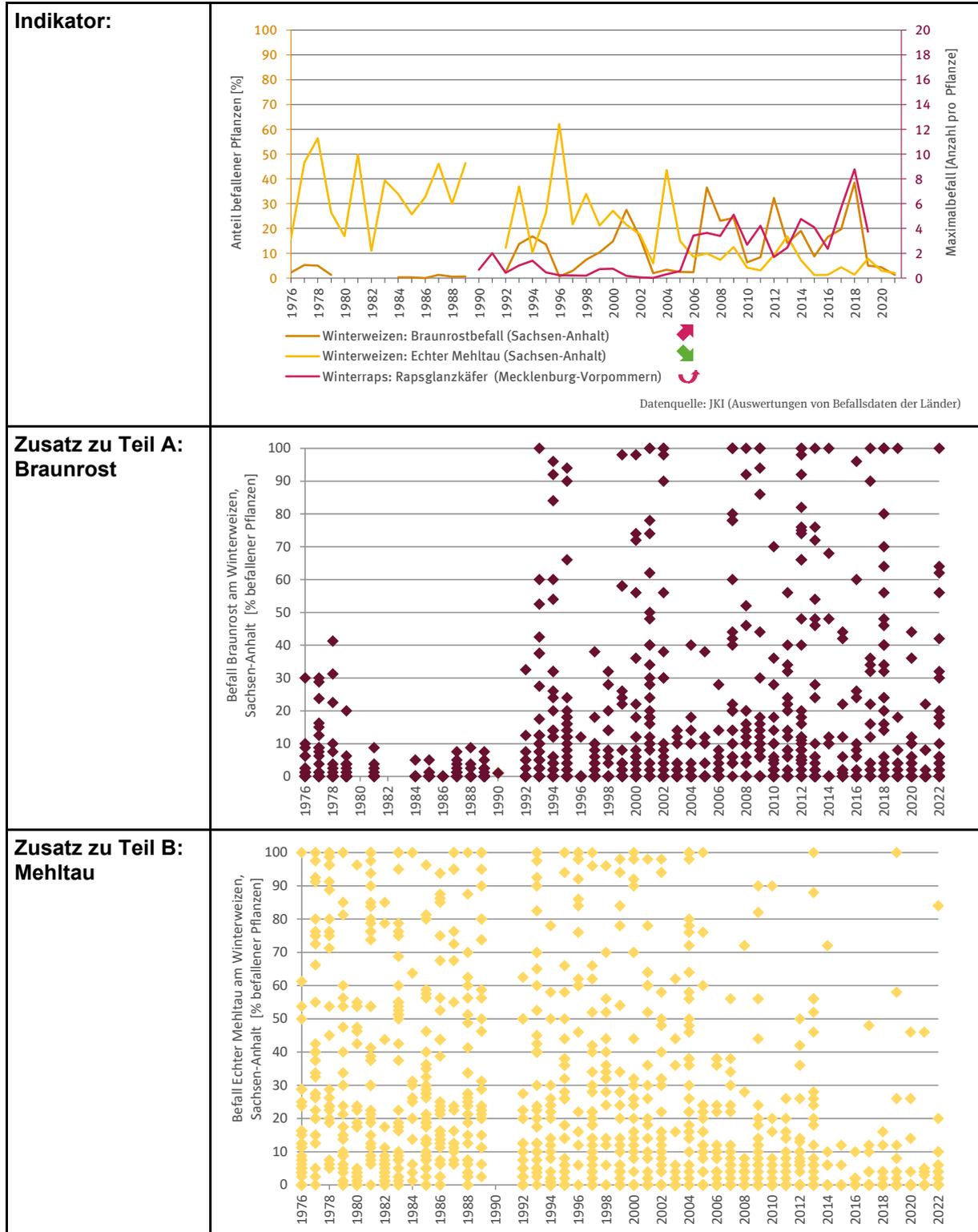
Glossar:	<p>Schadorganismen: Als Schadorganismen werden Tiere, Pflanzen, Pilze, Bakterien und Viren in allen Entwicklungsstadien bezeichnet, die erhebliche Schäden an Pflanzen oder Pflanzenerzeugnissen verursachen können.</p> <p>Braunrost (<i>Puccinia</i> spp.): Braunrost befällt Weizen, Roggen und Triticale und äußert sich in Rostpusteln, die vor allem auf der Blattoberseite erscheinen, seltener auf Blattscheiden, Ähren und Grannen. Befallene Blattflächen vergilben und vertrocknen. Erhöhte Braunrostgefahr besteht bei mildem Herbst- und Winterwetter, warmem Frühjahr und Auftreten von Rost bereits im Vorjahr. Braunrost benötigt für eine epidemische Ausbreitung höhere Temperaturen von 20 bis 25°C am Tag und 15°C in der Nacht (Optimum) mit Taubildung oder Niederschlag.</p> <p>Echter Mehltau (<i>Blumeria graminis</i>): Mehltau befällt das lebende grüne Pflanzengewebe von Gerste, Weizen und Triticale und äußert sich am auffälligsten durch die Bildung weißer, watteartiger Pilzgeflechte. Warme, relativ trockene Frühjahrs- oder Herbstwitterung begünstigt den Mehltaubefall (reichliche Sporenproduktion und starker Sporenflug). Hohe Luftfeuchtigkeit, nicht aber Regen, Temperaturen zwischen 18 und 22°C, abwechselnd warme und feuchte Tage wirken befallsfördernd.</p> <p>Rapsglanzkäfer (<i>Meligethes aeneus</i>): Rapsglanzkäfer ernähren sich nicht ausschließlich von Raps, sondern auch von den Blüten anderer Pflanzen mit meist gelben Blütenblättern. Sie fressen neben den Pollen auch Stempel und Fruchtknoten der Blüten, was zu erheblichen Ertragseinbußen führen kann. Das Massenaufreten von Rapsglanzkäfern wird vermutlich durch milde Winter und trockenes Wetter mit warmen Temperaturen im April gefördert.</p>
Weiterführende Informationen:	<p>Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2007: Klimaänderung und Landwirtschaft - Bestandsaufnahme und Handlungsstrategien für Bayern. 6. Kulturlandschaftstag. Schriftenreihe 13, Freising: 57-70.</p> <p>Bebber D.P., Ramotowski M.A.T., Gurr S.J. 2013: Crop pests and pathogens move polewards in a warming world, Nature Climate Change. doi: 10.1038/nclimate1990</p> <p>BMELV – Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2008: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Bonn, 32 S. www.nap-pflanzenschutz.de</p>

