

Massnahmenplan Lufthygiene Kanton Thurgau

Vollzugsbericht und Erfolgskontrolle 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Luftqualität im Kanton Thurgau 2023.....	3
3	Stand der Luftreinhalte-Massnahmen per Ende 2023.....	5
4	Fazit.....	12
5	Ausblick.....	12
	Abkürzungen und Begriffe	14

1 Einleitung

Der heute gültige Massnahmenplan Lufthygiene¹ des Kantons Thurgau wurde am 15. Dezember 2020 vom Regierungsrat mit RRB Nr. 740 verabschiedet. Um den letzten Stand der beschlossenen Luftreinhalte-Massnahmen und gleichzeitig die Situation der Luftschadstoffbelastung im Kanton Thurgau aufzuzeigen, wurde nun dieser Bericht erstellt.

Das Ziel der Luftreinhaltung des Kantons Thurgau ist, eine möglichst saubere, gesunde Luft zu gewährleisten, Ökosysteme nicht übermässig zu belasten und die Luftbelastung vorsorglich so gering als möglich zu halten. Die Schutzziele der eidgenössischen Luftreinhaltepolitik sind im Umweltschutzgesetz² (USG) vorgegeben und in der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) definiert. Als Mass für die zu erreichende Luftqualität im Kanton Thurgau gelten die Immissionsgrenzwerte (IGW) der LRV vom 16. Dezember 1985.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 LRV in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Luftschadstoffe	LRV Immissionsgrenzwert	Definition
Stickstoffdioxid NO_2	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert
Ozon O_3	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1h-Mittelwert
Feinstaub PM_{10}	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert
Feinstaub $\text{PM}_{2.5}$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert

Tabelle 2: Referenzwert für Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme

Luftschadstoff	Referenzwert	
Stickstoffeinträge (u.a. Ammoniak NH_3)	5 – 20 $\text{kgN}/\text{ha}/\text{Jahr}$	Jahressumme CLN für Wald (Für NH_3 orientieren sich die zulässigen Belastungen an der Critical Load für Eutrophierung und Versauerung.)

Im Weiteren verlangen das Luftreinhaltekonzept des Bundes Stand 2005 und das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (Genfer Konvention, ratifiziert am 16. März 1983) mit derzeit acht Zusatzprotokollen namhafte Emissionsreduktionen der wichtigsten Luftschadstoffe.

¹ Ein wichtiger Bestandteil des Massnahmenplans Lufthygiene ist der Massnahmenplan „Ammoniak“ (RRB vom 15. Dezember 2020, Protokoll Nr. 739).

² USG Art. 1 Zweck: Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen sowie die natürlichen Lebensgrundlagen, insbesondere die biologische Vielfalt und die Fruchtbarkeit des Bodens, dauerhaft erhalten.

Der Massnahmenplan Lufthygiene verfolgt drei Hauptziele:

1. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Luftschadstoffe, wie sie in der Luftreinhalte-Verordnung umschrieben sind.
2. Die Minimierung des Ausstosses von krebserregenden Luftschadstoffen wie Russ.
3. Die Einhaltung der Belastungsgrenzen („Critical Loads“) für Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme

Der Massnahmenplan Lufthygiene trägt auch dazu bei, die Ziele des Bundes zur Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen zu erreichen. Die Schweiz hat sich unter dem Pariser Übereinkommen verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 zu halbieren. Auch die Energiepolitik beeinflusst sowohl das Thema Klima als auch die Luftreinhaltung in hohem Masse. Energie-Massnahmen haben deshalb in der Regel auch positive Wirkungen auf den Klimaschutz und die Luftreinhaltung.

2 Luftqualität im Kanton Thurgau 2023

Die Luftqualität im Kanton Thurgau 2023 hat sich gegenüber den Vorjahren wenig verändert, wie die Luftqualitätsmessungen von OSTLUFT belegen. Erfolge zeigen sich seit einigen Jahren vor allem bei den Stickoxiden und beim Feinstaub PM₁₀ bzw. PM_{2.5}. Grossflächige Grenzwertüberschreitungen gibt es nach wie vor bei Ozon und krebserregendem Russ³. Ebenso sind die Stickstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme, vor allem verursacht durch Ammoniak aus der Landwirtschaft, deutlich zu hoch.

Die Ozonbelastung in Kanton Thurgau bleibt in den letzten Jahren immer etwa gleich hoch. Der Stundenmittelgrenzwert für Ozon⁴ wird während der Sommermonate zu häufig überschritten. 2023 wurde in Tänikon für Ozon den Stundenmittelgrenzwert von 120 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 310 Mal überschritten (darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden). Zur Verbesserung der Ozon-Situation müssen die Emissionen von Stickoxiden und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) weiter reduziert werden.

³ Feinstaub-Partikel enthalten auch krebserregende Russteilchen (EC) aus Dieselmotoren und rauchenden Holzfeuerungen. Die Russkonzentrationen liegen grossflächig deutlich über dem von der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene (EKL) empfohlenen Zielwert von $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In den Siedlungsgebieten wurden 2021 Russ-Jahresmittelwerte zwischen 0.2 und $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Zur Erreichung des Zielwertes sind auch weitere Massnahmen nötig, wie beispielsweise die Filterpflicht auch bei dieselbetriebenen Arbeitsgeräten und Traktoren. Eine Herausforderung bleibt auch die Emissionsminderung bei den Holzfeuerungen, die vor allem in der Anfeuerungsphase sowie beim Gluterhalt häufig sehr hohe Schadstoffemissionen verursachen.

