

11 NACHHALTIGE PRODUKTION

Unter den Zielen der UN Sustainable Development Goals (SDGs; UN 2015) sind die SDGs 9 und 12 für die Industrie von Bedeutung. SDG 12 sieht vor, dass nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sichergestellt werden. SDG 9 besteht darin, eine widerstandsfähige Infrastruktur aufzubauen, eine breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung zu fördern und Innovationen zu unterstützen.



Energieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen senken

Mit der Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie soll der Energieverbrauch bis 2030 EU-weit um 32,5 % sinken. Für Österreich hat die Österreichische Klima- und Energiestrategie #mission2030 (BMNT & BMVIT 2018) zum Ziel, die Primärenergieintensität¹³⁵ von 2015 bis 2030 um 25–30 % zu verbessern. Dazu soll die Energieeffizienz gesteigert werden, was weniger Energieverbrauch je Produktmenge als bisher bedeutet. (→ 10 Energiewende)

Energieverbrauch senken

Das österreichische Ziel beim Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch¹³⁶ für 2020 beträgt 34 %. Für 2030 liegt ein EU-Ziel von 32 % gemäß der Richtlinie für erneuerbare Energien¹³⁷ vor. Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern für Wärme und Kälte inkl. industrieller Prozesse soll gegenüber 2020 um durchschnittlich 1,3 Prozentpunkte¹³⁸ pro Jahr gesteigert werden (indikativer Richtwert). (→ 10 Energiewende)

Anteil an Erneuerbaren steigern

Die #mission2030 sieht vor, im Sektor Energie und Industrie (ohne Anlagen im Emissionshandel) durch die Forcierung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie eine möglichst umfassende Umstellung auf erneuerbare Energieträger oder strombasierte Verfahren einen Innovationsschub auszulösen. Mit dem Leuchtturmprojekt 7 (Erneuerbarer Wasserstoff und Biomethan) soll mit einer kosteneffizienten Produktion von Wasserstoff der Ersatz von fossilen Energien in der energieintensiven Industrieproduktion vorangetrieben werden.

#mission2030

Wasserstoff ersetzt fossile Energieträger

Um die im Pariser Übereinkommen (UNFCCC 2015) festgelegte 1,5 °C-Begrenzung der Erderwärmung zu erreichen, sind im Sektor Industrie die Treibhausgas-Emissionen zu senken. Durch den europäischen Emissionshandel¹³⁹ wird eine Höchstmenge für Treibhausgase pro Jahr für die europäischen Industrieanlagen festgelegt. Die Emissionszertifikate werden auf die Anlagen aufgeteilt und können untereinander gehandelt werden. Der Emissionshandel wird auf nationaler Ebene durch das Emissionszertifikatengesetz¹⁴⁰ umgesetzt.

Emissionshandel

¹³⁵ Die Primärenergieintensität ist die aufgewendete Primärenergie pro Euro Bruttoinlandsprodukt. Primärenergie ist die Summe aus energetischem Endverbrauch, Umwandlungsverlusten in Kraft- und Heiz(kraft)werken, Transportverlusten von Strom und Fernwärme und dem eigenen Verbrauch des Sektors Energie (die Primärenergie entspricht damit dem Bruttoinlandsverbrauch BIV minus dem nichtenergetischen Verbrauch).

¹³⁶ Der Bruttoendenergieverbrauch ist die Summe aus dem energetischen Endverbrauch zuzüglich der Transportverluste von Strom und Fernwärme und des Eigenverbrauchs bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung.

¹³⁷ Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2018/2001/EU)

¹³⁸ bezogen auf den nationalen Endenergieverbrauch

¹³⁹ Emissionshandelsrichtlinie (RL 2003/87/EG)


¹⁴⁰ EZG (BGBl. I Nr. 118/2011)

2050: vollständige Dekarbonisierung

Die Langzeitvision „A Clean Planet for all“ der Europäischen Kommission¹⁴¹ für eine wohlhabende, moderne, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaft beinhaltet, dass die europäische Industrieproduktion erhalten bleibt und bis 2050 unter vollständigem Verzicht auf Treibhausgas-Emissionen wirtschaftet.

Abbildung 42:
Klima- und Energieziele
für 2020 und 2030.

Österreich & EU: Diese Ziele sind gesetzt				
	2020		2030	
	-20% Treibhausgase EU-weit (1990)		-40% Treibhausgase EU-weit (1990)	
Erneuerbare Anteil erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch	20%	34% (2017: 32,5%)	32%	45-50%*
Subziel Strom aus Erneuerbaren				100% national bilanziell
Energieeffizienz	20% indikativ	1.050 PJ (2017: 1.130 PJ)	32,5% indikativ	25-30% Reduktion der PE-Intensität gg. 2015 (PEV/BIP)
	Reduktion gegenüber prognostiziertem Energieverbrauch 2020 bzw. 2030			
Treibhausgase Reduktion geg. 2005 im Nicht-Emissionshandelsbereich	-10%	-16% (2017: -9%)	-30%	-36%**

Quelle: nach BMNT (2018), aktualisierte Zahlen: Umweltbundesamt 

* #mission2030 ** Effort Sharing Decision; PE: Primärenergie, PEV: Primärenergieverbrauch

