

Eberhard Schulze

**Zur Entwicklung der Tierbestände und Tierleistungen seit 1800
und ihres Einflusses auf die Methanmenge in der Atmosphäre –
Kühe sind wegen des Kohlenstoffkreislaufes in der Landwirt-
schaft keine Klimakiller**



Herausgegeben von der Leipziger Ökonomischen Societät e.V., Leipzig

Postanschrift:

Vorsitzender Dr. Klaus Reinsberg

Quedlinburger 21

04157 Leipzig

Redaktion: Dr. Eberhard Schulze

Nachdruck, auch auszugsweise Veröffentlichung, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers

© 2024

Zur Entwicklung der Tierbestände und Tierleistungen seit 1800 und ihres Einflusses auf die Methanmenge in der Atmosphäre - Kühe sind wegen des Kohlenstoffkreislaufes in der Landwirtschaft keine Klimakiller

Eberhard Schulze

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung/Summary	5
1. Einleitung	7
2. Zur Entwicklung der deutschen Bevölkerung	7
3. Zur Entwicklung der Nutztierbestände	9
4. Zur Entwicklung der Tierleistungen	14
5. Tierbestände, Tierleistungen und Klimaeinfluss	19
5.1 Überlegungen zum Einfluss des Methans auf die Atmosphäre	19
5.2 Konsequenzen von veränderter Tierzahl und Leistung auf die Methanerzeugung der Nutztiere durch Verdauung	20
Literatur	30

Doz. Dr. agr. habil. Eberhard Schulze, Jahrgang 1940, studierte nach Abitur und zweijähriger Praxis Landwirtschaft an der Universität Leipzig und Wirtschaftsmathematik an der Universität Leningrad (St. Petersburg) und promovierte 1971 in Leipzig. Nach verschiedenen Tätigkeiten danach (Leitung der Rechenstation der Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Universität Leipzig (Computer Cellatron 8205), Referatsleiter Investitionsvorbereitung Abteilung Landwirtschaft Rat des Bezirkes Leipzig, Oberassistent), Habilitation 1984, ab 1985 Hochschuldozent für Informationsverarbeitung in der Landwirtschaft an der Universität Leipzig. Er lehrte vor allem Anwendung mathematischer Methoden in der Landwirtschaft und Agrarinformatik, ab 1992 auch Agrargeschichte, und leitete zeitweilig den Wissenschaftsbereich Agrarökonomik. Wegen Schließung der Agrarwissenschaftlichen Fakultät Leipzig war er von 1995 bis Ende 2004 am Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO) Halle/Saale tätig (stellv. Abteilungsleiter). Seit 2006 Leiter der AG Landwirtschaft der Leipziger Ökonomischen Societät e. V.

Zur Entwicklung der Tierbestände und Tierleistungen seit 1800 und ihres Einflusses auf die Methanmenge in der Atmosphäre - Kühe sind wegen des Kohlenstoffkreislaufes in der Landwirtschaft keine Klimakiller

Eberhard Schulze

Zusammenfassung

Die deutsche Bevölkerung stieg von 1800 bis 2020 von 21,6 auf etwa 80 Millionen Menschen, d. h. fast auf das Vierfache. Der Tierbestand wuchs, in GVE gerechnet, in der gleichen Zeit von 6,816 Millionen GVE auf 12,244 Millionen GVE, nachdem 1913 bereits 23,633 Millionen GVE und 1943 22,669 Millionen GVE erreicht worden waren. 1990 betrug der Tierbestand etwa 20.000 Millionen GVE. Das Absinken des Tierbestandes seit 1990 ist vor allem der hohen Leistungssteigerung zu verdanken, z. T. auch dem Rückgang der Selbstversorgungsgrades. So stiegen die Milchleistungen von 1800 bis 2020 auf knapp das Zehnfache, in besonderem Maße seit 1990, sowie die Eierleistung auf das Sechsfache. Ebenso wurden hohe Leistungen bei den Zunahmen der Masttiere erreicht. Das Sinken der Tierbestände hat auch den starken Rückgang des Methanausstoßes bewirkt. Dieser stieg zunächst von etwa 838,4 kt/Jahr aus der Verdauung auf etwa 1641,6 kt 1913 und sank bis 2020 auf etwa 971,7 kt. Eine Ursache ist in diesem Zusammenhang auch der Rückgang des Erhaltungsfutters wegen der verringerten Tierzahl. Nach dem Umweltbundesamt ist die gesamte Methanmenge etwa 25 % höher als diejenige aus der Verdauung, allerdings waren es nach Daten aus diesem Amt von 2023 für das Jahr 2022 nur ca. 14 %. Es ist zu beachten, dass der Beitrag des Methans zum Klimawandel etwa 28mal höher ist als derjenige von Kohlendioxid. Es wurden deshalb auch die entsprechenden Kohlendioxidäquivalente berechnet.

Methan zerfällt etwa nach 12 Jahren in Kohlendioxid und Wasser. Da in der Landwirtschaft das meiste Methan über die Tierproduktion aus dem von den Pflanzen aufgenommenen Kohlendioxid entsteht, existieren etwa 12jährige Kohlenstoffkreisläufe Kohlendioxid der Atmosphäre – C-Verbindungen in Pflanzen – Methan durch Verdauung Tiere und Abgabe in die Atmosphäre – Zerfall in Kohlendioxid, danach Neubeginn des Kreislaufs. Im Unterschied zu Methan aus fossilen Energieträgern, die immer jährlich verwendet zum Anstieg des Kohlendioxid in der Atmosphäre führen, ist das bei gleichen Erträgen der Pflanzen und Leistungen der Tiere, darunter vor allem der Rinder, nicht der Fall. Methan und Kohlendioxid bleiben in der Atmosphäre konstant. Steigen die Tierleistungen, und es sind deshalb weniger Tiere erforderlich, sinkt die Methanmenge. Die steigenden Tierbestände mit relativ geringem Leistungszuwachs haben von 1800 bis 1913 zum Anstieg von Methan in der Atmosphäre und damit zum Klimawandel beigetragen. Das starke Sinken der Rinderbestände seit 1990 haben diesen Beitrag weitgehend rückgängig gemacht. Es kann nicht davon gesprochen werden, dass Methan aus der deutschen Landwirtschaft wesentlich zum gegenwärtigen Klimawandel beiträgt, wie immer behauptet wird, ganz im Gegenteil. Es ist sehr bedauerlich, dass auf Grund der nur jährlichen Statistik der beschriebene Kreislauf missachtet wird, da er zu Fehlentscheidungen beitragen kann (Steuern auf Rinder?).

Bezogen auf Europa trifft diese Aussage auch zu. In der Welt insgesamt nehmen die Tier-, darunter die Rinderbestände, zu. Auf Grund des durchschnittlich nur geringen Leistungszuwachses ist mit einem Beitrag zum Klimawandel durch Methan allerdings zu rechnen.

Um den Einfluss des Methan weiter zu senken, wird an entsprechenden Präparaten geforscht. Das in einigen Betrieben in der Schweiz und Frankreich bereits verwendete das Präparat Bovaer senkt die Methanmenge aus der Verdauung bis zu 30 %. Auch Veränderung der Fütterung kann zur Senkung des Methanausstoßes beitragen

Summary

The German population increased from 21.6 to around 80 million people between 1800 and 2020, i.e. almost fourfold. The livestock population, calculated in livestock units, grew from 6.816 million livestock units to 11.509 million livestock units in the same period, after reaching 23.633 million livestock units in 1913 and 22.669 million livestock units in 1943. In 1990, the livestock population was around 20,000 million livestock units. The decline in livestock numbers since 1990 is mainly due to the high increase in performance, and partly also to the decline in the level of self-sufficiency. Milk production increased almost tenfold between 1800 and 2020, particularly since 1990, and egg production increased sixfold. High performance was also achieved in the increase in the number of fattening animals. The decline in livestock numbers has also caused a sharp decline in methane emissions. These initially rose from around 838.4 kt/year from digestion to around 1641.6 kt in 1913 and fell to around 971.7 kt by 2020. One reason in this context is the decline in maintenance feed due to the reduced number of animals. According to the Federal Environment Agency, the total amount of methane is about 25% higher than that from digestion, although according to data from this agency from 2023, it was only about 14% for 2022. It should be noted that the contribution of methane to climate change is about 28 times higher than that of carbon dioxide. The corresponding carbon dioxide equivalents were therefore also calculated.

Methane breaks down into carbon dioxide and water after around 12 years. Since most methane in agriculture is produced through livestock production from the carbon dioxide absorbed by plants, there are carbon cycles lasting around 12 years: carbon dioxide in the atmosphere - C-compounds in plants - methane through animal digestion and release into the atmosphere - break down into carbon dioxide, then the cycle starts again. In contrast to methane from fossil fuels, which, when used every year, lead to an increase in carbon dioxide in the atmosphere, this is not the case when crop yields and animal performance, especially cattle, remain the same. Methane and carbon dioxide remain constant in the atmosphere. If animal performance increases and fewer animals are therefore required, the amount of methane decreases. The increasing livestock populations with relatively little increase in performance contributed to the increase in methane in the atmosphere from 1800 to 1913 and thus to climate change. The sharp decline in cattle populations since 1990 has largely reversed this contribution. It cannot be said that methane from German agriculture contributes significantly to current climate change, as is always claimed; quite the opposite. It is very regrettable that the cycle described is ignored because the statistics are only available annually, as it can contribute to wrong decisions (taxes on cattle?).

In relation to Europe, this statement is also true.. In the world as a whole, livestock numbers, including cattle, are increasing. However, due to the average low increase in performance, methane is expected to contribute to climate change.

In order to further reduce the influence of methane, research is being carried out on appropriate preparations. The Bovaer preparation, already used in some companies in Switzerland and France, reduces the amount of methane from digestion by up to 30%. Changing feeding can also help reduce methane emissions.

1. Einleitung

Die Tierproduktion wird in Deutschland wesentlich für den Klimawandel mit verantwortlich gemacht. Das hatte im Umweltbundesamt (2022) bereits zur Überlegung geführt, vor allem wegen des Methans zusätzliche Steuern auf die Kühe zu erheben, was Direktor *Prof. Messner* als „folgerichtige Idee“ zum Ausdruck gebracht hat.

Bevor darauf näher eingegangen wird, soll aber zunächst erst einmal dargestellt werden, wie sich Bevölkerung, Tierbestand und Tierleistungen in Deutschland seit 1800 entwickelt haben, haben, weil sie die Methanmenge beeinflussen. Nun wurde das deutsche Territorium nach dem Sieg über Frankreich 1870/71 vergrößert, danach auf Grund der verlorenen beiden Weltkriege 1918 und 1945 stark verkleinert. Gleichzeitig wuchs jedoch die Bevölkerung auf dem verbliebenen Territorium an, vor allem durch Umsiedlung aus ehemaligen deutschen und nichtdeutschen Territorien und neuerdings durch Migration. Da der Verbrauch an Nahrungsmitteln von der Anzahl der Menschen und ihres Wohlstands abhängt, ist es sicherlich kein großer Fehler, wenn die Tierzahl trotz Flächenunterschiede verglichen wird.

Kühe werden wegen des Methans oft als „Klimakiller“ bezeichnet. Diese Aussage ist damit verbunden, dass in der jährlichen nationalen und internationalen jährlichen Statistik der Kohlenstoffkreislaufes in der Landwirtschaft keine Rolle spielt und folglich missachtet wird. Es wird deshalb insbesondere auch dieser Kreislauf zu betrachten sein.

2. Zur Entwicklung der deutschen Bevölkerung

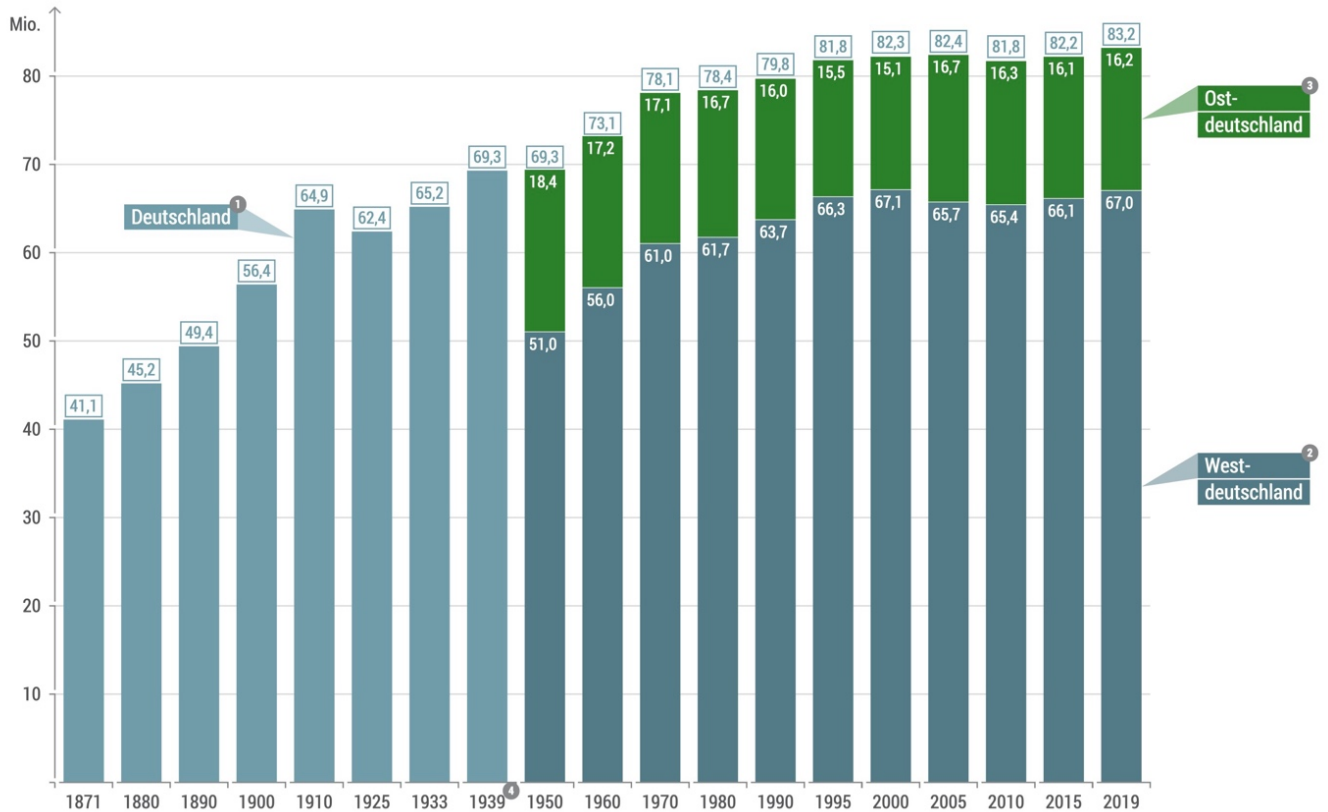
1800 lebten 21,6 Mio. Menschen in Deutschland, 1815, d. h. nach den Befreiungskriegen, 24,3 Mio., 1840 waren es 31,3 Mio. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der deutschen Bevölkerung von 1871 bis 2019. 1871 lebten 41,1 Mio. Menschen in Deutschland, wobei nach dem Sieg über Frankreich mit Elsaß-Lothringen 1.549.738 Menschen in das Reich eingegliedert worden sind (Wikipedia/Elsaß-Lothringen (1871 – 1914) Gebiet). Bis 1910 wuchs die Zahl auf 64,9 Millionen. **1950 betrug die Bevölkerung 69,3 Mio. Menschen, im Mai 2022 82,7 Mio. Das ist gegenüber 1800 eine Steigerung auf 320,8 % bzw. 382,9%.**

