

An

Referat 711 (Pflanzenbau, Grünland)

**Bundesministerium für Ernährung
und Landwirtschaft (BMEL)**

Rochusstraße 1

53123 Bonn

**Deutscher Fachverband für
Agroforstwirtschaft**

Dr. agr- Rico Hübner
Wissenschaftlicher Referent

Postadresse

Karl-Liebknecht-Straße 102
03046 Cottbus

T: +49 355 75213244
E: huebner@defaf.de

www.defaf.de

Cottbus, den 30. August 2020

Stellungnahme zur Ackerbaustrategie des BMEL

Sehr geehrte Frau Hendrichke,
Sehr geehrter Herr Gießübel,
Sehr geehrte Damen und Herren,

gerne kommen wir, der Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft e.V. (DeFAF), der Aufforderung zu einer Stellungnahme zur Ackerbaustrategie 2035 des BMEL nach.

Der DeFAF setzt sich für die Etablierung der Agroforstwirtschaft als ein vielfältig gestaltbares, multifunktionales Landnutzungsinstrument in Deutschland ein. Mit der Agroforstwirtschaft, d.h. Landnutzungssystemen bei denen die Acker- und Grünlandwirtschaft mit der Bewirtschaftung von Bäumen und Sträuchern auf einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsfläche integriert werden, können viele der Leitlinien der Ackerbaustrategie 2035 verfolgt werden.

Mehrere Handlungsfelder lassen sich durch agroforstliche Systeme parallel erreichen, sodass diese Landnutzungsform eine Vielzahl von Synergien vereint.

Besonders hervorzuheben sind dabei die Erhöhung der Klimaresilienz und somit der Ertragsstabilität (Handlungsfeld 8 – Klimaanpassung), eine Verbesserung des Klima- und Ressourcenschutzes in der Landwirtschaft (v.a. Handlungsfeld 1 – Boden u. 9 – Klimaschutz) sowie eine Beförderung der Struktur- und Lebensraumvielfalt in Agrarräumen (Handlungsfeld 7 – Biodiversität). Die Agroforstwirtschaft ist darüber hinaus geeignet, regionale Stoffströme und Wertschöpfungspfade zu befördern bei gleichzeitig hoher Akzeptanz seitens der Gesellschaft.

Begründung der Notwendigkeit

Die Auswirkungen der Klimakrise sind auch heuer bereits vielerorts spürbar und werden kontinuierlich zunehmen. Extremwetterereignisse wie Hitzewellen und Starkniederschläge stellen die Landwirtschaft vor gravierende Herausforderungen. Gefragt sind effektive Anpassungsstrategien, die die Folgen des Klimawandels versuchen abzufedern und die ökologische und ökonomische Leistungsfähigkeit des ländlichen Raums sichern. Agroforstwirtschaftliche Landnutzungssysteme stellen dabei ein essentieller Baustein auf dem Weg hin zu einer nachhaltigen und klimaresilienten Landwirtschaft dar.

Zahlreiche wissenschaftliche Publikationen sind Beleg für die besondere Eignung der Agroforstwirtschaft. Im Sonderbericht des IPCC „Klimawandel und Landsysteme“, wird diese als eine besonders wirksame und sehr kosteneffektive Handlungsoption mit mehrfach positiven Klimaeffekten im Landnutzungsmanagement eingeschätzt.

Die Bundesregierung hat die Agroforstwirtschaft unter dem Punkt „Humuserhalt und -aufbau im Ackerland“ als Maßnahme in das Klimaschutzprogramm 2030 aufgenommen. Im European Green Deal der Europäischen Kommission werden diese ebenfalls benannt. Auch in der 4pour1000-Initiative zum Bodenschutz, die bei der COP21 in Paris beschlossen wurde, werden Agroforstsysteme einbezogen. Ebenso in der kürzlich am 20. Mai vorgestellten EU Biodiversitätsverordnung und in der Farm-to-Fork-Strategie (F2F).

