Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum
für Nachwachsende Rohstoffe

Umwelterklärung 2025

mit Daten von 2021 bis 2024

Technologie- und Förderzentrum

Straubing, Dezember 2025

© 2025
Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), Straubing

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder archiviert werden.

Herzlichen Dank an alle beteiligten Kolleginnen und Kollegen für die Mithilfe und Unterstützung bei dieser Umwelterklärung!

Hrsg.:	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) Schulgasse 18, 94315 Straubing
Internet:	www.tfz.bayern.de
Redaktion:	Christina Renner, Veronika Röck, Dr. Bernhard Widmann
Verlag:	Eigenverlag
Erscheinungsort:	Straubing
Erscheinungsjahr:	2025
Fotos:	Sofern nicht anders angegeben TFZ

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **3**

1 Vorwort **4**

2 Portrait des TFZ und Beschreibung des Standortes **5**

2.1 Portrait **5**

2.2 Beschreibung des Standortes **7**

3 Umweltpolitik **10**

4 Umweltmanagementsystem **11**

5 Umweltaspekte **13**

5.1 Bewertung der Umweltaspekte **13**

5.2 Direkte Umweltaspekte **13**

5.2.1 Energie 14
5.2.2 Emissionen 22
5.2.3 Rohstoffe 23
5.2.4 Wasser 24
5.2.5 Abfall 26
5.2.6 Biologische Vielfalt 28

5.3 Indirekter Umweltaspekt: Multiplikatorfunktion **29**

6 Einhaltung von Rechtsvorschriften **35**

6.1 Energie **35**

6.2 Heizwerk **35**

6.3 Kälteanlagen **36**

6.4 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen **36**

6.5 Gefahrstoffe **36**

6.6 Brandschutz **36**

6.7 Pflanzenbauliche Forschung **37**

6.8 Abfall **37**

7 Tabellenverzeichnis **39**

8 Abbildungsverzeichnis **40**

9 Gültigkeitserklärung **41**

10 Ansprechpersonen **42**

1 Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns über Ihr Interesse am TFZ und unserer Umwelterklärung!

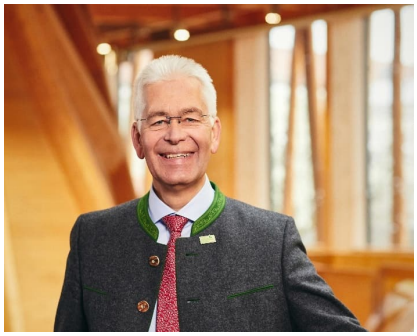
Die Umwelterklärung ist ein zentraler Bestandteil unseres Umweltmanagementsystems nach EMAS. Mit dieser Erklärung möchten wir Sie über unsere Einrichtung informieren, unsere umweltbezogenen Leistungen transparent darstellen und unsere Umweltpolitik, Ziele sowie Maßnahmen zur Verbesserung unserer Umweltleistung erläutern.

Warum engagieren wir uns im Rahmen von EMAS? Als TFZ sehen wir es als unsere Verantwortung an, uns im Zuge unserer Tätigkeiten – in der Forschung, der Förderung sowie dem Wissenstransfer – aktiv für den Umweltschutz einzusetzen und so zum Wohle der Gesellschaft beizutragen. Zum einen streben wir an, die Prinzipien der Ressourceneffizienz zu befolgen und Umweltbelastungen zu vermeiden. Zum anderen bekennen wir uns zu nachhaltigem und umweltbewusstem Handeln. Mit Unterstützung unseres Umweltmanagementsystems setzen wir alles daran, negative Umweltauswirkungen kontinuierlich zu verringern und unsere Umweltleistung stetig zu verbessern.

Wir sehen EMAS als glaubwürdiges Instrument, das es uns ermöglicht, uns selbst mit einer Art Bestandsaufnahme immer wieder auf den Prüfstand zu stellen, Fortschritte zu messen und mögliche Defizite und Verbesserungspotenziale zu identifizieren und so zukünftig aktiv anzugehen und damit immer besser zu werden.

Die Information der Öffentlichkeit zu unseren Ergebnissen ist eine Pflicht, die uns sehr am Herzen liegt – denn wir möchten, auch im Interesse unserer Zielgruppen, größtmögliche Transparenz entsprechend den Anforderungen von EMAS sicherstellen.

Wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen!



Dr. Bernhard Widmann

Leiter des TFZ

(Foto: Franziska Schrödinger)

2 Portrait des TFZ und Beschreibung des Standortes

2.1 Portrait

Abbildung 1: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (rechts: Rückansicht Verwaltungsgebäude, links: Ausschnitt Forschungstechnikum; Foto: Herbert Stolz)

Das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) ist eine Ressortforschungseinrichtung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus mit rund 110 Beschäftigten. Unsere Aufgabe ist es, vor allem für den ländlichen Raum, die Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern und Rohstoffen aus Erntegütern und Reststoffen aus der Land- und Forstwirtschaft voranzubringen. Angewandte wissenschaftliche Forschung, staatliche Förderung derartiger Projekte sowie Technologie- und Wissenstransfer bilden dabei die Basis unserer Arbeit.

Wir forschen für Länder- und Bundesministerien, für die EU sowie für verschiedenste Organisationen, Verbände und Unternehmen. Dabei kooperieren wir mit zahlreichen Hochschulinstitutionen, Forschungsanstalten und Unternehmen im In- und Ausland. Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in Gremien auf nationaler und internationaler Ebene an Entscheidungsprozessen beteiligt. Durch einen zielgerichteten Wissenstransfer mit Beratungsunterlagen, Internetinformationen, (Online-)Seminaren und Konferenzen, Ausstellungen und Messeauftritten profitieren land- und forstwirtschaftliche Praxis,

ländlicher Raum, Handwerk, Industrie und Politik gleichermaßen von unserer Forschungsarbeit.

Übergeordnete Behörde für die Dienstaufsicht ist das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus (StMELF). Fachlich ist das TFZ für den Bereich der land- und forstwirtschaftlichen Bereitstellung von Nachwachsenden Rohstoffen dem StMELF unterstellt; für den Bereich der energiewirtschaftlichen Fragen übt das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie die Fachaufsicht aus. Das TFZ unterliegt als staatliche Behörde ressort- und teilweise landes- bzw. bundesweit geltenden Auflagen, z. B. hinsichtlich des Vergabewesens. Das TFZ ist eine Gebietskörperschaft des öffentlichen Rechts.

Von den acht Abteilungen des TFZ sind vier in der Forschung rund um die Nachwachsenden Rohstoffe tätig:

- Die Abteilung Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse prüft laufend vielversprechende Pflanzenarten, die unter bayerischen Anbaubedingungen als Rohstoff- oder Energiekulturen angebaut und genutzt werden können.
- Die Abteilung Biogene Festbrennstoffe beschäftigt sich mit angewandter Forschung zur Gewinnung und Nutzung von Biomasse-Festbrennstoffen.
- Die Abteilung Erneuerbare Kraftstoffe und Materialien beschäftigt sich mit der Erforschung und Bewertung von klimaschonenden und nachhaltigen Kraftstoffalternativen. Schwerpunkte bilden Rapsölkraftstoff und HVO für pflanzenöltaugliche Dieselmotoren, Bioethanol für Ottomotoren und Biomethan für Gasmotoren. Der Bereich Erneuerbare Materialien forscht an der Entwicklung nachhaltiger, biobasierter Werkstoffe, um fossile Ressourcen zu ersetzen, CO_2-Emissionen zu reduzieren und umweltfreundliche, biologisch abbaubare Produkte zu schaffen.
- Die Abteilung Systembewertung Nachwachsender Rohstoffe analysiert und bewertet ökologische und ökonomische Effekte aus der Bereitstellung Nachwachsender Rohstoffe sowie der Produktion von Bioenergieträgern bzw. biobasierten Produkte und deren Nutzung. Mit dem Aufbau der Forschungsabteilung wurde der in vielen Wirtschaftsbereichen zunehmenden Pflicht zur Treibhausgasbilanzierung für Produkte und Produktionsabläufe Rechnung getragen.

Das Förderzentrum Biomasse unterstützt die Nutzung von Biomasse für eine nachhaltige, dezentrale Energieversorgung durch die finanzielle Förderung entsprechender Projekte. Ziel ist es, damit einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung sowie zum Klima- und Ressourcenschutz zu leisten.

Als Teil der Abteilung Wissenstransfer am TFZ berät und informiert LandSchafftEnergie+ Land- und Forstwirte, ländliche Gemeinden und Interessierte im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie zu allen Belangen der Energiewende im ländlichen Raum. Das Beratungsangebot umfasst allgemeine Themen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz, ergänzt um konkrete Möglichkeiten wie dem Anbau von alternativen Energiepflanzen, Wärme aus biogenen Festbrennstoffen, alternativen Antriebssystemen bis hin zur Nutzung von Agri-Photovoltaik.

Auch im NAWAREUM liegt der Fokus auf Nachhaltigkeit: Im 2023 eröffneten Mitmach-Museum werden alle Generationen angesprochen, die Zusammenhänge von Natur,

Technik, Klimawandel und Umwelt zu verstehen und wie diese für eine lebenswerte Zukunft gestaltet werden können. In neun Ausstellungseinheiten sowie im naturnah gestalteten Museumsgarten können sich die Besucherinnen und Besucher informieren und Anregungen mitnehmen, wie sie selbst in ihrem eigenen Umfeld nachhaltiger handeln können.

Unterstützt werden die Fachabteilungen von der Abteilung Zentrale Dienste, bei der zentrale übergeordnete Aufgaben wie die Verwaltung der Gebäude- und IT-Infrastruktur, des Fuhrparks und der Bibliothek sowie Beschaffung angesiedelt sind, um eine effiziente Verwaltung zu ermöglichen.

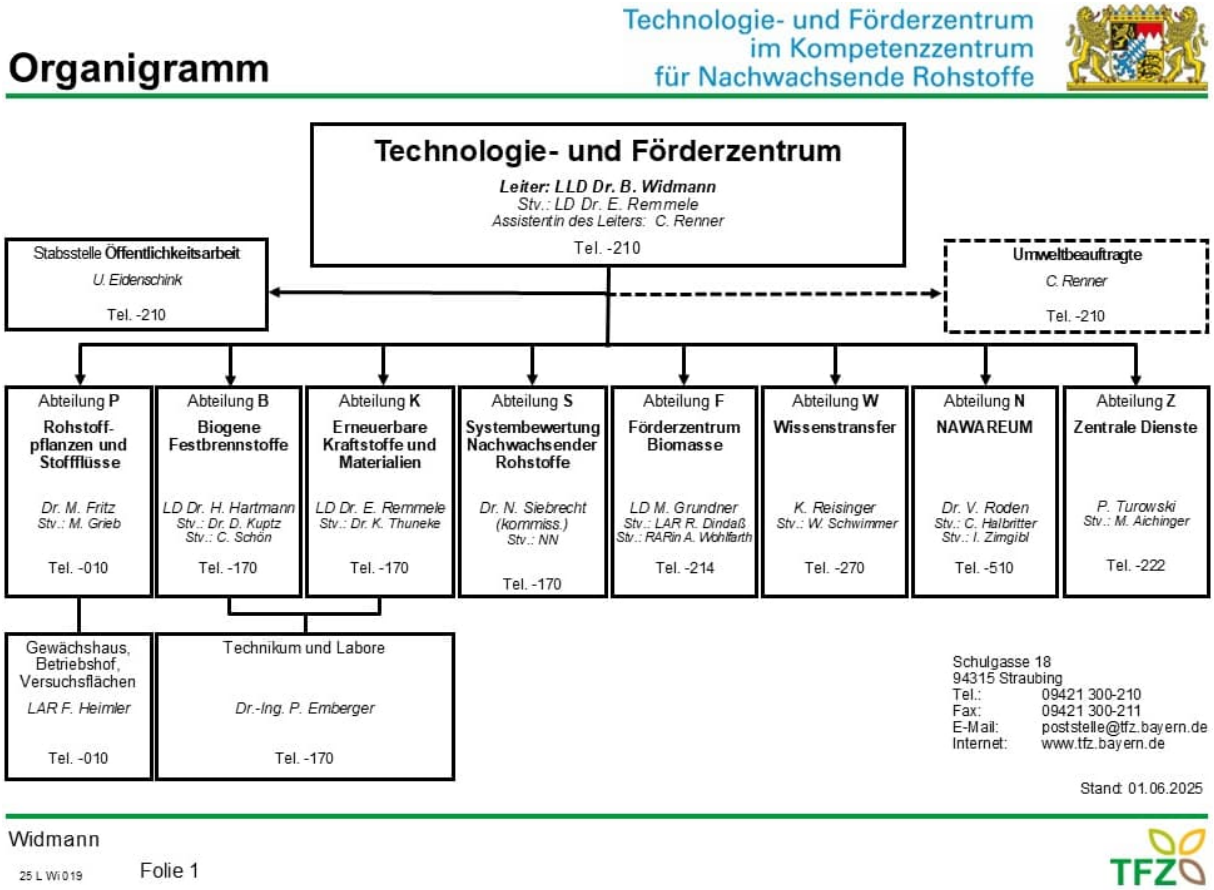


Abbildung 2: Organigramm des TFZ, Stand zum 01.06.2025

2.2 Beschreibung des Standortes

Das TFZ ist neben dem TUM Campus Straubing und C.A.R.M.E.N. e.V. eine der drei Säulen des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing (kurz: KoNaRo). Im KoNaRo hat die Bayerische Staatsregierung 2001 die bayernweiten Aktivitäten rund um die Biomasse gebündelt. Seither arbeiten die drei Einrichtungen mit unterschiedlichen Aufgaben und Schwerpunkten im Straubinger Cluster zusammen.