⁴ Ozon ist ein Sekundärschadstoff, der sich bei hoher Sonneneinstrahlung und durch komplexe photochemische Reaktionen aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen (VOC) bildet. Hauptquellen sind Industrie, Gewerbe, Haushalte, Motorfahrzeuge sowie der Umschlag von Brenn- und Treibstoffen. Flüchtige organische Verbindungen stammen aus Lösungsmitteln (in Farben, Lacken, Klebstoffe etc.), Reinigungsmitteln, Körperpflegemitteln, Treibmitteln in Spraydosen, Verbrennungsvorgängen, der Verdampfung von Treibstoffen usw. Hohe Ozonkonzentrationen wirken sich negativ auf die Gesundheit, Vegetation und Artenvielfalt aus. Zahlreiche Studien belegen den Zusammenhang zwischen der Ozonkonzentration und Atemwegserkrankungen.

Hauptverursacher der Ammoniakemissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von über 90 % dieser Emissionen. Ammoniak aus der Landwirtschaft erzeugt ebenfalls Feinstaub als Sekundärpartikel. Um diese Quelle partikelförmiger Luftschadstoffe zu bekämpfen, sind umfassende Massnahmen im Bereich der Landwirtschaft erforderlich.

Zum Gesundheitsrisiko durch Feinstaub tragen neben dem Verkehr auch die - überwiegend kleinen - Holzfeuerungen wesentlich bei. Entsprechend den wissenschaftlichen Erkenntnissen empfiehlt die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) zum Schutz der Gesundheit weitere Senkungen der Schadstoffbelastung der Atemluft.

Die in der LRV vorgegebenen Immissionsgrenzwerte beruhen bei allen Leitschadstoffen weitgehend auf den WHO-Richtwerten. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat jedoch im September 2021 in den Luftqualitätsleitlinien (Air Quality Guidelines) die Richtwerte u.a. für NO₂, PM₁₀ und PM_{2.5} angepasst. Die empfohlenen Richtwerte wurden gegenüber den bestehenden Richtwerten gesenkt und liegen deutlich tiefer als die momentan geltenden Immissionsgrenzwerte der LRV. In der Schweiz entsprechen die geltenden Immissionsgrenzwerte weitgehend den WHO-Empfehlungen aus 2005 (Air Quality Guidelines).

Das von der WHO empfohlene Jahresmittel für Stickstoffdioxid (NO₂) wurde von 40 auf 10 µg/m³ reduziert (Immissionsgrenzwert, Jahresmittel für Schweiz = 30 µg/m³). Das empfohlene Jahresmittel für PM₁₀ wurde von bisher 20 auf 15 µg/m³ und dasjenige für PM_{2.5} wurde von bisher 10 auf 5 µg/m³ gesenkt (Immissionsgrenzwert, Jahresmittel für Schweiz = 10 µg/m³, siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: WHO-Richtwerte 2021 und die LRV-Immissionsgrenzwerte in µg/m³

Luftschadstoffe	LRV Immissionsgrenzwert	WHO-Richtwert 2021	Definition
Stickstoffdioxid NO ₂	30 µg/m ³	10 µg/m ³	Jahresmittelwert
Feinstaub PM ₁₀	20 µg/m ³	15 µg/m ³	Jahresmittelwert
Feinstaub PM _{2.5} ⁵	10 µg/m ³	5 µg/m ³	Jahresmittelwert

Die Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene EKL empfiehlt zum Schutz der Gesundheit eine Anpassung der Immissionsgrenzwerte für die Schweiz.

⁵ Mit der WHO-Richtwert für PM_{2.5} von 5 µg/m³ wird die Ziellücke zum Erreichen des Immissionsgrenzwertes vergrössert. Dieser Grenzwert wird weitere Massnahmen wie z. B. Massnahmen im Bereich Strassen- und Pneuabrieb, Sanierungsvorschriften für Holzfeuerungen unter 70 kW etc. bedingen. Die WHO stellt fest, dass klare Zusammenhänge zwischen der Feinstaubbelastung und einer ganzen Palette von gesundheitlichen Auswirkungen, hauptsächlich Atemwegs- und Herz-Kreislaufferkrankungen, bestehen. Daneben wird Feinstaub auch als sekundärer Feinstaub aus Verbrennungsabgasen und landwirtschaftlichen Prozessen (Stickoxide NO_x, Ammoniak NH₃, flüchtige organische Verbindungen VOC) in komplexen chemischen Reaktionen in der Atmosphäre gebildet. Gemäss einem Bericht des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) von 2019 starben in der Schweiz im Jahr 2015 2'200–2'800 Menschen vorzeitig an den Folgen der verkehrsbedingten Luftverschmutzung, wovon ein Grossteil auf den Schadstoff Feinstaub zurückzuführen ist.

