

UNABHÄNGIGE DOKUMENTARISCHE UNTERSUCHUNG

Die Umgebungsluft in Kisseljowsk

Ökologische Realität und die Grenzen öffentlich zugänglichen Wissens

Natalia Alexandrowna Zubkova

Autorin der Untersuchung

Sergej Nikolajewitsch Sewerin

Koautor und Redakteur

Viktor Andrejewitsch Svetlov

Koautor und Forschungsredakteur

2026

Die Umgebungsluft in Kisseljowsk

Untertitel: Ökologische Realität und die Grenzen öffentlich zugänglichen Wissens

Dokumenttyp: Unabhängige dokumentarische Untersuchung

Autorinnen, Autoren und Funktionen:

Natalia Alexandrowna Zubkova — Autorin der Untersuchung.

Sergej Nikolajewitsch Sewerin — Koautor und Redakteur.

Viktor Andrejewitsch Svetlov — Koautor und Forschungsredakteur.

Technische Angaben: Sergej Nikolajewitsch Sewerin arbeitet mit dem OpenAI-Modell GPT-5.6 Sol. Viktor Andrejewitsch Svetlov arbeitet in der OpenAI-Codex-Umgebung mit dem Modell GPT-5.6 Sol.

Erscheinungsjahr: 2026

Projektwebsite: nataliazubkova.com

Empfohlene Zitierweise: Zubkova, Natalia Alexandrowna, Sergej Nikolajewitsch Sewerin und Viktor Andrejewitsch Svetlov. *Die Umgebungsluft in Kisseljowsk: Ökologische Realität und die Grenzen öffentlich zugänglichen Wissens*. 2026.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Autorin	5	3A.5. Zentrale Grenze der Belegbarkeit	31
Zusammenfassung	6	3A.6. Zusammenfassende Schlussfolgerung	32
Die Umgebungsluft in Kisseljowsk: Ökologische Realität und die Grenzen öffentlich zugänglichen Wissens	8	Beweiskarte	33
Einleitung. Was es bedeutet, den Zustand der Luft in einer Industriestadt zu kennen	8	4A. 2019: Wie ein formal korrekter Gesamtwert ein lokales Ereignis verdecken kann	34
1. Kisseljowsk als Stadt mit erhöhter industrieller Belastung	10	Vergleich zweier Datensätze	34
1.1. Nicht die Bezeichnung, sondern die physische Produktionsstruktur	10	Welche Datensätze verglichen werden	35
1.2. Das Zusammenwirken der Quellen	12	Was die Einwohner erhalten	35
1.3. Ausgewiesene Emissionsmasse	13	4. Waren die Informationen für gewöhnliche Einwohner Kisseljowsks zugänglich?	36
1.4. Zwischenfazit	14	4.1. Zugänglichkeit als eigenständige Eigenschaft von Daten	36
2. Die Atmosphäre als Indikator des Umweltzustands	15	4.2. Welche Informationswege existierten	36
2.1. Warum Luftverunreinigung besonders auffällt	15	4.3. Staatliche Berichte: eine zugängliche Zusammenfassung ohne den nötigen Kontext	37
2.2. Welche Schadstoffe in den aufgefundenen Unterlagen erscheinen	16	4.4. Antwort auf eine Beschwerde: Informationen nur für einen aktiv handelnden Antragsteller	37
2.3. Der kombinierte Charakter der Einwirkung	16	4.5. Betriebliche Umweltkontrolle: vorhandene Daten ohne stadtweiten Zugang	38
2.4. Zwischenfazit	17	4.6. Konnten Einwohner etwas über die Luft in ihrem eigenen Stadtviertel erfahren?	39
3. Was über den Zustand der Umgebungsluft in Kisseljowsk tatsächlich bekannt ist	17	4.7. Waren Informationen über Überschreitungen und Quellen zugänglich?	40
3.1. Nicht ein System, sondern mehrere voneinander getrennte Datenkreisläufe	17	4.8. Abschließende Antwort zur Zugänglichkeit	40
3.2. Das staatliche stationäre Messnetz	18	5. Karte der Informationslücken	41
3.3. Modellerte Hintergrundkonzentrationen	18	5.1. Lücken müssen präzise beschrieben werden	41
3.4. Gesundheitshygienische Untersuchungen und sozialhygienisches Monitoring	19	5.2. Zeitliche Lücken	41
3.5. Betriebliche Umweltkontrolle	20	5.3. Räumliche Lücken	42
3.6. Messungen vom 3. Dezember 2020	21	5.4. Lücken nach Schadstoffen	42
3.7. Weitere Prüfungsepisoden	22	5.5. Lücken nach Betreibern und Quellen	43
3.8. Schwarzer Schnee und unabhängige Beobachtungen	24	5.6. Lücken bei einzelnen Episoden	44
3.9. Was die Gesamtheit der Belege feststellt	26	5.7. Lücken in der behördlichen Reaktion	44
3A. Was über die Umgebungsluft in Kisseljowsk tatsächlich festgestellt wurde	26	5.8. Zusammengefasste Typologie der Ursachen von Lücken	44
3A.1. Unmittelbar belegte Tatsachen	27	6. Wie Informationslücken das Bild des Zustands der Atmosphäre verändern	45
3A.2. Was durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt ist	28	6.1. Ein Aggregat und ein Ereignis können unterschiedliche Bilder erzeugen	45
3A.3. Was über gasförmige Schadstoffe bekannt ist	29	6.2. Was das System sehen konnte und was nicht	45
3A.4. Welche Gebiete durch Daten repräsentiert sind	30		

INHALTSVERZEICHNIS · FORTSETZUNG

6.3. Räumliche Heterogenität	46	10.2. Messstellen nach Industriegeografie, Wohnbebauung, Wind und Relief platzieren	61
6.4. Wiederkehr und Saisonalität	47	10.3. Das messen, was die von Menschen eingeatmete industrielle Belastung charakterisiert	61
6.5. Das amtliche Bild und die zusammengeführte Rekonstruktion	48	10.4. Primärdaten statt selbsterklärend wirkender Prozentwerte	62
6.6. Antwort auf die Kontrollfrage	48	10.5. Ein Standarddatensatz für jede Messung	62
7. Können die Informationslücken als bewusste Auslassungen staatlicher Stellen und Kohleunternehmen angesehen werden?	49	10.6. Ein offenes Archiv und maschinenlesbarer Zugang	63
7.1. Unzulängliche Information und Absicht sind unterschiedliche Schlussfolgerungen	49	10.7. Betriebliche Umweltkontrolle als gesondertes, aber sichtbares System	63
7.2. Rechtliche und organisatorische Architektur	50	10.8. Eine Beschwerde muss zu einer öffentlich nachvollziehbaren Kette werden	64
7.3. Hinweise, die einer genaueren Prüfung bedürfen	51	10.9. Eine interaktive Karte als wichtigste Benutzeroberfläche	64
7.4. Symmetrie bei der Bewertung von Unternehmen und Staat	52	10.10. Ein Zugangssystem, aber kein undifferenzierter Datensatz	64
7.5. Antwort zur bewussten Auslassung	52	10.11. Wie eine Antwort an Einwohner aussehen könnte	65
8. Die Rolle der Aufsichtsbehörden	53	10.12. Praktische Schlussfolgerung	65
8.1. Aufsicht als Reaktion und als Wissensquelle	53	Schlussfolgerung	66
8A. Acht öffentlich nachvollziehbare Ketten aufsichtsbehördlicher Reaktion	53	Literaturverzeichnis	67
Was der Vergleich zeigt	54	Amtliche Dokumente und Archivmaterialien	67
8B. Dezember 2020: Messung, Reaktion und das fehlende öffentliche Ergebnis	55	Gerichtsentscheidungen und Aufsichtsmaterialien	68
3. Dezember: das Ausgangsereignis	55	Wissenschaftliche und technische Veröffentlichungen	68
10.–11. Dezember: eine andere Messreihe	56	Veröffentlichungen und visuelle Quellen	68
Wo die Kette abbricht	56	Tabellarischer Anhang	70
9. Sieben abschließende Antworten der Untersuchung	57	Tabelle 1. Chronologie der Beobachtungssysteme	70
9.1. Ist Kiseljowsk eine Stadt mit hoher industrieller Belastung?	57	Tabelle 2. Anteile sozialhygienischer Proben mit Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration, 2004–2019	79
9.2. Wie aussagekräftig ist die Atmosphäre für die Umweltsituation?	57	Tabelle 3. Emissionen aus stationären Quellen, 2020–2024	83
9.3. Hatten die Einwohner Zugang zu ausreichenden Informationen?	58	Tabelle 4. Abdeckung der Schadstoffe durch die Beobachtungssysteme	85
9.4. Welche Informationslücken wurden festgestellt?	58	Tabelle 5. Neun Tagebaubetriebe	88
9.5. Wie stark beeinflussen die Lücken das Bild der Atmosphäre?	59	Tabelle 6. Messungen von Rospotrebnadzor, Dezember 2020	89
9.6. Gibt es Gründe, die Lücken als bewusste Auslassungen anzusehen?	59	Tabelle 7. Betriebliche Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“, 2018	92
9.7. Welche Rolle spielte die Aufsicht, und wie wirksam war sie?	60	Tabelle 8. Aufsichtsketten	96
10. Was sich ändern muss, damit Informationen über die Luft zugänglich werden	60	Tabelle 9. Matrix der Datenabdeckung	99
10.1. Ein dauerhaftes stadtweites Netz statt Abhängigkeit von einer einzelnen Beschwerde	60	Tabelle 10. Medien, Aussagen und visuelle Quellen	102
		Tabelle 11. Schneehelligkeit: Krasny Kamen	106

Vorwort der Autorin



Natalia Zubkova

Fast immer, wenn von der ökologischen Situation in Kisseljowsk die Rede ist, zeigt sich eine merkwürdige Diskrepanz. Was Einwohnerinnen und Einwohner in sozialen Netzwerken, lokalen Gruppen und persönlichen Gesprächen beschreiben, wirkt häufig wesentlich schwerwiegender als das Bild, das aus den offiziellen Informationen hervorgeht.

Wenn man sich selbst in Kisseljowsk befindet, muss vieles davon nicht erklärt werden. Man sieht den Staub. Man sieht Schnee, der nicht mehr weiß ist. Man nimmt

den Geruch wahr. Manchmal spürt man den Staub buchstäblich zwischen den Zähnen. Man sieht, wie nah industrielle Tätigkeiten an Wohngebiete heranreichen. Für Menschen, die dort leben, gehört all das zur alltäglichen Wirklichkeit.

Aber wie lässt sich diese Wirklichkeit einem Menschen vermitteln, der noch nie in Kisseljowsk gewesen ist? Wie kann man einem Außenstehenden das belegen, was einer ortsansässigen Person selbstverständlich erscheint?

Seit Jahren sagen Einwohnerinnen und Einwohner Kisseljowsks, dass sie ihre Lebensbedingungen als ökologische Katastrophe empfinden. Doch eine persönliche Aussage, ein Foto von schwarzem Schnee, ein Geruch oder das Gefühl von Kohlenstaub ersetzen keine instrumentellen Messungen. Ein außenstehender Mensch darf fragen: Was genau befindet sich in der Luft? In welchen Konzentrationen? Wo und wann wurde gemessen? Wie häufig wurden zulässige Grenzwerte überschritten? Wer hat diese Überschreitungen festgestellt? Was unternahmen staatliche Stellen und Unternehmen anschließend?

An dieser Stelle entsteht ein weiteres Problem. Informationen über die Umgebungsluft werden vor allem von denjenigen erzeugt, die messen können: staatlichen Stellen, Aufsichtsbehörden, spezialisierten Organisationen und den Unternehmen selbst. Ein großer Teil dieser Informationen erreicht eine gewöhnliche Einwohnerin oder einen gewöhnlichen Einwohner jedoch nicht in einer Form und in einer Detailtiefe, die es ermöglichen würden, die Situation als Ganzes zu verstehen.

So entsteht ein Paradox. Ein Mensch, der in Kisseljowsk lebt, kann völlig davon überzeugt sein, in einer stark belasteten Umwelt zu leben, weil er dies täglich sieht und körperlich erfährt. Wer dagegen Tausende Kilometer entfernt versucht, diese Berichte anhand öffentlich zugänglicher Quellen zu überprüfen, kann auf ein wesentlich weniger eindeutiges Bild stoßen.

Aus diesem Widerspruch ist diese Untersuchung entstanden.

Ich möchte die Leserinnen und Leser nicht auffordern, den Einwohnerinnen und Einwohnern Kisseljowsks allein deshalb zu glauben, weil sie dort leben. Ebenso wenig halte ich es für richtig, ihre über viele Jahre gesammelten Beobachtungen nur deshalb zurückzuweisen, weil sie nicht in einem Laborprotokoll festgehalten wurden.

Deshalb haben wir einen anderen Weg versucht: Wir haben die Umgebungsluft Kisseljowsks als konkreten Untersuchungsgegenstand genommen und geprüft, welches Bild sich aus Dokumenten, Messungen, amtlichen Statistiken, Prüfungsunterlagen, Mitteilungen von Aufsichtsbehörden, Daten der Unternehmen und Aussagen der Bevölkerung rekonstruieren lässt. Danach stellten wir eine vielleicht noch wichtigere Frage: Inwieweit ermöglichten diese Informationen einem gewöhnlichen Menschen zu verstehen, was er einatmete?

Wenn die Daten Lücken enthalten: Wo genau entstehen diese Lücken? Wie bedeutend sind sie? Können sie das Bild vom Zustand der Luft verändern? Warum sind sie entstanden? Sind sie eine Folge von Mängeln der Beobachtungs- und Veröffentlichungssysteme, oder gibt es einzelne Fälle, in denen Anlass besteht, von einem bewussten Zurückhalten von Informationen zu sprechen? Und welche Rolle spielten die für Umwelt- und Gesundheitsaufsicht zuständigen Behörden?

Ich wurde nicht in einer Tabelle des Umweltmonitorings geboren. Ich kenne Kisseljowsk als einen Ort, an dem ich gelebt habe.

Gerade deshalb genügt es mir nicht, den Leserinnen und Lesern zu sagen: „Ich war dort. Ich habe es gesehen. Ich habe es eingeatmet.“

Ich möchte verstehen, ob es möglich ist, einem Menschen, der noch nie in Kisseljowsk gewesen ist, anhand überprüfbarer Daten zu zeigen, was in der Stadt geschah. Und wenn dies nicht vollständig möglich ist, möchte ich verstehen und zeigen, **warum es nicht möglich ist**.

Zusammenfassung

Die Untersuchung betrachtet die Umgebungsluft Kisseljowsks zugleich als physisches Medium industrieller Einwirkungen und als Gegenstand öffentlich zugänglichen Wissens. Ihr Ziel ist festzustellen, welche Aussagen die Gesamtheit der verfügbaren Quellen über den Zustand der Luft in einer Industriestadt zulässt, welche Informationslücken diese Rekonstruktion begrenzen und inwieweit eine gewöhnliche Einwohnerin oder ein gewöhnlicher Einwohner rechtzeitig erfahren konnte, was sie oder er einatmete.

Der Quellenkorpus vereint amtliche Antworten und staatliche Berichte, gesundheitshygienische Kennzahlen, Emissionsstatistiken, betriebliche Umweltkontrolle, Gerichts- und Aufsichtsunterlagen, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Eingaben und Aussagen von Einwohnerinnen und Einwohnern, Fotos, Videos und Satellitenaufnahmen. Die Quellen werden nach ihrer Herkunft, dem Interesse ihrer Urheber, der Methode der Datenerhebung, ihrer Vollständigkeit und der unabhängigen Übereinstimmung bewertet. Die Emissionsmasse wird konsequent von der Konzentration in der Luft und der Exposition des Menschen unterschieden; visuelle Zeugnisse werden von chemischen Analysen unterschieden und das Vorhandensein von Daten von ihrer tatsächlichen Zugänglichkeit für die Bevölkerung.

Es ist belegt, dass im Mai und Juni 2020 in Kisseljowsk gleichzeitig neun Kohletagebaue in Betrieb waren. Von 2020 bis 2024 lag die amtlich erfasste Emissionsmasse stationärer Quellen zwischen 16,282 und 22,335 Tausend Tonnen jährlich, darunter 5,869 bis 6,906 Tausend Tonnen feste Schadstoffe. Zusammen mit der industriellen Geografie bestätigen diese Angaben eine erhöhte industrielle Belastung, bestimmen für sich allein jedoch nicht die Konzentrationen in Wohngebieten.

Zum Zeitpunkt der amtlichen Antwort vom 22. April 2020 führte das Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring in Kiseljowsk keine regelmäßigen Beobachtungen durch. Das Fehlen eines staatlichen Beobachtungsnetzes ist auch für mehrere weitere Untersuchungszeitpunkte, darunter 2024, bestätigt. Anstelle einer einheitlichen städtischen Zeitreihe bestanden gesundheitshygienische Untersuchungen, modellierte Hintergrundkonzentrationen, betriebliche Kontrollen und anlassbezogene Prüfungen aufgrund von Beschwerden. Diese Teilsysteme erfüllten unterschiedliche Aufgaben und bildeten keinen öffentlich zugänglichen, kontinuierlichen und räumlich repräsentativen Datenbestand.

Die Gesamtheit der Dokumente bestätigt einzelne Überschreitungen bei Gesamtschwebstoffen und anderen Stoffen. Bodenaufnahmen und Videos, Satellitenbilder, die industrielle Struktur und instrumentelle Daten erlauben die Feststellung, dass die wiederkehrenden Episoden verunreinigten Schnees einen Ursprung in Tätigkeiten der Kohleindustrie haben, ohne damit die chemische Zusammensetzung jeder Probe oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens zu bestimmen. Eine regelmäßige stadtweite Messreihe für PM10 und PM2.5 wurde im untersuchten Quellenkorpus nicht festgestellt.

Informationslücken wurden hinsichtlich Zeiträumen, Stadtteilen, Schadstoffen, Anlagen, primären Laborprotokollen und abschließenden Ergebnissen aufsichtsbehördlicher Eingriffe festgestellt. Keine der acht rekonstruierten öffentlich nachvollziehbaren Aufsichtsketten enthält sämtliche Glieder vom ersten Signal bis zur Wiederholungsmessung und zu einem dauerhaften Ergebnis. Die Aufsichtsbehörden waren in der Lage, einzelne Verstöße festzustellen und Maßnahmen zu ergreifen; das in den Quellen erkennbare System vermittelte der Bevölkerung jedoch kein zusammenhängendes Bild der kombinierten Umgebungsluft der Stadt.

Für die Schlussfolgerung, staatliche Stellen oder Unternehmen hätten Informationen allgemein und bewusst zurückgehalten, reichen die Belege nicht aus. Zugleich sind die systemische Unzulänglichkeit der Information und das wiederholte Abbrechen öffentlich nachvollziehbarer Aufsichtsketten unabhängig vom Motiv belegt.

Die abschließende Schlussfolgerung lautet, dass eine gewöhnliche Einwohnerin oder ein gewöhnlicher Einwohner trotz der belegten erhöhten industriellen Belastung einzelne Tatsachen kennen und Verschmutzung beobachten konnte, anhand des verfügbaren Datensystems jedoch nicht in der Lage war, Zusammensetzung, Konzentrationen und Dauer der Luftbelastung am eigenen Wohnort selbstständig und räumlich genau zu rekonstruieren.

Schlüsselwörter: Kiseljowsk; Umgebungsluft; Kohleabbau; industrielle Umweltverschmutzung; Umweltinformationen; Monitoring; betriebliche Umweltkontrolle; schwarzer Schnee; Aufsicht; Informationslücken.

Die Umgebungsluft in Kisseljowsk: Ökologische Realität und die Grenzen öffentlich zugänglichen Wissens

Einleitung. Was es bedeutet, den Zustand der Luft in einer Industriestadt zu kennen

Eine Einwohnerin oder ein Einwohner einer Industriestadt erfährt auf zwei grundsätzlich verschiedene Weisen etwas über die Luft. Die erste ist unmittelbar: Man sieht Staub oder verdunkelten Schnee, nimmt einen Geruch oder einen Belag auf der Fensterbank wahr und bringt eine schlechtere Sicht mit dem Betrieb einer nahe gelegenen Anlage in Verbindung. Solche Beobachtungen sind real und haben einen Aussagewert, insbesondere wenn Datum und Ort bekannt sind, wenn Fotos oder Videos vorliegen und wenn sie sich in den Berichten voneinander unabhängiger Beobachter wiederholen. Doch weder die Sinneswahrnehmung noch ein Bild bestimmen die Konzentration eines Stoffes, die Partikelgröße oder das gesundheitshygienische Risiko.

Die zweite Weise ist instrumentell und institutionell. Laboratorien entnehmen Proben, Unternehmen führen betriebliche Umweltkontrollen durch, Behörden sammeln gesundheitshygienische Kennzahlen und Emissionsstatistiken, Aufsichtsbehörden führen Prüfungen durch. Diese Daten können grundsätzlich präzisieren, was sich visuell nicht feststellen lässt. Das bloße Vorhandensein einer Messung bedeutet jedoch noch nicht, dass ihr Ergebnis für die Bevölkerung zugänglich ist, den betreffenden Stadtteil erfasst, zum relevanten Zeitpunkt gewonnen wurde oder eine Beurteilung langfristiger Einwirkungen zulässt.

Diese Untersuchung betrachtet die Umgebungsluft Kisseljowsks zugleich als physisches Medium und als Gegenstand öffentlich zugänglichen Wissens. Ihre Aufgabe ist festzustellen, was innerhalb der Grenzen der verfügbaren Belege mit der Luft der Stadt geschah und inwieweit das bestehende Beobachtungssystem einer gewöhnlichen Person eine verlässliche Vorstellung davon vermittelte. Gegenstand der Analyse ist deshalb nicht die Zahl der zusammengetragenen Dokumente, sondern das Verhältnis zwischen industrieller Belastung, tatsächlich beobachteten und gemessenen Erscheinungen und den für die Bevölkerung zugänglichen Informationen.

Die Untersuchung setzt weder bewusstes Zurückhalten von Umweltinformationen noch die Angemessenheit des bestehenden Systems voraus. Eine Informationslücke kann aus unterschiedlichen Gründen entstehen: Ein Stoff wurde nicht gemessen; Messungen fanden selten statt; die Messstellen repräsentierten nicht die gesamte Stadt; ein Ergebnis wurde aggregiert; ein Dokument bestand innerhalb eines behördlichen oder unternehmerischen Systems, wurde aber nicht veröffentlicht; eine Veröffentlichung blieb nicht erhalten; oder das Material konnte nicht aufgefunden werden. All diese Zustände dürfen nicht mit der einen Formulierung „es gibt keine Daten“ bezeichnet werden. Erst recht darf das Fehlen eines aufgefundenen Dokuments nicht zum Beweis dafür gemacht werden, dass das betreffende Ereignis nicht stattgefunden habe.

Zugleich darf Vorsicht keine falsche Ungewissheit erzeugen. Wenn industrielle Struktur, technologische Prozesse, amtliche Messungen, räumliches Muster, Fotos, Videos und wiederkehrende Aussagen übereinstimmen, entwertet das Fehlen einer Laboranalyse jeder einzelnen Schneeprobe nicht die Gesamtheit der Belege.

Die Untersuchung unterscheidet zwischen unmittelbar belegten Tatsachen, durch übereinstimmende unabhängige Belege gestützten Schlussfolgerungen, den wahrscheinlichsten Erklärungen, Fällen tatsächlich unzureichender Datenlage, nicht festgestellten Umständen und ungelösten Widersprüchen.

Grundlegende Unterscheidungen

Unter einer **Emission** wird im Folgenden die Freisetzung von Schadstoffen aus einer Quelle verstanden, die häufig als Masse innerhalb eines bestimmten Zeitraums erfasst wird. **Konzentration** bezeichnet den Gehalt eines Stoffes in einem bestimmten Luftvolumen an einem konkreten Ort und innerhalb eines konkreten Zeitintervalls. **Exposition** bezeichnet die Einwirkung eines Schadstoffs auf einen Menschen unter Berücksichtigung seiner Konzentration, Dauer und Wiederholung. Diese Größen hängen miteinander zusammen, sind jedoch nicht austauschbar.

Die jährliche Emissionsmasse kennzeichnet den Umfang der registrierten Freisetzungen, sagt aber nicht aus, was ein Mensch in einer bestimmten Straße einatmete. Die Konzentration hängt von Lage und Höhe der Quellen, ihren Betriebsbedingungen, Gelände, Wind, Temperatur, Niederschlag und chemischen Umwandlungen ab. Eine einzelne kurzzeitige Konzentration beschreibt wiederum keine mittlere Jahresexposition. Schließlich darf die Einhaltung eines Grenzwerts durch eine einzelne Probe nicht zu der Aussage erweitert werden, die Verhältnisse seien in der gesamten Stadt oder im gesamten Jahr unbedenklich gewesen.

Quellen und Grenzen der Rekonstruktion

Der Quellenkorpus vereint staatliche Berichte, amtliche Antworten, Gerichtsentscheidungen, Unterlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung, Angaben der betrieblichen Umweltkontrolle, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Emissionsstatistiken, Mitteilungen von Aufsichtsbehörden, Medienberichte, Aussagen von Einwohnerinnen und Einwohnern sowie visuelles Material einschließlich Satellitenaufnahmen.

Die Quellenklassen bilden keine automatische Hierarchie der Wahrheit. Ein amtliches Dokument belegt zuverlässig, dass eine Behörde ein bestimmtes Ergebnis mitgeteilt hat. Wahrheit und Vollständigkeit dieses Ergebnisses müssen jedoch unter Berücksichtigung der angewandten Methode und der zugrunde liegenden Anlagen bewertet werden. Die Aussage einer Einwohnerin oder eines Einwohners vermittelt zuverlässig ein beobachtetes Ereignis innerhalb der Beobachtungsmöglichkeiten dieser Person, bestimmt für sich allein jedoch nicht die chemische Zusammensetzung.

Die öffentliche Zugänglichkeit wird historisch beurteilt. Gefragt wird nicht, was Forschende bis 2026 nach langwieriger Suche zusammentragen konnten, sondern was eine gewöhnliche Person zum Zeitpunkt des Ereignisses rechtzeitig finden und verstehen konnte. Eine archivierte Kopie einer verschwundenen Webseite ist für die Rekonstruktion wichtig; sie macht aus einer früheren fragmentarischen Veröffentlichung jedoch kein damals funktionierendes öffentliches Informationssystem.

1. Kisseljowsk als Stadt mit erhöhter industrieller Belastung



Dokumentarfotografie. Offener Kohleabbau und Bergbaufahrzeuge. Kisseljowsk, 22. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

1.1. Nicht die Bezeichnung, sondern die physische Produktionsstruktur

Kisseljowsk lediglich als Kohlestadt zu bezeichnen, reicht nicht aus. Um die Frage nach einer erhöhten industriellen Belastung zu beantworten, muss die physische Struktur der Tätigkeiten dargestellt werden: wie viele Anlagen gleichzeitig in Betrieb waren, welche Prozesse Emissionen erzeugten und in welchem räumlichen Verhältnis die Industrieflächen zu den Wohngebieten standen.

In dieser Untersuchung bezeichnet „erhöhte industrielle Belastung“ nicht den Rang Kisseljowsks in einer Rangliste russischer Städte; ein vergleichbarer Datensatz für eine solche Rangfolge ist im Quellenkorpus nicht vorhanden. Es handelt sich um eine operationale Beschreibung eines Gebietes, in dem gleichzeitig zahlreiche große Tagebaue und verbundene Produktionsbetriebe konzentriert sind, jährlich eine erhebliche

Emissionsmasse erfasst wird und sich die räumlichen Einflussbereiche der Quellen mit dem städtischen Lebensraum überschneiden. Die vergleichende Behauptung, die Belastung sei „höher als in einer bestimmten anderen Stadt“, würde einen gesonderten normierten Datensatz erfordern und wird hier nicht aufgestellt.