Unsere Dienstgebäude liegen in der Schulgasse in den ehemaligen Gebäuden des Männerkrankenhauses der Barmherzigen Brüder. Die Flächen des KoNaRo sind als Sondergebiet ausgewiesen, die Umgebung ist im Flächennutzungsplan als allgemeines Wohngebiet klassifiziert. Altlasten durch die frühere Nutzung bestanden nicht. Die vorhandenen Heizöltanks wurden aufbereitet und werden heute als Pufferspeicher und Zisterne genutzt.

Zum TFZ gehören ein Verwaltungsgebäude (Schulgasse 18, im Lageplan Nr. 1), einige Büros und Besprechungsräume in der Schulgasse 20 (Lageplan Nr. 2), ein gemeinsam mit den KoNaRo-Partnern genutztes Schulungs- und Ausstellungszentrum (SAZ, im Lageplan Nr. 4) sowie weitere innenliegende Gebäude (Technikum, Betriebshof und Gewächshaus sowie Nebengebäude, Lageplan Nr. 3, 5 und 6). Im Jahr 2021 kam mit dem neu erbauten NAWAREUM (Lageplan Nr. 7) ein weiteres Areal von 7.100 m² dazu. Das NAWAREUM wurde am 3. März 2023 offiziell eröffnet. Insgesamt umfassen die Flächen des TFZ am Standort rund 22.760 m². Der Lageplan gibt eine Übersicht über die genutzten Gebäude.

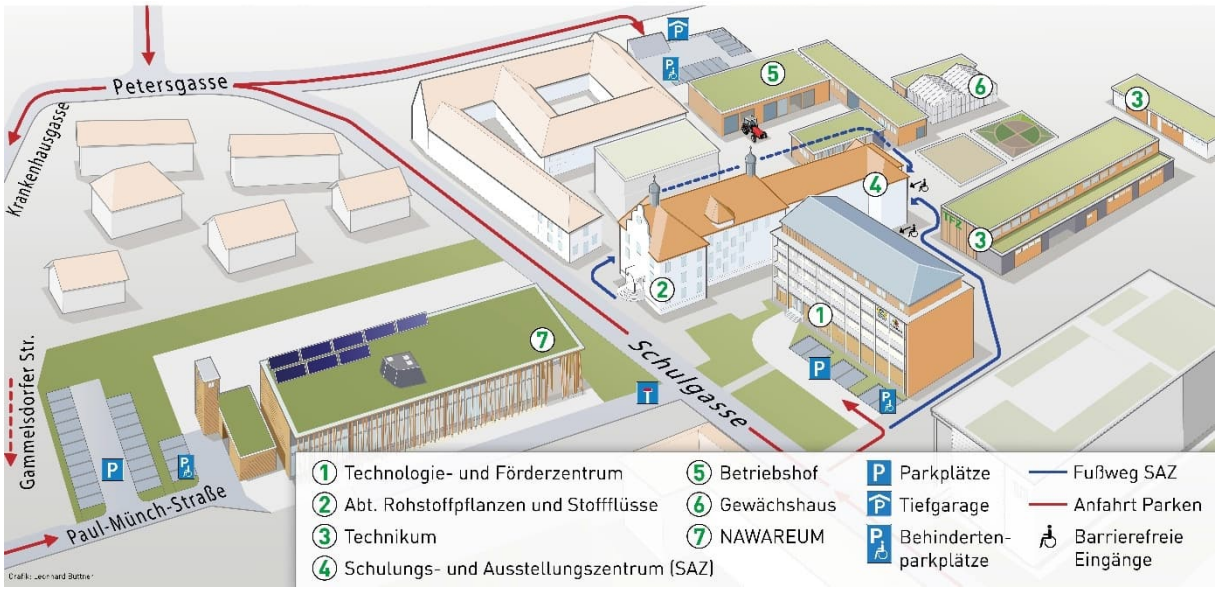


Abbildung 3: Lageplan des Technologie- und Förderzentrums (Foto: Leonhard Büttner)

Die Gebäude Schulgasse 18 und Schulgasse 20 sind von der Stadt Straubing gemietet, während die anderen Gebäude (Nr. 3 bis 7) selbst errichtet wurden und sich im Eigentum des Freistaats Bayern befinden. Im Gebäude Schulgasse 18 sind neben dem TFZ auch C.A.R.M.E.N. e.V. sowie die "Kommunale Berufsfachschule für Biologisch-technische Assistenten/-innen" (BTA-Schule) angesiedelt. Das Gebäude Schulgasse 20 wird gemeinsam mit dem TUM Campus Straubing und dem Kinderhort der gegenüberliegenden Grundschule St. Peter genutzt.

Seit der Gründung im Jahr 2001 ist die Zahl der KoNaRo-Mitarbeitenden und auch des TFZ konstant gestiegen, wie Abbildung 4 zeigt.

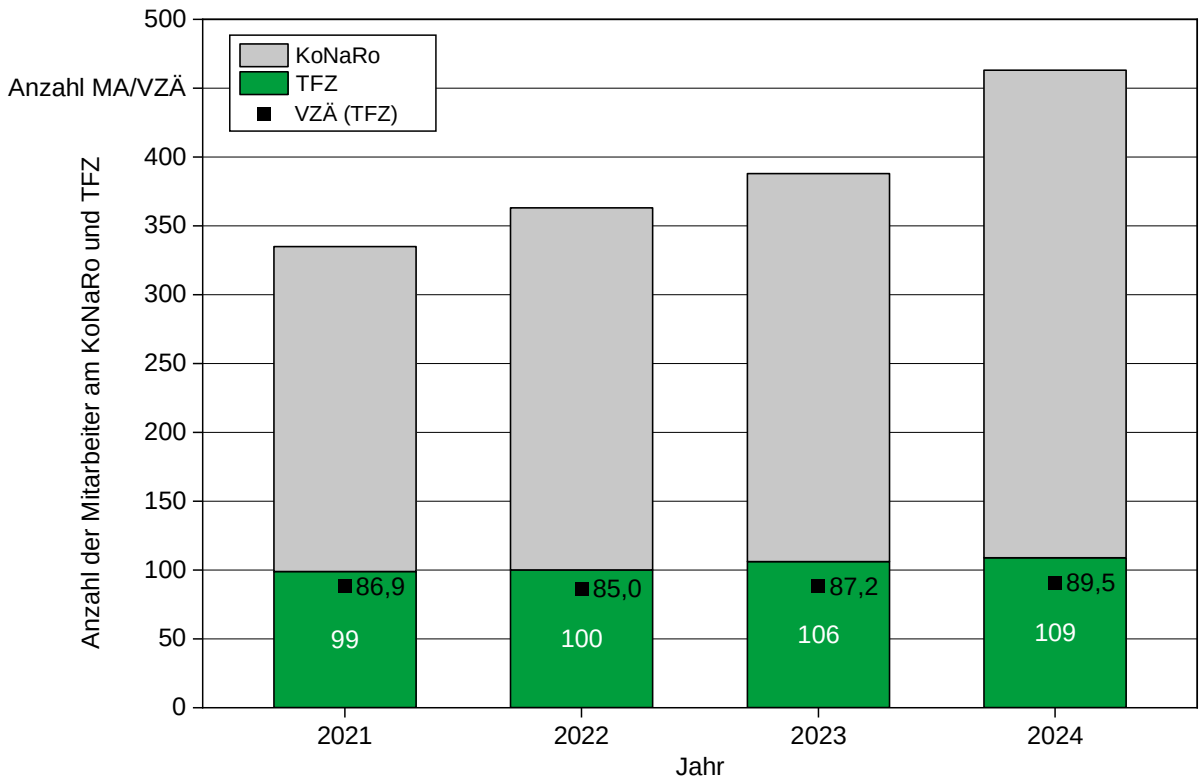


Abbildung 4: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen am KoNaRo bzw. im TFZ

3 Umweltpolitik

In unserer Umweltpolitik haben wir die Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung des TFZ festgelegt. Diese Umweltpolitik kommunizieren wir sowohl an unsere Mitarbeitenden als auch an Auftragnehmende, Lieferantinnen und Lieferanten sowie an alle weiteren interessierten Parteien. Die Informationen sind auf unserer Internetseite sowie durch Aushänge im Foyer des TFZ und im NAWAREUM zugänglich.

Unsere Umweltpolitik lautet:

Die Wurzeln des TFZ gehen auf die ökologischen Krisen und das Bewusstsein um endliche Ressourcen der 1970er Jahre zurück. Als bayerische Ressortforschungseinrichtung für Nachwachsende Rohstoffe sind wir Teil des Straubinger Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe. Der Schutz der Umwelt hat für uns einen hohen Stellenwert.

Wir verpflichten uns, unser Handeln so umwelt- und klimaschonend wie möglich zu gestalten. Wir halten die erforderlichen rechtlichen Verpflichtungen ein, um Umweltbelastungen zu vermeiden.

Darüber hinaus möchten wir – direkt und indirekt – eine lebenswerte Zukunft mitgestalten, für uns, für unsere Partner und für nachfolgende Generationen. Mit unseren Aktivitäten tragen wir vor allem indirekt zu einer nachhaltigen Entwicklung bei. Dafür richten wir unsere Forschung und Entwicklung, die Förderung und den Wissenstransfer an den Erwartungen und Bedürfnissen unserer interessierten Parteien aus und berücksichtigen das Umfeld, in dem wir tätig sind.

Mit der Einführung eines Umweltmanagements verpflichten wir uns, unsere Umweltwirkung wie auch das Umweltmanagementsystem selbst kontinuierlich zu verbessern. Hierfür legen wir Ziele und geeignete Maßnahmen fest. Wir motivieren alle Mitarbeitenden, aktiv einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, indem wir fortlaufend über unsere Umweltwirkung informieren sowie Schulungen und Möglichkeiten zur Mitwirkung anbieten.

Die Ergebnisse unserer Umweltwirkung werden regelmäßig veröffentlicht, um Transparenz zu schaffen und das Vertrauen der Öffentlichkeit zu stärken. Wir freuen uns über Vorschläge, wie wir unsere Umweltleistung verbessern können und auf einen konstruktiven Dialog mit allen Beteiligten.

4 Umweltmanagementsystem

Ein zertifiziertes Umweltmanagementsystems nach EMAS einzuführen, bedeutet für uns, systematische Abläufe und Strukturen am TFZ zu etablieren, mit denen unsere Umweltwirkung bewertet und aktiv in eine umweltschonende Richtung gesteuert werden kann. Im Rahmen der EMAS-Verordnung gelten wir als kleines und mittleres Unternehmen (KMU) und profitieren dadurch von den spezifischen Erleichterungen, die eine praxisnahe und ressourcenschonende Umsetzung unseres Umweltmanagementsystems ermöglichen, ohne die Anforderungen an eine kontinuierliche Verbesserung des Umweltschutzes zu verringern.

Die grundsätzliche Leitlinie haben wir in einer Umweltpolitik festgeschrieben. In einer ersten Umweltprüfung haben wir alle umweltrelevanten Daten wie z. B. den Energie- und Wasserverbrauch und die Abfallmengen der Vorjahre ermittelt. Auf dieser Basis wurden unsere direkten und indirekten Umweltaspekte bewertet (siehe Kapitel 5). Für bedeutende Umweltaspekte wurden mit dem Umweltprogramm konkrete, möglichst messbare Ziele festgelegt und Maßnahmen ausgewählt, mit denen die Ziele erreicht werden sollen. Gleichzeitig haben wir geprüft, ob wir die geltenden Umweltvorschriften einhalten. Abweichungen werden systematisch in einer KVP-Liste (KVP = kontinuierlicher Verbesserungsprozess) erfasst, um zeitnah entsprechende korrigierende Maßnahmen durchführen zu können.

Damit die systematischen Regelungen, die wir im Rahmen des Umweltmanagements eingeführt haben, auch zukünftig beachtet und umgesetzt werden, haben wir diese im Umweltmanagementhandbuch niedergeschrieben. Das Handbuch dient damit als Leitfaden für all die Tätigkeiten, die erforderlich sind, um die Anforderungen der EMAS-Verordnung und damit eine ständige Verbesserung des Umweltschutzes zu erreichen. Ergänzend wurden Prozessbeschreibungen erstellt, um die Mitarbeitenden über umweltrelevante Abläufe wie z. B. Beschaffung, den Umgang mit Gefahrstoffen oder die Entsorgung von Abfällen zu informieren.

Mit Bestellung einer Umweltbeauftragten wurde der Umweltschutz auch personell im Haus verankert. Hauptverantwortlich für Umweltschutz und die Einhaltung der EMAS-Anforderungen ist Christina Renner. Strategische Entscheidungen und die Festlegung des Umweltprogramms finden in der Lenkungsgruppe statt, der sowohl der Leiter des TFZ als auch der Abteilungsleiter Zentrale Dienste angehören und die sich in regelmäßigen Abständen – in der Regel einmal im Quartal – über den Stand des Umweltmanagements informiert.

