



Österreichische Stickstoff- und
Phosphorbilanz der Landwirtschaft
nach EUROSTAT-Vorgaben

Aktualisierung 2024

ÖSTERREICHISCHE STICKSTOFF- UND PHOSPHORBILANZ DER LANDWIRTSCHAFT NACH EUROSTAT-VORGABEN

Aktualisierung 2024

Bettina Schwarzl
Manuela Bürgler

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



REPORT
REP-0940
WIEN 2024

Projektleitung Bettina Schwarzl

Autor:innen Bettina Schwarzl
Manuela Bürgler

Lektorat Klara Brandl

Layout Elisabeth Stadler

Umschlagfoto © Elisabeth Stadler

Auftraggeber Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML), Sekt. II, Abt. 1

Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2024

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-786-6

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	7
1 EINLEITUNG	9
2 MINERALDÜNGER	13
3 WIRTSCHAFTSDÜNGER	15
3.1 Tierbestand	15
3.2 Stickstoff- und Phosphor-Ausscheidungs-Koeffizienten auf Basis des Tierbestands	15
3.3 Stickstoff- und Phosphor-Input in Wirtschaftsdüngern	17
4 LAGERVERÄNDERUNGEN AN ORGANISCHEN DÜNGERN	18
5 ANDERE ORGANISCHE DÜNGEMITTEL	19
6 ERNTEMENGEN UND GRÜNLANDPRODUKTION	21
6.1 Erntemengen an Acker- und Dauerkulturen sowie Gemüse	21
6.2 Grünlandproduktion	22
6.3 Stickstoff- und Phosphor-Koeffizienten im Erntegut	22
7 SAATGUTEINTRÄGE	23
8 ERNTERÜCKSTÄNDE ALS NÄHRSTOFFAUSTRAG	24
9 BIOLOGISCHE STICKSTOFF-FIXIERUNG	26
10 ATMOSPHÄRISCHE DEPOSITION	28
11 STICKSTOFF-EMISSIONEN	29
12 ERGEBNIS DER STICKSTOFF-BILANZ	31
13 ERGEBNIS DER PHOSPHOR-BILANZ	35
14 ANHANG	38
15 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	41
16 TABELLENVERZEICHNIS	42
17 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	43
18 LITERATUR	44

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Studie werden die Ergebnisse der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft auf Basis der aktuellen methodischen Vorgaben auf EU-Ebene (EUROSTAT/OECD, 2013, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) präsentiert und die Datengrundlagen für jeden einzelnen Bilanzposten dargelegt. Die Vorgaben der EU-Durchführungsverordnung in Bezug auf Statistiken zu Nährstoffen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) wurden - soweit zum derzeitigen Wissens- und Kenntnisstand möglich - zum Großteil bereits berücksichtigt. Im Zuge der nächsten Aktualisierung der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft wird dies sukzessive weiter umgesetzt werden. Gemäß dieser Verordnung sind von den Mitgliedstaaten die Datensätze erstmals bis zum 30. November 2029 für die Bezugsjahre 2026, 2027 und 2028 bereit zu stellen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024).

Die Brutto-Nährstoffbilanz (Gross Nutrient Balance, GNB) der Landwirtschaft mit der Bezugsgröße „Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)“ wird für Stickstoff und Phosphor berechnet. Als Ergebnis errechnet sich ein Nährstoffüberschuss oder ein Nährstoffdefizit.

In der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik (GAP) der Periode 2023–2027 ist die GNB einer von insgesamt 14 Wirkungsindikatoren mit Umweltbezug gemäß den EU-Evaluierungsvorgaben (Leistungs-, Überwachungs- und Evaluierungsrahmen der GAP, Performance Monitoring and Evaluation Framework, PMEF, EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2021). Weiters ist die GNB einer von 28 EU-Agrarumweltindikatoren, die seit 2006 einen Überblick über Umweltauswirkungen der Landwirtschaft auf nationaler Ebene geben (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006).

Für Österreich ergibt sich nach den derzeitigen methodischen Vorgaben im Mittel der letzten fünf Jahre (2018–2022) ein mittlerer Brutto-Stickstoff-Überschuss von 37 kg N/ha/Jahr, im Jahr 2022 betrug dieser 33 kg N/ha/Jahr. Die Stickstoff-Effizienz (das Verhältnis vom gesamten Stickstoff-Output und dem gesamten Stickstoff-Input) steigt tendenziell über die Jahre an, sie betrug 66 % im Jahr 2012 und 74 % im Jahr 2022.

Das Ergebnis der Stickstoff- und auch der Phosphor-Bilanz ist vor allem durch die Witterungsbedingungen und die dadurch beeinflussten, erzielten Ertragsmengen auf der Output-Seite beeinflusst.

Das Niveau der Brutto-Stickstoff-Überschüsse liegt im Durchschnitt der letzten 11 Jahre (2012–2022) bei rund 40 kg N/ha und schließt damit an die zuletzt berechneten nationalen Stickstoffbilanzen der Landwirtschaft an (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021). Der Trend der Stickstoff-Überschüsse zeigt dabei eine Abnahme, was aus Umweltsicht positiv zu bewerten ist und vor allem auf steigende Ernteerträge pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche zurückzuführen ist.

Das Phosphor-Bilanzergebnis ist in den letzten fünf Jahren im Mittel leicht negativ (-0,2 kg P/ha) und geht seit 2012 tendenziell zurück. Für das Jahr 2022 wurde

der höchste negative Phosphor-Saldo mit -1,8 kg P/ha ermittelt, was auf vergleichsweise geringe Phosphor-Mineraldüngerverkaufszahlen in diesem Jahr zurückzuführen ist. Die Phosphor-Überschussmengen im Bereich von 2 kg Phosphor pro Hektar in den Jahren 2013 und 2018 sind dadurch bedingt, dass in diesen Jahren vergleichsweise geringere Erträge erzielt wurden.

Im Zuge der nächsten Aktualisierung der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft werden die Vorgaben der EU-Durchführungsverordnung zu Statistiken von Nährstoffen sukzessive weiter umgesetzt werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Weitere detailliertere methodische Vorgaben werden im Handbuch zur Methodik der nationalen Stickstoff- und Phosphorbilanz von EUROSTAT festgehalten werden, das seit 2022 bis voraussichtlich 2025 aktualisiert wird.

Dieser von der Europäischen Kommission erarbeitete Rahmen für die Eingangsdaten und Berechnungen von Nährstoffbilanzen hat eine weitere Harmonisierung der Vorgaben und damit eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Länder zum Ziel. Dies wird in Zukunft das Erkennen von hot spots des Nährstoffeinsatzniveaus der Landwirtschaft im EU-Vergleich verbessern und gleichzeitig Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Nährstoffüberschüsse auf Länderebene ermöglichen. Damit wird ein zwischen den EU-Mitgliedsstaaten vergleichbarer Agrar-Umweltindikator für den Bereich Nährstoffverluste entwickelt. Gemeinsam mit anderen Indikatoren und Daten, vor allem aus der Luftschadstoffinventur zu den Stickstoff-Emissionen in die Luft und den Berichten gemäß Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2000) zu den Nährstoffeinträgen in Gewässer kann damit ein Gesamtbild erarbeitet und evaluiert werden.

SUMMARY

This study presents the results of the Austrian agricultural gross nitrogen and phosphorus balance in agriculture on the basis of the current methodological framework at EU level and sets out the data basis for each individual balance item (EUROSTAT/OECD, 2013, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). The requirements of the EU implementing regulation as regards statistics on nutrients have already been taken into account for the most part – as far as possible given the current state of knowledge and understanding (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). This will be successively implemented further in the course of the next update of the Austrian gross nitrogen and phosphorus balance in agriculture. According to this implementing regulation, the Member States must provide the data sets for the reference years 2026, 2027 and 2028 for the first time by 30 November 2029.

The gross nutrient balance (GNB) of agriculture with the reference value 'utilized agricultural area (UAA)' is calculated for nitrogen and phosphorus. The result is a nutrient surplus or a nutrient deficit.

In the EU Common Agricultural Policy (CAP) for the period 2023–2027, the GNB is one of a total of 14 environmental impact indicators in accordance with the EU Performance Monitoring and Evaluation Framework (PMEF, EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2021). Furthermore, the GNB is one of 28 EU agri-environmental indicators that have provided an overview of the integration of environmental concern into the Common Agricultural Policy since 2006 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006).

For Austria, the current methodological specifications result in an average gross nitrogen surplus of 37 kg N/ha/year over the last five years (2018–2022), in 2022 this amounted to 33 kg N/ha/year. Nitrogen efficiency (the ratio of total nitrogen output to total nitrogen input) tends to increase over the years, amounting to 66 % in 2012 and 74 % in 2022.

The result of the nitrogen and also the phosphorus balance is primarily influenced by the weather conditions and thus the yields achieved on the output side.

The average level of gross nitrogen surpluses over the last 11 years (2012–2022) is around 40 kg N/ha, which is in line with the most recently calculated national nitrogen balances for agriculture (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021). The trend in nitrogen surpluses shows a decrease, which is positive from an environmental perspective and is primarily due to increasing crop yields per hectare of agricultural land.

The phosphorus balance has been slightly negative on average over the last five years (-0.2 kg P/ha) and has been trending downwards since 2012. The highest negative phosphorus balance of -1.8 kg P/ha was determined for 2022, which is due to comparatively low phosphorus mineral fertilizer sales figures in this year. The phosphorus surpluses in the range of 2 kg phosphorus per hectare in 2013

and 2018 are due to the fact that comparatively lower yields were achieved in these years.

In the course of the next update of the Austrian agricultural nitrogen and phosphorus balance, the requirements of the EU Implementing Regulation on nutrient statistics will be successively implemented further (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Further detailed methodological specifications will be set out in EUROSTAT's handbook on the methodology of the national nitrogen and phosphorus balance, which will be updated from 2022 until probably 2025.

This framework developed by the European Commission for the input data and calculations of nutrient balances aims to further harmonize the specifications and thus improve the comparability of results from different countries. In future, this will improve the recognition of hot spots in nutrient use levels in agriculture in an EU comparison and at the same time enable evaluations on the development of nutrient surpluses over time at country level. An agri-environmental indicator for nutrient losses that is comparable between EU member states will thus be developed. Together with other indicators and data, particularly from the Air Emission Inventory on nitrogen emissions into the air and the reports on nutrient pressures on water bodies in accordance with the Water Framework Directive (EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2000), an overall picture can be compiled and evaluated.

1 EINLEITUNG

GNB beschreibt den Nährstoffinput und -output der Landwirtschaft

Der Agrarumweltindikator Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft (Gross Nutrient Balance, GNB; Brutto-Nährstoffbilanz) wird seit den 1990er Jahren als relevante Kenngröße zur quantitativen Beschreibung der Intensität des Nährstoffeinsatzes der Landwirtschaft eines Landes entwickelt und dargestellt. Die methodischen Grundlagen dafür werden im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Veröffentlichung aufgelistet:

- OECD Joint Working Party Agriculture & Environment 1997. National Soil Surface Nutrient Balances (OECD, 2001), (Umweltbundesamt, 1997)
- OECD/EUROSTAT handbook Gross Nitrogen Balances 2003 (OECD und EUROSTAT, 2003)
- OECD/EUROSTAT handbook Gross Nitrogen Balances 2007 (OECD und EUROSTAT, 2007a)
- OECD/EUROSTAT handbook Gross Phosphorus Balances 2007 (OECD und EUROSTAT, 2007b)
- Eurostat/OECD Methodology and Handbook Nutrient Budgets 2013 (EUROSTAT/OECD, 2013),
- ESS Vereinbarung über Bruttonährstoffbilanzen (ESS Agreement on Gross Nutrient Balances) (EUROSTAT, 2017)
- Verordnung (EU) 2024/2212 in Bezug auf Statistiken zu Nährstoffen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024)

politische Relevanz des Agrarumweltindikators

Seit 2006 ist die GNB einer von 28 Agrarumweltindikatoren (Agri-Environmental Indicators, AEI), mit denen die Einbeziehung von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) auf EU-, nationaler und regionaler Ebene überprüft wird (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006). Diese 28 Agrarumweltindikatoren geben einen Überblick über Umweltauswirkungen der Landwirtschaft auf nationaler/sektoraler Ebene¹.

In der GAP-Periode 2023–2027 ist die GNB einer von insgesamt 14 Wirkungsindekatoren mit Umweltbezug im Rahmen des Performance Monitoring and Evaluation Framework (PMEF; Wirkungsindikator - Impact Indicator I.15, EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2021). Damit ist die Brutto-Nährstoffbilanz auch für die Evaluierung des österreichischen GAP-Strategieplans ein Agrarumweltindikator (BML, 2023a).

Die Zielvorgaben in der EU-„Farm to Fork“-Strategie² (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020b) und der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020a) unterstreichen die Bedeutung eines effizienten Nährstoffmanagements und der Verringerung von Nährstoffverlusten.