	<p>BMELV 2013: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Bonn, 75 S. www.nap-pflanzenschutz.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Startseite/NAP_2013-2__002_.pdf</p> <p>Hinrichs-Berger J. 2008 : Mögliche Anpassungsreaktionen der Landwirtschaft in Baden-Württemberg - Konsequenzen für den Pflanzenschutz. In: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) (Hg.): Herausforderung Klimawandel - Chance oder Risiko für die Landwirtschaft in Baden-Württemberg?: 9-10.</p> <p>proPlant GmbH 2010: Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Auswirkungen auf Schädlinge und Pilzkrankungen wichtiger Ackerkulturen. Abschlussbericht, Münster, 110 S.</p> <p>Schaller M. & Weigel H-J. 2007: Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung, Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI). Sonderheft 316 der Landbauforschung Völknerode - FAL (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft), Braunschweig: 126-135.</p> <p>Schrader G. & Kehlenbeck H. 2011: Begünstigt der Klimawandel das Vordringen neuer Schadorganismen? In Senat der Bundesforschungsinstitute im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung , Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hg.): Landwirtschaft im Zeichen des Klimawandels. ForschungsReport 2/2011 (H. 44): 14-17.</p> <p>Stößel B. 2015: Weather-disease relationships and future disease potential of leaf rust and powdery mildew in Saxony-Anhalt. Dissertation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.</p>
--	--

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

Aufwandsschätzung:	Datenbeschaffung:	1	nur eine datenhaltende Institution
	Datenverarbeitung:	1	einfache Datenübernahme vom JKI (Daten = Indikator) ohne vorhergehende Datenaufbereitung
	<u>Erläuterung:</u> Für die Fallstudie Übernahme der Datenzulieferung vom JKI, dort müssen die Daten und das Einverständnis zu deren Nutzung direkt von den Ländern erbeten werden.		
Datenkosten:	keine		
Zuständigkeit:	Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung		
	<u>Erläuterung:</u> Für das JKI, Institut für Strategien und Folgenabschätzung ist die Untersuchung von Veränderung der Entwicklung von Schadorganismen und des Befalls sowie des Schadorganismenspektrums eines der zentralen Arbeitsfelder. Es ist daher gemäß NAP auch für die Entwicklung und Berechnung zahlreicher Indikatoren zur Überprüfung des Fortschritts des NAP zuständig. Hierzu gehört u.a. auch der Indikator Befallsdruck. Das JKI führt außerdem Analysen der Klima- und Witterungsabhängigkeit des Befalls mit Schadorganismen durch. Welcher Aufwand bei einer künftigen Nutzung von ISIP-Daten für die Indikatorfortschreibung entsteht, kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Datenauswertungsstelle wäre aber auch in diesem Falle das JKI.		

VII Darstellungsvorschlag



**Zusatz zu Teil C:
Rapsglankkäfer**