Umweltschutz am TFZ kann – bei der Vielfalt unserer Tätigkeiten und einer Belegschaft von über 100 Personen – nur bedeuten, dass sich alle Mitarbeitenden aktiv beteiligen. Verantwortliches Handeln der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wird u.a. durch regelmäßige Schulungen und Unterweisungen sichergestellt. Die Umweltbeauftragte informiert immer wieder über Ziele und Maßnahmen und insbesondere umweltschonende Möglichkeiten, die jede und jeder Einzelne ergreifen kann. Über unser Vorschlagswesen können die Mitarbeitenden Vorschläge zur Verbesserung der Umweltleistung einreichen. Gleichzeitig

können sich Interessierte im Umweltteam engagieren, welches die Umweltbeauftragte bei der Einführung und Fortführung von EMAS unterstützt. Das Umweltteam trifft sich regelmäßig, um Maßnahmen auszuwählen, die dem Erreichen der Umweltziele dienen.

Anhand der Entwicklung der Kernindikatoren (siehe Kapitel 5.2) stellen wir fest, inwieweit die Umweltziele erreicht wurden. Wenn die gesetzten Ziele erreicht sind, können wir nach weiteren Verbesserungsmöglichkeiten suchen, um unsere Umweltleistung kontinuierlich zu steigern. Falls die Ziele nicht erreicht wurden, analysieren wir die Ursachen und versuchen geeignete Maßnahmen festzulegen, um das Ziel zu erreichen.

5 Umweltaspekte

Unsere Tätigkeiten wirken sich unterschiedlich auf die Umwelt aus – zum einen direkt, etwa wenn wir Energie oder Wasser verbrauchen oder Luftschadstoffe emittieren, zum anderen indirekt, etwa wenn wir externe Dienstleistungen in Anspruch nehmen, wie Reinigung oder Catering. Während direkte Umweltaspekte oft negative Wirkungen umfassen und eine Reduktion angestrebt wird, zählen zu den indirekten Umweltaspekten auch positive Wirkungen. Durch unsere Arbeit in Forschung, Förderung und Wissenstransfer möchten wir einen Multiplikatoreffekt erzielen: Wir regen Dritte zu nachhaltigem Handeln an. Das reicht vom Hausbesitzer, der im NAWAREUM nachhaltige Möglichkeiten der Gebäudedämmung entdeckt, bis zur Landwirtin, die bodenschonende Dauerkulturen wie die Durchwachsene Silphie anbaut. So tragen wir dazu bei, nachhaltige Lösungen in verschiedenen Bereichen zu verbreiten und die Umwelt langfristig zu schützen.

5.1 Bewertung der Umweltaspekte

Zur Bewertung der Umweltaspekte ermitteln wir deren Umweltrelevanz, Steuerungspotenzial und mögliche Umkehrbarkeit anhand festgelegter Kriterien. Dabei fließen auch der Kontext unserer Einrichtung und die Erwartungen interessierter Parteien ein. Die Bewertung erfolgt jährlich durch das Umweltteam unter Einbeziehung erhobener Kennzahlen wie Energie- und Wasserverbrauch, Abfallaufkommen und Emissionen.

Die Umweltrelevanz wird anhand von drei Kriterien bewertet: Gefährlichkeit, Ausmaß der Umweltbeeinflussung und zukünftige Entwicklung. Diese Kriterien werden in drei Kategorien (A = gering/abnehmend, B = durchschnittlich/stabil, C = hoch/steigend) eingeteilt und in einer Bewertungstabelle zusammengeführt, um die endgültige Relevanz zu bestimmen (A = hoch, B = mittel, C = gering).

Das Steuerungspotenzial bewertet, wie gut und in welchem Zeithorizont ein Umweltaspekt beeinflusst werden kann, ob die Steuerung in eigener Hand liegt oder von Dritten abhängt, und in welchem Umfang eine Steuerung möglich ist. Die Einstufung erfolgt von I (hoch) bis III (gering/kein).

Für besonders relevante Umweltaspekte mit gutem Einflusspotenzial werden Kennzahlen definiert, die sich meist auf Mitarbeitende (Vollzeitäquivalente) oder Standortgröße beziehen. Zudem werden Maßnahmen zur Verbesserung kontinuierlich gesammelt, priorisiert und umgesetzt, um die Umweltleistung nachhaltig zu steigern.

5.2 Direkte Umweltaspekte

Das TFZ hat auf Grund seines Auftrags der Forschung, der Förderung und des Wissenstransfers im Bereich Erneuerbare Energie und Klimaschutz in erster Linie indirekte Wirkung. Als physische Institution sind selbstverständlich direkte Umweltwirkungen nicht zu vermeiden. Die nachfolgenden Ausführungen berichten über die direkten Umweltaspekte

wie Energie- und Wasserverbrauch. Im Kapitel 5.3 wird auf indirekte Umweltaspekte (Multiplikatorfunktion) eingegangen.

Zunächst werden jeweils die absoluten Zahlen dargestellt, danach die relativen Daten anhand der Kernindikatoren und abschließend jeweils die Entwicklung über die Bezugsjahre erklärt. Tabelle 1 liefert einen Überblick über die Bezugsgrößen für Kernindikatoren.

Tabelle 1: Bezugsgrößen für Kernindikatoren 2021-2024

Bezugsgrößen	Einheit	2021	2022	2023	2024
Mitarbeiter	VZÄ	86,85	85,03	87,25	89,50
Mitarbeiter TFZ (ohne NAWAREUM)	VZÄ	–	–	70,70	74,40
Mitarbeiter NAWAREUM	VZÄ	–	–	16,50	15,10
Gefahrene Kilometer (Dienst-Pkw)	km	37.313	49.919	62.853	87.784
NAWAREUM-Besuche	Anzahl	–	–	63.088	35.437

5.2.1 Energie

In den Gesamtenergieverbrauch des TFZ fließen zum einen die Verbräuche im Dienstbetrieb ein, also für Strom, die Wärmeerzeugung sowie die Kraftstoffe für den dienstlichen Fuhrpark, zum anderen die Energieträger, die für die Forschung benötigt werden. Im NAWAREUM wird eine moderne Gebäudeleittechnik zur Überwachung und Steuerung der Energieverbräuche eingesetzt.

Es wird 100% Öko-Strom über einen ressortweiten Rahmenvertrag bezogen. Die Wärmeversorgung des KoNaRo und weiterer umliegender Einrichtungen wie z. B. BTA-Schule und Institutsteil des Fraunhofer Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) erfolgt durch das Biomasseheizwerk des TFZ. Während der Sommermonate wird das Heizwerk abgeschaltet, in dieser Zeit wird benötigte Wärme über eine Gaszentrale der Stadtwerke Straubing bereitgestellt. Bilanziell wurde das TFZ im Jahr 2024 mit 93% regenerativer Wärmeenergie versorgt.

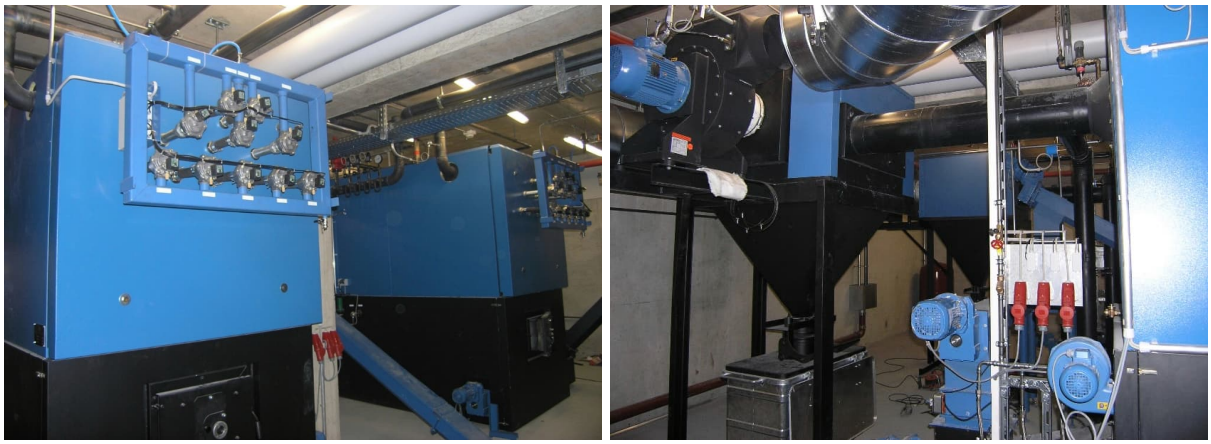


Abbildung 5: links: Biomasseheizwerk des TFZ mit 1,3 MW Leistung (zwei Hackschnitzelkessel mit je 650 kW) zur Wärmeversorgung des KoNaRo, rechts: Abgasreinigung per Zyklon

Die dienstlichen PKWs des TFZ werden nach Möglichkeit mit erneuerbaren Energieträgern betrieben, wie Tabelle 2 zeigt. Bei der für die pflanzenbauliche Forschung eingesetzten Schlepper und selbstfahrenden Arbeitsmaschinen im Bereich der Abteilung Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse wird auf regenerative Antriebsenergien geachtet, zum einen aufgrund der Vorbildfunktion des TFZ, zum anderen aufgrund von Forschungszwecken, immer aber aus der Überzeugung den Treibstoff zu verwenden, der die Umwelt am wenigsten beeinträchtigt. Alle drei Schlepper, die für die Anlage und Pflege der Parzellenversuche eingesetzt werden (Kubota M8560, Steyr Kompakt 4075, John Deere 4066R), werden ausschließlich mit Biodiesel (B100) gefahren. Ein leistungsstarker Schlepper Fendt 724 Vario mit 220 PS ist eine Leihgabe der BayWa und wird mit Pflanzenöl im Zweitaktsystem gefahren. Hier ist Diesel nur zu Beginn in der Aufwärmphase notwendig. Dieser Schlepper wird auch für die Messung der realen Emissionen während des Einsatzes herangezogen. Die Betankung mit Pflanzenöl und Biodiesel erfolgt an der Haustankstelle (siehe Abbildung 6). Lediglich zwei selbstfahrende Arbeitsmaschinen, eine Parzellenmähdrescher und ein Grünguternter, werden aufgrund fehlender Freigabe des Motorherstellers mit Diesel betrieben. Der Einsatzumfang dieser Maschinen ist vergleichsweise gering.

Tabelle 2: Dienstlicher Fuhrpark des TFZ (Stand 31.12.2024)

Kfz	Antrieb
Audi A3 g-Tron	Biomethan / E10
Mercedes Benz Vito Tourer (2 x)	Diesel
Opel Combo	E10
Opel Movano	Diesel
VW Bus	Pflanzenöl (Sommer) / Diesel (Winter)
VW ID.5	Strom
Traktoren: Kubota M8560, Steyr Kompakt 4075, John Deere 4066R	B100 (Biodiesel)
Parzellenmähdrescher, Grünguternter	Diesel

Abbildung 6: Eigentankstelle des TFZ für die Betankung mit Pflanzenöl und Biodiesel

Aus Tabelle 3 und Abbildung 7 wird ersichtlich, wie sich der Energieverbrauch über die Jahre verändert hat. Die Forschungstätigkeiten des TFZ führen generell schon zu einem sehr schwankenden Energieverbrauch. Jedoch wurde diese Volatilität in den Jahren 2021 bis 2024 nochmals verstärkt: Im Jahr 2021 hatten Kontaktbeschränkungen infolge der Corona-Pandemie noch einen starken Einfluss auf Veranstaltungen, Dienstreisen und den Anteil an Homeoffice. Der Winter 2022/23 war geprägt vom Angriff auf die Ukraine und dem allgemeinen Aufruf, Energie zu sparen. Auch das 2023 eröffnete NAWAREUM schlägt sich – durch den Anstieg des Stromverbrauchs um 22% von 2022 auf 2023 – in den Daten zum Energieverbrauch nieder.