3 Stand der Luftreinhalte-Massnahmen per Ende 2023

Die Angaben basieren auf der jährlichen Umfrage bei den für die Massnahmenumsetzung zuständigen Fachstellen. Die zuständigen Stellen rapportieren jährlich dem Amt für Umwelt den Stand der Umsetzung der Massnahmen in ihrem Bereich. Die Tabelle 4 gibt eine zusammenfassende Übersicht per Ende 2023.

Tabelle 4: Stand der Massnahmenumsetzung per Ende 2023

Massnahmen		Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
Feuerungen / Energie				
F1	Förderprogramm Energie	AfE	Das Förderprogramm Energie läuft weiterhin erfolgreich. 2023 wurde 3'031 Gesuche gefördert und über 26.6 Mio. Franken Förderbeiträge ausbezahlt. Gefördert wurde u.a. Gebäudesanierungen und Ersatz von Elektro-, Öl- oder Gasheizungen. → Massnahme ist auf Kurs!	↗
F2	Biogasanlagen	AfU	Die Cercl'Air Empfehlung 31q wurde verabschiedet und ist nun veröffentlicht. Der Kanton Thurgau hat die Aufnahme dieser Empfehlung in den Vollzug aufgenommen. Allfällige eingereichte Bauvorhaben werden dahingehend überprüft und beurteilt. → Massnahme ist erledigt und wird künftig über den Vollzug LRV umgesetzt!	✓
Verkehr				
V1	Gesamtverkehrskonzept (inkl. Langsamverkehr)	TBA	V 1.1: Die Überarbeitung des Gesamtverkehrskonzepts wurde am 31. August 2021 vom Regierungsrat genehmigt (RRB Nr. 508). Die wesentlichen Aktualisierungen sind in die mittlerweile abgeschlossene Teilrevision des KRP eingeflossen. Das ARE berücksichtigt den Verkehr bei der Siedlungsentwicklung bereits heute, wie auch das TBA bei der Verkehrsentwicklung die Siedlungsthematik berücksichtigt (KRP Planungsgrundsatz 3.1 F). Folgende Aktivitäten laufen oder werden künftig angegangen: <ul style="list-style-type: none"> • Zukünftig Prüfung von Einzonungen oder grossen Überbauungen durch das neue kantonale Verkehrsmodell [ARE / TBA]. Im Probetrieb des VMod TG wurden bis im Juli 2024 verschiedene Fragestellungen zur Abstimmung von Siedlung und Verkehr bearbeitet. • Verschärfung Anforderungen an ÖV-Güteklassen bei Einzonungen [ARE / ÖV]. • Parkplatzbewirtschaftung [ARE]. • T30 als Mittel zur Lärmbekämpfung. Lärm- und Ruhschutzkonzept ist in Kraft. Vier T30 Strecken (Berlingen, Bischofszell, Kreuzlingen, Sirnach, Steckborn) wurden mittlerweile umgesetzt. Bei zwei Abschnitten sind Einsprachen hängig. • Messstellenkonzept (div. MIV und 45 LV) mit Budget 2024 genehmigt. Realisation und Inbetriebnahme 2024 bis 2026 bezirksweise. • Vorher-Nachher-Messungen Verkehrszahlen. Lokale Messungen sind bei verschiedenen LV-Projekten ausgelöst. • LV-Erschliessung bei Neubauvorhaben. • LV-Planung in Ortsplanungen verlangen / kontrollieren. 	↗

Massnahmen	Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
		<ul style="list-style-type: none"> TBA hat an vier Kantonsstrassenabschnitten Tempo 30 eingeführt, um den Lärm- und Ruheschutz zu gewährleisten. <p>Konzept «kombinierte Mobilität Thurgau»: Das Monitoring der Car-Pooling Flächen bei den Autobahnanschlüssen wurde abgeschlossen. Potenzial besteht bei drei Anschlüssen. 2024 soll die Realisation der Veloständer mit dem ASTRA diskutiert werden. Bereits voriges Jahr haben verschiedene Gemeinden zugestimmt, Pilotveloständer an ausgesuchten Bushaltestellen zu errichten. Das entsprechende Monitoring läuft. Das TBA ist sensibilisiert und realisiert bei der Sanierung von Bushaltestellen ebenfalls Veloständer, so ein Potenzial ausgewiesen werden kann. Bei zwei Bushaltestellen-Sanierungsprojekten in Frauenfeld (Osterhalden und Bühl) sind Veloständer in Projekte integriert.</p> <p>V 1.2: Die Fachstelle Langsamverkehr setzt sich permanent für die Förderung des Fussgänger- und Veloverkehrs ein. Sie ist im ständigen Austausch mit zahlreichen Fachgremien und ist im Vorstand der Thurgauer Wanderwege. Mit der Schaffung des VelowegG wurden erstmals verbindliche Vorgaben erlassen. Der Kanton Thurgau hat 2023 von Fachleuten überprüfen lassen, ob das eigene LVK diesen Anforderungen genügt. Der Entwurf des Überprüfungsberichts liegt vor. Nach Meinung der Fachleute ist das Alltagsroutennetz zu verdichten, die Standards velofreundlicher festzulegen und die Zusammenarbeit mit den Gemeinden verbindlich zu regeln. Die Schwachstellen im Alltagsroutennetz sind systematisch erhoben und priorisiert. Im Rahmen der Bushaltestellensanierungen (BehiG) an Kantonsstrassen wird die LV-Zugänglichkeit (Anbindung, Querungsstellen etc.) systematisch verbessert. Ausstehend ist die Schaffung eines Mountainbike-Netzes, wobei ein entsprechendes Konzept in Arbeit ist. Das TBA setzt sich dafür ein, dass die im Konzept Kombinierte Mobilität Thurgau erarbeiteten Massnahmen (bspw. Veloständer an Bushaltestellen und Autobahnanschlüssen) durch die Gemeinden umgesetzt werden oder bereitet entsprechende Grundlagen vor. Im Rahmen der letzten KRP-Teilrevision 2022/2023 wurden die Alltagsradrouten lokal angepasst. Die Gemeinden, Agglomerationen und Nachbarkantone wurden in den Prozess integriert. Nach der Genehmigung der Teilrevision sind die angepassten Routen auf deren Schwachstellen hin zu untersuchen. Das weitere Vorgehen ist in der Roadmap Velo festzulegen. Mit dem Budget 2024 wurden zusätzliche 200 Stellenprozente für den LV und die Realisation eines LV-Zählstellennetzes genehmigt. Die Behebung der Schwachstellen auf dem Alltagsroutennetz wird mit externer Unterstützung vorangetrieben.</p> <p>V 1.3: Das Güterverkehrskonzept Phase I wurde am 31. August 2021 vom Regierungsrat genehmigt (RRB Nr. 508). In diesem Grundlagenpapier werden die Luftschadstoffe in Kapitel 4.4.2 behandelt. Die Herausforde-</p>	