Im und nach dem Ersten Weltkrieg sank die Bevölkerung auf Grund der Toten und der Wiederausgliederung von Elsaß-Lothringen an Frankreich und des Verlustes der Provinz Posen, des größten Teil Westpreußens sowie Oberschlesiens an das wieder gegründete Polen. Statista gibt insgesamt Bevölkerungsverluste von 10 % bei einer Verminderung des Territoriums um 13 % an (Statista: Deutsche Verluste von Territorium ...). 10 % entsprechen über 6 Millionen Menschen, d. h., über 4 Mio. Menschen kamen an Polen, sowohl Polen als auch Deutsche. Nach Abbildung 1 lebten 1933 aber bereits wieder mehr Menschen in Deutschland als 1910. Es überrascht außerdem, dass sich 1950 mit 69,3 Mio. wieder so viel Menschen in Deutschland befanden wie 1939, trotz der etwa 7 Mio. Toten im Zweiten Weltkrieg. Ursache ist vor allem die Umsiedlung von Deutschen aus nichtdeutschen Gebieten wie Ungarn, Rumänien und der Tschechoslowakei. Seit 1995 ist nur noch ein langsamer Anstieg der Bevölkerung festzustellen, bedingt durch die niedrigen Geburtenraten (siehe Abbildung 2: Anzahl der Lebendgeborenen). Ohne Migration würde die Bevölkerung sinken.¹ 2023 betrug die Zahl der Lebendgeborenen

¹ In der Bundesrepublik wird immer mehr über Arbeitskräftemangel geklagt, und die Lösung im Import von Fachkräften gesehen. Nach dem Krieg hat die Bundesrepublik Kinderkriegen zur Privatsache erklärt. Wenn jedoch nicht genug Kinder geboren werden, ist das zum Schaden des Gemeinwesens, das heißt von allen Bürgern. Es ist aber von den herrschenden Parteien nicht zu hören, dass mehr Kinder geboren werden müssten, sondern es wird nur vom Import von Fachkräften gesprochen. Migration kann jedoch wegen kultureller Unterschiede mit Problemen verbunden sein, vor allen, wenn Vertreter einer Kultur meinen, nur sie haben in Allem recht (Demonstration: „Deutschland kann nur durch Kalifat gerettet werden“).

693.000. Die hohe Zahl der Lebendgeborenen im 19. Jahrhundert erklärt auch den schnellen Bevölkerungsanstieg bis 1910. Am Beginn des 20. Jahrhunderts betrug die Geburtenrate 4,2 Kinder/gebärfähige Frau. 2023 lag sie bei 1,35.

Bevölkerungszahl in Millionen, 1871 bis 2019



Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch 2019; GENESIS-Online: Bevölkerung (04/2020)
Lizenz: [cc by-nc-nd/3.0/de/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/)

Abbildung 1: Die Entwicklung der deutschen Bevölkerung von 1871 bis 2019

Quelle: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61532/bevoelkerungsentwicklung/>

Anmerkung zu 83,2 Mio. Menschen 2019: 2024 erfolgte ein Korrektur der deutschen Bevölkerung um etwa 1,6 Mio. Menschen nach unten.

Zahl der Geburten (Lebendgeborene) in Deutschland* in (in Millionen)

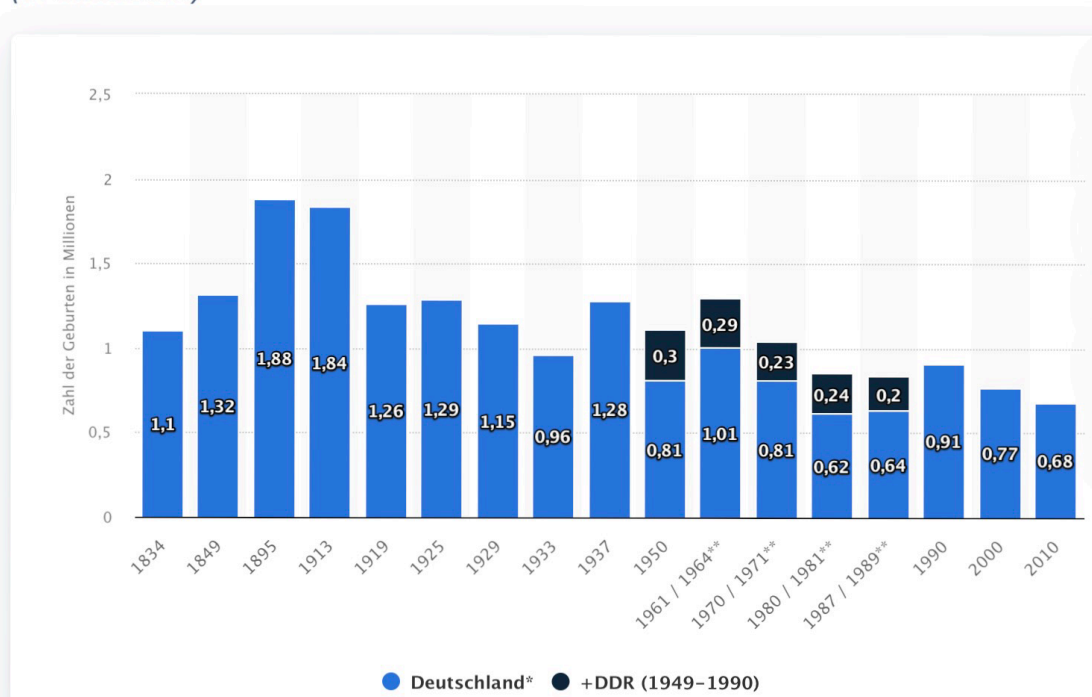


Abbildung 2: Zahl der Lebendgeborenen 1834 - 2010

Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1059489/umfrage/zahl-der-geburten-in-deutschland/#:~:text=Im%20Jahr%201834%20wurden%20im,1%20Millionen%20Kinder%20lebendig%20geboren.>

3. Zur Entwicklung der Nutztierbestände

1954 hat *Bittermann* die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland von 1800 bis 1950 dargestellt. Nachfolgend sind die von ihm ausgewiesenen Tierbestände wiedergegeben (Tabellen 1 und 2).

Tabelle 1: Die Entwicklung der Tierbestände von 1800 bis 1950 (Mio. Stück) (nach *Bittermann* 1954)

Jahr	Pferde*	Rinder/ Kühe	Schweine	Schafe	Ziegen	GVE insgesamt ¹⁾
1800	2,700	10,150/ 5,057	3,800	16,190	0,340	6,818
1816	2,346	9,619	3,330	15,725	0,559	6,386 ²⁾
1833	2,664	11,318	4,425	20,842	0,809	8,078
1853	2,735	13,376	5,297	25,117	1,437	11,568
1861	3,194	14,999/ 8,093	6,463	28,017	1,818	13,145
1873	3,552	15,777/ 8,513	7,124	24,999	2,320	14,642
1883	3,523	15,787	9,206	19,100	2,641	14,433
1892	3,836	17,556	12,174	13,590	3,092	18,142
1900	4,195	18,946	16,807	9,639	3,267	20,010
1907	4,345	20,631	22,147	7,704	3,534	21,001

Fortsetzung Tabelle 1 nächste Seite

1913	4,558	20,994/ 10,470	25,659	5,521	3,548	23,690
% 1913/ 1800	168,8	206,8/ 207,0	675,2	34,1	1043,5	374,5
1920	3,588	16,807	14,179	6,154	4,459	20,609
1925	3,917	17,202	16,200	4,753	3,796	18,532 ⁴⁾
1930	3,522	18,470	23,442	3,504	2,581	20,605
1935	3,380	18,938	22,827	3,928	2,501	21,633
1935/38	3,419	19,860/ 11,461 ³⁾	24,012	4,443	2,669	21,747
1943	3,134	19,536	16,484	5,645	2,276	22,669
1950**	2,329	14,738/ 7,283	15,859	3,063	2,968	21,298
% 1950/ 1800	86,3	145,2/ 144,0	417,3	23,1	595,9	312,4

*Es ist unklar, ob und wie die Pferde beim Militär berücksichtigt sind. ** BRD und DDR zusammen. 1) GVE = 1 GV = Großvieheinheit. Die Großvieheinheit dient der Addition und dem Vergleich von Beständen gleicher oder verschiedener Tierarten unterschiedlichen Alters. Als Bezugsgröße dient eine Kuh mit einer Masse von 500 kg, die als eine Großvieheinheit gilt. 2) Berechnet näherungsweise vom Autor. 3) Von den 11.460.700 Kühen wurden noch 2.761.000 als Arbeitskühe verwendet. Die Milchleistung je Kuh und Jahr lag deshalb bei diesen 700 kg niedriger. 4) Erscheint ausgehend von den Tierbeständen zu niedrig berechnet zu sein.

In Bezug auf die **Großvieheinheit (GVE oder GV)** ist anzumerken, dass es erstens über die Zeit gewisse Korrekturen gegeben hat, andererseits es unterschiedliche Werte gibt: Von dem KTBL liegt z. B. eine sehr detaillierte Aufgliederung nach Tierkategorien vor, das BMEL arbeitet mit einer mehr aggregierten Fassung. So gliedern sich beim KTBL z. B. in Bezug auf Geflügel die GVE/Stück sehr detailliert von 0,0012 (Flugentenaufzucht) bis 0,0222 (Truthahnmast) auf (1 Legehennen = 0,0034 GVE), das BMEL arbeitet mit einer Durchschnittsgröße von 0,004 GVE/Stück Geflügel. Wie die nachfolgende Tabelle zeigt, trägt das Geflügel zusätzlich aber nur zwischen 1 und 2 % zur Gesamtzahl der GVE bei. Die Entwicklung der angegebenen Großvieheinheiten von 1800 bis 2020 ist deshalb als Trend der Entwicklung des Tierbestandes zu verstehen, nicht als absolut exakte Aussage (siehe dazu auch Entwicklung der Tierbestände nach GVE in Abbildung 4). In Tabelle 2 ist neben der Bestandsentwicklung beim Geflügel als Vorgriff auf den nächsten Abschnitt auch die Entwicklung der Eierleistung mit angegeben.

**Tabelle 2: Die Entwicklung der Geflügelbestände (Mio. Stück) und der Eierleistung/
/Henne und Jahr (nach Bittermann 1954, 1 Stück = 0,004 GVE lt. BMEL)***

Jahr/Jahre	Hühner	Gänse	Enten	Geflügel insgesamt	GVE	Eierleistung
1800	24	6	1,8	31,8	0,127200	50
1860	36,45	7,72	2,535	46,705	0,186.820	60
1883	50,452	6,6	ca. 2,535	59,377	0,237508	ca. 75
1913	72,875	ca. 5,6	ca. 2,6	81,085	0,324424	80
1913:1800 %	303,6	93,3	144,4	257,2	255,1	160
1935/38	87 Hennen 66	ca. 5,6	ca. 2,6	95,2	0,380080	93
1943**	66,7	<6,6	3,9	77,7	.	.

* Anmerkung zu Tabelle 2: GVE vom Verfasser berechnet.** Die Ursache für das Absinken der Zahl der Hühner und des Anstiegs der Zahl der Gänse und Enten dürften vor allem in der erforderlichen wachsenden Selbstversorgung mit Fleisch liegen.

Von 1800 bis vor dem 1. Weltkrieg ist ein ständiger Anstieg des **Pferdebestandes** festzustellen. Grund ist vor allem die Intensivierung der Landwirtschaft zur Sicherung des steigenden Bedarfs an Nahrungsgütern, verbunden mit dem Anbau der Hackfrüchte Kartoffeln, Futter- und Zuckerrüben. Im ersten Weltkrieg ging der Pferdebestand zurück. Der höchste Bestand nach dem 1. Weltkrieg wird um 1925 erreicht. Der nachfolgende Rückgang vor dem Zweiten Weltkrieg dürfte bereits mit der Mechanisierung zusammenhängen, darunter die Elektrifizierung in der Innenwirtschaft (z. B. elektrischer Antrieb von Dreschmaschinen), Motorpflügen und ersten Traktoren. Der Rückgang im und nach dem Zweiten Weltkrieg dürfte kriegsbedingt sein. **Analog verläuft die Entwicklung, abgesehen von den Schafen, bei den anderen Tierarten**, wenn auch der höchste Wert zwischen den Kriegen zu unterschiedlichen Zeiten nach dem Ersten Weltkrieg erreicht worden ist. Die deutsche Schafzucht nahm bis in die 70er Jahre des 19. Jahrhunderts eine führende Stellung in der Welt ein, bis dann billige Wolle aus den Überseegebieten nach Europa kam. Der Anstieg um 1,2 Millionen Schafe von 1943 bis 1950 ist durch Selbstversorgung der Haushalte mit Wolle und Fleisch bedingt.

Die **Bevölkerung** stieg, wie oben angegeben, von 1800 bis 1950 auf **320,8 %**, die für die Ernährung wichtigen **Rinder und Kühe, Schweine und Ziegen auf 145,2 %, 144 %, 417,3 und 595,3 %**. **Gleichzeitig sank die Zahl der Schafe auf 23,1 %**. **In Großvieheinheiten gerechnet ergaben sich 312,4 % (ohne Geflügel)** Diese Zahlen sind einerseits durch die beiden Weltkriege bedingt niedriger als 1913, andererseits gab es aber auch bereits Leistungssteigerungen (siehe nächsten Abschnitt), weshalb die Zahl geringer sein konnte.

Nachfolgend wird in Tabelle 3 die Entwicklung der Tierbestände nach 1950 bis 1990 betrachtet. Sie werden sowohl einzeln für die BRD und die DDR dargestellt als auch addiert.

Von **1950 bis 1990** ging die Anzahl der **Pferde** auf etwa ein Fünftel zurück, was auf Grund der Mechanisierung nicht verwundert. Seit 1970 stieg der Bestand wieder leicht an, da die Sportpferdenutzung anstieg. Die Anzahl der **Rinder** nahm um etwa ein Drittel zu, wobei gleichzeitig die die Zahl der **Kühe** um über 10 % abnahm. Ursache ist einerseits die entstehende Mutterkuhhaltung zur Fleischgewinnung, andererseits der steigende Milchertrag je Kuh, wie aus Abschnitt 4 folgt. Auf Grund des wachsenden Schweinefleischverzehr nahm auch die Anzahl der **Schweine** zu (annähernde Verdoppelung). Der Zuwachs der **Schafe** ist vor allem durch die DDR bedingt, in der durch eigene Wollproduktion die Ausgabe von Devisen gespart werden sollte. Die **Ziegen**, die bisher immer als „Kuh des kleinen Mannes“ gegolten hatten, gingen auf Grund des wachsenden Wohlstandes stark zurück. Wegen des wachsenden Eier- und Geflügelfleischbedarfes stieg die Geflügelzahl an, darunter als Fleischproduzenten die Puten.