In einigen EU-Mitgliedsstaaten wie Frankreich und Italien wird das Thema Agroforstwirtschaft bereits seit der ersten EU-Förderung 2007 aktiv angegangen. Aber auch in weiteren Ländern, in denen es bisher noch nicht umgesetzt wurde, wird aktuell an politischen Instrumenten gearbeitet (Niederlande, Slowakei, Polen, ...). Auch in Deutschland sollte endlich offener mit diesem zukunftsweisenden Themenfeld umgegangen und das Potential der Agroforstwirtschaft für eine zukunftsfähige Landwirtschaft genutzt werden. Ein hierfür unbedingt notwendiger Schritt ist die entsprechende Berücksichtigung der Agroforstwirtschaft in der Ackerbaustrategie 2035, die immerhin die Strategie der deutschen Landwirtschaft für die nächsten 15 Jahre festlegt (im Anhang wurden hierzu konkrete Handlungsfeldbezüge dargestellt).

Durch die gezielte Kombination von Baum- und Strauchkulturen mit Acker-/ Gemüsebau oder Weideflächen / Tierhaltung stellen Agroforstsysteme multifunktionale und integrierte Landnutzungskonzepte mit einem hohen Zukunftspotential und gesamtgesellschaftlichen Nutzwert dar. Als DeFAF sehen wir daher in der Agroforstwirtschaft einen konkreten, praktikablen und besonders effektiven Handlungsansatz, um den Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, wie er mit der Ackerbaustrategie avisiert wird, weiter zu beschreiten und zu gestalten.

Mit freundlichen Grüßen,



Dr. Christian Böhm
(Vorstandsvorsitzender)



Dr. agr. Rico Hübner
(Fachbereichsleiter Internationales)

Anhang

Handlungsfeld 1 – Boden (teilw. 9 - Klimaschutz)

Leitfrage	Anmerkung
<i>Welches ist - aus Ihrer Sicht - die wichtigste Maßnahme im Handlungsfeld Boden, die prioritär umgesetzt werden sollte?</i>	Der Boden braucht 100 Jahre um sich 1 cm aufzubauen. Durch die Klimakrise und die gestiegenen Temperaturen wird der besonders wichtige organische Bodenanteil schneller mineralisiert, auch durch stärkeren mikrobiellen Abbau. Trockenheit befördert Ausblasung des Feinmaterials. Die Winderosion und die trockeneren Böden vermindern nicht nur den Ertrag für den Landwirt, sondern sorgen dafür, dass immer weniger organisches Material im Boden angereichert wird. Wir sprechen hier von sich selbst verstärkenden negativen Rückwirkungen. Daher muss „unser“ Boden allein aus Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen stärker geschützt werden. Nicht nur der Schutz, sondern auch der Wiederaufbau des Bodens sollte in der Ackerbaustrategie des BMEL mit Blick auf die nächsten 15 Jahre die allerhöchste Priorität haben.
<i>Wie sollte die Umsetzung erfolgen?</i>	Laut Berechnungen der TUM wird bei einem erwarteten Temperaturanstieg von 3,3°C in Süddeutschland und der Beibehaltung der bisherigen Praxis der Kohlenstoff im Boden um 11-16% weiter zurückgehen. Allein um die Kohlenstoffgehalte konstant zu halten, müsste der Anteil organischer Substanz (Ernterückstände, org. Düngung, Wurzelbiomasse) um 29% gesteigert werden! [1].
<i>Welche Maßnahme(n) schlagen Sie zusätzlich vor?</i>	Nach unseren Berechnungen sind der Ausbau der Winterbegrünung und die Agroforstwirtschaft die geeignetsten Maßnahmen, um zusätzlichen Kohlenstoff im Ackerboden zu sequestrieren [2]. Die vorgeschlagenen Maßnahmen in der Ackerbaustrategie (insb. Nr. 1 und 4.) können dem Anspruch des BMEL daher durchaus gerecht werden, solange die hierfür vorgeschlagenen konkreten Ziele auch eingehalten werden. Speziell Ziel Nr. 3, das Humusgleichgewicht „aller“ Ackerböden, das in 10 Jahren (!) etabliert sein soll, wird aus fachlichen Gründen als fragwürdig und nicht zielführend eingeschätzt. Die Anerkennung agrarökologischer Prinzipien sowie humusfördernder Maßnahmen unter Berücksichtigung der unter- und überirdischen Kohlenstoffspeicherung von Gehölzen durch die Etablierung von Agroforstsystemen wären hier zielführende Lösungsansätze.
<i>Wie kann ein stabiles Humusgleichgewicht in den unterschiedlichen Bodentypen bis 2030 erreicht werden?</i>	Die eingetragenen Mengen an organischer Substanz korrelieren mit den Ernteerträgen [3]. Die Auswertung der Ertragsstatistiken für Europa zeigt, dass seit Mitte der 1990er Jahre die Erträge insbesondere von Getreide, stagnieren. Es ist daher auf Ackerkulturen zu setzen, die zu Zeiten der Klimakrise 1) ertragsstabiler sind, 2) ein besseres Verhältnis aus Wurzelbiomasse zu überirdischer Biomasse haben (Kohlenstoffaufbau), 3) die Freilandhaltung von Tieren attraktiver gestalten, inkl. silvopastorale und silvoarable Agroforstsysteme, 4) Bäume, Gehölze und Hecken außerhalb von Wald/Forst in der Kulturlandschaft zu etablieren, dabei Moorböden aller-