Massnahmen	Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
		<p>rungen sind auf Seite 116 geschildert und die Stossrichtungen ab Seite 132 definiert (vgl. SU2 – Minimierung der negativen Umweltauswirkungen des Strassen- und Schienengüterverkehrs). Mittlerweile wurde die Phase II zur Erarbeitung von konkreten Massnahmen gestartet (Arbeitsvergabe mit RRB Nr. 760 vom 20. Dezember 2022). Der Entwurf des GüVK Phase II samt priorisiertem Massnahmenkatalog liegt vor. 2024 erfolgt die Vorstellung des Entwurfes in der Regierung. Danach wird die öffentliche Vernehmlassung gestartet.</p> <p>V 1.4: Die Fachstelle Langsamverkehr setzt sich permanent für die Belange des Fussgänger- und Veloverkehrs ein. Nach mehreren Informationsveranstaltungen zum neuen VelowegG und zur Tätigkeit der Fachstelle Langsamverkehr (Raumplanungskommission, parlamentarische Gruppe Velo usw.) wird nun im Auftrag von Regierungsrat Diezi eine Roadmap Velo erarbeitet, welche das weitere Vorgehen des Kantons Thurgau aufzeigt. → Massnahme ist auf Kurs!</p>	
V2 Förderung des öffentlichen Verkehrs	ÖV	<p>V 2.1: Das Angebot des öffentlichen Verkehrs wurde in den letzten Jahren kontinuierlich ausgebaut. Ein grosser Angebotssprung wurde mit dem Fahrplan 2019 vollzogen. 2020 bis 2022 wurden nur punktuelle Angebotsverbesserungen umgesetzt. Die Umsetzung der im öV-Konzept 2019-2024 geplanten Angebotsausbauten verzögert sich wegen dem covidbedingten Nachfrage- und Erlösrückgang in den Jahren 2020 und 2021 um 2 Jahre. Für die Jahre 2025-2030 wird ein Nachfolgekonzept für die Angebotsausbauten bis 2030 erarbeitet. In diesem Rahmen werden auch alternative Erschliessungsformen geprüft (zB Rufbus/Sammeltaxi).</p> <p>V 2.2: Seit Dezember 2023 können Ostwind-Abo-Kundinnen ihr Abo für Fr. 15 für einen Tag auf alle Zonen erweitern und für Fr. 35 auch noch eine weitere Person mitnehmen. Seit Dezember 2021 werden innerhalb des Tarifverbunds Ostwind versuchsweise Sparbillette mit bis zu 50 Prozent Rabatt angeboten. Verbundübergreifend gibt es schon seit einigen Jahren Sparbillette und Spartageskarten. Mit der 9-Uhr-Tageskarte hat man schon seit einigen Jahren an Werktagen ab 09.00 Uhr und am Wochenende den ganzen Tag für 20 Franken freie Fahrt im Ostwindgebiet (35% Rabatt). Die Abteilung Öffentlicher Verkehr setzte sich im Tarifverbundrat Ostwind für einen Verzicht auf eine Tarifierhöhung bei den Einzelbilletten ein, konnte sich im zwölfköpfigen Gremium jedoch nicht durchsetzen. Die Ostwind-Tarife wurden bei den Abos und den Einzelbilletten per Dezember 2023 um 3.9 Prozent erhöht. Gleichzeitig wird ein Guthaben-Abo mit Rabatt auf allen Fahrausweisen und ein GA Night für Jugendliche (freie Fahrt ab 19 Uhr für 99 Franken pro Jahr) eingeführt. Für Grossveranstaltungen sind bessere öV-Angebote zu prüfen.</p> <p>V 2.3.I: Im Jahr 2021 wurde der Post Auto AG, dem Stadtbus Frauenfeld und dem Stadtbus Kreuzlingen ein Förderbeitrag für ein Pilotprojekt mit Elektrobussen in Aussicht gestellt. Die Busunternehmen verzichten auf</p>	↗