Tabelle 3: Übersicht des absoluten Energieverbrauchs 2021-2024

Energie	Einheit	2021	2022	2023	2024
Gesamtenergieverbrauch	MWh	1.569,5	1.415,3	1.275,6	1.311,5
Strom	MWh	483,4	476,5	580,4	584,3
Kraftstoff	MWh	133,4	107,2	138,2	126,4
Kraftstoff (nur Dienst-Pkw)	MWh	34,5	41,5	47,9	57,1
Fernwärme	MWh	71,7	50,9	41,2	40,5
Hackschnitzel	MWh	881,0	781,6	515,8	560,2
Wärmeenergieträger gesamt	MWh	952,7	832,5	557,0	600,7

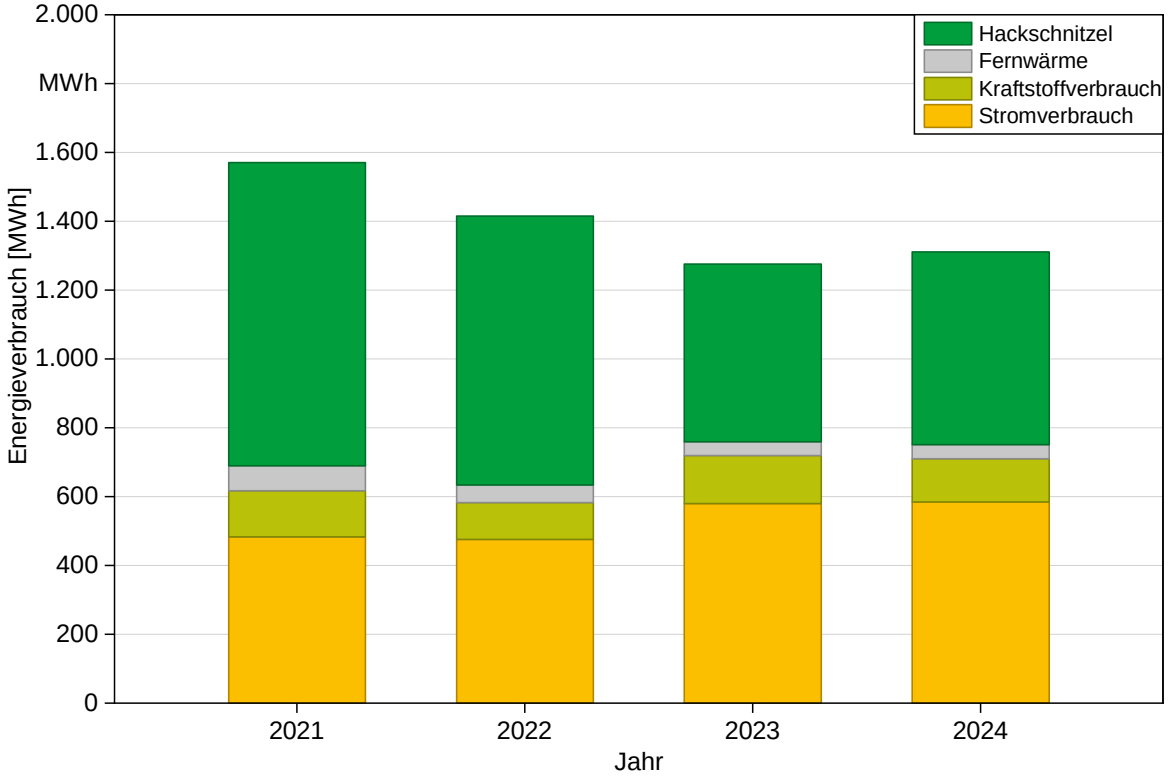


Abbildung 7: Energieverbrauch nach Energieträgern 2021-2024

Während der Stromverbrauch des TFZ im Verwaltungsbau über die letzten Jahre stabil bei circa 70.000 kWh/Jahr liegt, sind die Verbräuche in den Forschungseinrichtungen wie dem Technikum, Betriebshof oder Gewächshaus stark von den jeweiligen Forschungsaktivitäten geprägt. Ab dem Jahr 2023 führte die Inbetriebnahme des NAWAREUMs zu einem deutlichen Anstieg des Stromverbrauchs. Das Gebäude wurde in Anlehnung an den Passivhaus-Standard gebaut und verfügt über Solarthermie, Photovoltaik und eine Geothermieanlage. Der Energiebedarf des NAWAREUMs wird vollständig aus regenerativen Quellen gedeckt, jedoch führt der geringe Wärmebedarf zu einem Anstieg des Stromverbrauchs durch die Haustechnik. Gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 2021 und 2022 ist der Stromverbrauch im Jahr 2023 um 21% bzw. im Jahr 2024 um 22% gestiegen.

Der Wärmeverbrauch setzt sich aus dem Verbrauch an Hackschnitzeln für das Biomasseheizwerk sowie dem Bezug von Fernwärme von den Stadtwerken zusammen. Zugleich kann das TFZ Wärme aus dem Biomasseheizwerk in das Wärmenetz der Stadtwerke einspeisen. Es wird angestrebt, dass die in den Sommermonaten bezogene Fernwärmemenge durch eingespeiste Wärme aus dem Biomasseheizwerk ausgeglichen wird. In die Berechnung der CO_2-Äquivalente fließen die real bezogenen Mengen Fernwärme mit dem entsprechenden Emissionsfaktor für Erdgas ein (siehe Kapitel 5.2.2). Im Durchschnitt der Jahre 2021 bis 2024 werden 93% der benötigten Wärme durch Hackschnitzel erzeugt, während der Fernwärmeanteil bei knapp 7% liegt.

Während der Verbrauch für Wärme über die letzten Jahre gesunken ist (minus 12,6% im Jahr 2022 gegenüber 2021 und minus 33% im Jahr 2023 gegenüber 2022) ist er im Jahr 2024 wieder um 7,8% gegenüber 2023 gestiegen. Der geringe Verbrauch in den Jahren 2022 und 2023 ist auf die im Zuge des Ukraine-Kriegs notwendigen Energieeinsparungen zurückzuführen. Ziel war es, die Abhängigkeit von russischen Energieimporten zu verringern und die Versorgungssicherheit in der kalten Jahreszeit zu gewährleisten. Die Mitarbeitenden wurden daher angehalten, die Temperatur in den Büroräumen auf maximal 19°C einzustellen. Das Technikum wurde in diesem Zeitraum gar nicht geheizt.

In den Gebäuden der Schulgasse 18 und 20 sind die Labore klimatisiert, die anderen Räume verfügen über keine Kühlung. Im NAWAREUM werden die Glasflächen an der süd- und ostseitigen Fassade über alle Stockwerke sensorgesteuert beschattet, wodurch der Aufwand der Lüftung verringert wird. Auch der Bereich des Bistros (Erdgeschoss, Nordseite) kann beschattet werden.

Im Kraftstoffverbrauch sind die Verbräuche des Fuhrparks sowie die Kraftstoffverbräuche für die Forschung enthalten. Eine Besonderheit des TFZ ist, dass Brenn- und Kraftstoffe in der Forschung verbrannt werden, um deren Betriebs- und Emissionsverhalten zu erforschen. Die Abteilung Erneuerbare Kraftstoffe und Materialien testet klimaschonende und nachhaltige Kraftstoffalternativen wie Rapsölkraftstoff, Biodiesel oder hydriertes Pflanzenöl (synthetischer Dieselkraftstoff aus nachwachsenden Rohstoffen, englisch Hydrotreated Vegetable Oil oder kurz: HVO) im Vergleich zum herkömmlichen fossilen Dieselkraftstoff. Auf den Prüfständen werden – abhängig von den jeweiligen Forschungsaufträgen – unterschiedliche Mengen benötigt, zwischen 1.000 und über 4.000 Liter/Jahr.

Hinsichtlich der in Dienstfahrzeugen verbrauchten Kraftstoffe ist der absolute Verbrauch im Zeitraum 2021 bis 2024 konstant gestiegen. Hier ist ersichtlich, dass mit Ausklingen der Pandemie wieder verstärkt Dienstreisen durchgeführt wurden. Die Mitarbeitenden des TFZ sind angehalten, bei Dienstreisen – sofern möglich und zeitlich zumutbar – öffentliche Beförderungsmittel wie die Bahn zu nutzen, jedoch finden Veranstaltungen oftmals im ländlichen Raum mit ungünstiger Anbindung an den ÖPNV statt, weshalb auf Dienst-Kfz zurückgegriffen werden muss. Wir prüfen insbesondere bei eigenen Veranstaltungen, ob die Möglichkeit gegeben ist, Veranstaltungen hybrid oder rein digital anzubieten, um Umweltbelastungen durch den Anreiseverkehr der Teilnehmer möglichst gering zu halten. Zusätzlich verweisen wir auf die Möglichkeiten der Anreise per ÖPNV.

Bezieht man die Energieverbräuche auf die steigende Anzahl an Mitarbeitern bzw. Vollzeitäquivalente (siehe Tabelle 4), so zeigt sich beim Gesamtenergieverbrauch eine Abnahme über die letzten Jahre. Während der Kraftstoffverbrauch pro Mitarbeiter in etwa konstant geblieben ist, ist der relative Stromverbrauch angestiegen (plus 16% von 2021 auf 2024), der Wärmeverbrauch hingegen gesunken (minus 39% von 2021 auf 2024). In der Entwicklung der Kraftstoffeffizienz ist eine deutliche Steigerung erkennbar, die zum Teil auf ein effizienteres Fahrverhalten, vor allem aber auf den Einsatz eines Elektroautos ab Oktober 2023 zurückzuführen ist. Im März 2025 wurde ein zweites Elektroauto beschafft (Mercedes EQT), dafür wurde der benzinbetriebene Opel Combo stillgelegt.

Tabelle 4: Entwicklung der Kernindikatoren zu Energie 2021-2024

Energie	Einheit	2021	2022	2023	2024
Gesamtenergieverbrauch / Mitarbeiter	MWh/VZÄ	18,1	16,6	14,6	14,7
Stromverbrauch / Mitarbeiter	MWh/VZÄ	5,6	5,6	6,7	6,5
Wärmeenergieträger / Mitarbeiter	MWh/VZÄ	11,0	9,8	6,4	6,7
Kraftstoffverbrauch / Mitarbeiter	MWh/VZÄ	1,5	1,3	1,6	1,4
Kraftstoffverbrauch / 100 km	kWh/100 km	92,4	83,2	76,2	65,1

Im Folgenden sind die relativen Verbräuche für Strom, Wärme und Kraftstoff grafisch dargestellt:

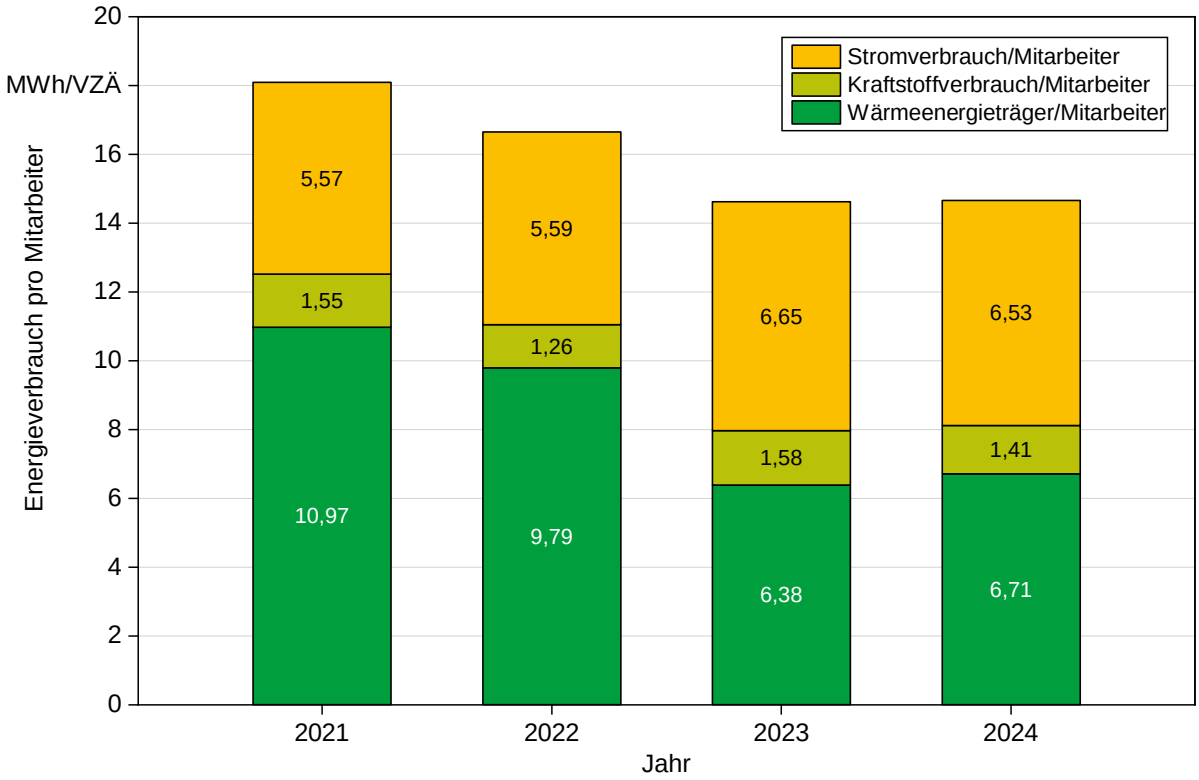


Abbildung 8: Energieverbrauch pro Mitarbeiter von 2021-2024

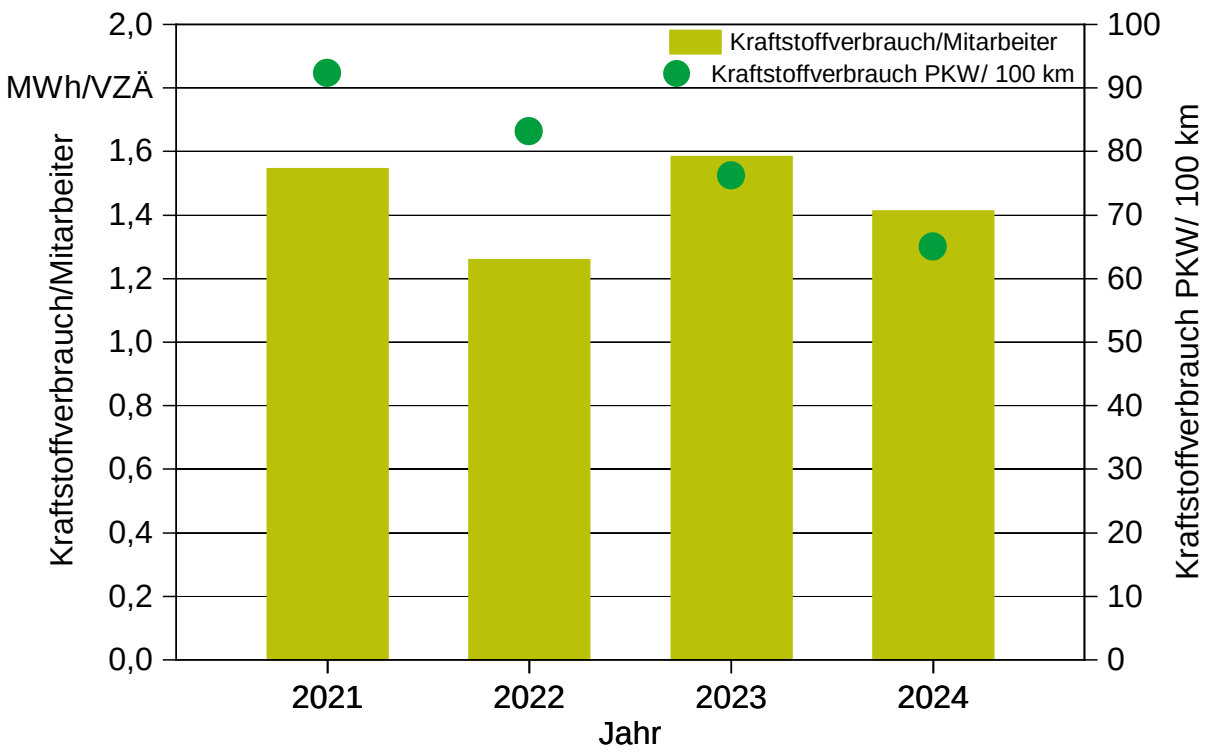


Abbildung 9: Kraftstoffverbrauch pro Mitarbeiter und pro 100 km 2021-2024

Unser **Ziel** ist es, bis 2027 den Kraftstoffverbrauch pro 100 km um 10% zu reduzieren. Dies wollen wir durch eine Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeitenden erreichen, sowie durch ausliegende Informationen in den Dienst-Kfz zum energieeffizienten Betrieb des jeweiligen Fahrzeugs. Beim Wärmeverbrauch haben wir uns ein Einsparziel von 5% bis 2027 gesetzt, was wir ebenfalls durch Mitarbeiter-Schulungen sowie Aushänge an den relevanten Stellen (z.B. im SAZ) erreichen wollen. Zudem wird geprüft, ob der Einbau automatisierter Ventile möglich ist und welche Einsparungen dadurch erzielt werden können. Die Reduktionsziele beziehen sich auf den Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2021 bis 2024.

Das TFZ forscht, fördert und berät rund um das Thema der Nachwachsenden Rohstoffe mit dem Ziel fossile, klimaschädliche Rohstoffe zu ersetzen. Daher haben wir uns selbst von Beginn an das Ziel gesetzt, einen möglichst hohen Anteil Erneuerbare Energie zu nutzen. Mit der Wärmebereitstellung durch das Biomasseheizwerk, der Nutzung von Ökostrom sowie dem Anteil erneuerbarer Kraftstoffe im Fuhrpark haben wir heute schon einen hohen Grad von 93% (über alle Energieträger hinweg) erreicht. Aus Tabelle 5 und Abbildung 10 ist ersichtlich, wie sich der Verbrauch und die Erzeugung in den letzten Jahren entwickelt haben. Von 2021 auf 2022 fällt der Anstieg der Erzeugung aus Photovoltaik auf, der mit der Errichtung der Dachflächen-PV auf dem NAWAREUM erklärt werden kann, die ab dem Jahr 2022 erstmals ein volles Jahr genutzt werden konnte.

Tabelle 5: Übersicht über Verbrauch und Erzeugung erneuerbarer Energien 2021-2024

Erneuerbare Energien	Einheit	2021	2022	2023	2024
Gesamter Verbrauch erneuerbarer Energien	MWh	1.449,1	1.318,9	1.178,3	1.223,4
Erzeugung erneuerbarer Energien (PV)	MWh	16,1	49,7	47,5	59,5
Gesamte Erzeugung erneuerbarer Energien	MWh	897,0	831,3	563,3	619,7
Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch	%	92,3	93,2	92,4	93,3

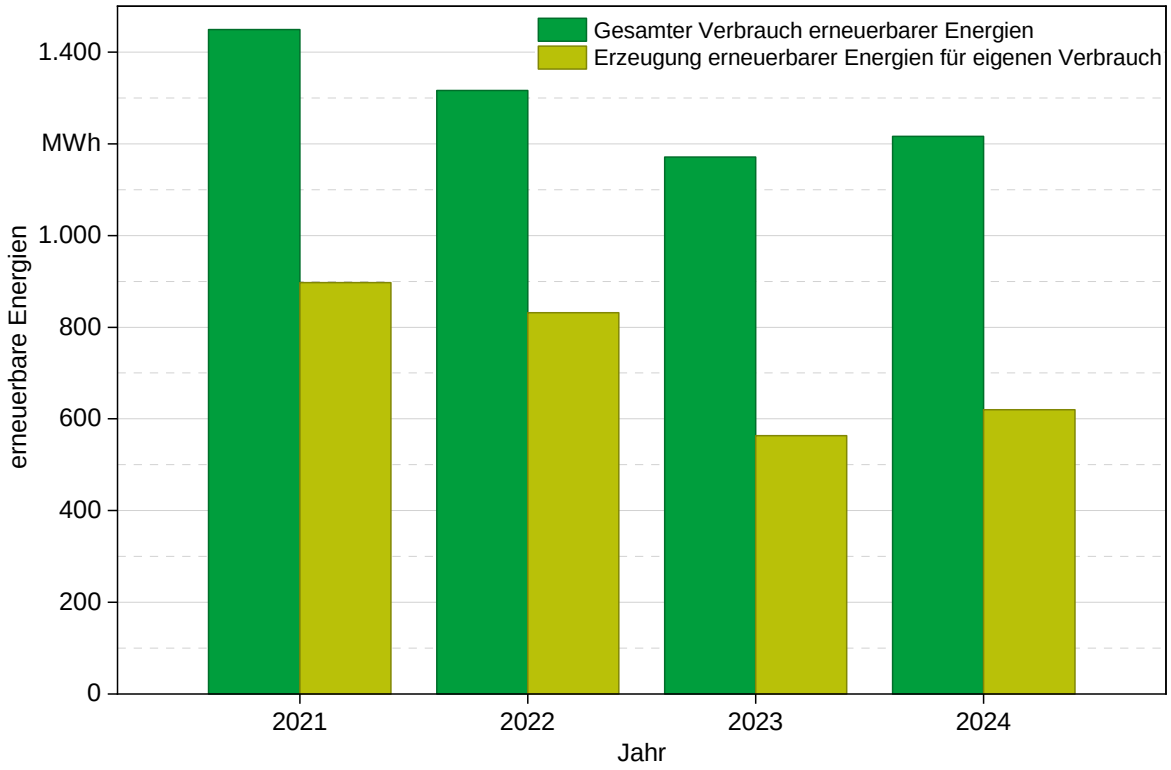


Abbildung 10: Gesamtverbrauch und Eigenerzeugung erneuerbarer Energien 2021-2024

Unser **Ziel** ist es, den Anteil an erneuerbaren Energien bis 2027 auf 94% zu erhöhen, indem bei der Nutzung des Fuhrparks und der bereitgestellten Wärme verstärkt darauf geachtet wird, die erneuerbaren Varianten zu bevorzugen.

5.2.2 Emissionen

Die von uns verursachten Emissionen sind ein zentraler Punkt unserer Umweltwirkung. Wir betrachten hierbei zum einen die jährlichen Gesamtemissionen von Treibhausgasen in CO_2-Äquivalenten (t CO_2e), die wir durch unseren Energie- und Kältemittelverbrauch erzeugen. Zum anderen betrachten wir die jährlichen Gesamtemissionen in die Luft in kg, hierbei führen wir die Luftschadstoffe Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) und Feinstaub (PM) auf und leiten mitarbeiterbezogene Kennzahlen ab.

Tabelle 6 veranschaulicht die Entwicklung der Emissionen, die durch unseren Energie- und Kältemittelverbrauch seit 2021 verursacht wurden. Alle Emissionen sind seit 2021 rückläufig, was vor allem auf die bereits beschriebenen Energieeinsparungen der vergangenen Jahre zurückzuführen ist. Zudem haben milde Winter sowie der Ukraine-Krieg diese Entwicklung beeinflusst. Durch die Reduzierung des Heizenergieverbrauchs konnten in den letzten Jahren mehr als 10 Tonnen CO_2-Äquivalente eingespart werden.

Seit 2023 ist der größte Verursacher von Treibhausgasemissionen nicht mehr die Wärmeerzeugung, sondern die Nutzung von Kraftstoffen, die sowohl für Forschungszwecke als auch für den Fuhrpark eingesetzt werden. Die Emissionen aus dem Stromverbrauch sind in den letzten Jahren gestiegen, was auf den erhöhten Strombedarf zurückzuführen ist. Sie machen jedoch insgesamt nur 10 bis 15 % der Gesamtemissionen aus. Im Jahr 2022 entfielen 7,8 Tonnen CO_2-Äquivalente auf Kältemittel, da im Zuge der Reparatur einer Kühlzelle und einer Klimaanlage Kühlflüssigkeit nachgefüllt werden musste. In den übrigen Jahren fielen keine Treibhausgasemissionen aus Kälteanlagen an.

Der Hauptverursacher von Stickoxid- (NOx) und Feinstaubemissionen (PM) ist die Wärmebereitstellung durch die Hackschnitzelheizung. Bei den Schwefeldioxidemissionen (SO_2) haben seit 2022 die Kraftstoffe die Wärmeerzeugung als bedeutendste Emissionsquelle abgelöst.

Tabelle 6: Übersicht der absoluten Emissionen 2021-2024

Emissionen	Einheit	2021	2022	2023	2024
CO_2 Emissionen aus Energieträgern und Kältemitteln	t CO_2e	62,0	60,4	54,3	51,4
NO_x-Emissionen	kg	571	520	482	487
SO_2-Emissionen	kg	262	237	245	241
PM-Emissionen	kg	55	49	37	39

Im Tabelle 7 sind die Emissionen bezogen auf die Mitarbeiter dargestellt. Die Kernindikatoren zu den Emissionen lassen den gleichen Trend wie die absoluten Zahlen erkennen.

Tabelle 7: Entwicklung der Kernindikatoren zu Emissionen 2021-2024

Emissionen	Einheit	2021	2022	2023	2024
CO_2 Emissionen / Mitarbeiter	t CO_2e/VZÄ	0,71	0,71	0,62	0,57
NO_x-Emissionen / Mitarbeiter	kg/VZÄ	6,6	6,1	5,5	5,4
SO_2-Emissionen / Mitarbeiter	kg/VZÄ	3,0	2,8	2,8	2,7
PM-Emissionen / Mitarbeiter	kg/VZÄ	0,6	0,6	0,4	0,4

Unser **Ziel** ist es, bis 2027 die THG-Emissionen von Energieträgern und Kältemitteln, genauso wie die jährlichen Gesamtemissionen, um weitere 5 % zu senken. Als Basis für unser Ziel dient ein Durchschnittswert der letzten vier Jahre, da dieser den Effekt des Ukraine-Kriegs und der milden Winter in den letzten Jahren sowie forschungsbedingte Schwankungen ausgleicht. Die Einsparung wollen wir in erster Linie durch unsere Maßnahmen zur Energieeinsparung erreichen.

5.2.3 Rohstoffe

Die wichtigsten "Produkte" des TFZ sind Dienstleistungen: in Form von Forschungsergebnissen und deren Transfer in die Praxis oder der monetären Förderung von Anlagen. Daher haben wir – im Gegensatz zu einem Produktionsbetrieb – sehr unterschiedliche Rohstoffe, die in unsere Arbeit eingehen. Als umweltrelevante konstante Größe für die Materialeffizienz kann die Entwicklung des Papierverbrauchs herangezogen werden. Dabei wird sowohl der interne Verbrauch an Kopierpapier als auch der Papierverbrauch durch extern vergebene Druckaufträge (u.a. für TFZ-Berichte und -Broschüren, Veranstaltungsflyer, Plakate) betrachtet.