¹ ec.europa.eu/eurostat/de/web/agriculture/database/agri-environmental-indicators

² Strategie „Vom Hof auf den Tisch“

methodische Vorgaben ... EUROSTAT erarbeitet derzeit die jährlichen Brutto-Nährstoffbilanzen auf der Grundlage der ESS Vereinbarung über Bruttonährstoffbilanzen (EUROSTAT, 2017). Diese Vereinbarung ist nicht bindend und wurde nur von 15 Ländern unterzeichnet. Die Ergebnisse der Nährstoffbilanzen (GNB) werden von EUROSTAT für Stickstoff (N) und Phosphor (P) regelmäßig veröffentlicht (EUROSTAT, 2024).

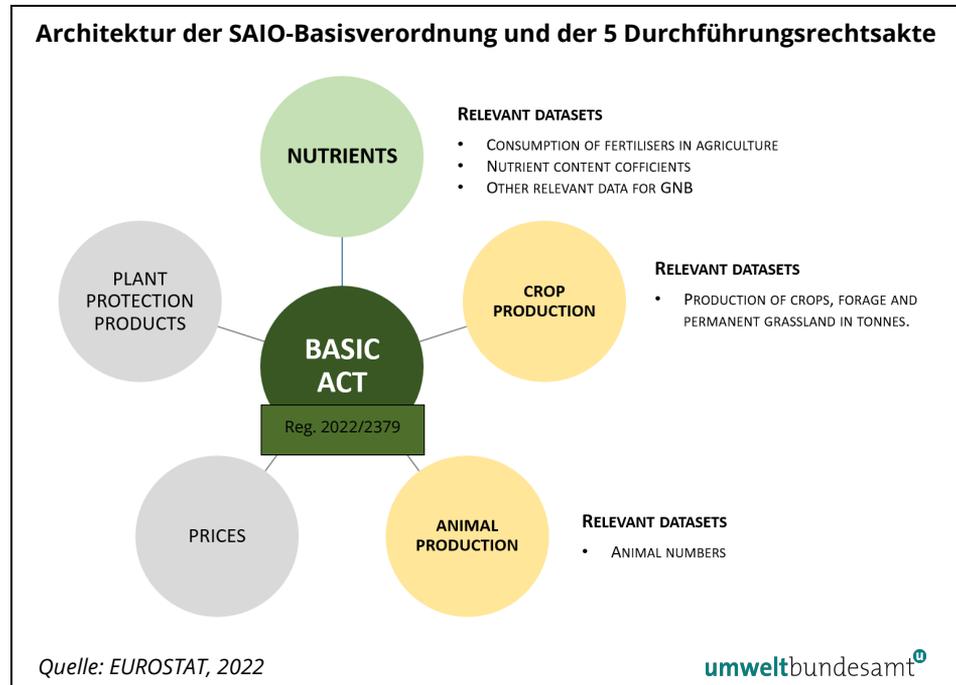
... werden verpflichtend Im Rahmen der Modernisierung der EU-Agrarstatistik trat 2022 der Basisrechtsakt „Verordnung über Statistiken zu landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und zur landwirtschaftlichen Erzeugung“ in Kraft (Statistics on Agricultural Inputs and Outputs, SAIO-Verordnung (EU) 2022/2379, EUROPÄISCHES PARLAMENT und RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2022). Diese Basis-Verordnung gilt ab dem 1. Januar 2025. Ausgehend von diesem Basisrechtsakt wurden auf EU-Ebene fünf zugehörige Durchführungsverordnungen erarbeitet, in denen im Einzelnen festgelegt wird, welche Daten von den EU-Mitgliedsstaaten zu erheben sind und in welcher Qualität (Abbildung 1). Für folgende fünf Bereiche gibt es Durchführungsverordnungen:

1. Statistiken über die tierische Erzeugung: Viehbestand und Fleisch, Eier und Küken, Milch und Milcherzeugnisse: Verordnung (EU) 2023/2745 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023d)
2. Statistiken über die pflanzliche Erzeugung: Anbaufläche und pflanzliche Erzeugung, Bilanzen für pflanzliche Erzeugnisse, Grünland: Verordnung (EU) 2023/1538 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023b);
3. Agrarpreisstatistiken: Agrarpreisindizes, absolute Preise für Betriebsmittel, Preise und Pachten für Agrarland: Verordnung (EU) 2023/1579 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023c);
4. Statistiken zu Nährstoffen: Nährstoffe in Düngemitteln für die Landwirtschaft, Nährstoffbilanzen: Verordnung (EU) 2024/2212 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024);
5. Statistiken zu Pflanzenschutzmitteln: Verordnung (EU) 2023/1537 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023a).

Die 4. Durchführungsverordnung über Statistiken zu Nährstoffen (Implementing Regulation on Statistics on Nutrients) dient zum einen als Grundlage für die Erhebung von Daten über den Düngemittelverbrauch in der Landwirtschaft, zum anderen werden die für die Berechnung der Nährstoffbilanzen erforderlichen Daten und Parameter (Koeffizienten) darin festgelegt (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Die auf der Grundlage der 1. und 2. Durchführungsverordnung für die pflanzliche und tierische Erzeugung erhobenen Daten werden in die Nährstoffbilanzen einfließen.

Zusammen sollen diese drei Durchführungsakte die Rechtsgrundlage für die Erhebung von Daten bilden, die für die Berechnung einer nationalen Nährstoffbilanz für Stickstoff und Phosphor für alle EU-Länder erforderlich sind.

Abbildung 1:
Architektur der SAIO-
Basisverordnung und
der fünf Durchführungs-
verordnungen
(EUROSTAT, 2022).



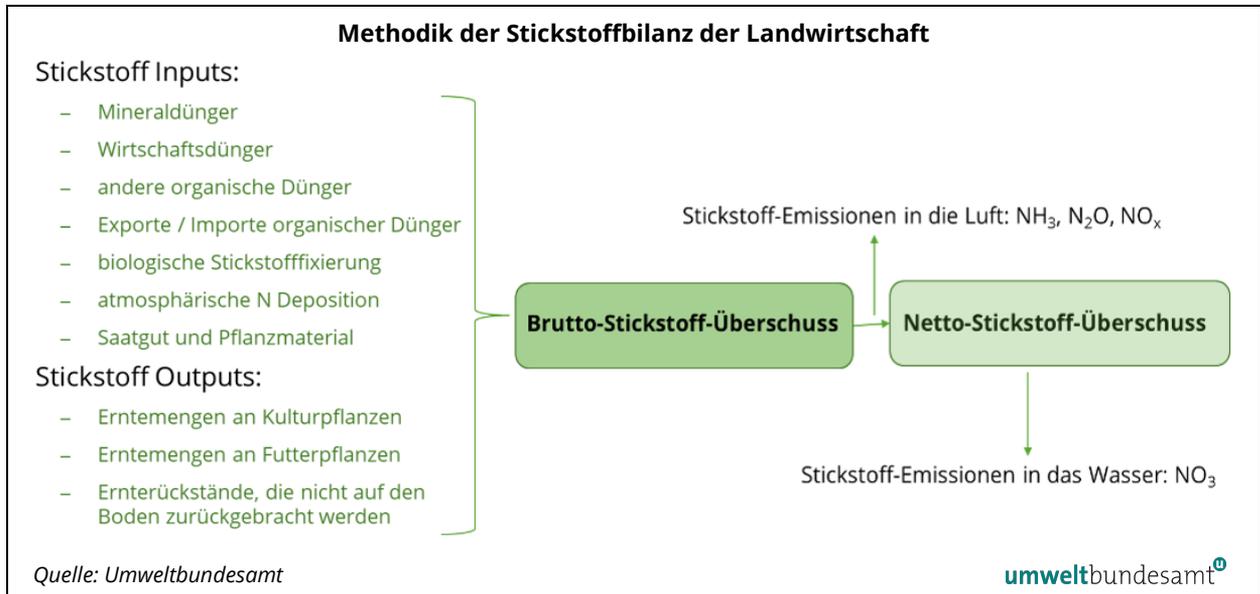
Mindestanforderungen an Datenqualität und -quantität sind also in der SAIO-Durchführungsverordnung über Statistiken zu Nährstoffen festgelegt (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Für Mineraldünger (Annex I-Daten) sind Datenlieferungen ab 2027 für das Referenzjahr 2026 verpflichtend vorgesehen. Alle anderen Datenlieferungen zu den Nährstoffbilanzen (Annex I und Annex II-Daten) sollen ab November 2029 für die Jahre 2026, 2027 und 2028 verpflichtend gemacht werden. Diese Prozesse sollen dazu führen, dass die Datengrundlagen zwischen den EU-Mitgliedsstaaten harmonisiert und damit auch die errechneten Ergebnisse vergleichbar werden.

**methodische
Überarbeitungen seit
2022**

Parallel zur Erarbeitung der SAIO-Durchführungsverordnung zu Statistiken zu Nährstoffen werden seit 2022 bis voraussichtlich 2025 die methodischen Anleitungen zur Berechnung der nationalen Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft (EUROSTAT/OECD, 2013) unter der Leitung von EUROSTAT und unter Einbindung von nationalen Expert:innen überarbeitet.

Die Methodik der Brutto-Nährstoffbilanz (Gross Nutrient Balance, GNB) der Landwirtschaft für Stickstoff ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Methodik der Stickstoffbilanz der Landwirtschaft gemäß EUROSTAT-Vorgaben (EUROSTAT/OECD, 2013).



Bezugsgröße der Brutto-Nährstoffbilanz ist die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), als Ergebnis errechnet sich ein Nährstoffüberschuss oder ein Nährstoffdefizit. Das Ergebnis kann als absolute Zahl oder pro Hektar LN angegeben werden

Mit der vorliegenden Studie werden die Ergebnisse der österreichischen Stickstoff- und Phosphorbilanz auf Basis der methodischen Vorgaben auf EU-Ebene präsentiert (EUROSTAT/OECD, 2013, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) und die Datengrundlagen für jeden einzelnen Bilanzposten dargelegt.

2 MINERALDÜNGER

Verkaufszahlen pro Kalenderjahr

Für die Verkaufszahlen von Mineraldüngern und die darin enthaltenen Mengen an Stickstoff und Phosphor werden die von der Agrarmarkt Austria (AMA) erhobenen Daten pro Kalenderjahr herangezogen (AMA, 2023), gemäß den Vorgaben in der SAIO-Durchführungsverordnung über Statistiken zu Nährstoffen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Unternehmen, die erstmalig im Inland Düngemittel in Verkehr bringen, melden die Aufzeichnungen über ihre diesbezüglichen Lager und Umsätze pro Quartal der AMA³.

Dies entspricht einer Änderung zu vorangegangenen Berechnungen der nationalen Stickstoff- und Phosphorbilanz (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021), bei denen Daten der Wirtschaftsjahre (WJ) eingesetzt wurden, wobei Verkaufszahlen des WJ 2020/2021 (1.7.2020–30.6.2021) dem Jahr 2021 zugeordnet wurden.

Da nun die Verkaufszahlen der Stickstoff- und Phosphormengen in verkauften Mineraldüngern pro Kalenderjahr herangezogen werden, kommt es zu einer Angleichung an die Daten, die von der Statistik Austria (STAT) als „Mineral fertilizer consumption in agriculture“ derzeit auf Basis einer freiwilligen, jährlichen Datenerhebung an EUROSTAT übermittelt werden. Diese Datenübermittlung wird mit in Geltung tretenden (1.1.2026) der SAIO-Durchführungsverordnung über Statistiken zu Nährstoffen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) verpflichtend werden (Datenlieferungen ab 2027 für das Referenzjahr 2026). Für das Berichtsjahr 2020 erhielt EUROSTAT dazu bereits Daten aus 28 Ländern, davon waren 24 EU-Mitgliedstaaten (EUROSTAT, 2022).

Die Mineraldünger-Verkaufszahlen pro Kalenderjahr unterscheiden sich von den Mineraldünger-Verkaufszahlen, die für die Österreichische Luftschadstoffinventur (OLI) herangezogen werden. In der OLI werden die Verkaufsmengen nach Wirtschaftsjahren verwendet und zudem gleitende Mittelwerte für jeweils zwei Jahre berechnet, um jährliche Schwankungen zu glätten.

³ www.ama.at/Fachliche-Informationen/Markt-und-Meldemassnahmen/Duengemittel-Meldewesen

Der Vergleich der Reinstickstoff-Absatzmengen in Mineraldüngern von GNB und NIR ist in Tabelle 1 dargestellt.

*Tabelle 1:
Mineraldünger-Absatz-
mengen in t Reinstick-
stoff, Vergleich der ver-
wendeten Daten in der
GNB und im NIR.*

Jahr	GNB	NIR
2012	107.895	107.236
2013	110.626	104.863
2014	121.562	111.810
2015	124.078	120.934
2016	132.031	126.438
2017	111.884	120.163
2018	100.096	115.420
2019	102.812	105.685
2020	117.321	106.955
2021	94.319	111.080
2022	97.561	101.368

Quellen: AMA, 2023, Umweltbundesamt, 2024b.