	dings auszusparen, da dort die Mineralisation der organischen Bestandteile des Bodens befördert wird. Der Zeitrahmen bis 2030 wird aus fachlicher Sicht beileibe nicht ausreichen, um die bisherigen Humusverluste in der Landwirtschaft vollständig auszugleichen. Darüberhinausgehende Maßnahmen als derzeit in der Ackerbaustrategie avisiert sind daher unumgänglich.
<i>Welche Maßnahmen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, insbesondere des Humusgehalts, sollten im Ackerbau vordringlich umgesetzt werden?</i>	Durch das BMEL sind weitere konkrete und gegebenenfalls innovative Taktiken zu ergänzen bzw. solche zu ermöglichen: 1) Verbesserung des Windschutzes bei erosionsgefährdeten Lagen und Böden durch Erhaltung bestehender und Etablierung neuer Windschutzstreifen (nutzbare Gehölzstreifen als Teil der Beihilfefähigen Fläche), 2) Nutzung agroforstwirtschaftlicher Systeme (Tierhaltung – Pflanzenbau – Gehölze), 3) Berücksichtigung agrarökologischer Zusammenhänge, 4) das Schließen lokaler (Nähr-)Stoff- und Wasserkreisläufe.
<i>Haben Sie zu dem Handlungsfeld Anmerkungen?</i>	Die Bundesregierung hat die Agroforstwirtschaft unter dem Punkt „Humuserhalt und -aufbau im Ackerland“ als Maßnahme in das Klimaschutzprogramm 2030 aufgenommen [4] – in der Ackerbaustrategie wird dies ignoriert. Im European Green Deal der Europäischen Kommission werden diese ebenfalls benannt. Auch in der „4-Pro-Mille“-Initiative zum Bodenschutz, die bei der COP21 in Paris beschlossen wurde, werden Agroforstsysteme einbezogen. Ebenso in der am 20. Mai 2020 verabschiedeten EU Biodiversitätsverordnung sowie in der Farm-to-Fork-Strategie (F2F).

1. Wiesmeier, M., et al., *Projected loss of soil organic carbon in temperate agricultural soils in the 21(st) century: effects of climate change and carbon input trends*. Sci Rep, 2016. **6**: p. 32525.
2. Wiesmeier, M., et al., *Feasibility of the 4 per 1000 initiative in Bavaria: A reality check of agricultural soil management and carbon sequestration scenarios*. Geoderma, 2020. **369**.
3. Wiesmeier, M., et al., *Estimation of past and recent carbon input by crops into agricultural soils of southeast Germany*. European Journal of Agronomy, 2014. **61**: p. 10-23.
4. Bundesregierung, *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050*. 2019. p. 173.