Tabelle 3: Entwicklung des Tierbestandes von 1950 bis 2020 in der BRD/DDR/ insgesamt (Millionen Stück)

Jahr	Pferde	Rinder	dar. Milch- kühe	Schwei- ne	Schafe	Ziegen	Geflügel
1950	1,570/ 0,723/ 2,293*	11,085/ 3,615/ 14,700*	5,667/ 1,616/ 7,283	10,154/ 5,705/ 15,859	1,978/ 1,085/ 3.063	1,340/ 1,628/ 2,968	51,801/ 22,726/ 74,527
1960	0,710/ 0,447/ 1,157	12,867/ 4,675/ 17,542	5,827/ 2,175/ 8,002	15,776/ 8,316/ 24,892	1,035/ 2,015/ 3.050	0,352/ 0,439/ 0,791	64,258/ 36,909/ 101,167

Fortsetzung Tabelle 3 nächste Seite

1970	0,253/ 0,127/ 0,380	14,026/ 5,190/ 19,216	5,593/ 2,162/ 7,755	20,969/ 9,684/ 30,653	0,843/ 1,598/ 2,441	0,050/ 0,135/ 0,185	101,545/ 43,034/ 144,579
1980	0,382/ 0,076/ 0,458	15,069/ 5,723/ 20,792	5,455/ 2,138/ 7,593	22,553/ 12,871/ 35,244	1,179/ 2,038/ 3,217	./ 0,024/ .	87,139/ 54,000/ 141,139
1990	0,491	19,488	6,412**	30,819	3,239	0,1	ca.130,0
1990:1950 %	21,4	132,6	88,0	194,3	105,7	3,3	174,4
2000	0,506	15,534	4,785	25,633	2,743	0,14	118,303
2010 (2014)	0,462	12,706	4,183	26,507 (28,339)	2,089	0,15	128,899
2020	0,454	11,275	3,921	25,480	1,809	0,155	173,148
2023***	0,5	10,5	3,338	20,9	1,5	.	167,3
2020:1990 %	92,5	57,8	52,1	82,7	55,9	155	133,2
2020:1800 %	16,8	111,1	66,4	670,5	11,2	45,6	544,5

*Abweichungen zur Tabelle 1 wegen Rundungsfehlern, **1991 (berechnet aus Tierbesatz), *** z. T. vorläufige Daten

Quellen: (zusammengestellt vom Verf. nach Stat. Jahrbüchern, siehe auch *Schulze* (2023))

Anbei noch einige Bemerkungen zum Geflügelbestand: Der Bestand an **Hühnern** stieg in der **Bundesrepublik** von 1950 von 48,064 Millionen auf 98,602 Millionen im Jahre 1970. 1990 betrug er 74,971 Millionen, darunter 34,633 Millionen Legehennen. Während die Zahl der **Gänse** von 1950 bis 1990 von 2,419 auf 0,477 Millionen Stück sank, die der **Enten** von 0,902 Millionen auf 1,755 Millionen anstieg (1960), um dann wieder auf 1,079 Millionen abzusinken, wuchs die **Anzahl der Puten** in den vierzig Jahren von 0,416 auf 4,529 Millionen Stück. Die Zahl der Legehennen betrug in der **DDR** 1950 8,7 Millionen, war 1960 mit 28,1 Millionen Stück am höchsten, um dann bis 1989 allmählich auf 24,7 Millionen zurückzugehen (*Brade* 2014) Der gesamte Geflügelbestand erreichte das höchste Niveau um 1979 mit über 54 Millionen Stück und sank bis 1988 auf 49,4 Millionen. **Der Tierbesatz je 100 ha LF** lag in der **Bundesrepublik** in den Jahren vor der Wiedervereinigung bei Rindern und Kühen über dem **der DDR**, bei Schweinen war es umgekehrt.

Seit der deutschen Wiedervereinigung 1990 ist bis 2020 die Anzahl der **Pferde** nur geringfügig zurückgegangen, hingegen aber die **Rinder- und Kuhzahl** annähernd auf die Hälfte gesunken, besonders bedingt durch den starken Anstieg der Milchleistung/Kuh (siehe ebenfalls Abschnitt 4). Die Zahl der **Schweine** sank, nachdem 2014 der höchste Stand erreicht worden war. Das ist vor allem durch die Afrikanische Schweinepest bedingt war. Ursache ist u. a. das Importverbot Chinas auf Grund der Erkrankung, aber auch sinkender Verzehr von Schweinefleisch, die Corona-Epidemie und der Ukrainekrieg (höhere Preise). An dessen Stelle tritt z. T. Geflügelfleisch, weshalb die Anzahl des **Geflügels** anstieg. Der **Schafbestand** sank etwa auf die Hälfte, weil das Kriterium eigene Wollproduktion im Osten Deutschlands wegfiel. Auf Grund der mit dieser Situation verbundenen niedrigen Schweinepreise und hohen Kosten geben immer mehr Schweinehalter die Schweineproduktion auf. Von 2020 bis 2022 sank der Schweinebestand um 16,3 % (November 2022). Die Anzahl der schweinehaltenden Betriebe ging allein von Mai 2020 bis Mai 2022 von etwa 20.400 auf 17.900 zurück. Der Schweineexport wurde und wird von Seiten der Grünen oft negativ betrachtet und der Rückgang deshalb positiv bewertet, weil der Einfluss auf das Klima vermindert wird. Abgesehen davon, dass im Wesentlichen Spanien die ausgefallenen deutschen Importe weitgehend übernommen hat und deshalb

der Klimaeinfluss nicht vermindert wurde, ist zu beachten, dass die Eigenversorgung mit Nahrungsmitteln nur etwa 83 % beträgt, d. h., mehr importiert als exportiert wird.

Wird der gesamte Zeitraum von **1800 bis 2020** betrachtet, ist Folgendes festzustellen:

Die Zahl der **Pferde** ging auf Grund der Mechanisierung stark zurück. Obwohl die Bevölkerung sich annähernd vervierfacht hat, ist die Anzahl der **Rinder** nur geringfügig gestiegen und diejenige der **Kühe** auf Grund der enormen Leistungssteigerung (fast 10fache Milchleistung im Vergleich zu 1800) sogar gesunken. In bedeutendem Maße angestiegen ist auf Grund des gewachsenen Fleisch- und Eierverbrauchs die Anzahl der Schweine und des Geflügels, während die Zahl der Schafe wegen der Wollimporte sank. Die Zahl der **Ziegen** ging ebenfalls zurück, da sie auf Grund des gewachsenen Wohlstands nicht mehr die Bedeutung wie früher zur Selbstversorgung der Menschen hat. Sie dienen vor allem der Gewinnung von Ziegenkäse.

Zur Zeit der Wiedervereinigung betrug die Anzahl der Großvieheinheiten etwa 20. Mio. (geschätzt vom Autor), 1999 14,640 Mio. (2000 im Statistischen Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2001 und 2002 nicht angegeben), **2010 13,237 Mio., 2020 12,244 Mio. und 2022 11,509 Mio.** (nach Statistischem Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2002 und 2023, Tabelle 164 bzw. S. 110, GVE-Schlüssel des BMEL). Grund für den anfangs schnellen Rückgang der Tierproduktion war der **Einbruch der Tierhaltung in der DDR**, bedingt durch den starken Rückgang der Erzeugerpreise nach der Währungsunion (77 % für Milch, 63 % für Jungbullen und 52 % für Schlachtschweine im Vergleich zu den Erzeugerpreisen in der BRD sowie zunächst auch noch nach der Wiedervereinigung. So ging z. B. die Anzahl der Schweine von über 12 auf etwa 4 Millionen zurück, was zum niedrigen Tierbesatz im Osten beitrug. Der **Tierbesatz je 100 ha** ist bis 2020 **auf 74 GVE** gesunken. Am niedrigsten war er nach wie vor in den ostdeutschen Ländern von 37 (Sachsen-Anhalt), über 40 (Mecklenburg-Vorpommern), 44 (Thüringen) bis 52 (Sachsen) (2018). Im höchsten ist er in Nordrhein-Westfalen mit 131 und in Niedersachsen mit 125 (*Zinke* 23.11.2018, wobei in bestimmten Gebieten die Werte weit höher sind und über 250 liegen (siehe auch Abbildung 4 für 2016). 2 GVE/ha sollten in Zukunft aus Umweltschutzgründen nicht überschritten werden, wobei mit der Düngerverordnung, nach der maximal 170 kg N/ha aus organischen Düngern ausgebracht werden dürfen, bereits die Grundlage gelegt wurde. Werden für die Berechnungen **Vieheinheiten unterstellt, die auf dem Futtermittelverbrauch basieren**, sind die Unterschiede zwischen den alten und den neuen Bundesländern noch wesentlich höher (*Zinke* 13.04.2021).

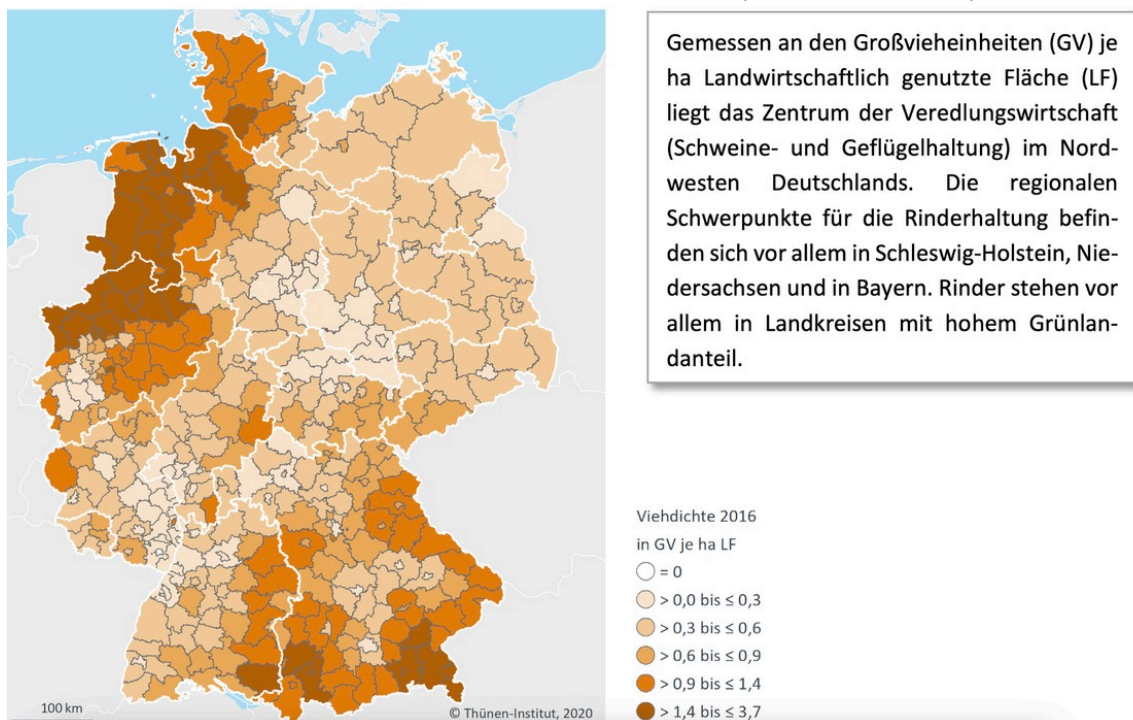


Abbildung 3: Anzahl der Großvieheinheiten (GV/ha) 2016 nach Kreisen (Deblitz 2022)

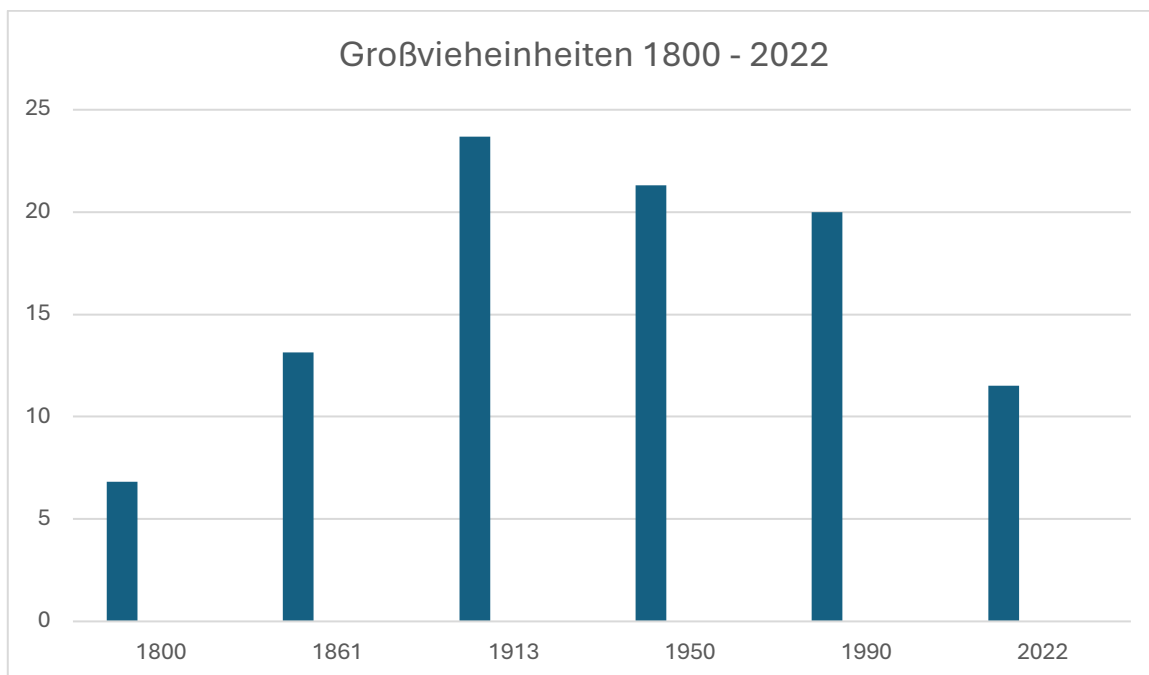


Abbildung 4: Entwicklung der Tierbestände in GVE von 1800 bis 2022 (ohne Geflügel)

4. Zur Entwicklung der Tierleistungen

Im Abschnitt 3 ist bereits mehrfach auf die Tierleistungen und ihre Auswirkungen auf den Tierbestand hingewiesen worden. Nachfolgend werden dazu die entsprechenden Daten angeführt. Tabelle 4 gibt die Entwicklung der Schlachtmassen bei den verschiedenen Tiergruppen der Rinder sowie bei Schweinen und Schafen wieder

Tabelle 4: Die Entwicklung der Schlachtmasse von 1800 bis 1937 (kg/Stück) (nach *Bittermann 1954*)

Jahr	Ochsen/Stiere	Kühe/Färsen	Kälber	Schweine	Schafe
1800	164	103	19	50	15
1838/39	259	163	21,5	58	18,5
1860/61	265	164	22	70	18
1880	275	175	25	75	22
1900	303	220	40	79	22
1913	323	253	43	89	23
1913:1800 %	197,0	249,5	226,3	178,0	153,3
1937	318	257	.	105	.

