

## Umwelterklärung 2022 über das Berichtsjahr 2021 der MTU Aero Engines AG am Standort München



Liebe Leserinnen und Leser,

das zurückliegende Jahr war auch für die MTU kein leichtes Jahr: Die Corona-Pandemie hatte die Welt weiter im Griff und hat in allen Lebensbereichen für Unsicherheiten gesorgt. Trotzdem ist uns ein erfolgreiches Geschäftsjahr gelungen. Die Luftfahrtbranche konnte sich stabilisieren und wir mit ihr. Jetzt sind wir auf Erholungskurs und bereiten uns sogar auf kommendes Wachstum vor. Erfreulich hat sich auch unser Umwelt- und Klimaschutz entwickelt, denn er ist uns ungeachtet der Krise wichtig: Wir haben viel investiert und viel erreicht.

Lassen Sie mich ein paar Highlights herausstellen:

2021 war der Startzeitpunkt für unsere ecoRoadmap, die Umsetzung unserer betrieblichen Klimaschutzstrategie. Die ersten Erfolge haben nicht lange auf sich warten lassen und wir konnten bereits beträchtliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielen. Unser Ziel: Bis 2030 sollen diese Emissionen um insgesamt 60 Prozent verringert werden – im Vergleich zum Jahr 2019. Damit lassen wir unserem Bekenntnis zum Pariser Klimaabkommen und dem 1,5-Grad-Ziel Taten folgen, an denen wir uns messen lassen wollen. Damit nicht genug: Im ersten ecoRoadmap-Jahr haben wir auch wichtige Weichenstellungen für weitere Verbesserungen vorgenommen, darunter eine umfassende IST-Analyse für das Monitoring, die detailliertere Messbarkeit von Energieverbräuchen an Anlagen, die systematische Beseitigung von Druckluftleckagen, Temperaturoptimierungen in Gebäuden und Konzepte zur Wärmeneutralität.

Besonders stolz sind wir darauf, dass wir den Münchner Standort jetzt klimaneutral betreiben. Im vergangenen Jahr haben wir dazu viel in grüne Energie investiert – nicht nur in unserer Beschaffung, sondern auch direkt auf unserem Werksgelände. So haben wir etwa eine erste MTU-Photovoltaikanlage in Betrieb genommen. Seit Mai hat sie auf dem Dach einer Produktionshalle bis zum Jahresende 172 MWh Strom erzeugt. Auf diesem Erfolg wollen wir aufbauen und haben weitere Maßnahmen in Planung.

Aktuell kompensieren wir noch verbleibende Restemissionen mit hochwertigen Zertifikaten. Diese Restemissionen werden wir sukzessive weiter reduzieren. Unser oberstes Ziel ist und bleibt es, beim Energie- und Ressourcenverbrauch noch effizienter zu werden. „Vermeiden vor Transformieren vor Kompensieren“ lautet unser Motto und Vorgehen. Um schlummerndes Potenzial zu heben, setzen wir auf die klugen Köpfe unserer Mitarbeiter:innen: Wir haben einen Ideenwettbewerb durchgeführt und Vorschläge, Anregungen und Tipps erhalten, die unsere Erwartungen weit übertroffen haben – nicht nur in ihrer Qualität sondern auch in ihrer Quantität. Mit der Umsetzung werden wir noch Monate beschäftigt sein. Zudem haben wir jetzt einen wertvollen Ideenspeicher für die Zukunft.

Auch im klassischen Umweltschutz ist ständige Verbesserung unser Ansporn und wir wollen zeigen, wofür die MTU steht und was sie antreibt – ihre Passion for Quality.

Aber lesen Sie selbst: Detaillierte Informationen über das, was wir erreicht und noch vor haben, finden Sie in dieser Umwelterklärung. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und freue mich auf Ihre Anregungen und Fragen.

Ihr Lars Wagner,

Standortleiter München und Vorstand Technik der MTU Aero Engines AG

Die vorliegende *Aktualisierte Umwelterklärung 2022* beschränkt sich auf die Benennung von Änderungen gegenüber der *Umwelterklärung 2021*<sup>1</sup> und berichtet über

- die Umweltleistung der MTU Aero Engines AG und
- die Einhaltung der für sie geltenden umweltrechtlichen Verpflichtungen gemäß Anhang IV der EMAS-Verordnung

im Berichtsjahr 2021 für den Standort München.

Es fehlen einige Kapitel und mehrere Abbildungen aus der „großen“ Umwelterklärung von 2020 über das Berichtsjahr 2019. Wir haben die Nummerierung der Kapitel und Abbildungen weitestgehend erhalten – die Nummerierung in der vorliegenden Umwelterklärung ist daher nicht vollends durchgängig.

---

<sup>1</sup> Vergleiche

[https://www.mtu.de/fileadmin/DE/1\\_Unternehmen/3\\_Corporate\\_Responsibility/Umweltschutz/Umwelterklaerung\\_MTU\\_2020\\_ueber\\_2019.pdf](https://www.mtu.de/fileadmin/DE/1_Unternehmen/3_Corporate_Responsibility/Umweltschutz/Umwelterklaerung_MTU_2020_ueber_2019.pdf)

## Inhalt

<b>Umwelterklärung 2022 über das Berichtsjahr 2021</b>	<b>1</b>
<b>der MTU Aero Engines AG am Standort München</b>	<b>1</b>
<b>Rückblick auf 2021</b>	<b>9</b>
<b>4 Umweltleistung - Input-/Output Analyse</b>	<b>11</b>
4.1 Produkte	14
4.2 Energie	16
4.3 Luftschadstoffe	16
4.4 Klimagase	19
4.5 Verluste aus Kühlanlagen	19
4.6 Wasser	22
Stadtwasser	22
Grundwasser	24
LHKWs 25	
4.7 Material	25
4.8 Papier	26
4.9 Abfall	27
Überblick	27
Bauabfälle	28
Gefährliche Abfälle	30
Sonstige Aspekte: der Vakuumverdampfer	31
4.10 Mobilität	32
4.11 Ratings	32
<b>5 Sonstige Faktoren der Umweltleistung</b>	<b>34</b>
5.1 Berichtserstattung über die Umweltziele bis 2020	34
Entwicklung der Kennzahl „R“	34
Maßnahmen aus dem Umweltprogramm	36
5.2 Abschalten von Maschinen über die Weihnachtspause	40
5.3 Temperaturoptimierung in den Fertigungshallen	41
5.4 Klimaneutralität durch die ecoRoadmap	41
5.5 Ausbau erneuerbarer Energien	42
5.6 Geothermie	43
5.7 Klimapakt Münchner Wirtschaft	43
5.8 Mitarbeiterereinbindung	44
5.8.1 Wechsel von Kunststoff- zu Holzdeckeln	44
5.8.2 Umstellung auf Lithium-Ionen-Akkus	44
5.9 Umweltrelevante Vorfälle und Grenzwerte	46
5.10 Brand in der Galvanik	46
<b>6 Kern-Indikatoren</b>	<b>47</b>
<b>7 Umwelterklärung</b>	<b>51</b>
7.1 Ansprechpartner	51
7.2 Validierung der Umwelterklärung	52

7.3 Vorlage der nächsten Umwelterklärung ..... 53

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Qualitative Darstellung der Input- Output Analyse .....	11
Abbildung 2: Emissionen von Kohlenmonoxid .....	17
Abbildung 3: Emissionen von Stickstoffoxid .....	17
Abbildung 4: Emissionen von Staub .....	18
Abbildung 5: Emissionen von Schwefeloxid .....	18
Abbildung 6: CO <sub>2</sub> -Emissionen [in Tonnen] .....	19
Abbildung 7: Kältemittelverluste aus maschinennaher Kühlung.....	20
Abbildung 8: Kältemittelverluste aus Gebäudekühlung .....	20
Abbildung 9: Energieverbräuche [in MWh] (ohne Prüfstände) .....	21
Abbildung 10: Energieverbräuche an den Prüfständen [in MWh].....	22
Abbildung 11: Verbrauch und Rückführung von Stadtwasser [in Tsd. m <sup>3</sup> ] .....	23
Abbildung 12: Grundwasser-Entnahme und -Wiedereinleitung [in Mio. m <sup>3</sup> ] .....	24
Abbildung 13: Grundwasser-Entnahme normiert auf Maschinenstunden [in m <sup>3</sup> ] .....	24
Abbildung 14: LHKW-Konzentration im Grundwasser, gemessen an Messpegel M49 [in µg/l]. .....	25
Abbildung 15: Absoluter Papierverbrauch der MTU [in kg] .....	26
Abbildung 16: Papierverbrauch pro Mitarbeiter [in kg] .....	26
Abbildung 17: Abfallmengen [in Tonnen], ohne Bauabfälle.....	27
Abbildung 18: Verwertungsquote [in Prozent] .....	28
Abbildung 19: Bauabfälle in Tonnen - logarithmische Skala .....	29
Abbildung 20: Nicht gefährliche Abfälle [in Tonnen] .....	30
Abbildung 21: Gefährliche Abfälle [in Tonnen] .....	30
Abbildung 22: Energiekennzahlen R1 und R2. ....	35

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Input - Output- Darstellung quantitativ, zusammenfassend .....	12
Tabelle 2:	Zielsetzung und errechnete Werte für die Jahre 2020-2022 bezüglich der Kennzahl "R", Energie, ohne Prüfstände .....	34
Tabelle 3:	Zusammenfassung des Umweltprogrammes 2020-2022.....	37
Tabelle 4:	Auswirkung (A) der Kernindikatoren .....	48
Tabelle 5:	Bezugsgröße (B) für die Bestimmung der Kennzahl (R) .....	49
Tabelle 6:	Kennzahl (R) bezogen auf eine Million Maschinenstunden.....	50



### Rückblick auf 2021

Das Jahr 2021 war erneut geprägt von den Auswirkungen der Coronavirus-Pandemie auf alle Lebensbereiche. Die Luftfahrt blieb stark betroffen, erwies sich aber insgesamt als widerstandsfähig. Auch die MTU konnte sich stabilisieren und war trotz der schwierigen Bedingungen erfolgreich. So haben wir uns in 2021 optimal für die Zukunft aufgestellt und wichtige Projekte angestoßen.

Die Produktion erholte sich und so konnte das Unternehmen die Kurzarbeit im zweiten Quartal beenden. Dank einer intensiven Nutzung von mobiler Arbeit war die Präsenz am Standort weiterhin stark vermindert. Dies spiegelt sich auch in den Umweltkennzahlen wider. Dank umfassender Schutzmaßnahmen hielt die MTU das Infektionsrisiko gering. Das breit angelegte Hygienekonzept umfasste unter anderem ein regelmäßiges Selbsttestangebot, Mindestabstand, Maskentragepflicht und Einschränkungen im Betriebsrestaurant. Im Rahmen der größten Impfkation in der Unternehmensgeschichte wurden 2021 in München ca. 4000 Corona-Impfungen durchgeführt.

Das große Ziel in der Produktentwicklung ist das emissionsfreie Fliegen. Diesem näherte sich die MTU im Berichtsjahr mit wichtigen Schritten: Die erste Brennstoffzelle wurde auf dem Prüfstand getestet und das Unternehmen beteiligte sich an einer Initiative der bayerischen Staatsregierung, um der Errichtung einer Power-to-Liquid-Produktionsanlage für nachhaltigen Treibstoff den Weg zu ebnet.

Auch bei ihren aktuellen Triebwerksprogrammen erreichte die MTU wichtige Meilensteine: Im Mai des vergangenen Jahres wurde das 500ste Triebwerk für die A320neo-Familie ausgeliefert. Das GTF-Advantage-Triebwerk für die A320neo-Familie von Airbus hat im Herbst seinen Erstflug absolviert. Verfügbar ist es voraussichtlich ab 2024, ausgelegt für einen Betrieb mit 100 Prozent nachhaltigem Kraftstoff, so genanntem Sustainable Aviation Fuel (SAF). Ein weiterer wichtiger Schritt für mehr Klimaschutz in der Luftfahrt.

Die MTU revolutionierte die Produktion von Hochdruckturbinenschaufeln mit der vollständigen Inbetriebnahme des Flexiblen Fertigungssystem (FFS). Damit hat die MTU eine automatisierte Schaufelfertigung entwickelt, die bis zu 66 Stunden autonom arbeitet. Stillstandzeiten reduziert sie von sieben Stunden auf 15 Minuten. Als Grundlage für weitere größere Smart-Factory-Projekte beweist sie, dass Industrie 4.0 auch für die sehr spezielle Hochtechnologiefertigung von Triebwerksteilen funktioniert.

Im April 2021 gründete die MTU mit dem langjährigen Partner Safran Aircraft Engines ein Joint Venture namens EUMET GmbH (European Military Engine Team). Das Gemeinschafts-

unternehmen beaufsichtigt die Entwicklung, Produktion und Betreuung des Triebwerks für das europäische Kampfflugzeug der nächsten Generation.

Abschied nahm das Unternehmen dagegen vom Triebwerk des Transportflugzeugs Transall: nach über 50 Jahren wurde in München das letzte Tyne-Triebwerk instandgesetzt. Zum Jahresende lief die vertragliche Verpflichtung der MTU aus, den Betrieb aufrecht zu halten. Im Einsatz wurde die Transall inzwischen durch die A400M abgelöst.

Im September haben an den drei deutschen MTU-Standorten insgesamt 96 Azubis und duale Student:innen ihre Ausbildung begonnen. Das Erfreuliche daran ist, dass die MTU trotz der schwierigen Umstände der Luftfahrt weiterhin eine so große Anzahl junger Menschen einstellen konnte.

## 4 Umwelleistung - Input-/Output Analyse

In der Input - / Output-Analyse werden die Stoffströme dargestellt, die in die MTU eingehen, und die die MTU verlassen - in Abbildung 1 qualitativ und in Tabelle 1 quantitativ. Da wir zu Lärm und Niederschlag keine quantitativen Angaben haben, sind sie in der Tabelle nicht enthalten.