Handlungsfeld 7 – Biodiversität

<p><i>Welches ist - aus Ihrer Sicht - die wichtigste Maßnahme im Handlungsfeld Biodiversität, die prioritär umgesetzt werden sollte?</i></p>	<p>Die Anlage von mehrjährigen Strukturen (v.a. „Feldhecken“) ist eine sehr geeignete Maßnahme um dem weiteren Rückgang der Agrar-Biodiversität entgegenzuwirken (Maßnahme 2a). Die Anlage dieser mehrjährigen Strukturen in Form von Agroforstsystemen statt reine „Naturschutzhecken“ würde den weiteren Rückgang der Agrar-Biodiversität ebenfalls entgegenwirken ohne das aus Sicht der Landwirtschaft diese Flächen verloren würden. Die Akzeptanz wäre weitaus höher und naturschutzfachliche Aspekte können gleichwohl berücksichtigt werden. Allerdings ist es hierfür notwendig, die Maßnahme entsprechend attraktiv zu gestalten, da sie einen mehrjährigen Eingriff in die Entscheidungshoheit der Landwirte darstellt. Eine sporadische oder regelmäßige Nutzung der Gehölze muss freilich möglich sein (z.B. auf den Stock setzen), auch damit die damit einhergehenden störoökologischen Effekte eintreten. Die Rückführung der Flächen nach der Nutzungsdauer muss anwenderfreundlich geregelt werden. Insgesamt ist stärker auf Landschaftsebene als auf Flächenebene zu denken, da häufig nur so die Dynamik einer kleinteiligen Landnutzung, von der die biologische Vielfalt profitiert, erfasst werden kann.</p>
<p><i>Wie sollte die Umsetzung erfolgen?</i></p>	<p>Für die Umsetzung ist es notwendig, die Direktzahlungsfähigkeit von Agroforstflächen über die 1. Säule zu gewährleisten und Agroforstsysteme in den GAK-Rahmenplan aufzunehmen, damit diese über die von der EU bereitgestellten ELER Mittel entsprechend durch Bundesmittel kofinanziert werden können. Ein Vorschlag zur Umsetzung im Rahmen von AUKM im Auftrag des Bundeslandes Brandenburg liegt vor, einschließlich einer Abschätzung der damit einhergehenden Kosten [5].</p>
<p><i>Welche Maßnahme(n) schlagen Sie zusätzlich vor?</i></p>	<p>Agroforstsysteme erhöhen die Strukturvielfalt der Landschaft, bieten in den eher extensiv bewirtschafteten Gehölzarealen Rückzugsräume für viele Tier- und Pflanzenarten und tragen zum Biotopverbund bei. Die Neuanlage solcher Systeme sollte also unbedingt Eingang in die Ackerbaustrategie finden, zumal dies auch Ziel der EU Kommission ist. Werden diese seitens Deutschlands nun in der dritten Förderperiode in Folge erneut pauschal abgelehnt, werden hierfür bereitgestellte EU Mittel von anderen Ländern genutzt. Notwendig sind überdies Programme zur Erhaltung der bestehenden traditionellen Agroforstsysteme, z.B. ausdifferenziert nach a) Windschutzhecken/Knicks, b) Streuobstflächen.</p> <p>Zu a) die Windschutzstrukturen in S/H und Nord-Ost-Deutschland sind überaltert und brechen sukzessive zusammen, leisten jedoch einen bedeutenden Beitrag zum Windschutz und damit zur Bodenerhaltung und Biodiversität, die einer Unterstützung bei der Pflege, Erhaltung und Neuanlage bedürfen.</p> <p>Zu b) Hunderte Obstsorten stellen ein kulturelles Erbe dar und beinhalten genetische Informationen bzw. weisen Resistenzen auf, die für die Zukunft essentiell sind. Die Sortenerhaltung muss in wieder stärker in den Fokus gerückt werden (Handlungsfeld Züchtung), ebenso die Ausbildung von</p>