In den 113 Jahren von **1800 bis 1913** stieg die Schlachtmasse bei Rindern von fast 200 % (Ochsen/Stiere) bis etwa 250 % (Kühe und Färsen), bei Schweinen auf 178 % und Schafen auf etwa 150 %. **Bis 1937** ist dann nur bei **Schweinen** ein bedeutender Zuwachs festzustellen, auf $105 : 50 \times 100 \% = 210 \%$ festzustellen. Die Steigerungen der Schlachtmassen und, wie nachfolgend angegeben, der Milchleistungen, gelangen trotz des bedeutenden Anstiegs der Tierzahlen (siehe Tabelle 1), was einerseits entsprechende Zucht- und Fütterungsfortschritte in der Tierproduktion, aber auch wesentliche Ertragssteigerungen in der Pflanzenproduktion voraussetzte. Die **Weizenerträge** lagen z. B. 1800 bei 10,3 dt/ha, im Durchschnitt der Jahre 1935/38 bei 23,3 dt/ha. Die **Kartoffelerträge** stiegen von 80 auf 173,1 dt.

In Tabelle 5 ist die Entwicklung der **Milchleistung der Kühe und Ziegen** dargestellt. Die Milchleistung der Ziegen bezieht sich auf den gesamten Ziegenbestand. Die niedrige Milchleistung/Kuh um 1800 ist aus heutiger Sicht schon überraschend, wobei sie nach Auffassung verschiedener Autoren auch noch geringer gewesen sein kann. Natürlich gab es aber auch Regionen, in denen die Milchleistung bereits wesentlich höher lag, insbesondere in den Marschgebieten (ca. 1.500 kg).

Tabelle 5: Entwicklung der Milchleistung kg je Kuh bzw. Ziege und Jahr (natürlicher Fettgehalt) von 1800 bis 1937 (nach Bittermann 1954)

Jahr	Milchleistung je Kuh	Milchleistung je Ziege
1800	860	150
1861	1150	180
1873	1300	220*
1883	1400	250
1892	1700	300*
1900	1900	350
1913	2200	400
1913/1800 %	255,8	266,7
1925	2100	.
1935/38	2500	560
1935/38: 1800 %	290,7	373,3

*vom Autor geschätzt

Zu ergänzen ist, dass 1935 die Zahl der aufgezogenen **Ferkel je Sau und Jahr 15,5 Stück betrug**. Das **Schurgewicht** der Wolle je Schaf erhöhte sich gegenüber 1913 um 0,2 auf **4,2 kg**. Die Milchleistung der Kühe sank bereits in den ersten Jahren des Krieges wieder ab, weil Importe von Eiweißfutter nicht mehr möglich waren.

Der gegenüber der vorher liegenden Zeit steile Anstieg der Milchproduktion macht deutlich, dass die eingeleiteten Maßnahmen in der Zucht sich auswirkten, andererseits sich die Fütterungsbedingungen verbesserten. **Von 1800 bis 1900 ist die Milchproduktion insgesamt auf 377 % gestiegen, darunter bei Kuhmilch auf 365 %**. Einzelne Tiere erreichten auch damals bereits weit über dem Durchschnitt liegende herausragende Leistungen, z. B. 1912 eine ostfriesische Kuh 10.453 kg Milch mit 322 kg Fett im Jahr.

Tabelle 6 gibt die Entwicklung der Milchleistung/Kuh und der Eier/Henne in der BRD von 1950 bis 1990 wieder, Tabelle 7 für die DDR, außerdem die Lebendmasse/Tier bei der Schlachtung und die gewaschene Wolle/Schaf. In der BRD betrug 1950/51 die Schlachtmass bei Rindern (ohne Kälber) 254 kg, bei Kälbern 36 kg, bei Schweinen 100 kg und bei Schafen 24 kg (Stat. JB für Ernährung ... 1956. S. 93).

Tabelle 6: Entwicklung von Tierleistungen 1950 bis 1990 in der BRD

Jahr	Milchleistung/Kuh (kg) bei		Eier/Henne (Stück)
	natürl. Fettgehalt	4 % Fettgehalt	
1950/51	2498	2148	120*
1960/61	3395	3165	154
1970	3800	3610	216
1980	4538	4356	255
1990	4884	4994	259 (ohne Bruteier)
1990:1950/51	195,5	232,5	215,8

*BRD + DDR 115,45

Die **Milchleistung/Kuh** (4 % Fettgehalt) stieg in den 40 Jahren der Bundesrepublik Deutschland auf 232,5 %. 1950/51 lag der natürliche Fettgehalt unter 4 %, 1990 aber darüber, wie aus dem Vergleich der beiden Werte natürlicher Fettgehalt und 4 % Fettgehalt jeweils folgt. In der EG erreichte die Bundesrepublik 1990 hinter Dänemark, den Niederlanden und Großbritannien den 4. Platz. Die **Legeleistung der Hennen** erhöhte sich auf 215,8 %, was 1990 hinter Dänemark, Belgien/Luxemburg und den Niederlanden ebenfalls die 4. Stelle bedeutete. Allerdings war der Vorsprung dieser Länder sowohl in der Milch- als auch in der Eierleistung beträchtlich.

Tabelle 7: Entwicklung der Tierleistungen (kg bzw. Stück) in der DDR

Jahr	Milchleistung/Kuh (4 % Fett)	Lebendmasse/Tier			Eier/Henne	Wolle/Schaf (gewaschen)
		Rind	Kalb	Schwein		
1950	1655	338	.	135	92	1,6
1960	2315	324	73	119	135	1,8
1970	2900	390	100	117	168	2,0
1980	3433	411	92	121	205	2,9
1989	4180	430	87 (1988)	125	233	3,2
1989:1950 %	252,6	127,2	.	92,6	253,3	200

Ein Rückstand des späteren Gebietes der DDR gegenüber dem der BRD von mehreren hundert Litern Milch existierte bereits vor dem zweiten Weltkrieg, bedingt durch die hohen Leistungen in Norddeutschland, im Süden waren diese wegen der hohen Zahl an Arbeitskühen in den kleinen Betrieben z. T. niedriger als im Osten. **1950** betrug die **Differenz**, zu 4 % Fett gerechnet, **ca. 500 kg**. Der Abstand erhöhte sich trotz des beträchtlichen Anstiegs von 1950 bis **1989** auf 252,6 % auf **ca. 800 kg**. Dabei spielte z. T. fehlendes Eiweißfutter eine Rolle, was auch für das Wachstum der Tiere von Bedeutung war. Der Rückstand von etwa 30 Eiern/Legehennen und Jahr blieb ebenfalls erhalten. Unabhängig davon muss jedoch für die Tierproduktion der DDR konstatiert werden, dass sie ebenfalls ein bedeutendes Wachstumstempo erreichte.

Tabelle 8 enthält die Entwicklung von Tierleistungen im wiedervereinigten Deutschland. Am meisten ist die durchschnittliche Milchleistung angestiegen: im Vergleich zur Leistung in Gesamtdeutschland auf **176,5 %**. Inzwischen ist die Milchleistung je Kuh und Jahr in den Neuen Bundesländern höher als in den Alten. **2020 betrug sie in ersteren 9625 kg, in den Alten Ländern 8215 kg** ([https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28759/umfrage/leistung-der-milchkuehe-in-deutschland-seit-1990/#:~:text=In%20den%20alten%20Bundesländern%20\(Westdeutschland,Kilogramm%20je%20Kuh%20deutlich%20höher\)](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28759/umfrage/leistung-der-milchkuehe-in-deutschland-seit-1990/#:~:text=In%20den%20alten%20Bundesländern%20(Westdeutschland,Kilogramm%20je%20Kuh%20deutlich%20höher).)). Eine wichtige Ursache ist, dass in Ersteren die Milchrasse Holstein-Friesian eindeutig überwiegt, in den Alten Bundesländern, vor allem bedingt durch die Situation in Bayern und Baden-Württemberg, die Haltung der Zweinutzungsrasse Fleckvieh einen höheren Anteil hat (vgl. Abbildung 5, Holstein-Friesian Anteil blau, Fleckvieh-Anteil orange).

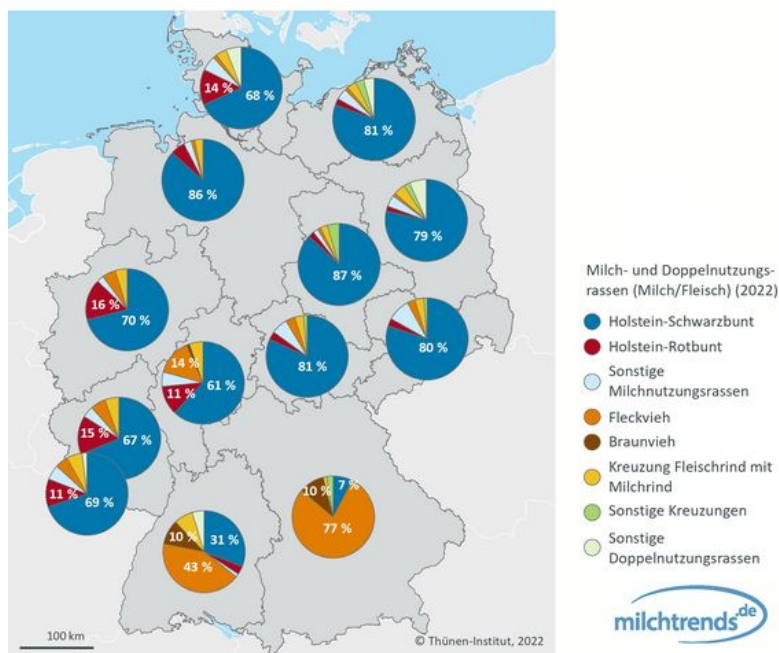
Die Eierleistung stieg auf **116,7 %**, die Schlachtmasse der Rinder (ohne Kälber) auf **118,8 %**, der Kälber auf **130,8 %**, der Schweine auf **111,4 %** und der Schafe auf **105,1 %**. (gegenüber 1991).

Tabelle 8: Entwicklung von Tierleistungen 1990 bis 2020 im vereinigten Deutschland

Tierart	BRD 1990/ DDR1989/ Deutschland	2000	2010	2020
Milchleistung kg/Kuh und Jahr (4 % Fett)	4994/4180 4790*	6127	7085	8 455
Legeleistung Eier/Henne und Jahr	259/233 251*	276	292	293**
Schweineaufzucht: Zunahme g/Tag Futter kg/ kg Zunahme	.	.	.	433 1,7
Schweinemast: Zunahme g/Tag Futter kg/ kg Zunahme	.	.	.	859 2,77
Schlachtmasse (kg) Rinder (ohne Kälber) ***	297,2 (1991)	323,8	335,1	353,2
Schlachtmasse (kg) Kälber***	112,6 (1991)	125,8	136,6	147,3
Schlachtm. (kg) Schweine ***	86,9 (1991)	92	94,3	96,8
Schlachtmasse (kg) Schafe***	19,5 (1991)	20,6	20,3	20,5

* Berechnet aus Daten BRD 1990, DDR 1989 bzw. 1990 (Ergebnisse folglich nur näherungsweise für 1990),** Es werden auch 301 Stück angegeben. Unterschiede könnten sich aus „mit“ oder „ohne Bruteier“ ergeben. Quellen: St. JB über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2021; DESTATIS (2022); Rohlmann u. a. (2021). ***gewerblich geschlachtet (Tiere aus Haus-schlachtungen sind im Allgemeinen schwerer).

Milch- und Doppelnutzungsrasen (Milch/Fleisch) (2022)



Anm.: Die Stadtstaaten wurden für die Berechnung den umliegenden Flächenländern zugeordnet: Berlin zu Brandenburg, Bremen zu Niedersachsen und Hamburg zu Schleswig-Holstein.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.1 Viehbestand (2022); eigene Berechnungen Tergast, Thünen-Institut für Betriebswirtschaft (2022). © GeoBasis-DE/BKG (2022).

Abbildung 5: Milch- und Zweinutzungsrasen nach Bundesländern 2022

Quelle: <https://www.milchtrends.de/daten-und-fakten/milchproduktion>

Abbildung 6 und 7 zeigen zur besseren Übersicht die Entwicklung der Milch- bzw. der Eierleistung von 1800 bis 2020. Unabhängig von anderen Einflussfaktoren folgt aus den stark wachsenden Leistungen nach 1950 der Rückgang der Tierbestände seit dieser Zeit.

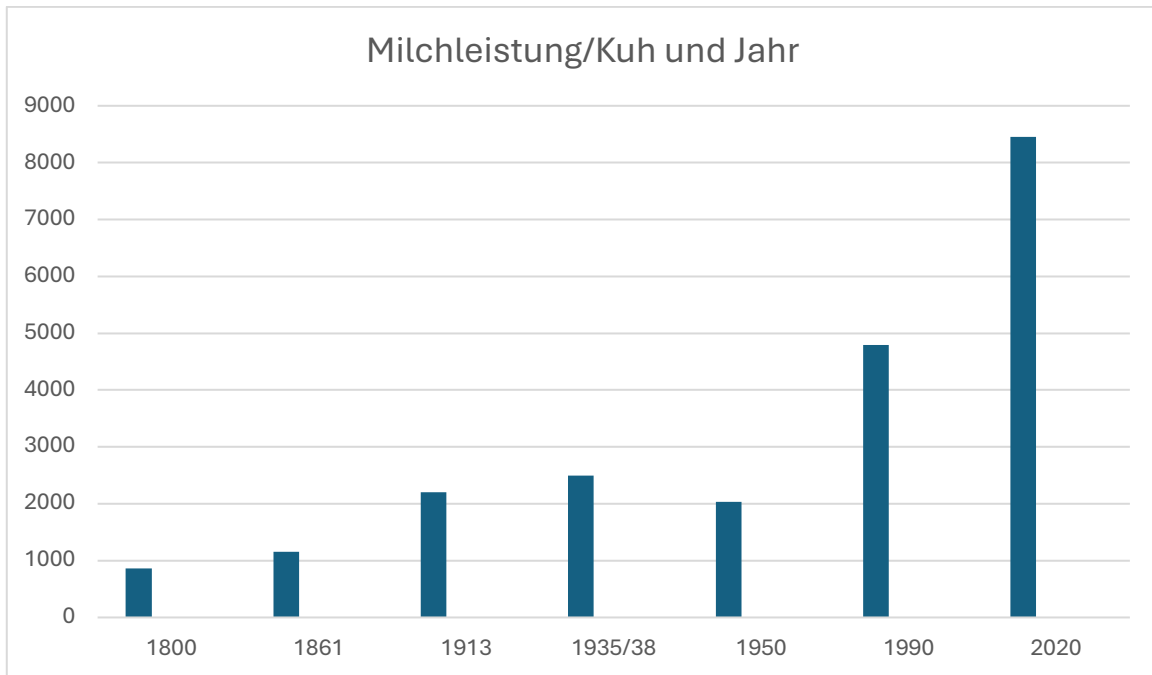


Abbildung 6: Entwicklung der Milchleistung je Kuh und Jahr von 1800 bis 2020

Bemerkungen: 1. Ab 1950 bei 4 % Fett. 2. Die Milchleistung ist von 1800 bis 2020 fast auf das Zehnfache gestiegen.