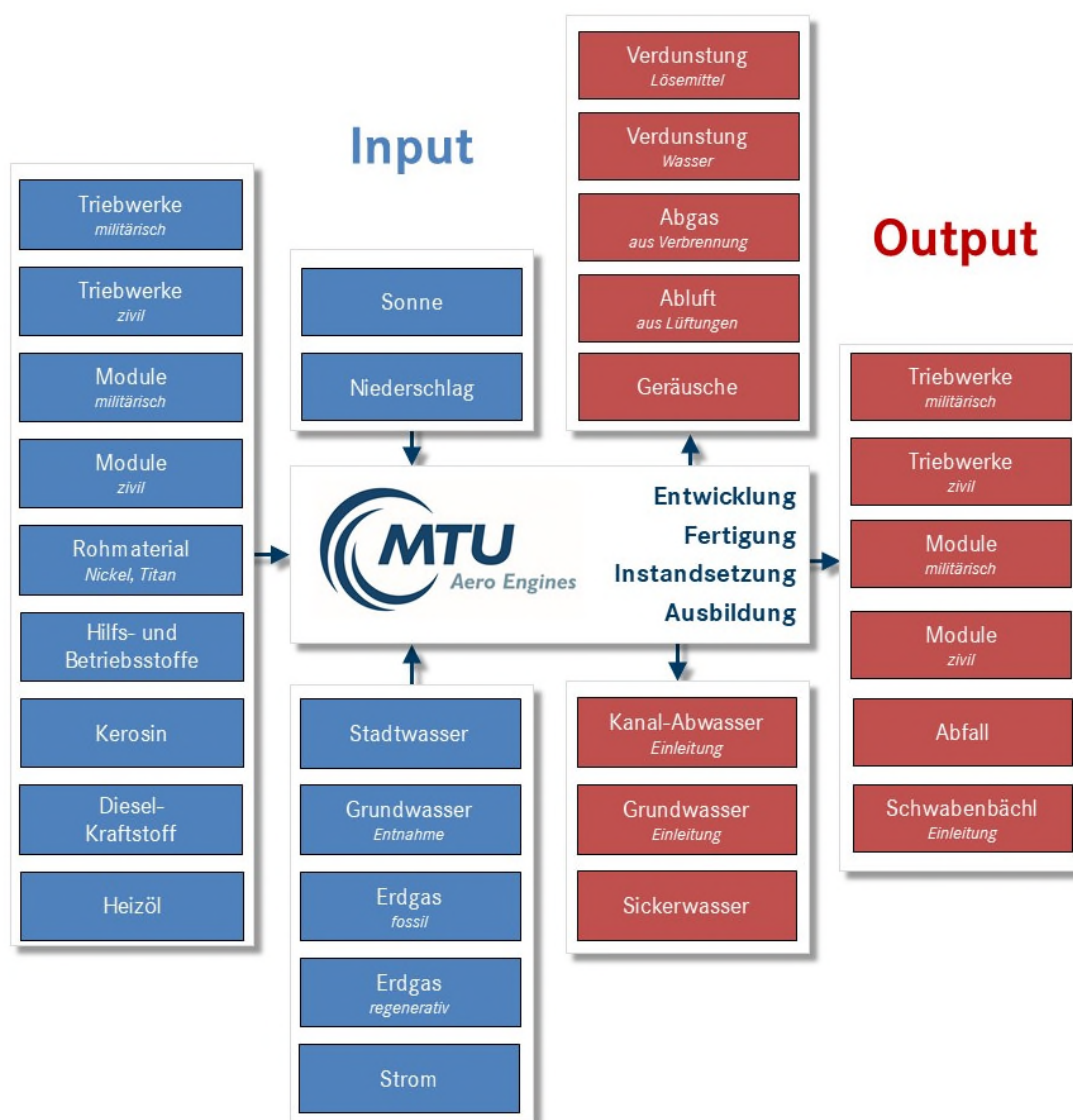


Abbildung 1: Qualitative Darstellung der Input-/Output-Analyse

## MTU-Umwelterklärung 2022

Tabelle 1: Input-/Output- Darstellung quantitativ, zusammenfassend

Input	Input	2020	2021	Vergleich zu 2020	Output		2020	2021	Vergleich zu 2020
<b>4.1 Produkte</b>					<b>4.1 Produkte</b>				
Module, militärisch	St	523	425	-18,7%	Module, militärisch	St	179	245	36,9%
Module, zivil	St	7	9	28,6%	Module, zivil	St	15	23	53,3%
Triebwerke, militärisch	St	151	142	-6%	Triebwerke, militärisch	St	172	174	1,2%
Triebwerke, zivil	St	76	31	-59,2%	Triebwerke, zivil	St	210	181	-13,8%
<b>4.2 Energie</b>					<b>4.2 Energie</b>				
Strom, eingekauft	GWh	71,7	77,6	8,3%	Strom, BHKW	GWh	7,8	9,1	16,3%
davon „grüner“ Strom	GWh	-	55	-	Strom, Photovoltaik	GWh	-	0,17	-
Erdgas (außer BHKW)	GWh	61,9	55,8	-9,8%					
Heizöl	GWh	0,1	0,1	154,6% <sup>2</sup>					
Kerosin (Serie)	GWh	17,3	18,4	6,4%					
Diesel (Notstrom-Aggregate)	GWh	0	0	-22,2%					
Erdgas (BHKW) Biomethan	GWh	17,7	20,6	16,3%					
Kerosin (F&E)	GWh	0	2,6	-					

<sup>2</sup> Zunahme von 5.000 auf 13.000 Liter. Heizöl wird nur verwendet, um sicher zu stellen, dass die Heizöl-Brenner funktionieren. Diese Prüfung wurde 2021 wieder durchgeführt.

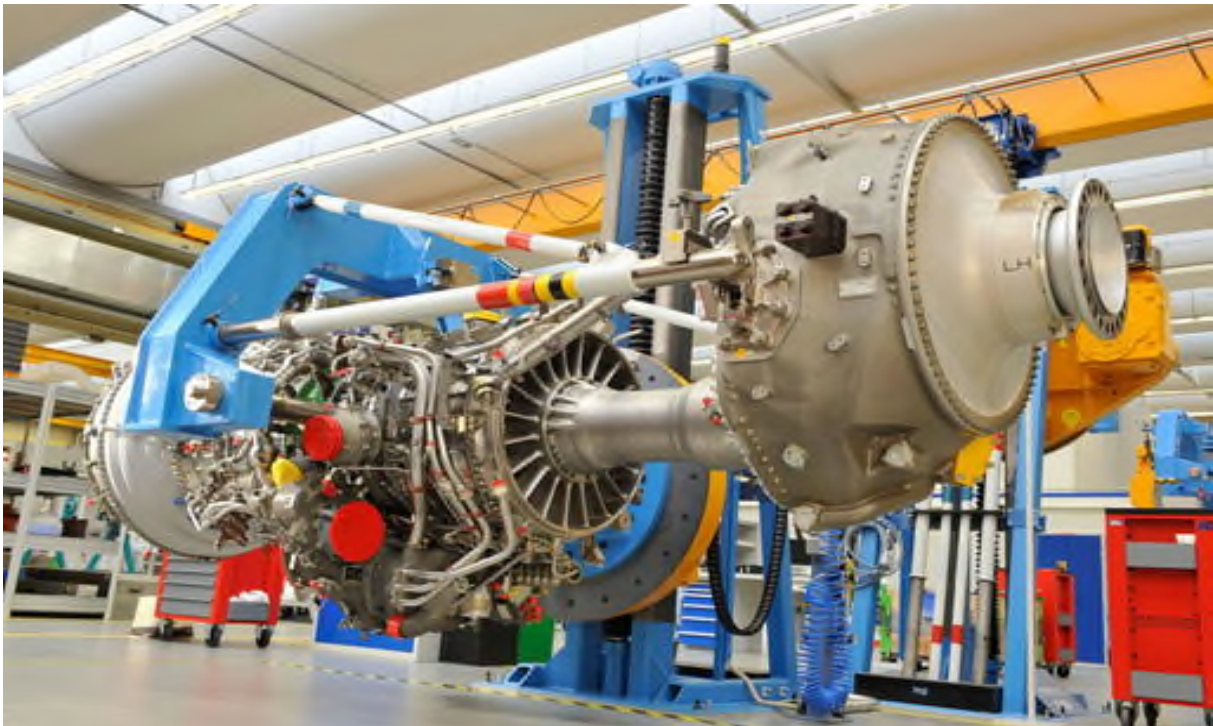
## MTU-Umwelterklärung 2022

Input	Input	2020	2021	Vergleich zu 2020	Output		2020	2021	Vergleich zu 2020
<b>4.6 Wasser</b>					<b>4.6 Wasser</b>				
Trinkwasser	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	107,2	90,4	-15,6%	Abwasser ins öffentliche Kanalnetz	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	54,4	64,5	18,5%
Grundwasser <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	8152,3	7919,7	-2,9%	Einleitung ins Schwabenbächl	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	1458,6	719,8	-50,6%
					Einleitung in Schluckbrunnen	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	7475,4	7751,3	3,7%
<b>4.7 Material</b>					<b>4.9 Abfall</b>				
Nickelbasislegierung	t	3077	2545	-17,3%	Nicht gefährlicher	t	2623	2301	-12,3%
Titanbasislegierung	t	268	291	8,6%	Gefährlicher	t	990	1078	8,9%
Spritzpulver	t	15,3	25,5	66,8%	4.3 Luftschadstoffe				
Verpackungen	t	61,1	71,8	19,4%	CO	t	20,8	9,8	-52,9%
Technische Gase	t	1596	1574	-1,4%	NO <sub>x</sub>	t	64,7	54,9	-15,2%
Öle, Schmierstoffe	t	71	100	40,8%	SO <sub>2</sub>	t	15,5	7,0	-54,9%
Kühlschmierstoffe	t	126	87	-31,0%	Staub	t	1,7	0,6	-63,7%
Chemikalien	t	632	848	34,2%					
Flugkraftstoff	t	17,3	21	21,4%					
Papier, Recycling	t	35	31,4	-10,3%	4.4 Klimagase				
Papier, Frischfaser	t	2	6	300%	CO <sub>2</sub> , ohne Entwicklungsprüfstände	t	37277	22601	-39,4%
Paletten und Kisten	t	196	135	-31,2%	Kältemittel	t CO <sub>2, eq</sub>	42	63,5	53%

<sup>3</sup> Entnahmemenge aller Brunnen, die in der Erlaubnis der MTU enthalten sind. Die Entnahmemenge eines Brunnen wird dabei von einem Mieter auf unserem Werksgelände genutzt (in 2021: 1.687.151m<sup>3</sup>)

### 4.1 Produkte

In 2020 wurde das Retrofit Programm der LPT3 (die 3. Stufe der Low Pressure Turbine/Niederdruckturbinen) der PW1100 (neo) auch in München fortgesetzt. Dementsprechend sind in den letzten Monaten signifikant mehr Triebwerke in München angeliefert worden als in den Jahren davor. Das Retrofit Programm konnte 2021 abgeschlossen werden.



Im militärischen Bereich gibt es in diesem Jahr keine nennenswerte Veränderungen zu den Vorjahren, da die Pandemie auf diesen Geschäftsbereich wenig Auswirkungen hatte. 2021 wurde in München das letzte Tyne Triebwerk der Transall gewartet. Die Transall wurde inzwischen durch den Airbus A400M abgelöst. Diese Triebwerke werden ebenso in München gewartet – dementsprechend ergeben sich keine nennenswerte Unterschiede in der Input-Output Analyse der militärischen Triebwerke.

### 4.2 Energie

Die Energieverbräuche der MTU setzen sich hauptsächlich aus dem Produktionsbetrieb (u.a. Maschinenbetrieb und Drucklufterzeugung), Gebäudeheizung und Triebwerksläufen zusammen.



Die im Mai 2021 in Betrieb gegangene Photovoltaik Anlage hat 2021 172 MWh Strom erzeugt. Der Verbrauch von Biomethan wird aufgrund gekaufter Zertifikate rechnerisch emissionsfrei gestellt.

Durch gezielten Zukauf von grüner Energie konnte MTU in 2021 den Emissionsfaktor auf 77 gCO<sub>2</sub>/kWh verringern. Im aktuellen Strommix sind zu den 13,3 Prozent erneuerbaren Energien, die nach EEG gefördert werden, noch zusätzliche 74,3 Prozent aus sonstigen erneuerbaren Energien enthalten. Der im BHKW hergestellte Strom wird mit Biomethan erzeugt und ist somit klimaneutral.

### 4.3 Luftschadstoffe

Wie in fast allen Bereichen ist auch bei den Luftschadstoffen der pandemiebedingte Rückgang der Werte im Jahr 2020 wegen der Kurzarbeit zu erkennen, siehe Abbildung 2 bis Abbildung 5. Noch auffälliger ist der signifikante Rückgang aller Emissionen im Jahr 2021. Wie schon in Kapitel 4.2 erwähnt wurde, bezieht die MTU seit 2021 einen neuen Strommix. Dieser besteht zu 13,3 Prozent aus erneuerbaren Energien, die nach EEG gefördert werden. Zusätzlich sind 74,3 Prozent aus sonstigen erneuerbaren Energien enthalten. Dieser Strommix mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien resultiert in einem verringerten Ausstoß an Luftschadstoffen. Bei den in diesem Kapitel dargestellten Werten handelt es sich um Emissionen aus Scope 1 (verursacht am Standort München) und Strom (Scope 2) gemäß GHG-Protokoll.