	Pomologen.
<i>Welche Beiträge (Ökosystemleistungen) der Biodiversität sehen Sie in Zukunft als besonders wichtig für die nachhaltige Produktivität des Ackerbaus und wie können diese gefördert werden?</i>	Das Bodenleben (Collembola, Regenwürmer, Destruenten), die organisches Material in pflanzenverfügbare Nährstoffe aufbereiten. Die Bodenstruktur der durch die Tierchen geschaffenen Micro- und Makroporen wird ebenfalls verbessert, was zu einer verbesserten Wasseraufnahmekapazität führt, was letztlich der Kulturpflanze wieder zugutekommt. Auch kann eine intakte Insektenwelt die Selbstregulation möglicher Schadorganismen verbessern (Laufkäfer à Ackerschnecke, Wiesenweihe à Feldmaus, etc.). Nicht zuletzt gilt es die wichtige Rolle der Bestäuber zu berücksichtigen, da diese unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten für eine funktionsfähige Landwirtschaft von essentieller Bedeutung sind. Mittels vielfältigerer Blühaspekte über den jahreszeitlichen Verlauf und einem damit einhergehenden höheren Pollen- und Nektarangebot können Agroforstsysteme hierbei einen positiven Beitrag leisten.
<i>Welchen eigenen Beitrag zur Förderung der Biodiversität können Sie sich vorstellen?</i>	Agroforstliche Systeme leisten einen Beitrag zur Biodiversität, indem sie Nahrungs- und Bruthabitat für nahezu alle Arten von Tieren bietet, allen voran Insekten, Vögel, Fledermäuse. Eine Vielzahl positiver agrarökologischer Effekte können erzielt werden und das Landschaftsbild wird ebenfalls aufgewertet. Insbesondere auf konventionell bewirtschafteten Ackerflächen kann durch die systematische Anlage von Gehölzen und deren extensiverer Bewirtschaftung ein Beitrag zur Wiederherstellung und Verbesserung strukturreicher Agrarökosysteme geleistet werden [5].
<i>Wie sehen Sie die Chancen für ein Fruchtfolgeglied / einen Betriebszweig „Biodiversität“?</i>	Entscheidend für die Biodiversität ist die Vielfalt an Strukturen und sog. Ökotone, d.h. Grenzbereiche zwischen unterschiedlichen Landnutzungen. Durch Agroforstsysteme kann der Anteil solcher Grenzbereiche erheblich erhöht werden, weshalb diese daher einen großen Beitrag leisten würden. Die zentimetergenaue Erfassung der Schlaggrenzen ist allerdings kontraproduktiv, da Saumbereich meist komplett landwirtschaftlich genutzt werden. Eine temporäre „Ökologisierung“ durch die Einführung eines zusätzlichen Fruchtfolgegliedes Biodiversität funktioniert in kleinräumig strukturierten Landschaften, da durch die zeitliche Heterogenität auch eine räumliche erreicht wird. In großstrukturierten Landschaften wie in Brandenburg, in denen einzelne Feldblöcke auch mal 50 ha groß sein können, ist es zweifelhaft, ob dies funktioniert. Es wird eher sehr teuer, wenn die gesamte Jahresernte kompensiert werden muss.
<i>Haben Sie zu dem Handlungsfeld Anmerkungen?</i>	Entlang von Gewässern oder auch zwischen konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben können Feldhecken als physische Barriere den Stoffeintrag vermindern oder ganz vermeiden. Damit ist der Biodiversität in und an Gewässern geholfen und das Miteinander zwischen verschiedenen Interessen und Ansprüchen wird verbessert.

5. Böhm, C., et al., *Konzept zur Förderung von Agroforstflächen als Agrarumwelt- und Klimamaßnahme (AUKM) im Rahmen des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) des Landes Brandenburg*. 2020. p. 64.

Handlungsfeld 8 – Klimaanpassung

<p><i>Welches ist - aus Ihrer Sicht - die wichtigste Maßnahme im Handlungsfeld Klimaanpassung, die prioritär umgesetzt werden sollte?</i></p>	<p>Effektive Anpassungsstrategien erscheinen in Zeiten der Klimakrise dringend notwendig, um die Folgen in Zukunft abzufedern und die ökologische und ökonomische Leistungsfähigkeit des ländlichen Raums sicherzustellen. Auch die Art der Landwirtschaft wird sich verändern müssen, um konstruktiv mit diesen Herausforderungen umzugehen und Lösungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen und klimaresilienten Lebens- und Wirtschaftsweise zu schaffen. Hierbei gilt es alle uns zur Verfügung stehenden Taktiken anzuwenden. Der Ausbau des Bewässerungsfeldbaus in Deutschland ist nun ausgerechnet eine besonders teure Möglichkeit, die zudem aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Grundwasser in den von Trockenheit besonders betroffenen Regionen (z.B. Mainfranken, Süd-Brandenburg) nur begrenzt einsetzbar ist. In Brandenburg fallen seit einigen Jahren im Sommer die Flüsse trocken (Schwarze Elster). Die Tagebau-restlöcher können nicht weiter gefüllt werden, da schlichtweg nicht genügend Wasser in der Region nachgeliefert wird.</p>
<p><i>Wie sollte die Umsetzung erfolgen?</i></p>	<p>Die Vorschläge greifen zu kurz und sind teilweise kontraproduktiv. Was wir dringend benötigen sind tragfähige, nachhaltige und zukunftsweisende Lösungskonzepte, die nicht nur der reinen Symptombekämpfung (u.a. durch Ausbau von Beregnungs-/Bewässerungsanlagen) dienen, sondern die Probleme an der Wurzel packen. Ein solcher Lösungsansatz stellt die Agroforstwirtschaft dar. Dies wird u.a. durch den Sonderbericht des IPCC „Klimawandel und Landsysteme“ [6] bekräftigt, da Agroforstsysteme als eine besonders wirksame und sehr kosteneffektive Handlungsoption mit mehrfach positiven Klimaeffekten im Landnutzungsmanagement eingeschätzt werden.</p>
<p><i>Welche Maßnahme(n) schlagen Sie zusätzlich vor?</i></p>	<p>Agroforstsysteme können im Hinblick auf die Klimaanpassung möglicherweise ihre bedeutsamste Wirkung entfalten (Stichworte: Kühlungseffekt, Schaffung von Mikroklimata, Verringerung der Verdunstung, Humusakkumulation, verbesserter Wasserrückhalt, Erosionsminderung und verbesserte Klimaresilienz im Vergleich zu einjährigen landwirtschaftlichen Kulturen, eine verbesserte Wasserspeicherkapazität, ein geringeres Risiko für Eutrophierung und Wasserverschmutzung sowie geringere Kosten für fossile Brennstoffe und Düngemittel).</p>
<p><i>Welche Anpassung auf Betriebsebene schätzen Sie als die wichtigste ein?</i></p>	<p>Die Lösung für eine zukunftsfähige Landwirtschaft liegt in der Diversifizierung der Betriebe, nicht in der Simplifizierung. In der Klimakrise wird der Punkt eher erreicht, ab dem die Risiken einer Einzelstrategie größer sind als die Vorteile der Spezialisierung unter Ausnutzung marginaler Skaleneffekte. Die Agroforstwirtschaft kann hierbei einen wichtigen Beitrag zur Diversifizierung auf Betriebsebene leisten.</p>
<p><i>Welche Hemmnisse bei der Anpassung sehen Sie?</i></p>	<p>Der Kapitalbedarf für großflächige Bewässerungsanlagen kann nicht durch eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität erwirtschaftet werden. Die Verbraucherpreise werden nicht dahingehend differenziert, inwiefern das Pro-</p>

	<p>dukt aus der Bewässerungslandwirtschaft oder konventionell erzeugt wurde, daher ist fraglich, inwiefern diese Maßnahmen vom Markt entlohnt werden würden.</p>
<p><i>Haben Sie zu dem Handlungsfeld Anmerkungen?</i></p>	<p>Zum EEG und zur thematisierten Flächenkonkurrenz als Zielkonflikt: Die Agroforstwirtschaft kann durch eine höhere Flächenproduktivität aus der Kombination von einjährigen mit mehrjährigen Kulturen, der höheren vertikalen Ausnutzung der Fläche (unter- wie oberirdisch) und der zeitgleichen Produktion von Nahrungs-/Futtermitteln und der Produktion nachwachsender Rohstoffe den Bedenken der Bundesregierung, dass der Anbau nachwachsender Rohstoffe mit dem Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln auf denselben Flächen konkurriert (S. 15), entgegenreten. Generell, der Anbau nachwachsender Rohstoffe zur energetischen und stofflichen Verwertung trägt einen maßgeblichen Anteil zum Klimaschutz im deutschen Landwirtschaftssektor bei, der durch das Auslaufen der EEG-Förderung systembedingt in den nächsten Jahren dramatische Einbußen der bisher erreichten Erfolge erleiden wird.</p>

6. IPCC. (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>