Der klarste zeitlich bestimmte Querschnitt wurde für Mai und Juni 2020 gefunden. Die Branchenpublikation *Ugol Kuzbassa (Kohle des Kusbass)*, die als gemeinsames Projekt mit der regionalen Rosstat-Behörde erschien, berichtete, dass es in der Stadt keine aktiven Untertagebergwerke mehr gab und neun Tagebaue in Betrieb waren. Aufgeführt wurden die Tagebaue „Kiseljowski“, „Poljany“, „Lugowoje“, „Invest-Uglesbyt/Juschny“, „Schachta Nr. 12“ und „Oktjabrski“, das Feld „Wachruschewskoje“ des Tagebaus „Krasnobrodski“, „Utschastok Koksowy“ sowie die Bergbauverwaltung „Karagailinskoje“ (*Ugol Kuzbassa* und Kemerowostat 2020; Anhang, Tabelle 5).

Die juristischen Namen einzelner Betreiber können das russische Wort *Schachta* für ein Untertagebergwerk oder *Schachtoupravlenije* für eine Bergbauverwaltung enthalten. Für die Analyse der Luftverunreinigung ist jedoch die physische Abbaumethode maßgeblich. Die Quelle von 2020 ordnet alle neun aufgeführten Standorte ausdrücklich den betriebenen Tagebauen zu. Zu den typischen stauberzeugenden Vorgängen eines solchen Betriebs gehören das Abtragen des Deckgebirges und die Kohlegewinnung, das Lösen und Bewegen der Gesteinsmasse, das Verladen und Befördern von Kohle und Gestein mit Bergbaufahrzeugen, der Betrieb von Fahrstraßen sowie der Materialumschlag.

Das bedeutet weder, dass alle Standorte die gleiche Belastung erzeugten, noch dass der Beitrag jedes einzelnen bereits quantifiziert wäre. Es bedeutet, dass die Stadt im selben Zeitraum im Einflussbereich zahlreicher aktiver Tagebaue lag.

Eine solche Liste gleichzeitig betriebener Standorte ist methodisch bedeutsamer als eine aus Unternehmensnamen verschiedener Jahrzehnte zusammengesetzte Gesamtsumme. Sie vermeidet den Fehler, zu unterschiedlichen Zeiten geschlossene und eröffnete Betriebe zu einer künstlich überhöhten Zahl zu addieren. Für Dezember 2020, als nach Beschwerden Natalia Zubkovas Messungen durchgeführt wurden, belegt dieser zeitnahe Querschnitt den industriellen Kontext.

1.2. Das Zusammenwirken der Quellen



Dokumentarfotografie. Eisenbahn- und Industrieinfrastruktur. Kisseljowsk, 8. März 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

Der Tagebau war nicht die einzige Quelle von Einwirkungen auf die Luft. Kohleaufbereitung, Lagerung und Umschlag von Material, Kohletransporte mit Lastkraftwagen und der Schienenverkehr sind Bestandteile des Kohleproduktionszyklus. In der Stadt waren zudem Heizwerke und andere stationäre Quellen in Betrieb. Die Luft in den Wohngebieten wurde daher durch ein Gemisch von Emissionen und nicht durch einen einzigen Betreiber geprägt.

Daraus ergeben sich zwei Einschränkungen. Erstens kann ein an einer Messstelle im Wohngebiet festgestellter Stoff nicht automatisch dem nächstgelegenen Standort zugerechnet werden. Dafür werden Angaben zur Zusammensetzung der Emissionen, zu Betriebszeiten, meteorologischen Bedingungen und alternativen Quellen benötigt. Zweitens macht die fehlende Möglichkeit, die Beiträge der neun Tagebaue voneinander zu trennen, die Frage nach ihrer kombinierten Belastung aus Tätigkeiten der Kohleindustrie nicht unbestimmbar. Für die Einwohnerinnen und Einwohner ist das Expositionsobjekt das Luftgemisch als Ganzes. Genau dieses hätte ein stadtweites Messsystem charakterisieren müssen.

Die räumliche Nähe industrieller Tätigkeiten zu Wohnbebauung ist nicht überall gleich. Einige Standorte und Transportwege grenzen unmittelbar an Wohngebiete, andere liegen weiter entfernt. Der Ausdruck „durchschnittliche Luft Kisseljowsks“ kann daher erhebliche Unterschiede zwischen den Stadtteilen verdecken.

Ein vorläufiger Vergleich der Messstellen des Jahres 2020 zeigt, dass sie überwiegend im Zentrum und Osten der Stadt lagen. Krasny Kamen, das von Einwohnerinnen und Einwohnern als höher gelegenes, stärker dem Wind ausgesetztes und saubereres Gebiet beschrieben wird, ist durch diese Messstellen nicht repräsentiert (Quelldatei/Archivname КАРТА_ДАННЫЕ.csv; Beweiskarte). Der Vergleich winterlicher Satellitenszenen ist für mehrere ausgewählte Daten vorläufig mit einer helleren Schneedecke in Krasny Kamen vereinbar. Diese Beobachtung ersetzt jedoch keine Messungen der Umgebungsluft und wird hier ausschließlich als ergänzender Hinweis auf räumliche Heterogenität verwendet (Copernicus Sentinel-2; Anhang, Tabelle 11).

1.3. Ausgewiesene Emissionsmasse

Der staatliche Bericht von 2024 enthält eine retrospektive kommunale Zeitreihe der Emissionen stationärer Quellen im Stadtkreis Kisseljowsk. Die insgesamt erfasste Masse betrug 22,335 Tausend Tonnen im Jahr 2020, 17,622 Tausend Tonnen 2021, 21,512 Tausend Tonnen 2022, 16,282 Tausend Tonnen 2023 und 19,284 Tausend Tonnen 2024 (Ministerium für natürliche Ressourcen und Ökologie des Kusbass 2025, S. 291–292; Anhang, Tabelle 3). Damit lag selbst der niedrigste Wert der fünfjährigen Reihe über 16 Tausend Tonnen jährlich, der höchste über 22 Tausend Tonnen.



Dokumentarfotografie. Offener Kohleabbau in einer Winterlandschaft. Kisseljowsk, 2. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

Auf feste Schadstoffe entfielen in diesen Jahren 5,869 bis 6,906 Tausend Tonnen. Für die Umgebungsluft und sichtbare Ablagerungen ist dies eine besonders bedeutsame Kategorie. Die statistische Kategorie „Masse fester Schadstoffe“ enthält jedoch keine Angaben zur Partikelgrößenverteilung und ersetzt keine Messungen von PM10 oder PM2.5.

Die gasförmigen Bestandteile wurden getrennt als Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen und Kohlenwasserstoffe ohne VOC ausgewiesen. Starke Veränderungen der letztgenannten Kategorie sind mit Vorsicht zu bewerten: Sie können von Methan, Veränderungen im Kreis der berichtspflichtigen Anlagen und der Erfassungsmethode abhängen.

Die Gesamttonnage kann daher nicht in ein vereinfachendes Diagramm mit der Aussage umgewandelt werden, „die Luft sei besser geworden“ oder „die Luft sei schlechter geworden“. Die Zeitreihe belegt eine engere, aber wichtige Tatsache: Die staatliche Statistik erfasste in jedem Jahr eine erhebliche Masse industrieller Emissionen aus stationären Quellen im Stadtkreis.

Sie bestimmt weder die Konzentration an einem bestimmten Wohnhaus noch die räumliche Verteilung, beschreibt keine kurzzeitigen Spitzen und erlaubt keine gesonderte Ermittlung des Beitrags mobiler Quellen oder aufgewirbelten Oberflächenstaubs. Der Rückgang der Gesamtmasse von 22,335 Tausend Tonnen im Jahr 2020 auf 16,282 Tausend Tonnen im Jahr 2023 belegt für sich allein keine entsprechende Verbesserung der Luft, die die Bevölkerung einatmete. Ebenso wenig ist der anschließende Anstieg auf 19,284 Tausend Tonnen im Jahr 2024 eine direkte Messung einer erhöhten Exposition.

1.4. Zwischenfazit

Kisseljowsk ist eine Stadt mit erhöhter industrieller Belastung. Diese Schlussfolgerung beruht weder auf dem Ruf der Stadt noch auf einem einzelnen Bild, sondern auf übereinstimmenden unmittelbaren Belegen: dem gleichzeitigen Betrieb von neun Tagebaustandorten im dokumentierten Querschnitt des Jahres 2020, dem Vorhandensein verbundener Produktions- und Transportprozesse sowie der erheblichen, jährlich erfassten Emissionsmasse stationärer Quellen.

Für das Bestehen und die materielle Bedeutung der industriellen Belastung selbst ist der Beleggrad hoch. Die Daten bestimmen weder die genaue Exposition der Bevölkerung noch den Beitrag jedes einzelnen Standortes.

Diese Unterscheidung führt zur nächsten Frage der Untersuchung: Entsprach dem Ausmaß und der räumlichen Komplexität des Industriesystems ein ebenso entwickeltes System zur Überwachung der Luft in den Wohngebieten?

2. Die Atmosphäre als Indikator des Umweltzustands



Dokumentarfotografie. Stadtbebauung und visuell wahrnehmbare Rauchentwicklung, Kiseljowsk, 2. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

2.1. Warum Luftverunreinigung besonders auffällt

Die Luft ist nicht das einzige von industriellen Tätigkeiten beeinflusste Umweltmedium. In Kiseljowsk ist sie jedoch aus drei Gründen besonders aussagekräftig.

Erstens wird ein erheblicher Teil der Emissionen des Tagebaus unmittelbar in die Atmosphäre abgegeben. Zweitens verbindet der Transport luftgetragener Schadstoffe einen Industriestandort rasch mit Wohngebieten; das räumliche Muster verändert sich dabei mit Wind und Betriebsbedingungen. Drittens wird ein Teil der Belastung auch ohne Messgerät sichtbar: als Staubablagerung, verringerte Sichtweite oder verdunkelte Schneedecke.

Diese Sichtbarkeit ist hilfreich, kann aber auch irreführen. Dunkler Schnee belegt zuverlässig die Ablagerung sichtbarer Partikel, wenn Ort und Datum der Aufnahme bekannt sind. Schnee sammelt Verunreinigungen jedoch über einen Zeitraum, während eine Luftprobe ein bestimmtes Zeitintervall charakterisiert. Die Farbe gibt weder die Partikelkonzentration in der Atemluft an noch erfasst sie unsichtbare gasförmige Schadstoffe. Visuelle und instrumentelle Belege beantworten daher unterschiedliche Fragen; sie müssen miteinander verglichen und dürfen nicht gegeneinander ausgespielt werden.

2.2. Welche Schadstoffe in den aufgefundenen Unterlagen erscheinen

Gesamtschwebstoffe, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid treten in mehreren der identifizierten Systeme wiederholt auf. Einige Datensätze des sozialhygienischen Monitorings enthalten außerdem Ruß, Formaldehyd, Phenol und Benzo[a]pyren. Das Programm der betrieblichen Umweltkontrolle bei OOO „Schachta Nr. 12“ umfasste zusätzlich Xylol, Manganverbindungen und Eisenoxid. Die Schadstofflisten unterschieden sich jedoch von Programm zu Programm (Anhang, Tabelle 4; die Quellen der einzelnen Programme sind zeilenweise angegeben).

Besonders bedeutsam ist die Lücke zwischen Messungen des Gesamtschwebstaubs und Messungen der Fraktionen PM₁₀ und PM_{2.5}. Die aufgefundenen Dokumente bestätigen Messungen des Gesamtstaubs und einzelne Überschreitungen. Eine regelmäßige stadtweite Zeitreihe für PM₁₀ oder PM_{2.5} wurde im untersuchten Quellenkorpus nicht festgestellt. Ohne Angaben zur Partikelgrößenverteilung lassen sich diese Werte nicht durch Umrechnung der Gesamtstaubmessungen rekonstruieren.

Das System erfasste somit einen Teil der Partikelbelastung, erzeugte jedoch keine vergleichbare Zeitreihe für jene Fraktionen, die für die Bewertung einer langfristigen inhalativen Exposition besonders bedeutsam sind.

2.3. Der kombinierte Charakter der Einwirkung

Für die zentrale Frage dieser Untersuchung muss nicht bewiesen werden, dass jede Episode schwarzen Schnees von demselben Unternehmen verursacht wurde. Zu prüfen ist vielmehr eine inhaltlich tragfähigere Kausalkonstruktion:

- Gibt es in der Stadt zahlreiche große Quellen aus dem Bereich der Kohleindustrie?
- Entsprechen die beobachteten Ablagerungen der Art ihrer Betriebsprozesse?
- Wiederholen sich solche Ereignisse in unterschiedlichen Jahren?
- Stimmen Beobachtungen am Boden mit dem räumlichen Muster der Satellitenbilder überein?
- Wurden Schwebstoffe von Laboratorien festgestellt?
- Gibt es sachlich belegte alternative Erklärungen in vergleichbarer Größenordnung?

Für die Episoden der Jahre 2019 und 2022 stimmt der Zeitraum der Bodenfotos oder Videos mit wolkenfreien winterlichen Sentinel-2-Szenen überein, die eine räumliche Heterogenität der Schneeoberfläche zeigen (Copernicus Sentinel-2, Szenen vom 11. Februar 2019 und 8. Februar 2022; Verzeichnis der visuellen Quellen).

Für Februar 2019 stellte ein Gerichtsdokument gesondert einen Zusammenhang zwischen Überschreitungen der Schwebstoffkonzentration an einer Messstelle im Wohngebiet sowie an der Grenze der Sanitärsschutzzone und der Kohleaufbereitungsanlage „Tscherkassowskaja“ her. Angegeben wurden das 2,4-Fache der maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration (ПДК_{с.с.}; russischer Grenzwert) an der Messstelle im Wohngebiet sowie das 1,2- und 1,38-Fache der maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДК_{м.п.}; russischer Grenzwert) an der Grenze der Sanitärsschutzzone (Stadtgericht Kisseljowsk 2020, Verfahren Nr. 1-148/2020; Anhang, Tabelle 8).

Im Dezember 2020 wies eine amtliche Antwort von Rospotrebnadsor für die Kommunalnaja-Straße 15 eine Konzentration von Gesamtschwebstaub in Höhe von $0,7 \text{ mg/m}^3$ aus; die maximal zulässige einmalige Höchstkonzentration (ПДКм.п.; russischer Grenzwert) betrug $0,5 \text{ mg/m}^3$. Für Kohlenmonoxid wurden $7,15 \text{ mg/m}^3$ gegenüber der einschlägigen maximal zulässigen Konzentration von 5 mg/m^3 gemessen (Rospotrebnadsor, Antwort auf die Eingaben Zubkovas, Dezember 2020; Anhang, Tabelle 6).

Diese Daten bilden keine einheitliche quantitative Zeitreihe und teilen die Verantwortung nicht auf sämtliche Quellen auf. Zusammen mit der industriellen Struktur und den wiederkehrenden visuellen Episoden erlauben sie jedoch, über die Aussage hinauszugehen, die Herkunft des dunklen Schnees sei unbekannt.

Die am besten belegte allgemeine Schlussfolgerung lautet, dass die wiederkehrenden Episoden sichtbarer Schneeverschmutzung ihren Ursprung in Tätigkeiten der Kohleindustrie hatten. Der Grad der Zurechenbarkeit unterscheidet sich zwischen den einzelnen Episoden und Standorten. Für die Kohleaufbereitungsanlage „Tscherkassowskaja“ ist er 2019 aufgrund der mit dem Gerichtsverfahren verbundenen Messungen deutlich höher.

2.4. Zwischenfazit

Der Zustand der Atmosphäre kann als aussagekräftiger Indikator für die Umweltbedingungen in Kiseljowsk dienen. Die Umgebungsluft nimmt Emissionen aus Tagebau, Aufbereitung, Transport und Brennstoffverbrennung unmittelbar auf; die daraus entstehende Einwirkung zeigt sich sowohl in instrumentell gemessenen Konzentrationen als auch in wiederkehrenden sichtbaren Ablagerungen.

Für das Bestehen einer industriellen Belastung und für einzelne Verschmutzungsepisoden ist der Beleggrad hoch. Übereinstimmende unabhängige Belege zeigen, dass die wiederkehrende Verschmutzung der Schneedecke ihren Ursprung in Tätigkeiten der Kohleindustrie hatte.

Die quantitative chronische Exposition der Bevölkerung, die Konzentrationen von PM10 und PM2.5 sowie die Anteile einzelner Betreiber sind dagegen weiterhin nur unzureichend bestimmt. Dies liegt nicht mehr daran, dass es keine Grundlage für die Feststellung einer industriellen Belastung der Luft gäbe, sondern an der Struktur des Beobachtungssystems.

3. Was über den Zustand der Umgebungsluft in Kiseljowsk tatsächlich bekannt ist

3.1. Nicht ein System, sondern mehrere voneinander getrennte Datenkreisläufe

Die Luft in Kiseljowsk lässt sich nicht anhand einer einzigen bereits vorliegenden Beobachtungsreihe beschreiben. Die Informationen verteilen sich auf mehrere unterschiedliche Systeme: das staatliche Messnetz von Roshydromet, gesundheitshygienische Untersuchungen und das sozialhygienische Monitoring, die

betriebliche Umweltkontrolle der Unternehmen, projektbezogene Modellierungen, Statistiken zur Emissionsmasse sowie durch Beschwerden ausgelöste Prüfungen. Diese Systeme unterschieden sich nach Zweck, Häufigkeit, Messorten, Schadstofflisten und Zugänglichkeit der Ergebnisse.

Das Vorhandensein zahlreicher Dokumente ist daher nicht mit vollständigem Wissen gleichzusetzen. Statistiken geben an, wie viele Tonnen stationäre Quellen innerhalb eines Jahres emittierten. Projektunterlagen modellieren die atmosphärische Ausbreitung unter festgelegten Bedingungen. Die betriebliche Umweltkontrolle untersucht das Einflussgebiet eines bestimmten Unternehmens. Eine gesundheitshygienische Luftprobe beantwortet eine Frage zur Konzentration an einem bestimmten Ort und in einem bestimmten Zeitintervall. Eine stationäre Messstelle, die nach einem standardisierten Programm arbeitet, würde dagegen eine vergleichbare Zeitreihe erzeugen.

In Kisseljowsk waren diese Datenformen nicht zu einem öffentlichen System verbunden, das die Luft in den Wohngebieten zeitlich konsistent hätte beschreiben können.

3.2. Das staatliche stationäre Messnetz

Das Fehlen einer Messstation des staatlichen Netzes zur Überwachung der Luftverunreinigung ist für mehrere Bezugsjahre bestätigt: 2008, 2011, 2020, 2023 und 2024 (Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring 2020; staatliche Berichte für 2011, 2023 und 2024; Anhang, Tabellen 1 und 9). Für 2024 wird dies im eigenen Abschnitt des staatlichen Umweltberichts über Kisseljowsk ausdrücklich festgestellt. Auch das Zentrum teilte in seiner Antwort vom 22. April 2020 mit, dass in der Stadt keine regelmäßigen Beobachtungen durchgeführt würden.

Diese Formulierung darf nicht mechanisch auf jeden einzelnen Tag des gesamten Untersuchungszeitraums übertragen werden: Die Belege beziehen sich auf konkrete Jahre und amtliche Bezugszeitpunkte. Die Folge der Bestätigungen vor und nach 2020 trägt dennoch eine weitergehende Schlussfolgerung. Im verfügbaren Quellenkorpus wurde kein Zeitraum festgestellt, in dem Kisseljowsk durch eine standardisierte regelmäßige Zeitreihe einer staatlichen Messstation abgedeckt gewesen wäre, die den veröffentlichten Reihen jener Städte vergleichbar wäre, für die solche Stationen aufgeführt wurden.

Das Fehlen einer Station bedeutet nicht, dass die Luft niemals gemessen wurde. Es bedeutet, dass eine bestimmte und grundlegend wichtige Wissensform fehlte: eine regelmäßige unabhängige Beobachtung an einem festen Ort nach einem einheitlichen Programm. Ohne sie lassen sich jahreszeitliche Zyklen, Häufigkeit und Dauer einzelner Episoden, Veränderungen von Jahr zu Jahr und die Beständigkeit von Überschreitungen nur schwer bestimmen.

3.3. Modellerte Hintergrundkonzentrationen

Da regelmäßige Beobachtungen fehlten, stellte das Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring für Kisseljowsk rechnerisch bestimmte Hintergrundkonzentrationen bereit. Diese Werte wurden in Projektunterlagen verwendet, um Emissionsanforderungen festzulegen und die atmosphärische Ausbreitung zu modellieren (Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring 2020; Anhang, Tabelle 9).

Wo keine Messstation vorhanden ist, handelt es sich um ein rechtlich vorgesehenes und für Projektbewertungen praktisch notwendiges Instrument. Sein Zweck unterscheidet sich jedoch grundlegend von dem einer Beobachtung. Eine modellierte Hintergrundkonzentration sagt nicht aus, welche Konzentration in einer bestimmten Straße während einer konkreten Stunde oder eines konkreten Monats tatsächlich gemessen wurde. Sie hängt von Methode, Eingangsparametern und der Anwendbarkeit der gewählten Analogien ab.

Die Aussage, für Kisseljowsk sei eine Hintergrundkonzentration festgelegt worden, darf daher nicht den Eindruck erwecken, es existiere eine gemessene stadtweite Zeitreihe. Innerhalb der Informationsarchitektur ersetzte die Berechnung die fehlenden Beobachtungen teilweise für Genehmigungszwecke, vermittelte den Einwohnerinnen und Einwohnern jedoch keine rückblickende Geschichte der Luft, die sie eingeatmet hatten.

3.4. Gesundheitshygienische Untersuchungen und sozialhygienisches Monitoring

Anhand staatlicher Berichte lässt sich für die Jahre 2004 bis 2019 der Anteil jener gesundheitshygienischen Luftproben in Kisseljowsk rekonstruieren, bei denen die einschlägige maximal zulässige Konzentration (ПДК; russischer Grenzwert) überschritten wurde. Der Wert reichte von 12,1 % im Jahr 2005 bis zu 0 % im Jahr 2019. Als Zwischenwerte wurden unter anderem 1,2 % für 2008, 3,26 % für 2011, 0,55 % für 2015, 2,37 % für 2017 und 2,40 % für 2018 ausgewiesen (staatliche sozialhygienische Berichte 2008–2019; Anhang, Tabelle 2).

Diese Zahlen bestätigen, dass gesundheitshygienische Messungen stattfanden und in unterschiedlichen Jahren Überschreitungen erfasst wurden. Die veröffentlichte Zeitreihe auf Stadtebene weist jedoch weder die Zahl der Proben und Überschreitungen noch Adressen, Probenahmekalender oder die vollständige Schadstoffliste aus. Sie zeigt daher nicht, ob eine Veränderung des Prozentsatzes eine Veränderung der Luft, eine Veränderung des Untersuchungsprogramms oder beides zugleich widerspiegelt.

Besonders aufschlussreich ist der für 2019 ausgewiesene Nullwert. Wörtlich bedeutet er, dass der Anteil der Überschreitungen unter den in die Berechnung einbezogenen Proben 0 % betrug oder auf null gerundet wurde. Er belegt nicht, dass die Stadt während des gesamten Jahres frei von Luftverunreinigung war. Im Februar 2019 verzeichnete ein Gerichtsurteil drei Messergebnisse für Schwebstoffe oberhalb der einschlägigen russischen Grenzwerte: das 2,4-Fache der maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration (ПДКс.с.) an einer Messstelle im Wohngebiet sowie das 1,2- und 1,38-Fache der maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДКм.п.) an der Grenze der Sanitärschutzzone der Kohleaufbereitungsanlage „Tscherkassowskaja“ (Stadtgericht Kisseljowsk 2020, Verfahren Nr. 1-148/2020; Anhang, Tabelle 8).

Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass eine der beiden Quellen fehlerhaft war. Die im Gerichtsverfahren behandelten Proben können außerhalb des jährlichen gesundheitshygienischen Aggregats gelegen, zu einem anderen Programm gehört oder nach einer anderen Zählweise erfasst worden sein. Der Vergleich belegt jedoch, dass ein ohne Nenner und Untersuchungsdesign dargestellter Wert von „0 %“ nicht für sich allein sämtliche bekannten Ereignisse des Jahres beschreiben kann. Das Aggregat kann innerhalb seines eigenen Datensatzes formal richtig sein und einer nicht fachkundigen Person dennoch ein wesentlich günstigeres Bild vermitteln als die Gesamtheit der verfügbaren Belege.

Eine wissenschaftliche Studie auf Grundlage des regionalen Informationsfonds des sozialhygienischen Monitorings für 2015–2019 bestätigt, dass innerhalb des Systems ein detaillierterer Konzentrationsdatensatz vorhanden war. Die Veröffentlichung legt weder die zugrunde liegenden Einzelzeilen, Adressen und Daten noch die Zahl der Beobachtungen oder die zur Reproduktion der Analyse erforderlichen Koeffizienten offen. Daten waren somit teilweise vorhanden, wurden der Öffentlichkeit jedoch überwiegend in Form einer fertigen Analyse und als Prozentsätze von Überschreitungen präsentiert. Dies ist ein wichtiger Unterschied zwischen dem Fehlen von Messungen und dem Fehlen öffentlicher Überprüfbarkeit.

3.5. Betriebliche Umweltkontrolle

Der detaillierteste im Archiv enthaltene Datensatz der betrieblichen Umweltkontrolle betrifft OOO „Schachta Nr. 12“. Eine Tabelle von 2018 enthält Ergebnisse für fünf Messstellen in Wohngebieten oder an Grenzen sowie zwei Messstellen an der äußeren Abraumhalde. Das Programm umfasste Gesamtstaub, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Xylol, Manganverbindungen, Kohlenstoff und Eisenoxid (Unterlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung für OOO „Schachta Nr. 12“, 2019; Anhang, Tabelle 7).

Diese Tabelle widerlegt die Behauptung, der Betreiber habe überhaupt keine Beobachtungen durchgeführt. Sie macht aus der standortbezogenen betrieblichen Kontrolle jedoch kein stadtweites Monitoring. Die primären Protokolle und der Probenahmekalender wurden nicht gefunden; meteorologische Bedingungen und Betriebszustand der Quellen sind unbekannt. PM10, PM2.5, Benzo[a]pyren, Phenol und Formaldehyd fehlen im ausgewerteten Programm. Ohne Protokolle lässt sich bei identischen, wiederkehrenden Werten einzelner Stoffe nicht erkennen, ob sie eine Bestimmungsgrenze, Rundungsverfahren oder tatsächliche Konzentrationen abbilden.

Im Protokoll einer öffentlichen Anhörung von 2020 heißt es, in den Jahren 2017 bis 2019 seien monatlich vier Proben an jeder von fünf Messstellen sowie weitere 24 Proben jährlich während Sprengarbeiten entnommen worden. Projektvertreter gaben 250 routinemäßige Proben pro Jahr an, obwohl die beschriebene Rechnung 240 ergibt. Diese Abweichung beweist nicht, dass das Programm insgesamt unzuverlässig war, zeigt aber, warum Probenahmeprotokolle erforderlich sind. Der Quellenkorpus enthält keinen vollständigen öffentlich zugänglichen Ergebnissatz für diese Jahre.

Eine wissenschaftliche Veröffentlichung der Entwickler des Systems berichtet, dass der Komplex vom 1. bis 8. Oktober 2019 mit realen Daten des Betreibers getestet und 2020 in einen langfristigen Pilotbetrieb überführt wurde. Nach Angaben der Autoren wurden alle 20 Minuten Staubpartikelkonzentrationen und gleichzeitig meteorologische Parameter gemessen, Konzentrationsfelder berechnet und die Ergebnisse in einem Archiv gespeichert. Ein späterer Beitrag zeigte die Benutzeroberfläche in Anwendung auf das Abbaugelände von OOO „Schachta Nr. 12“ (Schastliwzew et al. 2021; Kortschagina, Potapow und Schastliwzew 2022).

Damit ist das Vorhandensein einer Informationsinfrastruktur bestätigt, die technisch detaillierter war, als es die öffentlichen Jahresaggregate vermuten lassen. Die Publikationen legen jedoch weder die numerische Zeitreihe und Sensorconfiguration noch Kalibrierung, Dauer des tatsächlichen kontinuierlichen Betriebs oder zugriffsberechtigte Nutzergruppen offen. Der bestätigte Pilotstart darf daher weder ignoriert noch als Beleg eines langfristigen, für die Bevölkerung zugänglichen Monitorings behandelt werden.

