

Zusammenfassung mit politischen Handlungsempfehlungen

der vom Ministerium für Landwirtschaft, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
(MLR) Baden-Württemberg finanzierten Studie

„Ökonomische und hydrologische Analyse zum Wiedervernässungs- und Treibhaus-
gasminderungspotenzial von landwirtschaftlich genutzten Mooren in Baden-
Württemberg (LandMoRe BW)“

Christian Sponagel¹, Andreas Steinbrich², Hannes Leistert², Markus Weiler², Tristan Herrmann¹,
Enno Bahrs¹, Elisabeth Angenendt¹

Hintergrund und Methodik

Obwohl nur 2 % der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden in Deutschland in Baden-Württemberg liegen, verursachten sie 2023 rund 1,1 Mt CO₂eq. Dies entspricht der Größenordnung von ca. 25 % der Treibhausgasemissionen (THGE) im Sektor Landwirtschaft in Baden-Württemberg. Hier ist zu beachten, dass lediglich die N₂O-Emissionen im Rahmen der nationalen Berichterstattung dem Sektor Landwirtschaft zugeordnet werden. Die regionale Verteilung der Moorflächen ist dabei sehr heterogen. Etwa 2/3 der landwirtschaftlich genutzten organischen Böden liegen in Oberschwaben in den Landkreisen Biberach, Bodenseekreis, Ravensburg und Sigmaringen. Hier ist, mit einem Anteil von 50 %, der Anteil an landwirtschaftlich genutzten Moorböden an der Moorfläche insgesamt besonders hoch (vgl. Abbildung 1).

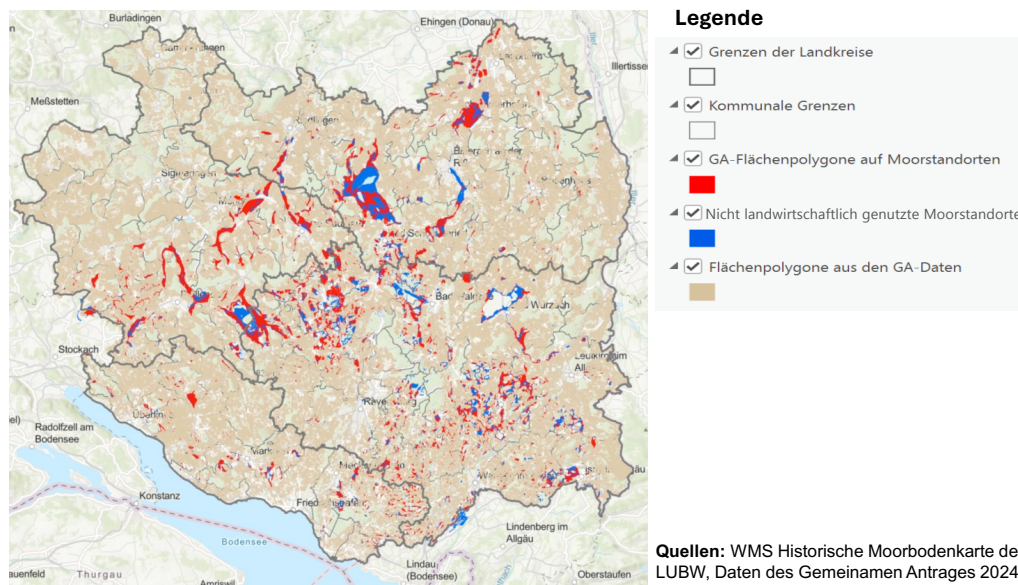


Abbildung 1: Landwirtschaftlich genutzte Moorflächen in der Untersuchungsregion Oberschwaben

Im Rahmen der durchgeführten Studie haben wir für die Region Oberschwaben folgende Forschungsfragen untersucht: (1) Das Wiedervernässungspotenzial landwirtschaftlich genutzter Moorstandorte aus hydrologischer Sicht. (2) Das THG-Minderungspotenzial durch

¹ Fachgebiet Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim

² Professur für Hydrologie, Universität Freiburg

Moorwiedervernässung. (3) Ökonomische und agronomische Auswirkungen der Wiedervernässung auf regionaler und einzelbetrieblicher Ebene. (4.) Die Effizienz der Moorwiedervernässung aus der Perspektive des Klimaschutzes.