In Tabelle 2 sind die Phosphor-Absatzmengen in Mineraldüngern pro Kalenderjahr dargestellt.

*Tabelle 2:
Mineraldünger-Absatz-
mengen in t Phosphor.*

Jahr	PB
2012	12.301
2013	14.234
2014	14.110
2015	12.495
2016	15.451
2017	11.789
2018	13.110
2019	13.238
2020	12.208
2021	9.757
2022	6.762

Quelle: AMA

3 WIRTSCHAFTSDÜNGER

3.1 Tierbestand

Tierbestandsdaten der Statistik Austria

Die Datenquellen für den Tierbestand an Rindern, Schweinen, Schafen und Ziegen sind die Allgemeine Viehzählung der Statistik Austria und die Zentrale Rinderdatenbank der AMA. Daten für 2000–2022 sind im Grünen Bericht 2023 veröffentlicht (BML, 2023b, Tabelle 2.2.2.1). Die Allgemeinen Viehzählungsdaten, die den gesamten Viehbestand zu einem bestimmten Stichtag abdecken, werden von der Statistik Austria, basierend auf der EU-Verordnung (EG) Nr. 1165/2008 betreffend Viehbestands- und Fleischstatistiken, auf Stichprobengrundlage ermittelt. Diese EU-Verordnung wurde national per Verordnung des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BGBl. II Nr. 163/2012) umgesetzt (Statistik Austria, 2021d).

Geflügelbestände werden im Rahmen der Agrarstrukturerhebungen ermittelt (Stichproben und Vollerhebungen, z. B. Statistik Austria, 2022a). In den Jahren, in denen eine Agrarstrukturerhebung stattfand, wurden die ermittelten Tierzahlen eingesetzt und dann bis zur nächsten Agrarstrukturerhebung gleich belassen.

Die Anzahl der Pferde in Österreich wurde im Einklang mit der OLI aus dem Grünen Bericht 2023 (BML, 2023b) übernommen, die auf einer Studie aus dem Jahr 2019 basiert (Industriewissenschaftliches Institut, 2019). Hirsche und anderes Wild (Rotwild, Sikawild und Damwild) werden im neuen EUROSTAT-Format nicht mehr berücksichtigt und fallen damit aus der Bilanz.

Ein Vergleich mit den Daten der OLI und damit den Daten des National Inventory Reports (NIR) (Umweltbundesamt, 2024b) ist zum Großteil gut möglich. Es wird aber im NIR aufgrund der IPCC Vorgaben (IPCC, 2006) eine etwas andere Tierkategorien-Gruppierung verwendet, als in der EUROSTAT-Vorlage zur GNB. In Summe ist die Gesamtanzahl in etwa ident. Unschärfen ergeben sich durch die im NIR durchgeführten Interpolationen der Daten zwischen den Erhebungsjahren von Agrarstrukturerhebungen.

3.2 Stickstoff- und Phosphor-Ausscheidungskoeffizienten auf Basis des Tierbestands

Brutto-Stickstoff-Ausscheidungsmengen

Die in der GNB eingesetzten Stickstoff-Ausscheidungskoeffizienten der einzelnen Tierkategorien sind Brutto-Ausscheidungen an Stickstoff, d. h. es werden die gesamten anfallenden Stickstoffmengen berücksichtigt – ohne Abzüge der Stickstoffverluste in die Luft in Stall und Lager sowie im Zuge der Ausbringung.

Zu den Brutto-Stickstoffausscheidungen der Rinder- und Schweine-Tierkategorien liegt eine Studie aus 2022 vor (MiNuTe, BMNT / BMLRT, 2022). Im Rahmen

dieser wurden die mittleren N-Ausscheidungs-Koeffizienten auf Basis von Fütterungsparametern und hinterlegten Wachstumskurven ermittelt. Diese werden in der OLI verwendet. Eine möglichst hohe Kohärenz mit den Berechnungen gemäß UNFCCC/UNECE-Berichtspflichten ist anzustreben (EUROSTAT/OECD, 2013), daher wurden diese Brutto-N-Ausscheidungs-Koeffizienten von Rindern und Schweinen für die GNB übernommen. Dadurch ist auch eine bestmögliche Zuordnung der EUROSTAT-Tierkategorien zu entsprechenden N-Ausscheidungs-werten gegeben. Dies ist eine methodische Verbesserung gegenüber vorange-gangenen Berechnungen der nationalen Stickstoff- und Phosphorbilanz (Um-weltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021), bei denen einfache Mittelwerte der N-Ausscheidungsmengen verschiedener Altersgruppen an Tieren gemäß Richtlinie zur Sachgerechten Düngung (RL SGD 8, BML, 2023c) gebildet wurden, um den EUROSTAT-Tierkategorien zu entsprechen. Ein Vergleich der Brutto-N-Aus-scheidungs-Koeffizienten gemäß MiNuTe-Studie (BMNT / BMLRT, 2022) und RL SGD 8 (BML, 2023c) am Beispiel zweier Tierkategorien ist in Tabelle 3 darge-stellt.

*Tabelle 3:
Vergleich der N-Koeffi-
zienten in der GNB und
im NIR (Umweltbundes-
amt, 2024b) mit den N-
Koeffizienten der
RL SGD 8 (BML, 2023c)
für Milchkühe und
Zuchtschweine in kg
Brutto-N/Tierplatz/Jahr,.*

Jahr	Milchkühe (7.000 kg Milchleistung)	Milch- kühe	Zuchtschweine (ab Belegung) inkl. Ferkel bis 8 kg, Stan- dardfütterung	Zuchtschweine inkl. Ferkel
	RL SGD 8	NIR, GNB	RL SGD 8	NIR, GNB
2012	105,8	102,50	20,59	22,3
2013	105,8	102,38	20,59	22,3
2014	105,8	103,08	20,59	22,3
2015	105,8	103,65	20,59	22,2
2016	105,8	104,88	20,59	22,2
2017	105,8	105,13	20,59	22,2
2018	105,8	106,04	20,59	22,2
2019	105,8	106,27	20,59	22,1
2020	105,8	106,78	20,59	22,1
2021	105,8	106,69	20,59	22,1
2022	105,8	106,85	20,59	22,1

fett dargestellt: verwendete GNB-Koeffizienten

Für die N-Anfallswerte der anderen Tierkategorien und für die P-Anfallswerte wurden die Werte gemäß Richtlinie zur Sachgerechten Düngung, 8. Auflage (RL SGD 8, BML, 2023c, Tabelle 63 und Tabelle 64) verwendet. Dazu wurden die jährlichen Stickstoffanfallswerte aus der Tierhaltung nach Abzug der Stall- und Lagerverluste verwendet und die Verlustmengen an Stickstoff in Stall und Lager addiert, um die Brutto-N-Anfallswerte zu erhalten. Ebenso werden die Phosphat-Ausscheidungen der Tierkategorien aus der RL SGD 8 verwendet, die mit dem Faktor 0,436 auf Phosphor umgerechnet wurden. Bei Phosphor kommt es zu keinen Nährstoff-Verlusten in die Luft.

**Mittelwertbildungen
bei Koeffizienten
notwendig**

Teilweise waren Mittelwertbildungen notwendig, um eine Zuordnung der Nährstoff-Ausscheidungs-Koeffizienten zu den EUROSTAT-Tierkategorien zu ermöglichen. Ein Beispiel dafür ist die Kategorie der Legehennen. Diese werden gemäß EUROSTAT-Vorgaben nicht mehr in "vor Legereife" und "ab Legereife" getrennt angegeben. Es wurde daher ein gewichteter Mittelwert der Brutto-N-Ausscheidungs-Koeffizienten basierend auf der Tierzahlverteilung für die Kategorie „Legehennen“ ermittelt (Zahlen der Agrarstrukturerhebung 2020, Statistik Austria, 2022a).

Bei drei Geflügelkategorien wurde zur Berechnung der jährlichen N-Anfallswerte der nährstoffbestimmende Korrekturfaktor gemäß RL SGD 8 verwendet (BML, 2023c, Tabelle 92), da bei den N-Anfallswerten dieser Geflügelkategorien die zugrunde liegenden Belegtage pro Platz und Jahr weniger als 365 Tage sind:

- Masthähnchen und -hühnchen: 1,3
- Küken und Junghennen für Legezwecke, vor Legereife bzw. vor Aufstallung als Legehennen: 1,4
- Truthähne: 1,2

Die Brutto-Stickstoff- und Phosphorausscheidungen verschiedener Tierkategorien in kg N/Tier und Jahr und kg P/Tier und Jahr sind in Tabelle 14 im Anhang (siehe Kapitel 14) angeführt.

3.3 Stickstoff- und Phosphor-Input in Wirtschaftsdüngern

Die aufgrund der Tierbestände errechneten anfallenden Brutto-N- und P-Mengen im Wirtschaftsdünger sind in Tabelle 4 dargestellt.

*Tabelle 4:
Input an Brutto-Stickstoff und Phosphor aus Wirtschaftsdüngern.*

Mengen und Gehalte	N (in t/a)	P (in t/a)
2012	182.644	28.735
2013	182.766	28.825
2014	183.002	28.826
2015	182.987	28.800
2016	183.782	28.952
2017	184.577	29.212
2018	181.985	28.796
2019	179.844	28.464
2020	180.346	28.509
2021	180.715	28.589
2022	179.192	28.707

4 LAGERVERÄNDERUNGEN AN ORGANISCHEN DÜNGERN

Daten der Außenhandelsbilanz herangezogen

Für diese Erhebung werden Daten zum grenzüberschreitenden Verkehr mit organischen Düngemitteln benötigt. Im November 2023 wurde eine Datenabfrage zu Daten der Außenhandelsbilanz für die Kategorie Lagerveränderungen an organischen Düngemitteln (Manure withdrawal, Entnahmemengen von Viehdung) durchgeführt (STATcube – Statistische Datenbank der Statistik Austria). Diese umfasst die sechsstellige Warennummer KN 310100 - Tierische und Pflanzliche Düngemittel der Außenhandelsbilanz. Die Kombinierte Nomenklatur (KN) ist die zolltarifliche und statistische Nomenklatur der EU und baut auf der Warensystematik des Harmonisierten Systems (HS) auf.

Zu Art, Qualität und Nährstoffgehalten sind keine Informationen verfügbar. Die Nährstoffgehalte an Stickstoff und Phosphor werden vom Umweltbundesamt mit 1 % bzw. 0,4 % abgeschätzt. Im NIR (Umweltbundesamt, 2024b) sind diese Lagerveränderungen nicht enthalten. Die jährlichen Import- und Exportmengen sowie Stickstoff- und Phosphorgehalte für den Zeitraum 2012 bis 2022 sind in Tabelle 5 dargestellt.

*Tabelle 5:
Lagerveränderungen an organischen Düngern basierend auf Daten der Außenhandelsbilanz 2023.*

Mengen und Gehalte	Importierte organische Düngemittel (in 1.000 t)	Exportierte organische Düngemittel (in 1.000 t)	N-Gehalte (in kg N/t)	P-Gehalte (in kg P/t)
2012	49	60	10	4
2013	54	46	10	4
2014	56	33	10	4
2015	55	34	10	4
2016	47	49	10	4
2017	42	35	10	4
2018	39	45	10	4
2019	52	50	10	4
2020	40	40	10	4
2021	47	58	10	4
2022	60	52	10	4

Quelle: STATcube – Statistische Datenbank der Statistik Austria

5 ANDERE ORGANISCHE DÜNGEMITTEL

Abbildung 3:
Als "Andere organische
Düngemittel" werden
Klärschlamm, Kompost
und pflanzliche Gärück-
stände aus Biogasanla-
gen bezeichnet. Diese
werden als Nährstoffein-
träge in der GNB
berücksichtigt.



Stoffströme gemäß NIR verwendet

In diesem Kapitel werden die sonstigen organischen Düngemittel, wie Klärschlamm, Kompost und pflanzliche Gärückstände als Nährstoffeinträge angeführt. Die Stoffströme sind ident mit den Einträgen gemäß National Inventory Report (NIR, Umweltbundesamt, 2024b). Die Stickstoff-Koeffizienten wurden ebenso mit den Koeffizienten des NIR abgeglichen. Phosphor-Koeffizienten wurden nach Möglichkeit auf Basis von Literatur aus Österreich aktualisiert:

- Klärschlamm: 25 kg P/t TM (Weber et al., 2023)
- Kompost: 4,8 kg P/t TM (0,3–1,9 P₂O₅ in % TM) (BMLF, 2010)
- pflanzliche Gärückstände: 0,5 kg P/t FM (LfL, 2022, auf Basis der Massenverteilung der Inputstoffe gewichteter P-Koeffizient)

Die jährlichen Mengen sowie Stickstoff- und Phosphorgehalte für den Zeitraum 2012 bis 2022 sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Sonstige organische Düngemittel, mit dem NIR abgegliche Mengen.