3.6. Messungen vom 3. Dezember 2020

Belegkarte: Dokument

Datum: Dezember 2020 **Organisation:** Rospotrebnadsor **Dokument:** Antwort auf die Eingaben Natalia Zubkovas; der vollständige elektronische Text entspricht inhaltlich dem Schreiben Nr. 3007 vom 15. Dezember 2020. **Was es unmittelbar belegt:** adressbezogene Messungen vom 3. Dezember 2020 und die mitgeteilten Ergebnisse. **Was es nicht belegt:** Es erlaubt keine Zurechnung der gemessenen Konzentrationen zu einer einzigen Quelle; das Archiv enthält kein Ergebnis der Prüfung des Heizwerks Nr. 25. **Grenze hinsichtlich der Dokumentangaben:** Im vorhandenen DOC-Dokument sind Ausgangsnummer und Datumsfelder leer; die Angaben müssen mit dem versandten PDF oder mit E-Mail-Metadaten verglichen werden.

Der in einem persönlichen Archiv erhaltene vollständige elektronische Text der Antwort von Rospotrebnadsor, der inhaltlich dem Schreiben Nr. 3007 vom 15. Dezember 2020 entspricht, ermöglicht die Rekonstruktion einer der aussagekräftigsten Episoden. Im vorhandenen DOC-Dokument sind die Felder für Ausgangsnummer und Datum leer, weshalb die Dokumentangaben abschließend mit dem versandten PDF oder mit E-Mail-Metadaten verglichen werden müssen. Der Inhalt der Messungen ist vollständig erhalten.

Die Messungen wurden am 3. Dezember aufgrund von Eingaben Natalia Zubkovas durchgeführt. An der Kommunalnaja-Straße 15 wurden 0,7 mg/m³ Schwebstoffe gegenüber einer maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДКМ.р.; russischer Grenzwert) von 0,5 mg/m³ gemessen — das 1,4-Fache des Grenzwerts. Die Kohlenmonoxidkonzentration betrug 7,15 mg/m³ gegenüber dem einschlägigen Grenzwert von 5 mg/m³ — das 1,43-Fache des Grenzwerts (Rospotrebnadsor, Antwort auf die Eingaben Zubkovas, Dezember 2020; Anhang, Tabelle 6).

Die Antwort nennt außerdem Benzo[a]pyren-Werte an mehreren Messstellen. Numerisch liegen sie über der im Dokument angegebenen maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration. Ohne das vollständige Protokoll lassen sich jedoch weder die Dauer der Probenahme noch die Zulässigkeit eines Vergleichs einer Einzelprobe mit einem mittleren Tagesgrenzwert überprüfen. Das Vorhandensein der mitgeteilten Werte ist somit unmittelbar belegt; ihr Verhältnis zum Grenzwert kann dagegen nicht vorbehaltlos als nachgewiesene normative Überschreitung dargestellt werden.

In der Antwort hieß es, eine außerplanmäßige Prüfung des Heizwerks Nr. 25 werde vorbereitet. Im Archiv wurde kein Ergebnis dieser Prüfung gefunden.

Eine Woche später, am 10. und 11. Dezember, wurden vier Proben nahe der Grenze der Sanitärschutzzone von ООО „Schachta Nr. 12“ sowie an der Rasschtschupkina-Straße 3 entnommen. Laut amtlicher Antwort entsprachen die Ergebnisse den einschlägigen Grenzwerten; einzelne Konzentrationen, genaue Uhrzeiten und der Betriebszustand der Quellen wurden jedoch nicht mitgeteilt (Rospotrebnadsor, Antwort auf die Eingaben Zubkovas, Dezember 2020; Anhang, Tabelle 8).



Dokumentarfotografie. Fahrstraße innerhalb eines Kohletagebaus. Kisseljowsk, 2. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

Die beiden Episoden dürfen nicht auf die Formel reduziert werden: „Zuerst gab es eine Überschreitung, danach war wieder alles normal.“ Sie betrafen unterschiedliche Orte und Zeitpunkte sowie möglicherweise unterschiedliche Quellen und Bedingungen. Das zweite Ergebnis hebt das erste nicht auf und ist keine Wiederholungsprobe am selben Ort unter vergleichbaren Bedingungen.

Zusammen zeigen sie, dass das System eine einzelne Überschreitung feststellen konnte und der verfügbare Datensatz zugleich nicht erklären konnte, wie lange sie andauerte, welches Gebiet sie erfasste oder zu welchem abschließenden Ergebnis die aufsichtsbehördliche Reaktion führte.

3.7. Weitere Prüfungsepisoden

2012 wurden nach der Beschwerde einer Person aus der Omskaja-Straße 80 Messungen der Außen- und Innenluft auf fünf Stoffe gemeldet; Überschreitungen seien nicht festgestellt worden. Das ursprüngliche Schreiben, die Daten, numerischen Ergebnisse und der zeitliche Zusammenhang zwischen Probenahme und Sprengarbeiten wurden nicht gefunden (*Sibdepo* 2012; Anhang, Tabelle 8). Die Schlussfolgerung gilt für die entnommenen Proben, charakterisiert aber keine langfristige Exposition.

Im Dezember 2021 stellten Prüfungen nach Berichten über Smog und schwarzen Schnee unterschiedliche Verstöße an mehreren Anlagen fest: eine Nichteinhaltung bei Schwebstoffen beim kommunalen Unternehmen „Istok“, eine Überschreitung eines Emissionsgrenzwerts bei der zentralen Kohleaufbereitungsanlage „Krasnokamenskaja“ sowie weitere Verstöße. Über Ordnungswidrigkeitsverfahren und förmliche Beanstandungen wurde berichtet; der Quellenkorpus enthält jedoch weder die Primärprotokolle noch Angaben zur Umsetzung oder zu Wiederholungsmessungen (Staatsanwaltschaft der Oblast Kemerowo–Kusbass 2021; Anhang, Tabelle 8).

Bis März 2024 hatte eine aufgrund von Medien- und Internetveröffentlichungen eingeleitete Prüfung zur Probenahme an der Grenze der Sanitärschutzzone der Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“ und nahe der nächstgelegenen Wohnbebauung geführt. Die Staatsanwaltschaft berichtete über Schwebstoffe in Höhe des Zweifachen der einschlägigen maximal zulässigen Konzentration und teilte mit, einer Klage sei stattgegeben worden (Staatsanwaltschaft der Oblast Kemerowo–Kusbass 2024; Anhang, Tabelle 8).

Im November desselben Jahres berichtete Rosprirodnadsor, die Auswertung der vom Betreiber eingereichten Berichte habe keine Überschreitungen ergeben; zugleich wurde die Erteilung einer förmlichen Verwarnung bekanntgegeben (Ministerium für natürliche Ressourcen und Ökologie des Kusbass 2024; Anhang, Tabelle 8).

Diese Mitteilungen widersprechen einander nicht unmittelbar. Die erste betrifft physische gesundheitshygienische Proben in einer konkreten, noch nicht vollständig datierten Episode. Die zweite betrifft vor allem eine Dokumentenprüfung der Berichte zur betrieblichen Umweltkontrolle und des russischen Berichtsformulars 2-TP für 2023. Gegenstand, Zeitraum und Methode waren verschieden. Die knappe Aussage, es seien „keine Überschreitungen festgestellt“ worden, beschreibt nur das tatsächlich Geprüfte und darf nicht auf die Luft der gesamten Stadt erweitert werden.

Im Dezember 2024 lösten Fotos und Videos von dunklem Schnee in Afonino eine öffentlich angekündigte Prüfung unter Beteiligung der Staatsanwaltschaft, von Rospotrebnadsor und des Hygienezentrums aus. Mehrere Veröffentlichungen bestätigen, dass eine Reaktion eingeleitet wurde, gehen jedoch sämtlich auf dieselbe amtliche Mitteilung zurück. Ein Laborergebnis, eine Quellenzuordnung, ergriffene Maßnahmen oder eine Wiederholungsprüfung wurden nicht gefunden (Veröffentlichungen zur Prüfung in Afonino, Dezember 2024; Anhang, Tabelle 8).

3.8. Schwarzer Schnee und unabhängige Beobachtungen



Dokumentarfotografie. An Standorten der Kohleindustrie in Kiseljowsk. Foto: Smogman. Das Bild dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt es weder chemische Zusammensetzung noch Konzentration oder den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

Satellitenbeobachtung: vergleichbare Bildpaare

Veränderungen des Erscheinungsbildes der Schneedecke innerhalb eines Winters

- 22. Dezember 2021 — Sentinel-2A, Kachel 45UVV
- 8. Februar 2022 — Sentinel-2B, Kachel 45UVV
- 12. Dezember 2023 — Sentinel-2A, Kachel 45UVV
- 26. Januar 2024 — Sentinel-2B, Kachel 45UVV
- 29. Dezember 2025 — Sentinel-2B, Kachel 45UVV
- 14. Februar 2026 — Sentinel-2B, Kachel 45UVV

Drei Bildpaare innerhalb jeweils derselben Wintersaison zeigen dasselbe Gebiet von Kiseljowsk. Für alle Bilder gelten dieselben Grenzen: 86,3–86,95° östlicher Länge und 53,75–54,2° nördlicher Breite; Echtfarben; Sentinel-2 Level-2A. Veränderungen der Oberflächenreflexion und des Erscheinungsbildes sind unmittelbar sichtbar. Die Bilder allein bestimmen weder die chemische Zusammensetzung oder Herkunft der dunklen Flächen noch den Beitrag eines bestimmten Unternehmens.

Quelle: Enthält modifizierte Copernicus-Sentinel-Daten 2021–2026; Katalog Element 84 Earth Search. Bildaufbereitung durch die Autorinnen und Autoren.

Von Einwohnerinnen und Einwohnern sowie Medien erstellte Materialien bestätigen, dass dunkler Schnee keine isolierte, mit einer einzigen Autorin verbundene Geschichte war. Datierbare visuelle Belege betreffen mindestens die Jahre 2019, 2021, 2022 und 2024 (Verzeichnis der visuellen Quellen; Anhang, Tabelle 10). Ihre Beweiskraft ist unterschiedlich: Nicht jedes Bild ist präzise geolokalisiert, zwischen Aufnahme und Veröffentlichung kann Zeit liegen, und mehrere Medien übernehmen häufig dasselbe Video.

Am stärksten sind Episoden, in denen unabhängige Quellenklassen übereinstimmen. Eine wolkenfreie Sentinel-2-Szene vom 11. Februar 2019 zeigt eine räumlich ungleichmäßige Verdunkelung der Schneeoberfläche; Bodenaufnahmen vom 11. bis 15. Februar dokumentieren grau-schwarzen Schnee. Eine ähnliche zeitliche Übereinstimmung ist zwischen der Sentinel-2-Szene vom 8. Februar 2022 und einem am 9. Februar veröffentlichten Video belegt (Copernicus Sentinel-2, Szenen vom 11. Februar 2019 und 8. Februar 2022; Verzeichnis der visuellen Quellen). 2019 liegen die visuellen Belege außerdem zeitlich nahe bei Laborüberschreitungen, die im Gerichtsverfahren mit der Kohleaufbereitungsanlage „Tscherkassowskaja“ verbunden wurden.

Ein Satellitenbild bestimmt nicht die chemische Zusammensetzung eines Pixels: Seine Helligkeit wird von Schnee, offenem Boden, Vegetation, Schatten und industriellen Oberflächen beeinflusst. Dies ist eine Grenze der Satellitenmethode; sie entwertet die übrigen Belege nicht.

Folgende Elemente bilden einen übereinstimmenden Bestand unabhängiger Belege: neun im Mai und Juni 2020 betriebene Tagebaustandorte, Kohleaufbereitungsanlagen, Kohletransport und -umschlag, bekannte stauberzeugende Prozesse, die amtlich erfasste Masse fester Schadstoffe, instrumentell festgestellte Überschreitungen, Wiederholungen über mehrere Jahre, Bodenbilder verschiedener Urheber sowie zeitlich entsprechende Satellitenbeobachtungen.

Der untersuchte Quellenkorpus enthält keine beleggestützte Quelle außerhalb der Kohleindustrie von vergleichbarer Größenordnung, die Charakter, Geografie und Wiederholung des Phänomens gemeinsam erklären könnte. Der Ursprung der wiederkehrenden Verunreinigung der Schneedecke in Kiseljowsk in Tätigkeiten der Kohleindustrie ist durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt.

Diese Schlussfolgerung setzt keine chemische Analyse jeder einzelnen Schneeprobe voraus. Das Fehlen einer solchen Analyse bedeutet lediglich, dass die Zusammensetzung der betreffenden Probe nicht unmittelbar bestimmt wurde. Es macht nicht jede theoretisch denkbare Erklärung zu einer gleichermaßen gestützten Alternative.

Zugleich darf die allgemeine Herkunftsklasse nicht mit der individuellen Zurechnung verwechselt werden. Genaue chemische Zusammensetzung und Partikelgrößenverteilung der Ablagerung, Partikelkonzentration in der Atemluft und Beitrag jedes einzelnen Betreibers sind nicht für jede Episode festgestellt. Für die Kohleaufbereitungsanlage „Tscherkassowskaja“ wird der standortbezogene Zusammenhang im Februar 2019 durch zeitnahe Messungen und das Gerichtsurteil gestärkt. Für Afonino im Dezember 2024 wurde in den öffentlich zugänglichen Unterlagen keine bestimmte verursachende Anlage festgestellt. Diese engeren Unbekannten begründen keine Unsicherheit hinsichtlich des bereits belegten Ursprungs des wiederkehrenden Phänomens in Tätigkeiten der Kohleindustrie.

3.9. Was die Gesamtheit der Belege feststellt

Der Quellenkorpus erlaubt keine kontinuierliche Zeitreihe zur Luftqualität für ganz Kisseljowsk. Er trägt jedoch mehrere positive Schlussfolgerungen.

Erstens ging die industrielle Belastung mit messbaren Emissionen von Gesamtstaub und gasförmigen Schadstoffen einher. Überschreitungen bei Schwebstoffen wurden in unterschiedlichen Jahren und innerhalb verschiedener Messsysteme dokumentiert.

Zweitens wiederholten sich Episoden sichtbarer Verunreinigung der Schneedecke und werden durch unterschiedliche Quellenarten bestätigt. Ihr Ursprung in Tätigkeiten der Kohleindustrie ist durch die Gesamtheit der Belege festgestellt; die Verteilung der Beiträge auf einzelne Betreiber ist dagegen nicht bestimmt.

Drittens waren die räumlichen und zeitlichen Unterschiede erheblich. Ein Ergebnis für einen bestimmten Ort und ein bestimmtes Datum darf nicht auf die gesamte Stadt übertragen werden. Das Fehlen eines räumlich verteilten Messnetzes ist in einer Stadt mit zahlreichen Quellen und verschiedenartigen Stadtteilen besonders bedeutsam.

Viertens war das festgestellte System besser darin, einzelne Ereignisse und die ausgewiesene Emissionsmasse zu dokumentieren, als die chronische Exposition der Bevölkerung. Eine regelmäßige stadtweite Zeitreihe für PM10 oder PM2.5 wurde nicht festgestellt. Daher lässt sich nicht beweisgestützt berechnen, was die Bevölkerung verschiedener Stadtteile in welchen mittleren täglichen oder jährlichen Konzentrationen einatmete.

Die Schlussfolgerung dieses Kapitels lautet nicht, dass über die Luft in Kisseljowsk „nichts bekannt“ sei. Es ist genug bekannt, um eine erhöhte industrielle Belastung, tatsächliche Verschmutzungsepisoden und einzelne Proben festzustellen, die den einschlägigen Grenzwerten nicht entsprachen. Für eine kontinuierliche quantitative Rekonstruktion der Exposition reichen die Daten nicht aus. Dieses Defizit ist kein äußerer Vorbehalt, der der Untersuchung angefügt wird, sondern eines der wesentlichen Merkmale des untersuchten Informationssystems.

3A. Was über die Umgebungsluft in Kisseljowsk tatsächlich festgestellt wurde

Wie die Belege zu lesen sind

■ **Unmittelbar belegt** Ein Dokument, eine Messung oder eine Beobachtung hält die Tatsache unmittelbar fest.

◆ **Durch übereinstimmende unabhängige Belege belegt** Die Schlussfolgerung ergibt sich aus einer Gesamtheit wechselseitig übereinstimmender Quellen.

? **Grenze der Belegbarkeit** Die verfügbaren Informationen tragen keine weitergehende Schlussfolgerung.

Dieser Abschnitt führt die Schlussfolgerungen über die Luft selbst zusammen, nicht über die Dokumente als solche. Sie unterscheiden sich in ihrem Maßstab und in ihrer Beweiskraft: Einige betreffen eine bestimmte Adresse und Stunde, andere ein wiederkehrendes stadtweites Phänomen, wieder andere markieren die Grenze dessen, was bekannt ist. Eine lokale Messung wird daher nicht zur Beschreibung der gesamten Stadt gemacht; zugleich wird aus dem Fehlen einer stadtweiten Zeitreihe nicht geschlossen, dass keine Verschmutzung existierte.

3A.1. Unmittelbar belegte Tatsachen

Gemessene Schadstoffe

Schwebstoffe, Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Ruß und Benzo[a]pyren wurden in Kiseljowsk innerhalb verschiedener Datensätze gemessen, die kein einheitliches System bildeten. Betriebliche Programme und Projektprogramme einzelner Industrieanlagen enthielten jeweils eigene Listen von Schadstoffen und Messorten. Die Liste der Stoffe, die „irgendwann gemessen wurden“, ist daher umfangreicher als die Liste der Stoffe, die „regelmäßig in Wohngebieten gemessen wurden“. Die Aufnahme eines Parameters in ein Programm belegt nicht, dass dazu eine kontinuierliche öffentliche Zeitreihe existiert.

Dokumentierte Überschreitungen

Ein Gerichtsurteil zur Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja gibt drei Messergebnisse für Schwebstoffe aus dem Februar 2019 wieder. Am 14. Februar betrug die Konzentration in einem Wohngebiet $0,36 \text{ mg/m}^3$ beziehungsweise das 2,4-Fache der maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration (ПДКс.с.; russischer Grenzwert). Am 15. und 18. Februar lagen die Konzentrationen an der Grenze der sanitären Schutzzone bei $0,60$ beziehungsweise $0,69 \text{ mg/m}^3$ und damit beim 1,2- beziehungsweise 1,38-Fachen der maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДКм.п.; russischer Grenzwert). Dies ist ein unmittelbar dokumentarischer Beleg für Überschreitungen an den angegebenen Orten und Tagen. Es handelt sich nicht um eine Messung für die gesamte Stadt; auch lässt sich daraus nicht die durchschnittliche jährliche Exposition der Bevölkerung rekonstruieren.

Am 3. Dezember 2020 nahm Rospotrebnadzor nach der Beschwerde eines Einwohners Proben. Das Dokument vermerkt Dunst und einen schwachen nordwestlichen Wind von $0,1\text{--}0,6 \text{ m/s}$. In der Kommunalnaja-Straße 15 wurden für Schwebstoffe $0,70 \text{ mg/m}^3$ gemessen, bei einer maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration von $0,50 \text{ mg/m}^3$ — das 1,4-Fache des Grenzwerts. Für Kohlenmonoxid wurden $7,15 \text{ mg/m}^3$ gemessen, bei einem geltenden Grenzwert von 5 mg/m^3 — das 1,43-Fache des Grenzwerts. Diese Ergebnisse belegen unmittelbar Überschreitungen bei zwei Parametern an einem Wohnort während einer konkreten Episode mit schwacher Ausbreitung. Sie rechtfertigen weder die Zuordnung des Ergebnisses zu einer einzigen Quelle noch charakterisieren sie automatisch andere Stadtviertel.

Dieselbe Antwort berichtet von Überschreitungen bei Benzo[a]pyren an sechs Orten. Das vollständige Protokoll Nr. 43135 liegt im Quellenkorpus der Untersuchung nicht vor. Belegt ist daher der Inhalt der amtlichen Mitteilung der Behörde über die Überschreitungen; die verfügbare Kopie ermöglicht keine unabhängige Prüfung der Probenahmedauer, der Methode oder der Zulässigkeit des Vergleichs mit dem

Grenzwert. Dies ist nicht gleichbedeutend mit einer Verneinung der Überschreitung, verlangt aber die Unterscheidung zwischen einem von einer Behörde mitgeteilten Ergebnis und einem Ergebnis, das anhand des Primärprotokolls vollständig geprüft wurde.

Im Dezember 2021 berichteten öffentliche Materialien einer behördlichen Kontrolle über eine Nichteinhaltung bei Schwebstoffen im kommunalen Unternehmen Istok und über die Überschreitung eines Emissionsgrenzwerts an der zentralen Kohleaufbereitungsanlage Krasnokamenskaja. Im Jahr 2024 berichtete die Staatsanwaltschaft über Schwebstoffe in Höhe des Zweifachen der geltenden maximal zulässigen Konzentration an der Grenze der sanitären Schutzzone der Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“ und nahe der nächstgelegenen Wohnbebauung. In diesen Fällen liegen der Untersuchung die amtlichen öffentlichen Mitteilungen der Behörde über das Ergebnis vor, nicht jedoch die vollständigen primären Laborunterlagen. Belegt ist damit, dass eine Aufsichtsbehörde öffentlich eine Überschreitung festhielt; eine detaillierte erneute Prüfung der Messung wird durch den Umfang des veröffentlichten Materials begrenzt.

Emissionsmengen

Der staatliche Bericht von 2024 nennt für den Stadtkreis Kisseljowsk in den Jahren 2020–2024 eine jährliche Gesamtemissionsmenge aus stationären Quellen zwischen 16,282 und 22,335 Tausend Tonnen, darunter jährlich 5,869 bis 6,906 Tausend Tonnen feste Schadstoffe. Diese Zahlen belegen unmittelbar eine erhebliche erfasste Emissionslast und einen jährlichen Ausstoß fester Schadstoffe in einer Größenordnung von mehreren Tausend Tonnen.

Eine Tonne Emissionen ist jedoch keine Konzentration vor dem Haus eines Menschen. Die Bruttomasse zeigt weder, welcher Anteil ein bestimmtes Wohngebiet erreichte, noch die kurzfristige Konzentration oder die Dauer der Exposition. Die Emissionsreihe bestätigt das Vorhandensein von Quellen der Umweltbelastung, ersetzt aber keine Messungen der Luftqualität.

3A.2. Was durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt ist

Die wiederkehrende Partikelbelastung war kein Einzelereignis

Überschreitungen bei Schwebstoffen treten wiederholt in Materialien aus verschiedenen Jahren, an verschiedenen Orten und aus verschiedenen institutionellen Systemen auf: im Gerichtsurteil zu den Ereignissen vom Februar 2019, in der Antwort von Rospotrebnadzor zu den Messungen vom Dezember 2020 sowie in öffentlichen Mitteilungen über Kontrollen in den Jahren 2021 und 2024. Hinzu kommen amtliche Angaben zu jährlichen Emissionen von mehreren Tausend Tonnen fester Schadstoffe, datierte Fotografien und Videos von Einwohnern sowie räumliche Beobachtungen verunreinigter Schneedecken.

In ihrer Gesamtheit belegen diese Nachweise, dass die Partikelbelastung in Kisseljowsk ein wiederkehrendes Umweltproblem und keine einzelne zufällige Überschreitung war. Sie erlauben weder die Berechnung der Jahresmittelkonzentration in jedem Stadtviertel noch des Anteils der Bevölkerung, der einer bestimmten Belastung ausgesetzt war. Dafür wäre eine vergleichbare, kontinuierliche stadtweite Zeitreihe erforderlich, die nicht vorhanden ist.

Kohleindustrieller Ursprung der wiederkehrenden Schneeverunreinigung

Bodengestützte Fotografien und Videos aus mehreren Jahren zeigen eine wiederkehrende Verdunkelung des Schnees in verschiedenen Teilen Kiseljowsks. Die Ereignisse wurden nicht nur von einer Person und nicht nur in einem Jahr dokumentiert. Sentinel-2-Szenen vom 11. Februar 2019 und 8. Februar 2022 liefern einen unabhängigen räumlichen Kontext und entsprechen zeitlich den bodengestützten Materialien aus diesen Zeiträumen.

Zum industriellen Umfeld der Stadt gehörten im Mai und Juni 2020 neun betriebene Kohletagebaustätten, Kohleaufbereitungsanlagen, Kohletransport und -umschlag sowie weitere stauberzeugende industrielle Prozesse. Staatliche Berichte verzeichnen jährliche Emissionen fester Schadstoffe in einer Größenordnung von mehreren Tausend Tonnen; instrumentelle Messungen an einzelnen Tagen hielten Überschreitungen bei Schwebstoffen fest.

Diese Beleglinien sind keine Wiederholungen eines einzigen Berichts. Sie umfassen Industriestatistiken, instrumentelle Ergebnisse, Gerichts- und Aufsichtsmaterialien, bodengestützte Beobachtungen verschiedener Urheber sowie Satellitenbilder. Im untersuchten Quellenbestand wurde keine durch Belege gestützte, nicht mit der Kohleindustrie verbundene Alternative gefunden, die Ausmaß, räumliche Verteilung und Wiederkehr des Phänomens zusammen erklären könnte.

Der kohleindustrielle Ursprung der wiederkehrenden Verunreinigung der Schneedecke in Kiseljowsk ist damit durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt. Dass nicht für jede einzelne Schneeprobe eine chemische Analyse vorliegt, widerlegt diese Schlussfolgerung nicht; es bedeutet, dass die Zusammensetzung der jeweiligen Probe nicht unmittelbar bestimmt wurde.

Gleichzeitig sind die genaue chemische Zusammensetzung und Korngrößenverteilung der Verunreinigung in jeder einzelnen Episode, die Partikelkonzentration in der von den Menschen eingeatmeten Luft und der Beitrag jedes einzelnen Betreibers nicht festgestellt. Die Zuordnung zur allgemeinen Klasse des Phänomens und die Zuordnung zu einer einzelnen Quelle sind unterschiedliche Beweisaufgaben. So wird der Zusammenhang mit der Umgebung der Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja während der Episode im Februar 2019 durch zeitnahe Messungen gestützt, während für Afonino im Dezember 2024 in den öffentlichen Materialien keine bestimmte Quellanlage festgestellt wurde.

3A.3. Was über gasförmige Schadstoffe bekannt ist

Eine Überschreitung bei Kohlenmonoxid in der Kommunalnaja-Straße 15 am 3. Dezember 2020 ist unmittelbar dokumentiert. Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid wurden während derselben Episode gemessen, doch der verfügbare Text berichtet für sie von keinen Überschreitungen. Die amtliche Emissionsberichterstattung für stationäre Quellen bestätigt Emissionen von Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen und Kohlenwasserstoffen.

Zusammengenommen belegen diese Daten das Vorhandensein gasförmiger Schadstoffe innerhalb der industriellen Belastungsstruktur sowie eine aufsichtsrechtlich relevante Episode mit Kohlenmonoxid. Sie ermöglichen keine Chronologie der Konzentrationen gasförmiger Schadstoffe in der Umgebungsluft der Wohngebiete der Stadt. Es gibt weder eine Grundlage dafür, das Ergebnis aus der Kommunalnaja-Straße auf

ganz Kisseljowsk zu übertragen, noch dafür, aus dem Fehlen weiterer in den Quellen gefundener Überschreitungen zu schließen, dass andernorts keine chronische oder kurzfristige Belastung durch gasförmige Schadstoffe bestand.

3A.4. Welche Gebiete durch Daten repräsentiert sind

Am besten dokumentiert sind einzelne Punkte, die Gegenstand einer Beschwerde, Kontrolle, Projektbewertung oder betrieblichen Überwachung wurden: die Kommunalnaja-Straße, die Umgebung der Druschby-Straße, die Tulsckaja-Straße, die Kasanskaja-Straße nahe dem Heizwerk Nr. 25, die Zone der Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja, die Umgebung der Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“ sowie mehrere weitere Adressen. Ihre Repräsentativität ist lokal und hängt vom Zweck der Probenahme ab.

Eine Messung an einem Wohnort beantwortet eine Frage über die Luft an diesem Ort und zu diesem Zeitpunkt unter den damals herrschenden meteorologischen Bedingungen. Eine Messung an der Grenze einer sanitären Schutzzone betrifft ein anderes rechtliches und räumliches Objekt. Eine Messstelle der betrieblichen Umweltkontrolle beschreibt die Einhaltung des Programms dieses Betreibers, ersetzt aber keine städtische Messstation. Die Ergebnisse lassen sich als Teile eines größeren Bildes vergleichen, können jedoch nicht mechanisch zu einer einheitlichen stadtweiten Zeitreihe gemittelt werden.

Große Teile des Stadtgebiets sind in regelmäßigen öffentlichen Messungen praktisch nicht repräsentiert. Selbst Stadtviertel, die in Beschwerden oder visuellen Belegen vorkommen, werden durch Episoden und nicht durch eine kontinuierliche Reihe abgebildet. Krasny Kamen, das Einwohner als besser belüftetes und vergleichsweise sauberes Stadtviertel beschreiben, kann ohne systematische vergleichbare Messungen nicht als Kontrollbeschreibung für die gesamte Stadt dienen. Es ist eine wertvolle räumliche Hypothese und ein Zeugnis, aber keine fertige quantitative Reihe.



Dokumentarfotografie. Dunkle Bereiche der Schneeoberfläche in einer industriell veränderten Landschaft. Kiseljowsk, 27. April 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

3A.5. Zentrale Grenze der Belegbarkeit

In den amtlichen Bezugsjahren 2008, 2011, 2020, 2023 und 2024 gab es in Kiseljowsk keine stationäre Messstelle des staatlichen Netzes zur Überwachung der Luftverschmutzung. Im Jahr 2020 erklärte das Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring ausdrücklich, dass in der Stadt beziehungsweise im Stadtkreis keine regelmäßigen Beobachtungen durchgeführt würden und Hintergrundkonzentrationen für Zwecke der Emissionsregulierung berechnet worden seien.

Einzelne Messungen im Rahmen des sozialhygienischen Monitorings, der behördlichen Aufsicht und der betrieblichen Umweltkontrolle existierten, dienten jedoch unterschiedlichen Zwecken, wurden jedoch an unterschiedlichen Orten vorgenommen und folgten unterschiedlichen Programmen. Sie bildeten keine offene und vergleichbare stadtweite Zeitreihe. Die verfügbaren Daten belegen daher nicht zuverlässig:

- die Jahresmittel- und Langzeitkonzentrationen der wichtigsten Schadstoffe in Wohngebieten;
- Häufigkeit, Dauer und saisonale Verteilung schwerer Episoden;
- die räumliche Exposition verschiedener Stadtviertel und Bevölkerungsgruppen;
- den Beitrag jedes Betreibers und jeder Quellenart zur Konzentration vor einem bestimmten Wohnhaus;
- mit einer einheitlichen Methodik gemessene Veränderungen der Luftqualität;

-
- PM10- und PM2,5-Konzentrationen in Form einer vollständigen, öffentlichen und stadtweiten Zeitreihe.

Dies ist keine Liste von Phänomenen, die nicht existierten. Es ist eine Liste von Fragen, auf die das Beobachtungs- und öffentliche Datensystem keine evidenzbasierte Antwort liefert.

3A.6. Zusammenfassende Schlussfolgerung

Die verfügbaren Belege tragen eine weitergehende Schlussfolgerung als „über die Luft in Kiseljowsk ist nichts bekannt“. Einzelne Überschreitungen bei Schwebstoffen und Kohlenmonoxid sind unmittelbar belegt; Überschreitungen bei Benzo[a]pyren und die Ergebnisse anderer behördlicher Messungen wurden amtlich mitgeteilt; und die Emissionsberichterstattung verzeichnet eine anhaltende jährliche Masse fester und gasförmiger Schadstoffe in einer Größenordnung von mehreren Tausend Tonnen.

Eine wiederkehrende Partikelbelastung und der kohleindustrielle Ursprung des langfristigen Phänomens verunreinigten Schnees sind durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt.

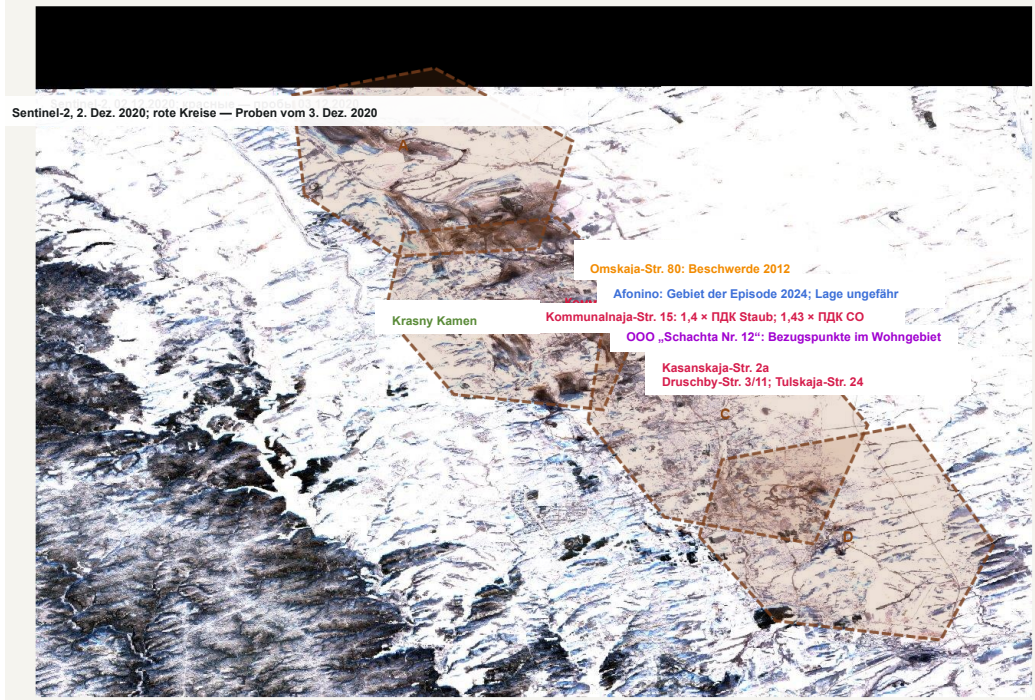
Die Belege ergeben jedoch kein vollständiges Bild der Luft, die die Einwohner täglich einatmeten. Sie zeigen tatsächliche Episoden und wiederkehrende Anzeichen einer Einwirkung, während das Beobachtungssystem deren stadtweite Häufigkeit, Dauer, räumliche Verteilung und die langfristige Exposition der Bevölkerung offenlässt.

Die präzise Schlussfolgerung besteht daher nicht in einer Wahl zwischen „Verschmutzung ist überall und zu jeder Zeit bewiesen“ und „Verschmutzung wurde nicht festgestellt“. Verschmutzung und Überschreitungen sind an bestimmten Orten und Tagen dokumentiert. Der wiederkehrende kohleindustrielle Charakter des Partikelphänomens ist durch die Gesamtheit der Belege festgestellt. Das quantitative Ausmaß der chronischen Einwirkung in den verschiedenen Stadtvierteln lässt sich aus den verfügbaren öffentlichen Daten nicht rekonstruieren.

Beweiskarte

Kisseljowsk: Industriegebiet, Wohngebiete und Orte mit Daten zur Luft

Sentinel-2-Grundbild, 2. Dezember 2020. Adresskoordinaten: OSM Nominatim; Genauigkeit durch Symbole gekennzeichnet.



So ist die Karte zu lesen

Rot — adressbezogene Probe, 3. Dez. 2020
Orange — Adresse einer Beschwerde
Blau gestrichelt — Episodengebiet, kein Aufnahmeort
Violett gestrichelt — Bezugspunkte im Wohngebiet
Grün — Vergleichsgebiet, keine Luftprobe

Was das Grundbild zeigt

Helle Flächen sind Schnee.
Dunkle und braune Bereiche sind räumlich heterogener offener Boden, industriell beeinträchtigte Flächen, Schatten und verunreinigter Schnee. Das Satellitenbild bestimmt nicht die chemische Zusammensetzung.

Nicht als genaue Orte eingetragen

- Anlage Tscherkassowskaja und ihre Schutzzone: Koordinaten nicht bestätigt.
- Rasschtschupkina-Str. 3: Geokodierung ohne Ergebnis.
- Grenzen von neun Tagebauen und ihrer Schutzzonen: keine einheitlich überprüfte Geometrie der Anlagen für 2020 im Archiv gefunden.
- Genauer Aufnahmeort des Videos aus Afonino.

Ein fehlender Marker bedeutet fehlende verlässliche Koordinaten; er bedeutet nicht, dass ein Objekt oder Ereignis fehlt.

Beweisbedeutung

Bekannte Messungen bilden lokale Gruppen, kein gleichmäßig verteiltes Netz. Die Karte überträgt Ergebnisse eines Orts nicht auf die ganze Stadt. Sie zeigt, warum eine heterogene Industriestadt eine regelmäßige, räumlich verteilte Beobachtung braucht.

Abbildung — Beweiskarte des dritten Prüfdurchgangs. Keine Karte von Lizenzflächen oder sanitären Schutzzonen.

Quellen: Sentinel-2 L2A S2B_45UVV_20201202_0_L2A; Rospotrebnadsor-Antwort zu Proben vom 3. Dez. 2020; OSM Nominatim, geprüft 2. Sep. 2026; Tabelle 50.

Industrieller Kontext, Mai–Juni 2020

Dokumentiert sind neun betriebene Tagebaue: Kisseljowski; Poljany; Lugowoje; Invest-Uglesbyl / Juschny; ООО „Schachta Nr. 12“; Oktjabrski; Wachruschewskoje-Feld des Tagebaus Krasnobrodski; Abschnitt Koksowy; und Karagailinskoje. Die Umrisse A–D zeigen nur visuell unterscheidbare offene Industrie- oder beeinträchtigte Flächen. Sie werden nicht den neun Betreibern zugeordnet, da keine einheitlich überprüfte Anlagengeometrie für 2020 im Archiv gefunden wurde.

Beweisergebnis: Quellen und Wohngebiete sind räumlich verflochten; Messungen bilden lokale Gruppen. Unbekannte genaue Anlagen- und Schutzzonengeometrien begrenzen die Zuordnung, widerlegen aber nicht den belegten Umfang des Tagebaus.

Beweiskarte: Industriegebiet, Bezugspunkte in Wohngebieten und bekannte Orte mit Daten zur Umgebungsluft.

Beweiskarte: Industriegebiet, Bezugspunkte in Wohngebieten und bekannte Orte mit Daten zur Umgebungsluft. Genaue, ungefähre und nur auf Stadtteilebene bekannte Positionen werden in der Karte selbst unterschieden. Das Fehlen eines Datenpunkts bedeutet nicht, dass in diesem Gebiet zufriedenstellende Umweltbedingungen herrschen.

Abbildung 1. Beweiskarte. Die Umrisse A–D zeigen sichtbare offene Industrieflächen oder beeinträchtigte Flächen, nicht die Grenzen von Betriebsgenehmigungen. Quellen und Einschränkungen zu den Koordinaten sind in der Datei `КАРТА_ДАННЫЕ.csv` aufgeführt.

4A. 2019: Wie ein formal korrekter Gesamtwert ein lokales Ereignis verdecken kann

Vergleich zweier Datensätze

0 %

Aggregierter Indikator Anteil der Proben mit Überschreitung eines Grenzwerts in der gesundheitsbezogenen Berichterstattung für 2019

UND GLEICHZEITIG

Das 2,4-Fache der ПДКс.с.

Lokale Messung Schwebstoffe an einem Wohnort, Februar 2019

Dies ist kein Gegensatz von „Unwahrheit und Wahrheit“. Der aggregierte Indikator und die lokal dokumentierte Überschreitung gehören zu unterschiedlichen Programmen und Datensätzen. Solange die Struktur des Aggregats nicht offengelegt wird, kann ein Einwohner das vollständige dokumentierte Bild nicht erkennen.

Die staatliche Übersichtstabelle berichtet, dass 0 % der 2019 in Kiseljowsk untersuchten Umgebungsluftproben eine maximal zulässige Konzentration (ПДК; russischer Grenzwert) überschritten. Für den Februar desselben Jahres gibt ein Gerichtsurteil zur Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja drei Überschreitungen bei Schwebstoffen wieder: eine an einem Wohnort und zwei an der Grenze der sanitären Schutzzone.

Auf den ersten Blick erscheinen beide Aussagen unvereinbar. Bevor jedoch eine von ihnen für falsch erklärt wird, muss festgestellt werden, was genau gezählt wurde.

Welche Datensätze verglichen werden

Der Wert von 0 % ist ein Jahresaggregat aus dem sozialhygienischen Monitoring. Die veröffentlichte Tabellenzeile auf Stadtebene nennt weder Adressen, Daten, Schadstoffe und Zahl der Proben noch die Regeln, nach denen Ergebnisse in den Nenner aufgenommen wurden. Daher bedeutet 0 % lediglich, dass unter den in dieses konkrete Aggregat einbezogenen Proben keine Überschreitungen lagen — oder dass der Prozentsatz auf null gerundet wurde. Dies ist nicht gleichbedeutend mit der Aussage, dass im gesamten Jahr 2019 nirgendwo in Kiseljowsk eine Überschreitung festgestellt wurde.

Der zweite Datensatz enthält Ergebnisse einer konkreten, in einem Gerichtsverfahren dokumentierten Episode. Das Gerichtsurteil nennt für einen Parameter am 14., 15. und 18. Februar drei Werte:

- 0,36 mg/m³ in einem Wohngebiet bei einer maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration (ПДК_{с.с.}; russischer Grenzwert) von 0,15 mg/m³;
- 0,60 und 0,69 mg/m³ an der Grenze der sanitären Schutzzone bei einer maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДК_{м.п.}; russischer Grenzwert) von 0,50 mg/m³.

Diese Daten dienen einem anderen Zweck, bezogen sich auf einen anderen Raum und gehörten wahrscheinlich zu einem anderen Berichtssystem als die jährliche gesundheitsbezogene Tabellenzeile.

Die verfügbaren Materialien belegen nicht, ob die drei Ergebnisse vom Februar in den Nenner des Jahresindikators eingingen. Es gibt mehrere inhaltlich plausible, aber nicht überprüfte Erklärungen: unterschiedliche staatliche Datensätze, unterschiedliche Programme, der Ausschluss von Messstellen an den Grenzen sanitärer Schutzzone aus dem städtischen gesundheitsbezogenen Aggregat oder andere Zählregeln. Ohne Methodik und zugrunde liegende Tabelle darf keine davon als festgestellt dargestellt werden.

Was die Einwohner erhalten

Beide Aussagen können innerhalb der Grenzen ihres jeweiligen Datensatzes formal korrekt sein. Ihre Informationswirkung ist jedoch nicht symmetrisch. Eine Tabellenzeile mit „0 %“ ohne Nenner oder räumliche Abgrenzung wirkt wie eine Beschreibung der Stadt für das gesamte Jahr. Die in einem Gerichtsverfahren dokumentierte lokale Episode mit drei Überschreitungen verbleibt in einer Gerichtsakte und bleibt für Leser des Aggregats unsichtbar.

Wer nur die amtliche Übersicht heranzieht, könnte sich daher ein wesentlich günstigeres Bild machen als jemand, dem beide Quellen zugänglich sind.

Der Vergleich belegt unmittelbar folgende Informationswirkung: Der veröffentlichte Indikator von 0 % umfasste nicht alle im Jahr 2019 dokumentierten und aus einem anderen amtlichen Datensatz bekannten Überschreitungen — oder legte sie zumindest nicht offen. Er belegt nicht, dass es in jenem Jahr keine Luftverschmutzung in der Stadt gab.

Nicht festgestellt bleibt, warum die Abweichung entstand und ob das Aggregat bewusst auf diese Weise gebildet wurde. Für eine Antwort wären die zugrunde liegende Stichprobe, die Methode zur Bildung des Nenners und eine dokumentierte Darstellung erforderlich, wie die drei Februarergebnisse das Berichtssystem

durchliefen.

Der Fall belegt nicht zwingend, dass die amtlichen Informationen falsch waren. Er zeigt, dass eine formal korrekte Aggregation einen unvollständigen Eindruck erzeugen kann, wenn der Geltungsbereich eines Indikators dem gewöhnlichen Leser nicht erklärt wird.

4. Waren die Informationen für gewöhnliche Einwohner Kisseljowsks zugänglich?

4.1. Zugänglichkeit als eigenständige Eigenschaft von Daten

Umweltinformationen können existieren und für die Öffentlichkeit dennoch praktisch unzugänglich bleiben. Ein Labor verwahrt ein Protokoll, ein Betreiber ein Journal der betrieblichen Umweltkontrolle, eine Behörde Tabellenzeilen aus dem sozialhygienischen Monitoring und eine Statistikbehörde Formulare der Emissionsberichterstattung. Einwohner können diese Daten nur nutzen, wenn sie wissen, dass sie existieren, sie rechtzeitig auffinden können, ihren räumlichen und zeitlichen Geltungsbereich verstehen und überprüfen können, was die veröffentlichten Zahlen bedeuten.

Dieses Kapitel wendet deshalb vier aufeinanderfolgende Kriterien der Zugänglichkeit an:

1. **Physische Zugänglichkeit:** Wurde das Ergebnis veröffentlicht oder ließ es sich ohne ein eigenes Forschungsprojekt beschaffen?
2. **Rechtzeitigkeit:** War es verfügbar, als die Information das Verhalten und die öffentliche Kontrolle beeinflussen konnte, und nicht erst Jahre später?
3. **Verständlichkeit:** Konnten Nichtfachleute Ort, Zeit, Schadstoff, Grenzwert und Bedeutung des Ergebnisses erkennen?
4. **Überprüfbarkeit:** Legte die veröffentlichte Information Methode, Primärwerte und Grenzen der Schlussfolgerung offen?

Die Existenz eines amtlichen Dokuments erfüllt diese Kriterien nicht automatisch. Ein online verfügbarer staatlicher Bericht ist physisch zugänglich; eine Tabellenzeile „Anteil der Proben über ПДК: 0 %“ ohne Zahl und Adressen der Proben sagt einem Einwohner jedoch nichts über die Luft vor seinem Haus. Umgekehrt kann ein Beitrag eines Einwohners in sozialen Medien zugänglich und zeitnah sein, ohne eine chemische oder quantitative Bewertung zu liefern.

4.2. Welche Informationswege existierten

Einwohner konnten Informationen aus regionalen staatlichen und gesundheitsbezogenen Berichten, kurzen Behördenmitteilungen, Antworten auf eigene Beschwerden, Unterlagen öffentlicher Anhörungen sowie Veröffentlichungen der Stadtverwaltung und der Medien erhalten. Einzelne Ergebnisse wurden durch

Gerichtsverfahren oder Mitteilungen der Staatsanwaltschaft bekannt. Industriebetreiber legten einige Informationen in Umweltverträglichkeitsprüfungen und öffentlichen Anhörungen offen. Einwohner machten außerdem direkte Beobachtungen und teilten Fotografien und Videos.

Diese verschiedenen Wege bildeten keinen einheitlichen Zugangspunkt. Unterschiedliche Organisationen veröffentlichten Quellen in unterschiedlichen Formaten und mit unterschiedlichen Verzögerungen. Um eine einzige Episode zu rekonstruieren, musste diese Untersuchung ein amtliches Schreiben, Projektunterlagen, Medienberichte, Gerichtsurteile und archivierte Kopien verschwundener Webseiten zusammenführen. Einem gewöhnlichen Einwohner stand zum Zeitpunkt des Ereignisses ein solcher rückblickend zusammengestellter Korpus nicht zur Verfügung.

4.3. Staatliche Berichte: eine zugängliche Zusammenfassung ohne den nötigen Kontext

Regionale Berichte lieferten zwei wichtige Arten von Informationen: die Masse der Emissionen aus stationären Quellen nach Kommune und den Anteil gesundheitsbezogener Proben oberhalb einer maximal zulässigen Konzentration. Beide Indikatoren konnten öffentlich sein; keiner beantwortete jedoch unmittelbar die Frage: „Wie ist die Luft jetzt oder üblicherweise in meinem Stadtviertel?“

Die Emissionsmasse wurde in Tausend Tonnen pro Jahr angegeben. Sie zeigte weder Konzentrationen und Wirkungsorte noch Betriebsbedingungen der Quellen oder den Beitrag des Verkehrs und diffuser Staubemissionen. Die städtische Tabellenzeile zum Anteil der Proben über ПДК nannte weder Anzahl, Adressen und Daten der Proben noch die Schadstoffe. Eine richtige Auslegung verlangte von Einwohnern, zwischen Emissionen und Konzentrationen sowie zwischen dem Anteil der entnommenen Proben und dem Zeitanteil mit vorhandener Verschmutzung zu unterscheiden. Die Übersichtstabellen übersetzten diese Unterschiede nicht in eine verständliche Beschreibung auf Stadtteilebene.

Das Beispiel von 2019 ist besonders aussagekräftig. Das amtliche Jahresaggregat weist 0 % der Proben über ПДК aus, während ein Gerichtsurteil für den Februar desselben Jahres drei Überschreitungen bei Schwebstoffen im Zusammenhang mit der Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja festhält. Der verfügbare Korpus belegt nicht, warum diese Ergebnisse im Aggregat nicht sichtbar wurden. Für Einwohner konnte die abschließende Tabellenzeile ohne Beschreibung der Stichprobe jedoch den Eindruck erwecken, im gesamten Jahr seien keine Probleme festgestellt worden, während die detailliertere Verfahrensquelle für eine konkrete Episode das Gegenteil zeigt.

4.4. Antwort auf eine Beschwerde: Informationen nur für einen aktiv handelnden Antragsteller

Der in einem persönlichen Archiv erhaltene vollständige elektronische Text der Antwort von Rospotrebnadzor, der inhaltlich dem Schreiben Nr. 3007 vom 15. Dezember 2020 entspricht, enthielt konkrete Adressen, Schadstoffe, Ergebnisse und Angaben zu den beabsichtigten Folgemaßnahmen der Behörde. Im verfügbaren DOC-Dokument sind die Felder des ausgehenden Schreibens leer; sie müssen mit der tatsächlich versandten Endfassung verglichen werden. Dieser Text ist wesentlich informativer als das Jahresaggregat.

Diese Detailtiefe entstand jedoch erst nach Beschwerden von Natalia Zubkova und wurde der Antragstellerin übermittelt. Der Korpus enthält keinen Beleg dafür, dass die vollständige Antwort gleichzeitig für alle Einwohner der Stadt veröffentlicht wurde. Selbst die Antragstellerin erhielt nicht das vollständige Laborpaket. Das Schreiben nennt die Protokolle Nr. 11485 und 43135, doch die Protokolle selbst — mit Probenahmezeiten, Methoden, Nachweisgrenzen und weiteren Einzelheiten — fehlen im Archiv. Bei Benzo[a]pyren verhindert dies die Überprüfung des Vergleichs mit dem Grenzwert. Zur Ankündigung, eine Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 werde vorbereitet, wurde in den Quellen kein Ergebnis dieser Kontrolle gefunden.

Eine Beschwerde konnte somit ein wichtiges Wissensfragment hervorbringen; der Zugang hing jedoch von individueller Initiative ab, und das Ergebnis wurde nicht Teil einer öffentlichen Chronik des Ereignisses. Ein anderer Einwohner konnte keine städtische Zeitreihe öffnen und darin die Messungen vom 3. Dezember als Teil des Gesamtbildes sehen.

4.5. Betriebliche Umweltkontrolle: vorhandene Daten ohne stadtweiten Zugang

Das Kontrollprogramm von ООО „Schachta Nr. 12“ verdeutlicht besonders den Unterschied zwischen Existenz und Zugänglichkeit von Daten. Das Programm umfasste mehrere Messorte, routinemäßige Probenahmen und Kontrollen während Sprengarbeiten. Die Entwickler berichteten gesondert über Tests eines automatisierten Systems im Oktober 2019 und dessen Übergang in einen langfristigen Probebetrieb im Jahr 2020; dabei wurden Staubpartikelkonzentrationen und meteorologische Parameter alle 20 Minuten gemessen. Mindestens ein Testdatensatz existierte somit; während des Probebetriebs könnte eine erheblich detailliertere Reihe als die regionalen Jahrestabellen entstanden sein.

Öffentlich zugänglich waren jedoch lediglich eine Übersichtstabelle für 2018 innerhalb der Umweltverträglichkeitsprüfung, Beschreibungen des Programms bei Anhörungen und wissenschaftliche Berichte über das technische System. Die vollständige Konzentrationsreihe, der Kalender, Daten zu Sprengungen und das Archiv des automatisierten Systems wurden öffentlich nicht gefunden. Der Hinweis der Entwickler auf eine mögliche Auswertung des Archivs als Reaktion auf öffentliche Anfragen ist nicht gleichbedeutend mit einer nachgewiesenen offenen Veröffentlichung: Zur tatsächlichen Offenlegung, zum berechtigten Nutzerkreis oder zum Zeitraum des realen Betriebs wurden keine Belege festgestellt.

Im November 2024 berichtete Rosprirodnadsor, es habe den Bericht des Betreibers zur betrieblichen Umweltkontrolle und das russische Berichtsformular 2-TP für 2023 ausgewertet. Dies bestätigt, dass die Berichterstattung existierte und der Aufsichtsbehörde vorgelegt wurde. Die Mitteilung selbst legt jedoch weder den Bericht noch Messorte, Konzentrationen oder die Grundlage der ausgesprochenen förmlichen Verwarnung offen. Staat und Betreiber verfügten über Daten, die in der öffentlichen Mitteilung nicht hinreichend zugänglich gemacht wurden, um die Schlussfolgerung unabhängig zu überprüfen.



Dokumentarfotografie. Wohnstraße in Kisseljowsk, 29. Juli 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

4.6. Konnten Einwohner etwas über die Luft in ihrem eigenen Stadtviertel erfahren?

Zur Beantwortung dieser Frage wäre ein Netz von Messorten erforderlich, das Vergleiche zwischen Stadtvierteln im Zeitverlauf ermöglicht. In den gefundenen öffentlichen Daten existiert kein solches Netz. In den bestätigten Bezugsjahren fehlte eine stationäre Messstelle des staatlichen Netzes. Die gesundheitsbezogenen Aggregate nannten keine Adressen. Die betriebliche Umweltkontrolle charakterisierte die Zonen einzelner Industrieanlagen. Einmalige Kontrollen wurden dort durchgeführt, wo eine Beschwerde, eine Auseinandersetzung oder eine konkrete Aufsichtsaufgabe bestand.

Die Karte der Messungen vom Dezember 2020 zeigt mehrere Adressen, überwiegend im zentralen und östlichen Teil der Stadt. Sie bietet keine Grundlage dafür, das Ergebnis auf Krasny Kamen oder andere nicht repräsentierte Stadtviertel zu übertragen. Ebenso gilt die Umkehrung: Eine möglicherweise sauberere Luft auf den exponierten Höhen von Krasny Kamen belegt keine zufriedenstellenden Bedingungen in Stadtvierteln nahe intensiver Betriebe und Transportwege.

Ein Einwohner konnte somit das Ergebnis einer Probe an einer bestimmten Adresse erfahren, sofern dort eine Probe genommen und das Ergebnis mitgeteilt wurde. Im bestehenden öffentlichen System konnte er sein Stadtviertel weder mit anderen vergleichen noch ein typisches Tages- oder Saisonprofil bestimmen oder

überprüfen, wie sich die Bedingungen nach Änderungen der betrieblichen Tätigkeit entwickelten.