Beste Verfügbare Techniken

Die Umweltbelastung verringern

Die Industrieemissionsrichtlinie¹⁴² sowie die Richtlinie für mittelgroße Feuerungsanlagen¹⁴³ sieht zur Modernisierung und Emissionsreduktion vor, dass Anlagen auf die Besten Verfügbaren Techniken (BAT¹⁴⁴) umgerüstet werden, soweit diese nicht bereits in Verwendung sind. Spezielle Umwelanforderungen sind für einzelne Industriebranchen festgelegt. Schädliche Emissionen sollen generell nach dem Stand der Technik vermieden oder minimiert werden.¹⁴⁵

Luftschadstoffe reduzieren

Die Emissionshöchstmengenrichtlinie¹⁴⁶ legt für alle Mitgliedstaaten verbindliche Ziele für die Reduktion von Luftschadstoffen fest. Diese Ziele sind jeweils in den Jahren 2020 und 2030 zu erreichen. Die nationale Umsetzung erfolgte im Emissionsgesetz Luft 2018¹⁴⁷. (→ 5 Luftreinhaltung)

¹⁴¹ COM(2018) 773

¹⁴² RL 2010/75/EU

¹⁴³ MCP-D Richtlinie (RL (EU) 2015/2193)

¹⁴⁴ Best Available Techniques

¹⁴⁵ BAT Conclusions, Gewerbeordnung 1994, Wasserrechtsgesetz 1959, Mineralrohstoffgesetz, Abfallwirtschaftsgesetz 2002, Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen, einzelne Gesetze auf Bundesländerebene, Abwasseremissionsverordnungen, Verordnungen zur Gewerbeordnung (z. B. Feuerungsanlagenverordnung), Abfallverbrennungsverordnung

¹⁴⁶ NEC-RL (RL 2016/2284/EU)

¹⁴⁷ EG-L 2018 (BGBl. I Nr. 75/2018)

Die Ressourcen schonen

Im Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa¹⁴⁸ wurde festgelegt, dass die Mitgliedstaaten Anreize für Unternehmen schaffen, um die Ressourceneffizienz systematisch zu erheben, vergleichend zu bewerten und zu verbessern.

Ressourceneffizienz verbessern

In der Mitteilung der Kommission „Ein sauberer Planet für alle“¹⁴⁹ ist festgehalten, dass Produkte und Stoffe wiederverwendet oder recycelt werden sollen. Recyclingmaterial soll gegenüber neu abgebauten Rohstoffen bevorzugt werden (Abfallwirtschaftsgesetz 2002¹⁵⁰). Voraussetzung dafür ist, dass dies auf eine umweltverträgliche Weise möglich ist.

Kreislaufwirtschaft forcieren

Eine umweltgerechte Gestaltung von Produkten verbessert auch die Energie- und Ressourceneffizienz. Dies sehen sowohl die Ökodesign-Richtlinie¹⁵¹ als auch die Ökodesign-Durchführungs-Verordnungen vor. Produkte und Materialien sollen so lange wie möglich genutzt werden.

Ökodesign verbessert Effizienz

Die angestrebte Entwicklung der Wirtschaft zu einer Bioökonomie bedeutet, dass verstärkt biologische Rohstoffe in industriellen Prozessen verwendet werden und gleichzeitig die Ernährung sowie die Erhaltung der Ökosysteme gesichert werden (EC 2019). Diese Ziele sind in den Leitlinien der nationalen Bioökonomiestrategie verankert (BMNT et al. 2019).

Bioökonomie: Eine Strategie für Österreich

11.1 Energieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen

11.1.1 Daten und Fakten

Industrieproduktion und Energieversorgung (Kraftwerke, Heiz(kraft)werke, Raffinerie) haben einen großen Anteil am Energieverbrauch in Österreich. Im Jahr 2017 wurden von den Industrieanlagen 437 Petajoule (PJ) verbraucht.¹⁵² Das entspricht 30 % des Verbrauchs in Österreich. (→ [10 Energiewende](#)) Der Energieverbrauch des Sektors Industrie hat somit das Niveau vor der Wirtschaftskrise deutlich überschritten (STATISTIK AUSTRIA 2018).

Energieverbrauch bleibt hoch

In Industrieanlagen werden hauptsächlich fossile Energieträger eingesetzt. Deren Verbrauch bleibt seit 2010 auf hohem Niveau konstant, der Anteil an erneuerbaren Energieträgern und Strom nimmt leicht zu (STATISTIK AUSTRIA 2018).

fossile Energieträger und Strom

¹⁴⁸ KOM(2011) 571

¹⁴⁹ KOM(2018) 773

¹⁵⁰ AWG 2002 (BGBl. I Nr. 102/2002)

¹⁵¹ RL 2009/125/EG

¹⁵² Bruttoinlandsverbrauch (BIV). Der Bruttoinlandsverbrauch ist die Summe aus energetischem Endverbrauch, nichtenergetischem Verbrauch fossiler Rohstoffe, Umwandlungsverlusten in Kraft- und Heiz(kraft)werken, Transportverlusten von Strom und Fernwärme und dem eigenen Verbrauch des Sektors Energie.

Abbildung 43:
Energieverbrauch
(Bruttoinlandsverbrauch)
durch
Industrieproduktion und
Energieversorgung in
Petajoule.