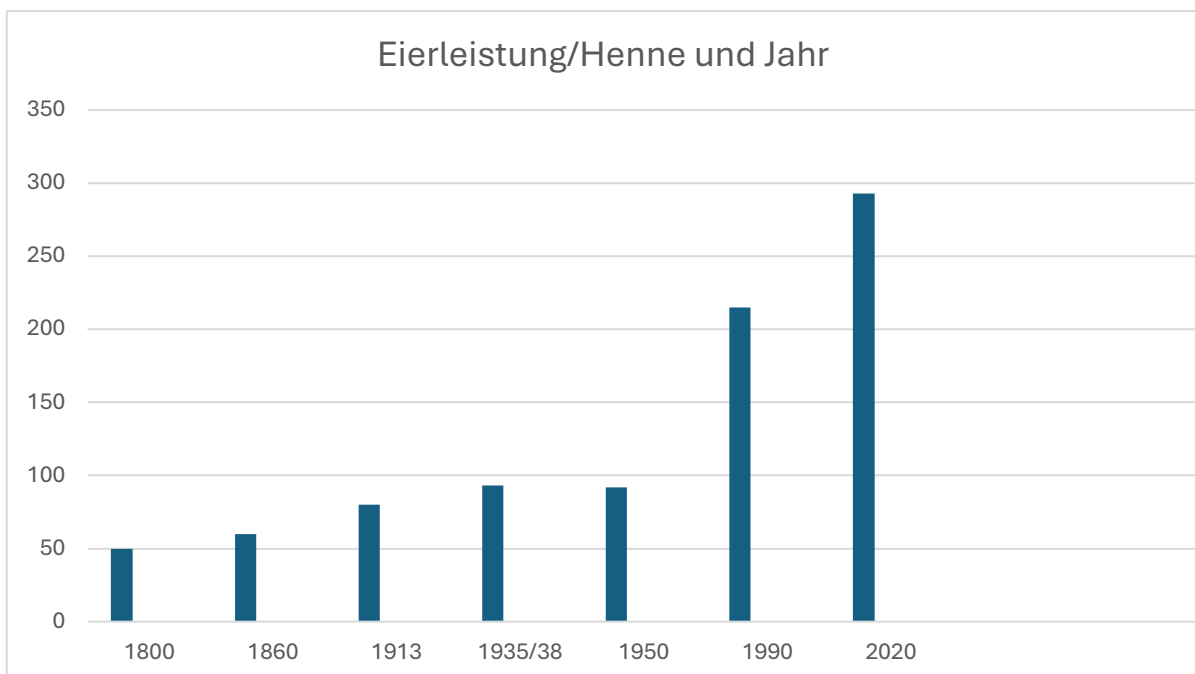


Abbildung 7: Entwicklung der Eierleistung/Henne und Jahr (Stück)

Bemerkung: Die Eierleistung ist von 1800 bis 2020 auf etwa das Sechsfache angestiegen.

5. Tierbestände, Tierleistungen und Klimaeinfluss

5.1. Überlegungen zum Einfluss des Methans auf die Atmosphäre

Nach dem Umweltbundesamt (11.04.2023) kamen aus der Landwirtschaft Deutschlands 2022 61,7 Mio. t CO₂-Äquivalente Treibhausgas-Emissionen (einschließlich mobiler und stationärer Verbrennung in der Landwirtschaft, ohne Nutzung von Moorböden, ohne Vorleistungsbereich). Als wichtigstes Treibhausgas aus der Landwirtschaft gilt Methan (CH₄). Für die Landwirtschaft wurden für **2022 38,2 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr Methan angegeben, davon 32,8 Mio. t (85,9 %) aus der Verdauung der Nahrung, vor allem durch die Wiederkäuer, hierbei wiederum in erster Linie die Rinder, bedingt. Die restlichen 5,4 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr (14,1 %) stammen aus Gülle, Mist und Gärresten (vor allem Lagerung)** und gehen folglich zumeist ebenfalls auf die Tierhaltung zurück. Da Gärreste bei der Biogasherstellung entstehen, stammen sie wie das Tierfutter, Mist und Gülle aus den Pflanzen, die Kohlendioxid aufgenommen und zu eigenen C-Verbindungen verarbeitet haben.

Das Umweltbundesamt schreibt aber ein Jahr später „**Im Jahr 2022 machten die Methan-Emissionen aus der Fermentation anteilig 75,9 % der Methan-Emissionen des Landwirtschaftsbereichs** aus und waren nahezu vollständig auf die Rinder- und Milchkuhhaltung (95 %) zurückzuführen. Aus dem Wirtschaftsdüngermanagement stammten hingegen nur 19,2 % der Methan-Emissionen. Der größte Anteil des Methans aus Wirtschaftsdünger geht auf die Exkremente von Rindern und Schweinen zurück. Emissionen von anderen Tiergruppen (wie z.B. Geflügel, Esel und Pferde) sind dagegen vernachlässigbar. Ein geringer Anteil (4,3 %) der Methan-Emissionen entstammte aus der Lagerung von Gärresten nachwachsender Rohstoffe (NawaRo) der Biogasanlagen. Insgesamt sind die aus der Tierhaltung resultierenden Methan-Emissionen im Sektor Landwirtschaft zwischen 1990 (46,0 Mio. t CO₂-Äquivalente) und 2023 (32,3 Mio. t CO₂-Äquivalente) um etwa 29,8 % zurückgegangen.“ (Umweltbundesamt 06.05.2024). Es gibt folglich unterschiedliche Aussagen aus dem Umweltbundesamt zur Methanmenge, die nicht aus der Verdauung der Nutztiere stammt.

Kuhla und Viereck (2023) geben an, dass der Anteil des Methans aus der Verdauung an der Gesamtmethanmenge aus der Landwirtschaft **zwei Drittel** beträgt. **Offensichtlich gibt es dazu keine völlige Klarheit.**

Die Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen entnehmen jährlich Kohlendioxid aus der Atmosphäre bei der Photosynthese. Wieviel ist das? Unter Statista sind zu finden: 24 t/ha beim Anbau von Getreide, von Mais 32 t/ha, von Kartoffeln 24 t/ha, von Zuckerrüben 36 t/ha, von Wintererbsen 14 t/ha und bei Grünland 24 t/ha. Tatsächlich gibt es gewisse Schwankungen in Abhängigkeit von den Erträgen in den Jahren. Wird im Durchschnitt mit 25 t/ha gerechnet, werden 16,6 Mio. ha x 25 t = 415 Mio. t CO₂ jährlich durch die deutsche Landwirtschaft gebunden.

Da durch die Verwertung der Pflanzen als Nahrung im Lauf der Zeit Kohlendioxid wieder freigesetzt wird, wird in der Statistik diese Bindung von Kohlendioxid in der Landwirtschaft nicht berücksichtigt. **Würde die Freisetzung innerhalb eines Jahres erfolgen, wären im Durchschnitt trotzdem 415 Mio. t CO₂ : 2 = 207,5 Mio. t CO₂-Äquivalente gebunden.**

Wegen des C-Kreislaufes in der Landwirtschaft ist es nicht berechtigt, Methan aus diesem mit Methan aus fossilen Energieträgern gleichzusetzen, wie es in der nationalen und internationalen Statistik geschieht. Methan zerfällt nach etwa 12 Jahren in Kohlendioxid und Wasser.² Etwa 90 % des Methans wird in der unteren Atmosphäre von OH-Radikalen abgebaut. Über einige Zwischenschritte entsteht Kohlendioxid. Insgesamt gilt die Reaktionsgleichung Methan (CH₄) + 2 * Sauerstoff (O₂) → Kohlendioxid (CO₂) + 2 * Wasser (H₂O). Nach etwa 12

² Die Angaben schwanken in der Literatur zwischen etwa 9 und 12,4 Jahren. Da das Umweltbundesamt 12,4 Jahre angibt, soll unter Berücksichtigung der anderen Auffassungen nachfolgend mit 12 Jahren gerechnet werden.

Jahren wird die dem Methan eines Jahres aus der Landwirtschaft entsprechende Menge an Kohlendioxid bei gleichem Ertrag in der Landwirtschaft durch die Pflanzen wieder gebunden, so dass eine Folge 12jähriger Kreisläufe entsteht. Bei gleicher Tierzahl und gleichen Tierleistungen wie 2022 würden in 12 Jahren 38,2 Mio. t CO₂-Äquivalente x 12 Jahren = 458,4 Mio. t CO₂-Äquivalente in die Atmosphäre kommen. Diese Menge bleibt konstant, weil etwa ab dem 13. Jahr die gleiche Menge wieder in CO₂ (und Wasser) zerfällt und ersteres wieder (bzw. die entsprechende Menge) von den Pflanzen aufgenommen wird. **Unter den definierten Bedingungen bleibt dieser Wert also in der Atmosphäre konstant. Das unterscheidet den Einfluss der Tierhaltung als Teil der Landwirtschaft auf die Atmosphäre von fossilen Energieträgern, die jährlich weiterhin den Methangehalt und nach dessen Zerfall in Kohlendioxid dessen Gehalt erhöhen.**

Bedauerlicherweise wird in der nur jährlichen nationalen und internationalen Statistik dieser Unterschied nicht berücksichtigt und die Landwirtschaft ungerechtfertigt für einen Beitrag zum Klimawandel verantwortlich gemacht, den sie gar nicht leistet.

Allerdings trägt die Landwirtschaft trotzdem auf Grund der Nutzung fossiler Energieträger zum Klimawandel bei, d. h., bezogen auf 2022 etwa 61,7 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr - 38,2 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr aus Methan (insgesamt) = 23,5 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr. Zu diesen zählt außer Treibhausgasen aus fossilen Energieträgern auch **Lachgas (N₂O)**, das 265x stärker wirkt als Kohlendioxid. In Norwegen ist es jetzt gelungen, ein Bakterien im Boden zu finden, dass Lachgas zersetzt. „Die norwegischen Forscher ... nutzen Gärreste aus der Biogasproduktion als Substrat, um das Bakterium anzureichern, und als Transportmittel, um sie in den Boden zu bringen. Je nach Bodentyp konnten sie auf diese Weise die N₂O-Emissionen um 50 % bis 95 % vermindern.“ Ein Drittel weniger Lachgas aus der Landwirtschaft halten sie für möglich (DLG-Mitteilungen 7/2024). – Lachgas verbleibt etwa 120 Jahre in der Atmosphäre. Es unterliegt damit ebenfalls einem Kreislauf. Es müsste folglich eingeschätzt werden, wie hoch die Lachgasmenge vor 120 Jahren, kurz nach 1900, war, um eine Aussage zu treffen, in welchem Maße Lachgas aus der Landwirtschaft zum Klimawandel beigetragen hat. „In der Landwirtschaft wird Lachgas in die Atmosphäre freigesetzt, wenn Mikroorganismen den Stickstoff verarbeiten, der über Tierharn und -mist, N-Mineraldünger und Hülsenfrüchte in den Boden gelangt. Etwa 1 % des Stickstoffs im Boden, gleich aus welcher Quelle, geht als Lachgas verloren.“ (Google/Wie entsteht Lachgas in der Landwirtschaft?). Seit 1990 hat sich die Lachgasmenge vermindert. Sie dürfte aber wegen der höheren N-Mineraldüngung höher sein als nach 1900.

In Bezug auf die 23,5 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr ist aber Folgendes zu beachten: Da die Landwirtschaft jährlich Maßnahmen durchführt, die zur Einsparung von Kohlendioxidemissionen in der Landwirtschaft und außerhalb von ihr führen (5,85 Mio. t Wirtschaftsdüngervergärung, 9,7 Mio. t Biogas aus Mais, 0,7 t CO₂-Äquivalente Biodiesel (Schulze 2024), **ist der jährliche Beitrag der deutschen Landwirtschaft zum Klimawandel (von Moornutzung abgesehen) mit 7,25 Mio. t CO₂-Äquivalente/Jahr gering, obwohl ausgehend von der jährlichen Statistik etwas anderes behauptet wird.** Da die deutsche Landwirtschaft außerdem jährlich 207,5 Mio. t CO₂-Äquivalente bindet, können diese vom konstanten Wert des Methans abgezogen werden, so dass der langfristige konstante Beitrag der Landwirtschaft gegenwärtig etwa 458,4 – 207,5 = 250,9 Mio. t CO₂-Äquivalente beträgt.

5.2 Konsequenzen von veränderter Tierzahl und Leistung auf die Methanerzeugung der Nutztiere durch Verdauung

2022 entstanden, wie oben angegeben, von den 38,2 Mio. t CO₂-Äquivalente 32,8 Mio. t CO₂-Äquivalente durch Verdauung (85,9 %). **Für die Methanwerte aus der Verdauung der verschiedenen Tiere gibt es Kennzahlen,** für Methan aus Wirtschaftsdünger und Gärresten **nicht im gleichen Maße.** Wie bereits in Abschnitt 5.1 dargelegt, schreibt das Umweltbundesamt aber

für 2022 dann auch von 75,9 % aus der Verdauung. **Auf Grund dieser Widersprüche sollen sich die Berechnungen sich deshalb vor allem auf die Verdauung beziehen.**

In den Abschnitten 3 und 4 ist gezeigt worden, dass die Tierzahl, gemessen in Großvieheinheiten, angestiegen und danach insbesondere wegen steigender Leistungen wieder gesunken ist. Allerdings ist auch der Selbstversorgungsgrad Deutschlands von 1990 bis in die Gegenwart von über 95 % (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/659012/umfrage/selbstversorgungsgrad-mit-nahrungsmitteln-in-deutschland/>) auf 83 % gesunken (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2023) Es stellt sich nun die Frage, wie sich das auf die Höhe von Methan aus der Verdauung ausgewirkt hat.

Der Verfasser hat bereits 2021 berechnet (*Schulze* 2021), wie sich die Methanmenge aus der Verdauung zwischen 1950 und 2016/20 entwickelt hat. Grundlage bildeten dafür Kennzahlen von *Kütman* (2019). Sie hat ausgehend von Daten der FAO für das Jahr 2017 entsprechende Werte angegeben: Kuh 117 kg/Jahr, Rinder (ohne Kühe) 57 kg/Jahr, Schafe 8 kg/Jahr, Ziegen 5 kg/Jahr, Pferde 18 kg/Jahr, Schweine 1,5 kg/Jahr. Für Geflügel seien die Daten zu vernachlässigen. Allerdings hat Geflügelkot keine völlig methanfreie Wirkung.

Im Unterschied zu diesen aggregierten Daten haben *Kula* und *Viereck* (2023) die Methanproduktion je Tierart und -gruppe (Nutztierkategorien) sehr detailliert auf der Grundlage der Körpermasse, Aufnahme an Trockenmasse und davon ausgehend Enterische Emissionsfaktoren an Methan (Methan aus der Verdauung) ermittelt und den Berechnungen zugrunde gelegt.

Den folgenden Berechnungen wurden trotzdem die Daten von *Kütman* zugrunde gelegt, allerdings auf der Grundlage ihrer Angaben bei Kühen in Abhängigkeit von der Milchleistung Korrekturen vorgenommen. **Nach Berechnungen an zwei Beispielen stellte sich heraus, dass die Ergebnisse sich von den von *Kula* und *Viereck* nicht wesentlich unterscheiden.** Allerdings könnte sich für die Zeit bis 1892 eine gewisse Überschätzung der Methanmenge ergeben, da die Körpermassen geringer waren.

Nachfolgend soll der Methanausstoß der Nutztiere aus der Verdauung für die Jahre 1800, 1861, 1892, 1913, 1950, 1990 und 2020 berechnet werden. Davon ausgehend soll beurteilt werden, wie sich der Methangehalt in der Atmosphäre durch die deutsche Tierhaltung, zunächst eingeschränkt auf die Verdauung der Tiere, über die Zeit entwickelt hat. Für das Jahr 1950 wird nochmals gerechnet, weil damals die Milchleistung der Kuh in der Bundesrepublik und nicht in Gesamtdeutschland berücksichtigt worden ist. Allerdings sind die Abweichungen nur gering. Außerdem wird auch für das Jahr 2020 gerechnet, da sich damals die Berechnungen auf den Durchschnitt von 2016/2020 bezogen, wobei einige Daten noch vorläufige waren.

Bei den damaligen Berechnungen wurde mit 122 kg Methan/Kuh und Jahr gerechnet, da die Durchschnittsmilchleistung für die 5 Jahre von 2016 bis 2020 bei etwa 8.000 kg/Kuh und Jahr lag. Da die Milchleistung 1950 nur bei 2312 kg lag (Deutschland insgesamt), kann für dieses Jahr keinesfalls mit dem Wert von 122 kg/Kuh gerechnet werden, auch nicht mit 94 kg wie bei 4000 kg Milch/Kuh und Jahr. Bei linearem Anstieg von 4000 bis 8000 kg würde sich je 1000 kg Milch ein Differenz im Methanausstoß von $(122 - 94) : 4 = 28 : 4 = 7$ kg ergeben. Bei 2312 kg müsste folglich der Methanausstoß/Kuh und Jahr bezogen auf den Unterschied von 1688 kg $7 \text{ kg} \times 1,688 = 11,8$ kg niedriger als 94 kg sein, was 82,2 kg ergibt. Für alle anderen Jahre werden bei Milchkühen analoge Berechnungen durchgeführt. Bei allen anderen Tierarten sollen die gleichen Daten wie für 2017 verwendet werden. Allerdings könnten, wie bereits betont, tatsächlich um 1800 und danach die Methanwerte etwas niedriger gewesen sein, weil bei geringerem Gewicht weniger gefressen wurde, und damit wahrscheinlich weniger Methan entstanden ist. Wegen fehlender Daten soll aber dieser mögliche Fehler in Kauf genommen werden.

Nachfolgend sind die Ergebnisse in den Tabellen 9a bis 9d und Abbildung 8 zusammengestellt.

Tabelle 9a: Methanerzeugung aus der Verdauung der Tiere für 1800 und 1861

	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr
Jahr	1800			1861		
Rinder insgesamt				14,999		
Kühe	5,057	72*	364,104	8,093	74**	598,882
Rinder ohne Kühe	5,093	57	290,301	6,903	57	393,471
Schafe	16,190	8	129,520	28,017	8	224,136
Ziegen	0,340	5	1,700	1,818	5	9,090
Pferde	2,700	18	48,600	3,194	18	57,492
Schweine	2,800	1,5	4,200	6,463	1,5	9.695
Summe			838,425			1292,766
Vergleich zu 1800 %			100			154,2

*Milchleistung 860 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} - (4000 - 860) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 72,02 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

**Milchleistung 1150 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} - (4000 - 1150) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 74,05 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

Tabelle 9b: Methanerzeugung aus der Verdauung der Tiere für 1892 und 1913

	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr
Jahr	1892			1913		
Rinder insgesamt	17,556			20,994		
Kühe	12,174	77,9*	948,355	10,524	81,4**	856,654
Rinder ohne Kühe	5,382	57	306,774	10,570	57	602,490
Schafe	13,590	8	108,720	5,521	8	44,168
Ziegen	3,092	5	15,460	3,548	5	17,740
Pferde	3,836	18	69,048	4,558	18	82,044
Schweine	12,174	1,5	18,261	25,659	1,5	38,489
Summe			1466,618			1641,585
Vergleich zu 1800 %			174,9			195,8

*Milchleistung 1700 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} - (4000 - 1700) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 77,9 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

**Milchleistung 2200 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} - (4000 - 2200) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 81,4 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

Kula und Viereck (2023) berechneten für 1892 mit ihren detaillierteren Daten 1440 kt/Jahr, was eine **Abweichung nach unten von nur 1,8 %** ist. Interessant ist, dass sie für Deutschland in den heutigen Grenzen 1892 1060 kt/Jahr angeben. Das bezieht sich jedoch damit auch auf eine geringere Bevölkerung.

Tabelle 9c Methanerzeugung aus der Verdauung der Tiere für 1950 und 1990

	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr
Jahr	1950			1990		
Rinder insgesamt	14,700			19,488		
Kühe	7,283	82,2*	598,663	6,412	99,5*	637,994
Rinder ohne Kühe	7,417	57	415,131	13,076	57	745,332
Schafe	3,063	8	24,504	3,239	8	25,912
Ziegen	2,968	5	14,840	0,100	5	0,500
Pferde	2,293	18	41,274	0,491	18	8,838
Schweine	15,859	1,5	23,789	30,819	1,5	46,229
Summe			1118,211			1464,805
Vergleich zu 1800 %			133,4			175,9

*Milchleistung 2312 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} - (4000 - 2312) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 82,2 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

**Milchleistung 2200 kg/Kuh und Jahr: $94 \text{ kg Methan} + (4790 - 4000) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 99,53 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

Kula und Viereck (2023) geben für 1990 1313 kt/Jahr, was eine Abweichung **nach unten von 11 %** entspricht. Es könnte hier auch mit unterschiedlichen Tierzahlen gerechnet worden sein, weil es wegen des Rückgangs der tierbestände in der DDR dazu unterschiedliche angaben gibt.

Tabelle 9d: Methanerzeugung aus der Verdauung der Tiere für 2020

	Tiere Mio.	kg Methan/Tier u. Jahr	insgesamt kt/Jahr
Jahr	2020		
Rinder insgesamt	11,275		
Kühe	3,921	125,2*	490,909
Rinder ohne Kühe	7,354	57	419,178
Schafe	1,809	8	14,472
Ziegen	0,155	5	0,775
Pferde	0,454	18	8,172
Schweine	25,480	1,5	38,220
Summe			971,726
Vergleich zu 1800 %			115,9

*8455 kg/Kuh und Jahr: $122 \text{ kg Methan} + (8455 - 8000) \times 7 \text{ kg}/1000 \text{ kg} = 125,2 \text{ kg Methan/Kuh und Jahr}$

Das Umweltbundesamt (2024) gibt für 2020 959,9 kt an, **d. h. 1,2 % weniger**.

In der Abbildung 8 wird das Methan aus der Verdauung im Diagramm dargestellt.

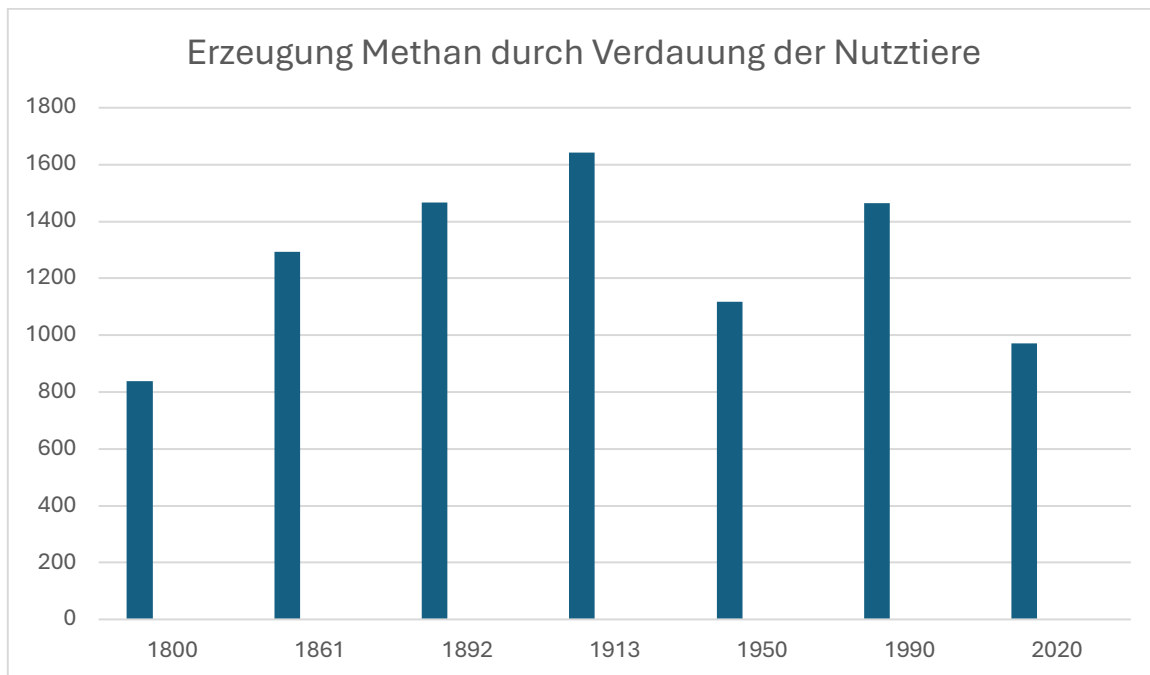


Abbildung 8: Erzeugung Methan aus Verdauung der Nutztiere 1800 bis 2020 (kt/Jahr)

Es existiert eine gewisse Parallelität zu den Tierbeständen (GVE, Tabelle 5), was auch zu erwarten ist. Auf Grund der geringeren Körpermasse der Tiere könnte der Methanausstoß vor allem für die Jahre von 1800 bis 1892 überschätzt sein, worauf bereits hingewiesen wurde. Aber wahrscheinlich war trotzdem 2020 die Methanerzeugung niedriger als 1861. **Das bedeutet, dass, abgesehen von der Zeit um 1800 und noch einige Zeit danach, die Tierhaltung mit steigendem Methanausstoß zum Klimawandel beigetragen hat, dieser aber nach 1990 bis in die Gegenwart und nächste Zukunft wieder rückgängig gemacht wird.** Das zeigen auch die folgenden Daten über den Methangehalt der Atmosphäre durch die Verdauung der deutschen Nutztiere.

Wie oben dargelegt, zerfällt Methan nach 12 Jahren in Kohlendioxid und Wasserstoff. Kohlendioxid bzw. die ihm entsprechende Menge wird wieder von den Nutzpflanzen aufgenommen. Bei gleichem Tierbestand und gleichen Leistungen bleibt folglich die Methanmenge in der Atmosphäre konstant. Werden die ausgewählten Jahre jeweils als Mittelwerte des Zeitraums von 12 Jahren, in denen Tierbestand und Leistungen annähernd konstant waren, betrachtet, kann angegeben werden, wie hoch etwa die Methanmenge in der Atmosphäre durch deutsche Nutztiere war. Es ist außerdem zu beachten, dass Methan die 28fache Wirkung als Treibhausgas im Vergleich zu Kohlendioxid hat (bezogen auf 100 Jahre).

In Tabelle 10 ist angegeben, wie hoch der Methangehalt in der Atmosphäre in 12 Jahren um die betrachteten Jahre etwa war und wieviel Kohlendioxidäquivalenten (nach Multiplikation mit 28) diese entsprachen.

Ein direkter Vergleich mit den offiziell ausgewiesenen Werten ist nur für 1990 und 2020 möglich. Dazu soll die Tabelle der Treibhausgasemissionen vom Umweltbundesamt dienen (Abbildung 10).

Die berechneten Werte entsprechen denjenigen aus der Verdauung. 1990 lag der ermittelte Wert mit 41,3 Mio. t Kohlendioxidäquivalenten etwa 3 Mio. über denjenigen in Abbildung 9 (grüner Teil des 1. Balkens), was einer Abweichung von etwa 8 % ergibt. 2020 entspricht der ermittelte Wert (27,208) etwa dem grünen Teil des Balkens. *Fuß et al. (2024)* aus dem Thünen-Institut haben 26,88 Mio. t CO₂-Äquivalente (nur) aus der Wiederkäuerverdauung ermittelt. **Es ergaben sich folglich keine großen Abweichungen.** Für das Wirtschaftsdüngermanagement lautet die Angabe des Thünen-Instituts 9.73 Mio. t. Wird dieser Wert zu den berechneten 27,208 Mio. t addiert (36,938 Mio. t CO₂-Äquivalente), folgt daraus ein Anteil des Methans aus dem

Wirtschaftsdüngermanagement von 25,3 %. Bis 2023 sind die beiden Werte weiter gesunken: von 26,88 auf 25,78 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. 9,73 auf 8,79 Mio. t., womit auch der Methangehalt in der Atmosphäre sich weiter verringert hat. Das Umweltbundesamt (2024) gibt für die Tierhaltung 2023 32.3 Mio. t CO₂-Äquivalente an.

Tabelle 10: Methangehalt in der Atmosphäre aus der Verdauung deutscher Nutztiere und die entsprechenden Kohlendioxidäquivalente

Jahr	Methanausstoß kt/Jahr*	Kohlendioxid- äquivalente (kt/Jahr x 28) Mio. t	Methangehalt in der Atmo- sphäre nach 12 Jahren Mio. t	Kohlendioxid- äquivalente kt/Jahr x 28 nach 12 Jahren Mio. t *
1800	838,425	23,476	10,061	281,708
1861	1292,767	36,197	15,513	434,364
1892	1466,618	41,065	17,599	492,520
1913	1641,585	45,964	19,699	551,572
1950	1118,211	31,310	13,419	375,732
1990	1474,997	41,300	17,700	495,600
2020	971,726	27,208	11,661	326,508

*Die Gesamtmenge an Methan aus der Landwirtschaft ist, wie angesprochen, nach dem Umweltbundesamt etwa 25 % höher.

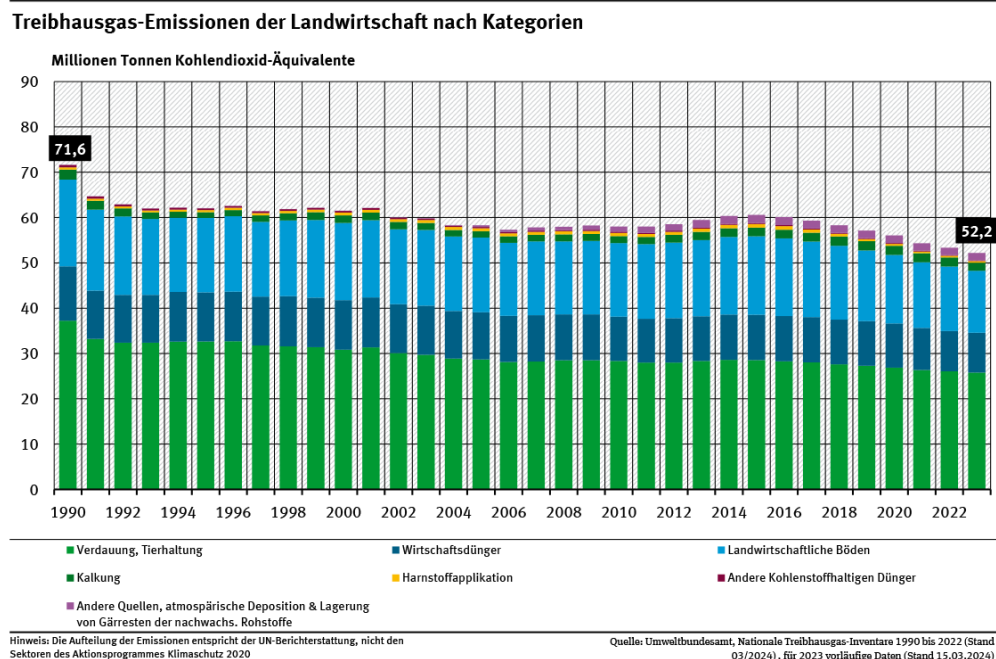


Abbildung 9: Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft nach Kategorien

Quelle: Umweltbundesamt (06.05.2024)

Erläuterung: grün. (unten) – THG aus Verdauung (Methan), dunkelblau – THG aus Wirtschaftsdünger (einschließlich Methan), hellblau – THG aus Landwirtschaftlichen Böden, dunkelgrün – THG aus Kalkung, gelb – THG aus Harnstoffapplikation, violett – andere THG

In der Spalte „Methangehalt in der Atmosphäre nach 12 Jahren“ ist angegeben, wieviel Methan sich in der Atmosphäre ansammelt, wenn in den 12 Jahren um das angegebene Jahr die Methan-Emissionen aus der Verdauung genauso hoch gewesen wären, wie in diesem. Die nachfolgende Spalte gibt an, um wieviel Kohlendioxidäquivalente es sich im jeweiligen Zeitraum von 12

Jahren handelt, **Mehr Methan aus der Verdauung der Nutztiere kann sich auf Grund des oben beschriebenen C-Kreislaufes nicht in der Atmosphäre befinden.**

Im Zeitraum um das Jahr 2020 ist die Menge wesentlich niedriger als in den Zeiträumen vorher, außer um 1800. Bis zum Zeitraum um 1913 ist ein Anstieg des Methangehaltes der Atmosphäre festzustellen. Später wird dieser Wert nicht wieder erreicht, kriegsbedingt ist er zeitweilig relativ niedrig. **Spätestens seit 1913 hat folglich die mit der Tierhaltung verbundene Emission von Methan aus der Verdauung für den Klimawandel keine wesentliche Bedeutung mehr gehabt. Gegenwärtig geht die Methanmenge zurück und wirkt damit dem Klimawandel entgegen. Kühe sind wegen des C-Kreislaufes keine „Klimakiller“.**

Die folgende Tabelle 11 veranschaulicht, in welchem Umfang das Methan aus der Verdauung Einfluss auf den Klimawandel hatten. Der Einfluss wurde bestimmt durch die Zunahme bzw. Abnahme der Methanmenge, gemessen in Kohlendioxidäquivalenten.

Tabelle 11: Berechnung der Zu- bzw. Abnahme der Kohlendioxidäquivalente des Methans aus der Verdauung in der Atmosphäre als Grundlage für die Zu- und Abnahme seines Klimaeinflusses

12 Jahre um	Kohlendioxidäquivalente kt/Jahr x 28 nach 12 Jahren (Mio. t)	Differenz: Kohlendioxidäquivalente kt/Jahr x 28 nach 12 Jahren (Mio. t)
1800	281,708	
1913	551,572	1913 – 1800: 551,572 – 281,708 = +269,864
1950	375,732	1950 – 1913: 375,732 – 551,572 = -175,840
1990	495,600	1990 – 1950: 495,600 – 375,732 = +119,868
2020	326,508	2020 – 1990: 326,508 – 495,600 = -169,092
		2020 – 1800: 326,508 – 281,708 = +44,800

Abbildung 10 veranschaulicht die Ergebnisse:

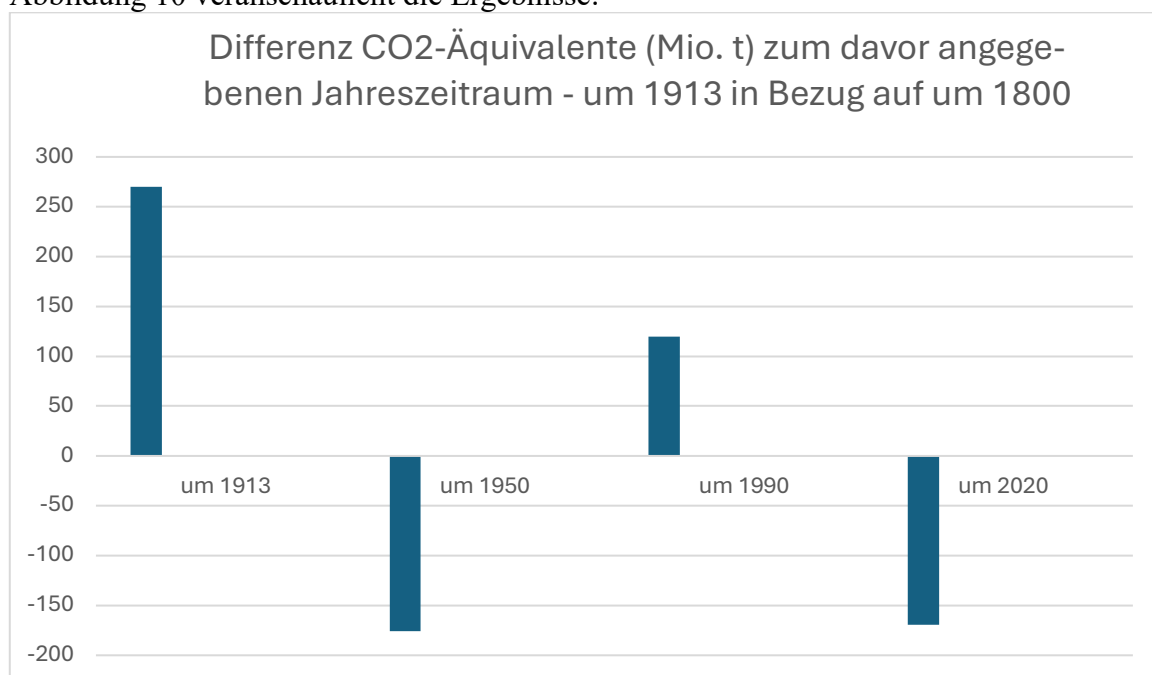


Abbildung 10: Zu- bzw. Abnahme der Kohlendioxidäquivalente des Methans aus der Verdauung in der Atmosphäre als Grundlage für die zu- und Abnahme seines Klimaeinflusses

Für die Zeit von 1800 bis 2020 ist insgesamt noch ein unerwünschter Klimaeinfluss festzustellen. Um diesen zu vermeiden, müsste der Methanausstoß in kt/Jahr um 971,726 kt - 838,425 kt = 133,301 kt gesenkt werden, d.h. um 13,7 %.

Möglichkeiten sind dazu in Deutschland vor allem

- die Verminderung des Verzehrs von Tierprodukten,
- die Verringerung der Verluste von Nahrungsmitteln und Tieren sowie
- die Senkung des Methanausstoßes der Wiederkäuer, darunter insbesondere der Kühe, durch Fütterungsmaßnahmen und Verwendung von Zusatzstoffen.
- die Senkung des Methanausstoßes der Wiederkäuer

Zur Senkung des Methans aus der Verdauung mittels Zusatzstoffen gibt es wissenschaftliche Untersuchungen. Von einer internationalen Forschungsgruppe (Hegarty et al. 2021) wurden 10 Stoffgruppen auf ihre Eignung untersucht. Das Ergebnis lautet u. a. (aus der englischen Zusammenfassung):

- „Nur zwei der Zusatzstoffe (3-Nitrooxypropanol) und getrocknete Asparagopsis (Rotalgen) haben routinemäßig zu einer Milderung von mehr als 20 % ... geführt.
- Das Vertrauen in die Wirksamkeit ist bei 3-Nitrooxypropanol größer als bei Asparagopsis, da eine größere Anzahl begutachteter Veröffentlichungen diese Wirksamkeit belegen.
- Nahrungsnitrat ist der drittwirksamste Zusatzstoff und kann bei Verzehr sicher eine Minderung von 10 % oder mehr bewirken. Von den anderen Zusatzstoffklassen kann nicht erwartet werden, dass sie bei Fütterung eine Minderung von 10 % bewirken.
- Fast alle Studien stützten sich auf Zusatzstoffe, die in eine Gesamtmischung eingebracht wurden; das heißt in eine Ernährung, die den Zusatzstoff in jedem Bissen enthält. Es gibt fast keine Beweise dafür, wie viel Milderung erreicht wird, wenn der Zusatzstoff in einem Ergänzungsmittel verabreicht wird, das das Tier nur einmal täglich oder alle paar Tage zu sich nehmen kann, wie in Weidelandssystemen.“

In einigen Betrieben in der Schweiz und Frankreich wird bereits das Präparat Bovaer angewandt, was die Methanmenge aus der Verdauung **bis 30 %** senkt (Mathis 2024). In Deutschland gibt es u. a. in München ein Forschungsprojekt (Boldt 2024). 2020 betrug der Methanausstoß aus der Verdauung 971,726 kt (siehe Tabellen 9d und 10). **Eine Verminderung um 30 % würde eine Senkung um 291,517 kt/Jahr auf 680,208 kt/Jahr** bei gleicher Tierzahl und Leistung bedeuten.

Außerdem kann auch mit **gezielter Fütterung Methan aus der Verdauung gesenkt** werden. Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2024) schreibt dazu:

„Fetthaltige Komponenten, insbesondere solche mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren, aber auch gesättigte mittelkettige Fettsäuren, können reduzierend auf die Methanemission wirken, da sie die Methanbildner Archaeen hemmen. Der Fetteinsatz in Wiederkäuerrationen ist aber bekanntlich begrenzt. Mehr stärkereiches Konzentratfutter führt zu weniger Methan, da die Stärke überwiegend zu Propionsäure abgebaut wird. Dabei wird Wasserstoff gebunden, so dass weniger für die Methansynthese zur Verfügung steht. Bei faserreicher Fütterung hingegen wird mehr CH₄ gebildet, weil beim Faserabbau mehr Essigsäure entsteht und hier mehr Wasserstoff freigesetzt wird. Hohe Stärkegehalte zur Verminderung der Methanemissionen können aber bekanntlich zu Zielkonflikten (pH-Wert-Senkung im Pansen, Futteraufnahme-Rückgang etc.) führen, die grundsätzlich zu beachten sind.“

In Bezug auf die **Züchtung** werden **bis 2050** mögliche Verminderungen **bis 24 %** angegeben (<https://www.dialog-rindundschwein.de/rinderfakten/senkung-von-methanemissionen-durch-rinderhaltung.html>). 2020 betrug der Methanausstoß aus der Verdauung, wie bereits vorher

nochmals angegeben 971,726 kt/Jahr. **Die Verminderung um 24 % entspricht einer Senkung um 233,214 kt/Jahr auf 738,61 kt/Jahr** bei gleicher Tierzahl und Leistung bedeuten.

Würden Zusatzstoffe und Züchtung annähernd ihre angenommenen Maxima erreichen und zusammen **eine Senkung um 50 % erreicht, würde der Methanausstoß aus der Verdauung auf die Hälfte auf 485,863 kt/Jahr sinken.** Auch wenn die Menge Methan von 1800 mit 838,425 kt überschätzt sein dürfte, **ist doch anzunehmen, dass die Methanmenge aus der Landwirtschaft dann unter den Wert von 1800 sinken würde.**

Wie bereits betont, wird ausgehend von der nationalen und internationalen jährlichen Statistik, die dem C-Kreislauf missachtet, Methan aus der Tierhaltung wegen der 28fachen Wirkung im Vergleich zu Kohlendioxid sehr negativ beurteilt und der Eindruck vermittelt, als würde die jährliche Methanmenge über lange Zeit zum Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre beitragen, woraus dann die Ideen von Steuern auf Kühe folgen.

Nun kann man trotzdem die Auffassung vertreten, dass ein etwa konstanter Methangehalt 326,508 Mio. t Kohlendioxid-Äquivalenten (2020) sehr viel ist, weshalb eine weitere Senkung erforderlich ist, was auch sinnvoll ist. Trotzdem ist diese Menge im Vergleich zu den Treibhausgasemissionen aus der Wirtschaft auf der Grundlage fossiler Energieträger gering. Deutschland erzeugte 2023 674 Mio. t Kohlendioxidäquivalente im Jahr. Wird unterstellt, dass davon insgesamt ca. 35 Mio. t aus dem C-Kreislauf mit Methan stammen, kommen etwa 640 Mio. t Kohlendioxid-Äquivalente aus fossilen Energieträgern. **Über den betrachteten Zeitraum von 12 Jahren sind das 7,680 Mrd. Kohlendioxid-Äquivalente, davon aus der Verdauung der Nutztiere im Vergleich zu dieser Summe nur 4,24 %. Dieser Wert wird um so kleiner, je länger der betrachtete Zeitraum ist, in dem Treibhausgase aus fossilen Energieträgern ausgestoßen werden.**

Noch einige Bemerkungen zur Situation in **Europa und der Welt** hinsichtlich Methan aus der Tierhaltung:

In Europa insgesamt ist der Rinderbestand ebenfalls gesunken, sogar beträchtlich, lt. FAO-STAT/live animals von 1961 bis 2018 von 192,288 Millionen auf 119,357 Millionen, d. h. auf 62,1 %. **Auf Europa bezogen ist es ebenfalls nicht gerechtfertigt, die Rinder als Klimakiller zu bezeichnen. Auf der Welt insgesamt ist allerdings der Rinderbestand angestiegen** von 942,175 Millionen auf 1489,745 Millionen Rinder, d. h. auf 158,1 %. Da die Weltbevölkerung aber im gleichen Zeitraum wesentlich schneller stieg (242,7 %), blieb die Entwicklung der Rinderzahl dahinter zurück, u. a., weil die Leistungen schneller stiegen und der Verzehr tierischer Produkte in manchen Gebieten (Indien, Afrika) gering ist. Am meisten wuchs der Rinderbestand in Amerika, um mehr als 238 Millionen, darunter in Südamerika um fast 213 Millionen, gefolgt von Afrika um etwa 233 Millionen und Asien um fast 136 Millionen. In diesen Kontinenten stieg auch die Bevölkerung am meisten. Mit der weiterwachsenden Weltbevölkerung ist auch mit einem weiteren Anstieg des Rinderbestandes zu rechnen und damit auch mit mehr Methan in der Atmosphäre, wenn die Leistungen nicht stark steigen. Abbildung 11 veranschaulicht, wie seit 1994 die Methankonzentration in der Atmosphäre anwächst, dabei zeigt die rote Linie den Welttrend. Der Anstieg betrug seit 1994 bis etwa Mitte 2024 10,9 %. Dafür ist jedoch nicht nur die Tierproduktion resp. die Landwirtschaft die Ursache. Nicht alle Staaten achten auf die Minimierung des Methans. Z. B. sind die meisten ehemaligen Erdgas- und Erdölborlöcher unverschlossen, weshalb Methan ausströmen kann. Außerdem strömt mit der Erderwärmung mehr Methan aus natürlichen Quellen, insbesondere tropischen Feuchtgebieten.

Um die Konzentration von Methan in der Atmosphäre zu begrenzen sind **alle möglichen Anstrengungen auf allen Gebieten zu unternehmen, wobei in der Tierhaltung die oben erläuterten Maßnahmen einschließlich steigender Leistungen in der ganzen Welt zu realisieren sind.**

Methan-Konzentration in der Atmosphäre (Monats- und Jahresmittelwerte)

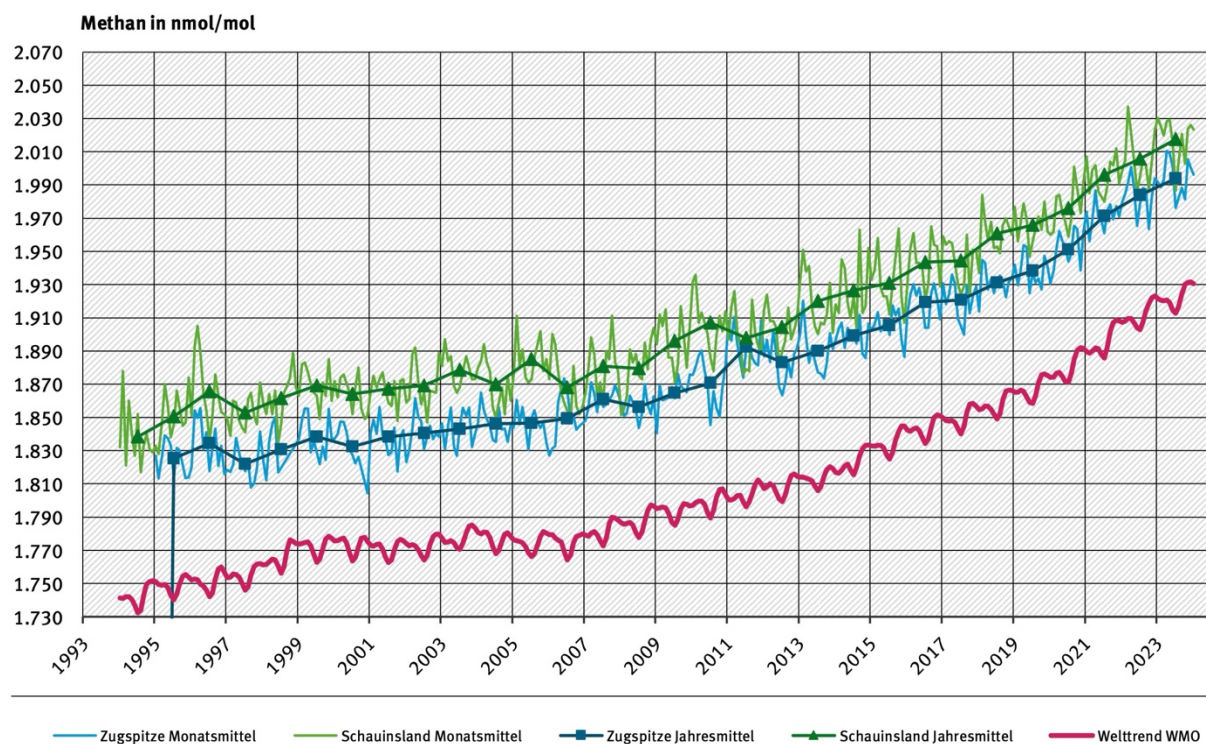


Abbildung 11: Methankonzentration in der Atmosphäre seit 1994

Erläuterung: rote Linie – Welttrend, blaue Linie – Zugspitze, grüne Linie – Schausinsland. Die deutsche Landwirtschaft ist nicht am Anstieg an der Zugspitze und am Schausinsland beteiligt, da seit 1990 der Methanausstoß sinkt.

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_abb_methan-konz_2024-05-17.pdf

Abschließend soll noch eine Erklärung dafür genannt werden, warum Methan aus der Landwirtschaft in der Diskussion in den Vordergrund gerückt ist. Abbildung 12 zeigt, wie sich die Methanmengen nach verschiedenen Kategorien entwickelt haben. Bis auf die Landwirtschaft sind sie in allen wichtigsten Kategorien stark zurückgegangen. In der Landwirtschaft ist Methan vor allem in der Tierhaltung ein biologisch bedingter immanenter Prozess und könnte bei dem gegenwärtigen Erkenntnisstand nur bei Abschaffung der Wiederkäuer, insbesondere der Rinder, beseitigt werden. In der Abfall- und Abwasserwirtschaft und bei Emissionen aus Brennstoffen konnte durch technische Maßnahmen seit 1990 fast die gesamte Menge an Methan eingespart werden. Wie bereits mehrfach betont, täuscht jedoch die jährliche Statistik, weil im 13. Jahr Methan wieder aus Kohlendioxid entsteht, das durch Auflösung aus Methan entstanden ist bzw. der aufgelösten Menge entspricht und wieder von den Pflanzen aufgenommen wurde. Das andere, nicht im C-Kreislauf befindliche Methan aus fossilen Energieträgern trägt über die Zeit zum Kohlendioxidanstieg in der Atmosphäre bei, wenn auch auf Grund der Verringerung nun nicht mehr stark. Insgesamt sind die Methan-Emissionen seit 1990 auf etwa ein Drittel zurückgegangen.

Methan-Emissionen nach Kategorien

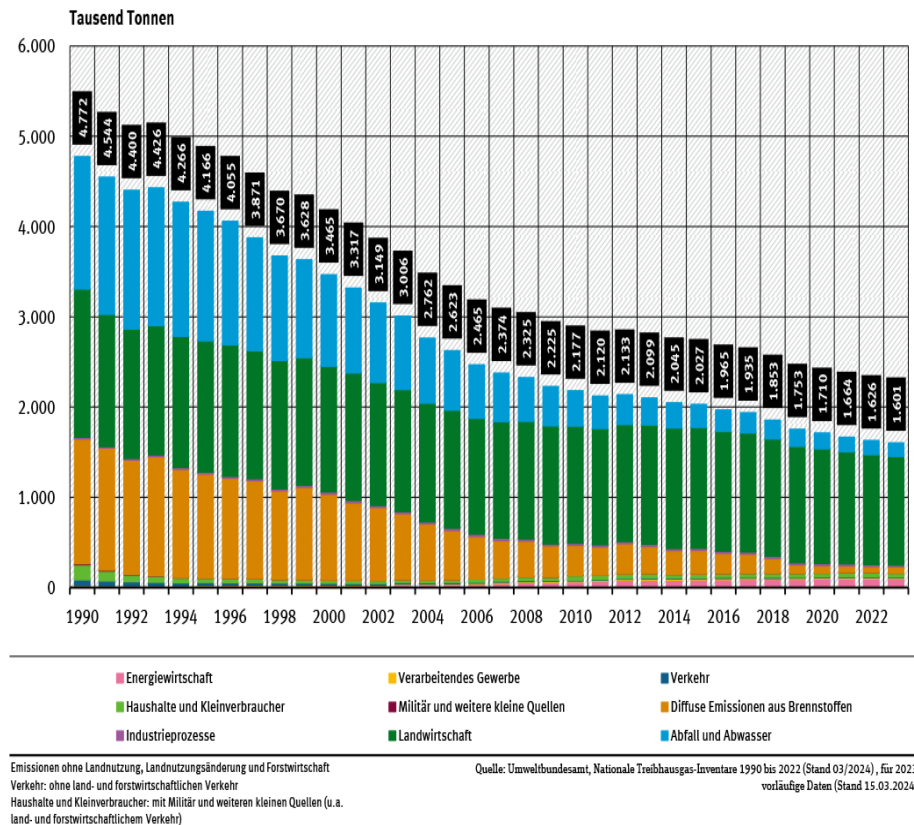


Tabelle 12: Rückgang der Methanemissionen nach Kategorien

Erläuterung: grün - Landwirtschaft, blau - Abfalls- und Abwasserwirtschaft, orange - Emissionen aus Brennstoffen

Quelle: Umweltbundesamt (06.05.2024a)

Literatur

- Bittermann, E.: Die landwirtschaftliche Produktion als Problem der deutschen Agrarpolitik, Würzburg-Aumühle 1954.
- Boldt, Beatrix: Methanreduzierende Futtermittelzusätze für Nutztiere, Bioökonomie.de 09.04.2024, <https://biooekonomie.de/foerderung/foerderbeispiele/methanreduzierende-futtermittelzu-saetze-fuer-nutztiere#:~:text=Münchner%20Forschende%20entwickeln%20im%20Rahmen,Methanausstoß%20der%20Tiere%20zu%20reduzieren.&text=Kühe%20stoßen%20beim%20Verdauen%20des,mal%20stärker%20als%20Kohlendi-oxid%20wirkt.>
- Brade, Wilfried: Eierzeugung und Legehuhnzüchtung in der ehemaligen DDR und den neuen Bundesländern, Berichte über Landwirtschaft 2014, <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/51/Brade-92-2-html>.
- Bundesinformationszentrum Landwirtschaft: Der Selbstversorgungsgrad in Deutschland, 2023, <https://www.landwirtschaft.de/infothek/infografiken/uebersicht-aller-infografiken/der-selbstversorgungsgrad-in-deutschland>
- DESTATIS Statistisches Bundesamt: Fachserie 3, Reihe 4.1, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Viehbestand, 2022, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische->

- Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/viehbestand-2030410225324.pdf?__blob=publicationFile.
- DLG-Mitteilungen: Weniger Lachgas, Düngen ohne Klimafolgen, Heft 7/2024, S. 8.
- FAO-STAT/live animals von 1961 bis 2018.
- Fuß, Roland; Vos, Cora; Rösemann, Claus: Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft, 15.03.2024, <https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft#:~:text=Die%20diesj%C3%A4hrige%20Vorjahressch%C3%A4tzung%20f%C3%9C%20das,unterhalb%20der%20nach%20angepassten%20Minderungspfad.>
- Google/Wie entsteht Lachgas in der Landwirtschaft?
- Hegaty RS; Cortez Passetti RA, Dittmer KM; Wang Y; Sjelton S; Emmet-Booth J; Wollenberg, E; Mc Allister T; Leahy S; Beauchemin K; Guuwick N: An evaluation of emreging feed additives to reduce methane emission from livestock. Edition 1. A report coordinates by Climate Change, Agrciculture and food Security (CCAFS) and the New Zealand Agricultural Greenhouse Fas Research Centre (NZAAAGRC) Initiative of the Global Research Alliance (GRA), 2021, <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/bde4d8f0-17c9-4cfc-8e57-37e62403e177/content>.
- Kütman, Leonie: Methan-Ausstoß: Diese Tiere sind die größten "Klimasünder", 2019, <https://www.augsburger-allgemeine.de/wissenschaft/Methan-Ausstoss-Diese-Tiere-sind-die-groess-ten-Klimasuender-id56118876.html>.
- Kula, Björn; Viereck, Günter: Die Methanemissionen von Nutztieren in Deutschlands Ende des 19. Jahrhunderts und heute im Vergleich, berichte über Landwirtschaft, Band 101, Heft 1, April 2023, <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/441/710>.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen: Über die Fütterung die Methanemission senken, 10.07.2024, https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/41865_Über_die_Fuetterung_die_Methanemission_senken.
- Mathis, Mirjam: Futterzusatz soll den Methanausstoß von Kühen verringern, <https://www.srf.ch/news/international/umwelt-futterzusatz-soll-den-methanausstoss-von-kuehenverringern#:~:text=Umwelt%20Futterzusatz%20soll%20den%20Methanausstoss,der%20Schweiz%20als%20klimaschonend%20anerkannt>.
- Rohlmann, C.; Verhaagh, M.; Efken, J.: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Milchkühe, Braunschweig: Thünen-Institut für Betriebswirtschaft 2021, https://www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Milchviehhaltung/Steckbrief_Milchkuehe.pdf
- Schulze, Eberhard: Deutsche Agrargeschichte. 7500 Jahre Landwirtschaft in Deutschland 5500 v. Chr. – 2022. Ein kurzer Abriss mit einer Ergänzung von Herrmann Matthies, Düren 2023.
- Schulze, Eberhard: Der Beitrag der deutschen Landwirtschaft zum Klimawandel ist weitaus geringer als ausgewiesen – weitere Einsparungen von Treibhausgasemissionen sind aber notwendig, Düren 2024a.
- Statistische Jahrbücher für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Statistische Jahrbücher der DDR
- Statista: Deutsche Verluste von Territorium, Bevölkerung und ausgewählten Rohstoffförderungen als Folge des Versailler Vertrags im Jahr 1919, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1077657/umfrage/verluste-von-territorium-bevoelkerung-und-rohstoffen-nach-dem-versailler-vertrag/>, abgerufen am 01.08.2024.
- Statista: Zahl der Geburten (Lebendgeborene in Deutschland, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1059489/umfrage/zahl-der-geburten-in-deutschland/#:~:text=Im%20Jahr%201834%20wurden%20im,1%20Millionen%20Kinder%20lebendig%20geboren,> abgerufen am 01.08.2024.

Umweltbundesamt: Mehr Klimaschutz in Landwirtschaft und Nahrungsmittelkonsum, 08.08.2022, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mehr-klimaschutz-in-landwirtschaft>.

Umweltbundesamt: Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. 11.04.2023, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft>.

Umweltbundesamt: Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgasemissionen, 06.05.2024, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft>.

Umweltbundesamt: Methan – Emissionen, 06.05.2024a, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/methan-emissionen#:~:text=Im%20Rahmen%20der%20%22Klimarahmenkonvention%20der,t%20zur%C3%BCck>.

Wikipedia/Elsass-Lothringen (1871 – 1914) Gebiet

Zinke, Olaf: Landwirtschaft ohne Tierhaltung?, agrarheute 23.11.2018, <https://www.agrarheute.com/politik/landwirtschaft-ohne-tierhaltung-549838>.

Zinke, Olaf: Pachtpreise 2020: Darum sind die regionalen Unterschiede so riesig“, agrarheute 13.04.2021, <https://www.agrarheute.com/management/betriebs-fuehrung/pachtpreise-2020-riesige-unterschiede-regionalen-pachtpreisen-580123>.

[https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28759/umfrage/leistung-der-milchkuehe-in-deutschland-seit-1990/#:~:text=In%20den%20alten%20Bundesl%C3%A4ndern%20\(Westdeutschland,Kilogramm%20je%20Kuh%20deutlich%20h%C3%B6her](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/28759/umfrage/leistung-der-milchkuehe-in-deutschland-seit-1990/#:~:text=In%20den%20alten%20Bundesl%C3%A4ndern%20(Westdeutschland,Kilogramm%20je%20Kuh%20deutlich%20h%C3%B6her)

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/659012/umfrage/selbstversorgungsgrad-mit-nahrungsmitteln-in-deutschland/>

<https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61532/bevoelkerungsentwicklung/>

<https://www.milchtrends.de/daten-und-fakten/milchproduktion>

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/3_abb_methan-konz_2024-05-17.pdf