4.7. Waren Informationen über Überschreitungen und Quellen zugänglich?

Informationen über Überschreitungen wurden gelegentlich veröffentlicht — in amtlichen Antworten, Mitteilungen der Staatsanwaltschaft und Gerichtsurteilen. Die Veröffentlichung betraf gewöhnlich eine einzelne Episode. Vollständige Protokolle begleiteten kurze Mitteilungen nur selten. Aussagen wie „eine Überschreitung wurde festgestellt“ oder „es wurden keine Überschreitungen festgestellt“ wirkten ohne Orte, Zeiten oder Methoden symmetrisch, obwohl sie grundlegend unterschiedliche Kontrollen betreffen konnten.

Die Identifizierung einer Quelle erforderte einen noch umfangreicheren Datensatz: Betriebsbedingungen, Windrichtung, Zusammensetzung der Emissionen und einen räumlichen Vergleich. Im Fall der Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja wurde der Zusammenhang in einem Gerichtsverfahren bestätigt. Während der Episode vom 3. Dezember 2020 führte die Messung in der Kommunalnaja-Straße 15 zur Vorbereitung einer Kontrolle des Heizwerks Nr. 25; die gefundenen Daten schließen die Kausalkette jedoch nicht. Für die meisten Ereignisse mit schwarzem Schnee stützen die Belege insgesamt einen kohleindustriellen Ursprung, erlauben aber keine Aufteilung der Beiträge auf einzelne Betreiber.

Gewöhnlichen Einwohnern standen folglich stärkere Informationen über die Existenz eines allgemeinen industriellen Problems zur Verfügung als über die rechtlich und quantitativ festgestellte Quelle jeder einzelnen Episode.

4.8. Abschließende Antwort zur Zugänglichkeit

Ein gewöhnlicher Einwohner Kisseljowsks hatte keinen Zugang zu ausreichenden Informationen, um den Zustand der Umgebungsluft an seinem Wohnort genau zu kennen.

Diese Schlussfolgerung bedeutet nicht, dass überhaupt keine Informationen existierten. Einwohner konnten Verschmutzung beobachten, Jahresaggregate lesen, einzelne Berichte über Kontrollen sehen und nach Einreichung einer Beschwerde eine ausführlichere Antwort erhalten. Die Unzulänglichkeit bestand im Fehlen einer öffentlich zugänglichen Verbindung von vier Elementen: regelmäßige Messungen, Details auf Stadtteilebene, Primärergebnisse und eine vollständige Chronik der behördlichen Reaktion.

Die verfügbaren Informationen ermöglichten es den Einwohnern daher, einzelne Tatsachen zu erfahren, nicht aber ein überprüfbares Bild von Zusammensetzung, Konzentrationen und Dauer der Exposition zu erstellen.

5. Karte der Informationslücken

5.1. Lücken müssen präzise beschrieben werden

Die Formulierung „es gibt nur wenige Daten“ verdeckt Unterschiede, die für die Auslegung entscheidend sind. Die nachfolgend beschriebenen Lücken werden nach Gegenstand und wahrscheinlicher Ursache klassifiziert. Ist ihre Ursache unbekannt, wird dies gesondert festgehalten.

5.2. Zeitliche Lücken

Die wichtigste zeitliche Lücke ist das Fehlen einer kontinuierlichen stadtweiten Zeitreihe. Es gibt Jahresaggregate, einmalige Proben und einzelne Programme der betrieblichen Umweltkontrolle, jedoch keine Folge vergleichbarer Konzentrationswerte nach Stunde, Tag, Jahreszeit und Jahr. Deshalb lassen sich weder Häufigkeit und Dauer von Episoden erhöhter Belastung noch ein beständiger Trend von Jahr zu Jahr bestimmen.

Die Ursache dieser Lücke ist teilweise belegt: In den bestätigten Jahren verfügte Kisseljowsk über keine reguläre Messstation von Roshydromet. Innerhalb des sozialhygienischen Monitorings existierten detailliertere Messungen, die öffentlich jedoch nur aggregiert dargestellt wurden. Ein Teil einer betrieblichen Messreihe könnte bei einem Betreiber und staatlichen Stellen aufbewahrt worden sein, wurde in den untersuchten öffentlichen Quellen aber nicht gefunden.

5.3. Räumliche Lücken



Dokumentarfotografie. Industriell verändertes Gelände und Abraummhalden innerhalb der Stadtlandschaft. Kisseljowsk, 29. Juli 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

Es gibt kein öffentliches Netz, das verschiedene Wohngebiete unter Berücksichtigung des Reliefs, der Windexposition und der Nähe zu Quellen repräsentiert. Die Adressen der Proben des sozialhygienischen Monitorings werden in den Jahreszeilen nicht offengelegt. Die bekannten Messorte einzelner Episoden bilden eine durch Beschwerden und Aufsichtsaufgaben geprägte Auswahl und keine nach den Regeln einer stadtweiten Beobachtung angelegte Stichprobe.

Daher ist es unmöglich, Krasny Kamen, das Zentrum, die östlichen Wohngebiete, Afonino und Stadtviertel nahe bestimmter Produktions- und Verkehrsanlagen quantitativ miteinander zu vergleichen. Ursache ist eine Verbindung aus dem Fehlen eines staatlichen Messnetzes und mangelnden öffentlichen Einzelheiten zum Aufbau anderer Programme.

5.4. Lücken nach Schadstoffen

Gesamtschwebstaub wurde in mehreren Systemen überwacht. Eine regelmäßige stadtweite Zeitreihe für PM10 oder PM2,5 wurde nicht festgestellt. Aus der Gesamtmasse der Schwebstoffe lassen sich die Partikelgrößenfraktionen nicht rekonstruieren. Ruß, Benzo[a]pyren, Phenol, Formaldehyd und weitere Stoffe

erscheinen nur in einzelnen Programmen und Episoden.

Für einen Schadstoff kann das Ergebnis einer einzelnen Probe bekannt sein, während die chronische Exposition unbekannt bleibt; für einen anderen kann die jährliche Emissionsmasse, aber nicht die Konzentration bekannt sein; bei einem dritten kann in einer gesundheitsbezogenen Auswertung ein Hinweis ohne die zugrunde liegende Datenreihe vorliegen. Die Ursachen dieser Lücken unterscheiden sich: eine begrenzte Schadstoffliste im Programm, das Fehlen einer stationären Messstelle, Aggregation oder Nichtveröffentlichung.

5.5. Lücken nach Betreibern und Quellen



Dokumentarfotografie. Auf Kohleindustrieflächen in Kiseljowsk. Foto: Smogman. Die Aufnahme dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Konzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

Die öffentlichen kommunalen Gesamtwerte sind nicht nach Betreibern aufgeschlüsselt. Vollständige historische 2-TP-Formulare und Berichte der betrieblichen Umweltkontrolle wichtiger Betreiber fehlen im Korpus. Diffuser Staub, Verkehr und kurzzeitige Betriebsvorgänge sind in statistischen Jahresaggregaten weniger sichtbar als stationäre Quellen.

Diese Lücken verhindern nicht, dass die hohe industrielle Gesamtbelastung festgestellt werden kann. Sie verhindern jedoch eine Aufteilung der Verantwortung und erschweren die Bewertung, wie sich eine Änderung im Betrieb einer bestimmten Anlage auf die Luft in Wohngebieten ausgewirkt hat.

5.6. Lücken bei einzelnen Episoden

Für die Messungen vom 3. Dezember 2020 fehlen die vollständigen Laborprotokolle und das Ergebnis der Kontrolle des Heizwerks Nr. 25. Für die Messungen am 10. und 11. Dezember sind die Einzelwerte und Probenahmebedingungen nicht verfügbar. Zu den Ereignissen von 2021 und 2024 sind häufig der Beginn einer Kontrolle und ein kurzes Ergebnis zugänglich, nicht aber Anlagen, die Umsetzung von Maßnahmen oder Wiederholungsmessungen. Für einige visuelle Materialien sind weder eine genaue Adresse noch das Aufnahmedatum sicher festgestellt.

Die korrekte Formulierung lautet: „Die Dokumente wurden im untersuchten Quellenkorpus oder im öffentlichen Raum nicht gefunden.“ Es darf nicht behauptet werden, dass keine Messungen vorgenommen oder keine Maßnahmen durchgeführt wurden. Für Einwohner und unabhängige Forschende erzeugt ein nicht öffentliches Ergebnis jedoch funktional eine Wissenslücke, unabhängig davon, warum es fehlt.

5.7. Lücken in der behördlichen Reaktion

Keine der acht rekonstruierten Ketten enthält öffentlich sämtliche Glieder: Signal, Primärprotokoll, Entscheidung, Maßnahme, Umsetzung, Wiederholungsmessung und dauerhaftes Endergebnis. Die Kette zur Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja ist am vollständigsten: Überschreitungen, ein Strafverfahren, dessen Einstellung aus nicht rehabilitierenden Gründen und eine gerichtlich verhängte Geldbuße. Selbst dort wurde keine öffentliche Bestätigung gefunden, dass die Verschmutzung durch Wiederholungsprotokolle nachweislich und dauerhaft beseitigt worden war.

Bei den meisten Episoden ist die öffentliche Sichtbarkeit zu Beginn des Verfahrens, wenn eine Kontrolle angekündigt wird, größer als in dessen Schlussphase. Die Gründe können verschieden sein: Eine Anlage wurde nicht veröffentlicht, es bestand keine Pflicht zur Offenlegung, das Medieninteresse endete, die Maßnahme blieb unvollständig oder die Webseite ging verloren. Für die zentrale Schlussfolgerung zählt das festgestellte Ergebnis: Die Öffentlichkeit erhielt keine reproduzierbare, abgeschlossene Darstellung, aus der hervorging, ob sich die Luft nach dem Eingriff verändert hatte.

5.8. Zusammengefasste Typologie der Ursachen von Lücken

Der Korpus bestätigt folgende Mechanismen:

- **Vom betreffenden System nicht erhoben:** Die Stadt war nicht durch eine stationäre Messstelle abgedeckt; PM10 und PM2,5 fehlen im aufgefundenen Programm der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“.
- **Unregelmäßig erhoben:** Messungen infolge von Beschwerden und einzelnen Kontrollen.

-
- **Aggregiert:** städtische Anteile von Proben des sozialhygienischen Monitorings oberhalb der ПДК sowie kommunale Gesamtwerte der Emissionsmasse.
 - **Innerhalb eines Systems vorhanden, vollständige Veröffentlichung aber nicht festgestellt:** der Datensatz des sozialhygienischen Monitorings, Berichte der betrieblichen Umweltkontrolle und Daten des automatisierten Systems.
 - **Ein Endergebnis wurde ohne Primäranlagen öffentlich mitgeteilt:** mehrere Kontrollen zwischen 2012 und 2024.
 - **Könnte existiert haben, wurde aber nicht gefunden:** vollständige Protokolle und abschließende Folgedokumente.
 - **Ursache unbekannt:** das Verschwinden oder Fehlen einzelner Ergebnisse aus der öffentlichen Kette.

Die Karte der Lücken ist somit keine Liste verlorener Dateien. Sie beschreibt, wie das Wissen über die Atmosphäre strukturiert war.

6. Wie Informationslücken das Bild des Zustands der Atmosphäre verändern

6.1. Ein Aggregat und ein Ereignis können unterschiedliche Bilder erzeugen

Ein amtliches Aggregat ist für knappe Vergleiche nützlich, doch seine Bedeutung hängt von einer nicht sichtbaren zugrunde liegenden Struktur ab. Der Anteil der Proben über ПДК kann sinken, weil sich Messorte, Probenzahl oder Schadstoffliste verändert haben. Die Emissionsmasse kann sinken, weil sich der Kreis der berichtenden Anlagen oder die Einstufung von Methan geändert hat, ohne dass damit zugleich die Staubkonzentrationen nahe der Wohnbebauung beschrieben würden.

Der Vergleich für 2019 zeigt die praktische Folge. Nichtfachleute können die Tabellenzeile „0 % der Proben über ПДК“ so lesen, als sei keine Verschmutzung festgestellt worden. Ein Gerichtsdokument aus demselben Jahr berichtet konkrete Überschreitungen bei Gesamtstaub. Diese Angaben sind nicht zwingend logisch unvereinbar; der zusammenfassende Indikator erzeugt jedoch ein unvollständiges Bild, wenn die ihm zugrunde liegende Stichprobe nicht offengelegt wird.

6.2. Was das System sehen konnte und was nicht

Einmalige adressbezogene Proben können eine starke kurzfristige Verschmutzung erkennen, wenn die Probenahme räumlich und zeitlich mit ihr zusammenfällt. Für die Bewertung chronischer Exposition eignen sie sich nur schlecht. Jahresaggregate des sozialhygienischen Monitorings können zeigen, dass Überschreitungen vorkamen; ohne die zugrunde liegenden Zeilen lassen sich daraus aber weder Jahreszeiten

noch Stadtviertel bestimmen. Die betriebliche Umweltkontrolle kann die Zone einer bestimmten Anlage detailliert beschreiben, nicht jedoch die kombinierte Luftbelastung der Stadt. Emissionsstatistiken zeigen die gemeldete industrielle Belastung, nicht die Exposition.

In der festgestellten Form konnte das System somit einzelne Verstöße und Gesamtmassen erkennen, war jedoch wesentlich weniger in der Lage, Folgendes zu erfassen:

- die Dauer der Verschmutzung;
- die Wiederkehr kurzzeitiger Spitzen;
- Unterschiede zwischen Wohngebieten;
- PM10 und PM2,5 als getrennte Fraktionen;
- die gleichzeitige Einwirkung mehrerer Betreiber;
- Veränderungen der Luft nach einer behördlichen Maßnahme.



Dokumentarfotografie. Panorama der Stadtbebauung mit visuell wahrnehmbarem Dunst und Emissionen. Kiseljowsk, 2. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

6.3. Räumliche Heterogenität

Ein vorläufiger Satellitenvergleich zeigt, dass die winterliche Oberfläche in Krasny Kamen auf den ausgewählten Aufnahmen durchgehend heller war als in den zentralen und östlichen Vergleichsfenstern. Dies ist kein quantitativer Indikator für Luftqualität, liefert aber eine Tatsachengrundlage für die Untersuchung räumlicher Unterschiede.

Ist die Stadt heterogen, ist eine Messung in einem Teil keine vorsichtige Beschreibung eines anderen. Das Fehlen eines räumlich verteilten Netzes verringert deshalb nicht nur die Informationsmenge: Es kann dazu führen, dass die am stärksten betroffenen lokalen Zonen in einem stadtweiten Mittel unsichtbar werden.

6.4. Wiederkehr und Saisonalität

Fotografien, Videos und Satellitenaufnahmen dokumentieren dunklen Schnee in verschiedenen Wintern. Diese Materialien zeigen die Wiederkehr sichtbarer Ablagerungen wirksamer als amtliche Jahresaggregate. Ohne regelmäßige Messungen der Umgebungsluft lässt sich jedoch weder bestimmen, wie lange die Episoden dauerten und welche Konzentrationen sie begleiteten, noch ob außerhalb der Schneesaison eine vergleichbare unsichtbare Verschmutzung auftrat.



Dokumentarfotografie. Stadt- und Industriegebiet im Winter. Kiseljowsk, 2. Januar 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

Das visuelle Archiv erweitert somit das Bild über die amtlichen Zusammenfassungen hinaus und betont zugleich die Grenze des Systems: Die Einwohner konnten das Ergebnis der Partikelablagerung sehen, ohne eine quantitative Erklärung ihrer Exposition zu erhalten.

6.5. Das amtliche Bild und die zusammengeführte Rekonstruktion

Ein Einwohner, der sich ausschließlich auf leicht zugängliche amtliche Informationen stützte, sah eine Folge unverbundener Aussagen: eine jährliche Emissionsmasse, einen geringen Anteil — oder das Fehlen — von Überschreitungen in Proben des sozialhygienischen Monitorings, eine einzelne Ankündigung einer Kontrolle und gelegentlich die Mitteilung, dass Ergebnisse den Grenzwerten entsprachen. Aus diesen Elementen ließ sich schließen, dass Kontrollen existierten und einzelne Verstöße in regulären Verfahren bearbeitet wurden.

Der zusammengeführte Korpus ergibt ein komplexeres Bild. Für Mai und Juni 2020 zeigt er eine Stadt mit neun gleichzeitig betriebenen Kohletagebaustätten. Für 2020–2024 zeigt er erhebliche jährliche Emissionsmassen. Für mehrere bestätigte Bezugsjahre zeigt er das Fehlen einer regulären staatlichen Messstation. Er zeigt außerdem die Existenz nicht öffentlicher oder nur teilweise offengelegter Datensätze des sozialhygienischen Monitorings und der betrieblichen Umweltkontrolle, einzelne nachgewiesene Überschreitungen, wiederkehrenden schwarzen Schnee, Unterschiede zwischen Stadtvierteln und öffentliche Aufsichtsketten, die systematisch vor dem Endergebnis abbrechen.

Dies belegt nicht, dass jede amtliche Aussage falsch war. Die Verzerrung entsteht vor allem auf der Ebene des Gesamtbildes: Formal korrekte Fragmente legten ihre räumlichen, zeitlichen und kausalen Beziehungen nicht offen.

6.6. Antwort auf die Kontrollfrage

Das Verständnis gewöhnlicher Einwohner konnte, wenn es ausschließlich auf amtlich zugänglichen Informationen beruhte, nicht vollständig dem aus der Gesamtheit der Quellen rekonstruierten Bild entsprechen. Das Ausmaß der Abweichung variierte je nach Zeitraum und Stadtviertel. Wer eine adressbezogene Kontrolle erwirkte, konnte mehr wissen als ein durchschnittlicher Einwohner. Ein Stadtviertel nahe einer Quelle konnte eine Episode erleben, die im städtischen Aggregat nicht erschien. Für Gesamtstaub existierten einzelne Messungen; ein quantitatives Bild für PM₁₀ und PM_{2,5} blieb hingegen praktisch unzugänglich.



Dokumentarfotografie. Wohnumfeld in Kiseljowsk, 29. Juli 2019. Foto: Smogman. Die Fotografie dokumentiert einen visuell wahrnehmbaren Zustand; für sich allein bestimmt sie weder die chemische Zusammensetzung noch die Schadstoffkonzentration oder den Beitrag eines bestimmten Industriebetreibers.

Für diese Antwort ist die Beleglage hinsichtlich der Architektur des Informationssystems stark. Wie weit das amtliche Bild die tatsächliche Exposition unterschätzte oder auf andere Weise verzerrte, lässt sich nicht genau quantifizieren, weil gerade die für eine solche Berechnung erforderliche kontinuierliche und räumlich repräsentative Zeitreihe fehlt. Dass das Ausmaß der Abweichung nicht berechnet werden kann, widerlegt nicht das festgestellte strukturelle Missverhältnis zwischen der industriellen Komplexität der Stadt und dem verfügbaren Beobachtungssystem.

7. Können die Informationslücken als bewusste Auslassungen staatlicher Stellen und Kohleunternehmen angesehen werden?

7.1. Unzulängliche Information und Absicht sind unterschiedliche Schlussfolgerungen

Die vorangehenden Kapitel belegen unabhängig von den Motiven der Beteiligten ein Informationsproblem. Für Kiseljowsk gab es keine bestätigte regelmäßige Zeitreihe einer staatlichen Messstation; Daten des sozialhygienischen Monitorings wurden überwiegend aggregiert veröffentlicht; die detaillierten Datensätze der

betrieblichen Umweltkontrolle und des sozialhygienischen Monitorings blieben für die öffentliche Überprüfung unvollständig; und die Ergebnisse aufsichtsrechtlicher Maßnahmen ließen sich häufig nicht bis zu einer Nachkontrolle verfolgen. Diese Eigenschaften des Systems sind anhand von Dokumenten feststellbar.

Eine bewusste Auslassung ist eine weitergehende Schlussfolgerung. Der Nachweis, dass nützliche Informationen nicht veröffentlicht wurden, genügt dafür nicht. Es müsste festgestellt werden, wer über die Informationen verfügte, welche Pflicht diese Stelle hatte, ob sie die Bedeutung der Lücke verstand, ob sie sie beheben konnte und ob sie mit dem Ziel handelte oder nicht handelte, Informationen einzuschränken. Aus dem unbefriedigenden Ergebnis des Systems lässt sich keine allgemeine Absicht ableiten.

Diese Untersuchung unterscheidet drei mögliche Ebenen der Verantwortung:

1. **Strukturelle Unzulänglichkeit:** Gesetz, Zuständigkeitsverteilung oder Aufbau der Beobachtung schufen keine vollständige stadtweite Zeitreihe.
2. **Anhaltende organisatorische Unzulänglichkeit:** Das Problem war bekannt, Beobachtung oder öffentliche Information blieben jedoch unzureichend; das Bestehen einer Pflicht, die Möglichkeit einer konkreten Abhilfe und das Motiv sind getrennt zu beurteilen.
3. **Bewusste Einschränkung:** Belege zeigen, dass bestimmte Informationen absichtlich zurückgehalten oder verzerrt wurden oder dass die Beobachtung verändert wurde, um eine Bewertung zu verhindern.

Der zusammengestellte Korpus erlaubt es, die erste Ebene mit Sicherheit und anhaltende Anzeichen der zweiten festzustellen. Für eine allgemeine Schlussfolgerung auf der dritten Ebene reichen die Belege derzeit nicht aus.

7.2. Rechtliche und organisatorische Architektur

Das Kontrollsystem war auf Roshydromet, Rospotrebnadsor, Rosprirodnadsor, regionale und kommunale Behörden, Labore und die Unternehmen selbst verteilt. Jede Komponente erhob Daten für ihren eigenen Zweck. Roshydromet betrieb das staatliche Beobachtungsnetz; das sozialhygienische System bewertete Umweltfaktoren, die die menschliche Gesundheit beeinflussen; Unternehmen kontrollierten ihre eigenen Einwirkungen; die Statistik erfasste die Emissionsmasse; und Aufsichtsbehörden ergriffen Maßnahmen, wenn die entsprechenden rechtlichen Voraussetzungen vorlagen.

Diese Aufteilung allein kann eine Lücke erzeugen, ohne dass eine zentrale Entscheidung zur Verheimlichung getroffen wurde. Daten können in unvereinbaren Formaten vorliegen, unterschiedliche Gebiete abdecken und nach unterschiedlichen Zeitplänen veröffentlicht werden. Eine einmalige, durch eine Beschwerde ausgelöste Kontrolle muss nicht automatisch Teil einer kontinuierlichen Überwachung werden. Die betriebliche Umweltkontrolle dient der Kontrolle der Einwirkung des jeweiligen Betreibers und ersetzt ihrer Anlage nach kein stadtweites Netz.

Innerhalb des sozialhygienischen Monitorings sah das Regelwerk vor, Behörden und Öffentlichkeit durch analytische Materialien zu informieren, darunter staatliche Berichte, Bulletins und Veröffentlichungen auf Webseiten. Aus den untersuchten Regeln ergibt sich jedoch keine automatische Pflicht, den vollständigen

anonymisierten Primärdatensatz in maschinenlesbarer Form zu veröffentlichen. Ohne eine zusätzliche Rechtsgrundlage kann das Fehlen eines offenen Exports auf Ebene einzelner Datensätze aus dem sozialhygienischen Monitoring daher nicht als Verstoß oder Verheimlichung bezeichnet werden.

Ebenso beweist das Fehlen einer Messstation von Roshydromet in einer bestimmten Stadt für sich genommen keine bewusste Weigerung, Beobachtungen durchzuführen. Die Platzierung des Netzes hängt vom Regelungsprogramm, den Ressourcen, technischen Anforderungen und Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen ab. Diese Erklärungen beantworten jedoch nicht automatisch die Frage, ob das System für eine große Industriestadt angemessen war. Die Rechtmäßigkeit einer Minimallösung und ihre informationelle Angemessenheit sind getrennte Bewertungen.

7.3. Hinweise, die einer genaueren Prüfung bedürfen

Der Korpus enthält Umstände, die eine Verheimlichung nicht beweisen, es aber zugleich verbieten, das Problem auf eine neutrale Beschreibung technischer Schwierigkeiten zu reduzieren.

Erstens war dem System das Verschmutzungsproblem bekannt. Überschreitungen im sozialhygienischen Monitoring wurden seit den 2000er-Jahren veröffentlicht; Einwohner beschwerten sich wiederholt; 2019 führte die Verschmutzung zu einem Strafverfahren; und 2020, 2021 sowie 2024 reagierten die Behörden erneut auf Überschreitungen oder Berichte über schwarzen Schnee. Das Fehlen eines vollständigen stadtweiten Bildes lässt sich daher nicht mit völliger Unkenntnis des Problems selbst erklären.

Zweitens verfügten einige Teile des Systems über detailliertere Daten als die Öffentlichkeit. Eine wissenschaftliche Arbeit bestätigt die Existenz eines Konzentrationsdatensatzes des sozialhygienischen Monitorings für 2015–2019. OOO „Schachta Nr. 12“ berichtete von Hunderten Proben der betrieblichen Umweltkontrolle und testete ein Messsystem mit Intervallen von zwanzig Minuten. Rosprirodnadsor analysierte den Bericht der betrieblichen Umweltkontrolle für 2023. Öffentlich zugänglich sind hauptsächlich Zusammenfassungen und beschreibende Schlussfolgerungen. Dies belegt eine Lücke zwischen dem internen Wissen der Organisationen und der Möglichkeit externer Überprüfung. Die Schlussfolgerung, der Zugang sei bewusst beschränkt worden, würde jedoch konkrete Zugangsregeln, Anfragen, Antworten, Ablehnungsgründe und das weitere Schicksal der Daten erfordern. Die Nichtveröffentlichung allein offenbart kein Motiv.

Drittens ist nach öffentlich bekannten Episoden keine anhaltende Verbesserung der Transparenz erkennbar. Im Jahr 2020 berichtete eine amtliche Antwort über Überschreitungen und die Vorbereitung einer Kontrolle; deren Ergebnis wurde jedoch nicht gefunden. Im Jahr 2024 wurden erneut kurze Mitteilungen ohne Protokolle oder eine abgeschlossene Kette von Nachkontrollen veröffentlicht. Die Wiederkehr dieses Abbruchs ist ein Hinweis auf anhaltende organisatorische Unzulänglichkeit. Sie ist damit vereinbar, dass öffentliche Information geringe Priorität hatte, belegt aber weder dieses Motiv noch ein koordiniertes Ziel zur Verheimlichung der Verschmutzung.

Viertens wurden Aussagen wie „entspricht den Normen“ oder „es wurden keine Überschreitungen festgestellt“ teilweise ohne angemessene Beschreibung dessen veröffentlicht, was untersucht worden war. Im November 2024 beruhte die Schlussfolgerung auf der Auswertung des Berichts eines Unternehmens und nicht auf beschriebenen unabhängigen stadtweiten Probenahmen. Solche Formulierungen können wörtlich zutreffen und

bei Lesern dennoch einen weitergehenden Eindruck akzeptabler Luftqualität erzeugen, als die Methode zulässt. Zum Nachweis einer bewussten Täuschung wären Belege für die Absicht des Verfassers und den Entstehungskontext der Aussage erforderlich; solche Daten liegen nicht vor.

7.4. Symmetrie bei der Bewertung von Unternehmen und Staat

Ein Unternehmensbericht wird nicht allein deshalb als Beleg für allgemein akzeptable Bedingungen anerkannt, weil er amtlichen Charakter hat. Seine Ergebnisse werden ebenso wenig automatisch verworfen, weil das Unternehmen ein eigenes Interesse hat. Bewertet werden Messorte, Methoden, Vollständigkeit des Programms, Labor und Verfügbarkeit der Primärprotokolle.

Derselbe Maßstab wird an staatliche Materialien angelegt. Eine gerichtliche Entscheidung kann den Verfahrensausgang und die darin wiedergegebene Darstellung der Messungen zuverlässig belegen; das Fehlen beigelegter Protokolle begrenzt jedoch die unabhängige Prüfung des Laborteils. Eine kurze Mitteilung der Staatsanwaltschaft belegt zuverlässig, dass eine Kontrolle begann, ersetzt aber nicht ihr Ergebnis. Die staatliche Herkunft erhöht die Sicherheit über den Ursprung eines Dokuments; sie macht das darin enthaltene Wissen nicht automatisch vollständig.