Mengen und Gehalte	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Klärschlamm: Menge TM (in 1.000 t)	41	38	40	47	48	48	48	50	48	48	50
Kompost: Menge TM (in 1.000 t)	111	105	109	107	117	117	117	122	124	129	126
Pflanzliche Gärrückstände: Menge FM (in 1.000 t)	910	912	915	955	975	994	965	948	916	834	831
Klärschlamm: N-Gehalte (in kg N/t TM)	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Kompost: N-Gehalte (in kg N/t TM)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Pflanzliche Gärrückstände: N-Gehalte (in kg N/t FM)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Klärschlamm: P-Gehalte (in kg P/t TM)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Kompost: P-Gehalte (in kg P/t TM)	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Pflanzliche Gärrückstände: P-Gehalte (in kg P/t FM)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Quelle: Umweltbundesamt, 2024b

6 ERNTEMENGEN UND GRÜNLANDPRODUKTION

6.1 Erntemengen an Acker- und Dauerkulturen sowie Gemüse

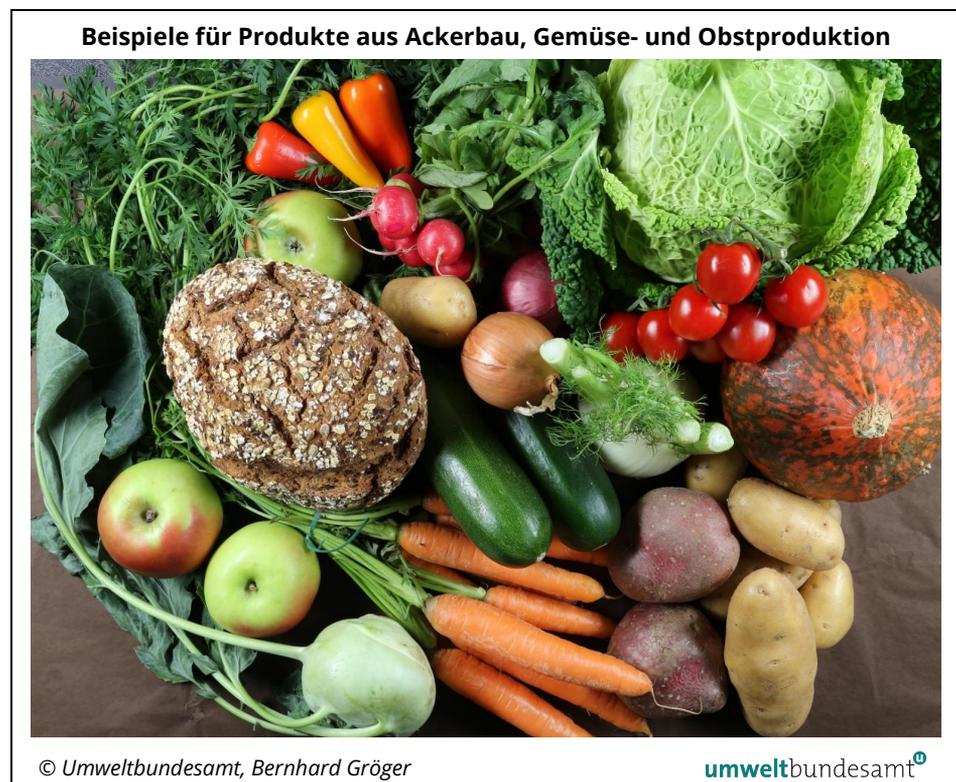
Ertragsdaten der Statistik Austria herangezogen

Für die jährlichen Erntemengen an Feldfrüchten werden die Daten der Ernteerhebungen der Statistik Austria verwendet (z. B. Statistik Austria, 2021a, Statistik Austria, 2022c). Angaben zum Feuchtigkeitsgehalt der Erntemengen wurden den Richtlinien für die Ernteerhebung entnommen (Statistik Austria, 2023c).

Die Gemüseerträge wurden auf Basis der Ertragsdaten der STATAT in der GNB berücksichtigt (z. B. Statistik Austria, 2021b, Statistik Austria, 2022d). Für 2020 sind keine Daten der STATAT zu Gemüseerträgen verfügbar – laut Auskunft der STATAT konnte 2020 aufgrund von Meldeausfällen aus dem Burgenland keine Österreich-Produktion von Gemüse ausgewiesen werden. Um Werte für 2020 zu ermitteln, wurden die Erträge aus 2019 und 2021 interpoliert.

Obst- und Weinerntemengen wurden ebenfalls auf Basis der Ertragsdaten der STATAT eingegeben (z. B. Statistik Austria, 2021c, Statistik Austria, 2022e, Statistik Austria, 2021e, Statistik Austria, 2022f).

*Abbildung 4:
Ernten von Ackerkulturen, Grünlanderträge sowie Erträge aus der Gemüse- und Obstproduktion werden in der GNB als Nährstoffausträge berücksichtigt.*



6.2 Grünlandproduktion

Grünlanderträge der Grünlandkategorien einmähdige Wiesen, zweimähdige Wiesen, drei- und mehrmähdige Wiesen sowie Streuwiesen wurden den Ertragsdaten der STATAT entnommen (Statistik Austria, 2021a, Statistik Austria, 2022c). Diese Erntemengen sind in Tonnen Heuäquivalent (ca. 88 % TM) angegeben. Die Erträge der weiteren Grünlandkategorien Almen, Bergmähder, Dauerweiden (Kulturweiden) sowie Hutweiden wurden aus den jährlichen Ertragsabschätzungen der Tab 2.1.9.4. im Grünen Bericht übernommen (BML, 2023b). Diese Grünland-Ertragsdaten werden als Trockenmasse angegeben, sie wurden in Heuäquivalente (88 % TM) umgerechnet, aus den Rohproteingehalten der Trockenmasse wurden die Stickstoffgehalte der Heuäquivalente ermittelt (Rohproteingehalt/6,25; Wenzl et al., 2012).

Die im EUROSTAT/OECD Handbuch (EUROSTAT/OECD, 2013) vorgeschriebene Unterscheidung nach den Produktions- und Verzehrsmengen (production and consumption) der Grünlanderträge wurde auf Basis der Brutto- (production) und Netto- (consumption)-Erträge der Grünlandkategorien, die jährlich in der Tab 2.1.9.4. im Grünen Bericht publiziert sind, getroffen (BML, 2023b). Es wurden die Verluste in % durch Werbung, Lagerung und Verfütterung in den einzelnen Grünlandkategorien angesetzt, um ausgehend von den Produktionsmengen die Verzehrsmengen zu ermitteln. Gemäß den Vorgaben im EUROSTAT/OECD Handbuch (EUROSTAT/OECD, 2013) werden nur die Verzehrsmengen als N- und P-Output in der nationalen Bilanz angesetzt.

6.3 Stickstoff- und Phosphor-Koeffizienten im Erntegut

N- und P-Gehalte im Erntegut gemäß Literaturangaben eingesetzt

Die N-Koeffizienten, d. h. die N-Gehalte im Erntegut, wurden aus der Richtlinie für die sachgerechte Düngung (Tab. 86–88 in BML, 2023c) übernommen. Weitere N-Gehalte für andere Erntegutkategorien sowie die P-Gehalte wurden der Datensammlung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft entnommen (LfL, 2022).

Die TM-Gehaltsdaten sowie die N- und P-Koeffizienten in verschiedenen Feldfrucht-Kategorien und von Dauerwiesen sind im Anhang (Kapitel 14, Tabelle 15) angeführt.

7 SAATGUTEINTRÄGE

Nach den aktuellen EUROSTAT-Vorgaben (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) wird nur mehr der N- und P-Input mit Saatgut von Getreide und Kartoffeln in der GNB berücksichtigt.

Flächenbasierte N- und P-Einträge ermittelt

Basis der Berechnungen waren die Daten der STATAT zu den jährlichen Anbauflächen einzelner Kulturarten auf dem Ackerland. Für Getreide wurde eine Berechnung der mittleren Saatgutmengen (LKÖ, o. J., AGES, 2023) auf Basis der Flächenanteile der verschiedenen Getreidearten 2019–2022 (Statistik Austria, 2023a) vorgenommen. Die mittleren, flächenanteilmäßig gewichteten N- und P-Inputmengen mit Saatgut wurden in kg N/ha und kg P/ha ermittelt (Tabelle 7).

Tabelle 7: Berechneter, mittlerer Input an Stickstoff und Phosphor im Saatgut für alle Getreide- und Kartoffelflächen Österreichs: Flächenmäßig gewichtete Mittelwerte in kg N/ha und kg P/ha.

Saatgut	Fläche (in ha 2022)	Stickstoff-Input (in kg N per ha)	Phosphor-Input (in kg P per ha)
Getreide [C0000]	734.185	2,25	0,41
Kartoffeln [R1000]	21.441	8,4	1,47

Saatgut macht insgesamt nur einen vergleichsweise geringen Anteil am Input der Brutto-Nährstoffbilanz aus.

8 ERNTERÜCKSTÄNDE ALS NÄHRSTOFFAUSTRAG

Abbildung 5:
Getreidestroh findet Berücksichtigung als Output in der Nährstoffbilanz, wenn es nicht wieder auf die Flächen rückgeführt wird.



Daten zu Stoffströmen von Ernterückständen nicht verfügbar

EUROSTAT sieht Angaben zum Punkt "Ernterückstände, die nicht zu einem späteren Zeitpunkt auf das Feld zurückgeführt werden" auf der Output-Seite der Bilanz vor (EUROSTAT/OECD, 2013, S. 65ff, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024). Da es dazu keine konkreten Zahlen gibt, wird es notwendig sein, diese Mengen auf der Grundlage verfügbarer Referenzen bzw. Expert:inneneinschätzungen zu beurteilen, um die Anteile, den Verbleib und die Verteilung der Ernterückstände auf die verschiedenen Pfade sowie den Verbleib des enthaltenen N und P zu ermitteln.

Getreidestroh wird zum Teil von den Feldern abgeführt und beispielsweise als Einstreu in der Tierhaltung verwendet und kommt mit den Wirtschaftsdüngern wieder auf die Felder zurück. Die restlichen Ernterückstände werden in der Regel am Feld eingearbeitet. Ein geringer Teil wird jedoch permanent zur Energiegewinnung abgeführt. Bisher gibt es nur vereinzelte Angaben zur Verwendung von Stroh in Heizwerken in Niederösterreich (Klima- und Energieberichte Niederösterreich⁴). Die Mengen dieser Abfuhrungen von Getreidestroh für den Zeitraum 2012 bis 2022 sowie die Stickstoff- und Phosphorgehalte sind in Tabelle 8 dargestellt.

⁴ Klima- und Energieberichte - Land Niederösterreich (noel.gv.at)

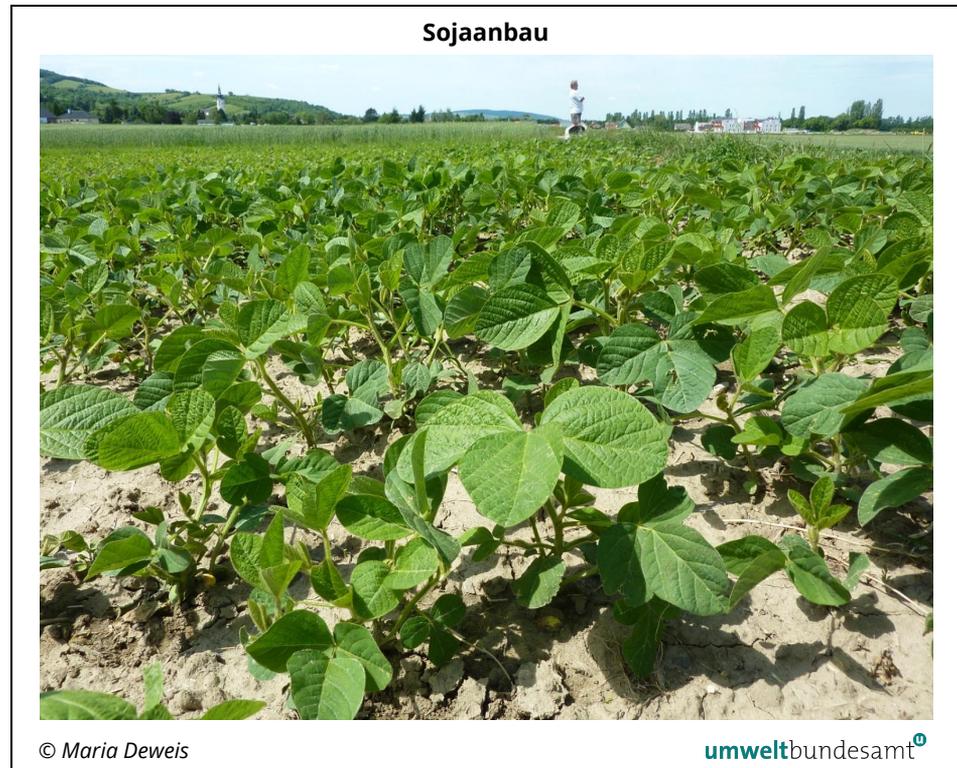
*Tabelle 8:
Getreidestroh zur
energetischen
Verwertung in NÖ.*

Jahr	Menge (in 1.000 t)	N-Gehalte (in kg N/t Stroh - 86 % TM, LfL, 2022a)	P-Gehalte (in kg N/t Stroh - 86 % TM, LfL, 2022a)
2012	19,8	5	1,31
2013	16,9	5	1,31
2014	16,9	5	1,31
2015	16,9	5	1,31
2016	16,9	5	1,31
2017	16,9	5	1,31
2018	16,9	5	1,31
2019	16,9	5	1,31
2020	12,8	5	1,31
2021	12,8	5	1,31
2022	9,77	5	1,31

*Datengrundlage: Klima- und Energieberichte NÖ, z. B.: Amt der NÖ Landesregierung, 2020,
eigene Datenzusammenstellung*

9 BIOLOGISCHE STICKSTOFF-FIXIERUNG

Abbildung 6:
Leguminosen (zum Beispiel Sojabohnen) leben in Symbiose mit Knöllchenbakterien, die den Stickstoff aus der Luft fixieren.



Unter biologischer Stickstofffixierung sind grundsätzlich die Einträge an Luftstickstoff durch symbiontisch lebende Wurzelknöllchenbakterien der Körner- und Blattleguminosen in den Boden gemeint. Gemäß aktueller EUROSTAT-Vorgaben ist die biologische N-Fixierung freilebender Mikroorganismen nicht in diesem Bilanzposten berücksichtigt.

Gesamte N-Fixierungsleistung von Ackerkulturen wird einbezogen

In den zuletzt an EUROSTAT übermittelten N-Bilanzen für die Landwirtschaft Österreichs wurde für die biologische N-Fixierung durch Leguminosen nur die Vorfruchtwirkung von Ackerkulturen mit Leguminosen berücksichtigt (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021). Die Vorgaben von EUROSTAT sehen jedoch die Berücksichtigung der gesamten N-Fixierungsleistung der Leguminosen vor (EUROSTAT/OECD, 2013, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024).

Ab 2026 soll die biologische Stickstoff-Fixierung gemäß der SAIO-Implementierungs-Verordnung zu Statistiken zu Nährstoffen nicht nur von Ackerflächen, sondern auch von Grünlandflächen (Permanent Grassland) einbezogen werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024).

Es wurden Einschätzungen für die biologische N-Fixierleistungen zu den von EUROSTAT vorgegebenen Kategorien (Leguminosen) durch Expert:innen der Universität für Bodenkultur Wien abgegeben (Gollner und Wohlmuth, 2023), welche für die N-Bilanz übernommen wurden. Diese Schätzungen beruhen auf Mittelwerten für Österreich und sind unabhängig von konventioneller oder bio-

logischer Bewirtschaftung. Für die Schätzungen wurden verschiedene Methoden verwendet (Palmero et al., 2022, Ciampitti und Salvagiotti, 2018, Kolbe, 2008, Kolbe und Köhler, 2008).

Tabelle 9: *Biologische Stickstoff-Fixierung durch Leguminosen.*

Jahr	Fläche der Leguminosen (in 1.000 ha)	N-Fixierung (in t gesamt)	Futtererbsen (in kg N/ha)	Ackerbohne (in kg N/ha)	Soja (in kg N/ha)	Luzerne (in kg N/ha)	Andere Leguminosen, grün geerntet (Klee und Rotklee), (in kg N/ha)
2012	148	21.836	90	110	140	180	170
2013	147	21.809	90	110	140	180	170
2014	151	22.177	90	110	140	180	170
2015	165	23.980	90	110	140	180	170
2016	156	22.576	90	110	140	180	170
2017	167	24.237	90	110	140	180	170
2018	167	24.219	90	110	140	180	170
2019	169	24.674	90	110	140	180	170
2020	219	24.842	90	110	140	180	170
2021	226	25.742	90	110	140	180	170
2022	235	27.205	90	110	140	180	170

Quellen: Statistik Austria (2022b), Gollner und Wohlmuth (2023)

10 ATMOSPHERISCHE DEPOSITION

Die atmosphärische Deposition bezeichnet den Austrag von Luftschadstoffen aus der Atmosphäre auf die Flächen. In der GNB wird nur der Stickstoff-Eintrag auf die landwirtschaftlichen Flächen durch Deposition in die Bilanz einbezogen, für Phosphor ist dies nicht vorgesehen. Die Fläche, auf die sich die Deposition von Stickstoff bezieht, ist die gesamte Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN). Es werden N-Einträge auf Basis der europaweiten EMEP-Depositionsmodellierung (European Monitoring and Evaluation Programme⁵, EMEP, 2022) verwendet. Die zugrunde liegende Emissionsdatenmodellierung beinhaltet die regionalen Emissionen und den Ferntransport.

**N-Depositionsdaten
auf Basis von EMEP
verwendet**

Das Umweltbundesamt führte eine Neuberechnung der Critical Load Überschreitung für Österreich für den Zeitraum 1990–2021 durch. Dabei wurden auch die Jahres-Mittelwerte der Deposition für Österreich auf Basis der neuesten EMEP Daten errechnet (Umweltbundesamt, o. J.). Für die landwirtschaftliche Nutzfläche wird der N-Depositions-Koeffizient für naturnahe Flächen herangezogen. Die LN, die jährliche N-Deposition und der jährliche durchschnittliche N-Depositions-Koeffizient für naturnahe Flächen in Österreich für den Zeitraum 2012–2022 sind in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10:
Stickstoffdeposition auf
der landwirtschaftlichen
Fläche.

Tonnen N	LN (in 1.000 ha)	N Deposition (in t N)	N Deposition (in kg N/ha)
2012	2.864	35.971	12,56
2013	2.862	35.276	12,32
2014	2.716	33.791	12,44
2015	2.720	32.858	12,08
2016	2.671	32.917	12,32
2017	2.656	32.748	12,33
2018	2.654	30.486	11,49
2019	2.652	28.463	10,73
2020	2.603	26.365	10,13
2021	2.603	26.964	10,36
2022	2.603	26.964	10,36

Quelle: Umweltbundesamt.

⁵ <http://www.emep.int>

11 STICKSTOFF-EMISSIONEN

Stickstoff-Emissionen aus landwirtschaftlichen Quellen können in Form von N_2O , NH_3 und NO_x auftreten. Die Stickstoff-Emissionen in die Luft werden jährlich im Rahmen der UNFCCC- und UNECE-CLRTAP- (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution der United Nations Economic Commission for Europe) sowie der EU-Berichtspflichten erfasst (Umweltbundesamt, 2024a, Umweltbundesamt, 2024b). Die NH_3 -, NO_x -, und N_2O -Emissionsmengen des Sektors Landwirtschaft der Sub-Sektoren 3B (Manure Management, Wirtschaftsdüngermanagement), 3D (Agricultural Soils, landwirtschaftliche Böden) und 3F (Field burning, Strohverbrennung am Feld) wurden in Reinstickstoffmengen umgerechnet und in die Stickstoffbilanz integriert, um die Netto-Stickstoffbilanz zu ermitteln.

**Verbindung zur OLI
hergestellt**

Die Stickstoff-Emissionen des Sektors Landwirtschaft für den Zeitraum 2012–2022 sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: N-Emissionen aus Manure Management (Sub-Sektor 3B), Agricultural Soils (Sub-Sektor 3D) und Field burning of Agricultural Residues (Sub-Sektor 3F).

In Tonnen Stickstoff	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Manure Management (3B), Stall + Hof + Lagerung	25.986	26.094	26.349	26.631	26.893	27.322	27.232	27.183	27.283	27.541	27.455
davon NH ₃ -N	24.625	24.727	24.968	25.235	25.483	25.889	25.813	25.774	25.883	26.135	26.056
davon NO _x -N	270	269	268	269	269	271	271	271	270	271	270
davon N ₂ O-N	1.091	1.099	1.113	1.128	1.141	1.162	1.148	1.138	1.130	1.135	1.129
Agricultural Soils (3D)*	37.341	37.204	38.177	38.824	39.767	39.490	38.345	36.983	36.759	36.770	35.695
davon NH ₃ -N	28.181	28.157	28.771	29.248	29.880	29.892	28.987	27.919	27.661	27.575	26.838
davon NO _x -N	4.872	4.815	4.952	5.131	5.249	5.142	5.011	4.794	4.798	4.875	4.673
davon N ₂ O-N	4.278	4.225	4.445	4.438	4.632	4.451	4.344	4.267	4.300	4.320	4.185
Field burning (3F), Getreide	9,01	7,32	9,68	6,82	6,92	4,81	3,59	3,35	0,09	NO	NO
davon NH ₃ -N	6	5	6	4	4	3	2	2	0	NO	NO
davon NO _x -N	3	3	3	2	2	2	1	1	0	NO	NO
davon N ₂ O-N	0,13	0,1	0,14	0,1	0,1	0,07	0,05	0,05	0	NO	NO
Summe N-Emissionen	63.327	63.298	64.527	65.456	66.661	66.812	65.578	64.165	64.043	64.311	63.149

*inkludiert Mineraldünger- und Wirtschaftsdünger-Ausbringung, Klärschlamm- und Kompostausbringung, Weidehaltung

NO = not occurring

Quelle: Umweltbundesamt, 2024a, Umweltbundesamt, 2024b

12 ERGEBNIS DER STICKSTOFF-BILANZ

Brutto- und Netto-Stickstoffbilanz

In den Vorgaben (EUROSTAT/OECD, 2013, EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024) wird zwischen der Brutto- und der Netto-Stickstoff-Bilanz differenziert. Der Überschuss der Brutto-Stickstoff-Bilanz charakterisiert die Gesamtmenge an Stickstoff, die den Bilanzraum Landwirtschaft verlässt (überwiegend in Form von reaktiven N-Verbindungen) und potenziell Beeinträchtigungen in den Umweltmedien Boden, Gewässer und Atmosphäre verursachen kann. Bei der Netto-Stickstoff-Bilanz wird der Brutto-N-Überschuss um die gasförmigen NH_3 -, N_2O - und NO_x -Verluste (siehe Kap. 11) vermindert, sodass das verbleibende Netto-Stickstoff-Bilanzergebnis nur das Gefährdungspotenzial für Boden und Gewässer quantifiziert (Bach, Godlinski und Greef, 2011).

Brutto-N-Bilanz sinkt

Die Ergebnisse der Brutto-N- und Netto-N-Bilanz für Österreich sind in Tabelle 12 und Abbildung 7 dargestellt. Der Brutto-Stickstoff-Überschuss pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche schwankt zwischen den Jahren, sinkt aber tendenziell von 2012 bis 2022. Er beträgt im Mittel der letzten fünf Jahre (2018–2022) rund 37 kg N/ha/Jahr. Im Vergleich dazu betrug er im Mittel der Jahre 2012–2016 42 kg N/ha.

Ein ähnliches Bild zeichnet sich beim Netto-N-Überschuss ab, er beträgt im Mittel der letzten fünf Jahre 12 kg N/ha.

Stickstoff-Effizienz steigt

Das Ergebnis wird zum einen von der Bezugsgröße für die Stickstoffbilanz beeinflusst, der landwirtschaftlich genutzten Fläche, die in Österreich im Abnehmen begriffen ist. Zudem prägen die Witterungsbedingungen in den einzelnen Jahren die Ertragsmengen und damit die Stickstoff-Mengen auf der Output-Seite der Bilanz. Schwankungen der Erträge führen beim Ergebnis der N- und auch der P-Bilanz zu stärkeren Ausschlägen. Die N-Effizienz (das Verhältnis vom gesamten Stickstoff-Output und dem gesamten Stickstoff-Input) steigt tendenziell über die Jahre an, sie beträgt 66 % im Jahr 2012 und 74 % im Jahr 2022.

In Tabelle 12 sind die Ergebnisse der N-Bilanzen für die Jahre 2012 bis 2022 dargestellt.

Erträge steigen

Das Niveau der Brutto-Stickstoff-Überschüsse im Durchschnitt der letzten elf Jahre (2012–2022) liegt bei rund 40 kg N/ha. Trotz methodischer Veränderungen und Aktualisierungen aufgrund neuer Vorgaben, Daten und Erkenntnisse bei den einzelnen Bilanzposten auf der Input- und Outputseite dürfte sich das Ergebnis dieses Agrarumweltindikators bei einem hohen Grad an Stickstoff-Effizienz für Österreich auf diesem Niveau einpendeln. Dies zeigt auch ein Vergleich mit den zuletzt berechneten nationalen Stickstoffbilanzen der Landwirtschaft (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021). Der Trend der Stickstoff-Überschüsse zeigt dabei eine Abnahme, was aus Umweltsicht positiv zu bewerten ist und vor allem auf steigende Ernteerträge pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche zurückzuführen ist. Diese Entwicklung zeigt sich auch in den jährlichen Daten zur Feldfrucht- und Dauerwiesenproduktion der Statistik Austria (Statistik Austria, 2022c, Statistik Austria, 2023b).