Tabelle 8: Übersicht des absoluten Rohstoffverbrauchs 2021-2024

Rohstoffverbrauch	Einheit	2021	2022	2023	2024
Druckerpapier	t	0,37	0,27	0,33	0,25
Papier externer Druck	t	0,90	1,80	2,18	1,21

Druckerpapier wird über einen ressortweiten Rahmenvertrag bestellt. Im Jahr 2022 erfolgte die Umstellung von FSC-zertifiziertem Papier auf Recyclingpapier, das mit dem Gütesiegel Blauer Engel ausgezeichnet ist. Bei extern vergebenem Druck wird ebenfalls auf die Verwendung von Recyclingpapier – möglichst zertifiziert mit dem Blauem Engel – und mineralölfreie Druckfarben geachtet. Zudem werden seit dem Jahr 2024 die TFZ-Berichte in geringer Auflage gedruckt und hauptsächlich digital verbreitet. Im Jahr 2023 lag der Papierverbrauch für externen Druck deutlich über dem Durchschnitt, zum einen da eine

hohe Zahl an TFZ-Berichten fertiggestellt wurde, zum anderen wurde in diesem Jahr entsprechend Marketingmaterial (Flyer- und Plakatwerbung) für das neu eröffnete NAWAREUM gedruckt. Hingegen spiegelt sich im geringen Verbrauch im Jahr 2021 die Corona-Pandemie wider, im Zuge derer Präsenz-Veranstaltungen von Online-Veranstaltungen mit entsprechend geringerem Materialeinsatz abgelöst wurden.

Tabelle 9: Entwicklung der Kernindikatoren zu Rohstoffverbrauch 2021-2024

Rohstoffverbrauch	Einheit	2021	2022	2023	2024
Druckerpapier / Mitarbeiter	kg/VZÄ	4,31	3,18	3,82	2,79
Papier externer Druck / Mitarbeiter	kg/VZÄ	10,34	21,22	25,02	13,51

Bezieht man den Papierverbrauch auf die Zahl der Mitarbeitenden zeigt sich, dass der interne Verbrauch an Kopierpapier über die Jahre gesunken ist, was hauptsächlich an der Umstellung auf überwiegend digitales Arbeiten liegt. Viele interne Prozesse wurden dahingehend umgestellt, dass weniger oder gar kein Ausdruck mehr nötig ist. Der hohe Verbrauch an externen Druckerzeugnissen im Jahr 2023 schlägt sich wiederum auch in den relativen Zahlen nieder.

Unser **Ziel** ist es, den Papierverbrauch am TFZ bis zum Jahr 2027 um 20 % zu senken. Zur Reduzierung des Papierverbrauchs des externen Drucks haben wir bereits die Auflage unseres TFZ-Berichts deutlich verringert und setzen vorrangig auf die digitale Verbreitung unserer Forschungsberichte. Zudem werden die Auflagen weiterer Druckmedien überprüft und gegebenenfalls angepasst. Auch im Bereich des internen Drucks streben wir eine Einsparung von 20 % bis zum Jahr 2027 an, die durch eine konsequente Umstellung auf möglichst papierloses Arbeiten realisiert werden soll.

5.2.4 Wasser

Wasser ist eine wertvolle und unverzichtbare Ressource, deren nachhaltiger Umgang insbesondere in Forschungseinrichtungen wie dem Technologie- und Förderzentrum (TFZ) von großer Bedeutung ist. Der Wasserverbrauch am TFZ gliedert sich in zwei zentrale Bereiche: das TFZ mit Verwaltungsgebäude, Technikum, Laboren, Betriebshof und Gewächshaus sowie das Mitmachmuseum NAWAREUM. Zur Ressourcenschonung werden fünf Regenwassertanks am Standort genutzt, die Niederschlagswasser für Toilettenspülungen im Technikum und Gewächshaus sowie zur Reinigung der landwirtschaftlichen Fahrzeuge bereitstellen. Im Technikum wird Regenwasser zusätzlich noch als Kühlmedium verwendet. Das NAWAREUM nutzt Regenwasser zum Gießen der Schaugärten rund um das Museum. Tabelle 10 zeigt die Fassungsvermögen der verschiedenen

Regenwasserzisternen am Standort. Im Verwaltungsgebäude des TFZ und im NAWAREUM wird ausschließlich kaltes Wasser verwendet, Warmwasser steht lediglich in den Küchen und den Duschen zur Verfügung.

Tabelle 10: Fassungsvermögen der Regenwasserzisternen am Standort

Standort Regenwasserzisterne	Fassungsvermögen in Litern
Technikum	60.000
Technikum	4.200
Betriebshof	1.500
Gewächshaus	3.200
NAWAREUM	3.000

Der Wasserverbrauch im TFZ ohne das NAWAREUM unterliegt starken jährlichen Schwankungen, die vor allem auf dem laufenden Forschungsbetrieb zurückzuführen sind. Insbesondere die Kesselprüfungen in der Abteilung für Biogene Festbrennstoffe erfordern immer wieder große Mengen an Wasser als Kühlmedium. Je nach Anzahl und Umfang der Forschungsprojekte variieren daher die Wasserverbräuche erheblich. Seit dem Jahr 2021 fanden keine Kesselprüfungen mehr statt, was zu einer Reduktion des Wasserverbrauchs um etwa 1.000 m³ führte, wie aus Tabelle 11 zu entnehmen ist. Die Kühlung der Kesselversuche erfolgt vorrangig über einen Regenwassertank; ist dieser leer, wird auf Frischwasser zurückgegriffen. Aufgrund des besonders trockenen Jahres 2021 ist der Frischwasserverbrauch in diesem Jahr deutlich erhöht.

Im Gewächshaus kam es in den Jahren 2021 und 2022 ebenfalls zu einem erhöhten Wasserverbrauch, der auf Störungen im automatischen Bewässerungssystem zurückzuführen ist. Diese Probleme konnten bis Ende 2022 vollständig behoben werden, wodurch der Wasserverbrauch um rund 500 m³ wieder auf ein normales Niveau sank.

Der Wasserverbrauch des NAWAREUMs war in den Jahren 2021 und 2022 vor allem durch den Bau und die Inbetriebnahme des Gebäudes geprägt. Seit der Eröffnung im Jahr 2023 hängt der Verbrauch stark von der Anzahl der Besuchenden ab, insbesondere durch die Nutzung der Toilettenanlagen. Im laufenden Betrieb wird Wasser hauptsächlich für das Lüftungssystem und die sanitären Einrichtungen verwendet.

Tabelle 11: Absoluter Wasserverbrauch am TFZ

Wasserverbrauch	Einheit	2021	2022	2023	2024
TFZ ohne NAWAREUM	m³	2.565	1.298	1.051	617
NAWAREUM	m³	415	1.805	1.900	1.254
insgesamt	m³	2.980	3.103	2.951	1.871

Insgesamt hat sich am TFZ der Wasserverbrauch pro Mitarbeiter über die letzten Jahre aus den oben genannten Gründen seit 2021 reduziert. Tabelle 12 zeigt hierzu die Kennzahlen zum Wasserverbrauch. Für das NAWAREUM hat sich der Wasserverbrauch pro Besucher nach dem Eröffnungsjahr leicht nach oben entwickelt. Doch da das Museum erst seit 2023 im Betrieb ist, können hier noch keine Schlussfolgerungen und Prognosen getroffen werden.

Tabelle 12: Kennzahlen zum Wasserverbrauch

Wasserkennzahlen	Einheit	2021	2022	2023	2024
Wasserverbrauch/Mitarbeiter	m³/VZÄ	29,53	15,27	14,87	8,29
Wasserverbrauch/Besucher	m³/Besucher	_	_	0,030	0,035

Unser **Ziel** ist es, die Trinkwasserschonung am TFZ bis zum Jahr 2027 durch den Ausbau und die Optimierung der Regenwassernutzung nachhaltig zu verbessern. Im ersten Schritt planen wir die Installation von Wasserzählern an den Regenwasserzisternen. Darüber hinaus soll geprüft werden, ob eine effektivere Nutzung durch eine Verbindung der bestehenden Zisternen im Technikum und dem Betriebshof möglich ist. Im Gärtnerhaus, einem derzeit im Bau befindlichen Nebengebäude des NAWAREUMs, wird eine zusätzliche Regenwasserzisterne installiert, die bis zum Jahr 2027 in Betrieb genommen wird.

5.2.5 Abfall

Die Abfallwirtschaft am TFZ ist ein zentraler Bestandteil unseres Umweltmanagements. Wir verfügen über vier Restmülltonnen mit einem Fassungsvermögen von jeweils 1.100 Litern sowie fünf Biotonnen mit einem Volumen von je 240 Litern, die im zweiwöchigen Turnus geleert werden. Der Papier- und Pappcontainer mit einem Fassungsvermögen von 7 Kubikmetern wird zusammen mit dem TUM CS genutzt, hier werden dem TFZ 3,5 m³ zugerechnet. Dieser Container wird einmal im Monat entleert.

Die größte Abfallfraktion stellt der Papiermüll dar, der mit etwa 13 Tonnen jährlich mehr als ein Drittel des gesamten Abfallaufkommens ausmacht. Weitere bedeutende Abfallarten sind Restmüll sowie die im Heizwerk anfallende Asche. Der übrige Abfall setzt sich hauptsächlich aus Grüngut, Bioabfällen sowie in geringen Mengen auch gefährlichen Abfällen zusammen. Die genauen Abfalldaten und die zugehörigen Kennzahlen sind Tabelle 13 zu entnehmen.

Gefährliche Abfälle entstehen vor allem in den Laboren und der Feldforschung. Die Entsorgung der gefährlichen Laborabfälle erfolgt wegen der geringen Mengen nur alle drei bis vier Jahre durch eine Fachfirma; die letzte Abholung fand im Jahr 2022 statt.

Pflanzenschutzmittel aus der Pflanzenforschung werden jährlich fachgerecht entsorgt, wobei es auch hier Jahre gibt, wie beispielsweise 2024, in denen keine Entsorgung erforderlich war. Im Jahr 2022 wurden zusätzlich vier 800-Liter-Container Elektroschrott entsorgt. Bei einer Wartung der Ölabscheider im Jahr 2024 fielen rund 4 Tonnen Abfallgemisch an, welches ebenfalls den gefährlichen Abfällen zuzuordnen ist. Daher sind in diesen beiden Jahren die Mengen des gefährlichen Abfalls um ein Mehrfaches höher als die Jahre zuvor und danach, in denen die Mengen weit unter 100 kg im Jahr und unter 1 kg pro Mitarbeiter liegen.

Des Weiteren werden am Standort in Recyclingstationen weitere Fraktionen wie Batterien, Tetra Paks und Kunststoffe recycelt, deren Mengen jedoch derzeit nicht erfasst werden. Mehrere Recyclingstationen am Standort werden durch einen externen Reinigungsservice betreut, während die Leerung der Recyclingstation im NAWAREUM von unseren Mitarbeitenden durchgeführt wird.

Tabelle 13: Abfallaufkommen und Abfallkennzahlen am TFZ

Abfallaufkommen[1]	**Einheit**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Abfallmenge gesamt	t	35,93	40,39	37,39	42,32
gefährliche Abfälle	t	0,07	1,35	0,01	4,07
Papiermüll	t	12,92	13,38	13,38	13,38
Restmüll	t	10,16	11,77	11,77	11,80
Asche	t	6,48	10,60	8,05	10,75
Abfallkennzahlen					
Abfallaufkommen ges. / MA	kg/VZÄ	413,71	474,98	428,50	472,88
gefährliche Abfälle / MA	kg/VZÄ	0,81	15,82	0,15	45,45

Unser vorrangiges **Ziel** ist es, bis Ende 2026 ein umfassendes Konzept zur Erfassung aller anfallenden Abfallfraktionen zu entwickeln und eine systematische Dokumentation der gefährlichen Abfälle einzuführen, um die jährlichen Mengen aus den Laboren präzise erfassen zu können.

[1] Das Abfallaufkommen wurde anhand der Volumina und Leerungsintervalle mit öffentlich verfügbaren Umrechnungsfaktoren errechnet.

5.2.6 Biologische Vielfalt

Eine nachhaltige Flächennutzung ist eine wesentliche Säule unserer zukunftsorientierten Umweltstrategie. Die Gestaltung und Pflege der Flächen an unserem Standort sollen maßgeblich zur Förderung der Biodiversität und zur ökologischen Stabilität beitragen.

Unser Standort umfasst 22.763 m², im Kapitel 2.2 wurde er bereits ausführlich beschrieben. Die Flächenstruktur am Standort hat sich im Zuge der Fertigstellung des NAWAREUMs in den Jahren 2022 und 2023 verändert. Im Jahr 2022 erfolgte eine zusätzliche Versiegelung von Außenflächen des NAWAREUMs. Parallel dazu wurden naturnahe Schaugärten angelegt, die ab 2023 offiziell als naturnahe Flächen ausgewiesen werden. Eine Übersicht der Flächen und der zugehörigen Kennzahlen ist in Tabelle 14 dargestellt. Zu den naturnahen Flächen am Standort zählen neben den Schaugärten auch die begrünten Dächer und eine Blühwiese vor dem Verwaltungsbau.

Darüber hinaus werden abseits des Standorts Versuchsflächen für pflanzenbauliche Forschungszwecke genutzt. Im Jahr 2017 hat das TFZ etwa 50 Hektar landwirtschaftlicher Flächen von der Justizvollzugsanstalt Straubing übernommen. Diese Flächen befinden sich überwiegend im Süden von Straubing, in den Gemarkungen Straubing und Aiterhofen, wobei ein Großteil innerhalb eines Wasserschutzgebiets liegt. Die Nutzung dieser Flächen erfolgt unter strikter Einhaltung der geltenden rechtlichen Vorgaben zum Schutz des Wassers.

Für die Forschungsarbeiten wird jeweils nur ein Teil der Flächen benötigt, der Rest wird verpachtet. Innerhalb der genutzten Flächen wurden gezielt Bereiche geschaffen, die einen Beitrag zur biologischen Vielfalt leisten und als „naturnah“ klassifiziert sind. Diese umfassen unter anderem Hecken, Blühstreifen sowie ökologisch wertvolle mehrjährige Feldfrüchte wie die Durchwachsene Silphie, die als bedeutende Blühpflanze für bestäubende Insekten gilt. Je nach Forschungsprojekt werden zudem ökologisch wertvolle Mischkulturen und Versuchsanpflanzungen etabliert, die im jeweiligen Jahr als naturnahe Flächen erfasst werden wie etwa Energieblühmischungen oder Miscanthus. Aufgrund dieser projektbezogenen Nutzungen unterliegen die naturnahen Flächen abseits des Standorts jährlichen Schwankungen. Die übrigen Flächen werden konventionell bewirtschaftet.

Tabelle 14: Flächennutzung und zugehörige Kennzahlen

Flächennutzung	Einheit	2021	2022	2023	2024
versiegelte Fläche	m²	11.695	13.102	13.102	13.102
naturnahe Fläche am Standort	m²	7.372	7.262	7.262	7.262
naturnahe Fläche abseits des Standortes	m²	57.412	46.463	106.134	40.064
Kennzahlen zur Flächennutzung					
versiegelte Fläche / Mitarbeiter	m²/VZÄ	135	144	141	137
naturnahe Fläche am Standort / Mitarbeiter	m²/VZÄ	58	59	83	81

Unser **Ziel** ist es, bis zum Jahr 2029 eine zusätzliche Fläche von 250 m² naturnah umzugestalten, indem eine Rasenfläche durch Ausmagerung und reduzierte Mahd sukzessive in eine Blühwiese verwandelt wird. Somit wollen wir über 85 m² naturnahe Fläche pro Vollzeitäquivalent erreichen. Daneben haben wir uns vorgenommen, ab dem Jahr 2026 invasive sowie giftige Arten (Essigbaum, Jakobskreuzkraut) am Standort systematisch zu bekämpfen.

5.3 Indirekter Umweltaspekt: Multiplikatorfunktion

Das TFZ nimmt eine zentrale Rolle als Multiplikator im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe ein. Über die eigene Forschung hinaus wirkt das TFZ durch gezielten Wissenstransfer und die finanzielle Förderung von Projekten nachhaltig auf eine Vielzahl von Akteuren in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft ein. Dabei hinterfragt und erweitert das TFZ kontinuierlich seine Multiplikatorfunktion, um aktuelle Entwicklungen und Bedürfnisse der Zielgruppen bestmöglich zu adressieren. Dies umfasst die Anpassung der Forschungsschwerpunkte, die Entwicklung neuer Förderprogramme sowie die Nutzung geeigneter Kommunikationskanäle, um eine breite und effektive Verbreitung des Wissens sicherzustellen. Durch diese strategische Ausrichtung trägt das TFZ maßgeblich dazu bei, die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Bayern und darüber hinaus zu fördern und somit indirekt positive Umweltwirkungen zu erzielen.

Ein zentraler Bestandteil der Arbeit des TFZ ist der **kontinuierliche Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik**. Durch diesen interdisziplinären Dialog werden Forschungsergebnisse und gesammeltes Wissen gezielt verbreitet und diskutiert. Ziel ist es, die gewonnenen Erkenntnisse nicht nur theoretisch zu erfassen, sondern sie möglichst effektiv in die praktische Umsetzung zu bringen.

Im Jahr 2024 waren Forschende des TFZ in insgesamt 37 nationalen und internationalen **Gremien** vertreten. Dort tragen sie einerseits dazu bei, Forschungsergebnisse zu verbreiten, andererseits fließen diese auch in wichtige Regelwerke, wie beispielsweise Normen, ein. Zudem beraten sie politische Entscheidungsträger. Die Mitwirkung in den Gremien bietet dem TFZ zudem Vorteile, da Informationen frühzeitig zugänglich sind und so die strategische Ausrichtung angepasst werden kann.

Im Jahr 2024 haben wir unser internes **Strategiepapier** „TFZ-Zukunftsplan 2030 – 8-Punkte-Programm für Forschung, Förderung, Wissenstransfer“ überarbeitet, um die thematische Aktualität und Ausrichtung unserer Arbeit sicherzustellen.

Daneben organisiert und beteiligt sich das TFZ an einer vielfältigen Palette von **Veranstaltungen**, um Wissen und Innovationen rund um nachwachsende Rohstoffe zu vermitteln und den Austausch zwischen Fachleuten zu fördern. Dazu zählen eigene Veranstaltungsreihen und Fachgespräche, wie das Staubabscheider-Fachgespräch oder die Reihe „Heizen mit Holz“ für Endverbraucher, diverse Feldtage für Experten und Praxis sowie

zahlreiche Informationsangebote des Teams LandSchafftEnergie+. Seit der Corona-Pandemie werden viele dieser Veranstaltungen auch online angeboten, um eine breite und flexible Teilnahme zu ermöglichen. Darüber hinaus ist das TFZ regelmäßig auf externen Fachmessen und Kongressen vertreten, beispielsweise auf der Agritechnica, der European Biomass Conference & Exhibition (EU BC&E) oder der Tagung „Kraftstoffe der Zukunft“ in Berlin. Auch regionale Events, wie Landesgartenschauen, gehören zum Veranstaltungsspektrum. Mit diesem umfassenden Engagement trägt das TFZ dazu bei, aktuelle Forschungsergebnisse und praktische Lösungen einem breiten Publikum zugänglich zu machen und den Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu stärken.

Abbildung 11: Stand des Technologie- und Förderzentrums auf der Agritechnica, der weltgrößten Landtechnikmesse in Hannover (09. bis 15.11.2025)

Sowohl in der Forschung als auch im Wissenstransfer setzt das TFZ auf vielfältige **Kooperationen**. Auch hier fördert der inter- und transdisziplinäre Austausch die Anregung, Themen aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten und ganzheitlich zu beforschen. Zudem erleichtert die Einbindung praxisnaher Partner den Wissenstransfer erheblich, da so Erkenntnisse unmittelbar anwendungsorientiert weiterentwickelt und umgesetzt werden können. Derzeit werden in einem Kooperationsprojekt mit der Hochschule München und Fraunhofer CERRI Werkzeuge erarbeitet, mit denen Stakeholder bereits vor und während der Forschungsarbeiten in den Forschungsprozess eingebunden werden können.

Das TFZ veröffentlicht seine Forschungsergebnisse und Fachinformationen in eigenen Schriftenreihen wie TFZ-Bericht, TFZ-Wissen und TFZ-Kompakt. Darüber hinaus erscheinen Beiträge des TFZ in externen Medien, die eine breite Zielgruppe ansprechen – von Endverbrauchern bis hin zu Fachexperten. Die **Veröffentlichungen** reichen von Artikeln im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt bis hin zu peer-reviewten Fachartikeln. Damit stellt das TFZ sicher, dass fundiertes Wissen zielgerichtet und verständlich vermittelt, aber auch in den wissenschaftlichen Diskurs eingebracht wird.

Neben der Wissensvermittlung unterstützt das TFZ durch finanzielle **Förderung** gezielt Projekte zur nachhaltigen Nutzung von Biomasse. Über das Förderprogramm „BioWärme Bayern“ (Förderung von Biomasseheizwerken mit einer Nennwärmeleistung > 60kW, aufgelegt im Jahr 2023) wurden bis Ende 2024 93 Projekte gefördert, durch die jährlich 12.364 t CO_2 eingespart werden. 2024 wurde das Förderprogramm „BioMeth Bayern“ neu aufgelegt, um die Errichtung von neuen Biogasaufbereitungsanlagen sowie von Biogas- bzw. Biomethanleitungen zu fördern. Mit diesen Anlagen kann Biomethan für die Verwendung als Kraftstoff, für die Einspeisung in das Erdgasnetz oder auch für die Nutzung zur Wärmeerzeugung bereitgestellt werden. Bis Jahresende wurden 10 Anlagen gefördert, mit denen jährlich 10.337 t CO_2 vermieden werden.

Abbildung 12: Ein Mitmach-Museum für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und Klimaschutz in Straubing: das NAWAREUM (Foto: Franziska Schrödinger)

Mit dem 2023 eröffneten Mitmach-Museum NAWAREUM erweitern wir massiv unsere gesellschaftliche Ansprache. Alle Altersgruppen und Gesellschaftsschichten gehören zur Zielgruppe des NAWAREUMs. Das Konzept beruht dabei auf fünf Säulen: Dauerausstellung, wechselnde Sonderausstellungen, (museums-)pädagogische Angebote für Schulen, Lehrkräfte, Familien und Erwachsene, Plattform für erweiterte Beratungsangebote sowie Veranstaltungen/Events. In der Dauerausstellung als wichtiges Kernstück des Hauses werden die Themen Klimawandel und Klimaschutz, Ressourcenschutz, erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe erlebbar gemacht. Ziel ist es, den Besuchenden Informationen über Fakten und Zusammenhänge zu geben und damit zur eigenen Bewusstseinsbildung beizutragen und zum Handeln anzuregen. Seit der Eröffnung in 2023 bis Ende 2024 besuchten rund 100.000 Personen die Ausstellung; hinzu kommen noch knapp 10.000 Teilnehmende an pädagogischen Angeboten und Veranstaltungen.

Das übergeordnete Ziel des TFZ ist die Erweiterung unserer Multiplikatorfunktion, hierzu haben wir bis 2028 folgende Ziele gesetzt, die im Anschluss noch genauer erläutert werden:

- Erweiterung der Kraftstoffforschung um neue Antriebsformen
- Beratung und Unterstützung hinsichtlich einer klimaneutralen Staatsverwaltung
- Ausbau der Kommunikation mit Zielgruppen durch Social-Media-Kanäle

Unterziel 1

Erweiterung der Kraftstoffforschung um neue Antriebsformen (elektrisch, hybrid, Brennstoffzelle)

Maßnahme: Forschungsprüfstand für Elektro-Traktoren aufbauen

Am TFZ wird ein neuer Traktoren-Prüfstand aufgebaut, um die speziellen Anforderungen von elektrisch bzw. mit Brennstoffzellen angetriebenen Traktoren messen zu können. Dafür werden neue Messgeräte, Steuerungstechnik und Ladeeinrichtungen installiert, sodass die Leistungsfähigkeit und Effizienz dieser Traktoren sowohl im Labor als auch im Feld genau untersucht werden können. Parallel dazu wird ein moderner batterieelektrischer Traktor über mindestens zwei Jahre auf einem landwirtschaftlichen Betrieb eingesetzt und wissenschaftlich begleitet. Dabei werden wichtige Daten wie Leistung, Reichweite und Batterienutzung unter verschiedenen Arbeitsbedingungen erfasst. Die gewonnenen Daten werden offen zugänglich gemacht, um die Entwicklung und den Einsatz von elektrischen Landmaschinen zu fördern.

Abbildung 13: Aktueller Traktorenprüfstand zur Abgasmessung erneuerbarer Kraftstoffe

Unterziel 2

Beratung und Unterstützung hinsichtlich einer klimaneutralen Staatsverwaltung

Maßnahme: Ressortweite Unterstützung und Beratung zur THG-Bilanzierung und -Reduktion auf dem Weg zur klimaneutralen Staatsverwaltung bis 2028

Nach dem Bayerischen Klimaschutzgesetz müssen die Behörden und Einrichtungen der Staatsverwaltung spätestens im Jahr 2028 klimaneutral sein. Die in diesem Zug notwendige Erstellung von Treibhausgasbilanzen nach dem Standard des Greenhouse Gas Protocols stellt für die Einrichtungen eine neue Aufgabe dar. Zum Landwirtschaftsressort zählen rund 70 nachgeordnete Einrichtungen, für deren Betreuung eine zentrale Beratungsstelle am TFZ eingerichtet wurde. Sie soll die Behörden neben der Bilanzierung auch bei der Auswahl und Umsetzung geeigneter klimaschonender Maßnahmen unterstützen, um den ökologischen Fußabdruck zu verringern und so die notwendige Kompensation verbleibender Emissionen auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die zentrale Beratungsstelle soll auch der Informationsfluss zwischen dem StMELF (Stabsstelle "Koordinator Klimawandel (KLI)"), der Landesagentur für Energie und Klimaschutz, welche sowohl Kommunen als auch staatliche Einrichtungen in Bayern auf dem Weg zur Klimaneutralität unterstützt, und den nachgeordneten Behörden sichergestellt werden.

Unterziel 3

Ausbau der Kommunikation mit Zielgruppen durch Social-Media-Kanäle

Maßnahme: LinkedIn-Account für TFZ

Staatliche Behörden sollen aus IT-Sicherheitsgründen nicht im Bereich Social Media aktiv sein. Für das NAWAREUM besteht eine gesonderte Erlaubnis, in Facebook und Instagram aktiv zu sein und damit die Zielgruppen modern anzusprechen.

Das TFZ betreibt darüber hinaus einen eigenen Kanal auf LinkedIn. Ziel ist dabei, insbesondere die Fachwelt mit den Erkenntnissen aus der TFZ-Forschung sowie Informationen zu Veranstaltungen und anderen Angeboten zu versorgen; außerdem soll der LinkedIn-Auftritt über Stellenanzeigen eine noch bessere Personalakquise sicherstellen.