Massnahmen		Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
			<p>die Förderung eines Pilotprojekts. Die Abteilung öV erarbeitete zusammen mit den Busunternehmen ein Konzept für die Dekarbonisierung des öffentlichen Regionalverkehrs auf der Strasse. Ab 2024 sollen für den Einsatz im Kanton Thurgau nur noch in begründeten Fällen neue Verbrennungsmotor-Busse beschafft werden. Ab 2025 werden die Verbrennungsmotoren-Busse des Regionalverkehrs im Kanton Thurgau am Ende ihrer Lebensdauer durch Elektrobusse ersetzt. Nach heutigem Planungsstand ist die Dekarbonisierung im Jahr 2036 abgeschlossen.</p> <p>V 2.3.II: Seit Anfang 2021 dürfen die Regionalverkehrsbusunternehmen für den Kanton Thurgau nur noch in Ausnahmefällen reine Dieselmotoren beschaffen. → Massnahme ist auf Kurs!</p>	
V3	Mobilitätsmanagement in der kantonalen Verwaltung	AfE	<p>V 3.1: Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist im Gange und fokussiert sich auf die Kantonspolizei, Tiefbauamt, Amt für Bevölkerungsschutz und Armee, Amt für Betriebs- und Konkurswesen sowie Amt für Umwelt. Ende 2023 waren 48 Ladepunkte in Betrieb. Das betriebliche Mobilitätsmanagement wird 2024 gestartet. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur wird weiter vorangetrieben.</p> <p>V 3.2: Die Jährliche Absenkpfad von 5% des Treibstoffverbrauchs und der Emissionen der kantonalen Personwagenflotte ist noch nicht erfasst. → Massnahme ist zeitlich verzögert</p>	→
V4	Reduktion des Russpartikelausstosses der konzessionierten Fahrgast-schiffe der SBS und URh	ÖV u. AfU	<p>Die Abt. ÖV hat den Stand und die Pläne für die Ausrüstung der Fahrgast-schiffe mit Russpartikelfilter bei den Schifffahrtsunternehmen SBS und URh erhoben. 7 der 15 Schiffe der Schifffahrtsunternehmen SBS und URh verfügen über Partikelfilter. 2 weitere Schiffe werden bis im Jahr 2025 mit Partikelfilter ausgerüstet. Bei 1 Schiff ist der Motorenersatz noch nicht terminiert. Bei 5 Schiffen gibt es momentan keine verhältnismässige technische Lösung für einen Partikelfiltereinbau. → Massnahme ist zeitlich verzögert</p>	→
Industrie und Gewerbe				
I1	VOC-Emissionen aus Industrie und Gewerbe	AfU	<p>Es wurden rund 80 Betriebe angeschrieben und gebeten eine VOC-Emissionserklärung für das Jahr 2022 auszufüllen. Die angeschriebenen Betriebe wurden aufgrund der Betriebsgrösse (Mitarbeiteranzahl) und Branche ausgewählt. Von den insgesamt 80 Betrieben wurden 15 Betriebe, welche einen VOC-Umsatz von mehr als 2 Tonnen oder knapp darunter hatten, vor Ort besucht. Fast alle Betriebe erfüllen den zum Zeitpunkt des Besuchs gültigen Stand der Technik. Nur bei zwei Betrieben gibt es noch Verbesserungspotential in Form von Prozessoptimierungen (Kreislaufsysteme) oder Evaluation von lösungsmittelarmen Ersatzprodukten. Zudem müssen acht Betriebe eine erneute VOC-Emissionserklärung für das Jahr 2023 einreichen. Im Jahr 2024 sind rund sechs Betriebsbesuche geplant. → Massnahme ist auf Kurs!</p>	↗
I2	Kampagne "Food-Waste"	AfU	<p>Es wurde ein signifikanter Betrag in das Projekt "genussvolle ressourcenarme Ernährung" für eine Projektskizze, sowie einen Projektantrag beim BLW investiert. Nach</p>	→

