

Antrag

des Abg. Gernot Gruber u. a. SPD

und

Stellungnahme

des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Bindung klimaschädlicher Gase in Landwirtschaft, Wald und Mooren und durch Technik

Antrag

Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,

1. wie viel CO₂ und andere Treibhausgase (THG) Baden-Württemberg auf dem Weg in die Klimaneutralität der Atmosphäre entziehen bzw. weniger in sie emittieren muss;
2. wie viel CO₂ im baden-württembergischen Staatswald gespeichert ist und wie viel CO₂ forstwirtschaftlich jährlich netto maximal gespeichert werden könnte;
3. wie viel CO₂ und sonstige THG durch die Moorschutzstrategie des Landes in welchen Zeiträumen gebunden werden könnten;
4. wie viel CO₂ Baden-Württemberg durch Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Usage (CCU) bzw. Biological Carbon Capture and Usage (CCUBIO) in welchen Zeiträumen binden könnte;
5. wie viel CO₂ und sonstige THG im Land durch Humusaufbau auf Ackerböden gebunden werden könnten;
6. welche Bedeutung sie der Möglichkeit der agrarwirtschaftlichen Bindung von THG durch Pflanzenkohle beimisst.

9.12.2021

Gruber, Rolland, Steinhilb-Joos, Weber, Röderer SPD

Begründung

Neben der Emissionsminderung in den Sektoren Energieerzeugung, Industrie, Haushalte, Verkehr und Landwirtschaft gilt es, zur Reduktion von CO₂ und Treibhausgasen darüber hinaus Maßnahmen auszuschöpfen, die der Atmosphäre CO₂ oder andere Treibhausgase entziehen und sie möglichst dauerhaft binden. Außer der Nutzung der Speicherpotenziale von Wald und Mooren hat der ehemalige Staatssekretär Baake bei der Klimaschutzanhörung im Herbst 2021 im Stuttgarter Landtag empfohlen, auch die technische Speicherung von CO₂ zu verfolgen (CCS oder CCU). Hinsichtlich der natürlichen Speicherung geht der bayerische Bauernverband bei einem Humusaufbau um 0,1 Prozent von einer CO₂-Bindung von drei bis sechs Tonnen CO₂ je Hektar aus. Bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1,42 Mio. Hektar wären das in Baden-Württemberg bis zu 8,5 Mio. Tonnen CO₂ Einsparung. Dieses Potenzial gilt es auf dem Weg zur Klimaneutralität zu nutzen.

Stellungnahme

Mit Schreiben vom 12. Januar 2022 Nr. 22-4500.2/771 nimmt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz zu dem Antrag wie folgt Stellung:

*Der Landtag wolle beschließen,
die Landesregierung zu ersuchen
zu berichten,*

1. wie viel CO₂ und andere Treibhausgase (THG) Baden-Württemberg auf dem Weg in die Klimaneutralität der Atmosphäre entziehen bzw. weniger in sie emittieren muss;

Wie bereits in der Stellungnahme der Landesregierung zur Drucksache 17/341 dargelegt, ist für die Erreichung von Treibhausgasneutralität mit Netto-Null-Emissionen im Jahr 2040 ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgasemissionen aus Quellen und dem Abbau von Treibhausgasen durch Senken erforderlich. Am Ende können nur noch so viel Treibhausgase emittiert werden wie in der gleichen Zeit von Senken aufgenommen werden können. Eine gewisse Menge an nicht durch weitere Maßnahmen reduzierbaren Emissionen wird übrigbleiben. Die Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes 2021 geht davon aus, dass zur Erreichung von Netto-Treibhausgasneutralität eine Minderung der menschlich verursachten Freisetzung von Treibhausgasen um mindestens 97 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 anzustreben ist (BT-Drucksache 19/30230, S. 19).

Das im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg vorgesehene Ziel einer Treibhausgasreduzierung bis 2030 um mindestens 65 Prozent gegenüber 1990 bedeutet, dass im Jahr 2030 noch etwa 31,7 Mio. t CO₂-Äquivalente ausgestoßen werden dürfen. Im Jahr 2020 wurden 67,3 Mio. t CO₂-Äquivalente (inkl. F-Gase) im Land emittiert, entsprechend verbleibt also eine Differenz von 35,6 Mio. t CO₂-Äquivalenten, die in den neun Jahren bis 2030 gemindert werden muss.

2. wie viel CO₂ im baden-württembergischen Staatswald gespeichert ist und wie viel CO₂ forstwirtschaftlich jährlich netto maximal gespeichert werden könnte;

Die für die nachfolgenden Ausführungen verwendeten Daten zum Waldzustand im Staatswald entstammen der dritten Bundeswaldinventur aus dem Jahr 2012. Die Angaben über die Kohlendioxidspeicherung im Totholz, in der Humusauflage und im Boden beziehen sich auf die zweite Bodenzustandserhebung der Jahre 2006 bis 2008.

Kohlendioxid-Speicherung im Staatswald Baden-Württemberg

In der ober- und unterirdischen Biomasse, im Totholz, in der Humusauflage und im Mineralboden (bis 90 cm) sind im baden-württembergischen Staatswald rund 260 Mio. t CO₂-Äquivalente gespeichert.

Die Kohlendioxid-Speicherung teilt sich folgendermaßen auf die unterschiedlichen Kompartimente auf:

Kompartiment	Insgesamt [Tonnen CO ₂ -Äquivalente]
Oberirdische Biomasse	113.102.457
Unterirdische Biomasse	20.905.023
Totholz	6.614.502
Humusauflage	17.672.880
Mineralboden (bis 90 cm)	101.369.499
Summe	259.664.361

Anmerkungen:

Umrechnung Biomasse (Trockensubstanz) in C-Masse: Faktor 0,5

Umrechnung C in CO₂-äquivalente Masse: Faktor 3,667

Maximale forstwirtschaftliche jährliche netto CO₂-Speicherung im baden-württembergischen Staatswald

Im Zeitraum von 2002 bis 2012 lag die jährliche Netto-CO₂-Bindung, das heißt unter Berücksichtigung der Holzentnahmen und der natürlichen Mortalität, bei 0,74 Mio. t CO₂.

Eine CO₂-Bilanzierungsrechnung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg (FVA) für den Staatswald hat gezeigt, dass im Zeitraum 2002 bis 2012 die jährliche mittlere Holzernte in Höhe von ca. 2,5 Millionen Erntefestmeter pro Jahr ca. 3,0 Mio. t CO₂-Emissionen vermieden hat. Die Vermeidung von Emissionen wird durch die Substitutionseffekte erklärt, da durch die Verwendung von Holz als nachwachsendem Rohstoff eine Verwendung fossiler Werk- und Rohstoffe oder Energieträger vermieden wird. Zusammen mit der jährlichen Netto-CO₂-Speicherung im Wald in Höhe von 0,74 Mio. t CO₂ hat der Staatswald im Zeitraum 2002 bis 2012 somit zu einer jährlichen CO₂-Emissionsvermeidung in Höhe von rund 3,74 Mio. t beigetragen.

Eine seriöse, verlässliche Aussage, wie hoch eine maximale jährliche Netto-CO₂-Speicherung im baden-württembergischen Staatswald in den nächsten Jahren sein könnte, ist aus verschiedenen Gründen nicht möglich:

- Aktuelle Zuwachsverluste in den Waldbeständen durch die Folgen der letzten extrem trockenen Jahre 2018 bis 2020 (Kronen- und Wurzelschäden, noch anstehende wieder zu bewaldende Flächen) sind nicht belastbar kalkulierbar.

- Valide Daten bzgl. in den letzten Jahren aufgetretener Verluste am stehenden Waldbestand sowie zu Baumarten- und Strukturveränderungen liegen landesweit für den Staatswald absehbar erst im Zuge der laufenden vierten Bundeswaldinventur im Jahr 2024 vor.
- Selbst bei verlässlicher Datenlage zur Ausgangssituation ist unter Berücksichtigung externer unkalkulierbarer Effekte und Risiken wie z. B. Trockenheit, Stürme oder Schädlingsbefall eine Kalkulation der maximalen jährlichen Netto-CO₂-Speicherung im baden-württembergischen Staatswald nur eine theoretische Größe, da entsprechende Schadereignisse jederzeit zu großflächigen Absterbeprozessen im Wald führen und diesen somit zu einer CO₂-Quelle werden lassen können.

3. wie viel CO₂ und sonstige THG durch die Moorschutzstrategie des Landes in welchen Zeiträumen gebunden werden könnten;

Derzeit liegen für Baden-Württemberg noch keine konkret gesicherten Zahlen zum THG-Einsparungspotenzial durch Moorrenaturierung und Umstellung der Moornutzung vor, eine belastbare Ermittlung wird jedoch angestrebt. Das Potenzial für Treibhausgasinderungen bei Renaturierung variiert zwischen Moortypen, Grad der (Vor)Schädigung der unterschiedlichen Moorkörper und den veranlassenden Moorrenaturierungsmaßnahmen.

Als grobe Richtwerte der THG-Emissionsminderung durch Wiedervernässung von entwässerten Moorböden können für Acker 26 t CO₂-Äquivalente/ha*a angenommen werden, für tief entwässertes Grünland 17 t CO₂-Äquivalente/ha*a und Forst (nähstoffarm) 8 t CO₂-Äquivalente/ha*a. In Baden-Württemberg kommen rund 45 000 ha Moorböden vor. Bei Moorrenaturierungen wird darum von einem großen Potenzial für Treibhausgasinderungen ausgegangen.

Die Moorschutzkonzeption bzw. die Naturschutzstrategie des Landes setzen auch darum das Ziel, alle regenerationsfähigen Hochmoore und mind. 10 % der Niedermoore im Land zu renaturieren und die Nutzung eines wesentlichen Teils der Niedermoorflächen Zug um Zug so anzupassen, dass der Ausstoß von THG weitestgehend reduziert wird. Diese Zielsetzung stimmt überein mit der im Oktober 2021 veröffentlichten und von Baden-Württemberg unterzeichneten Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz. In dieser streben Bund und Länder an, die jährlichen THG-Emissionen bis 2030 von 53 Mio. t CO₂-Äquivalente um 5 Mio. t zu senken.

4. wie viel CO₂ Baden-Württemberg durch Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Usage (CCU) bzw. Biological Carbon Capture and Usage (CCUBIO) in welchen Zeiträumen binden könnte;

In Baden-Württemberg findet CCS derzeit keine Anwendung. Die Technologieentwicklung zu CCU und CCUBIO (auch „Recycling Kohlenstoff“) ist derzeit im Aufbau bzw. in der Erprobung. Die Techniken sind für eine breitere Anwendung im Industriemaßstab zwar z. T. noch nicht ausgereift, erste Demonstrationsanlagen sowie eine Markt- und Kompetenzanalyse des Fraunhofer ISI für Baden-Württemberg und eine Machbarkeitsstudie der Landesagentur Umwelttechnik BW GmbH, sind aber vielversprechend. Eine kommerzielle Lösung für CCUBIO eines amerikanischen Unternehmens ist bereits am Markt.

Bei weiter fortschreitender Entwicklung der Techniken kann die Nutzung von CCU bzw. CCUBIO aus Sicht der Landesregierung die Anstrengungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen zwar auch künftig nicht ersetzen, diese aber ergänzen.

Die Kreislaufführung von Kohlenstoff aus bereits konzentrierter Quelle würde zudem dazu führen, dass unvermeidbar erzeugtes CO₂ (z. B. prozessbedingt in großen Mengen in der Zementindustrie) erst gar nicht in die Atmosphäre gelangt und somit auch keine Klimawirkung entfaltet. Zudem ist Kohlenstoff ein wichti-

ger industrieller Rohstoff, sodass sich ein effizientes Recycling künftig als Wettbewerbsvorteil erweisen dürfte.

Das Umweltministerium fördert daher den Aufbau von CCUBIO durch die Gründung eines „Innovation-Hub CCUBIO“. Hier sollen CO₂-Emittenten, Technologieanbieter für das CO₂-Recycling und Nutzer der erzeugten Produkte (z. B. Chemieindustrie) ihre Kernkompetenzen zur Nutzung des angefallenen Kohlenstoffs einbringen. Pilotprojekte sind im Rahmen der Umsetzung der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie seitens des UM geplant.

Durch die künftige weltweite Vermarktung dieser „green tech“ durch den baden-württembergischen Umwelttechnik-Sektor ergeben sich nicht nur direkt in Baden-Württemberg CO₂-Einsparpotenziale, sondern auch in anderen Regionen bzw. Ländern. Für konkrete Mengenangaben zum Recyclingpotenzial von CCUBIO sind die Erfahrungen der Projekte abzuwarten.

5. wie viel CO₂ und sonstige THG im Land durch Humusaufbau auf Ackerböden gebunden werden könnten;

Der Humusgehalt ist vor allem von den jeweiligen Standorteigenschaften abhängig und kann unter anderem durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen angehoben werden. Da die Bewirtschaftungsmaßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich stark variieren und sich in Hinblick auf eine stärker ökologische Ausrichtung der Landwirtschaft zunehmend verändern, sind belastbare Aussagen zur Quantifizierung der C-Sequestrierungspotenziale aktuell nur annähernd möglich.

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass eine Humusanreicherung in Böden, insbesondere durch Ausbringung von Komposten möglich ist. Im Rahmen solcher Maßnahmen wird sich ein neues, höheres „Humusgleichgewicht“ einstellen, zu dessen Erhaltung neben der Zuführung organischer Substanz in den Boden auch Maßnahmen gehören, die eine Mineralisierung organischer Substanz in den Böden reduzieren (z. B. reduzierte Bodenbearbeitung, ganzjährige Begrünung von Ackerflächen). So können aus 1 Tonne Kompost etwa 120 Kilogramm Humus entstehen. Mit einem Kohlenstoffanteil von rund 58 % bedeutet dies, dass rund 70 Kilogramm Humus-C im Boden sequestriert werden. Dies entspricht etwa 260 Kilogramm CO₂-Äquivalenten. Nähere Angaben erfordern weitere wissenschaftlich fundierte Betrachtungen und Modellierungen. Dabei sind auch weitere Effekte zu berücksichtigen, z. B., dass steigende Temperaturen infolge des Klimawandels zu einer Verringerung der Humusgehalte im Boden führen können (siehe LT-Drucksache 17/894). Hinsichtlich der Klimaschutzwirkung von Kompostgaben muss bedacht werden, dass das organische Ausgangsmaterial für Komposte an anderer Stelle entzogen wurde und dort für die Humusproduktion nicht mehr zur Verfügung steht.

Eine Studie, die im Freistaat Bayern durchgeführt wurde, kommt zu dem Ergebnis, dass ca. 1,5 % der jährlichen Treibhausgasemissionen Bayerns bei Durchführung einer Reihe von realistisch umsetzbaren Maßnahmen im Boden gespeichert werden könnten. Die bayerischen Boden- und Klimaverhältnisse sind, mit Ausnahme des Alpenraums, mit Baden-Württemberg vergleichbar.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dem positiven Effekt des Humusaufbaus um einen umkehrbaren Vorgang handelt. Für einen wirksamen Klimaschutz sind daher Bewirtschaftungsmaßnahmen notwendig, die auch einen dauerhaft hohen Humusgehalt sicherstellen.

6. welche Bedeutung sie der Möglichkeit der agrarwirtschaftlichen Bindung von THG durch Pflanzenkohle beimisst.

Der Einmischung von Pflanzenkohle in Böden werden viele vorteilhafte Wirkungen nachgesagt, die bisher aber nicht immer wissenschaftlich belegt werden konnten. Insgesamt mehren sich die Hinweise, dass Pflanzenkohle im Boden zumindest eine positive Wirkung auf den Klimaschutz entfalten könnte. Studien

zeigen, dass die Lachgas-Emissionen aus dem Boden signifikant gesenkt werden können. Angesichts der hohen Treibhausgaswirkung von Lachgas (N₂O) ist jede vermiedene Emission positiv zu werten. Allerdings gibt es noch viele offene Fragen, denn die Variabilität der Ergebnisse ist hoch, die Einflussfaktoren sind vielfältig und damit ist die voraussichtliche Klimaschutzwirkung an einem bestimmten Standort noch nicht sicher zu beurteilen. Notwendig ist eine umfassende Analyse aller treibhauswirksamen Gase zusätzlich zur Akkumulation von Kohlenstoff im Boden und eine langfristige Betrachtung sowohl der Abbauraten als auch der Bilanz der Treibhausgasemissionen aus dem Boden, bevor eine verlässliche Empfehlung gegeben werden kann.

Nach Einschätzung der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg ist der Effekt auf die Reduzierung von CO₂-Emissionen bei der Einbringung von Kohlen in den Boden geringer als die Substituierung fossiler Brennstoffe durch die vollständige Verbrennung. Unter anderem verbleibt nicht der gesamte im Ausgangsmaterial enthaltene Kohlenstoff in den Kohlen. Ein gewisser Anteil (verfahrensabhängig) geht in das Synthesegas über, welches zur Bereitstellung der erforderlichen Prozessenergie für die Pyrolyse verbrannt wird. Darüber hinaus ist die Stabilitätsdauer der Pflanzenkohlen wissenschaftlich nicht eindeutig nachgewiesen.

Das Potenzial der Pflanzenkohle sollte nicht überschätzt werden, da ein Großteil des Aufkommens an Biomasse bereits verwertet wird (Kompost, energetische Verwertung u. a.), die Verkohlung tritt in Konkurrenz dazu. Außerdem muss dafür Sorge getragen werden, dass die Nutzung von Biomasse zur Herstellung von Pflanzenkohle nicht dazu führt, dass Biomasse der originären Humusproduktion mit nachteiligen Folgen für die Bodenfruchtbarkeit entzogen wird.

Der Pflanzenkohleverwendung sind darüber hinaus insbesondere hinsichtlich der Ausgangsstoffe (Holzkohle) rechtliche Grenzen durch das deutsche Düngemittelrecht gesetzt. Gemäß geltender Düngemittelverordnung ist derzeit nur Pflanzenkohle als Düngemittel oder als Ausgangsstoff zur Herstellung von Düngemitteln zugelassen, die ausschließlich aus chemisch unbehandeltem Holz erzeugt wurde und einen Kohlenstoffgehalt von mindestens 80 % aufweist.

Wissenschaftliche Studien zeigen in Hinblick auf das Potenzial für die Landwirtschaft, dass durch das Einbringen von Pflanzenkohle auf landwirtschaftlich genutzten Böden unter mitteleuropäischen Boden- und Klimaverhältnissen keine signifikant positiven Effekte erzielt werden. Auch aus Sicht der deutschen Bundesregierung sind positive Effekte von Pflanzenkohle für die Landwirtschaft nicht hinreichend nachgewiesen. Daher plant das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft derzeit keine Ausweitung der Zulassung von Pflanzenkohle.

Darüber hinaus kann es während des Pyrolyseprozesses zur Bildung von organischen Schadstoffen kommen. In Folge der gezielt unvollständigen Verbrennung betrifft dies vor allem potenziell krebserregende, erbgutverändernde und/oder fortpflanzungsgefährdende Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Walker
Ministerin für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft