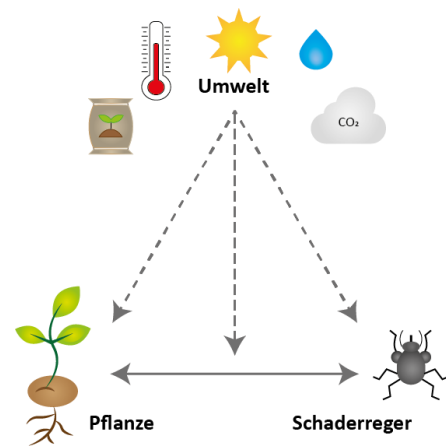


Pflanzenschutz

Klimatische Veränderungen wirken sich wesentlich auf das Auftreten von Schaderregern und deren Interaktion mit der Pflanze aus. Insbesondere steigende Durchschnittstemperaturen und mildere Winter bedeuten für zahlreiche Schaderreger bessere Lebens- und Ausbreitungsbedingungen¹.

1. Abiotische Schadfaktoren

Neben Krankheitserregern und Schädlingen können auch witterungsbedingte Einflüsse Schäden an Kulturpflanzen hervorrufen¹. Im Hinblick auf den Klimawandel dürfte vor allem das Risiko für Spätfröste², Sonnenbrand^{3,4} und Hagelschäden⁵ steigen.



2. Unterschiedliche Schaderregergruppen

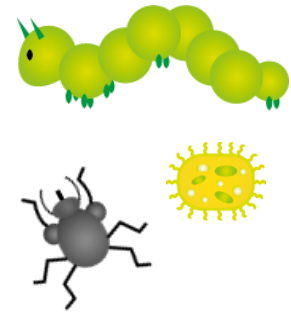
Unter den einzelnen Erregergruppen wird es Gewinner und Verlierer geben, sodass sich die Bedeutung einzelner Schaderreger innerhalb des bekannten Spektrums verschieben wird.

		+	-	Prognose
Viren⁶	<ul style="list-style-type: none"> Die übertragenden Vektoren werden durch den Klimawandel begünstigt 			↑
Bakterien^{7,8}	<ul style="list-style-type: none"> Begünstigte Entwicklung und Vermehrung bei hohen Temperaturen 	<ul style="list-style-type: none"> Für Fortbewegung und Infektion zwingend auf Feuchtigkeit angewiesen 		⚖️ ?
Pilze⁸⁻¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> Begünstigte Entwicklung und Vermehrung bei hohen Temperaturen 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbreitung bevorzugt in feuchtem Milieu Keimung der Pilzsporen und Infektion nur in Verbindung mit Feuchtigkeit möglich 		⚖️ ?
Tierische Schädlinge^{6, 8,11-14}	<ul style="list-style-type: none"> Begünstigte Entwicklung und Vermehrung bei hohen Temperaturen Bessere Überwinterungsbedingungen Ausgedehnter Befallszeitraum Geringere Abwehrkraft gestresster Pflanzen 	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigte Entwicklung bei starker Hitze Dezimierung der Bestände in feuchten Wintern Begünstigung von Gegenspielern? 		↑

3. Neue Schaderreger

Infolge des Klimawandels dürften zahlreiche neue Schaderreger in unseren Breiten Fuß fassen können.

- Ausbreitung von Schaderregerpopulationen nach Norden^{15,16}
- Zuzug von hitze- und trockenheitsangepassten Schädlingen¹⁷
- Übertritt von Gewächshausschädlingen ins Freiland¹⁸
- Etablierung von Schädlingen, die durch den globalen Handel eingeschleppt wurden^{16,19}



4. Natürliche Gegenspieler

Als Nützlinge bezeichnet man jegliche Räuber, Parasiten oder Krankheitserreger, die dem Schädlingsaufkommen entgegenwirken können²⁰. Ein effektiver Nützlingseinsatz hängt in erster Linie von passenden Umweltbedingungen ab²¹.