Auf Basis GIS- und modellgestützter boden-hydrologischer Analysen (RoGeR) wurden potenziell wiedervernässbare Moorflächen identifiziert. Für alle Niedermoore und überdeckten Niedermoore im baden-württembergischen Teil von Oberschwaben wurden mittlere langjährige Grundwasserflurabstände für ein Referenzszenario und für ein Moorschutzszenario abgeleitet. Das hydrologische Referenzszenario geht davon aus, dass alle landwirtschaftlich genutzten Moorflächen derzeit drainiert werden. Das Moorschutzszenario geht von einem kompletten Rückbau dieser Drainagen aus. Da derzeit keine wirtschaftlich tragfähigen Nutzungskonzepte für wiedervernässte Flächen außerhalb von Nischenanwendungen vorliegen, wird aus Gründen der Vereinfachung im Rahmen der modellbasierten Analyse angenommen, dass diese Flächen künftig nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden. Für die Flächen wurden auch keine Pflegekosten und keine Prämien angesetzt. In der Realität trifft dies nicht grundsätzlich zu. Im Rahmen des vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz finanzierten Folgeprojekts SOLAMO-BW werden deshalb detailliert alternative Nutzungskonzepte untersucht.

Die wiedervernässbaren Moorflächen wurden flächenscharf an ein geodatenbasiertes ökonomisches Landnutzungsmodell (PALUD) übergeben. Das Modell bildete alle Betriebe in der Untersuchungsregion mit ihren Flächen inner- und außerhalb der Kulisse organischer Böden räumlich explizit ab und berücksichtigte dabei auch die Rinderhaltung und Biogasproduktion auf Betriebsebene. Fast 50 % der landwirtschaftlichen Betriebe (3.387 Betriebe) in Oberschwaben bewirtschaften Moorflächen bzw. organische Böden, dabei ist der Mooranteil an der Betriebsfläche sehr ungleich verteilt. Insbesondere kleinere Betriebe (< 10 ha) weisen relativ hohe Anteile auf. Die Auswirkungen der Moorwiedervernässung auf Betriebsebene wurden zusätzlich mithilfe eines ökonomischen Betriebsmodells (EFEM) untersucht. Hierzu wurden exemplarische Betriebe mit unterschiedlichen Flächenanteilen landwirtschaftlich genutzter Moorflächen herangezogen.

Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

Das Wiedervernässungspotenzial landwirtschaftlich genutzter Moorstandorte aus hydrologischen Gesichtspunkten

Im Rahmen des Moorschutzszenarios wurden etwa 12.545 ha bzw. ca. 60 % der landwirtschaftlich genutzten Moore bzw. organischen Böden für die hydrologische Modellierung einbezogen. In Bezug auf das Ackerland auf organischen Böden wurden etwa 36 % der Flächen und in Bezug auf das Grünland auf organischen Böden etwa 70 % der Flächen als potenziell wiedervernässbar bewertet.

Unter Berücksichtigung der im Referenzszenario unterstellten Drainagebedingungen lag der modellierte langjährige Grundwasserflurabstand auf etwa 95 % der Moorflächen bei über 50 cm. Durch Rückbau der Drainage wurden mittlere langjährige Grundwasserflurabstände bezogen auf die Torfoberkante zwischen durchschnittlich etwa 27 cm im Landkreis Ravensburg und 34 cm im Landkreis Sigmaringen erreicht. Hier ist zu beachten, dass im Rahmen der Modellierung keine zusätzliche Zufuhr von beispielsweise Grundwasser

berücksichtigt wurde. Dadurch könnten ggf. auf einzelnen Flächen auch geringere Grundwasserflurabstände und folglich höhere THGE-Minderungen erzielt werden.

Treibhausgasminderungspotenzial durch Moorwiedervernässung

In Abhängigkeit der erzielbaren Grundwasserflurabstände durch den Rückbau der Drainagen im Moorschutzszenario wurde ein maximales THGE-Minderungspotenzial durch Wiedervernässung von ca. 282.333 t CO₂eq a⁻¹ in der Untersuchungsregion abgeleitet. Dies entspricht der Größenordnung von etwa 6,5 % der THGE im Sektor Landwirtschaft in Baden-Württemberg. Im Durchschnitt entspricht die THGE-Minderung ca. 22,5 t CO₂eq je ha a⁻¹ wiedervernässter Moorfläche. Den Ergebnissen liegt die Annahme zugrunde, dass die im Rahmen der hydrologischen Analyse einbezogenen ca. 12.545 ha landwirtschaftlich genutzten Moorflächen vollständig wiedervernässt sind und auf diesen Flächen keine alternative wirtschaftliche Nutzung mehr stattfindet. Dies führt unter anderem zu einer Reduktion der Rinderzahlen sowie zu Einsparungen beim Einsatz von Betriebsmitteln, insbesondere bei Düngemitteln. Insgesamt ergibt sich hieraus eine zusätzliche THGE-Minderung von ca. 68.980 t CO₂eq a⁻¹, was ca. 3,7 % der THGE aus der Tierhaltung und dem Pflanzenbau inklusive Vorleistungen des Referenzszenarios entspricht.

Ökonomische und agronomische Auswirkungen der Wiedervernässung auf Regions- bzw. einzelbetrieblicher Ebene

Die Auswirkungen auf die Landwirtschaft auf der Ebene der gesamten Untersuchungsregion waren eher gering. Selbst bei maximaler Ausschöpfung des Wiedervernässungspotenzials sind lediglich geringe Effekte auf die Biogas- bzw. Biomethanproduktion sowie die Rinderhaltung zu erwarten. Die Rinderzahlen sanken um maximal ca. 4,1 % und es zeigten sich nur leichte Veränderungen in der Anbaustruktur. Auf einzelbetrieblicher Ebene können die ökonomischen Effekte jedoch erheblich sein. Bei Wiedervernässung der kompletten Fläche würden 384 Betriebe, das wären ca. 11 % der Betriebe mit landwirtschaftlich genutzten organischen Böden, mehr als 25 % ihres Gesamtdeckungsbeitrags verlieren, sofern keine Kompensation, wie z. B. die beim Wiedervernässungsszenario unterstellte CO₂-Vermeidungsprämie oder andere Umweltprämien gezahlt würden.

Durch alternative wirtschaftlich tragfähige Nutzungskonzepte für wiedervernässte Moore könnten Einkommensverluste der betroffenen Betriebe kompensiert werden. Im Rahmen der Studie wurden allerdings keine alternativen Nutzungskonzepte berücksichtigt, da das Ziel auf der regionalen Analyse einer großflächigen Moorwiedervernässung lag. Auf dieser Skala ist die ökonomische Bewertung alternativer Nutzungskonzepte wie z. B. Paludikulturen sehr schwierig und muss betriebs- und standortsspezifisch erfolgen. Hierfür sind detaillierte sozio-ökonomische Analysen mit Fokus auf die Region Oberschwaben bezüglich Akzeptanz und potenzieller Wertschöpfungsketten notwendig, aus deren Ergebnissen alternative wirtschaftliche Nutzungen für künftige modellbasierte Analysen für die Untersuchungsregion abgeleitet werden können.

Bewertung der Effizienz der Moorbiedernässung aus Klimaschutzperspektive

Die Modellergebnisse zeigen, dass bereits bei niedrigen bis moderaten THGE-Vermeidungskosten ein erheblicher Anteil der Moorflächen wiedervernässt werden würde. Bei angenommenen THGE-Vermeidungskosten von 200 € je t CO₂eq — im Modell gleichgesetzt mit einer CO₂-Prämie je t reduzierter CO₂eq auf Moorflächen — würde nahezu die gesamte wiedervernässbare Moorfläche (ca. 98 %) wiedervernässt. Zu einem CO₂-Preis von 70 € je t würden die Kosten der Wiedervernässung von 50 % der organischen Böden in der Untersuchungsregion unter den unterstellten gegenwärtigen ökonomischen Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft bei jährlich etwa 10 Mio. € liegen. In Bezug auf die Fläche lägen die Kosten damit jährlich bei etwa 1.700 €/ha (Abbildung 1).

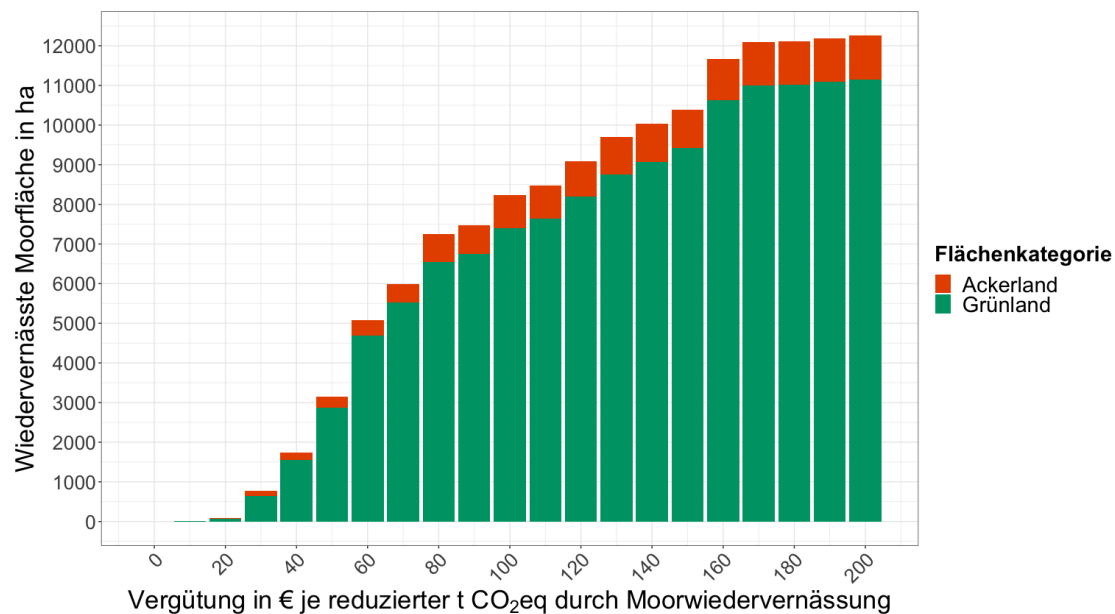


Abbildung 2: Übersicht über die wiedervernässte Moorfläche in ha im Moorschutzszenario in Abhängigkeit der im Modell implementierten Prämie bzw. Vergütung in € je t reduzierter CO₂eq auf den Moorflächen

Die Vermeidungskosten und damit die Effizienz der Maßnahme wird im Wesentlichen von den landwirtschaftlichen Opportunitätskosten bzw. der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung der betroffenen Betriebe, der landwirtschaftlichen Nutzungsintensität der Moorflächen in der Referenz, der potenziellen THGE-Reduktion je ha in Abhängigkeit der erzielbaren Grundwasserstände sowie der Größe und räumlichen Konfiguration der jeweils zusammenhängend wiedervernässbaren Moorflächen bestimmt.

Es muss beachtet werden, dass im Rahmen der Studie lediglich die landwirtschaftlichen Einkommensverluste berücksichtigt wurden. Planungs- und Baukosten hängen wiederum ebenfalls stark von der Größe der Moorflächen und den individuellen Rahmenbedingungen ab. Es wurden auch keine Substanzwertminderungen der Flächen unterstellt.

Fazit und Handlungsempfehlungen

- Die Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moore bietet in Baden-Württemberg ein erhebliches THGE-Minderungspotenzial.
- Die THGE-Vermeidungskosten liegen auf einem moderaten Niveau. Moorflächen mit großem THGE-Reduktionspotential sollten zuerst in den Fokus genommen werden.
- Eine hohe THGE-Reduktion ist nur bei vollständiger und dauerhafter Wiedervernässung und nicht nur bei rein trockener extensiver Nutzung der Moorflächen möglich.
- Die ökonomischen Auswirkungen auf einzelne Betriebe werden durch die individuelle betriebswirtschaftliche Ausrichtung, Viehbesatzdichte sowie Flächenanteile auf organischen Böden und deren Ertragskapazitäten bestimmt.
- Aus betrieblicher Sicht ist die Wiedervernässung kleinerer zusammenhängender Moorflächen tendenziell mit geringeren Deckungsbeitragsverlusten und geringeren THGE-Vermeidungskosten verbunden. Allerdings können die Planungs- und Baukosten bei größeren Flächen pro ha deutlich günstiger sein, was einen Trade-off aufzeigt.
- Es bedarf einer sinnvollen und langfristig angelegten Strategie bzw. vorausschauenden Planung zur Wiedervernässung der Moorflächen für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der wirtschaftlich zukunftsfähigen und resilienten Betriebe. Dies umfasst ein strategisches Flächenmanagement unter Nutzung von Instrumenten wie Flächenpools oder der Flurneuordnung. Zudem werden wirtschaftlich tragfähige alternative Nutzungskonzepte für wiedervernässte Moorflächen benötigt.
- Flächen einzelner Betriebe ohne Hofnachfolge könnten zur Bildung von Flächenpools gezielt erworben werden, um Betriebe zu kompensieren, die Flächen durch Wiedervernässungsprojekte verlieren.

Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass die Wiedervernässung von landwirtschaftlich genutzten Moorstandorten aus Klimaschutzperspektive sinnvoll ist, aber durch die hohe regionale Betroffenheit der Region Oberschwaben mit intensiver Milchviehproduktion keine kurzfristig lösbare Aufgabe ist.