Durch die Darstellung von Brutto- und Netto-Stickstoffbilanzen erfolgt eine Kopplung mit den Stickstoff-Emissionsdaten der Treibhausgas- und Luftschadstoffinventuren der Länder (für Österreich: Umweltbundesamt, 2024a, Umweltbundesamt, 2024b), was die Aussagekraft dieses Indikators erhöht.

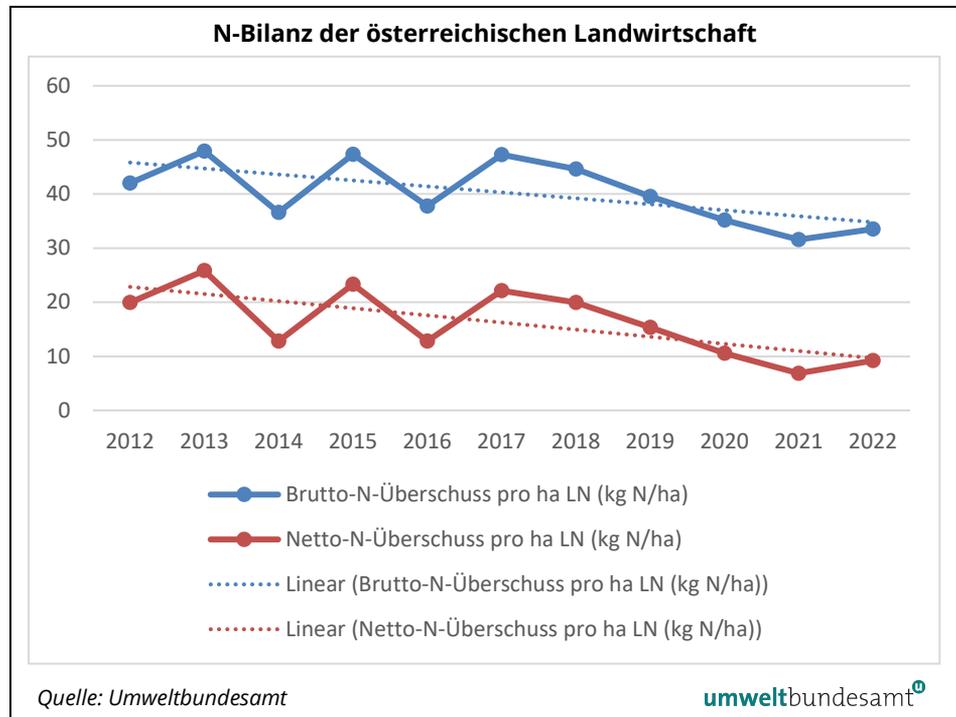
***Harmonisierung führt
zu besserer
Vergleichbarkeit der
Ergebnisse***

Die von EUROSTAT vorgegebenen und in dieser Studie – soweit zum derzeitigen Wissens- und Kenntnisstand möglich – implementierten Änderungen der Berechnungsmethodik haben eine weitere Harmonisierung der Vorgaben und damit eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Länder zum Ziel. Dies wird in Zukunft das Erkennen von hot spots des Nährstoffeinsatzniveaus der Landwirtschaft verbessern und gleichzeitig Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Nährstoffüberschüsse auf Länderebene ermöglichen.

Tabelle 12: Übersicht über die N-Bilanzergebnisse zwischen 2012 und 2022, Bezugsgröße Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN): N-Input und N-Output, Ergebnis der Brutto-Stickstoff-Bilanz, der Netto-Stickstoff-Bilanz sowie die N-Effizienz.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LN (in 1.000 ha)	2.864	2.862	2.716	2.720	2.671	2.656	2.654	2.652	2.603	2.603	2.603
N-Input (in kg/ha)	125	126	136	137	143	137	130	130	138	129	131
N in Mineraldüngern	38	39	45	46	49	42	38	39	45	36	37
N in organ. Düngern (ohne Wirtschaftsdünger)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N in Wirtschaftsdüngern (inkl. Lagerveränderungen)	64	64	67	67	69	70	69	68	69	69	69
N-Fixierung	8	8	8	9	8	9	9	9	10	10	10
N-Deposition	13	12	12	12	12	12	11	11	10	10	10
N in Saatgut	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N-Output (in kg/ha)	83	78	99	90	105	89	86	91	102	98	97
N im Erntegut	37	37	48	42	49	43	42	46	49	47	47
N in Pflanzen, die auf Ackerland grün geerntet werden	13	12	16	14	16	14	13	13	15	14	13
N in Grünlanderträgen (Netto-Produktionsmengen = Konsum, Consumption)	33	28	35	34	40	33	31	31	38	37	37
N Bilanzergebnis Brutto (in kg N/ha)	42	48	37	47	38	47	45	40	35	32	33
N Bilanzergebnis Netto (in kg N/ha)	20	26	13	23	13	22	20	15	11	7	9
N-Effizienz (in %)	66	62	73	65	74	65	66	70	74	76	74

Abbildung 7:
Brutto-N-Bilanzergeb-
nisse (Brutto-N-Über-
schuss) und Netto-N-
Überschüsse der öster-
reichischen Landwirt-
schaft für die Jahre
2012–2022, berechnet
nach EUROSTAT/OECD-
Methode
(EUROSTAT/OECD, 2013).



13 ERGEBNIS DER PHOSPHOR-BILANZ

Bei der Phosphor-Bilanz wird nicht zwischen Brutto- und Netto-Bilanz unterschieden, da – im Unterschied zu Stickstoff – keine gasförmigen P-Verluste auftreten. In Tabelle 13 sind die P-Bilanzen für die Jahre 2012–2022 dargestellt. Die P-Bilanzergebnisse pendeln in diesem Zeitraum zwischen rd. +2 und -2 kg P/ha, der Mittelwert für diese Jahre beträgt 0,1 kg P/ha. In Abbildung 8 ist der Verlauf der P-Überschüsse von 2012 bis 2022 ersichtlich.

P-Überschuss sinkt und pendelt um Null

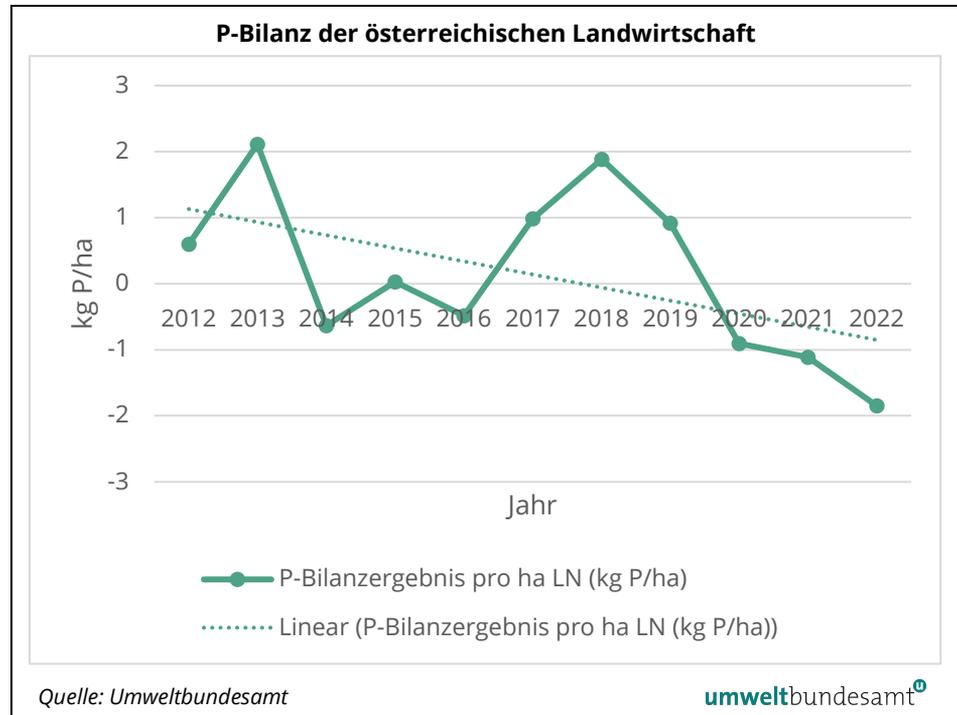
Der P-Überschuss beträgt in den letzten fünf Jahren (2018–2022) im Durchschnitt -0,2 kg P/ha/Jahr und ist damit leicht negativ. Die Bezugsgröße der Bilanz ist die landwirtschaftlich genutzte Fläche, die in Österreich im Abnehmen begriffen ist. Für das Jahr 2022 wurde der höchste negative P-Saldo mit -1,8 kg P/ha ermittelt, was auf vergleichsweise geringe P-Mineraldüngerverkaufszahlen in diesem Jahr zurückzuführen ist. Die etwas höheren P-Überschussmengen pro Hektar in den Jahren 2013 und 2018 (siehe Abbildung 8) sind darauf zurückzuführen, dass in diesen Jahren vergleichsweise geringere Erträge erzielt wurden.

In Übereinstimmung auch mit den zuletzt berechneten nationalen Phosphorbilanzen der Landwirtschaft (Umweltbundesamt, 2019, Umweltbundesamt, 2021) zeigt sich, dass vor allem die tendenziell steigenden Ernteerträge pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche sowie die sinkenden P-Mineraldüngerabsatzmengen diesen Trend der abnehmenden P-Bilanz beeinflussen.

Tabelle 13: Übersicht über die P-Bilanzergebnisse zwischen 2012 und 2022, Bezugsgröße Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN): P-Input, P-Output, Ergebnis der Phosphor-Bilanz sowie P-Effizienz.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
LN (in 1.000 ha)	2.864	2.862	2.716	2.720	2.671	2.656	2.654	2.652	2.653	2.654	2.655
P-Input (in kg/ha)	15,3	16,0	16,8	16,2	17,8	16,5	16,9	16,9	16,5	15,6	14,5
P in Mineraldüngern und organ. Düngern (ohne Wirtschaftsdünger)	5,0	5,7	5,9	5,4	6,6	5,3	5,8	5,9	5,5	4,5	3,4
P in Wirtschaftsdüngern (inkl. Lagerveränderungen)	10,2	10,2	10,7	10,7	11,0	11,1	11,0	10,9	10,9	10,9	11,0
P in Saatgut	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
P-Output (in kg/ha)	14,7	13,9	17,4	16,2	18,2	15,6	15,0	16,0	17,4	16,7	16,4
P im Erntegut	7,7	7,5	9,5	8,9	9,7	8,4	8,3	9,1	9,4	9,1	8,9
P in Pflanzen, die auf Ackerland grün geerntet werden	2,0	1,9	2,3	2,0	2,3	2,0	2,0	2,1	2,3	2,1	2,0
P in Grünlanderträgen (Netto-Produktionsmengen = Konsum, Consumption)	5,1	4,5	5,6	5,3	6,2	5,1	4,8	4,8	5,7	5,5	5,5
P Bilanzergebnis (in kg P/ha)	0,6	2,1	-0,6	0,0	-0,5	1,0	1,9	0,9	-0,9	-1,1	-1,8
P-Effizienz (in %)	96	87	104	100	103	94	89	95	105	107	113

Abbildung 8:
P-Bilanzergebnisse der
österreichischen Land-
wirtschaft für die Jahre
2012–2022, berechnet
nach EUROSTAT/OECD-
Methode
(EUROSTAT/OECD, 2013).



14 ANHANG

Tabelle 14: Brutto-Stickstoff- und Phosphorausscheidungen verschiedener Tierkategorien in kg N/Tier und Jahr und kg P/Tier und Jahr.

	Brutto-Stickstoff-Ausscheidungs-Koeffizient in kg N pro Tier (Stallplatz) und Jahr	Phosphor-Ausscheidungs-Koeffizient in kg P pro Tier (Stallplatz) und Jahr
Rinder, bis 1 Jahr [A2010]	35	-
Rinder, bis 1 Jahr, für Schlachtzwecke [A2010B]	-	3,1
Rinder, bis 1 Jahr, nicht für Schlachtzwecke [A2010C]	-	5,9
Rinder, männlich, 1–2 Jahre [A2120]	58,8	8,6
Rinder, weiblich, 1–2 Jahre, für Schlachtzwecke [A2220B]	58,8	8,6
Rinder, weiblich, 1–2 Jahre, nicht für Schlachtzwecke [A2220C]	60,8	8,6
Rinder, ab 2 Jahre [A2030]	64,3	-
Rinder, männlich, ab 2 Jahre [A2130]	-	10,8
Rinder, weiblich, ab 2 Jahre, für Schlachtzwecke [A2230B]	-	11,1
Rinder, weiblich, ab 2 Jahre, nicht für Schlachtzwecke [A2230C]	-	11,1
Milchkühe [A2300F]	106,8	16,3
Mutter- und Ammenkühe ohne Nachzucht [A2300G]	77,2	9,3
Ferkel, unter 20 kg [A3110]	3,4	0,7
Jungsauen, 20 bis 50 kg [A3131]	12,9	2,2
Mastschweine, ab 50 kg [A3132]	12,9	2,2
Zuchtschweine [A3120_3133]	22,2	-
Zuchteber [A3133]	-	5,4
Zuchtsauen, gedeckt [A3120K]	-	4,6
Zuchtsauen, nicht gedeckt [A3120L]	-	4,6
Mutterschafe [A4110K]	14	1,7
Andere Schafe [A4120]	10,9	1,6
Mutterziegen [A4210K]	13,1	2,0
Andere Ziegen [A4220]	10,3	1,6
Mastküken und Jungmasthühner [A5140]	0,37	0,07
Legehennen, Hähne [A5110O]	0,63	0,18
Enten [A5210]	0,48	0,11
Gänse [A5220]	0,48	0,11
Truthühner [A5230]	1,4	0,3

	Brutto-Stickstoff-Ausscheidungs-Koeffizient in kg N pro Tier (Stallplatz) und Jahr	Phosphor-Ausscheidungs-Koeffizient in kg P pro Tier (Stallplatz) und Jahr
Strauße [A5410]	5,2	1,4
Anderes Geflügel [A5900]	0,17	0,04
Pferde [A1100]	47,9	7,9

Quelle: aus BML, 2023c, BMNT / BMLRT, 2022, eigene Zusammenstellung.

Erläuterung: Für alle Rinder- und Schweinekategorien wurden fütterungsbasierte, jährlich berechnete Stickstoff-Ausscheidungskoeffizienten eingesetzt (BMNT / BMLRT, 2022). In eckiger Klammer sind die Klassifizierungs-Codes gemäß EUROSTAT-Vorgaben angegeben (EUROSTAT, 2023a).

Tabelle 15: Ackerkulturen und Grünlanderträge: Trockenmasse (TM)-Gehalt, N- und P-Koeffizienten.

	% TM-Gehalt des Ernteguts	N-Koeffizient in kg N/t Erntegut	P-Koeffizient in kg P/t Erntegut
Winterweichweizen, Sommerweichweizen und Dinkel [C1111, C1112]	86	21	3,5
Hartweizen (Durum) [C1120]	86	23	3,5
Roggen [C1210]	86	16	3,5
Wintermenggetreide [C1220]	86	19	3,5
Wintergerste [C1310]	86	18	3,5
Sommergerste [C1320]	86	18	3,5
Sommernenggetreide [C1420]	86	18	3,5
Hafer [C1410]	86	16	3,5
Körnermais [C1500]	86	13	3,5
Triticale [C1600]	86	18	3,5
Rispenhirse [C1700]	87	18	3,5
Anderes Getreide [C1900]	86	23	2,8
Körnererbsen [1100]	86	32	4,8
Pferde(Acker)bohnen [P1200]	86	42	5,3
Andere Hülsenfrüchte (Wicken, Platterbsen, Süßlupinen, u. a.) [P9000]	86	36	4,8
Erdäpfel [R1000]	Produktgewicht	3,5	0,6
Zuckerrüben [R2000]	Produktgewicht	1,8	0,4
Andere Hackfrüchte (Futterrüben, Kohlrüben und Futtermöhren) [R9000]	Produktgewicht	1	0,4
Raps und Rüben [I1111, I1112]	92	33	8
Sonnenblumen [I1120]	92	26	7
Sojabohnen [I1130]	87	55	7
Andere Ölfrüchte (Ölkürbis u. a. Ölfrüchte) [I1190]	92	30	13
Hanf (Stroh) [I2200]	-	4	1,3
Hopfen [I4000]	-	30	4,4

	% TM-Gehalt des Ernteguts	N-Koeffizient in kg N/t Erntegut	P-Koeffizient in kg P/t Erntegut
Aromatische, medizinische und kulinarische Pflanzen [I5000]: Mohn	90	100	4,2
Energiepflanzen [I6000]: Energiegräser	85	13	1,7
Silo- und Grünmais [G3000]	32	4	0,7
Andere Leguminosen (Rotklee und sonstige Kleearten, Kleegrasmischungen) [G2900]	88	20	2,7
Luzerne [2100]	88	22	2,7
Anderes Getreide, das grün geerntet wird (Grünschnittroggen) [G9100]	32	5	0,7
Andere Pflanzen, die grün geerntet werden (Sonstiges Feldfutter: Futtergräser, Gemenge) [G9900]	32	5	0,7
Ackerwiesen, -weiden [G1000]	88	18,73-20,42 ⁶	3
Dauergrünland [J0000]	88	17,6-18,4 ⁷	2,8

Quelle: aus BML, 2023b, BML, 2023c, LfL, 2022, Statistik Austria, 2023c, eigene Zusammenstellung.

Erläuterung: In eckiger Klammer sind die Klassifizierungs-Codes gemäß EUROSTAT-Vorgaben angegeben (EUROSTAT, 2023b)

⁶ Jährlicher N-Koeffizient berechnet auf Basis von Tab. 2.1.12 (2012–2014), 2.1.32 (2015) und 2.1.9.4 (2016–2022) im Grünen Bericht (z. B. BML (2023b).

⁷ Jährlicher N-Koeffizient berechnet auf Basis von Tab. 2.1.12 (2012–2014), 2.1.32 (2015) und 2.1.9.4 (2016–2022) im Grünen Bericht (z. B. BML (2023b).

15 **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Architektur der SAIO-Basisverordnung und der fünf Durchführungsverordnungen (EUROSTAT, 2022).	11
Abbildung 2:	Methodik der Stickstoffbilanz der Landwirtschaft gemäß EUROSTAT-Vorgaben (EUROSTAT/OECD, 2013).....	12
Abbildung 3:	Als "Andere organische Düngemittel" werden Klärschlamm, Kompost und pflanzliche Gärrückstände aus Biogasanlagen bezeichnet. Diese werden als Nährstoffeinträge in der GNB berücksichtigt.	19
Abbildung 4:	Ernten von Ackerkulturen, Grünlanderträge sowie Erträge aus der Gemüse- und Obstproduktion werden in der GNB als Nährstoffausträge berücksichtigt.	21
Abbildung 5:	Getreidestroh findet Berücksichtigung als Output in der Nährstoffbilanz, wenn es nicht wieder auf die Flächen rückgeführt wird.	24
Abbildung 6:	Leguminosen (zum Beispiel Sojabohnen) leben in Symbiose mit Knöllchenbakterien, die den Stickstoff aus der Luft fixieren.	26
Abbildung 7:	Brutto-N-Bilanzergebnisse (Brutto-N-Überschuss) und Netto-N-Überschüsse der österreichischen Landwirtschaft für die Jahre 2012–2022, berechnet nach EUROSTAT/OECD-Methode (EUROSTAT/OECD, 2013).....	34
Abbildung 8:	P-Bilanzergebnisse der österreichischen Landwirtschaft für die Jahre 2012–2022, berechnet nach EUROSTAT/OECD-Methode (EUROSTAT/OECD, 2013).....	37

16 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Mineraldünger-Absatzmengen in t Reinstickstoff, Vergleich der verwendeten Daten in der GNB und im NIR.	14
Tabelle 2:	Mineraldünger-Absatzmengen in t Phosphor.....	14
Tabelle 3:	Vergleich der N-Koeffizienten in der GNB und im NIR (Umweltbundesamt, 2024b) mit den N-Koeffizienten der RL SGD 8 (BML, 2023c) für Milchkühe und Zuchtschweine in kg Brutto-N/Tierplatz/Jahr,.....	16
Tabelle 4:	Input an Brutto-Stickstoff und Phosphor aus Wirtschaftsdüngern.....	17
Tabelle 5:	Lagerveränderungen an organischen Düngern basierend auf Daten der Außenhandelsbilanz 2023.....	18
Tabelle 6:	Sonstige organische Düngemittel, mit dem NIR abgeglichene Mengen.	20
Tabelle 7:	Berechneter, mittlerer Input an Stickstoff und Phosphor im Saatgut für alle Getreide- und Kartoffelflächen Österreichs: Flächenmäßig gewichtete Mittelwerte in kg N/ha und kg P/ha. .	23
Tabelle 8:	Getreidestroh zur energetischen Verwertung in NÖ.....	25
Tabelle 9:	Biologische Stickstoff-Fixierung durch Leguminosen.	27
Tabelle 10:	Stickstoffdeposition auf der landwirtschaftlichen Fläche.....	28
Tabelle 11:	N-Emissionen aus Manure Management (Sub-Sektor 3B), Agricultural Soils (Sub-Sektor 3D) und Field burning of Agricultural Residues (Sub-Sektor 3F).	30
Tabelle 12:	Übersicht über die N-Bilanzergebnisse zwischen 2012 und 2022, Bezugsgröße Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN): N-Input und N-Output, Ergebnis der Brutto-Stickstoff-Bilanz, der Netto-Stickstoff-Bilanz sowie die N-Effizienz.....	33
Tabelle 13:	Übersicht über die P-Bilanzergebnisse zwischen 2012 und 2022, Bezugsgröße Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN): P-Input, P-Output, Ergebnis der Phosphor-Bilanz sowie P-Effizienz.	36
Tabelle 14:	Brutto-Stickstoff- und Phosphorausscheidungen verschiedener Tierkategorien in kg N/Tier und Jahr und kg P/Tier und Jahr.	38
Tabelle 15:	Ackerkulturen und Grünlanderträge: Trockenmasse (TM)-Gehalt, N- und P-Koeffizienten.	39

17 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Begriff
AMA	Agrarmarkt Austria
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme
ESS	Europäisches Statistisches System
EUROSTAT	Statistisches Amt der Europäischen Union
FM	Frischmasse
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GNB	Gross Nutrient Balance (Brutto-Nährstoffbilanz)
IIR	Austria's Informative Inventory Report
KN	Kombinierte Nomenklatur
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
N	Stickstoff
NB	Nitrogen Balance (Stickstoffbilanz)
NIR	National Inventory Report
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OLI	Österreichische Luftschadstoffinventur
P	Phosphor
PB	Phosphorus Balance (Phosphorbilanz)
RL SGD	Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland
SAIO	Statistics on agricultural inputs and outputs
STATAT	Statistik Austria
TM	Trockenmasse
WJ	Wirtschaftsjahr

18 LITERATUR

- AGES, 2023. *Österreichische Beschreibende Sortenliste 2023 Landwirtschaftliche Pflanzenarten* [online]. Schriftenreihe 21/2023 [Zugriff am: 28. August 2024]. Verfügbar unter: <https://bsl.baes.gv.at/>
- AMA, 2023. *Düngemittelabsatz ab 2014/15* [online]. Agrarmarkt Austria. online, letzte Aktualisierung Oktober 2023 [Zugriff am: 31. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.ama.at/marktinformationen/getreide-und-olsaaten/dungemittel>
- AMT DER NÖ LANDESREGIERUNG, 2020. *Umwelt-, Energie- und Klimabericht 2020* [online]. St. Pölten. Verfügbar unter: <http://www.noe.gv.at/noe/Umweltschutz/Publikationen-Umweltschutz.html>
- BACH, M., F. GODLINSKI und J.M. GREEF, 2011. *Handbuch Berechnung der Stickstoff-Bilanz für die Landwirtschaft in Deutschland Jahre 1990-2008*. Braunschweig, Deutschland.
- BML, 2023a. *GAP-Strategieplan Österreich 2023-2027. Version 2.1* [online]. Wien. Verfügbar unter: https://info.bml.gv.at/dam/jcr:9c4240ab-186b-4369-92bf-96a88d2e3189/GSP%20AT_Version%202.1_Bewilligungsdatum%2023.08.2023.pdf
- BML, 2023b. *Grüner Bericht 2023. Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft gemäß § 9 des Landwirtschaftsgesetzes* [online]. Verfügbar unter: www.gruenerbericht.at/
- BML, 2023c. *Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft*. 8. Auflage, aktualisierte Version 2023. Wien.
- BMLF, 2010. *Richtlinie für die Anwendung von Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft* [online]. Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz. Verfügbar unter: <https://info.bml.gv.at/dam/jcr:2734a26b-9d45-4ba4-8d41-14564681cff5/Richtlinie%20f%C3%BCr%20die%20Anwendung%20von%20Kompost%20aus%20biogenen%20Abf%C3%A4llen%20in%20der%20Landwirtschaft.pdf>
- BMNT / BMLRT, 2022. *Minderungspotenziale zu Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen aus der Nutztierhaltung unter besonderer Berücksichtigung ernährungsbezogener Faktoren (MiNutE)* [online]. Finanzierungspartner: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Universität für Bodenkultur - Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Fixkraft-Futtermittel GmbH, Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. Wien. Verfügbar unter: https://dafne.at/content/report_release/436a9275-4a83-4d9e-aa73-32acf5c196e6_0.pdf
- CIAMPITTI, I.A. und F. SALVAGIOTTI, 2018. New Insights into Soybean Biological Nitrogen Fixation [online]. *Agronomy Journal*, 110(4), 1185-1196. Agronomy Journal. Verfügbar unter: [doi:10.2134/agronj2017.06.0348](https://doi.org/10.2134/agronj2017.06.0348)

- EMEP, 2022. *Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components. Status Report* [online]. European Monitoring and Evaluation Programme. Oslo [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://emep.int/publ/reports/2022/EMEP_Status_Report_1_2022.pdf
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2006. *Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlame: Entwicklung von Agrarumweltindikatoren zur Überwachung der Integration von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik*. KOM(2006) 508 [online]. EUROPÄISCHE KOMMISSION. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0508&from=de>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020a. *EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen* [online]. COM(2020) 380 final [Zugriff am: 16. September 2024]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020b. *Vom Hof auf den Tisch – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen* [online]. COM(2020) 381 final [Zugriff am: 16. September 2024]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023a. *Durchführungsverordnung (EU) 2023/1537 der Kommission mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Statistiken zur Verwendung von Pflanzenschutzmitteln, die während der Übergangsregelung 2025-2027 für das Bezugsjahr 2026 zu übermitteln sind, und in Bezug auf Statistiken zu in Verkehr gebrachten Pflanzenschutzmitteln. (EU) 2023/1537.*
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023b. *Durchführungsverordnung (EU) 2023/1538 der Kommission vom 25. Juli 2023 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Statistiken über die pflanzliche Erzeugung.*
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023c. *Durchführungsverordnung (EU) 2023/1579 der Kommission vom 31. Juli 2023 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Agrarpreisstatistiken.*
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023d. *Durchführungsverordnung (EU) 2023/2745 der Kommission vom 8. Dezember 2023 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Statistiken über die tierische Erzeugung.*
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2024. *Durchführungsverordnung (EU) 2024/2212 der Kommission vom 3. September 2024 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Statistiken zu Nährstoffen.*

- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2000. *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. 2000/60/EG.*
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2021. *Verordnung (EU) 2021/2115 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 sowie der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013.*
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2022. *Verordnung (EU) 2022/2379 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. November 2022 über Statistiken zu landwirtschaftlichen Betriebsmitteln und zur landwirtschaftlichen Erzeugung, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 617/2008 der Kommission sowie zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 1165/2008, (EG) Nr. 543/2009 und (EG) Nr. 1185/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Richtlinie 96/16/EG des Rates. COM (2022) 2379.*
- EUROSTAT, 2017. *Gross Nutrient Balances. ESS Agreement* [online]. ESSC 2017/35/9/DE [Zugriff am: 31. Juli 2024]. Verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/eurostat/documents/749240/7023703/ESSC_2017-35-9-GrossNutrientBudget_20180307.pdf/d8d6b0f8-c15a-4a2a-af7e-7756d4b39ef4
- EUROSTAT, 2022. *Information provided in the Nutrient statistics - Discussion group. internal Document.*
- EUROSTAT, 2023a. *3.1 IFS Core. Variables of Livestock* [online] [Zugriff am: 16. September 2024]. Verfügbar unter:
<https://wikis.ec.europa.eu/display/IFS/3.1+IFS+Core>
- EUROSTAT, 2023b. *Annual Crop Statistics. Handbook* [online]. 2023 Edition [Zugriff am: 16. September 2024]. Verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/apro_cp_esms_an_1.pdf
- EUROSTAT, 2024. *Gross nutrient balance. (aei_pr_gnb)* [online]. Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS). EUROSTAT. online, last update 05/03/2024 [Zugriff am: 31. Juli 2024]. Verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/fr/aei_pr_gnb_esms.htm
- EUROSTAT/OECD, 2013. *Methodology and Handbook Eurostat/OECD Nutrient Budgets. EU-27, Norway, Switzerland* [online] [Zugriff am: 31. Juli 2024]. Verfügbar unter:
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/aei_pr_gnb_esms_an_1.pdf
- GOLLNER, G. und M.-L. WOHLMUTH, 2023. Schätzungen zu N-Fixierungsleistungen von Leguminosen in Österreich. E-Mail am 28.11.2023.

- INDUSTRIEWISSENSCHAFTLICHES INSTITUT, 2019. *Wirtschaftsfaktor Pferd in Österreich* [online]. Studie im Auftrag der Plattform Pferd Austria. Verfügbar unter: https://www.pferdezucht-austria.at/download/files/%7BF727A7F4-6A97-4718-85DE-6627326F2987%7D/Endbericht_Wirtschaftsfaktor_Pferd_02122019.pdf
- IPCC, Hg., 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Hayama, Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES). ISBN 4-88788-032-4.
- KOLBE, H. und B. KÖHLER, 2008. Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau - Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung [online]. *Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie*, (36), 1-253. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie [Zugriff am: 23. August 2024]. Verfügbar unter: http://orgprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf
- KOLBE, H., 2008. *Verfahren zur Berechnung der N-Bindung von Leguminosen im Ökolandbau* [online]. Fachbereich Pflanzliche Erzeugung Leipzig. Leipzig [Zugriff am: 23. August 2024]. Verfügbar unter: https://orgprints.org/id/eprint/13627/1/kolbe-2008-13627-VeroeffProgram_BEFU_BerechnungNBindg.pdf
- LFL, 2022. *Basisdaten für die Umsetzung der Düngeverordnung, für die Beratung und Planung, zur Berechnung des Düngebedarfs, des Nährstoffanfalls im Betrieb, des Lagerraums für organische Dünger, der Stoffstrombilanz*. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- LKÖ, o. J. *So berechnen Sie Ihre Aussaatmenge* [online] [Zugriff am: 28. August 2024]. Verfügbar unter: <https://www.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2018.07.12%2F1531390976149860.pdf&rn=Berechnung%20Aussaatmenge.pdf>
- OECD UND EUROSTAT, 2003. *Gross Nitrogen Balances. Handbook*. Paris.
- OECD UND EUROSTAT, 2007a. *Gross Nitrogen Balances. Handbook*. Paris.
- OECD UND EUROSTAT, 2007b. *Gross Phosphorus Balances. Handbook*. Paris.
- OECD, 2001. *Environmental Indicators for Agriculture. Methods and Results Volume 3*. Paris.
- PALMERO, F., J.A. FERNANDEZ, F.O. GARCIA, R.J. HARO, P.V. PRASAD, F. SALVAGIOTTI und I.A. CIAMPITTI, 2022. A quantitative review into the contributions of biological nitrogen fixation to agricultural systems by grain legumes [online]. *European Journal of Agronomy*, 136, 126514. ISSN 1161-0301. Verfügbar unter: [doi:10.1016/j.eja.2022.126514](https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126514)

- STATISTIK AUSTRIA, 2021a. *Feldfruchernte Kalenderjahr 2021. Endgültige Ergebnisse* [online]. Bundesanstalt Statistik Österreich. Wien. Schnellbericht. 1.12 [Zugriff am: 21. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/Feldfruchernte__Jahresergebnisse_2021__endgueltige_Ergebnisse__alle_Produnkte_.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2021b. *Gemüseernte Kalenderjahr 2021. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Schnellbericht 1.13 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/Gemueseernte_2021__Jahresergebnisse__endgueltige_Ergebnisse__alle_Produnkte_.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2021c. *Obsternte Kalenderjahr 2021. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Schnellbericht 1.14 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/Obsternte__Jahresergebnisse_2021__endgueltige_Ergebnisse__alle_Produnkte_.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2021d. *Statistik der Landwirtschaft 2020* [online]. Wien. Schnellbericht. 1.12. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/Statistik_der_Landwirtschaft_2020.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2021e. *Weinernte und Weinbestand Kalenderjahr 2021. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Statistik im Fokus 1.15 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/SB_1-15_Wein_end_2021.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2022a. *Agrarstrukturerhebung 2020. Land- und forstwirtschaftliche Betriebe und deren Strukturdaten - Endgültige Ergebnisse*. Statistik Austria. Wien. Statistik im Fokus 1.17.
- STATISTIK AUSTRIA, 2022b. *Anbau auf dem Ackerland Kalenderjahr 2021. Endgültige Ergebnisse* [online]. Schnellbericht 1.16 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/SB_1-16_Anbau_Ackerland-2021.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2022c. *Feldfruchernte Kalenderjahr 2022. Endgültige Ergebnisse* [online]. Bundesanstalt Statistik Österreich. Wien. Statistik im Fokus. 1.12 [Zugriff am: 12. September 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/user_upload/SB_1-12_feldfruchernte_endg_2022.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2022d. *Gemüseernte Kalenderjahr 2022. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Statistik im Fokus 1.13 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/SB_1-13_gemueseernte_2022.pdf

- STATISTIK AUSTRIA, 2022e. *Obsternte Kalenderjahr 2022. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Statistik im Fokus 1.14 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/publications/SB_1-14_Obsternte-2022.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2022f. *Weinernte und Weinbestand Kalenderjahr 2022. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Statistik im Fokus 1.15 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/user_upload/SB_1-15_Wein_end_2022.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2023a. *Anbau auf dem Ackerland Kalenderjahr 2022. Endgültige Ergebnisse* [online]. Statistik im Fokus 1.16 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/user_upload/SB_1-16_Anbau_Ackerland-2022.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2023b. *Feldfruchternte Kalenderjahr 2023. Endgültige Ergebnisse* [online]. Wien. Statistik im Fokus 1.12 [Zugriff am: 12. September 2024]. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/fileadmin/user_upload/SB_1-12-feld_endg_2023.pdf
- STATISTIK AUSTRIA, 2023c. *Richtlinien für die Ernteerhebung 2023. Feldfrüchte und Dauerriesen* [online] [Zugriff am: 21. August 2024]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/fileadmin/pages/1212/RLFFr2024barrierefrei.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, 1997. *Nationale Stickstoffbilanz (Flächenbilanz) der österreichischen Landwirtschaft als Umweltindikator für die OECD* [online]. Wien. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/be087a.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, 2019. *Stickstoff- und Phosphorbilanz in der Landwirtschaft. Umstellung der Österreichischen Stickstoff- und Phosphor-Bilanz der Landwirtschaft auf EUROSTAT-Vorgaben.* [online] [Zugriff am: 1. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0694.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT, 2021. *Österreichische Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft. Aktualisierung 2021* [online] [Zugriff am: 18. Januar 2024]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/landnutzung/n_p_bilanz_aktualisierung_2021.pdf
- UMWELTBUNDESAMT, 2024a. *Austria`s Informative Inventory Report (IIR) 2024. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants.* Reports. Band 0908.
- UMWELTBUNDESAMT, 2024b. *Austria's National Inventory Report 2024. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol* [online]. Wien. Reports. Band 0909 [Zugriff am: 18. Januar 2024]. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0909.pdf>

- UMWELTBUNDESAMT, o. J. *Datensatz "Überschreitung der Critical Loads für Stickstoff in Österreich"* [online]. 15. April 2024 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/c0544950-0ee6-4b91-93cb-cb262fdc3d8f>
- WEBER, N., A. LONG, J. KRAMPE, H. RECHBERGER, O. ZOBOLI und M. ZESSNER, 2023. *Klärschlammmanagement und -qualität in Österreich* [online]. Volume 75:139–149. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00506-022-00922-0>
- WENZL, W., J. KAUFMANN, B. STEINER, L. HABERL und W. STARZ, 2012. *Berechnete und gemessene Kohlenstoff – Stickstoff-verhältnisse in Fraktionen von Grundfutter. Kongressband 2012* [online]. VDLUFA-Schriftenreihe 68 [Zugriff am: 22. August 2024]. Verfügbar unter: https://raumberg-gumpenstein.at/forschung/infothek/downloads/download-file/files.html?path=FODOK%2F2364-kraftfutterreduktion%2Ffodok_0_11585_c_n_verhaeltnis_grundfutter_vdlufa2012.pdf&Itemid=101

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

In diesem Report wird die österreichische Stickstoff- und Phosphorbilanz der Landwirtschaft nach den Vorgaben des EUROSTAT/OECD-Handbuchs für die Jahre 2012–2022 dargestellt. Die Datengrundlagen wurden überarbeitet und aktuelle methodische Änderungen auf Basis der EU-SAIO- (Statistics on Agricultural Inputs and Outputs)-Verordnung vorgenommen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Brutto- und Netto-Stickstoff-Überschuss pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche im Zeitraum 2012–2022 tendenziell rückläufig ist. In den Jahren 2012–2022 betrug der Jahresmittelwert der Brutto-Stickstoffbilanz 40 kg N/ha, jener der Netto-Stickstoffbilanz 16 kg N/ha.

Auch das Phosphor-Bilanzergebnis geht seit 2012 tendenziell zurück und pendelt 2012–2022 um den Jahresmittelwert von 0,1 kg P/ha.