Massnahmen	Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
(Vorgehenskonzept, Umsetzung sep. Projektauftrag)		<p>anfänglich grossem Interesse unterschiedlicher Stakeholder, sind viele partizipierenden Parteien abgesprungen. Die Gründe dazu sind teilweise finanzieller Art, teilweise aber auch auf die herausfordernde Pandemiezeit und den Ukraine Konflikt zurückzuführen. Der Projektantrag liegt nach wie vor beim BLW, wobei die Aussicht auf eine positive Beantwortung als mässig bis schlecht eingestuft wird.</p> <p>Die Kampagne mit der FoodNinja wird nicht weiterverfolgt, da auch die anderen Kantone nicht mehr mitmachen. Das Thema Food-Waste wird auch von der Abteilung Abfall & Boden bearbeitet. Zusätzlich gibt es auch im Massnahmenplan Klima Ansätze, Food Waste zu vermeiden.</p> <p>Das AfU unterstützt die Aktion MDH+ von Foodwaste.ch sowie Detailhandel und Hofläden - foodwaste.ch mit CHF 1'000.-. Das Food Save Projekt von Foodways wird mit ca. 7000 Fr unterstützt. Da machen bereits die Kartause Ittingen und der Greuterhof Islikon mit. Weiteren Partnern z.B. die Spital Thurgau AG werden gesucht. Hier geht es mehr darum, Food Waste in Gastrounternehmen zu verringern.</p> <p>→ Massnahme ist zeitlich verzögert</p>	
I3 Modell "Ökoprofit" für KMU's anbieten (Pilotprojekt, Umsetzung sep. Projektauftrag)	AfU	<p>Insgesamt wurden 21 Betriebe über das Ökoprofit-Programm via Schreiben informiert und eingeladen, sich für das Programm anzumelden. Stand 17. April 2024 hat sich ein Betrieb angemeldet und ein weiterer zeigt sich sehr interessiert. Die Frist für die Anmeldung läuft noch bis zum 31. Mai 2024. Falls sich nur wenige Betriebe anmelden, könnten allenfalls weitere Betriebe im nächsten Jahr angeschrieben werden.</p> <p>→ Massnahme ist auf Kurs!</p>	↗
Landwirtschaft			
L1 Massnahmenplan Ammoniak Kanton Thurgau mit 12 Massnahmen	Landwirtschaftsamt und AfU	<p>Im Massnahmenplan wurde 12 Massnahmen, nämlich 4 betriebliche, 4 bauliche und 4 weitere Massnahmen beschlossen. Für die Landwirte wurden bereits Merkblätter erstellt und verteilt.</p> <p>Bedingt durch das schweizweite Obligatorium ab 2024 sind alle Thurgauer Landwirte verpflichtet, die Gülle mit emissionsmindernder Technik auszubringen. Ab 2023 wurden vermehrt Stichprobenkontrollen durchgeführt und ab 2024 wird die Umsetzung im Rahmen der ÖLN Kontrolle überprüft.</p> <p>Massnahme M3 «Abluftreinigungsanlage (ALURA) bei Veredelungsbetrieben» wird seit 1.1.22 bei Neu- und Umbauten von Schweine- und Geflügelmastställen verfügt. Bei Bauabnahmen werden geprüft, ob Geräte eingebaut wurden und funktionstüchtig sind, Ab 2030: Überprüfung der Reduktionsziele aller Schweinebetriebe, Geflügelmastbetriebe können ihre Emissionen auch mit anderen anerkannten Massnahmen reduzieren, Definition der Massnahmen ist noch offen.</p> <p>Die Massnahme M5 «N-angepasste Fütterung Milchvieh» ist in der Umsetzung, beteiligte Akteure (Beratung Arenenberg und Futtermittelfirmen) wurden informiert</p>	↗

Massnahmen		Zuständigkeit Vollzug	Stand der Umsetzung	Bewertung
			<p>und ein Beratungskonzept wurde ausgearbeitet. Betriebe mit zu hohen Milchnitrogenwerten wurden angeschrieben und müssen sich für eine Beratung melden.</p> <p>Massnahme M7, bauliche Massnahmen Rindvieh: Erhöhte Fressstände und Fressplatzabtrennungen werden bei Neubauten verfügt, respektive nicht konforme Baugesuche zurückgewiesen, Pflicht für den Einbau von Harnsammelrinnen und geeigneten Laufflächen bei Neu- und Umbauten ab 2025, Überprüfung im Rahmen von Baugesuchen.</p> <p>Massnahme M8, feste Abdeckung Güllelager: Umsetzung läuft, die betroffenen Betriebe wurden informiert, ordentliche Sanierungsfrist gemäss LRV ist 5 Jahre, spätestens umgesetzt bis 2027. Überprüfung im Rahmen der ÖLN Kontrolle: keine Konsequenzen, sondern Informationsbeschaffung</p> <p>→ Die Massnahmen sind auf Kurs!</p>	
Anträge an den Bundesrat				
	<p>Einführung einer Lenkungsabgabe auf Treibstoffe</p> <p>Ökologische Steuerreform</p> <p>Zweckgebundene Rückerstattung der Mineralölsteuer</p> <p>Anträge aus dem Massnahmenplan Ammoniak</p>	AfU	<p>Die Anträge an den Bundesrat wurden erstellt, aber noch nicht an den Bundesrat weitergeleitet.</p> <p>→ Massnahme ist zeitlich verzögert</p>	→

Um den Massnahmenplan Lufthygiene umzusetzen und die Wirkung der Massnahmen zu kontrollieren und nachzuvollziehen, sind Grundlagen und Hilfsmittel bereitzustellen. Für die Umsetzung und Erfolgskontrolle der Massnahmen werden Daten aus den folgenden Grundlagen verwendet (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: Grundlagen und Hilfsmittel für die Umsetzung des Massnahmenplans

Grundlagen und Hilfsmittel für die Umsetzung des Massnahmenplans		Zuständige Stelle	Bemerkung	Bewertung
1.1	Emissionskataster	AfU	Emissionskataster (AfU): Regelmässige Aktualisierung	↗
1.2	Modalsplit bzw. Monitoring des Mobilitätsverhalten	ARE und TBA	Modalsplit Kanton Thurgau wird alle 5 Jahre aktualisiert.	↗
1.3	Verkehrsmodell Kanton Thurgau	TBA	Verkehrsmodell Kanton Thurgau (TBA): Regelmässige Aktualisierung	↗