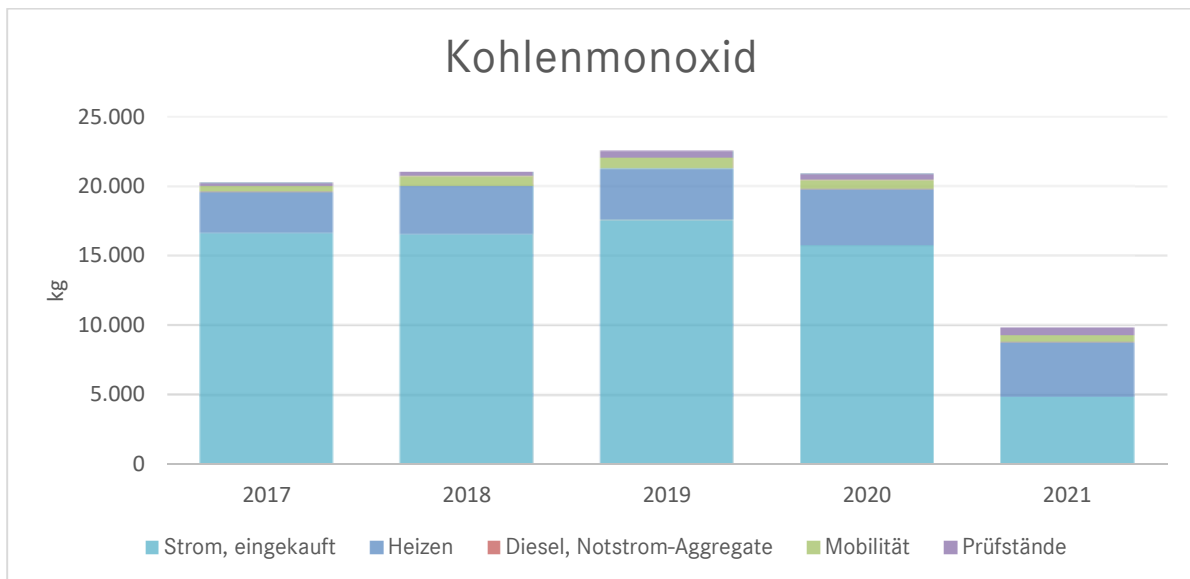


Abbildung 2: Emissionen von Kohlenmonoxid

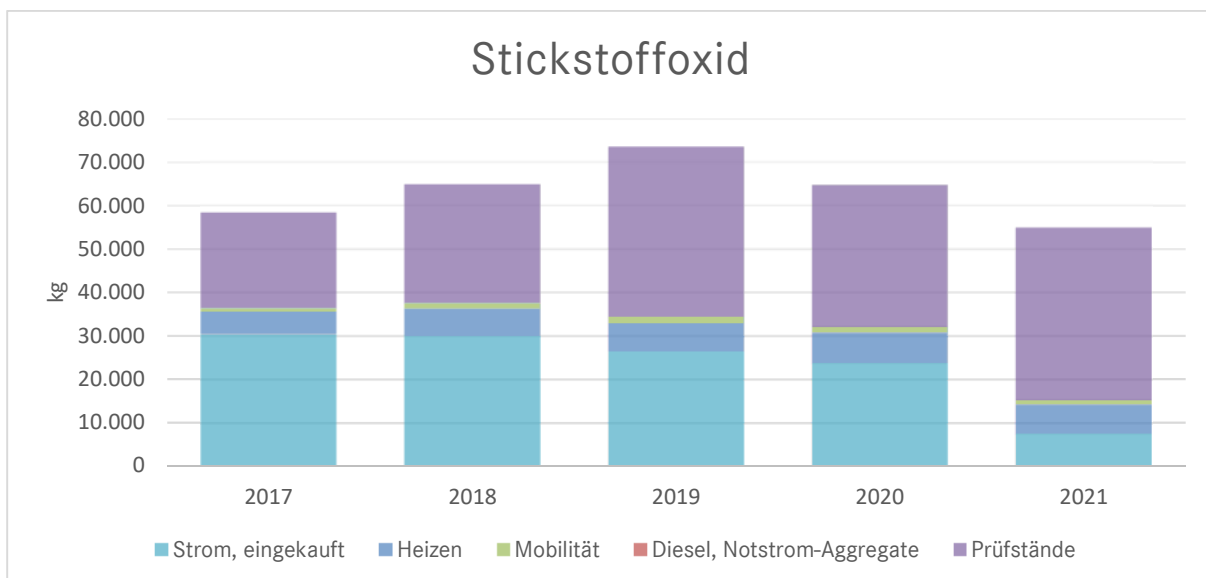


Abbildung 3: Emissionen von Stickstoffoxid

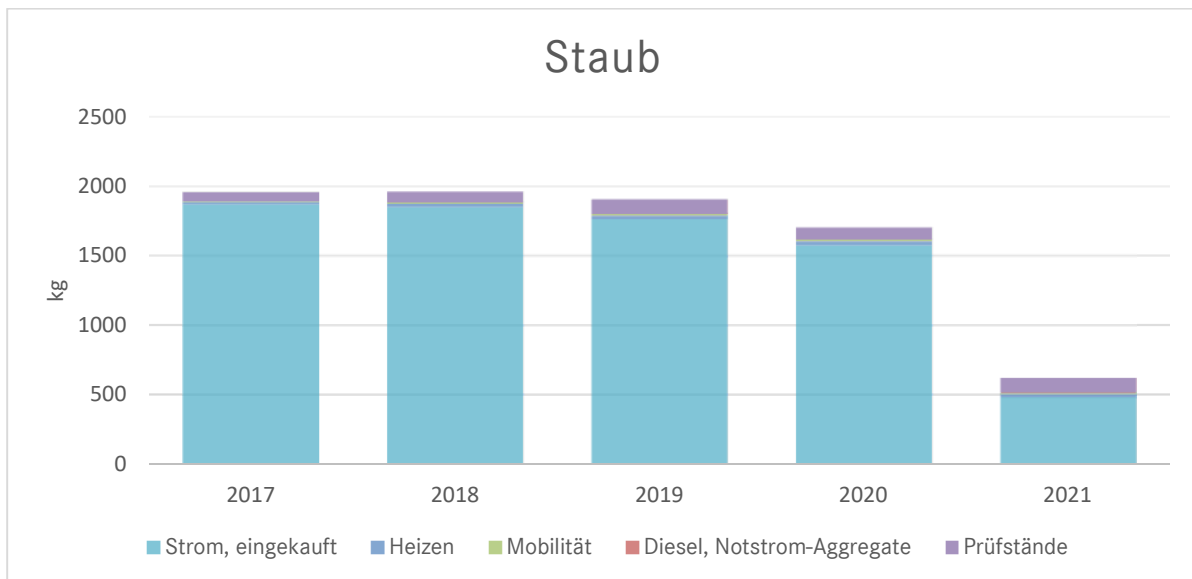


Abbildung 4: Emissionen von Staub

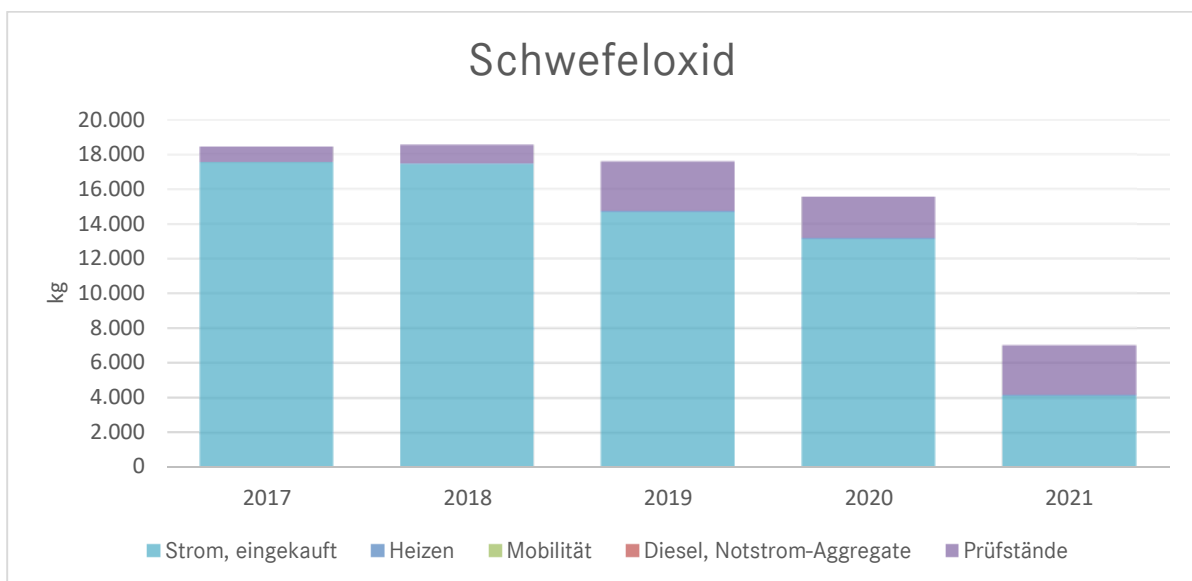


Abbildung 5: Emissionen von Schwefeloxid

### 4.4 Klimagase

Die hier vorgestellten CO<sub>2</sub>-Emissionen der MTU beinhalten Emissionen des Scope 1 und Scope 2 gemäß GHG-Protokoll.

Trotz des Produktionshochlaufs bis einschließlich 2019 waren die CO<sub>2</sub>-Emissionen konstant (siehe *Abbildung 6*). In 2020 waren die Emissionen leicht rückläufig - allerdings nicht in gleichem Maße wie die Maschinenstunden durch den pandemiebedingten Rückgang der Auslastung. Diese Korrelation wird genauer in Kapitel 5.1 diskutiert.

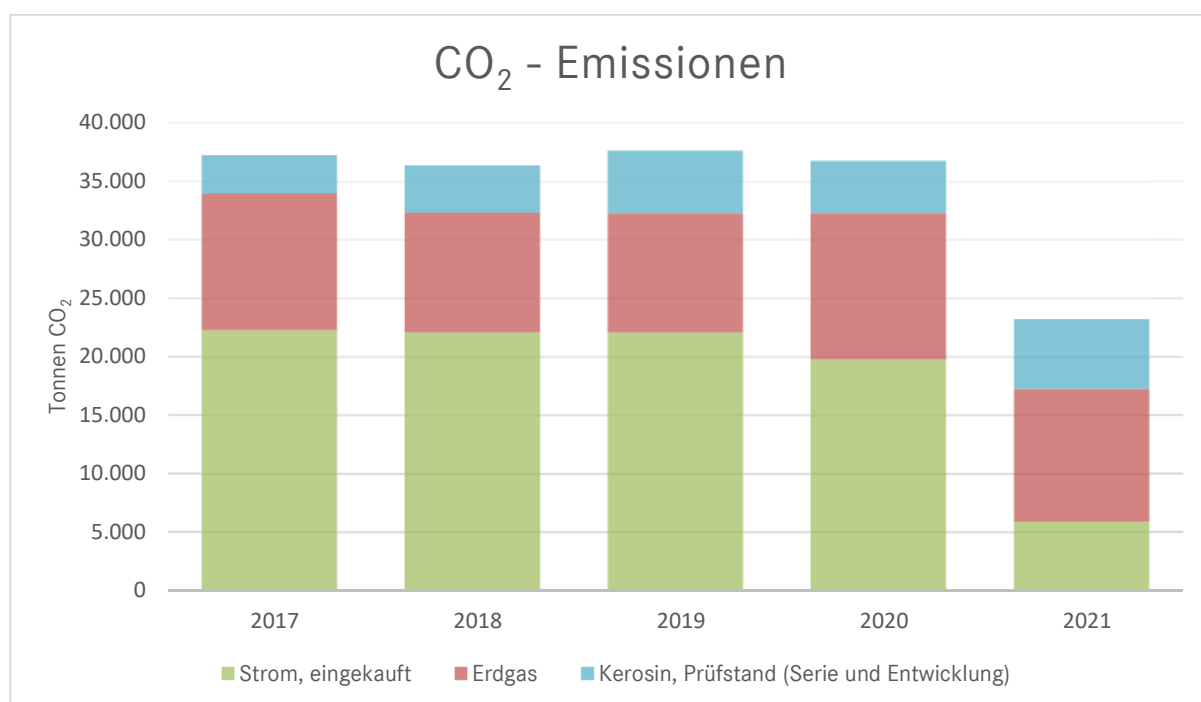


Abbildung 6: CO<sub>2</sub>-Emissionen [in Tonnen]

Die niedrigeren CO<sub>2</sub>-Emissionen in 2021 sind durch einen Strommix mit verbessertem CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor zu erklären: während im Strommix 2020 275 g CO<sub>2</sub>/ kWh enthalten waren, konnten wir durch gezielten Zukauf von grüner Energie in 2021 einen Emissionsfaktor von nur 77 g CO<sub>2</sub>/ kWh erwirken.

### 4.5 Verluste aus Kühlanlagen

2020 wurde erstmals ein neues Kältemittel verwendet: R744. Es fällt auf durch ein sehr niedriges Global Warming Potenzial (GWP) von eins. Der Wert ist genau eins, da es sich bei R744 um CO<sub>2</sub> handelt. Seit 2016 wird, wenn möglich, bei Neuanlagen CO<sub>2</sub> als Kältemittel eingesetzt. Die Kältemittelverluste sind in *Abbildung 7* und *Abbildung 8* dargestellt. Hier wird nur das Kältemittel, welches durch Leckagen ausgetreten ist, berichtet. CO<sub>2</sub> ersetzt bei der

MTU die Kältemittel R22, R134 und R407, die jeweils ein GWP von 1810<sup>4</sup>, 1100 und 1774 aufweisen. Die Umstellung zu CO<sub>2</sub> als Kältemittel trägt somit auch zur Reduktion von Treibhausgasen bei.

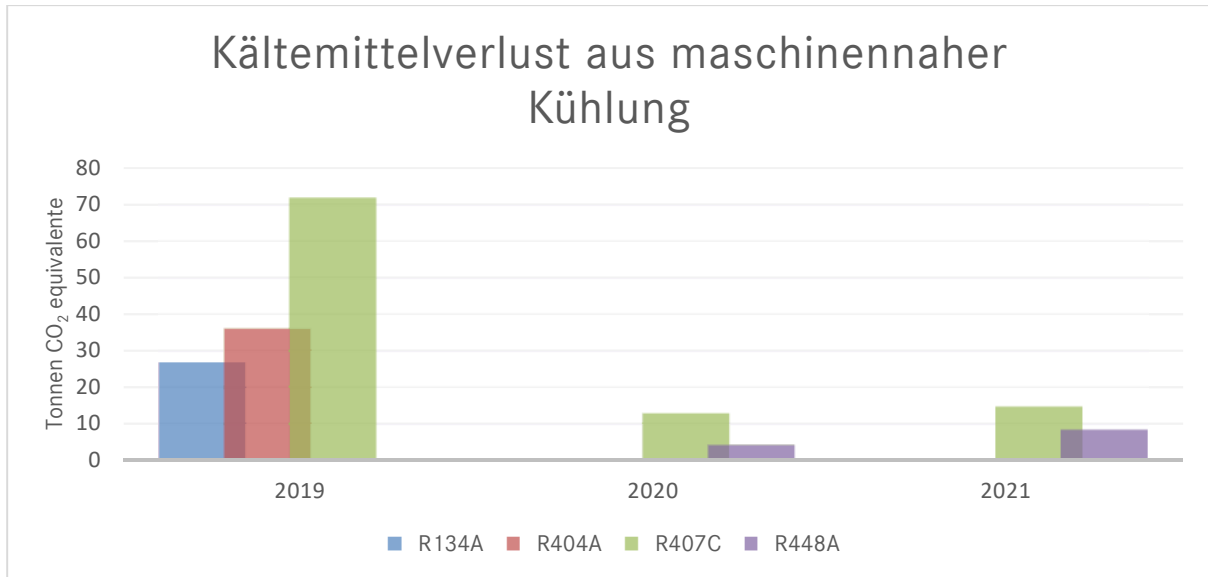


Abbildung 7: Kältemittelverluste aus maschinennaher Kühlung

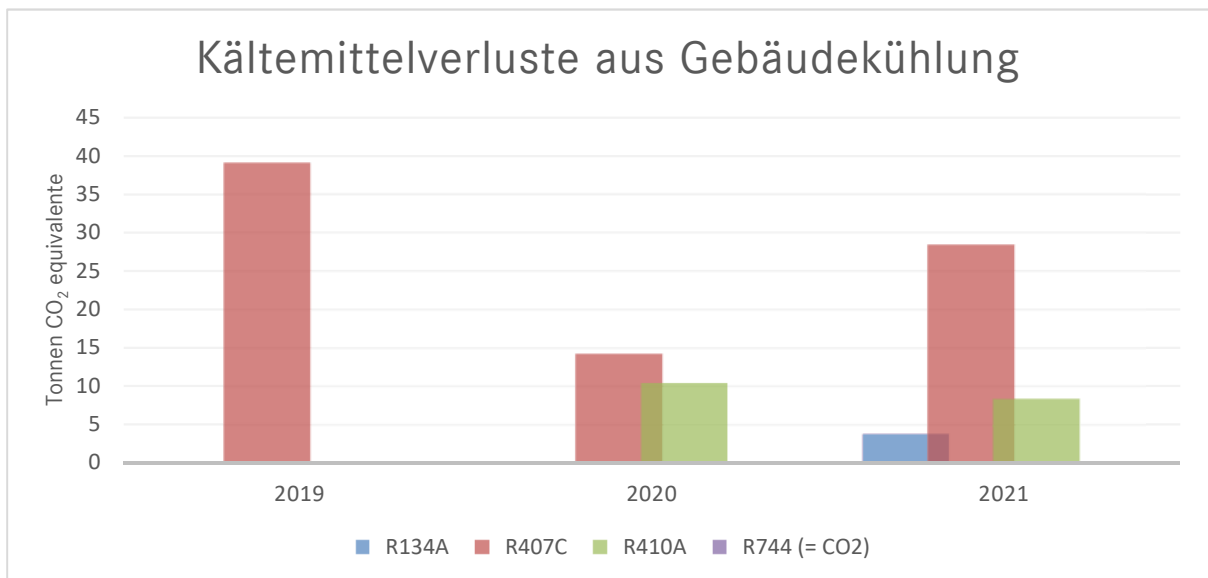


Abbildung 8: Kältemittelverluste aus Gebäudekühlung

<sup>4</sup> Aufgerufen am 19.05.2021 von <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/high-gwp-refrigerants>

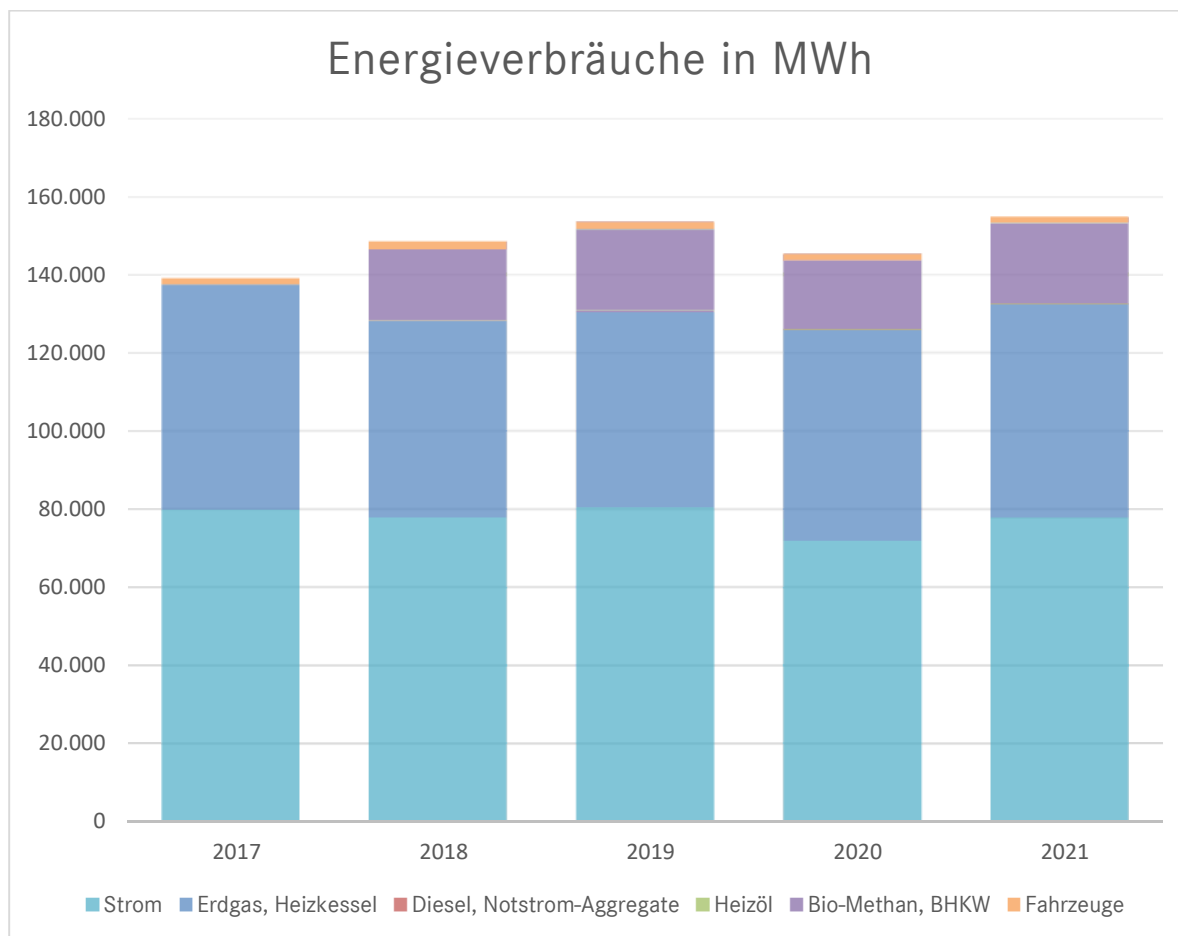


Abbildung 9: Energieverbräuche [in MWh] (ohne Prüfstände)

Abbildung 9 stellt die Haupt-Energieverbräuche der letzten fünf Jahre dar. Zu den Fahrzeugen gehören der Fuhrpark der Führungskräfte und die Poolfahrzeuge. Seit 2019 werden auch die Kraftstoffverbräuche der Fahrzeuge der Feuerwehr und der Vorstände dokumentiert und berichtet. Die Menge des eingekauften Stroms hat sich 2020 pandemiebedingt verringert – 2021 war die Menge wieder auf ähnlichem Niveau wie in früheren Jahren.

2021 ist der Verbrauch von Erdgas weiter angestiegen. Aufgrund von coronabedingten Maßnahmen musste der Umluftbetrieb für die Hallenbelüftung ausgeschaltet werden, wodurch die MTU gezwungen war, auf reinen Außenluftbetrieb umzustellen. Diese Außenluft musste erwärmt werden, was in einem erhöhten Erdgasverbrauch resultierte.

Der Kerosin-Verbrauch war 2021 wieder auf ähnlichem Niveau wie 2019.

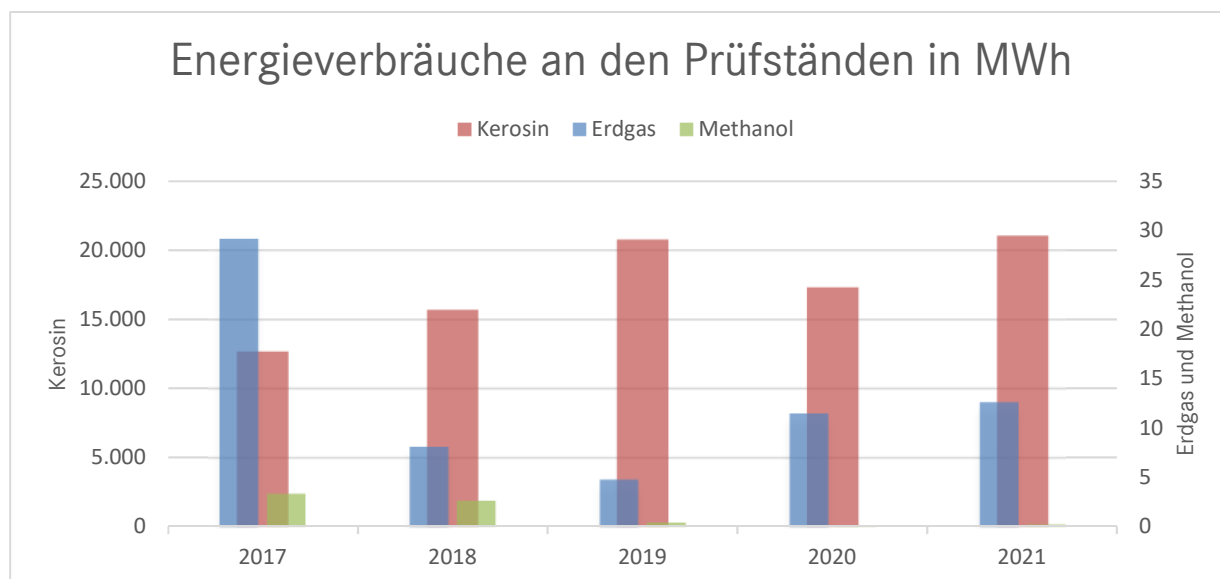


Abbildung 10: Energieverbräuche an den Prüfständen [in MWh]

### 4.6 Wasser

#### Stadtwasser

Die MTU verwendet am Standort München das sogenannte „Stadtwasser“ aus der öffentlichen Trinkwasserversorgung, das nach Gebrauch in die öffentliche Kanalisation eingeleitet wird. Trinkwasser wird hauptsächlich in der Kantine, in Sanitäranlagen aber auch für manche Produktionsschritte verwendet.

Der Anstieg des Stadtwasserverbrauches bis einschließlich 2019 wird durch den Produktionshochlauf und damit verbundene steigende Mitarbeiterzahl plausibel. In Folge der Produktionsunterbrechung im April 2020 und der nachfolgenden Kurzarbeit wurde wieder weniger Wasser benötigt. Dieser Trend setzt sich 2021 durch die hohe Anzahl der Mitarbeiter, die von Zuhause aus arbeiten, fort.

Beim Abwasser handelt es sich um häusliches Abwasser aus der Kantine und den Sanitäranlagen sowie um betriebliches Abwasser und Niederschlag.

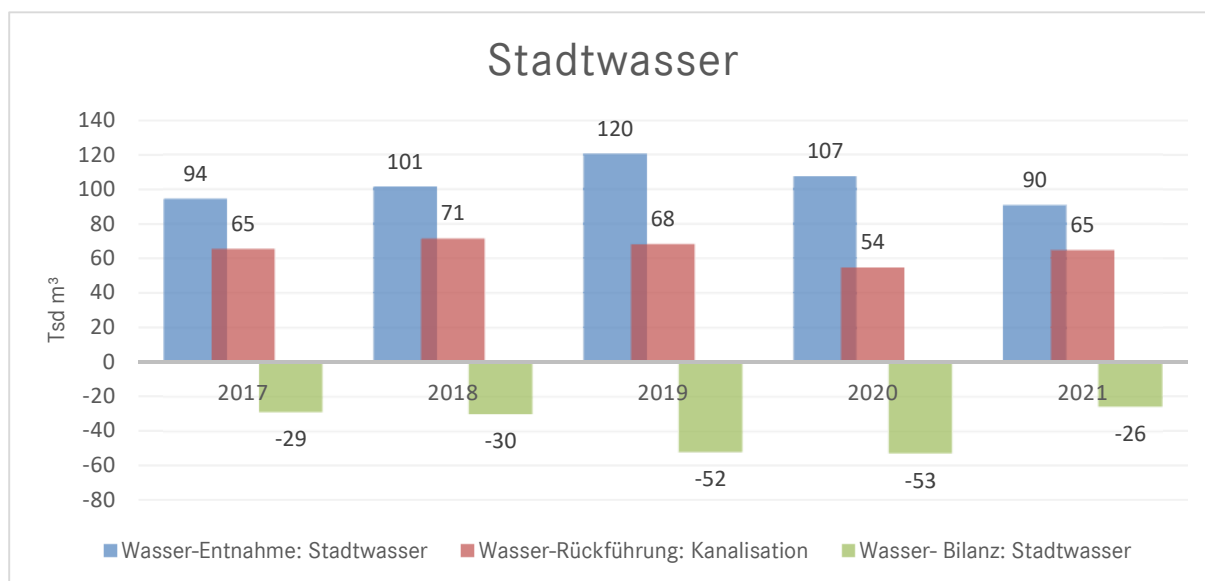


Abbildung 11: Verbrauch und Rückführung von Stadtwasser [in Tsd. m<sup>3</sup>]

Die in Abbildung 11 dargestellte Differenz zwischen Entnahme und Rückführung des Stadtwassers konnte 2021 im Vergleich zu 2019 und 2020 halbiert werden. 2020 wurde ein Projekt gestartet, um die Ursachen für die Differenz zu identifizieren. Zu den Untersuchungsinhalten gehören:

- Technische Fehlersuche im Leitungssystem
- Systematische Fehlersuche
- Abgleich der eingesetzten Zähler für Stadtwasser und Abwasser
- Korrelation von Frischwasser-Zählern der Stadt München und der MTU
- Identifizierung weiterer Ursachen für die Verschwendung von Stadtwasser

2021 wurden einige defekte Zähler ersetzt. Es konnten Leckagen identifiziert und beseitigt werden. Diese Maßnahmen führen zu einer Reduzierung der Differenz zwischen gelieferter Stadtwassermenge und Abwasservolumen von 50 Prozent - wie im Umweltprogramm gefordert. Die Ursachenforschung für die noch verbleibende Differenz wird weiter fortgesetzt.

Grundwasser

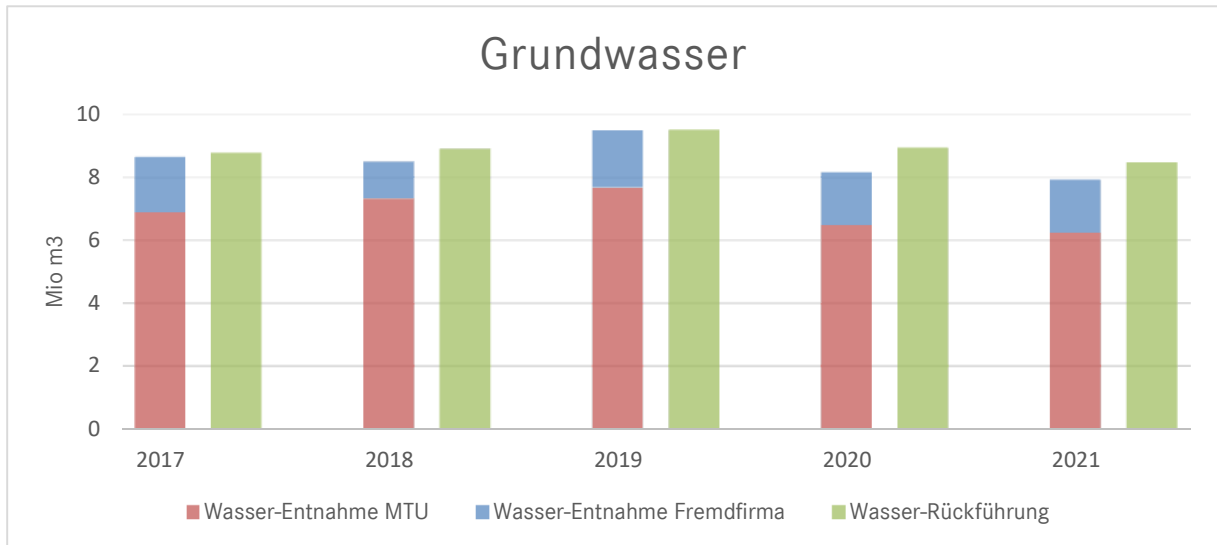


Abbildung 12: Grundwasser-Entnahme und -Wiedereinleitung [in Mio. m³]

Die über die Brunnen geförderte Wassermenge hat in den Jahren bis 2019 stetig zugenommen (siehe Abbildung 12). Der höhere Wert bei der Wasser-Rückführung ist durch Niederschläge zu erklären - die hauptsächlich über das Schwabenbächl ablaufen, welcher zu unserer Rückführung zählt. 2020 und 2021 wurde in absoluten Zahlen weniger Wasser gefördert - durch die geringere Auslastung im Werk kam es aber zu einer erhöhten Grundwasserentnahme pro Maschinenstunde. Bezogen auf die Maschinenstunden war die bezogene Wassermenge in den Jahren davor, von 2017 bis 2019, relativ konstant bei ungefähr fünf m³ pro Maschinenstunde (siehe Abbildung 13).

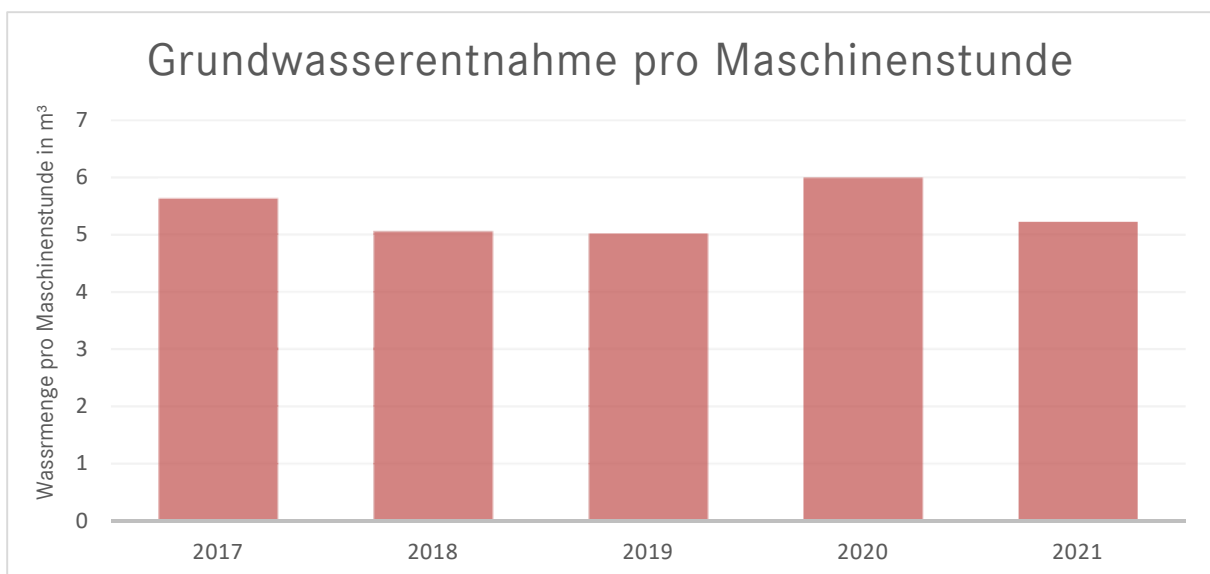


Abbildung 13: Grundwasser-Entnahme normiert auf Maschinenstunden [in m³]



### LHKWs

Die MTU liegt in einem Industriegebiet mit langjähriger Nutzung. Die historische Belastung unseres Grundwassers mit leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKWs) wird daher regelmäßig überwacht. Die Belastungen mit Schadstoffen aus etwaigen verbleibenden Verunreinigungen liegen seit Jahren weit unter dem Grenzwert von 10 µg pro Liter, wie es in Abbildung 14 zu erkennen ist. Dies trifft auch auf die Ergebnisse an den anderen Pegeln zu, welche alle mindestens einmal jährlich beprobt werden. Bislang berichteten wir über Pegel M47. Bedingt durch Baumaßnahmen konnte dieser in 2021 nicht beprobt werden – deshalb wurde dieses Jahr ein anderer Brunnen ausgewählt. Ersatz liefern die Werte des Pegels M49. Wurden mehrere Werte pro Jahr aufgezeichnet, wird hier der höchste Wert berichtet.

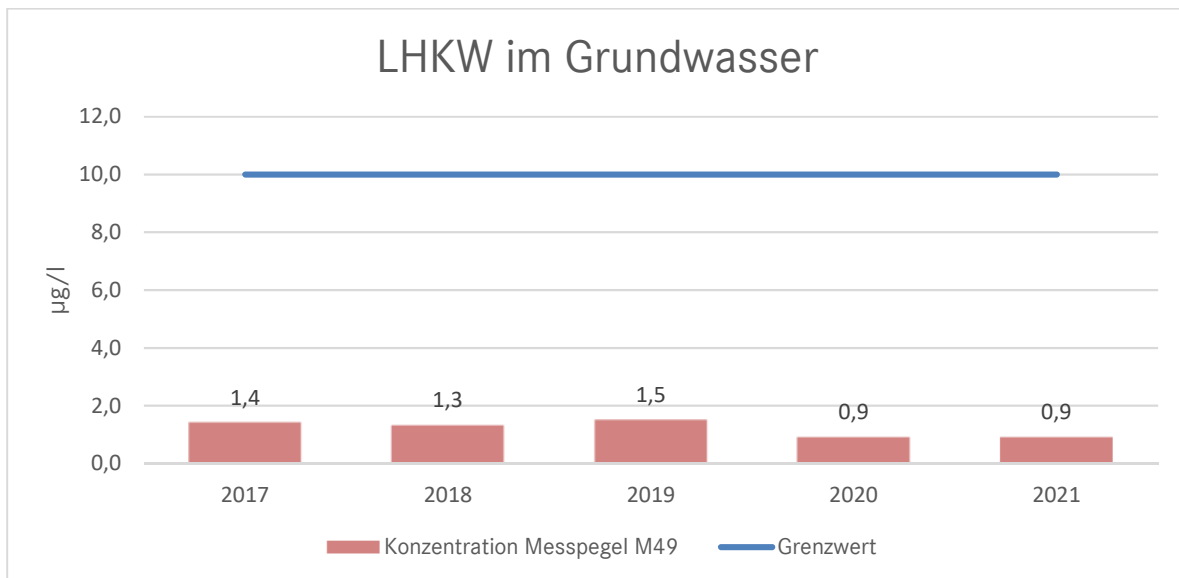


Abbildung 14: LHKW-Konzentration im Grundwasser, gemessen an Messpegel M49 [in µg/l].

### 4.7 Material



Es gab 2021 lediglich geringe Veränderungen, siehe Input-/Output (Tabelle 1).

## 4.8 Papier

Der absolute (Abbildung 15) sowie der relative (Abbildung 16) Papierverbrauch sind aufgrund der hohen Home-Office-Quote 2020 und der Weiterführung der Programme zu Paperless Shop drastisch gesunken – und bleibt 2021 auf niedrigem Niveau.

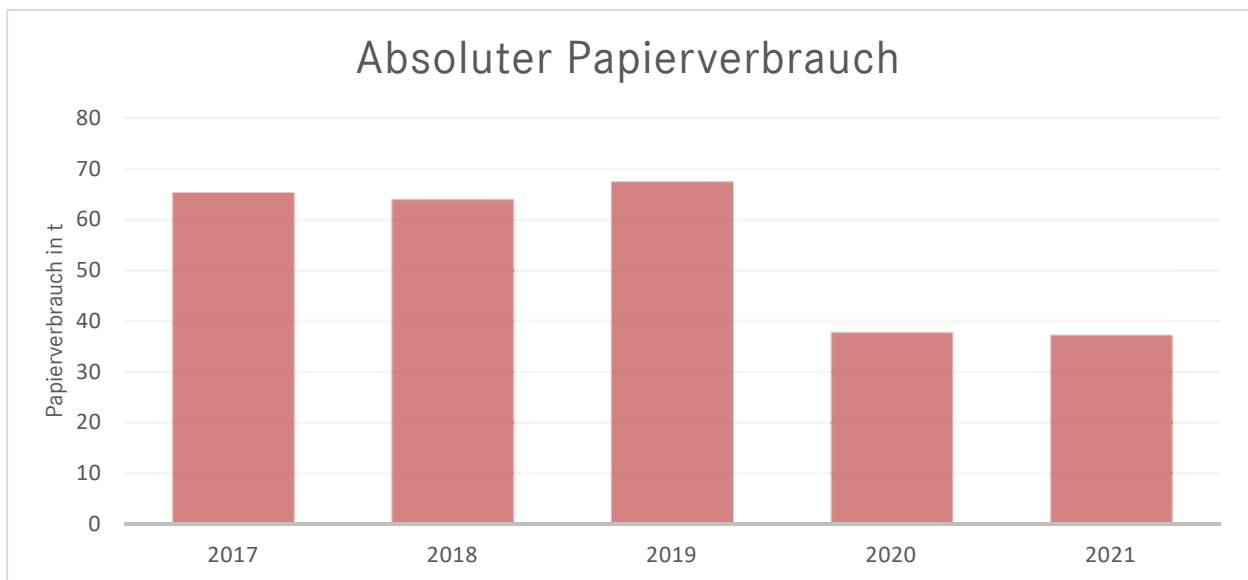


Abbildung 15: Absoluter Papierverbrauch der MTU [in kg]

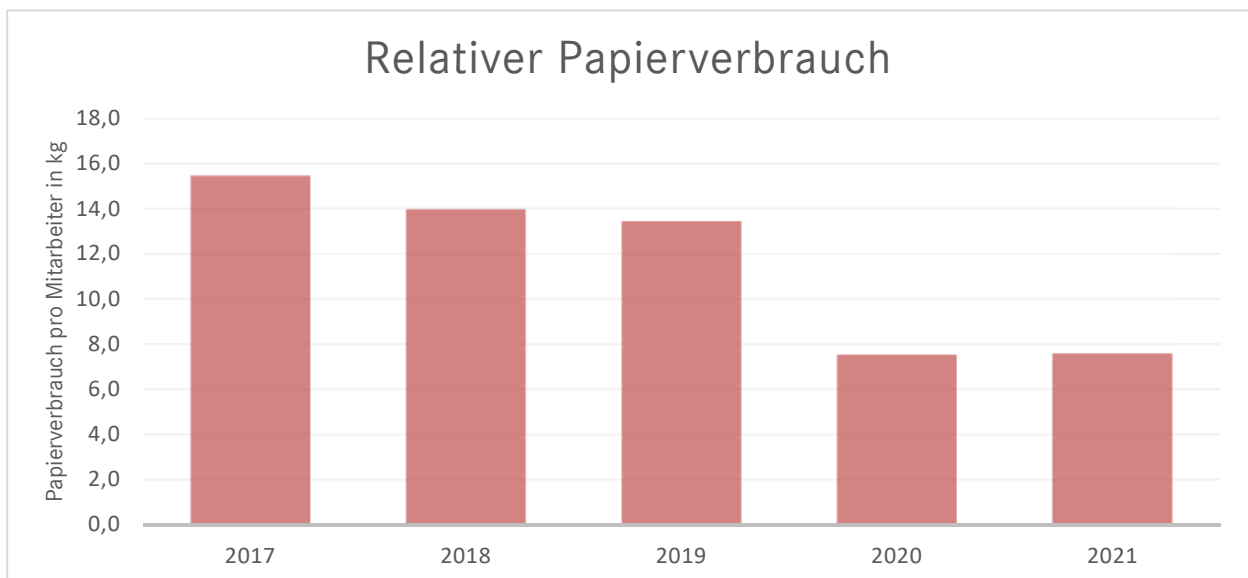


Abbildung 16: Papierverbrauch pro Mitarbeiter [in kg]

## 4.9 Abfall

### Überblick

Die Kurzarbeit spiegelt sich im Abfallaufkommen der MTU wider. Die Abfallmengen sind insgesamt rückläufig, siehe Abbildung 17.

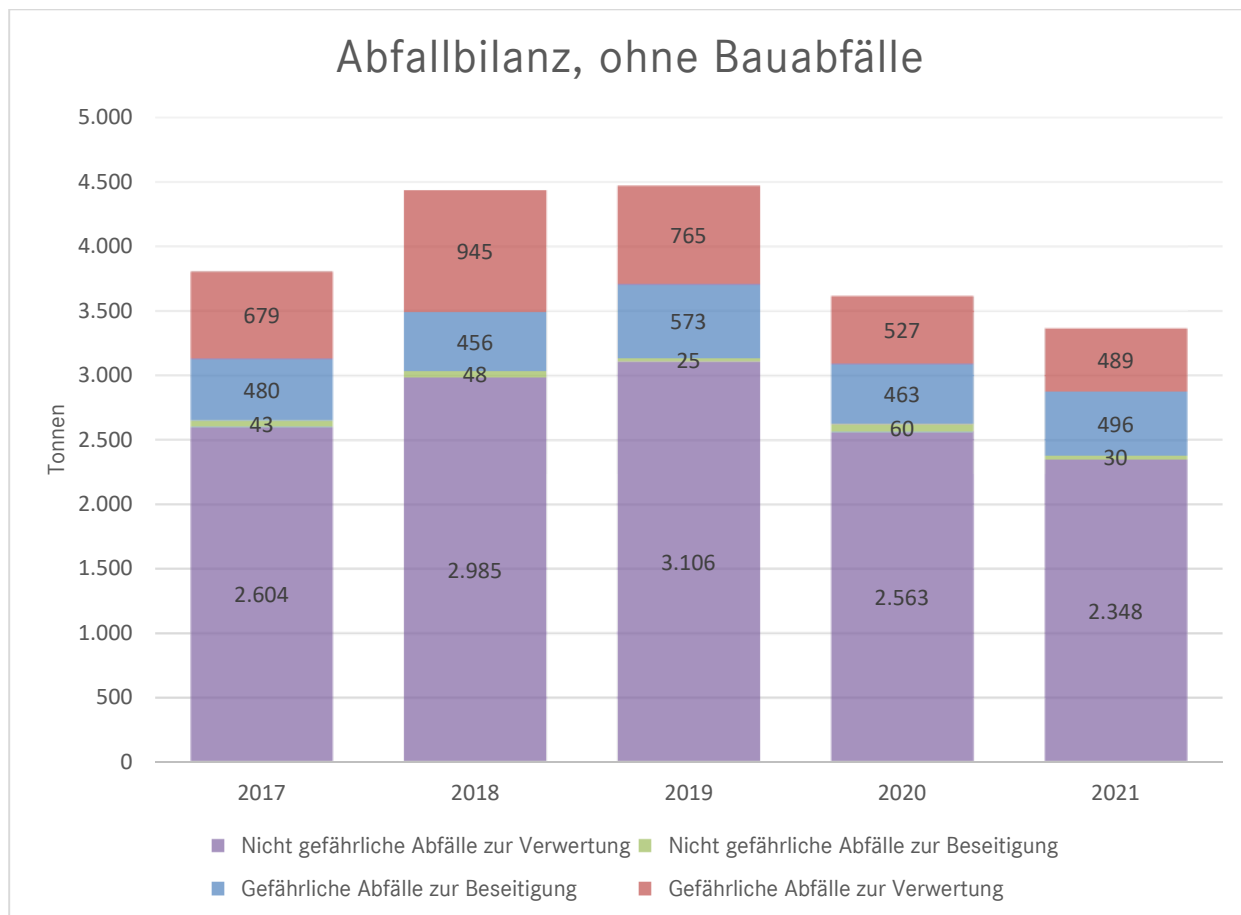
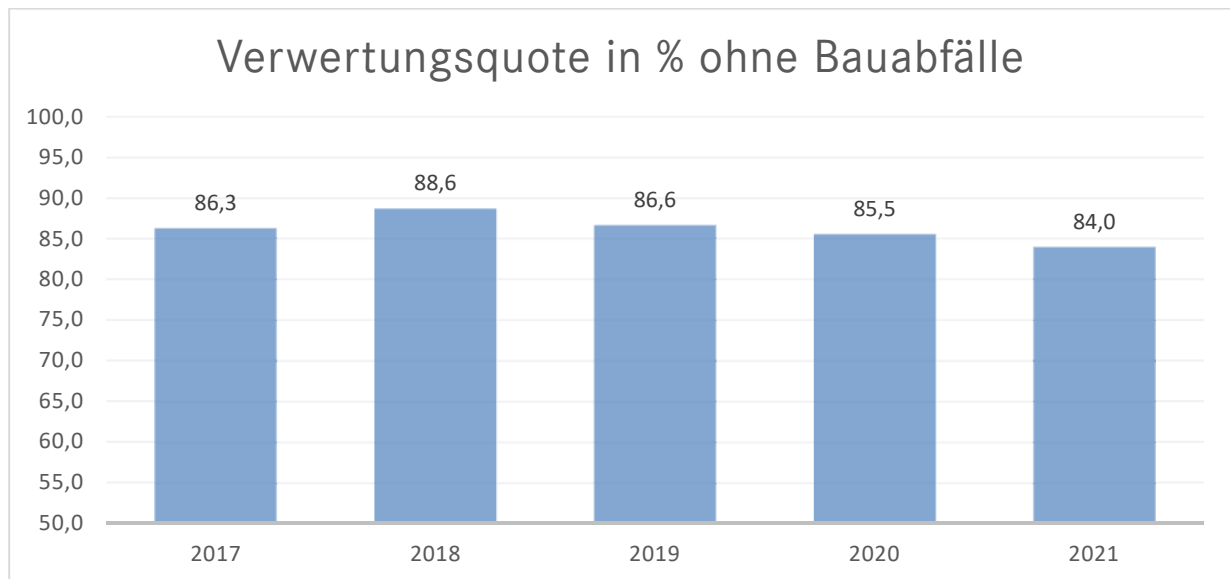


Abbildung 17: Abfallmengen [in Tonnen], ohne Bauabfälle

Es fällt auf, dass der Rückgang der *nicht gefährlichen Abfälle* um 9,2 Prozent im Jahr 2021 keinerlei Entsprechung bei den *gefährlichen Abfällen* findet. Ganz im Gegenteil: die Menge der *gefährlichen Abfälle* liegt weiterhin bei 990 Tonnen. Dies sind die Auswirkungen des Galvanikbrandes vom September 2021 (siehe Kapitel 5.10) mit einem unerwartet hohen Aufkommen *gefährlicher Abfälle*.

Die *Verwertungsquote* ist das Verhältnis der verwerteten Abfallmenge zur gesamten Abfallmenge. Sie liegt im Jahr 2021 mit 84 Prozent leicht rückläufig auf hohem Niveau, siehe Abbildung 18.



*Abbildung 18: Verwertungsquote [in Prozent]*

Die leicht gesunkene Verwertungsquote hängt mit den Abfällen aus der ECM-/PECM- (Electrochemical Machining / Precise Electrochemical Machining) Fertigung zusammen. Diese haben einen sehr geringen Nickel-Anteil gegenüber einem hohen Elektrolyt-Anteil. Der bisherige Entsorger führt verstärkten Verschleiß an seinen Behandlungsanlagen auf die aggressiven Eigenschaften unseres Abfalls zurück und trat daher 2021 von der Entsorgung zurück. Aus diesem Grund musste ein Teil des Schlamms nun der Beseitigung anstelle einer Verwertung zugeführt werden. Die zuständige Abteilung hat mittlerweile geeignete Methoden zur Nachbehandlung gefunden, die bei der Planung für neu zu errichtende ECM/PECM-Anlagen berücksichtigt werden.

### *Bauabfälle*

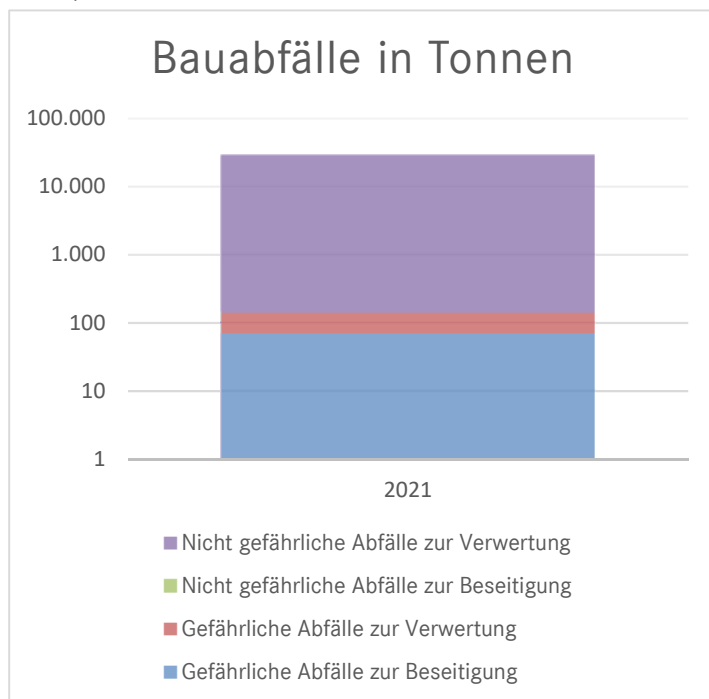
In der Vergangenheit hat die MTU Bauabfälle von Abbrucharbeiten aus zwei Gründen nicht berichtet:

1. Bauabfälle aus Gebäude-Rückbauten traten bislang sehr unregelmäßig auf: viele Jahre nichts, dann aber aus einzelnen Bauprojekten das Vielfache der Tonnagen gewerblichen Abfalls. Auf diese Weise wäre eine kontinuierliche Berichterstattung über unsere Abfälle nicht sinnvoll gewesen.
2. Die Bauabfälle aus Gebäude-Rückbauten werden nicht von der MTU entsorgt, sondern von den Abbruchunternehmen, die für uns arbeiten. Daher tauchen diese Abfälle in unseren eigenen Bilanzen nur als Kostenposition auf.

Gleichwohl sind die Abfälle aus Abbrüchen der Geschäftstätigkeit der MTU zuzurechnen. Nachdem es bereits konkrete Planungen gibt, in den nächsten Jahren immer wieder bestehende Gebäude durch neue zu ersetzen, wurde es notwendig, die Abfälle aus Abbrüchen in die Abfallbilanz aufzunehmen.

Erstmals für 2021 beziffert die MTU Abfälle aus Abbrüchen. *Abbildung 17* zeigt etwa 3.400 Tonnen gewerblicher Abfälle. *Abbildung 19* zeigt demgegenüber die Gesamtsumme der Abfälle aus Abbrüchen mit etwa 29.200 Tonnen; das ist das 8,7-fache. Die beiden großen Bauprojekte, die dabei zu Buche schlagen, waren die Abrissarbeiten an:

- a) der Betriebsgastronomie (Geb. 002) und
- b) an dem Westteil der Halle 072, der für den Neubau der Halle 071 beseitigt wurde.



*Abbildung 19: Bauabfälle in Tonnen - logarithmische Skala*

### *Nicht gefährliche Abfälle*

Eine Übersicht über die Zusammensetzung der größten zehn Fraktionen unserer *nicht gefährlichen Abfälle* zeigt *Abbildung 20*. Diese Menge repräsentiert etwa 93,3 Prozent der *nicht gefährlichen Abfälle*.

### Nicht gefährliche Abfälle(Top10)

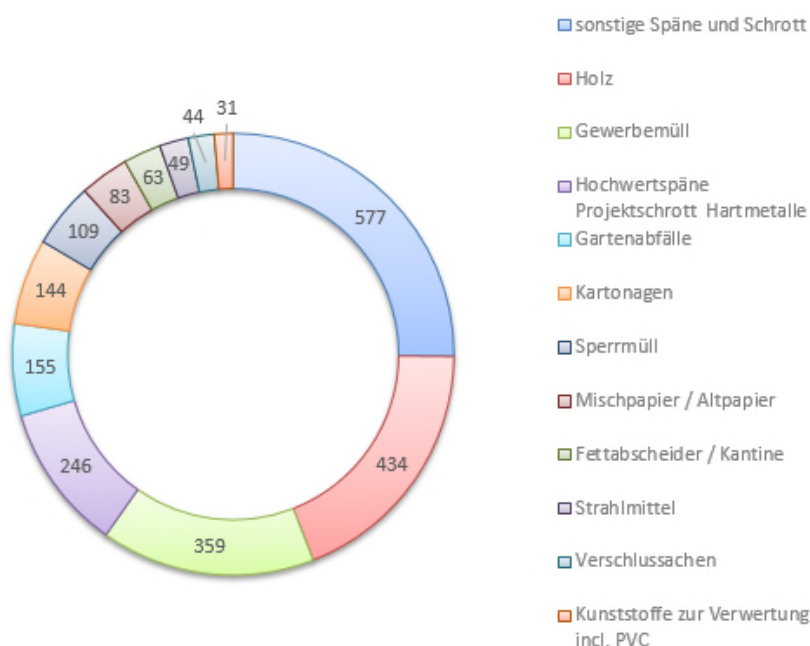


Abbildung 20: Nicht gefährliche Abfälle [in Tonnen]

### Gefährliche Abfälle

Die Zusammensetzung weiterer gefährlicher Abfälle ist in Abbildung 21 dargestellt.

### Gefährliche Abfälle(Top10)

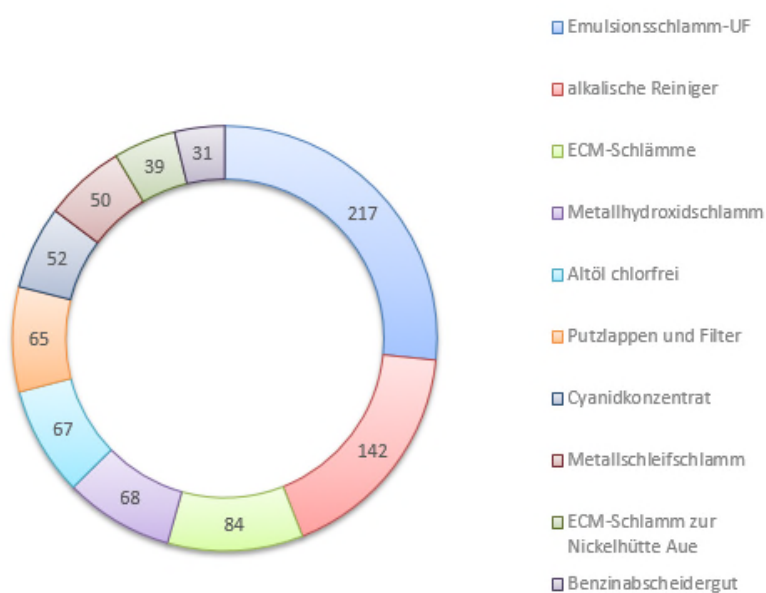


Abbildung 21: Gefährliche Abfälle [in Tonnen]

### *Sonstige Aspekte: der Vakuumverdampfer*

Im Jahr 2020 beschafft und 2021 erstmals ganzjährig eingesetzt haben wir einen Vakuumverdampfer in unserem Entsorgungszentrum. In dieser Anlage verdampfen wir die Wasserphase der wasserbasierten Kühlschmierstoffe (KSS-Emulsion), die als Abfälle zu entsorgen sind. Der Verdampfer trennt die Emulsion so gut auf, dass wir das abgetrennte Wasser ohne weitere Behandlung in die Kanalisation einleiten können. Auf diese Weise verringert sich das zu entsorgende Abfallvolumen aus dieser Fraktion um über 90 Prozent.

### 4.10 Mobilität

Die für 2020 geplante Erarbeitung eines Mobilitätskonzeptes wurde pandemiebedingt 2021 nicht umgesetzt. Die Home-Office-Quote ist weiterhin hoch, es bleibt abzuwarten, in wie weit diese Erfahrungen in langfristigen Veränderungen resultieren. Des Weiteren ist es momentan schwierig abzuschätzen, in wie weit sich andere Angebote (z.B. Ride Share, öffentliche Verkehrsmittel, zusätzliche Fahrradwege etc.) in Zukunft auswirken werden.



### 4.11 Ratings

Durch unseren konsequenten Verbesserungsprozess in betrieblichen Abläufen und Strukturen haben wir eine weitere Verbesserung unserer Ergebnisse in Ratings erreicht.

- Im Rating der unabhängigen Rating-Agentur ISS-ESG erreichte die MTU Aero Engines Gruppe erneut den Prime Status und gehört damit zu den führenden Unternehmen in ihrer Branche. Das ISS-ESG Corporate Rating bewertet die Verantwortung des Unternehmens in dem Bezug zur Verträglichkeit, der von den



Unternehmensaktivitäten betroffenen Menschen und der Umwelt.



- Bei dem weltweiten Carbon Accounting des CDP (ehemals Carbon Disclosure Project) wurde 2021 den Bewertungs-Score B- erzielt.



- Im Herbst 2021 hat die MTU Aero Engine AG (Group) erstmalig an einem EcoVadis-Assessment teilgenommen. EcoVadis gehört zu den weltweit größten und zuverlässigsten Anbietern für CSR-Bewertungen von Unternehmen. Sie erzielte ein gutes Ergebnis über dem Branchenschnitt für Luft- und Raumfahrt. Beim Prozentrang kam die MTU Aero Engine AG (Group) auf 70. Das bedeutet: 30 Prozent der Unternehmen erhielten bessere Bewertungen.



## 5 Sonstige Faktoren der Umwelleistung

### 5.1 Berichtserstattung über die Umweltziele bis 2020

Um die Ziele des Klimapaktes der Münchner Wirtschaft erreichen zu können, hat die MTU 2020 ein Modell entwickelt, welches die benötigte Effizienzsteigerung deutlich macht. Hierzu wurde die Entwicklung der Maschinenstunden bis zum Jahr 2022 prognostiziert, basierend auf den Daten 2015 bis 2018. Der Strom-, Kerosin und Wärmeverbrauch wurde dafür in einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß umgerechnet. Berücksichtigt wurden hier die Energiedaten der MTU ohne den Kerosinverbrauch der Entwicklungs-Prüfstände, da die MTU auf die Auslastung und Effizienz der Prüfstände nur geringen Einfluss hat, diese auch nicht betrieblichen Optimierungsmöglichkeiten unterliegen, aber einmalig hohen Energieverbrauch bei geringen Stundenvolumen zur Folge haben.

Eine jährliche Energieeffizienzsteigerung von durchschnittlich zwei Prozent mit zusätzlichen weiteren Maßnahmen wie zum Beispiel Eigenstromproduktion durch den Ausbau erneuerbarer Energie ergibt die für den Klimapakt benötigte CO<sub>2</sub>-Reduzierung.

*Entwicklung der Kennzahl „R“*

Für die Kennzahl „R“ aus Tabelle 6 „Energie, ohne Prüfstände“ nehmen wir als Zielwert eine jährliche Reduzierung von 6 Prozent bis 2030 an.

*Tabelle 2: Zielsetzung und errechnete Werte für die Jahre 2020-2022 bezüglich der Kennzahl "R", Energie, ohne Prüfstände*

<b>(R) Kennzahl</b>									
<i>bezogen auf 1 Mio. Maschinenstunden</i>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Energie, ohne Entwicklungsprüfstände in %, Ziel	100	115	127	120	111	104	98	92	87
Energie, ohne Entwicklungsprüfstände in %, Ist	100	115	127	120	113	159	148		

Für das Jahr 2019 wurde eine Korrektur des Energieverbrauchs aus dem BHKW Betrieb notwendig.

Der positive Trend der Kennzahl der Jahre 2017 bis 2019 konnte in den Jahren 2020 und 2021 nicht fortgesetzt werden.

Die steigende Kennzahl bedeutet einen zunehmenden Energieverbrauch je Maschinenstunde. Hintergrund hierfür ist, dass der Energieverbrauch sich nicht unmittelbar und in gleichem Umfang wie die Auslastung entwickelt. Dies begründet sich u. a. in der Ausgestaltung eines hochkomplexen Maschinenparks, welcher einen hohen Energieverbrauch auch in fertigungsfreien Phasen bewirkt, da Anlagen nicht einfach ausgeschaltet werden können,

sondern in Standby bleiben müssen. Für diesen Punkt sind aber bereits Verbesserungsmaßnahmen geplant, siehe Kapitel 5.2) Ebenso müssen Lüftungs- und Heizungsanlagen unabhängig vom Umfang der Personalpräsenz betrieben werden, hier ist keine 1:1-Korrelation gegeben. Dieses Missverhältnis bei geringen Präsenzzahlen wurde in 2021 noch durch weitere Effekte verstärkt, wie z.B. die coronabedingte Umstellung der Lüftungsanlagen.

Direkt verbundene Energieverbräuche wie Dienstreisen sind dagegen rückläufig und folgen dem Trend der Auslastung.

Die Berücksichtigung einer Kombination von weiteren organisatorischen und technischen Effizienzmaßnahmen im Standort- und Anlagenbetrieb und einer prognostizierten wieder steigende Auslastung ist eine Verbesserung der Kennzahl zu erwarten.

Um die Entwicklung besser beurteilen zu können, wurde die 2019 festgelegte Energiekennzahl R (welche sich aus dem Energieverbrauch aus Scope 1 und 2 zusammensetzt) nochmal aufgeteilt in R1 (Energieverbrauch Scope 1) und R2 (Energieverbrauch Scope 2).

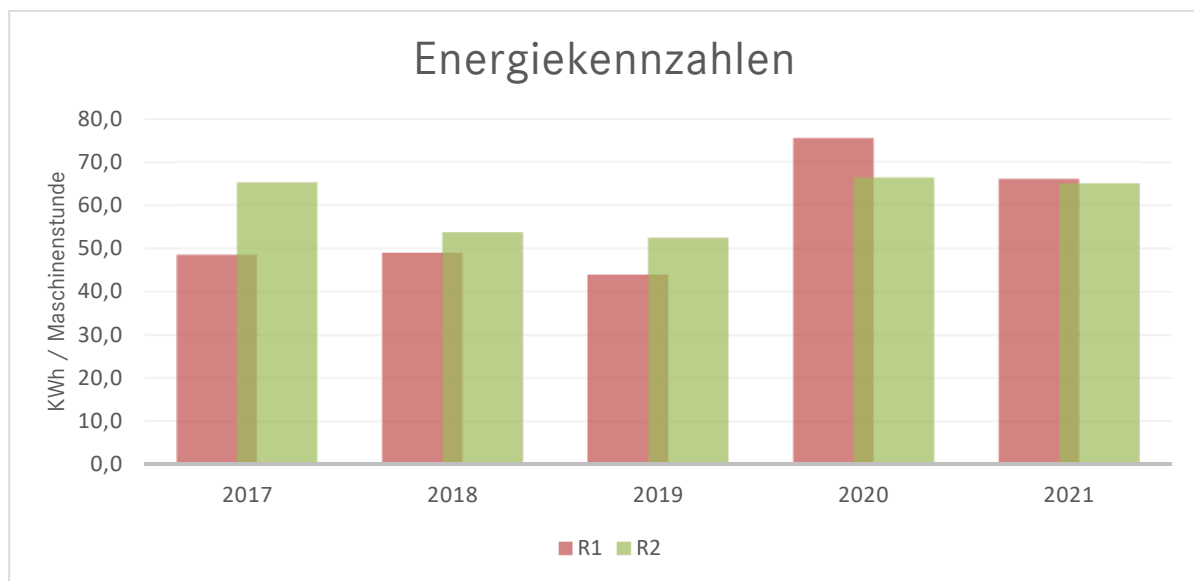


Abbildung 22: Energiekennzahlen R1 und R2. <sup>5</sup>

In Abbildung 22 ist für das Jahr 2020 ein Sprung bei R1 und R2 zu erkennen, der niedrigere Wert von R1 in 2021 deutet aber auf eine Trendumkehr hin.

---

<sup>5</sup> Die Zahl hinter „R“ beschreibt den Scope, auf den die Kennzahl sich bezieht.

### *Maßnahmen aus dem Umweltprogramm*

Der Abarbeitungsstand weiterer Maßnahmen zur Umsetzung der Umweltziele ist in Tabelle 3 zusammengefasst. Das Umweltprogramm beruht auf den in der Umwelterklärung 2020 über das Berichtsjahr 2019 vorgestellten Umweltaspekten. Basierend auf den Umweltaspekten werden Ziele definiert, aus welchen die Maßnahmen abgeleitet werden. Der größte Fokus liegt hier auf den Umweltaspekten mit den größten Auswirkungen.



Im wesentlichen fand standortweit die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Zielerreichung der ecoRoadmap statt.

Insbesondere im Bereich der Logistik wurden darüber hinaus noch Themen zur Ressourcenschonung wie z.B. der Wechsel von Kunststoff- zu Holzdeckeln und die Umstellung auf Lithium Ionen Akkus (siehe Kapitel

5.8) umgesetzt. Zusätzlich wurden die Mitarbeiter zu den Themen Ressourcenschonung und der Einflussmöglichkeit des einzelnen Mitarbeiters sensibilisiert 2021 wurde eine E-Schulung zur Erstunterweisung zum Umweltschutz für neue Mitarbeiter erarbeitet - diese soll ab 2022 zum Einsatz kommen.

Tabelle 3: Zusammenfassung des Umweltprogrammes 2020-2022

Umweltaspekt	Umweltziel	Maßnahme	Zielerreichung
Stromverbrauch/ Energie	Jährliche Effizienzsteigerung von 2% mit dem Ziel der Erreichung der Einsparsumme Münchner Klimapakt2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifizieren und Umsetzen von energetischem Optimierungspotenzial an Maschinen und Anlagen</li> <li>– Entwicklung eines übergreifenden Prozesses zum sicheren Abschalten von Maschinen bei geringer Auslastung/Betriebspausen</li> <li>– Definition eines hochwertigen energetischen/ökologischen Gebäudestandards für Neubauten</li> <li>– Effizienzsteigerung des Brunnenwassersystems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energieeffizienzsteigerung im Wert von Emissionen von 1,4% erreicht - im Einklang mit der ecoRoadmap, da hier im ersten Jahr nur 1% gefordert war.</li> <li>– Entwicklung eines übergreifenden Prozesses zum sicheren Abschalten von Maschinen bei Betriebspausen in Erarbeitung. Der Prozess wurde 2021 über Weihnachten getestet (siehe Kapitel 5.3).</li> <li>– Gebäudestandard ist in Bearbeitung</li> <li>– Projekt Effizienzsteigerung des Brunnenwassersystems: durch Netzoptimierungen wurden Druckverluste auf geringstes Maß reduziert</li> </ul>
	Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien zur Eigennutzung	Installation weiterer Photovoltaikanlagen, Prüfung der Beteiligung Power Purchase Agreement (PPA)	Analyse bezüglich PV-Anlagen ist erfolgt, eine weitere PV-Anlage ist in Planung. Beteiligung PPA aufgrund laufender Verträge zur Zeit ausgeschlossen.
Produktbezogene Aspekte	Verbesserungen beim Kraftstoffverbrauch von 25% bis 2030	Entwicklung effizienterer Triebwerke	Fortschritte bei innovativen Antriebskonzepten wie der WET Engine und der Wasserstoff Brennstoffzelle werden gemäß Projektplan weiter verfolgt

## MTU-Umwelterklärung 2022

Umweltaspekt	Umweltziel	Maßnahme	Zielerreichung
Pendlerverkehr	Reduktion des motorisierten Individualverkehrs um 20% in einzelnen Organisationseinheiten	Ausweitung und Professionalisieren des mobilen Arbeitens	Ziel bereits in 2020 erreicht
Dienstreisen	Reduktion der Anzahl an Dienstreisen	Einführung neuer „Tools“-wie z.B. MS-Teams um Dienstreisen durch Videokonferenzen zu ersetzen	Ziel bereits in 2020 erreicht
Produktion von Abfall	Reduktion von 40 Liter Öl pro Durchlauf am Neo-Prüfstand	Inbetriebnahme einer Anlage zum Ölrecycling (siehe Umwelterklärung 2021)	Ziel bereits in 2020 erreicht
	Optimierung der verwendeten Menge an Kühlschmierstoff	Potenziale zur Lebensdauererlängerung definieren	– Projektstart pandemiebedingt auf 2021 verschoben - aktuell befinden sich zwei Kühlschmierstoffe in der Testphase bezüglich Verbesserung der Standzeiten
Betreiben von Prüfständen	(anteiliger) Einsatz von Sustainable Aviation Fuels (SAF) an den Prüfständen	Prüfung auf Umsetzbarkeit	– Prüfkonzzept ist dokumentiert, Umsetzungsplan ist erstellt. Einführungszeitpunkte aufgrund Verfügbarkeiten nicht definiert.
Mitarbeiter:innen	Sensibilisierung	– Der jährlich stattfindende Azubi-Ökotag wird neu konzipiert Centerspezifische Erarbeitung von	– Azubi-Ökotag konnte pandemiebedingt nicht stattfinden Centerspezifische Erarbeitung von

## MTU-Umwelterklärung 2022

---

<b>Umweltaspekt</b>	<b>Umweltziel</b>	<b>Maßnahme</b>	<b>Zielerreichung</b>
		Handlungsfeldern zur spür- und messbaren Verbesserung von Umweltauswirkungen	Handlungsfeldern teilweise in ecoRoadmap umgesetzt
Green Office	Verringern des Papierverbrauchs	Reduzierung des Papier- und Tonerconsums um 5 Prozent jährlich (ggü 2019) in allen administrativen Centern	Ziel bereits in 2020 erreicht

### 5.2 Abschalten von Maschinen über die Weihnachtspause

2021 wurden einige Maschinen in der Fertigung über die Weihnachtspause komplett ausgeschaltet - anstatt sie „nur“ auf Standby zu stellen. Dies wurde über einen strukturierten Prozess in Zusammenarbeit mit der Fertigung durchgeführt. Das Ausschalten in KW 51 und KW 52 hat bereits 1.326.734 kWh eingespart.

Das Wiederanfahren der hochpräzisen Fertigungsmaschinen verlief nicht störungsfrei. Es wird aktuell ein Plan erarbeitet um die Maschinen in verschiedene Kategorien zu unterteilen, um auch zukünftig Strom und CO<sub>2</sub> einsparen zu können:





### 5.3 Temperaturoptimierung in den Fertigungshallen

Heizenergie trägt wesentlich zur Entstehung von Treibhausgasen bei. Die Fertigungshallen der MTU werden über Lüftungsanlagen geheizt. Dort hat die MTU die durchschnittliche Raumtemperatur seit Mai 2021 um ein Grad Celsius reduziert. Ein negativer Einfluss auf das Wohlbefinden der Mitarbeitenden wurde nicht festgestellt. Durch die unternehmensinterne Zusammenarbeit konnte MTU so eine gute Abwägung zwischen Raumwärme und Komfort sowie dem Klimaschutz erreichen. Mit dieser Maßnahme konnten über 300 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.



### 5.4 Klimaneutralität durch die ecoRoadmap

Bis zum Jahr 2030 will die MTU in München die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 60 Prozent senken (im Vergleich zum Basisjahr 2019).

Die MTU ist sich der Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt bewusst. Dies ist in ihrem Leitbild verankert und Teil unserer Unternehmensstrategie. Die MTU will die Emissionen von Treibhausgasen bei der Entwicklung, Produktion und Instandhaltung in ihren Werken kontinuierlich reduzieren und dadurch einen Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten.

Basierend auf einem Konzept aus 2020, das Maßnahmen zur Umsetzung einer betrieblichen Klimastrategie im Sinne der Zielsetzung des Pariser Klimaabkommens für den Standort München erarbeitet hat, wurde im Frühjahr die Klimastrategie unter dem Namen „ecoRoadmap“ gestartet. Die Strategie unterstützt die Klimaneutralität des Standorts München

und berücksichtigt das 1,5°-Ziel. Wesentliche Ziele dieser Klimastrategie sind die Verbesserung der Energieeffizienz sowie der Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energie durch Eigenerzeugung oder Bezug „grüner“ Energie.



Durch die Kompensation der Restemissionen konnte bereits im Jahr 2021 ein bilanziell klimaneutraler Standortbetrieb in München erreicht werden. Die MTU hat dazu ihre Restemissionen kompensiert. Konkret bedeutet das, dass sie in Projekte zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung investiert, so dass sie den Standort ab 2021 bilanziell klimaneutral betreibt.

Atmosfair und Deutim kooperieren mit Projekten im Ausland. 15.500 Tonnen CO<sub>2</sub> kompensiert die MTU für 2021 via Atmosfair durch Biogasanlagen zum Kochen in Nepal, weitere 15.000 Tonnen CO<sub>2</sub> über Wasserkraftprojekte in Brasilien in Zusammenarbeit

mit Deutim.

Die MTU hat sich für ein gesplittetes Vorgehen entschieden: Mit Atmosfair hat sie einen sehr etablierten Partner ausgewählt. Deutim bietet TÜV-geprüfte internationale Kompensationsprojekte an und ist als Unternehmen aber auch stark mit der Aufforstung von privaten, staatlichen und kommunalen klimastabilen Mischwäldern in allen deutschen Bundesländern befasst. Der MTU ist es wichtig, auch in Deutschland etwas für den Klimaschutz zu tun, daher beteiligt sie sich auch hier an einem Waldprojekt.

Kompensation ist aber weiterhin nur das letzte Mittel in der betrieblichen Klimastrategie. An erster Stelle steht: Emissionen vermeiden und die Transformation hin zu grüner Energie schaffen.

Die Kampagne Zero, die bisher die Tätigkeiten sowie die Kommunikation zu den Themen Ressourcenverbrauch, Emissionen und Unfälle im Bereich Arbeitssicherheit gebündelt hat, wird in die ecoRoadmap integriert, bleibt aber für weitere Umweltaspekte, die nicht unmittelbar zu CO<sub>2</sub>-Reduktionen führen, erhalten.

### 5.5 Ausbau erneuerbarer Energien

Der Anteil an erneuerbaren Energien im Energiemix der MTU wird durch eine Photovoltaikanlage vergrößert. Diese Anlage trägt zur Erfüllung der Ziele des Umweltprogramms und der ecoRoadmap bei. Im Mai 2021 ging sie in Betrieb-, seitdem wurden 172 MWh Strom erzeugt – das entspricht genau den Erwartungen. Der von der Anlage erzeugte Strom wird zur Eigennutzung verwendet.

### 5.6 Geothermie

Die MTU untersucht die Möglichkeiten der Tiefen-Geothermie zur Wärmenutzung. Geothermie gilt als besonders umweltfreundliche Energiequelle, die fossile Energieträger ersetzen kann und kein CO<sub>2</sub> emittiert. Im Jahr 2021 stand dabei die grundsätzliche Prüfung der Machbarkeit im Mittelpunkt der Aktivitäten. Dazu zählten zunächst die Auswertung von Seismik- und Bohrdaten und die Untersuchung anhand des geologischen Modells. Auf dieser Grundlage wurde ein Bohrfadkonzept, eine Risikoanalyse und eine Auswertung des Wärmebedarfs am Standort durchgeführt. Der potenzielle Bohrplatz auf dem Werksgelände für eine Dublette wurde untersucht und erste Informationen über die zukünftige Aufsuchung veröffentlicht.

### 5.7 Klimapakt Münchner Wirtschaft

Die geplanten Einsparung von 20.000 Tonnen CO<sub>2</sub> des Klimapakt2 der Münchner Wirtschaft im Zeitraum 2019 bis 2021 als Gesamtergebnis der Einsparmaßnahmen von den 15 namhaften teilnehmenden Großunternehmen aus München wurde erreicht (Im Bild das Klimapaktteam der MTU Aero Engines).

Die Fortsetzung als Klimapakt3 ist vom Stadtrat der Landeshauptstadt München genehmigt. Zum Redaktionsschluss dieser Erklärung liefen entsprechende Ausschreibungsprozesse.



### 5.8 Mitarbeitereinbindung

Im August 2021 wurden die Mitarbeiter:innen der MTU dazu aufgerufen, ihre Ideen und Visionen für einen klimaneutralen Standortbetrieb einzureichen. Dieser Aufruf lief unter dem Namen „ecoldeation Challenge“. Es sollten Potenziale im Standortbetrieb identifiziert werden, um den CO<sub>2</sub>-Footprint so weit wie möglich zu verringern. Die Challenge sollte bis Ende des Jahres abgeschlossen sein - die Initiatoren hatten allerdings nicht mit der Fülle an eingehenden Ideen gerechnet: 73 Ideen und Konzepte lagen bis Ende September vor, darunter neue und bekannte Themen, Einzelaspekte und umfassende zukunftsweisende Konzepte. Daher wird die Ausarbeitung von Konzepten in 2022 fortgesetzt.

Exemplarisch werden Verbesserungs-Vorschläge aus dem Bereich Logistik vorgestellt, die im Rahmen der ecoldeation Challenge eingereicht wurden. Sie zeigen wie mit Einfallsreichtum und präziser Analyse signifikante Verbesserungen im Bereich des Umwelt- und Arbeitsschutzes erreicht wurden.

#### *5.8.1 Wechsel von Kunststoff- zu Holzdeckeln*

Auf Paletten in der Logistik werden Aufsatzrahmen eingesetzt, auf denen bis vor einiger Zeit ein Deckel aus Kunststoff aufgelegt wurde. Dieser Plastik-Schutz war jedoch nicht widerstandsfähig und schnell unbrauchbar.

Zwischen 2016 und 2020 mussten im Durchschnitt 2400 Deckel jährlich entsorgt werden. Mitarbeiter:innen aus der Logistik kamen auf die Idee, Siebdruckplatten anstelle von Plastik zu verwenden. Diese Sonderform der Sperrholzplatte ist beidseitig mit Kunstharz beschichtet. Das Material ist witterungsbeständig, wasserfest, kraftstoff- und ölfest. Im November 2020 wurde in der Logistik ein Prototyp in den Umlauf gebracht, der sich als nachhaltiger Ersatz erwies.

#### *5.8.2 Umstellung auf Lithium-Ionen-Akkus*

Die Vorteile der Umrüstung der Akkus der Gabelstapler von einer Ladung mit Blei-Säure Batterie auf Lithium-Ionen-Technologie liegen klar auf der Hand: Je nach Stapler-Typ fallen für die modernen Energiespeicher monatliche Mehrkosten bei der Anschaffung von zirka zehn Prozent an. Bei Blei-Säure Batterien müssen jedoch monatlich Wartungsarbeiten durchgeführt werden, wie beispielsweise Dichtheitsprüfungen, um Säureaustritt zu vermeiden. Weil bei der Lithium-Ionen-Technik nicht mit Säure gearbeitet wird, verbessern sich neben der Wirtschaftlichkeit auch die Sicherheit und der Umweltschutz deutlich. Zudem entsteht beim Ladevorgang der





neuen Akkus kein Oxyhydrogen-Knallgas, was bei Funkenbildung zu einer Explosion führen kann.

Der erhöhte Wirkungsgrad der Akkus spart Strom, erhöht die Energieeffizienz und erhöht die Verfügbarkeit der Fahrzeuge. Die Zeitdauer einer Ladung verringert von acht auf zwei Stunden.

In 2021 wurde nahezu der komplette Fuhrpark umgerüstet. hat die MTU damit begonnen, alle Stapler nach und nach umzurüsten.

### 5.9 Umweltrelevante Vorfälle und Grenzwerte

Der relevanteste Vorfall in 2021 ist der Brand in der Galvanik im September 2021, siehe Kapitel 5.10. Außerdem kam es 2021 zu zwei Vorfällen, bei denen wassergefährdende Stoffe ungeplant austraten. Zum einen war dies ein geplatzter Hydraulikschlauch eines Mietstaplers. Der zweite Fall war ein leckgeschlagener Dieseltank eines LKWs auf der Baustelle der neuen Kantine. Bei beiden Vorfällen konnte ein Austreten wassergefährdender Stoffen in die Umwelt oder in das Abwassersystem verhindert werden.

Bei Behördenkontrollen wurden 2021 die genehmigten Parameter im Wesentlichen eingehalten. Folgende Grenzwerte konnten nicht eingehalten werden:

- Eine einmalige Überschreitung von Nitrit an der „Eigenkontrollstelle I“: zu den Gründen zählen unter anderem geringere Abwasservolumina und höhere Standzeiten des Abwassers, auch aufgrund einer geringeren Auslastung. Längere Standzeiten resultieren in erhöhter bakterieller Aktivität und somit Nitritbildung.
  - Für den Parameter Nitrit an der EK I wurde auf Antrag ein neuer Grenzwert festgelegt (bislang 20 mg/, neu 100 mg/l).
- Bei der Kontrolle der Trinkwasserleitungen wurde Legionellen-Kontamination festgestellt. Die mit den Behörden vereinbarten festgelegten Vorgehensweisen zur Mängelabstellung wurden durchgeführt und waren erfolgreich.

### 5.10 Brand in der Galvanik

Am 15.09.2021 kam es zu einem Brandereignis in der Galvanik, das durch chemische Reaktionen beim Neuansatz eines Behandlungsbades ausgelöst wurde. Der Brand konnte rasch durch die werkseigenen Einsatzkräfte gelöscht werden.

Durch die von der Berufsfeuerwehr München unmittelbar nach dem Brand durchgeführten Untersuchungen konnte sichergestellt werden, dass es zu keinen negativen Umweltauswirkungen kam. Erforderliche Behörden wurden umgehend eingebunden, die MTU ist dazu weiter in regem Austausch.

Das Ereignis ist in Folge des verursachten Sachschadens innerhalb des Unternehmens als ein Störfall nach der 12. BImSchV eingestuft.

Die Ursachenanalyse erfolgte unter Einbindung weiterer Fachabteilungen durch die Abteilung Arbeitssicherheit und Umwelt- und Klimaschutz. Ein Projekt zur systematischen Aufbereitung des Schadensereignisses und Ableitung von Maßnahmen zum Brandereignis einschließlich Lessons Learned wurden eingeleitet.

Im Abstimmung mit dem Referat für Klima und Umwelt (RKU) in München wurden Gutachter nach §29b BImSchG beauftragt, um die bereits ergriffenen Maßnahmen zur Vermeidung einer Wiederholung eines solchen Ereignisses und die vorhandenen Prozesse und Systeme zu bewerten und gegebenenfalls noch weiter zu verbessern.

## 6 Kern-Indikatoren

Die EMAS-Kern-Indikatoren bilden die Umweltleistung der MTU in den Bereichen Energie, Material, Wasser, Abfall, Flächenverbrauch und Emissionen ab. Sie setzt sich zusammen aus der Umweltauswirkung A (siehe Tabelle 4), und der Bezugsgröße B (siehe Tabelle 5), die den Bezug zur Hauptaktivität der MTU darstellt (Referenzwert) - daraus ergibt sich die Kennzahl R (siehe Tabelle 6).

Wie schon seit der Umwelterklärung für das Jahr 2017 verwendet die MTU auch dieses Jahr wieder als Bezugsgröße die Maschinenlaufstunden. Wir normieren die Werte auf 100 Prozent für das Jahr 2017 und beschreiben die Veränderungen.

Tabelle 4: Auswirkung (A) der Kernindikatoren

<b>(A) Auswirkungen</b>		<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Energie, ohne Prüfstände	GWh	139	149	154	153	157
Energie, Serienprüfstände	GWh	13	16	21	17	18
Energie, Entwicklungsprüfstände	GWh	0	0	0	0	3
Nickelbasislegierung	t	2.163	3.281	4.009	3.077	2.545
Titanbasislegierung	t	319	434	290	268	291
Spritzpulver	t	20	24	26	15	25
Öle, Schmierstoffe	t	77	108	125	71	100
Kühlschmierstoffe	t	124	94	131	126	87
Chemikalien	t	854	658	651	632	848
Stadtwasser von SWM	Tsd. m <sup>3</sup>	94	101	120	107	90
Entnahme von Grundwasser	Tsd. m <sup>3</sup>	8.647	8.496	9.487	8.152	7.920
Summe, Abfall	t	3.806	4.434	4.469	3.613	3.379
Summe gefährlicher Abfall	t	1.159	1.401	1.338	990	1.078
Summe CO, ohne Entwicklung	t	20	21	22	21	10
Summe NO <sub>x</sub> , ohne Entwicklung	t	58	65	73	65	50
Summe SO <sub>2</sub> , ohne Entwicklung	t	18	19	18	16	7
Summe Staub, ohne Entwicklung	t	1	1	1	1	1
Summe CO <sub>2</sub> , ohne Entwicklung	t	37.620	36.979	36.984	37.279	22.601
Bebaute Fläche [m <sup>2</sup> ]	m <sup>3</sup>	188.043	189.780	190.941	194.220	196.552



Tabelle 5: *Bezugsgröße (B) für die Bestimmung der Kennzahl (R)*

<b>Bezugsgröße (B)</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Maschinenstunden	100%	119%	125%	89%	98%

Tabelle 6: Kennzahl (R) bezogen auf eine Million Maschinenstunden

<b>(R) Kennzahl 2021, bezogen auf 2017</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Energie, ohne Prüfstände	100%	-10%	-12%	25%	15%
Energie, Serienprüfstände	100%	4%	31%	54%	48%
Energie, Entwicklungsprüfstände	100%				100%
Nickelbasislegierung	100%	28%	48%	61%	20%
Titanbasislegierung	100%	15%	-27%	-5%	-7%
Spritzpulver	100%	0%	2%	-14%	27%
Öle, Schmierstoffe	100%	18%	30%	4%	33%
Kühlschmierstoffe	100%	-36%	-16%	15%	-28%
Chemikalien	100%	-35%	-39%	-16%	2%
Stadtwasser von SWM	100%	-9%	2%	28%	-2%
Entnahme von Grundwasser	100%	-17%	-12%	6%	-6%
Summe, Abfall	100%	-2%	-6%	7%	-9%
Summe gefährlicher Abfall	100%	2%	-8%	-4%	-5%
Summe CO, ohne Entwicklungsprüfstände	100%	-11%	-12%	19%	-49%
Summe NO <sub>x</sub> , ohne Entwicklungsprüfstände	100%	-5%	1%	27%	-12%
Summe SO <sub>2</sub> , ohne Entwicklungsprüfstände	100%	-11%	-20%	0%	-60%
Summe Staub, ohne Entwicklungsprüfstände	100%	-16%	-20%	13%	2%
Summe CO <sub>2</sub> , ohne Entwicklungsprüfstände	100%	-17%	-21%	12%	-39%
Bebaute Fläche [m <sup>2</sup> ]	100%	-15%	-19%	17%	7%

## 7 Umwelterklärung

### 7.1 Ansprechpartner

Für Fragen zur Umwelterklärung steht Ihnen zur Verfügung:

Klaus Schmid

Leiter Umwelt- und Klimaschutz

MTU Aero Engines AG  
Umwelt- und Klimaschutz  
Dachauer Straße 665  
80995 München  
[www.mtu.de](http://www.mtu.de)

Tel.: (089) 1489-2207

Fax: (089) 1489-96274

E-Mail: [klaus.schmid@mtu.de](mailto:klaus.schmid@mtu.de)

### 7.2 Validierung der Umwelterklärung

Erklärung des Umweltgutachters zu den Begutachtungs- und Validierungstätigkeiten:

Der Unterzeichner, Joachim Müller <sup>6)</sup>, bestätigt, begutachtet zu haben, ob der Standort, wie in der aktualisierten Umwelterklärung mit der Registrierungsnummer angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221 / 2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 einschließlich der Verordnungen (EU) 2017/1505. und (EU) 2018/2026 durchgeführt wurden,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der aktualisierten Umwelterklärung für den Standort München, Dachauer Straße 665 der MTU Aero Engines AG ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Diese Erklärung kann nicht mit einer EMAS-Registrierung gleichgesetzt werden. Die EMAS-Registrierung kann nur durch eine zuständige Stelle gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1221 / 2009 erfolgen. Diese Erklärung darf nicht als eigenständige Grundlage für die Unterrichtung der Öffentlichkeit verwendet werden.

Landsberg, den 9. Juni 2022

Joachim Müller

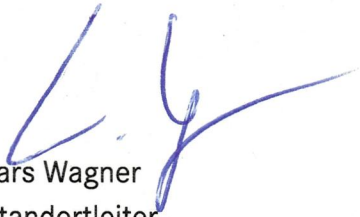
---

<sup>6)</sup> EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-V-0236 akkreditiert oder zugelassen für den Bereich 30.3 (NACE-Code)

### 7.3 Vorlage der nächsten Umwelterklärung

Der Termin für die nächste Umwelterklärung wurde festgelegt auf Mai 2023.

München, den 24.05.2022



Lars Wagner  
Standortleiter  
Umweltschutzverantwortlicher



Klaus Schmid  
Leiter Umwelt- und Klimaschutz  
Umweltschutzbeauftragter