20 	
<ul style="list-style-type: none"> • Wärmere Temperaturen fördern Aktivität und Fraßleistung • Geringere Wintersterblichkeit • Neue Nischen für Generalisten 	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung durch Hitze, Trockenheit, hohe Witterungsvariabilität und Extremwetterereignisse • Störung der vormals synchronen Entwicklung von Räuber/Beute, bzw. Parasit/Wirt

Anpassungsstrategien für den Nützlingseinsatz:

- Erweiterung des heute bewährten Nützlingsspektrums um hitze- und trockenheitstolerante, bzw. flexible und anpassungsfähige Arten²²
- Gezielte Nützlingsförderung im Garten durch naturnahe, abwechslungsreiche Gestaltung, inklusive vielfältigem Angebot an Nahrung, Aufenthalts- und Überwinterungsplätzen, sowie Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel²³



5. Pflanzenschutz und Pflanzenstärkung

- Die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln könnte aufgrund der klimatischen Veränderungen in vielerlei Hinsicht beeinträchtigt werden^{21,24,25}.
- Vorbeugenden Maßnahmen zur Pflanzenstärkung und Befallsvermeidung, sowie biologischen Bekämpfungsmaßnahmen kommt daher künftig eine noch größere Bedeutung zu, u. a.:²⁶

<input checked="" type="checkbox"/> Sortenwahl	<input checked="" type="checkbox"/> Absammeln	<input checked="" type="checkbox"/> Fruchtfolge ^{6, 21, 27}
<input checked="" type="checkbox"/> Einnetzen	<input checked="" type="checkbox"/> Passender Standort	<input checked="" type="checkbox"/> Ausgewogene Nährstoffversorgung
<input checked="" type="checkbox"/> Entfernung von Ernterückständen	<input checked="" type="checkbox"/> Monitoring	<input checked="" type="checkbox"/> Nützlingsförderung

Literatur

- 1 HALLMANN, J. & A. V. TIEDEMANN, 2019: Phytomedizin, 3., vollständig überarbeitete Auflage. UTB Uni-Taschenbücher, Stuttgart.
- 2 WINKLER, M.: Alle Jahre wieder. Der Spätfrost an unseren Bäumen. <https://www.baumpflegeportal.de/baumpflege/spaetfrost-erkennen-behandeln-vorbeugen/>. Zugriff am 26.08.2020.
- 3 SPERLI GMBH, 2020: Sonnenschäden an Pflanzen. Wie Strahlung und Hitze deinen Pflanzen schaden kann. <https://www.sperli.de/wissensschatz/dumm-gelaufen/sonnenschaeden-an-pflanzen/>. Zugriff am 26.08.2020.
- 4 MARGRAF, K., 2020: Hitzeschaden und Sonnenbrand. Gartenpraxis (07/2020), 28-29.
- 5 B+H SOLUTIONS GMBH, 2020: Traurige Realität: Der Klimawandel kostet uns Milliarden. Beispiel Hagelschäden in der Landwirtschaft - und die Lösung. <https://www.presseportal.de/pm/134071/4688612>. Zugriff am 26.08.2020.
- 6 KRENGEL, S., B. KLOCKE & B. GOLLA, 2019: Anpassungsbedarf im Pflanzenschutz. Klimatrends und Handlungsoptionen. In: KTBL (Hrsg.): Kühlen Kopf bewahren. Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel, 115-135, Darmstadt.
- 7 BERESFORD, R. M. & A. H. MACKAY, 2012: Climate change impacts on plant diseases affecting New Zealand horticulture. Ministry for Primary Industries, Wellington.
- 8 JUROSZEK, P., M. SIEBOLD & A. V. TIEDEMANN, 2009: Klimafolgenforschung in der Pflanzenproduktion. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 169-170.
- 9 ZANGE, B., 2020: Informationen zum Pflanzenschutz. Mündliche Mitteilungen.
- 10 RIEDLE-BAUER, M., 2017: Bedeutung des Klimawandels für Krankheiten und Schädlingen im Weinbau. Vortrag an der Höheren Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg.
- 11 STÖCKLI, S., J. SAMIETZ, M. HIRSCHI, C. SPIRIG, M. ROTACH & P. CALANCA, 2012: Einfluss der Klimaänderung auf den Apfelwickler. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau **19/12**.
- 12 LANDSBERG, J. & M. S. SMITH, 1992: A functional scheme for predicting the outbreak potential of herbivorous insects under global atmospheric change. Australian Journal of Botany (40), 565-577.
- 13 WISSENSCHAFTSTAGUNG ÖKOLOGISCHER LANDBAU (Hrsg.), 2009: Klimawandel und Ökolandbau. Anpassungsmaßnahmen für die Praxis. 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau am 11.02.2009, Zürich.
- 14 SEIDEL, P., 2018: Zur Möglichkeit der Vorhersage der Auswirkungen des Klimawandels auf Schadinsekten. http://klimaps.julius-kuehn.de/Ansicht.action?artikel_id=124&suchtext=Zur+M%F6glichkeit+der+Vorhersage+der+A+uswirkungen+des+Klimawandels+auf+Schadinsekten&autortexte=. Zugriff am 13.07.2020.
- 15 TIEDEMANN, A. V., 1996: Globaler Wandel von Atmosphäre und Klima. Welche Folgen ergeben sich für den Pflanzenschutz? Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (48), 73-79.

- 16 SCHRADER, G. & H. KEHLENBECK, 2011: Landwirtschaft und Klimawandel. Begünstigt der Klimawandel das Vordringen neuer Schadorganismen? Forschungsreport Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz 44, 14-17.
- 17 SCHMIDT, O., 2009: Miniermotten, Citrusbock und Webebär ante portas. Neozoen an Gehölzen: Globalisierung und Klimawandel zeigen neue "Reisewege". In: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft & Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan (Hrsg.): Schöne fremde Welt? Neue Arten in Bayern, 15-17.
- 18 KEHLENBECK, H., G. SCHRADER & T. SCHRÖDER, 2009: Mehr neue Schadorganismen durch Klimawandel in Deutschland. Anpassungsstrategien im Bereich Pflanzenschutz. In: FREIBAUER, A. & B. OSTERBURG (Hrsg.): Aktiver Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Beiträge der Agrar- und Forstwirtschaft.
- 19 BUNDESINFORMATIONSZENTRUM LANDWIRTSCHAFT: Neue Schädlinge im Garten.
<https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/neue-schaedlinge-im-garten>. Zugriff am 23.07.2020.
- 20 STACEY, D. A., 2003: Climate and biological control in organic drops. International Journal of Pest Management (49), 205-214.
- 21 JUROSZEK, P. & A. von TIEDEMANN, 2011: Potential strategies and future requirements for plant disease management under a changing climate. Plant Pathology **60** (1), 100-112.
- 22 THURMAN, J. H., D. W. CROWDER & T. D. NORTHFIELD, 2017: Biological control agents in the Anthropocene: current risks and future options. Current opinion in insect science **23**, 59-64.
- 23 UMWELTBUNDESAMT, 2017: Nützlinge im Garten.
<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/garten-freizeit/nuetzlinge-im-garten>. Zugriff am 04.08.2020.
- 24 MATZRAFI, M., 2019: Climate change exacerbates pest damage through reduced pesticide efficacy. Pest management science **75** (1), 9-13.
- 25 DELCOUR, I., P. SPANOGHE & M. UYTENDAELE, 2015: Literature review: Impact of climate change on pesticide use. Food Research International (68), 7-15.
- 26 TIEDEMANN, A. von & B. ULBER, 2008: Verändertes Auftreten von Krankheiten und Schädlingen durch Klimaschwankungen. In: TIEDEMANN, A. v. (Hrsg.): Pflanzenproduktion im Wandel - Wandel im Pflanzenschutz. Themenschwerpunkt der 56. Deutschen Pflanzenschutztagung 2008 in Kiel. DPG Selbstverl., Braunschweig.
- 27 LAMICHHANE, J. R., M. BARZMAN, K. BOOIJ, P. BOONEKAMP, N. DESNEUX, L. HUBER, P. KUDSK, S. R. H. LANGRELL, A. RATNADASS, P. RICCI, J.-L. SARAH & A. MESSÉAN, 2015: Robust cropping systems to tackle pests under climate change. A review. Agron. Sustain. Dev. **35** (2), 443-459.

Bildnachweis:

- Alle Abbildungen: Fröhler, L., 2020
- Logo: Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com. Zugriff am 02.02.2021.