1.4	Unterstützung Gemeinden	AfU	Unterstützung der Gemeinden mit Vollzugshilfsmittel und Informationsmaterial (AfU): Der Massnahmenplan Luft-hygiene inkl. dem Massnahmenplan Ammoniak sind auf der Website umwelt.tg.ch aufgeschaltet. Zum Massnahmenplan Ammoniak sind 2021 acht verschiedene Merkblätter erschienen, die laufend überarbeitet werden. Diese sind ebenfalls auf der Website des AfU zu finden. Zusätzlich wird eine FAQ-Liste geführt, die ebenfalls auf der Website verlinkt ist. Am 21. März 2024 ist eine Ta-gung für Gemeindenbehörden und Stallbauer unter dem Titel "Anforderungen an landwirtschaftliche Bauten: Ge-wässerschutz und Luft-reinhalung" geplant.	↗
2.1	Jährliche Erfolgskon-trolle	AfU	Jährliche Erfolgskontrolle	↗
2.2	Energetische Be-triebsoptimierung kanton-genutzter Liegen-schaften	HBA	Jährliche Berichterstattung (Energiebericht): Daten über energetische Betriebsoptimierungen kanton-genutzter Liegenschaften (HBA): Die Ergebnisse der Energiespar-massnahmen sind im Energiebericht 2023 festgehalten. Für die kantonalen Liegenschaften wurden 2023 total 9'384 MWh Strom bezogen. Das ist 6.4 % weniger als im Referenzjahr 2019 und somit der tiefste Wert der ver-gangenen fünf Jahren. Die installierte PV-Leistung ist zwischen 2019 und 2023 um 45 % gesteigert worden auf 2'203 kWp. Die produzierte Menge erhöhte sich um 22 % auf 1'875 MWh/a. Beeindruckend ist, dass 20 % der verbrauchten elektrischen Energie durch die eigenen PV-Anlagen erzeugt wurden.	↗
2.3	Berichterstattung Förder-programm "Energie"	AfE	Das Amt für Energie berichtet jährlich über das Förder-programm «Energie»	↗
2.4	Abgasverhalten der Fahrzeuge – Stichpro-benkontrollen durch das Strassenverkehrsamt	StVA	Jährliche Statistik über Stichprobenkontrollen: Statistik über Stichprobenkontrollen «Abgasverhalten der Fahr-zeuge» + die bisherige Statistik über die Anzahl PW mit Bonus und mit Malus inkl. EE-Kategorien (StVA): Seit 2023 werden vorgeschriebene Diesel-Partikelfilter flä-chendecken auf ihre Wirksamkeit überprüft. Die Bean-standungsquote liegt bei rund 12%. Es sind insgesamt 4 Dieselpartikelanzahl Messgeräte angeschafft worden	↗
2.5	Eco-fleet oder gleich-wertiges Flottentool	Flotten-besitzer (TBA/ AfU Ko-ordina-tion)	Sämtliche Flottenbesitzer müssen gemäss Massnahme V 3.2 den Verbrauch von fossilen Treibstoffen jährlich um 5 % senken. In diesem Zusammenhang sind die Flottenbesitzer beauftragt, ihre Fahrzeugdaten jährlich in eco-fleet oder in einem gleichwertigen Flottentool zu er-fassen. → Nach dem Vorliegen eines RRBs für die Ein-führung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements in der Verwaltung ist die Anwendung eines geeigneten Flottentools für die Erfassung der Fahrzeugdaten festzu-legen.	→

- ↗ = Massnahme «auf Kurs»
- ↘ = Massnahme mit Defizit
- = Massnahme «zeitliche Verzögerung»
- ✓ = Massnahme abgeschlossen

4 Fazit

Der Stand der Umsetzung des Massnahmenplanes Lufthygiene zeigt insgesamt ein positives Bild. Zurzeit sind 10 Massnahmen im Massnahmenplan Lufthygiene (inkl. der Massnahmen 1 bis 12 im Massnahmenplan Ammoniak) in Bearbeitung. Von den 10 Massnahmen läuft die Umsetzung bei 6 Massnahmen planmässig. Die Massnahme V3 «Mobilitätsmanagement in der kantonalen Verwaltung», V4 «Reduktion des Russpartikelausstosses der konzessionierten Fahrgastschiffe der SBS und URh» und die Massnahme I2 «Kampagne Food Waste» zeigen momentan eine gewisse zeitliche Verzögerung. Die Massnahme «Biogasanlagen» ist umgesetzt und wird künftig im Rahmen des Vollzug LRV umgesetzt. Die Tabelle 6 zeigt eine Übersicht über den Stand der Massnahmen per Ende 2023.

Tabelle 6: Zusammenfassung Stand der Bearbeitung der Massnahmen per Ende 2023

Stand der Bearbeitung	2023		
	Anzahl	Anteil	Massnahmen-Nr.
Massnahme «auf Kurs»	6	60 %	F1, V1, V2, I1, I3, L1 – L12
Massnahme «zeitliche Verzögerung»	3	30 %	V3, V4, I2 + Anträge an den Bundesrat
Massnahme erledigt	1	10 %	F2
TOTAL	10	100 %	

Die bereits für die Massnahmenerarbeitung etablierte Zusammenarbeit zwischen den für die Umsetzung der Massnahmen verantwortlichen Fachstellen und dem federführenden Amt für Umwelt (AfU) erhält durch die periodische Erfolgskontrolle Kontinuität. Ihre Erstellung war und ist nur dank der Kooperation und konstruktiven Zusammenarbeit der verschiedenen involvierten Fachstellen möglich. Allen Personen, die sich in ihrer täglichen Arbeit für die Luftqualität im Kanton einsetzen und den Stand der Arbeiten dokumentieren wird an dieser Stelle herzlich gedankt.

5 Ausblick

Durch alle derzeit beschlossenen aber noch nicht voll umgesetzten Massnahmen darf ein weiterer Rückgang der Emissionen von Feinstaub, Stickoxiden und VOC in den nächsten fünf Jahren erwartet werden.

Weiter ist es empfehlenswert eine engere Zusammenarbeit zwischen den drei Bereichen Lufthygiene, Klimaschutz und Energie zu prüfen, um Synergien und Ressourcen bei den künftigen Aktivitäten und Planungen optimal zu nutzen.

Für die Umsetzung der einzelnen Massnahmen sind wie bisher die einzelnen Fachstellen zuständig, wobei das AfU die Umsetzung koordiniert. Bis 2023 wurde jährlich eine Koordinationssitzung mit allen beteiligten Fachstellen durchgeführt. In der Koordinationssitzung 2023 haben die Fachstellen beschlossen auf diese jährliche Sitzung zu verzichten und nur noch die Umfrage weiterzuführen. Die Fachstellen sind aber weiterhin verpflichtet, das AfU jährlich über den Stand der Umsetzung der einzelnen Massnahmen zu informieren. Im Detail ist der Vollzug in den Massnahmenblättern dokumentiert. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die geplanten Aktivitäten bis 2026/27.

Tabelle 7: Eckdaten für die Aktivitäten 2024 bis 2026/27

Aktivität	Wer	Termin
Entwurf Vollzugsbericht 2023	AfU	Okt. 2024
Vollzugsbericht 2023 zuhanden der Fachstellen	AfU	Okt. 2024
Vorbereitung und Versand der Massnahmenblätter für die Umfrage bei den zuständigen Stellen über die Massnahmenaktivitäten 2024	AfU	März/April 2025
Allfällige Anträge an den Regierungsrat	Alle	Jun. 2025
Berichterstattung zuhanden der Fachstellen: Entwurf Vollzugsbericht 2024	AfU	Juli 2025
Rückmeldungen von den Fachstellen zum Vollzugsbericht	Alle	August 2025
Einarbeiten der Rückmeldungen	AfU	Sept. 2025
Vollzugsbericht 2024 zuhanden der Fachstellen	AfU	Sept. 2025
<i>Bei Übernahme der neuen WHO-Richtwerte:</i> Einführung «Jahressitzung der Koordinationsgruppe Luftreinhalte-Massnahmen Kanton Thurgau» wieder prüfen	Alle	2026/2027
...		

Falls die Schweiz beschliesst die neuen Richtwerte der WHO zu übernehmen, empfiehlt es sich den Massnahmenplan Lufthygiene des Kantons Thurgau zu aktualisieren und die jährlichen Koordinationssitzungen wieder einzuführen. Um die Luftqualität und damit auch die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern, ist es aber für die Kantone empfehlenswert, sich bereits heute an diesen neuen Richtwerten zu orientieren.

Abkürzungen und Begriffe

AfU	Amt für Umwelt, Kanton Thurgau
AQG	Air Quality Guidelines – Richtlinien für die Luftreinhaltung der WHO
BAFU	Bundesamt für Umwelt
CO ₂	Kohlendioxid
DBU	Departement für Bau und Umwelt, Kanton Thurgau
Emission	Ausstoss von Luftschadstoffen
IGW	Immissionsgrenzwert
Immission	Einwirkung von Luftschadstoffen
LRK	Luftreinhaltkonzept des Bundesrates vom Oktober 1986
LRV	Luftreinhalt-Verordnung (SR 814.318.142.1)
MPL	Massnahmenplan Lufthygiene
NMVOC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe
NH ₃	Ammoniak
NO ₂	Stickstoffdioxid
NOx	Stickstoffoxide (Mischung von hauptsächlich NO und NO ₂)
O ₃	Ozon
PM2.5	Staubpartikel bis 2.5 Mikrometer/lungengängiger Feinstaub
PM10	Staubpartikel bis 10 Mikrometer/lungengängiger Feinstaub
PM10 ex	PM10 exhaust: Staubpartikel bis 10 Mikrometer aus der Verbrennung
PM10non	PM10 non-exhaust: Staubpartikel bis 10 Mikrometer aus Abrieb und Resuspension
RRB	Regierungsratsbeschluss
t/a	Tonnen pro Jahr
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz (SR 814.01)
VOC	flüchtige organische Verbindungen (volatile organic compounds)
VOCV	Verordnung über die Lenkungsabgabe auf flüchtigen organischen Verbindungen (SR 814.018)
WHO	Weltgesundheitsorganisation
µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter