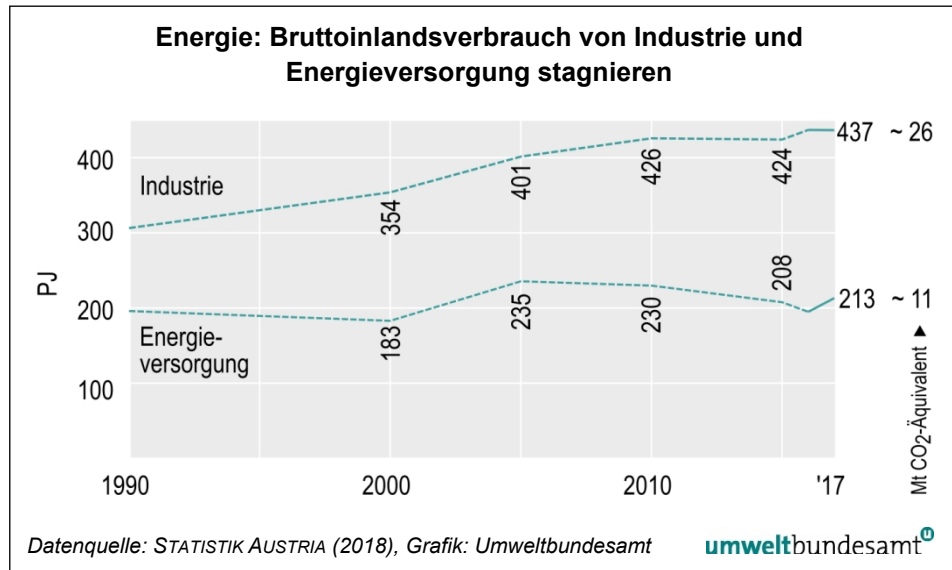
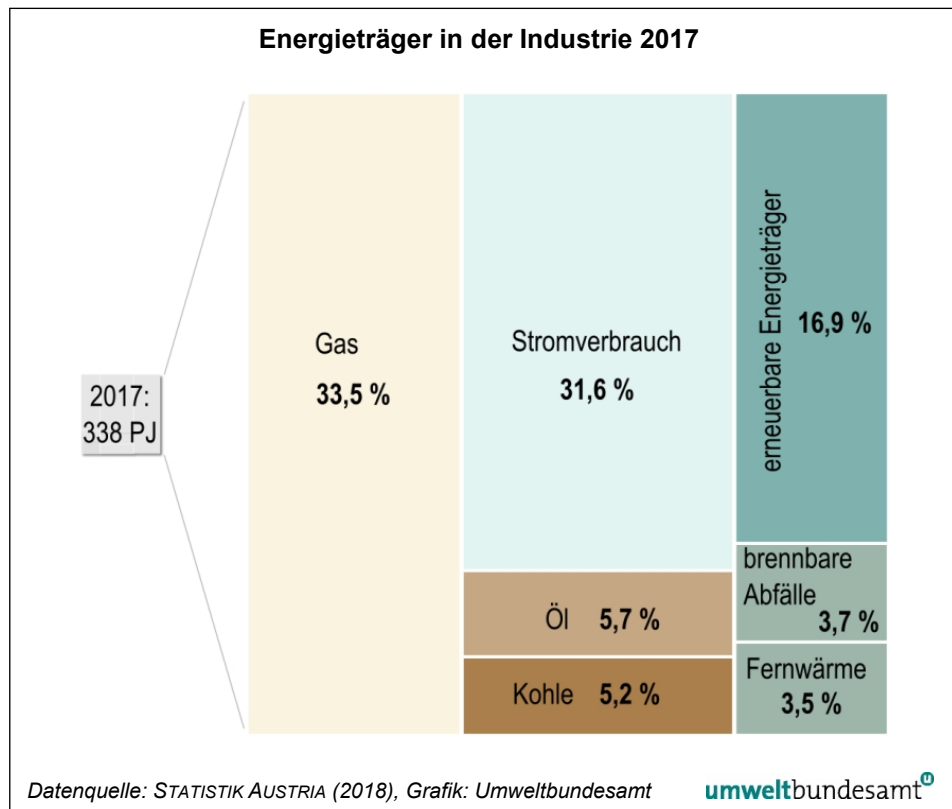


Abbildung 44:
Verteilung des
Energieverbrauchs
(Endverbrauchs) der
Industrieanlagen auf
Energieträger.
Prozentwerte sind
bezogen auf den
Gesamtverbrauch in
Petajoule.



Treibhausgas-Emissionen

Industrieanlagen und Energieaufbringung emittierten im Jahr 2017 37 Mio. t CO₂-Äquivalent, davon entfielen 26 Mio. t auf die Industrieproduktion und 11 Mio. t¹⁵³ auf die Energieversorgung; rund 31 Mio. t CO₂-Äquivalent sind im Emissionshandel geregelt (UMWELTBUNDESAMT 2019a). (→ 1 Klimaschutz)

¹⁵³ inkl. diffuse Emissionen

11.1.2 Interpretation und Ausblick

Die Erfüllung der SDGs 9 und 12 sowie des Pariser Übereinkommens bedingen eine Transformation des Industriegesektors. Dafür sind einerseits neue Produktionstechnologien erforderlich und andererseits sind bestehende Technologien für die Produktion kontinuierlich zu verbessern. Langlebigere, reparierbare, recycelbare und teils völlig neue Produkte werden diese Transformation prägen. Die EU leistet über die SET-Pläne¹⁵⁴ einen wesentlichen finanziellen Beitrag zur Transformation der Industrie.

**Wege zur
Transformation**

Das zentrale Element für die Reduktion des Einsatzes fossiler Energieträger in Industrieproduktion und Energieversorgung ist der Emissionshandel. Der CO₂-Zertifikatspreis für fossile Energieträger ist ausschlaggebend für Investitionsentscheidungen sowie für Forschungs- und Entwicklungsausgaben. Bis zum Jahr 2012 waren durch den sehr niedrigen CO₂-Zertifikatspreis die Anreize und Instrumente nicht ausreichend, um den Zielpfad 2030 einzuschlagen. Weiterentwicklungen in der EU-Gesetzgebung seit 2018 und das aktuelle Wirtschaftswachstum haben zu einem Preisanstieg auf ca. 20–25 Euro/t (Stand Jänner 2019) geführt – dem bislang höchsten Preisniveau seit Einführung des Emissionshandels.

Emissionshandel

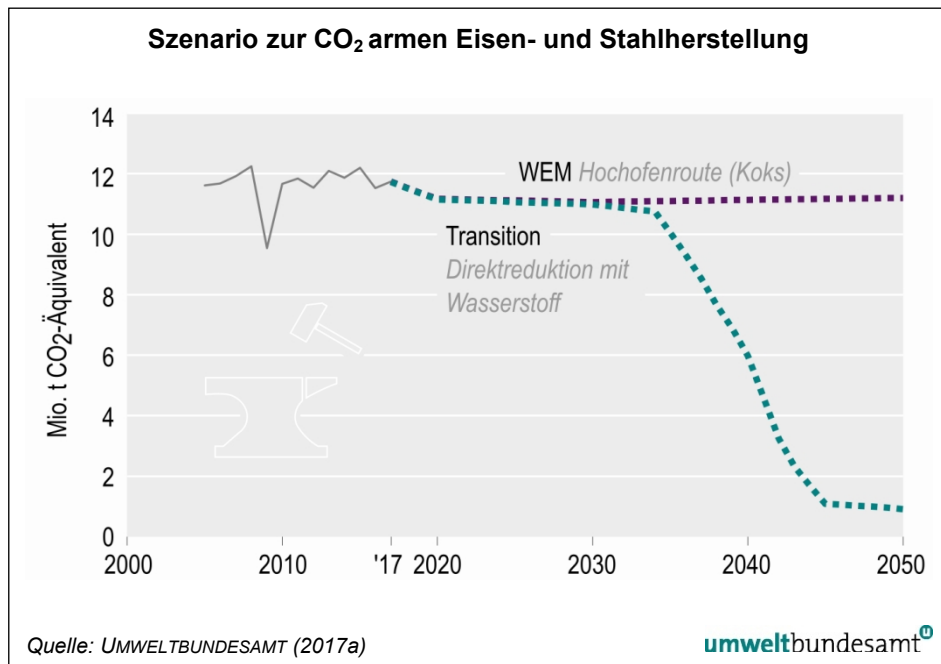
Die Herstellung von Stahl verursacht rund 15 % der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2018). Ziel ist es, statt mit Koks den Stahl künftig mit Wasserstoff zu produzieren. Für diese Transformation der Stahlproduktion sind erhebliche Mengen an Wasserstoff notwendig. In Linz wird derzeit die weltweit größte Pilotanlage für die Gewinnung von Wasserstoff aus Wasser durch Strom errichtet. Die Pilotanlage hat 6 Megawatt (MW) Anschlussleistung und soll 1.200 Kubikmeter Wasserstoff pro Stunde liefern. Dieser Wasserstoff soll zukünftig mit Strom aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen werden. Wenn dies gelingt, kann Stahl mit viel geringeren CO₂-Emissionen hergestellt werden als heute (VOESTALPINE 2018; ➔ [10 Energiewende](#)). Im Szenario Transition wird – beginnend mit 2035 und vollständig ab 2045 – Stahl mit Wasserstofftechnologie hergestellt. (➔ [1 Klimaschutz](#))

**Stahlindustrie:
klimaneutraler
Wasserstoff**

An verschiedenen europäischen Standorten werden parallel dazu auch andere Strategien verfolgt, um die Stahlproduktion klimaschonender zu gestalten.

¹⁵⁴ SET: Strategic Energy Technologies

Abbildung 45:
Treibhausgas-
Emissionen der Eisen-
und Stahlindustrie in den
Szenarien WEM (mit
bestehenden
Maßnahmen) und
Transition.



**Papier & Zellstoff:
Energiesparen
durch Innovation**

Für die Produktion von Papier und Zellstoff wird derzeit das Laugeverfahren verwendet. Zur Transformation der Papier- und Zellstoffindustrie könnte die Umstellung des heutigen Laugeverfahrens, beispielsweise auf Deep Eutektik Solvents (DES¹⁵⁵) oder auf eine enzymatische Abtrennung¹⁵⁶ des Zellstoffes aus dem Holz, beitragen. Beim Laugeverfahren wird der Zellstoff aus dem Holz bei hoher Temperatur mit Chemikalien herausgelöst. Für das Trocknen des fertigen Papiers ist viel Energie erforderlich, welche knapp zur Hälfte aus der Verbrennung der Ablauge (Schwarzlauge) stammt.

Hingegen ist beim DES-Verfahren und bei der enzymatischen Abtrennung diese hohe Temperatur nicht notwendig. Das DES-Verfahren hat sich im Labor bereits bewährt und wird in naher Zukunft im Pilotmaßstab erprobt (ISPT 2018, Ec 2018).

**Kreislaufwirtschaft
senkt
Energieverbrauch**

Das Recycling von Rohstoffen trägt wesentlich dazu bei, den Energieverbrauch und damit die Treibhausgas-Emissionen bei der Herstellung von Glas, Stahl und Aluminium zu reduzieren (UMWELTBUNDESAMT 2010).

Diese Beispiele zeigen, dass eine klimafreundliche Entwicklung und damit der notwendige Beitrag zur Dekarbonisierung auch in der Industrieproduktion möglich sind.

¹⁵⁵ DES sind Mischungen aus zwei Flüssigkeiten, die sich durch einen niedrigen Gefrierpunkt auszeichnen und die Lignose im Holz auflösen, sodass der Zellstoff übrig bleibt.

¹⁵⁶ Biotechnologisches Verfahren, bei dem Enzyme (Bio-Katalysatoren) statt Lauge verwendet werden.

11.2 Reduktion der Umweltbelastung

11.2.1 Daten und Fakten

Die industrielle Produktion verursacht verschiedene Umweltbelastungen, unter anderem den Ausstoß von Schadstoffen in Luft und Wasser, das Entstehen von Abfällen und den Verbrauch von Fläche und Ressourcen.

Die europäische Industrieemissionsrichtlinie hat zum Ziel, Emissionen in Luft und Wasser sowie Stoffeinträge in den Boden zu vermindern und Abfälle zu vermeiden. Die Produktionsmethoden der verschiedenen Industriebranchen werden durch Anwendung der Besten Verfügbaren Techniken (Best Available Techniques, BAT) weiterentwickelt. Mit der Industrieemissionsrichtlinie werden Umweltstandards verbessert und Beiträge zu einem hohen Schutzniveau für die Umwelt erbracht (Qualität von Luft und Wasser, Vermeiden bzw. Recycling von Abfällen und Einsatz weniger gefährlicher Stoffe). (→ 4 Wasser und Gewässerschutz; → 5 Luftreinhaltung; → 12 Ressourcenmanagement und Kreislaufwirtschaft; → 14 Chemikalienmanagement)

Beste verfügbare Techniken

Auf Basis aktueller Emissionsdaten werden im europäischen BAT-Prozess gemeinsam mit Fachleuten aus der Industrie regelmäßig die Besten Verfügbaren Techniken ermittelt. Entsprechende Grenzwerte werden dann von den Mitgliedstaaten vorgeschrieben. Dadurch werden die Anlagen in den EU-Mitgliedstaaten an ein hohes Umweltschutzniveau angepasst.

Die erlaubte Emissionshöchstmenge für Ammoniak (66 kt) wurde 2017 um 1,7 kt überschritten. (→ 5 Luftreinhaltung) Die größten Verursacher sind die Intensivtierhaltung und das Ausbringen von Wirtschaftsdünger. Für die Intensivtierhaltung (ausgenommen Rinderhaltung¹⁵⁷) gelten Schlussfolgerungen über die Besten Verfügbaren Techniken (BAT Conclusions). Darin sind Maßnahmen gegen die Freisetzung von Staub und Ammoniak enthalten. In Österreich stammen 45 % der Ammoniak-Emissionen aus der Tierhaltung sowie 37 % aus der Ausbringung von Wirtschaftsdünger (UMWELTBUNDESAMT 2019b).

Ammoniak: Höchstmenge überschritten

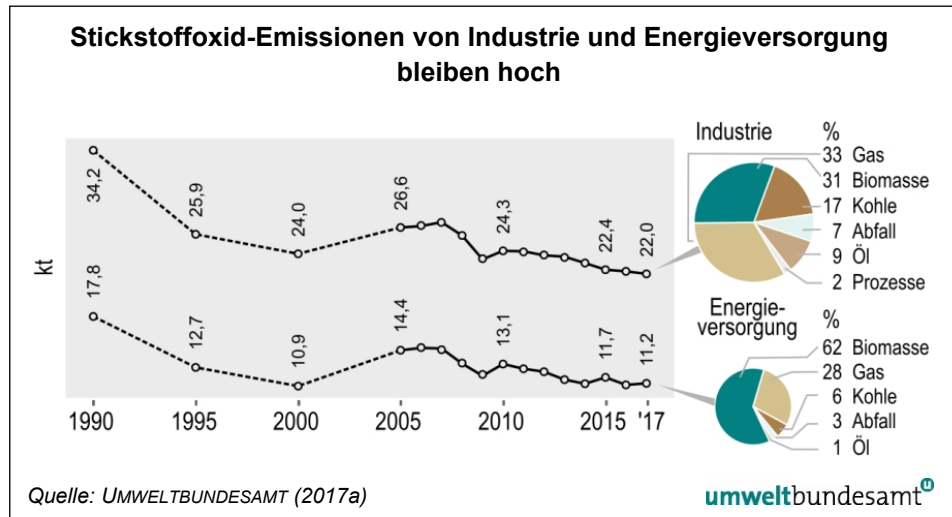
(→ 8 Nachhaltige Landwirtschaft)

Der Ausstoß von Stickstoffoxiden in Österreich stammt neben dem Verkehr (→ 9 Mobilitätswende) vor allem aus der Industrieproduktion und der Energieversorgung. Maßnahmen zur Senkung sind in den BAT Conclusions für zahlreiche Branchen enthalten. Obwohl der Energieverbrauch seit 2005 etwas angestiegen ist, sind die Stickstoffoxid-Emissionen der Industrieanlagen bis 2017 von ca. 27.000 t auf 22.000 t pro Jahr zurückgegangen. In einem etwas geringeren Ausmaß trifft die Reduktion der Stickstoffoxide auch auf den Energiesektor zu, wobei hier auch der Energieverbrauch gesunken ist.

Stickstoffoxide aus der Industrie

¹⁵⁷ Erfasst sind Anlagen mit mehr als 40.000 Plätzen für Geflügel, 2.000 für Mastschweine (über 30 kg) oder 750 für Sauen.

Abbildung 46:
Stickstoffoxid-
Emissionen in
Österreich aus
Industrieproduktion und
Energieversorgung
sowie Aufteilung der
Emissionsmengen nach
Energieträgern.



**Stickstoffoxid-
Emissionen nach
Energieträgern**

Der Umstieg auf erneuerbare Energieträger in der Industrieproduktion und der Energieversorgung ist ein wichtiger Beitrag für den Klimaschutz. Sowohl in Kraftwerken und Heiz(kraft)werken als auch in Industrieanlagen wird verstärkt Biomasse eingesetzt. Daher gewinnt die Frage der Begrenzung anderer Emissionen (Staub, Stickstoffoxide) aus dem Verbrennen von Biomasse an Bedeutung. (→ 5 Luftreinhaltung) Im Sektor Industrie liegt die Biomasse als Verursacher von Stickstoffoxid-Emissionen knapp hinter Gas, bei Kraft- und Heiz(kraft)werken entfallen die meisten auf Biomasse. Die zulässigen Grenzwerte sind bei Biomasse-Anlagen derzeit höher als für andere Brennstoffe.

**Grenzwert für Hg
senken**

Die Quecksilber-Emissionen (Hg) aus der Industrieproduktion sind seit dem Jahr 2000 angestiegen. Sie stammen zum Großteil aus dem Sinterprozess in der Stahlindustrie. Die Möglichkeit der Absenkung des Grenzwertes in der Stahlindustrie sollte technisch geprüft werden (UMWELTBUNDESAMT 2019b).

In der Energieversorgung sind die Quecksilber-Emissionen seit 2005 leicht gesunken, vor allem durch die Reduktion von Kohle als Energieträger (STATISTIK AUSTRIA 2018).

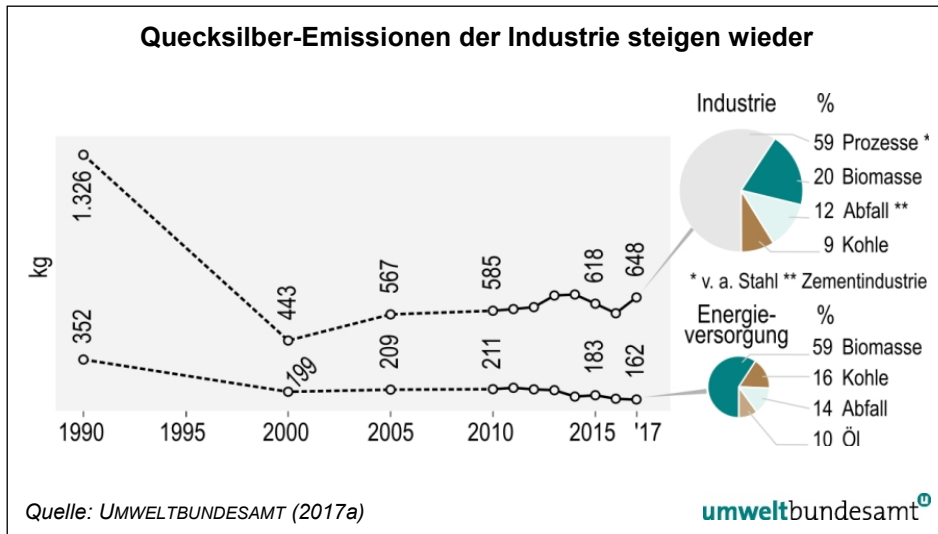


Abbildung 47: Quecksilber-Emissionen in Österreich aus Industrieproduktion und Energieversorgung sowie Aufteilung der Emissionsmengen nach Energieträgern.

11.2.2 Interpretation und Ausblick

Bei der Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton fallen 20 % der Stickstoffoxid-Emissionen der Industrieproduktion an. Der Ausstoß pro Tonne Produkt ist in den letzten Jahren durch die Errichtung von neuen Kesselanlagen gesunken. Durch die Umsetzung der BAT Conclusions wird ein weiterer Rückgang in den kommenden Jahren erwartet.

Ebenso legt die europäische Richtlinie für mittelgroße Feuerungsanlagen¹⁵⁸ eine Senkung der Emissionen derartiger Kraftwerke und Heiz(kraft)werke fest; diese ist national noch teilweise umzusetzen.

Bei der Industrieproduktion und vor allem in der Energieversorgung wird zunehmend Biomasse als erneuerbarer Energieträger eingesetzt. Die damit verbundenen vergleichsweise hohen Emissionen von Stickstoffoxid und Staub sind deutlich zu reduzieren.

Um das nationale Reduktionsziel für den Luftschadstoff Ammoniak zu erreichen, sind wesentliche Beiträge der Intensivtierhaltung notwendig. Ein Leitfaden für die BAT-Umsetzung in Österreich steht zur Verfügung (UMWELTBUNDESAMT 2017b).

Quecksilber ist ein natürlich nicht abbaubarer Schadstoff, dessen Eintrag in die Umwelt zu minimieren ist. In den BAT Conclusions einiger Branchen kam es bereits zu einer Absenkung der zulässigen Höchstwerte. Werden diese Conclusions umgesetzt und auf andere Sektoren analog übertragen, wird dies zu einer Reduktion der Emissionen führen.

Digitalisierung und Automatisierung sind Trends, die sich günstig auf die Emissionen von Industrieanlagen auswirken können. Ein Beispiel aus der Automobilindustrie ist die Reduktion von Emissionen aus der Lackierung. Bei der Lackierung von Karosserien werden flüchtige organische Verbindungen emittiert. Wird dieser Vorgang automatisiert, kommt es zu weniger überschüssigem Lack, dessen Bestandteile in weiterer Folge nicht in die Abluft gelangen. Diese Methode ist seit den 1980er-Jahren im Einsatz und seit 2005 in Europa Standard. Auch

Verbesserungen in der Papierindustrie

NO_x-Emissionen aus Biomasse

NH₃-Emissionen verringern

Quecksilber-Höchstwerte senken

Automatisierung senkt Emissionen

¹⁵⁸ RL 2015/2193/EU

innen liegende Flächen werden vermehrt automatisiert lackiert. Aufgrund dieses Verfahrens und wegen der teilweisen Umstellung auf wasserbasierte Lacke konnten innerhalb von zehn Jahren die Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen um fast 40 % gesenkt werden.

11.3 Schonung der Ressourcen

11.3.1 Daten und Fakten

Energie- und Rohstoffverbrauch

In der Industrieproduktion werden große Mengen an Energie (→ 10 Energie-wende) und Rohstoffen – vor allem mineralische Rohstoffe, Biomasse (Holz und landwirtschaftliche Erzeugnisse) und metallische Erze sowie Wasser – eingesetzt. Zwei Drittel der nationalen Wasserentnahme entfallen für Prozesse und Kühlung auf Industrieanlagen (rd. 1,6 km³/a). (→ 4 Wasser und Gewässer-schutz)

Österreich ist, wie zahlreiche andere Industrieländer, stark von Ressourcenimporten abhängig. Von den benötigten fossilen Energieträgern wurden 2016 93 % und von den metallischen Rohstoffen 58 % importiert. Nicht-metallische Mineralien stammen zu 99 %, verarbeitete pflanzliche Biomasse (aufgrund eines Exportüberschusses) zu 106 % und Holz zu 74 % aus dem Inland (STATISTIK AUSTRIA 2019).

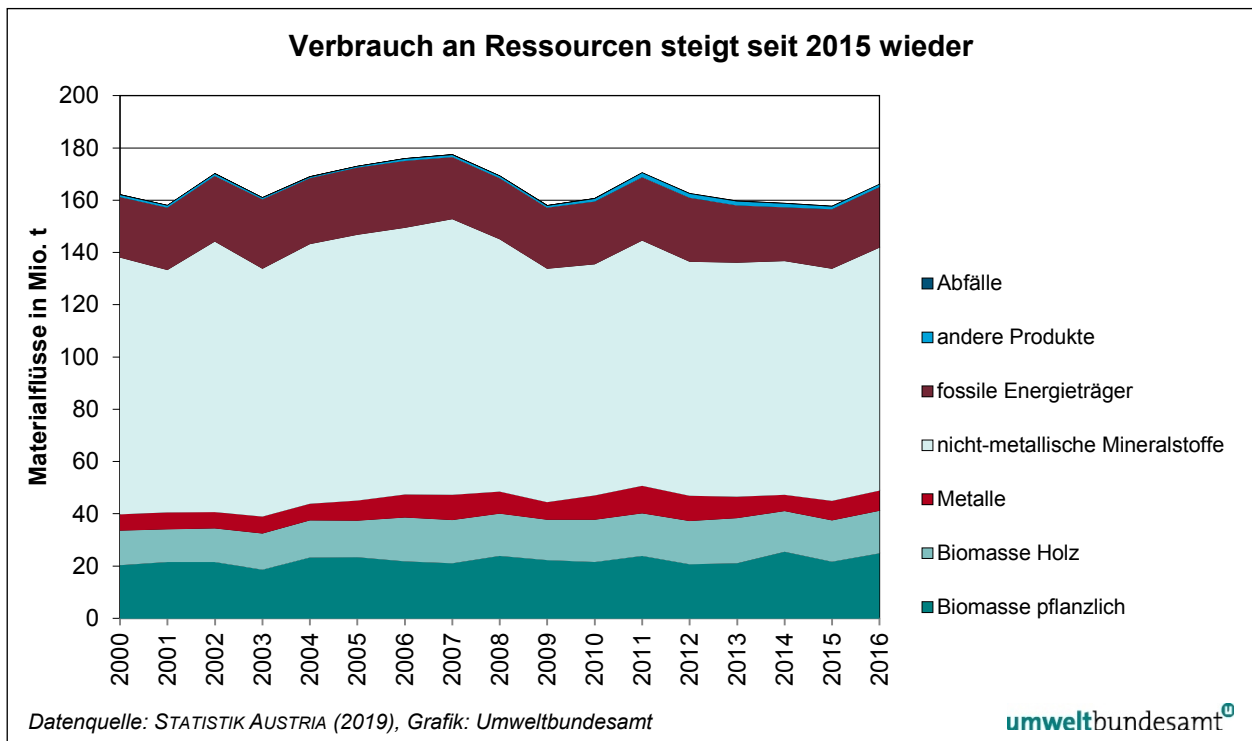


Abbildung 48: Zeitliche Entwicklung des Inlandsmaterialverbrauchs in Österreich.

11.3.2 Interpretation und Ausblick

Der Einsatz von Rohstoffen und Ressourcen für die industrielle Produktion ist seit 2005 leicht gesunken, während der Einsatz von Energieträgern gestiegen ist. (→ 10 Energiewende)

Der Verbrauch an mineralischen Rohstoffen hängt sehr stark an der Entwicklung des internationalen Ölpreises. Höhere Energiekosten für Transport und Gewinnung steigern die Materialeffizienz, d. h. es werden weniger Rohstoffe und Ressourcen eingesetzt.

11.4 Literaturverzeichnis

BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2018): #mission2030. Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung.

BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, BMBWF – Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2019): Bioökonomie. Eine Strategie für Österreich. Wien.

Ec – European Commission (2018): Energy efficiency and GHG emissions: Prospective scenarios for the pulp and paper industry. JRC Science for Policy Report. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/energy-efficiency-and-ghg-emissions-prospective-scenarios-pulp-and-paper-industry> (letzter Zugriff am 16.01.2019)

Ec – European Commission (2019): A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy. https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf (letzter Zugriff am 11.03.2019)

ISPT – Institute for Sustainable Process Technology (2018): Deep Eutectic Solvents in the paper industry. http://www.providespaper.eu/media/Brochure-Provides-ISTP_FINAL.pdf (letzter Zugriff am 16.01.2019)

STATISTIK AUSTRIA (2018): Energiebilanzen 1970–2017. www.statistik.at

STATISTIK AUSTRIA (2019): Materialflussrechnung. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/umwelt/materialflussrechnung/index.html (letzter Zugriff am 01.04.2019)

UMWELTBUNDESAMT (2010): Klimarelevanz ausgewählter Recycling-Prozesse in Österreich. Endbericht. Reports, Bd. REP0303. Umweltbundesamt, Wien. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0303.pdf>

UMWELTBUNDESAMT (2017a): Energie und Treibhausgas-Szenarien im Hinblick auf 2030 und 2050. Reports, Bd. REP-0628. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2017b): Leitfaden zur Umsetzung der BVT-Schlussfolgerungen Intensivtierhaltung. Reports, Bd. REP-0636. Umweltbundesamt, Wien. <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0636.pdf>

- UMWELTBUNDESAMT (2018): Klimaschutzbericht 2018. Reports, Bd. REP-0660.
Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0660.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT (2019a): Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990–2017.
Submission under Regulation (EU) No 525/2013. Reports, Bd. REP-0672.
Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0672.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT (2019b): Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2018.
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.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0641.pdf>
- UN – United Nations (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable
Development. A/RES/70/1. 25. September 2015.
http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (2015): Adoption of
the Paris Agreement. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
- VOESTALPINE (2017): Umwelterklärung 2017. Aktualisierte Umwelterklärung für die
Standorte Linz und Steyr/ling.
<https://www.voestalpine.com/group/static/sites/group/downloads/de/konzern/2017-umwelterklaerung.pdf>, abgerufen am 1.2.2019
- VOESTALPINE (2018): H2FUTURE on track: Baustart der weltgrößten
Wasserstoffpilotanlage. voestalpine AG, Linz.
<http://www.voestalpine.com/group/static/sites/group/downloads/de/presse/2018-04-16-H2FUTURE-on-track-baustart-der-weltgroessten-wasserstoffpilotanlage.pdf> (letzter Zugriff am 18.12.2018)

Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002): Verordnung des
Bundesministers für Land-und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und
des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend über die Verbrennung
von Abfällen.
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz
über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 –AWG 2002)
- Emissionsgesetz Luft 2018 (EG-L 2018; BGBl. I Nr. 75/2018): Bundesgesetz über
nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen für bestimmte Luftschadstoffe.
- Emissionshandelsrichtlinie (RL 2003/87/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments
und des Rates vom 13. Oktober 2003 über ein System für den Handel mit
Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft und zur Änderung der
Richtlinie 96/61/EG des Rates.
- Emissionshöchstmenge richtlinie (NEC-RL; RL 2016/2284/EU): Richtlinie des
europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2016 über nationale
Emissionshöchstmenge für bestimmte Luftschadstoffe. ABI. Nr. L 344/1.

- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K 2013; BGBl. I Nr. 127/2013): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen erlassen wird.
- Emissionszertifikatesgesetz 2011 (EZG; BGBl. I Nr. 118/2011): Bundesgesetz über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.
- Energieeffizienzrichtlinie (RL 2012/27/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG. ABl. Nr. L 315.
- Energieeffizienzrichtlinie (RL 2018/2002/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz. ABl. Nr. L 328/210.
- Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2018/2001/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. ABl. Nr. 328/82.
- Feuerungsanlagenverordnung (FAV; BGBl. II Nr. 331/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen.
- Gewerbeordnung 1994 (GewO 1994; BGBl. Nr. 194/1994): Gewerbeordnung 1994.
- Industrieemissionsrichtlinie (RL 2010/75/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung). ABl. Nr. L 328.
- KOM(2007) 723: Mitteilung der Kommission. Ein Europäischer Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) – „Der Weg zu einer kohlenstoffemissionsarmen Zukunft“.
- KOM(2011) 571: Mitteilung der Kommission – Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa.
- KOM(2018) 773: Mitteilung der Kommission – Ein sauberer Planet für alle. Eine Europäische strategische, langfristige Vision für eine wohlhabende, moderne, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaft.
- Mineralrohstoffgesetz (MinroG; BGBl. I Nr. 38/1999, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr.80/2015): Bundesgesetz über mineralische Rohstoffe.
- Ökodesign-Richtlinie (RL 2009/125/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. ABl. Nr. 285/10.
- Richtlinie für mittelgroße Feuerungsanlagen (MCP-D RL; (EU) 2015/2193): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft.
- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959; BGBl. Nr. 215/1959 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 58/2017): Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.