Für unseren Multiplikatoreffekt haben wir keine festen Kennzahlen festgelegt bzw. uns dem Ziel verschrieben, diese quantitativ zu steigern. Vielmehr möchten wir uns kontinuierlich weiterentwickeln und aktuell anstehende Themen aufgreifen oder in neuen Kooperationen engagieren. Jedoch erheben wir Kenngrößen, die wir heranziehen können, um unseren indirekte Umweltwirkung zu bewerten, wie Tabelle 15 zeigt.

Tabelle 15: Entwicklung einiger Kenngrößen der Multiplikatorfunktion 2021-2024

Multiplikatorfunktion	Einheit	2021	2022	2023	2024
Laufende Forschungsprojekte	Anzahl	31	28	28	26
Geförderte Anlagen	Anzahl	31	27	49	76
CO_2-Einsparung durch geförderte Anlagen	t CO_2	10.013	10.687	9.550	20.598
Publikationen	Anzahl	65	68	47	55
Veranstaltungen	Anzahl	84	118	113	96
NAWAREUM-Besuche	Anzahl	–	–	63.088	35.437

6 Einhaltung von Rechtsvorschriften

Die für unsere Einrichtung geltenden gesetzlichen und behördlichen Anforderungen werden regelmäßig ermittelt und in einer Übersicht geführt (Rechtskataster). Jährlich wird geprüft, ob es neue für uns relevante Rechtsvorschriften gibt, ob es Änderungen hinsichtlich geltender Vorschriften gibt und ob deren Einhaltung erfolgt.

Das TFZ betreibt – wie in Kapitel 5.2.1 beschrieben – ein Biomasseheizwerk mit einer Leistung von 1,3 MW und bewirtschaftet als landwirtschaftlicher Betrieb Versuchsflächen, die teilweise in Wasserschutzgebieten liegen. Insbesondere der Anbau von Nutzhanf hat zu zusätzlichen Anforderungen aufgrund rechtlicher Regelungen geführt. Auch die Forschung zu Brenn- und Kraftstoffen und erneuerbaren Materialien bedingt die Einhaltung von Rechtsvorschriften, etwa beim Umgang mit Chemikalien oder hinsichtlich des Brandschutzes. Im Rahmen unserer Tätigkeiten sind wir verpflichtet, eine Vielzahl von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften einzuhalten, die den Schutz von Luft, Wasser, Boden und Gesundheit gewährleisten. Im Folgenden sind die wichtigsten Regelungen dargestellt:

6.1 Energie

Für den Bereich Energie gelten insbesondere folgende Rechtsvorschriften:

- Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) bildet die zentrale Rechtsgrundlage für die energetischen Anforderungen an Gebäude, einschließlich der Anforderungen an den Neubau, die Modernisierung und den Betrieb von Gebäuden. Es regelt für uns vor allem die Anforderungen an den energieeffizienten Betrieb von Gebäuden, einschließlich der Nutzung von Energie und der Einhaltung von Mindeststandards zur Energieeinsparung. Für Neubau bzw. Modernisierung von Gebäuden ist das Staatlichen Bauamt zuständig.
- Das Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) regelt die Pflicht zur Errichtung von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge. Seit dem 1. Januar 2025 sind insbesondere bestehende Nicht-Wohngebäude mit mehr als 20 Stellplätzen verpflichtet, mindestens einen Ladepunkt bereitzustellen.

6.2 Heizwerk

Für den Betrieb des Biomasseheizwerks gelten insbesondere folgende Vorschriften:

- Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) bildet die rechtliche Grundlage für den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen.
- Die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) wird aktuell durch die 44. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (44. BImSchV) teilweise abgelöst, die dann die Anforderungen an mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen regelt.
- Die Emissionserklärungsverordnung (11. BImSchV) legt fest, wer eine Emissionserklärung abgeben muss, welche Inhalte diese enthalten muss und zu welchem Zeitpunkt sie vorzulegen ist.

6.3 Kälteanlagen

Für den Betrieb von Kälteanlagen sind folgende Verordnungen maßgeblich:

- Die Verordnung über fluorierte Treibhausgase, die die EU-Richtlinie (EU) 2019/1937 ändert und die Verordnung (EU) Nr. 517/2014 aufhebt, regelt den Umgang mit fluorierten Treibhausgasen (F-Gase: EU-VO 2024/573).
- Die Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1005/2009, ist ebenfalls zu beachten (VO (EU) 2024/590).

6.4 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Da wir mit wassergefährdenden Stoffen wie Chemikalien, Pflanzenschutzmitteln und Kraftstoffen (Eigentankstelle und in der Forschung) umgehen, gelten folgende Vorschriften:

- Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bildet die zentrale Rechtsgrundlage für den Schutz der Gewässer.
- Die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) regelt Anforderungen an Anlagen, in denen solche Stoffe verwendet oder gelagert werden.
- Zusätzlich sind kommunale Abwassersatzungen zu beachten, die spezifische Anforderungen an die Abwasserbeseitigung vor Ort enthalten.

6.5 Gefahrstoffe

Als Anwender von Gefahrstoffen müssen wir diverse Vorschriften einhalten, um den Schutz von Mensch und Umwelt sicherzustellen:

- Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) regelt den Umgang mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen, sowie Stoffen, die explosionsfähige Atmosphären bilden können.
- Die Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH, VO (EG) Nr. 1907/2006) stellt Anforderungen an die Sicherheit chemischer Stoffe.
- Das Chemikaliengesetz (ChemG) ergänzt die Regelungen zum Schutz vor Gefahren durch Chemikalien.

6.6 Brandschutz

Für den Brandschutz auf unseren Anlagen und Flächen gelten folgende Bestimmungen:

- Die Verordnung über die Verhütung von Bränden (VVB) enthält Verhaltensregeln zur Brandverhütung und gilt für das gesamte TFZ. Darüber hinaus gilt die Verordnung über die Feuerbeschau (FBV).

- Für das NAWAREUM, in dem aufgrund des Besucherverkehrs besondere Anforderungen bestehen, ist zusätzlich die Verordnung über Prüfungen von sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen (SPrüfV) relevant.
- Die Versammlungsstättenverordnung (VStättVO) gilt für das NAWAREUM nicht, da die maximale Personenanzahl entsprechend geregelt wird.

6.7 Pflanzenbauliche Forschung

Im Bereich der Pflanzenbauforschung, insbesondere beim Anbau von Nutzhanf und der Bewirtschaftung von Versuchsflächen, sind folgende Rechtsvorschriften von Bedeutung:

- Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sowie das Bayerische Naturschutzgesetz (BayNatSchG) bilden die rechtliche Grundlage für den Schutz von Natur und Landschaft.
- Kommunale Vorgaben, wie die Verordnung der Stadt Straubing über den Schutz von Hecken, Feldgehölzen und Gebüschgruppen als Landschaftsbestandteile, sowie die Verordnung über das Wasserschutzgebiet in der Stadt Straubing und den Gemeinden Aiterhofen und Feldkirchen (WasserschutzgebietsVO), sind ebenfalls zu beachten.
- Spezifisch für den Nutzhanfanbau gelten das Gesetz über den Verkehr mit Betäubungsmitteln (BtMG) und das Gesetz zum Umgang mit Konsumcannabis (KCanG).
- Beim Anbau von Nutzhanf sind nur gelistete Sorten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) freigegeben. Die Meldung erfolgt über den Mehrfachantrag an das zuständige Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF), zusätzlich hat eine Meldung mittels Anbauanzeige an die BLE zu erfolgen. Mit der Beerntung darf erst nach Freigabe durch die BLE oder einer Kontrolle der Fläche begonnen werden.
- Darüber hinaus sind EU-Verordnungen relevant, die den Anbau von Nutzhanf regeln, insbesondere die Verordnung (EG) Nr. 2021/2115, die Verordnung (EU) Nr. 2022/126 sowie die Richtlinie 2002/53/EG des Rates, die eine Sortenliste THC-armer Hanfsorten enthält.

6.8 Abfall

Im Bereich Abfallmanagement sind folgende Vorschriften maßgeblich:

- Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) bildet die rechtliche Grundlage für die Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung und verfolgt das Ziel einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft.
- In der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) ist die Entsorgung und Verwertung von gewerblichen Siedlungsabfällen geregelt. Für uns ergibt sich daraus die Pflicht, Abfälle bereits am Entstehungsort getrennt zu sammeln, um eine möglichst hochwertige Verwertung der Abfälle sicherzustellen, sowie die Pflicht der Dokumentation. Die Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) regelt die Einstufung und Kennzeichnung von Abfällen, was bei uns im Zuge der Entsorgung der Aschen und Stäube aus dem Heizwerk relevant ist.

- Zudem gilt die kommunale Abfallwirtschaftssatzung (AWS) für die Stadt Straubing und den Landkreis Straubing-Bogen, die die Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen im Verbandsgebiet regelt.
- Spezifische Anforderungen an die Entsorgung und den Umgang mit gefährlichen Abfällen sind zusätzlich zu beachten (siehe Kapitel 6.4).

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bezugsgrößen für Kernindikatoren 2021-2024 14
Tabelle 2: Dienstlicher Fuhrpark des TFZ (Stand 31.12.2024) 15
Tabelle 3: Übersicht des absoluten Energieverbrauchs 2021-2024 16
Tabelle 4: Entwicklung der Kernindikatoren zu Energie 2021-2024 19
Tabelle 5: Übersicht über Verbrauch und Erzeugung erneuerbarer Energien 2021-2024 21
Tabelle 6: Übersicht der absoluten Emissionen 2021-2024 22
Tabelle 7: Entwicklung der Kernindikatoren zu Emissionen 2021-2024 23
Tabelle 8: Übersicht des absoluten Rohstoffverbrauchs 2021-2024 23
Tabelle 9: Entwicklung der Kernindikatoren zu Rohstoffverbrauch 2021-2024 24
Tabelle 10: Fassungsvermögen der Regenwasserzisternen am Standort 25
Tabelle 11: Absoluter Wasserverbrauch am TFZ 25
Tabelle 12: Kennzahlen zum Wasserverbrauch 26
Tabelle 13: Abfallaufkommen und Abfallkennzahlen am TFZ 27
Tabelle 14: Flächennutzung und zugehörige Kennzahlen 28
Tabelle 15: Entwicklung einiger Kenngrößen der Multiplikatorfunktion 2021-2024 ...34

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (rechts: Rückansicht Verwaltungsgebäude, links: Ausschnitt Forschungstechnikum; Foto: Herbert Stolz) 5

Abbildung 2: Organigramm des TFZ, Stand zum 01.06.2025..... 7

Abbildung 3: Lageplan des Technologie- und Förderzentrums..... 8

Abbildung 4: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen am KoNaRo bzw. im TFZ 9

Abbildung 5: links: Biomasseheizwerk des TFZ mit 1,3 MW Leistung (zwei Hackschnitzelkessel mit je 650 kW) zur Wärmeversorgung des KoNaRo, rechts: Abgasreinigung per Zyklon 15

Abbildung 6: Eigentankstelle des TFZ für die Betankung mit Pflanzenöl und Biodiesel 16

Abbildung 7: Energieverbrauch nach Energieträgern 2021-2024 17

Abbildung 8: Energieverbrauch pro Mitarbeiter von 2021-2024..... 19

Abbildung 9: Kraftstoffverbrauch pro Mitarbeiter und pro 100 km 2021-2024..... 20

Abbildung 10: Gesamtverbrauch und Eigenerzeugung erneuerbarer Energien 2021-2024 21

Abbildung 11: Stand des Technologie- und Förderzentrums auf der Agritechnica, der weltgrößten Landtechnikmesse in Hannover (09. bis 15.11.2025)..... 30

Abbildung 12: Ein Mitmach-Museum für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und Klimaschutz in Straubing: das NAWAREUM (Foto: Franziska Schrödinger)..... 31

Abbildung 13: Aktueller Traktorenprüfstand zur Abgasmessung erneuerbarer Kraftstoffe 33

9 Gültigkeitserklärung

Der Unterzeichnende, Dipl.-Biol. Lennart Schleicher, EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-V-0404, akkreditiert oder zugelassen für die Bereiche NACE-Code 72.19 (Sonstige Forschung und Entwicklung im Bereich Natur-, Ingenieur-, Agrarwissenschaften und Medizin) sowie 91.02 (Museen) bestätigt, begutachtet zu haben, ob die Standorte:

Schulgasse 18, 94315 Straubing
Schulgasse 20, 94315 Straubing
Schulgasse 23a, 94315 Straubing

wie in der Umwelterklärung des

Technologie- und Förderzentrums im
Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ)

angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.11.2009, aktualisiert durch Verordnung (EU) 2017/1505 und Verordnung (EU) 2018/2026, über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllen.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009, aktualisiert durch Verordnung (EU) 2017/1505 und Verordnung (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 Umwelterklärung der Organisation 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.

Höchstadt, den 27. November 2025

Dipl.-Biol. Lennart Schleicher
Umweltgutachter

10 Ansprechpersonen

Dr. Bernhard Widmann

Leiter des TFZ

Tel: +49 9421 300 210

Christina Renner

Umweltbeauftragte

Tel: +49 9421 300 235

Veronika Röck

Mitarbeiterin im Umweltmanagement

Tel: +49 9421 300 135