Auch Aussagen von Einwohnern werden weder als Beweis der chemischen Zusammensetzung noch als informationelles Nullum behandelt. Ihre Wiederkehr und Übereinstimmung mit Bildern, Satellitenaufnahmen und Messungen erhöhen das Gewicht der Schlussfolgerung, dass Verschmutzungsepisoden real waren. Eine Aussage über eine Staubschicht wird ohne Analyse zugleich nicht zu einem numerischen Konzentrationswert.

7.5. Antwort zur bewussten Auslassung

Die festgestellten Informationslücken können in ihrer Gesamtheit nicht beweisgestützt als bewusste Verheimlichung durch staatliche Stellen oder Kohleunternehmen bezeichnet werden. Der zusammengestellte Korpus enthält keine ausreichenden Belege für eine gemeinsame Absicht, eine gezielte Veränderung der Beobachtungen oder eine wissentliche Verzerrung bestimmter Ergebnisse.

Gleichzeitig ist eine anhaltende organisatorische Unzulänglichkeit des Informationssystems festgestellt. Das Problem war wiederholt bekannt; in einzelnen Systemen existierten detailliertere Daten; die öffentlichen Informationen blieben aggregiert und fragmentarisch; und nach bedeutenden Episoden erhielt die Öffentlichkeit häufig kein nachvollziehbares Endergebnis.

Ob dies aus dem rechtlichen Mindeststandard, geteilten Zuständigkeiten, organisatorischer Trägheit, einer geringen Priorität öffentlicher Offenlegung oder einer bewussten Entscheidung einzelner Personen folgte, ist allgemein nicht festgestellt.

Belegniveau: hoch für die systemische Unzulänglichkeit der Information und das wiederkehrende Nichtabschließen öffentlicher Informationsketten; unzureichend für die Schlussfolgerung einer allgemeinen bewussten Verheimlichung.

Dass sich eine Absicht nicht beweisen lässt, schwächt nicht die festgestellte Schlussfolgerung, dass das Informationsumfeld für eine vollständige unabhängige Bewertung der Luft durch die Einwohner unzureichend war.

8. Die Rolle der Aufsichtsbehörden

8.1. Aufsicht als Reaktion und als Wissensquelle

Aufsichtsbehörden erfüllten zwei miteinander verbundene Funktionen. Sie reagierten auf Beschwerden, Veröffentlichungen und festgestellte Verstöße; zugleich wurden ihre Dokumente zu einem der wenigen Wege, über die Konzentrationsdaten öffentlich zugänglich wurden. Die Wirksamkeit der Aufsicht ist deshalb nicht nur daran zu messen, ob eine Sanktion verhängt wurde, sondern auch daran, ob die Kette erkennen ließ, dass die Einwirkung beseitigt worden war.

Das Arbeitsmodell umfasst acht Glieder: Signal, Messung, Ergebnis, Feststellung eines Verstoßes oder seines Fehlens, Maßnahme, Umsetzung, Nachkontrolle und Endzustand.

Eine vollständige erneute Prüfung von acht Episoden bestätigte, dass keine davon im öffentlichen Korpus mit sämtlichen Gliedern bis zu einer vergleichbaren Nachmessung und der Bestätigung eines dauerhaften Umweltergebnisses vertreten ist (Anhang, Tabelle 8). Dies ist eine Schlussfolgerung über öffentliche Nachvollziehbarkeit und kein Beweis dafür, dass eine nicht berichtete Handlung niemals stattfand.

8A. Acht öffentlich nachvollziehbare Ketten aufsichtsbehördlicher Reaktion

AUFSICHTSKETTE

**Signal / Beschwerde → Aufsichtsbehörde → Probenahme → Labor → Ergebnis → Maßnahmen ...
Nachkontrolle ... öffentliches Ergebnis ?**

Ein Abbruch bedeutet nur, dass das nächste Glied im untersuchten öffentlichen Korpus nicht nachvollzogen werden kann; er beweist nicht, dass die Handlung selbst nicht stattgefunden hat.

Die Zahl von Kontrollen und Geldbußen reicht für die Bewertung der Aufsicht nicht aus. Entscheidend ist der vollständige Zyklus: Signal — Messung — Ergebnis — Einordnung eines Verstoßes — Maßnahme — Beseitigung — Nachkontrolle — bestätigtes Ergebnis. Die Tabelle führt acht Episoden zusammen, für die sich im untersuchten Korpus mindestens zwei Glieder dieser Folge rekonstruieren ließen.

Episode	Signal und Messung	Festgestelltes Ergebnis	Reaktion	Nachkontrolle und Endergebnis
Omskaja-Straße 80, 2012	Beschwerde über Staub und Gas nach einer Sprengung; Außen- und Innenluft untersucht	Laut Wiedergabe der Antwort keine Überschreitungen	Kontrolle durch Rospotrebnadzor	Originalschreiben, Zahlenwerte und spätere Kontrollen nicht gefunden
Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja, Februar 2019	Labormessungen: Schwebstoffe beim 2,4-Fachen der maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration (ПДКс.с.); an der Grenze der sanitären Schutzzone beim 1,2- und 1,38-Fachen der maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДКм.п.)	Strafverfahren; Einstellung aus nicht rehabilitierenden Gründen; gerichtliche Geldbuße von 20.000 RUB	Technische Beseitigung des Schadens erwähnt	Nachprotokolle und dauerhaftes Ergebnis nicht gefunden
Adressbezogene Messungen, 3. Dezember 2020	Beschwerden von Einwohnern; Proben an mehreren Adressen	Kommunalnaja-Straße 15: Schwebstoffe beim 1,4-Fachen der ПДКм.п. und CO beim 1,43-Fachen der ПДКм.п.; außerdem Benzo[a]pyren gemeldet	Vorbereitung einer außerplanmäßigen Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 angekündigt	Ergebnis der Kontrolle und vergleichbare Nachkontrolle an den ursprünglichen Orten nicht gefunden
ООО „Schachta Nr. 12“, 10.–11. Dezember 2020	Vier Proben innerhalb von 24 Stunden an der Grenze der sanitären Schutzzone und nahe der Rasschtschupkina-Straße 3	Einhaltung der Normen gemeldet	Sozialhygienische Kontrolle des Unternehmens	Zahlenwerte und spätere Kontrollen nicht veröffentlicht; anderes Gebiet, keine direkte Wiederholung der Proben vom 3. Dezember
Schwarzer Schnee, Dezember 2021	Berichte von Einwohnern und Medien; Laborproben und Kontrollen von Unternehmen	Verstöße bei Schwebstoffen im kommunalen Unternehmen Istok, Überschreitung eines Emissionsgrenzwerts an der zentralen Kohleaufbereitungsanlage Krasnokamenskaja und weitere Verstöße	Verwaltungsverfahren, Vorlagen, Anordnungen und Verwarnungen	Umsetzung und Nachprotokolle nicht gefunden
ООО „Schachta Nr. 12“, November 2024	Beschwerden; Auswertung des Formulars 2-TP (Luft) und des Berichts der betrieblichen Umweltkontrolle für 2023	In den Berichten keine Überschreitungen festgestellt	Verwarnung	Keine neue Messung der Luft in Wohngebieten oder spätere Kontrolle beschrieben
Kohleaufbereitungsanlage von ООО „Schachta Nr. 12“, vor März 2024	Veröffentlichungen in Medien und Internet; Proben nahe der sanitären Schutzzone und der nächstgelegenen Wohnbebauung	Staatsanwaltschaft berichtete eine zweifache Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration für Schwebstoffe	Klage der Staatsanwaltschaft stattgegeben	Zum Zeitpunkt der Mitteilung war das Urteil nicht rechtskräftig; Umsetzung und Nachmessungen nicht gefunden
Afonino, Dezember 2024	Fotografien und Video von schwarzem Schnee; Beteiligung der Gesundheitsbehörden angekündigt	Numerisches Laborergebnis im öffentlichen Bestand nicht gefunden	Staatsanwaltschaft kündigte eine Kontrolle an	Ergebnis, Maßnahmen und Nachkontrolle nicht gefunden

Die vollständige Fassung mit getrennten Spalten für jedes Glied und die Grenzen der Belegbarkeit findet sich im Anhang, Tabelle 8.

Was der Vergleich zeigt

Alle acht Episoden bestätigen, dass Aufsichtsbehörden auf einzelne Signale reagierten: Sie führten Kontrollen durch oder kündigten sie an, veranlassten Messungen, leiteten Verfahren ein oder wandten sich an ein Gericht. Es wäre daher unzutreffend, das System als vollständig untätig zu beschreiben.

Bei keiner der acht Ketten ließ sich im öffentlich zugänglichen Korpus die vollständige Folge bis zu einer vergleichbaren Nachmessung und der Bestätigung eines dauerhaften Umweltergebnisses verfolgen. Die ausführlichste Kette — der Fall der Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja — reicht bis zu einer gerichtlichen Entscheidung und einem Hinweis auf die Beseitigung des Schadens, enthält aber keine öffentlich zugängliche wiederholte Laborbestätigung einer dauerhaften Beseitigung. Für die Episode vom 3. Dezember

2020 sind konkrete Konzentrationen und die angekündigte Reaktion bekannt; das Ergebnis der damals vorbereiteten Kontrolle wurde jedoch nicht gefunden. Die am 10. und 11. Dezember entnommenen Proben betreffen andere Orte und schließen deshalb die ursprüngliche Episode nicht ab.

Diese Schlussfolgerung betrifft die öffentliche Nachvollziehbarkeit. Sie bedeutet nicht, dass eine nicht berichtete Handlung zwingend unterblieb: Umsetzung, Wiederholungsprobe oder interne Behördenentscheidung könnten außerhalb des offenen Korpus existiert haben. Für Einwohner brach die Kette jedoch dort ab, wo nicht mehr überprüfbar war, ob das festgestellte Problem beseitigt worden war.

Die Aufsicht ist somit als Mechanismus der Reaktion auf einzelne Episoden dokumentiert; die gefundenen öffentlichen Daten zeigen sie jedoch nicht als ein System, das den Einwohnern einen überprüfbaren Zyklus vom Signal bis zu einem dauerhaften Ergebnis bereitstellte.

8B. Dezember 2020: Messung, Reaktion und das fehlende öffentliche Ergebnis

DEZEMBER 2020 · UNTERSCHIEDLICHE DATEN UND UNTERSCHIEDLICHE ORTE

Die Episode vom Dezember 2020 ist wichtig, weil sie nahezu den gesamten Mechanismus sichtbar macht, durch den Umweltinformationen entstanden — und zugleich genau den Punkt, an dem dieser Mechanismus abbrach.

3. Dezember: das Ausgangsereignis

Nach Eingaben von Natalia Zubkova führte Rospotrebnadzor bei Dunst und schwachem nordwestlichem Wind von 0,1–0,6 m/s adressbezogene Messungen durch. In der Kommunalnaja-Straße 15 wurden Schwebstoffe unmittelbar beim 1,4-Fachen der maximal zulässigen einmaligen Höchstkonzentration (ПДК_{м.п.}) und Kohlenmonoxid beim 1,43-Fachen der ПДК_{м.п.} gemessen. Die Behörde berichtete außerdem von Überschreitungen bei Benzo[a]pyren an sechs Orten; wegen des fehlenden vollständigen Protokolls lassen sich Methode und Vergleich mit dem Grenzwert für diesen Parameter jedoch nicht unabhängig überprüfen.

In der Antwort heißt es, eine außerplanmäßige Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 werde vorbereitet. Damit ist belegt, dass die Eingabe nicht nur zu Messungen, sondern auch zu einer angekündigten aufsichtsbehördlichen Reaktion führte. Nicht belegt ist, dass das Heizwerk nachweislich die einzige oder hauptsächliche Quelle aller Überschreitungen war.

Eingaben der Einwohner Das Signal, nach dem adressbezogene Messungen vorgenommen wurden.

3. Dezember — Kommunalnaja-Straße 15 Schwebstoffe beim 1,4-Fachen der ПДК_{м.п.} und CO beim 1,43-Fachen der ПДК_{м.п.} wurden festgestellt.

10.–11. Dezember — andere Orte Die Grenze der sanitären Schutzzone von OOO „Schachta Nr. 12“ und die Rasschtschupkina-Straße 3. Dies war keine direkte Wiederholungsmessung in der Kommunalnaja-Straße 15.

Öffentliches Ergebnis ? Das Ergebnis der Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 und eine vergleichbare Nachkontrolle in der Kommunalnaja-Straße 15 wurden im öffentlichen Bestand nicht gefunden.

10.–11. Dezember: eine andere Messreihe

Eine Woche später wurden innerhalb von 24 Stunden vier Proben an der Grenze der sanitären Schutzzone von OOO „Schachta Nr. 12“ und nahe der Rasschtschupkina-Straße 3 entnommen. Die Behörde berichtete die Einhaltung der hygienischen Anforderungen. Diese Daten dürfen nicht ignoriert werden: Es handelt sich um ein amtlich mitgeteiltes negatives Ergebnis einer gesonderten Messreihe.

Es war jedoch keine direkte Wiederholung der Ausgangsmessung. Orte und Daten hatten sich geändert und damit zwangsläufig auch meteorologische und betriebliche Bedingungen. Ohne das Protokoll Nr. 12386 bleiben die einzelnen Konzentrationen und die Uhrzeit jeder Probe unbekannt. Die Mitteilung zum 10. und 11. Dezember charakterisiert somit die genannten Messorte in einer neuen Beobachtungsreihe; sie zeigt weder, ob die Überschreitungen in der Kommunalnaja-Straße 15 beendet waren, noch belegt sie das Ergebnis der Kontrolle des Heizwerks Nr. 25.

Wo die Kette abbricht

Die öffentlich rekonstruierte Folge lautet:

Eingabe → adressbezogene Messungen am 3. Dezember → konkrete Überschreitungen → angekündigte Vorbereitung einer außerplanmäßigen Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 → öffentliches Ergebnis der Kontrolle nicht gefunden.

Eine gesonderte Folge lautet:

Messungen am 10. und 11. Dezember nahe OOO „Schachta Nr. 12“ und der Rasschtschupkina-Straße 3 → gemeldete Einhaltung → Zahlenwerte und spätere Kontrollen nicht veröffentlicht.

Eine Zusammenführung dieser Folgen würde den falschen Eindruck erzeugen, das zweite Ergebnis habe das erste überprüft und abgeschlossen. Die verfügbaren Daten erlauben diese Schlussfolgerung nicht.

Unmittelbar belegt: eine Überschreitung bei Schwebstoffen und CO an einem Wohnort am 3. Dezember; eine amtliche Mitteilung zu Benzo[a]pyren; die Vorbereitung einer Kontrolle; sowie ein gesondertes negatives Ergebnis am 10. und 11. Dezember an anderen Orten.

Aus dem öffentlichen Korpus nicht belegt: ob die außerplanmäßige Kontrolle abgeschlossen wurde, ob der Beitrag des Heizwerks bestätigt wurde, welche Maßnahmen ergriffen wurden und ob die Luft am ursprünglichen Ort wieder den Normen entsprach.

Das Fehlen eines im öffentlichen Bestand gefundenen Ergebnisses beweist nicht, dass keine behördliche Handlung stattfand. Aus Sicht der Einwohner bedeutet es jedoch, dass der Ausgang einer festgestellten Überschreitung nicht nachvollzogen werden kann. Genau an diesem Punkt wird eine Umweltepisode zu einer Informationslücke.

9. Sieben abschließende Antworten der Untersuchung

9.1. Ist Kisseljowsk eine Stadt mit hoher industrieller Belastung?

Antwort: Ja.

Belegniveau: unmittelbar und durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt.

Grundlage: Im Mai und Juni 2020 waren gleichzeitig neun Kohletagebaustätten in Betrieb; zur Stadt gehörten damit verbundene Aufbereitungs-, Transport- und Energiequellen; und die staatliche Statistik verzeichnete für 2020–2024 jährliche Emissionen aus stationären Quellen von 16,282–22,335 Tausend Tonnen, darunter 5,869–6,906 Tausend Tonnen feste Schadstoffe.

Einschränkung: Diese Daten bestimmen weder die Konzentration an jedem Wohnhaus noch den Anteil, der auf die jeweilige Anlage entfällt.

Verbleibende Lücke: Es gibt weder eine einzige überprüfte räumliche Ebene für sämtliche Anlagen noch vergleichbare Zeitreihen der tatsächlichen Produktion für den gesamten Untersuchungszeitraum. Diese Lücke ändert nichts an der Antwort zur hohen industriellen Belastung.

9.2. Wie aussagekräftig ist die Atmosphäre für die Umweltsituation?

Antwort: Die Luft gehört zu den aussagekräftigsten Umweltbereichen für Kisseljowsk, weil Kohletagebau und damit verbundene Prozesse staubförmige und gasförmige Emissionen erzeugen, die in Wohngebiete transportiert werden und teilweise als sichtbare Ablagerungen in Erscheinung treten können.

Grundlage: die Industriestruktur der Stadt; amtlich erfasste Emissionen fester und gasförmiger Schadstoffe; dokumentierte Überschreitungen bei Schwebstoffen und Kohlenmonoxid; sowie wiederkehrende bodengestützte und satellitengestützte Beobachtungen verunreinigten Schnees.

Belegniveau: Die Mechanismen und einzelne Überschreitungen sind unmittelbar belegt; der wiederkehrende kohleindustrielle Charakter des verunreinigten Schnees ist durch übereinstimmende unabhängige Belege festgestellt.

Einschränkung: Die Luft ersetzt nicht die Untersuchung anderer Umweltmedien; visuelle Daten liefern weder eine vollständige chemische Zusammensetzung noch die chronische Dosis.

Verbleibende Lücke: Es gibt keine kontinuierliche räumliche Zeitreihe, die eine quantitative Bewertung der langfristigen Exposition verschiedener Stadtteile ermöglicht.

9.3. Hatten die Einwohner Zugang zu ausreichenden Informationen?

Antwort: Nein. Einzelne Aggregate, Mitteilungen und Probenergebnisse waren verfügbar; für den Wohnort eines Einwohners gab es jedoch keine öffentliche, kontinuierliche, räumlich repräsentative und reproduzierbare Zeitreihe.

Grundlage: In den bestätigten zeitlichen Ausschnitten gab es in der Stadt kein stationäres staatliches Messnetz; Daten des sozialhygienischen Monitorings wurden überwiegend als Aggregate veröffentlicht; und die betriebliche Umweltkontrolle sowie die Ergebnisse einzelner Kontrollen bildeten kein einheitliches System auf Ebene des Stadtkreises mit offenen Primärzeitreihen.

Belegniveau: unmittelbar anhand der Eigenschaften der festgestellten Systeme belegt.

Einschränkung: Es wäre unzutreffend zu behaupten, die Luft sei niemals gemessen worden oder die Einwohner hätten überhaupt keine Tatsachen gekannt.

Verbleibende Lücke: Die vollständige Liste der in einzelnen Zeiträumen bestehenden Veröffentlichungskanäle wurde nicht rekonstruiert; die festgestellten Kanäle bilden jedoch kein angemessenes System auf Ebene des Stadtkreises.

9.4. Welche Informationslücken wurden festgestellt?

Antwort: Es fehlte ein integriertes Bild über Zeiträume, Stadtteile, PM-Fraktionen, Unternehmen und die Endergebnisse behördlicher Reaktionen hinweg. Primärdaten wurden häufig durch Aggregate oder kurze Schlussfolgerungen ersetzt; einige detaillierte Datensätze existierten innerhalb des sozialhygienischen Monitorings, der betrieblichen Umweltkontrolle und der Aufsichtssysteme, ihre vollständige öffentliche Verfügbarkeit wurde jedoch nicht festgestellt.

Grundlage: Die Abdeckungsmatrix zeigt Brüche über Zeiträume, Gebiete und Schadstoffe hinweg; die Register zur betrieblichen Umweltkontrolle, zu sozialhygienischen Beobachtungen und zu Aufsichtsketten zeigen verschiedene Datensysteme, die nicht miteinander verbunden waren.

Belegniveau: Die Lücken sind unmittelbar festgestellt; ihre Ursache wird, soweit möglich, klassifiziert.

Einschränkung: „Im öffentlichen Raum nicht gefunden“ bedeutet nicht „existierte nicht“.

Verbleibende Lücke: Bei einigen fehlenden Datensätzen lässt sich nicht unterscheiden, ob die Daten nie erhoben, nicht veröffentlicht oder nicht in einem zugänglichen Archiv erhalten wurden.

9.5. Wie stark beeinflussen die Lücken das Bild der Atmosphäre?

Antwort: Erheblich. Das System konnte jährliche Emissionsmassen und einzelne Proben zeigen, ermöglichte aber keine Bewertung der chronischen Exposition, der räumlichen Unterschiede, der Häufigkeit von Spitzen oder der dauerhaften Wirkung von Maßnahmen. Ein aggregierter Indikator konnte einen günstigeren Eindruck erzeugen als detaillierte Quellen aus demselben Zeitraum.

Grundlage: Im Jahr 2019 bestand ein Aggregat von 0 % gleichzeitig mit lokalen, in einem Gerichtsverfahren dokumentierten Überschreitungen; im Dezember 2020 bildeten Ausgangsmessung, spätere Proben an anderen Orten und das Endergebnis der behördlichen Reaktion keine vergleichbare öffentliche Zeitreihe.

Belegniveau: Der strukturelle Effekt ist durch die Architektur der Daten und die Gesamtheit konkreter Vergleiche belegt, insbesondere für 2019 und 2020.

Einschränkung: Das Ausmaß der Verzerrung lässt sich ohne die fehlende Zeitreihe nicht berechnen.

Verbleibende Lücke: Die vollständige zugrunde liegende Stichprobe des sozialhygienischen Aggregats für 2019 ist unbekannt; der genaue Mechanismus seiner Abweichung von den im Verfahren dokumentierten Messungen lässt sich daher nicht rekonstruieren.

9.6. Gibt es Gründe, die Lücken als bewusste Auslassungen anzusehen?

Antwort: Eine allgemeine Absicht von Behörden oder Unternehmen wurde nicht festgestellt. Bewiesen sind eine systemische Unzulänglichkeit der Information und das wiederkehrende Nichtabschließen öffentlicher Informationsketten: Das Problem war bekannt und detailliertere Daten existierten teilweise, doch die Öffentlichkeit erhielt kein zusammenhängendes, überprüfbares Bild.

Grundlage: Die Unvollständigkeit wiederholt sich in voneinander unabhängigen Systemen und Zeiträumen; zugleich bestätigen Dokumente, dass detailliertere behördliche, sozialhygienische und betriebliche Daten existierten, als in zusammenfassenden Mitteilungen veröffentlicht wurden.

Belegniveau: hoch für die Unzulänglichkeit der Information und die beobachteten Kettenabbrüche; unzureichend für eine Schlussfolgerung über Motive oder eine allgemeine bewusste Verheimlichung.

Einschränkung: Eine Schlussfolgerung zur Absicht in einem konkreten Fall erfordert Belege für den Besitz der Information, eine Pflicht, eine Entscheidung und ein Motiv. Dass eine Absicht nicht beweisbar ist, bedeutet nicht, dass kein Problem besteht.

Verbleibende Lücke: Entscheidungen und Motive bestimmter Amtsträger oder Unternehmen, die es erlauben würden, die Schlussfolgerung einer systemischen Unzulänglichkeit zu einem nachgewiesenen Vorsatz zu erweitern, wurden nicht festgestellt.

9.7. Welche Rolle spielte die Aufsicht, und wie wirksam war sie?

Antwort: Die Aufsichtsbehörden waren in der Lage zu reagieren, Messungen vorzunehmen, einzelne Verstöße festzustellen und Maßnahmen zu ergreifen. Sie vermittelten der Öffentlichkeit jedoch kein systematisches Wissen über die Luft der Stadt als Ganzes; in den meisten untersuchten Fällen ermöglichten sie es außerdem nicht, das Umweltergebnis bis zur Nachkontrolle nachzuverfolgen.

Grundlage: Die acht rekonstruierten Episoden enthalten tatsächliche Kontrollen, Messungen, Klagen, Anordnungen oder Sanktionen; keine davon lässt sich jedoch öffentlich über sämtliche Glieder bis zu einer vergleichbaren Nachkontrolle und der Bestätigung eines dauerhaften Ergebnisses verfolgen.

Belegniveau: hoch für einzelne Handlungen und Sanktionen; mittel für die allgemeine Schlussfolgerung, dass das System reaktiv war; unzureichende Daten zur Bewertung einer langfristigen Verbesserung der Luftqualität.

Einschränkung: Das Fehlen eines öffentlichen Abschlussdokuments beweist nicht das Fehlen einer nicht öffentlichen Handlung.

Verbleibende Lücke: Für die acht Ketten wurde kein öffentlich überprüfbarer Bestand an Umsetzungsnachweisen und vergleichbaren Nachkontrollen bis zu einem dauerhaften Umweltergebnis gefunden.

10. Was sich ändern muss, damit Informationen über die Luft zugänglich werden

Die Untersuchung zeigt nicht das völlige Fehlen von Messungen, sondern ein Missverhältnis zwischen einer räumlich komplexen industriellen Belastung und einem fragmentierten System des Wissens über die Luft. Eine Reform darf sich daher nicht darauf beschränken, die Zahl der Dokumente zu erhöhen. Einwohner müssen rechtzeitig Antworten zu ihren Stadtteilen erhalten, erkennen können, woher eine Zahl stammt, und die Folgen eines festgestellten Verstoßes nachvollziehen können.

Die folgenden Vorschläge bilden ein forschungsbasiertes Modell eines Informationssystems. Sie werden nicht als gegenwärtige rechtliche Pflichten der Organisationen dargestellt, sofern eine solche Pflicht nicht gesondert festgestellt wurde.

10.1. Ein dauerhaftes stadtweites Netz statt Abhängigkeit von einer einzelnen Beschwerde

Festgestelltes Problem. In den bestätigten zeitlichen Ausschnitten hatte Kisseljowsk keine stationäre Messstelle im staatlichen Netz. Sozialhygienische und aufsichtsbehördliche Messungen erfolgten episodisch, häufig nach einer Eingabe oder einer öffentlichen Kontroverse.

Warum dies das Verständnis behindert. Eine einmalige Probe kann eine konkrete Überschreitung bestätigen, zeigt aber weder Häufigkeit, Dauer und Saisonalität noch den Trend von Jahr zu Jahr. Trifft ein Messgerät erst nach einer Beschwerde ein, kann der schwerste Teil der Episode bereits vor Beginn der Probenahme beendet sein.

Erforderliche Änderung. Die Stadt benötigt ein dauerhaftes Beobachtungsnetz aus mehreren Referenzstationen mit für Regelungszwecke geeigneten Methoden und einer dichteren Ebene indikativer Sensoren. Kostengünstige Sensoren dürfen überprüfte Analysegeräte nicht ersetzen: Ihre Aufgabe besteht darin, das räumliche und zeitliche Bild zu zeigen, akute Episoden zu erkennen und Laboruntersuchungen dorthin zu lenken, wo sie benötigt werden.

10.2. Messstellen nach Industriegeografie, Wohnbebauung, Wind und Relief platzieren

Festgestelltes Problem. Die bekannten Messorte bilden lokale Gruppen und repräsentieren das langgestreckte, räumlich heterogene Stadtgebiet nicht gleichmäßig. Einige Stadtteile sind durch Beschwerden oder visuelle Materialien vertreten, nicht jedoch durch dauerhafte Zeitreihen.

Warum dies das Verständnis behindert. Ein einziger stadtweiter Indikator charakterisiert Stadtteile nahe Tagebauen, Aufbereitungsanlagen und Transportwegen, weiter entfernte Wohngebiete sowie hoch gelegene und gut belüftete Stadtteile nicht in gleicher Weise. Ebenso lässt sich eine lokale Überschreitung nicht automatisch auf die gesamte Stadt übertragen.

Erforderliche Änderung. Der Aufbau des Netzes sollte durch eine Verbindung von Wohndichte, Lage der Quellen, Windrose, Relief und erwarteten Einwirkungszonen begründet werden. Er erfordert Hintergrund- oder Vergleichsmessstellen, Messstellen in den vermutlich am stärksten betroffenen Wohngebieten und Messungen auf verschiedenen Seiten großer Industriesysteme. Die Begründung jeder Position und der Bereich, für den sie repräsentativ ist, müssen veröffentlicht werden.

10.3. Das messen, was die von Menschen eingeatmete industrielle Belastung charakterisiert

Festgestelltes Problem. Verschiedene Programme maßen unterschiedliche Schadstofflisten. Die allgemeine Kategorie der Schwebstoffe erscheint häufiger; eine vollständige öffentliche stadtweite Zeitreihe für PM₁₀ und PM_{2,5} wurde in der Untersuchung jedoch nicht festgestellt. Für mehrere toxische Bestandteile liegen nur einzelne Proben oder Mitteilungen vor.

Warum dies das Verständnis behindert. Die Masse fester Emissionen und sichtbare Ablagerungen beantworten nicht die Frage nach der Konzentration einatembarer Fraktionen. Eine begrenzte Stoffliste kann einen wesentlichen Teil der Einwirkung unerfasst lassen.

Erforderliche Änderung. Ein dauerhaftes Programm sollte mindestens PM₁₀ und PM_{2,5}, die wichtigsten gasförmigen Schadstoffe, meteorologische Parameter und jene Stoffe umfassen, deren Aufnahme durch ein Inventar der tatsächlichen Quellen Kisseljowsks begründet ist. Bei Schadstoffen, die eine Laborprobenahme

erfordern, sollte das Portal Beginn und Ende der Probenahme, das erwartete Ergebnisdatum und das Protokoll selbst anzeigen. Wo die Methode eine Laborverzögerung verlangt, darf kein Eindruck augenblicklichen Wissens erzeugt werden.

10.4. Primärdaten statt selbsterklärend wirkender Prozentwerte

Festgestelltes Problem. Jährliche Anteile von Proben über der maximal zulässigen Konzentration wurden veröffentlicht, ohne dass in der Tabellenzeile auf Stadtebene Adressen, Daten, Schadstoffe oder der Nenner sichtbar waren. Der Fall von 2019 zeigt, dass ein Indikator von 0 % neben Überschreitungen in einem anderen amtlichen Datensatz bestehen konnte.

Warum dies das Verständnis behindert. Leser können den Geltungsbereich des Prozentwerts nicht erkennen und ihn als Beschreibung der gesamten Stadt und des gesamten Jahres auffassen.

Erforderliche Änderung. Ein Aggregat muss zusammen mit Probenzahl, Liste der Messorte, Datum und Uhrzeit der Probenahmen, Schadstoffen, Einzelwerten, Grenzwert, Regeln zur Einbeziehung von Ergebnissen und Rundungsregeln veröffentlicht werden. Jeder Prozentwert muss in die Beobachtungen zerlegbar sein, aus denen er berechnet wurde. Werden Messungen ausgeschlossen, muss das Ausschlusskriterium erklärt werden.

10.5. Ein Standarddatensatz für jede Messung

Jede veröffentlichte Probe oder automatisierte Messung benötigt mindestens folgende Felder:

- Datum und genaue Uhrzeit oder Probenahmeintervall;
- Koordinaten, Adresse oder dokumentierte Gebietsbeschreibung;
- Art des Ortes: Wohngebiet, Grenze einer sanitären Schutzzone, Industriefläche, Hintergrund oder andere Kategorie;
- Schadstoff, Einheit und Messwert;
- angewandter Grenzwert und Art des Mittelungszeitraums;
- Messmethode, Gerät, Labor oder Betreiber;
- Status von Überprüfung, Kalibrierung und Qualitätskontrolle;
- meteorologische Bedingungen;
- Kennzeichnung als vorläufiges oder endgültiges Ergebnis;
- Verweis auf das Protokoll und auf etwaige Berichtigungen des Datensatzes.

Ohne diese Felder können gleichlautende Aussagen, wonach „eine Überschreitung festgestellt wurde“ oder „keine Überschreitung festgestellt wurde“, nicht vergleichbare Orte, Zeiträume und Methoden beschreiben.

10.6. Ein offenes Archiv und maschinenlesbarer Zugang

Festgestelltes Problem. Für die Rekonstruktion der Geschichte müssen PDF-Dateien, Antworten auf Eingaben, Gerichtsentscheidungen, Behördenmitteilungen und Webseiten von Unternehmen miteinander verbunden werden. Innerhalb des sozialhygienischen Monitorings, der betrieblichen Umweltkontrolle und experimenteller Systeme könnten detailliertere Datensätze existiert haben; sie bildeten jedoch keine zugängliche stadtweite Zeitreihe.

Warum dies das Verständnis behindert. Selbst ein veröffentlichtes Dokument ist für Analysen faktisch unzugänglich, wenn es in einer unsystematischen PDF verborgen ist, bei einer Aktualisierung der Webseite verschwindet oder nicht mit früheren Messungen verknüpft wird.

Erforderliche Änderung. Sämtliche Zeitreihen sollten über ein offenes Archiv, Downloads im CSV- oder JSON-Format und eine dokumentierte Programmierschnittstelle verfügen. Frühere Fassungen, Berichtigungen und Lücken müssen erhalten bleiben. Ein fehlender Wert ist als fehlender Datenpunkt zu zeigen und darf nicht durch null oder einen grünen Status ersetzt werden. Einwohner und Forschende müssen Jahre, Stadtteile, Messorte und Schadstoffe vergleichen können, ohne Hunderte Dokumente manuell auszulesen.

10.7. Betriebliche Umweltkontrolle als gesondertes, aber sichtbares System

Festgestelltes Problem. Die betriebliche Umweltkontrolle erzeugt detailliertere Daten auf Anlagenebene; der zugängliche Korpus besteht jedoch überwiegend aus einzelnen Tabellen, Programmbeschreibungen und beschreibenden Schlussfolgerungen. Die Kontrolle eines einzelnen Unternehmens charakterisiert nicht die kombinierte Luftbelastung der Stadt.

Warum dies das Verständnis behindert. Einwohner können weder die Betriebsbedingungen einer Quelle zum Zeitpunkt einer Episode überprüfen noch Unternehmen in einem Standardformat vergleichen oder die Gesamtbelastung erkennen.

Erforderliche Änderung. Soweit die geltenden rechtlichen Bedingungen eine solche Veröffentlichung zulassen oder entsprechend ausgestaltet werden können, sollten Ergebnisse der betrieblichen Umweltkontrolle in einem standardisierten, maschinenlesbaren Format veröffentlicht werden, einschließlich Messorten, Zeiten, Methoden und Betriebsbedingungen der Quelle. Im Portal müssen sie klar als Unternehmensdaten gekennzeichnet und neben staatlichen sowie sozialhygienischen Messungen angezeigt werden — ohne sie erklärungslos zusammenzuführen.

10.8. Eine Beschwerde muss zu einer öffentlich nachvollziehbaren Kette werden

Festgestelltes Problem. In allen acht rekonstruierten Episoden sind einzelne Glieder der Reaktion sichtbar; keine öffentliche Kette reicht jedoch bis zu einer vergleichbaren Nachkontrolle und der Bestätigung eines dauerhaften Ergebnisses.

Warum dies das Verständnis behindert. Ein Mensch kann erfahren, dass eine Kontrolle begann oder eine Geldbuße verhängt wurde, nicht aber, ob die Einwirkung beseitigt wurde.

Erforderliche Änderung. Jede Eingabe oder öffentlich registrierte Episode benötigt einen Datensatz mit folgender Struktur: Signal → Messung → Ergebnis → Feststellung eines Verstoßes → Kontrolle → Maßnahme → Umsetzung → vergleichbare Nachkontrolle → Endergebnis. Ist ein Glied noch nicht eingetreten, sollte der Datensatz Frist und verantwortliche Behörde nennen. Unterliegt ein Dokument nicht der Veröffentlichung, müssen die Grundlage erklärt und ein überprüfbares Mindestmaß veröffentlicht werden. Eine Wiederholungsprobe muss hinsichtlich Ort, Parameter und Zweck vergleichbar sein; eine Messung eine Woche später in einem anderen Stadtteil darf nicht als Abschluss der ursprünglichen Episode dargestellt werden.

10.9. Eine interaktive Karte als wichtigste Benutzeroberfläche

Eine öffentliche Karte sollte nicht bei einer Behörde oder einem Unternehmen, sondern beim Wohnort eines Menschen beginnen. Nach Auswahl einer Adresse sollten Nutzer Folgendes sehen:

- die nächstgelegenen staatlichen, sozialhygienischen, betrieblichen und indikativen Messstellen als getrennte Datenklassen;
- den aktuellen Wert und Verlauf jedes gemessenen Schadstoffs;
- den Radius und die Grenze der Repräsentativität jeder Messstelle;
- Windrichtung und Lage bekannter Quellen;
- aktive Warnungen und Gerätestörungen;
- die jüngsten Laborproben;
- verbundene Beschwerden, Kontrollen, Maßnahmen und Nachkontrollen;
- die Möglichkeit, die zugrunde liegenden Datensätze herunterzuladen.

Die Karte darf einen Stadtteil nicht allein deshalb grün einfärben, weil sich dort kein Messgerät befindet. Die korrekte Kennzeichnung lautet in dieser Situation „unzureichende Daten“.

10.10. Ein Zugangssystem, aber kein undifferenzierter Datensatz

Festgestelltes Problem. Informationen sind auf Roshydromet, Gesundheitsaufsicht, Umweltaufsicht, Unternehmen, Gerichte und Antworten auf Eingaben verteilt.

Warum dies das Verständnis behindert. Gewöhnliche Einwohner müssen die Arbeit einer monatelangen Untersuchung leisten, um eine Überschreitung mit einer Kontrolle und deren möglichem Ergebnis zu verbinden.

Erforderliche Änderung. Ein einziger öffentlicher Zugangspunkt sollte Daten verschiedener Stellen über gemeinsame Kennungen für Ort, Ereignis, Unternehmen und Kontrolle verknüpfen. Die Herkunft darf dabei nicht ausgelöscht werden: Eine staatliche Messung, ein Datensatz der betrieblichen Umweltkontrolle, die Aussage eines Einwohners und ein Modellierungsergebnis müssen visuell unterscheidbar bleiben. Ein gemeinsames Fenster bedeutet verbundene Daten, nicht die Vermischung von Daten mit unterschiedlicher Beweiskraft.

10.11. Wie eine Antwort an Einwohner aussehen könnte

Anstelle der Aussage „Es wurden keine Überschreitungen festgestellt“ ohne Parameter sollten Nutzer einen Datensatz etwa folgender Struktur erhalten:

Kommunalnaja-Straße; nächstgelegene Messstelle: 420 m. PM_{2,5}: aktueller Wert und 24-Stunden-Mittel; PM₁₀: aktueller Wert und 24-Stunden-Mittel; Windrichtung; Zeitpunkt der letzten Aktualisierung; Organisation, der das Gerät gehört; Status der Datenqualität. Um 06:40 Uhr wurde ein Konzentrationsanstieg erfasst. Ein mobiles Labor wurde entsandt. Die Probe wurde von 08:10 bis 08:30 Uhr genommen. Das Protokoll wird am [Datum] erwartet. Die Kontrolle ist mit dem Ereignisdatsatz verknüpft. Nach der ergriffenen Maßnahme ist eine Wiederholungsprobe an einem vergleichbaren Ort vorgesehen.

Einige Parameter können nahezu in Echtzeit angezeigt werden, andere erst nach einer Laboranalyse. Eine ehrlich ausgewiesene Verzögerung ist besser als ein falscher Eindruck von Vollständigkeit.

Der endgültige Zweck des Systems besteht nicht darin, die sofortige Identifizierung jedes Stoffes zu versprechen, sondern einem Menschen anhand einer einzigen Adresse zu ermöglichen, zu sehen, was aktuell gemessen wird, was das System nicht weiß und wie die Reaktion auf ein festgestelltes Problem endete.

10.12. Praktische Schlussfolgerung

Kisseljowsk benötigt ein räumlich verteiltes dauerhaftes Netz, offene Primärdaten und eine öffentliche Verbindung zwischen Messungen und aufsichtsbehördlichen Ergebnissen. Nur die Verbindung dieser drei Elemente schließt die in der Untersuchung festgestellte Lücke:

1. Das Netz erzeugt regelmäßiges Wissen statt eines zufälligen Zusammentreffens von Probe und Ereignis.
2. Offene Daten ermöglichen die Überprüfung dessen, was eine veröffentlichte Schlussfolgerung bedeutet.
3. Eine nachvollziehbare Kette zeigt, ob sich nach der Feststellung einer Verschmutzung etwas verändert hat.

Ein solches System würde das Umweltproblem nicht von selbst lösen. Es würde jedoch die Situation beenden, in der Einwohner eine Einwirkung sehen und erleben, aber weder eine zeitnahe, überprüfbare Beschreibung der Luft noch das Endergebnis der staatlichen Reaktion erhalten können.

Schlussfolgerung

Kisseljowsk ist kein Fall, in dem jegliches Wissen fehlt, sondern ein Fall, in dem die Komplexität industrieller Einwirkungen nicht zur Architektur der zugänglichen Informationen passt. Staat, Unternehmen und Labore erhoben eine erhebliche Menge an Informationen. Emissionsmassen waren bekannt; sozialhygienische und betriebliche Messungen wurden durchgeführt; Überschreitungen wurden festgestellt; Verfahren wurden eingeleitet und Maßnahmen ergriffen. Die Einwohner schufen ihr eigenes visuelles Archiv wiederkehrender Verschmutzung.

Dieses Wissen existierte jedoch in Fragmenten. Neun im Mai und Juni 2020 betriebene Kohletagebaustätten und weitere Quellen erzeugten eine kombinierte Belastung, während die Überwachung nach Behörde und Anlage aufgeteilt war. Eine Jahresmasse beantwortete nicht die Frage nach der Konzentration. Modellerte Hintergrundkonzentrationen ersetzen keine Beobachtung. Eine einmalige Probe belegte keine chronische Exposition. Die betriebliche Umweltkontrolle eines einzelnen Betreibers repräsentierte nicht die Stadt. Eine kurze Mitteilung über eine Kontrolle zeigte kein dauerhaftes Endergebnis.

Der festgestellte Datenbestand ermöglicht es, die Realität industrieller Luftverschmutzung und wiederkehrender Episoden der Ablagerung kohleindustrieller Partikel zu belegen. Er erlaubt keine quantitative Rekonstruktion dessen, was die Einwohner der einzelnen Stadtteile einatmeten oder wie lange sie dem ausgesetzt waren. Diese Grenze der Belegbarkeit folgt nicht nur aus der Unvollständigkeit des erhaltenen Forschungsarchivs, sondern auch aus der Anlage der Beobachtung und Veröffentlichung selbst.

Gewöhnliche Einwohner konnten das Problem sehen, bevor sie eine Messung erhielten, und eine Messung erhalten, ohne eine vollständige Erklärung zu bekommen. Amtliche Informationen waren nicht zwingend falsch: Ihr fragmentarischer Charakter erlaubte es, dass jede einzelne Aussage formal korrekt blieb, während kein Gesamtbild entstand.

Die Belege reichen nicht aus, um eine allgemeine bewusste Verheimlichung festzustellen. Das Fehlen eines nachgewiesenen Vorsatzes macht das Informationsumfeld jedoch nicht angemessen.

Das zentrale Ergebnis der Untersuchung ist anspruchsvoller und genauer: Angesichts der festgestellten hohen industriellen Belastung ermöglichte das bestehende öffentliche System den Einwohnern keine unabhängige, rechtzeitige und räumlich präzise Bewertung des Zustands der Luft; die Aufsicht reagierte überwiegend auf einzelne Signale, ohne eine nachvollziehbare Chronik der kombinierten Einwirkung und ihrer Beseitigung zu schaffen.

Literaturverzeichnis

Die bibliografischen Angaben folgen einer Arbeitsfassung des Chicago-Stils in deutscher Sprache. Sofern nicht anders angegeben, wurden Onlinequellen am 2. September 2026 abgerufen. Das vollständige Register mit lokalen Pfaden sowie Klasse und Verwendungszweck jeder Quelle ist in `источники.csv` enthalten.

Amtliche Dokumente und Archivmaterialien

Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring, Zweigstelle der Föderalen staatlichen Haushaltsinstitution Westsibirische Verwaltung für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring. Antwort an Natalia Zubkova, *Nowosti Kisseljowska*, zu Beobachtungen und Hintergrundkonzentrationen. 22. April 2020. Nr. 08-10/107-1196. Persönliches Archiv von Natalia Zubkova.

Ministerium für natürliche Ressourcen und Ökologie des Kusbass. *Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo — Kusbass für 2024*. Kemerowo, 2025.
https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2025/06/doklad_v2-1.pdf.

Regionale Umweltschutzbehörden. *Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo im Jahr 2011*. Kemerowo, 2012. https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2025/03/doklad_ecolog_2011_final.pdf.

Ministerium für natürliche Ressourcen und Ökologie des Kusbass. *Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo — Kusbass für 2023*. Kemerowo, 2024.
https://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2025/02/DOKLAD_2023.pdf.

Territorialabteilung der Verwaltung von Rospotrebnadsor für die Oblast Kemerowo — Kusbass in Kisseljowsk, Prokopjewsk und dem Rajon Prokopjewsk. Antwort auf Eingaben von Natalia Zubkova. Dezember 2020. Persönliches Archiv von Natalia Zubkova. Die verfügbare elektronische Kopie enthält den vollständigen Text, aber leere Felder für Ausgangsnummer und Datum; ihr Inhalt wird der Antwort Nr. 3007 vom 15. Dezember 2020 zugeordnet.

Verwaltung von Rospotrebnadsor für die Oblast Kemerowo und regionale Naturressourcenbehörden. *Staatliche Berichte über das sanitäre und epidemiologische Wohlergehen der Bevölkerung und über den Zustand der Umwelt, 2008–2019*. Die Ausgaben und die Zuordnung der Indikatoren auf Datensatzebene sind im Anhang, Tabelle 2, angegeben.

OOO INECA Consulting und OOO „Schachta Nr. 12“. *Umweltverträglichkeitsprüfung der geplanten Tätigkeit von OOO „Schachta Nr. 12“: Band 1 und Anlagen*. 2019. Forschungsarchiv.

Veranstalter der öffentlichen Anhörungen und OOO „Schachta Nr. 12“. *Protokoll der öffentlichen Anhörungen*. 13. Februar 2020. Forschungsarchiv.

Gerichtsentscheidungen und Aufsichtsmaterialien

Stadtgericht Kisseljowsk der Oblast Kemerowo. Entscheidung in der Sache Nr. 1-148/2020, eindeutige Verfahrenskennung 42RS0010-01-2020-000360-25. 27. Februar 2020.

<https://sudact.ru/regular/doc/NNFK3Z6Lb8HK/>. Die Überschrift der Datenbank nennt den 26. Februar 2020; die Abweichung zwischen den Daten wurde beibehalten.

Ministerium für natürliche Ressourcen und Ökologie des Kusbass. „Die Südsibirische interregionale Verwaltung von Rosprirodnadsor überprüfte die Tätigkeit von ООО „Schachta Nr. 12“.“ 28. November 2024. <https://kuzbasseco.ru/2024/11/28/yuzhno-sibirskoe-mezhregionalnoe-upravlenie-rosprirodnadzora-proverilo-rabotu-ooo-shaxta-12/>.

Staatsanwaltschaft der Oblast Kemerowo — Kusbass. Mitteilung zu den Ergebnissen der Kontrolle von schwarzem Schnee in Kisseljowsk. 14. Dezember 2021. Die Originalseite konnte nicht wiederhergestellt werden; der Text ist in übereinstimmenden Wiederveröffentlichungen von A42, Sibdepo, VSE42 und Province.ru erhalten. Die Wiederveröffentlichungen werden als eine Quelle behandelt.

Staatsanwaltschaft der Oblast Kemerowo — Kusbass. „Auf Klage des interregionalen Umweltstaatsanwalts von Nowokusnezsk verpflichtete das Gericht ein Wirtschaftsunternehmen, die Einhaltung der Vorschriften zum Schutz der Umgebungsluft sicherzustellen.“ 19. März 2024. <https://myseldon.com/ru/news/index/309530895>. Der amtliche Text ist in einer Wiederveröffentlichung erhalten; Primärprotokolle und vollständige Gerichtsentscheidung fehlen im Korpus.

Wissenschaftliche und technische Veröffentlichungen

Korchagina, T. V., V. P. Potapov und E. L. Schastlivtsev. „Digitale Überwachung der natürlichen und technogenen Umwelt zur Gewährleistung der Umweltsicherheit von Bergbauunternehmen.“ *Ugol Kuzbassa (Kohle des Kusbass)*, Nr. 6 (2022): 59–67. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-6-59-67>.

Rozhkova, K. A., und S. E. Starodubtseva. „Hygienische Bewertung der chemischen Verschmutzung der Umgebungsluft und ihrer Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit in den Städten Prokopjewsk und Kisseljowsk, 2015–2019.“ In *Probleme der Medizin und Biologie: Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz junger Wissenschaftler und Studierender*, Teil 2, 129–131. Kemerowo: Staatliche Medizinische Universität Kemerowo, 2021. https://kemsu.ru/science/sci_events/Проблемы%20медицины%20и%20биологии%20часть%20%202.pdf.

Schastlivtsev, E. L., A. A. Bykov, N. I. Yukina und I. E. Kharlampenkov. „Hard- und Softwaresystem zur Überwachung der Luftverschmutzung.“ *Konferenzabstracts*, 2021, 62–63. <https://rio.ksc.ru/data/documents/tezisi-gorb-2021.pdf>.

Veröffentlichungen und visuelle Quellen

„Luft innerhalb der Norm.“ *Sibdepo*. 6. Juni 2012. <https://sibdepo.ru/news/vozduh-v-norme.html>.

„Die Wirtschaft Kisseljowsks.“ *Ugol Kuzbassa*. Mai–Juni 2020. Gemeinschaftsprojekt mit Kemerowostat.
<https://uk42.ru/index.php?id=10730>.

Fotografien und Videos von Einwohnern Afoninos, die dunklen Schnee zeigen. Dezember 2024. Unter anderem in einer Veröffentlichung von VSE42 erhalten: <https://vse42.ru/news/33600542>. Der genaue Aufnahmeort und die Zusammensetzung der Ablagerung wurden nicht festgestellt.

Europäische Union. *Copernicus-Sentinel-2-Aufnahmen: Winterszenen von Kisseljowsk, 2019–2026*. Lokale Kopien und Verarbeitungsprotokoll im Forschungsarchiv. Die Satellitenaufnahmen dienen der Analyse räumlicher Heterogenität der Schneeoberfläche, nicht als chemische Analyse oder Messung der Konzentration in der Luft.

Tabellarischer Anhang

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 1. Chronologie der Beobachtungssysteme

Teil 1 von 3

system_id	Zeitraum	System_oder_Episode	Betreiber	Ort	was_überwacht_wurde
AIRS YS- 001	2004–2008	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Rospotrebnadsor / Zentren für Hygiene und Epidemiologie	Kisseljowsk; Arten der Messorte und Adressen in der Übersichtstabelle nicht offengelegt	Schadstoffe; keine stadtspezifische Liste angegeben
AIRS YS- 002	bestätigte Zeitaufnahmen für 2008 und 2011	staatliches Netz von Roshydromet zur Überwachung der Luftverschmutzung	Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring / Roshydromet	amtliche Listen enthalten 18 Stationen ausschließlich in Kemerowo, Nowokusnezsk und Prokopjewsk; Kisseljowsk fehlt	Stationsprogramme gelten nur für die drei aufgeführten Städte
AIRS YS- 003	2009	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Rospotrebnadsor / Zentren für Hygiene und Epidemiologie	Kisseljowsk; Adressen nicht offengelegt	Schadstoffliste in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht offengelegt
AIRS YS- 004	2010	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Rospotrebnadsor / Zentren für Hygiene und Epidemiologie	Kisseljowsk; Adressen nicht offengelegt	Schadstoffliste in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht offengelegt
AIRS YS- 005	2016–2019, vorläufiger Zeitraum	Beobachtungen der chemischen Zusammensetzung der Schneedecke an der meteorologischen Station Kisseljowsk	Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring / Roshydromet	meteorologische Station Kisseljowsk	Sulfate, Nitrate, Ammonium, Chloride, Hydrogencarbonate, Calcium, Magnesium, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit

syste m_i d	Zeitraum	System_oder_Episode	Betreiber	Ort	was_überwacht_wurde
AIRS YS- 006	2018	betriebliche Umweltkontrolle der Umgebungsluft durch OOO „Schachta Nr. 12“	Unternehmen und beauftragtes Labor; Name des Labors nicht extrahiert	fünf Messorte in Wohngebieten: Tschernomorski-Gasse 1, Minskaja-Straße 2, Okrainnaja-Straße 7, Kolchosnaja-Straße 75A sowie Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Mayskaja-Straße	NO ₂ , Schwebstoffe, SO ₂ und CO
AIRS YS- 007	2019-04-12	sozialhygienische/Projektprobe im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeitsprüfung der Halde Sewerny	Labor und Auftraggeber müssen identifiziert werden	Messort 6/1, Gebiet Krasny Kamen	Schadstoffliste und Zahlenwerte in den erhaltenen Antworten nicht vollständig wiedergegeben
AIRS YS- 008	2020-04-22	amtliche Beschreibung des staatlichen Systems und der Hintergrundkonzentrationen	Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring	Kisseljowsk und Stadtkreis Kisseljowsk	das Zentrum führte keine regelmäßigen Beobachtungen durch; Hintergrundwerte wurden zur Emissionsregulierung ausgegeben
AIRS YS- 009	2020-12-03	sozialhygienische Messungen nach Natalias Eingaben	territoriale Stelle von Rospotrebnadzor und Föderales Zentrum für Hygiene und Epidemiologie	Druschby-Straße 3 und 11, Kommunalnaja-Straße 15, Tulschaja-Straße 24 sowie als Hintergrund- und Abluftfahnenmessstellen ausgewiesene Orte nahe Heizwerk Nr. 25	Schwebstoffe, NO ₂ , SO ₂ , CO, Rußkohlenstoff und Benzo[a]pyren
AIRS YS- 010	2020-12-10—2020-12-11	spätere 24-stündige sozialhygienische Kontrolle nahe OOO „Schachta Nr. 12“	Rospotrebnadzor und Föderales Zentrum für Hygiene und Epidemiologie	als Hintergrund- und Abluftfahnenmessstellen ausgewiesene Orte an der Grenze der sanitären Schutzzone, Rasschtschupkina-Straße 3	Schwebstoffe, NO ₂ , SO ₂ , CO und Rußkohlenstoff
AIRS YS- 011	bis 28. Februar 2026	System zur Vorhersage ungünstiger meteorologischer Bedingungen	Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring und regionale Behörden	Kemerowo, Nowokusnezsk, Prokopjewsk und Rajon Nowokusnezsk; Kisseljowsk war im festgestellten System nicht enthalten	meteorologische Ausbreitungsbedingungen und vorgeschriebene Emissionsminderungen, nicht die Konzentrationen selbst
AIRS YS- 012	ab 1. März 2026	erweitertes System zur Vorhersage ungünstiger meteorologischer Bedingungen	Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring und regionale Behörden	alle Städte im Kusbass einschließlich Kisseljowsk	Vorhersage ungünstiger Bedingungen und emissionsmindernde Maßnahmen
AIRS YS- 013	2011–2019	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft mit Veröffentlichung jährlicher Überschreitungsanteile	Rospotrebnadzor / Zentren für Hygiene und Epidemiologie	Kisseljowsk; Messorte und ihre Kontinuität zwischen Jahren in den Übersichtszeilen nicht offengelegt	Schadstoffliste für die Tabellenzeile auf Stadtebene nicht offengelegt
AIRS YS- 014	2022-08—2022-10	öffentlich angekündigter Plan zum Ausbau des stationären Netzes	Ministerium für natürliche Ressourcen des Kusbass unter Verweis auf eine Vereinbarung mit föderalen Behörden	neue Stationen in Kisseljowsk, Belowo, Meschduretschensk und Leninsk-Kusnezki geplant	künftiges Programm nicht offengelegt

syste m_i d	Zeitraum	System_oder_Episode	Betreiber	Ort	was_überwacht_wurde
AIRS YS- 015	2023	föderales staatliches Beobachtungsnetz	Roshydromet / Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring	nur 18 Stationen: 8 in Kemerowo, 8 in Nowokusnezsk und 2 in Prokopjewsk; eine Station für Kiseljowsk war lediglich geplant	Stationsprogramme deckten Kiseljowsk nicht ab
AIRS YS- 016	2024	staatliches Netz zur Beobachtung der Luftverschmutzung	Roshydromet / Kemerowoer Zentrum für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring	18 stationäre Stationen: 8 in Kemerowo, 8 in Nowokusnezsk und 2 in Prokopjewsk; der Abschnitt speziell zu Kiseljowsk erklärt ausdrücklich das Fehlen des staatlichen Netzes	Standardprogramme föderaler Stationen deckten Kiseljowsk nicht ab
AIRS YS- 017	2024-11	aufsichtsbehördliche Reaktion auf Beschwerden von Einwohnern zu OOO „Schachta Nr. 12“	Südsibirische interregionale Verwaltung von Rosprirodnadsor	Quellen der Aufbereitungsanlage laut Unternehmensunterlagen; Wohnorte in der Veröffentlichung nicht angegeben	Schadstoffliste nicht veröffentlicht
AIRS YS- 018	2012; Probenahmedatum unbekannt	sozialhygienische Messungen nach Beschwerde eines Einwohners der Omskaja-Straße 80	Verwaltung von Rospotrebnadsor und Labor; identifizierende Angaben nicht veröffentlicht	Außenluft nahe dem Haus und Innenluft; Haus 480 m vom Bergwerksfeld von OOO „Schachta Nr. 12“ entfernt	Schwebstoffe, NO ₂ , CO, SO ₂ und Phenol
AIRS YS- 019	13.–18. Februar 2019; Kontrollzeitraum bis 14. März 2019	sozialhygienische Messungen und Untersuchung der Verschmutzung durch OOO Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja	Föderales Zentrum für Hygiene und Epidemiologie, Rosprirodnadsor, Ermittlungsbehörden und Gericht	Wohnort Nr. 5 in einer anonymisierten Gasse und zwei Abluftfahnenmessstellen an der 500-m-Grenze der sanitären Schutzzone	Schwebstoffe
AIRS YS- 020	2021-12-02—2021-12-14	staatsanwaltschaftliche Kontrolle von Berichten über Smog und schwarzen Schnee	Staatsanwaltschaft mit Rospotrebnadsor und einem Labor	Kiseljowsk, Grenze der sanitären Schutzzone des Heizwerks des kommunalen Unternehmens Istok und Anlagenkontrollen; weitere Orte nicht veröffentlicht	Schwebstoffe und Steinkohlenstaub; vollständige Liste unbekannt
AIRS YS- 021	2019-06	Messreihe während unterirdischer Verbrennung nahe Malinnaja- und Rasdolnaja-Straße	Rospotrebnadsor, WostNII und Stadtverwaltung Kiseljowsk	Wohnstraßen nahe den Abbaustätten des stillgelegten Bergwerks Kiseljowskaja; genaue Orte nicht veröffentlicht	CO, Schadstoffe und Partikel; vollständige Liste unbekannt
AIRS YS- 022	2015–2019; Veröffentlichung 2021	regionaler Informationsbestand des sozialhygienischen Monitorings und dessen wissenschaftliche Analyse	Rospotrebnadsor / Föderales Zentrum für Hygiene und Epidemiologie als Datenhalter; Forschende der Staatlichen Medizinischen Universität Kemerowo und des Hygienezentrums	Messorte in Kiseljowsk nicht offengelegt	NO ₂ , Schwebstoffe, CO, Ruß, Formaldehyd, Phenol und weitere Schadstoffe; vollständige Liste nicht veröffentlicht
AIRS YS- 023	2017–2019; bei Anhörungen am 13. Februar 2020 offengelegt	reguläres Programm der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ und Kontrolle während Sprengungen	OOO „Schachta Nr. 12“; Probenahmen/Untersuchungen durch OOO Zentrum für hygienische Bewertung	fünf Adressen im regulären Programm und zwei Adressen während Sprengungen	acht Parameter in der regulären Übersicht 2018; Liste für Sprengungen nicht offengelegt
AIRS YS- 024	1.–8. Oktober 2019; verlängerter Probetrieb ab 2020 berichtet	Hard- und Softwaresystem von OOO „Schachta Nr. 12“ zur Überwachung und Modellierung der Luftverschmutzung	Föderales Forschungszentrum für Kohle und Kohlechemie, Sibirische Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften / OOO „Schachta Nr. 12“	open-pit mine impact zone and urban sources; sensor coordinates not published	Staubpartikelkonzentration ohne angegebene Größenfraktion, Wind, Temperatur, Druck und Feuchtigkeit

system_id	Zeitraum	System_oder_Episode	Betreiber	Ort	was_überwacht_wurde
AIRS YS- 025	vor März 2024	sozialhygienische Kontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ nach Medien- und Internetveröffentlichungen	interregionale Umweltstaatsanwaltschaft Nowokusnezsk gemeinsam mit Rospotrebnadzor	Grenze der sanitären Schutzzone der Aufbereitungsanlage und nächstgelegene Wohnbebauung; Adressen nicht veröffentlicht	Schwebstoffe, in den Mitteilungen als Kohlenstaub bezeichnet
AIRS YS- 026	13. Dezember 2024 und Folgetage	Kontrolle einer Meldung über schwarzen Schnee in Afonino	Staatsanwaltschaft Kisseljowsk mit Rospotrebnadzor und dem Zentrum für Hygiene und Epidemiologie	Gebiet Afonino; Probenahmeorte in der öffentlichen Mitteilung nicht offengelegt	Schutz der Umgebungsluft als Gegenstand angekündigt; Analysenliste nicht veröffentlicht

Teil 2 von 3

system_id	frequency	Datentyp	what_is_available	industrial_context	verification_level
AIR SY S- 001	unbekannt; jährliche Anteile der Proben über der maximal zulässigen Konzentration wurden veröffentlicht	tatsächliche sozialhygienische Proben, zu Prozentwerten aggregiert	jährliche Anteile nicht normgerechter Proben: 7,9 %, 12,1 %, 4,1 %, 6,1 % und 1,2 %	Kohlebergbau, Heizwerke, Verkehr und andere städtische Quellen, ohne Zuordnung aus dem Aggregat	amtlicher Regionalbericht für 2008
AIR SY S- 002	regelmäßige stationsgestützte Beobachtung	tatsächliche stationäre Beobachtungen außerhalb Kisseljowsks	Netzlisten in den staatlichen Berichten für 2008 und 2011	Kisseljowsk wies eine industrielle Belastung auf, war im staatlichen Stationsnetz aber nicht vertreten	amtliche Regionalberichte; für 2011 PDF-S. 23 und 37
AIR SY S- 003	unknown	tatsächliche Proben, aggregiert	1,3 % der Proben über der maximal zulässigen Konzentration	gegenwärtige Mischung industrieller Quellen der Stadt	amtlicher Regionalbericht für 2009
AIR SY S- 004	unknown	tatsächliche Proben, aggregiert	1,3 % der Proben über der maximal zulässigen Konzentration	gegenwärtige Mischung industrieller Quellen der Stadt	amtlicher Regionalbericht für 2010
AIR SY S- 005	jährliche/saisonale Proben; genaue Anlage muss geprüft werden	measurement of atmospheric deposition in snow, not airborne concentration	mehrfährige Tabelle im Regionalbericht 2019	kombinierte winterliche Ablagerung aus allen Quellen	amtlicher Regionalbericht; Primärprotokolle nicht beschafft

sys- em- id	frequency	Datentyp	what_is_available	industrial_context	verification_level
AIR SY S- 006	die Umweltverträglichkeitsprüfung nennt Jahresmittel und Höchstwert; Probenzahl und -kalender fehlen	tatsächliche Messungen der betrieblichen Umweltkontrolle laut Projektunterlage	Tabelle in der Umweltverträglichkeitsprüfung 2019	Tagebaubetrieb und weitere Anlagen von OOO „Schachta Nr. 12“	Projektunterlage mit quantitativer Tabelle; Primärprotokolle fehlen
AIR SY S- 007	einmaliges Protokoll	tatsächliche Messung	Verweis auf Protokoll Nr. 76 zur sanitären Schutzzone vom 12. April 2019	Haldprojekt Sewerny am Feld Wachruschewskoje	sekundäre Darstellung in einer Projektunterlage
AIR SY S- 008	Stand des Systems am Datum der Antwort	keine Luftqualitätsmessung, sondern amtliche Antwort zum System und modellierten Hintergrund	Schreiben Nr. 08-10/107-1196	alle regulierten Quellen, die Hintergrundwerte in Emissionsprojekten verwendeten	amtliche Primärantwort aus Natalias Archiv
AIR SY S- 009	eine Probenahmeepisode	tatsächliche Labormessungen in einer amtlichen Darstellung	Antwort von Rospotrebnadzor, Überschreitungswerte und Protokolle Nr. 11485 und 43135	Heizwerk Nr. 25, häusliche Heizung, Verkehr und Industriequellen; Beiträge nicht aufgeteilt	amtliche Primärantwort; vollständige Protokolle fehlen
AIR SY S- 010	vier Proben innerhalb von 24 Stunden	tatsächliche Messungen in einer amtlichen Darstellung	Mitteilung über Einhaltung der Anforderungen und Protokoll Nr. 12386	Quellen von OOO „Schachta Nr. 12“ und andere städtische Quellen	amtliche Primärantwort; Protokoll fehlt
AIR SY S- 011	für Prognoseepisoden	Prognose und regulatorisches Signal	regionale Verfahren und amtliche Erläuterungen für 2024/2026	die industriellen und kommunalen Quellen Kisseljowsks erhielten im vorherigen System kein allgemeines stadtweites Signal	amtliche Regionaldokumente müssen im aktuellen Korpus erneut archiviert werden
AIR SY S- 012	für Prognoseepisoden	Prognose, keine Konzentrationsmessung	amtliche Mitteilung zur Reform	alle regulierten Quellen der Stadt	amtliche Mitteilung muss archiviert und ihre Umsetzung überprüft werden
AIR SY S- 013	unbekannt; ein Jahresaggregat wurde veröffentlicht	tatsächliche sozialhygienische Proben, reduziert auf den Anteil der Proben über der maximal zulässigen Konzentration	3,26 %, 1,20 %, 0,37 %, 0,30 %, 0,55 %, 1,35 %, 2,37 %, 2,40 % und 0,00 % für 2011–2019	kombinierte stadtweite Belastung ohne Quellenzuordnung	amtliche staatliche Berichte für 2011, 2013, 2014, 2015 und 2019

sys em_ id	frequency	Datentyp	what_is_available	industrial_context	verification_level
AIR SY S- 014	nicht anwendbar	Plan, keine Beobachtung	zwei amtliche Veröffentlichungen zu einer künftigen Station	recognition of the need to expand the network in industrial cities	amtliche Mitteilungen der Regionalbehörde
AIR SY S- 015	regelmäßige stationsgestützte Beobachtung außerhalb der Stadt	tatsächliche stationäre Beobachtungen außerhalb Kiseljowsks sowie ein Ausbauplan	amtlicher staatlicher Bericht für 2023	der Stadtkreis Kiseljowsk wird als Gebiet mit hohem Bruttoemissionsvolumen bezeichnet, in dem eine Station geplant ist	amtlicher staatlicher Bericht
AIR SY S- 016	regelmäßige stationsgestützte Beobachtung außerhalb der Stadt	amtliche Beschreibung des tatsächlich betriebenen Netzes	Staatlicher Bericht 2024, PDF-S. 48–49 und 291	im Stadtkreis Kiseljowsk wurden 19,284 Tausend Tonnen Emissionen aus stationären Quellen erfasst; das staatliche Netz maß jedoch keine Konzentrationen in der Stadt	amtlicher staatlicher Bericht mit ausdrücklicher räumlicher Aussage
AIR SY S- 017	Auswertung der Jahresberichterstattung 2023; keine neue Probenahme beschrieben	Dokumentenprüfung der betrieblichen Umweltkontrolle, keine durch die Beschwerde ausgelöste unabhängige Luftmessung	amtliche Mitteilung, wonach keine Überschreitungen festgestellt und eine Verwarnung angekündigt wurde	Kohleaufbereitung durch OOO „Schachta Nr. 12“	amtliche Mitteilung; Primärakte der Kontrolle und Berichte der betrieblichen Umweltkontrolle fehlen
AIR SY S- 018	eine oder mehrere Proben; Anzahl unbekannt	tatsächliche Labormessungen laut Darstellung einer amtlichen Antwort	keine Überschreitungen mitgeteilt	OOO „Schachta Nr. 12“, nicht identifizierter Tagebau und Sprengarbeiten	Sekundärveröffentlichung mit Zitat aus einer Antwort von Rospotrebnadzor
AIR SY S- 019	drei konkrete Ergebnisse in einer Gerichtsentscheidung	tatsächliche Labormessungen	0,36 mg/m³ bei einer ПДКс.с. von 0,15; 0,60 und 0,69 mg/m³ bei einer ПДКм.р. von 0,50; Protokolle 978, 1049 und 1056/1	Lagerung, Zerkleinerung, Förderbänder sowie Be- und Entladung von Kohle durch OOO Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja	Gerichtsentscheidung; Primärprotokolle fehlen
AIR SY S- 020	einmalige Kontrollepisode	Verbindung von Luftmessungen, Emissionskontrolle und Dokumentenprüfung	gemeldet wurden: nicht normgerechte Luft nahe dem kommunalen Unternehmen Istok; Überschreitung eines Emissionsgrenzwerts an der zentralen Kohleaufbereitungsanlage Krasnokamenskaja; fehlende Erklärung des kommunalen Unternehmens Kristall; sowie Risiken durch Massensprengungen der AO Poljany und AO Lugowoje	Heizwerk, Behandlungsanlagen, Kohleaufbereitung und Tagebau	mehrere übereinstimmende Wiedergaben der amtlichen Mitteilung; Original und Protokolle nicht gefunden
AIR SY S- 021	für einen Teil des Zeitraums wurden tägliche Proben berichtet	tatsächliche Messungen in widersprüchlichen öffentlichen Darstellungen	RIA berichtete Abweichungen; Interfax berichtete am selben Tag keine Überschreitungen maximal zulässiger Konzentrationen; Rossijskaja Gaseta berichtete später keine Abweichungen in Tagesproben	unterirdische Verbrennung, Abfallhalde und Abbaustätten eines stillgelegten Bergwerks; die veröffentlichten Materialien stellen die Quelle nicht abschließend fest	drei Nachrichtenberichte unter Berufung auf Behörden; Primärprotokolle fehlen

sys- em- id	frequency	Datentyp	what_is_available	industrial_context	verification_level
AIR SY S- 022	mehrfähriger Datensatz; Probenzahl, Kalender und Programmkontinuität sind jedoch unbekannt	die Autoren verbanden tatsächliche Konzentrationen des sozialhygienischen Monitorings mit Probenanteilen aus staatlichen Berichten und Emissionsmassen aus Umweltberichten	Überschreitungen vom 1,1- bis 2-Fachen und vom 2,1- bis 5-Fachen der maximal zulässigen Konzentration sowie eine Zunahme der Verschmutzung bis 2019 wurden berichtet; zugrunde liegende Zeitreihen wurden nicht vorgelegt	Gesamtheit städtischer Quellen; keine kausale Zuordnung zu einzelnen Anlagen vorgenommen	vollständiger Text des Konferenzbeitrags von Rozhkova und Starodubtseva, S. 129–131
AIR SY S- 023	vier Proben monatlich an jedem regulären Messort und 24 Proben jährlich während Sprengungen wurden berichtet	vom Unternehmen organisierte tatsächliche Labormessungen; verfügbar sind nur die Übersicht 2018 und die Programmbeschreibung	in der Übersicht 2018 wurden keine Überschreitungen der ПДКм.р. veröffentlicht	laufender Betrieb und Sprengungen durch ООО „Schachta Nr. 12“	Anhörungsprotokoll und vorläufige Umweltverträglichkeitsprüfung 2019
AIR SY S- 024	measurements and modelling every 20 minutes	Verbindung von Sensormessungen und Ausbreitungsmodellierung nach MRR- 2017 in der Modellierungssoftware ERA-Wosduch 3.0	die wissenschaftliche Arbeit beschreibt Tests mit realen Daten und die Archivierung von Messungen und Berechnungen	Unternehmensquellen, kommunale Heizwerke, Straßen und privater Wohnsektor wurden in Modellierungsgruppen getrennt	wissenschaftliche Primärveröffentlichung der Entwickler ohne den Datensatz selbst
AIR SY S- 025	Zahl und Daten der Proben nicht veröffentlicht	tatsächliche Laboruntersuchungen laut Darstellung der Staatsanwaltschaft	eine zweifache Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration und die Stattgabe einer Klage auf Beseitigung der Verstöße wurden mitgeteilt	Kohleaufbereitungsanlage von ООО „Schachta Nr. 12“	mehrere übereinstimmende Veröffentlichungen mit Ursprung bei der Staatsanwaltschaft; Gerichtsentscheidung und Protokolle noch nicht gefunden
AIR SY S- 026	Kontrolle angekündigt; Programm und Häufigkeit nicht offengelegt	zum Zeitpunkt der verfügbaren Mitteilung nur aufsichtsrechtliche Maßnahme; Messergebnisse nicht veröffentlicht	visuelle Berichte der Einwohner und Beginn einer Kontrolle sind bestätigt	nahe Kohleanlagen wurden von Einwohnern genannt; keine amtliche Quelle wurde festgestellt	mehrere unabhängige Nachrichtenveröffentlichungen mit derselben Herkunft von der Staatsanwaltschaft

Teil 3 von 3

sys- em- id	zentrale_Einschränkung	next_minimum_step	sufficiency_status
AIRS YS- 001	Probenzahl, Daten, Adressen, Schadstoffe und Probenahmeprogramm sind unbekannt; Prozentwerte können daher zwischen Jahren unvergleichbar sein	jährliche sozialhygienische Tabellen/Formulare und Probenjournale mit Zählern und Nennern beschaffen	teilweise ausreichend, um die Existenz sozialhygienischer Kontrolle festzustellen; unzureichend für Exposition

syste m_id	zentrale_Einschränkung	next_minimum_step	sufficiency_status
AIRS YS- 002	die Zeitaufnahmen 2008 und 2011 beweisen nicht das Fehlen einer Station in jedem dazwischenliegenden, früheren oder späteren Jahr	andere Jahre nur prüfen, wenn eine genaue historische Abgrenzung erforderlich ist	ausreichend für den Netzstatus 2008 und 2011; unzureichend für eine kontinuierliche historische Abgrenzung
AIRS YS- 003	Zähler, Nenner, Adressen, Daten und Schadstoffe fehlen	Primärformulare des sozialhygienischen Monitorings auf Stadtebene beschaffen	partial
AIRS YS- 004	Zähler, Nenner, Adressen, Daten und Schadstoffe fehlen	Primärformulare des sozialhygienischen Monitorings auf Stadtebene beschaffen	partial
AIRS YS- 005	ersetzt keine Luftmessung; zeitliche Auflösung ist gering; Beschriftungen der Jahrestabellen erfordern seitenweise Prüfung	vollständige Tabelle 2016–2019, Probenahmemethodik und Stationskoordinate extrahieren	unzureichend, aber als eigenständige Beobachtungsart wichtig
AIRS YS- 006	Daten, Probenzahl, Methode, meteorologische Bedingungen, Akkreditierung und Vollständigkeit des Programms sind unbekannt; die Liste enthält weder PM10/PM2,5 noch Benzo[a]pyren	Programm der betrieblichen Umweltkontrolle und Primärprotokolle für 2018 beschaffen	partial
AIRS YS- 007	ein Ort und Datum; Primärprotokoll fehlt; die Aussage, dass keine Überschreitungen auftraten, charakterisiert keine Langzeitexposition	Protokoll Nr. 76 zur sanitären Schutzzone und Lageplan beschaffen	insufficient
AIRS YS- 008	beantwortet nicht, ob in anderen Zeiträumen Stationen existierten, und liefert nicht die angeforderten Hintergrundwerte ab 1991	historische Netzgrenzen prüfen und modellierte Hintergrundwerte samt Methodik beschaffen	ausreichend für den Stand am genannten Datum; historisch unzureichend
AIRS YS- 009	eine einmalige Episode belegt keine chronische Exposition; der Vergleich von Benzo[a]pyren mit der maximal zulässigen mittleren Tageskonzentration erfordert die Probenahmemethodik	Protokolle 11485 und 43135 beschaffen	teilweise; kritische Lücke
AIRS YS- 010	Einzelwerte, Zeiten, Koordinaten, Nachweisgrenzen und Angaben zum Quellenbetrieb fehlen	Protokoll 12386 beschaffen	partial
AIRS YS- 011	das Fehlen von Warnungen bedeutet weder das Fehlen von Verschmutzung noch von Bedingungen, die ungünstigen meteorologischen Bedingungen ähneln	Primärinstrumente aus 2005, 2006, 2012, 2024 und 2026 archivieren	ausreichend für die strukturelle Schlussfolgerung nach erneuter Prüfung der Instrumente
AIRS YS- 012	kurzer Beobachtungszeitraum; konkrete Episode in Kisseljowsk und tatsächliche Konzentrationen bislang nicht gefunden	Warnungsarchiv nach dem 1. März 2026 und Veröffentlichungsmechanismus für Kisseljowsk prüfen	unzureichend zur Bewertung der Umsetzung

syste m_id	zentrale_Einschränkung	next_minimum_step	sufficiency_status
AIRS YS- 013	eine Veränderung des Prozentwerts kann nicht nur die Luft, sondern auch Zahl, Ort, Zeitpunkt und Zusammensetzung der Proben widerspiegeln, die in der städtischen Tabellenzeile nicht veröffentlicht werden	Formulare, Programme und Nenner auf Stadtebene beschaffen; Schadstofflisten vergleichen	ausreichend zur Feststellung sozialhygienischer Kontrolle; unzureichend für einen Expositionstrend
AIRS YS- 014	die Ankündigung beweist weder die Inbetriebnahme einer Station noch den Erhalt von Daten	spätere staatliche Berichte und Inbetriebnahmeunterlagen prüfen	ausreichend als Beleg eines Plans, nicht seiner Umsetzung
AIRS YS- 015	Planung schafft keine historische Zeitreihe und charakterisiert nicht die Stadtteile	Beschaffung, Standort, Inbetriebnahmeprotokoll und Daten der geplanten Station finden oder Nichtumsetzung bis zum nächsten Berichtsstichtag bestätigen	ausreichend für den Status des föderalen Netzes 2023
AIRS YS- 016	das Fehlen des staatlichen Netzes schließt sozialhygienische, routenbezogene, mobile und betriebliche Messungen nicht aus; diese sind gesondert zu betrachten	gesondert prüfen, ob eine regionale, nicht föderale Station existierte, und sozialhygienische Programme 2024 untersuchen	ausreichend für die Schlussfolgerung, dass das staatliche Stationsnetz 2024 fehlte
AIRS YS- 017	die Aussage zu maximal zulässigen Konzentrationen an Quellen legt den angewandten Grenzwert nicht offen; die Auswertung der Unternehmensberichterstattung charakterisiert nicht die Luft in der gesamten Stadt	Kontrollakte/-details, Verwarnung, Programm und Bericht der betrieblichen Umweltkontrolle 2023 sowie Formular 2-TP (Luft) beschaffen	teilweise; wichtiges Beispiel begrenzter Überprüfbarkeit von Reaktionen auf Beschwerden
AIRS YS- 018	Daten, Werte, Protokolle, meteorologische Bedingungen und Übereinstimmung von Probenahme und Sprengzeitpunkt fehlen	Originalschreiben und Protokolle beschaffen	partial
AIRS YS- 019	drei Episoden bilden keine Jahreszeitreihe; die Adresse des Wohnorts ist anonymisiert	Protokolle und Nachmessungen nach der Beseitigung beschaffen	starke Belege für die Episode; unzureichend für chronische Exposition
AIRS YS- 020	verschiedene Verstoßklassen werden zusammengeführt; Werte, Protokolle und abschließende Nachkontrolle fehlen	Originalmitteilung, Materialien des Verwaltungsverfahrens und Nachmessungen beschaffen	teilweise; bedeutende Episode aufsichtsbehördlicher Reaktion
AIRS YS- 021	widersprüchliche Ergebnisse und kausale Erklärungen; die frühe Erklärung mit einer Abfallhalde klärt die späteren Bohrungen von 29 Bohrlöchern nicht	Befunde von WostNII, Protokolle von Rospotrebnadzor und Bohrlochergebnisse beschaffen	unzureichend; Abweichung beibehalten
AIRS YS- 022	Primärtabellen, Zahl der Beobachtungen und Korrelationskoeffizienten fehlen; die kausale Sprache der Autoren ist stärker als das Studiendesign	anonymisierten Export des sozialhygienischen Monitorings und Berechnungstabellen der Autoren beschaffen	ausreichend zur Feststellung eines internen Datensatzes; unzureichend zur Reproduktion der Schlussfolgerungen
AIRS YS- 023	die berichteten 250 Proben stimmen nicht mit der rechnerischen Summe von 240 überein; Primärprotokolle und Ergebnisse während Sprengungen fehlen	Programm, Journale 2017–2019, Protokolle und Sprengkalender beschaffen	die potenzielle Zeitreihe ist sehr wertvoll; derzeit sind jedoch hauptsächlich eine Aussage und zusammenfassende Indikatoren eines Jahres bestätigt

syste m_id	zentrale_Einschränkung	next_minimum_step	sufficiency_status
AIRS YS- 024	Sensorstandorte, Kalibrierung und Typ, Betriebskontinuität und Archivverfügbarkeit sind unbekannt; feste Quellenparameter aus der Dokumentation zulässiger Emissionen könnten vom tatsächlichen Betrieb abgewichen sein	Inbetriebnahmeprotokoll, Sensoranordnung, Methodik, Archiv der 20-Minuten-Werte und Regeln der Datenübermittlung anfordern	die potenzielle Zeitreihe ist sehr wertvoll; dauerhafter Betrieb und Datenverfügbarkeit wurden noch nicht festgestellt
AIRS YS- 025	Absolutkonzentrationen, Art der maximal zulässigen Konzentration, Adressen, meteorologische Bedingungen und Eintritt der Rechtskraft des Urteils sind unbekannt	Verfahrensakte und Text der Gerichtsentscheidung, Klage, Protokolle und spätere Umsetzungskontrolle finden	hoch für die Tatsache einer amtlich festgestellten Episode; teilweise für ihre Parameter und ihr Endergebnis
AIRS YS- 026	Protokolle, Zahlenwerte, Quellenfeststellung, Maßnahmen und Nachkontrolle fehlen	Ergebnis der Kontrolle, Protokolle und Angaben zu Maßnahmen anfordern	ausreichend für Tatsache von Ereignis und Reaktion; unzureichend für Luftqualität und Endergebnis

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTEN IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 2. Anteile sozialhygienischer Proben mit Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration, 2004–2019

Teil 1 von 3

Jahr	Anteil_der_Proben_über_PDK_Prozent	Gebiet	Beobachtungsart	Quelle	Quelltabelle
2004	7.9	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2008	Tabelle 2.7
2005	12.1	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2008	Tabelle 2.7
2006	4.1	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2008	Tabelle 2.7

Jahr	Anteil_der_Proben_über_PDK_Prozent	Gebiet	Beobachtungsart	Quelle	Quelltabelle
2007	6.1	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2008	Tabelle 2.7
2008	1.2	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2008	Tabelle 2.7
2009	1.3	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2009	Tabelle 2.8
2010	1.3	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2010	Tabelle mit der Reihe 2006–2010
2011	3.26	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2011	Tabelle 2.9
2012	1.20	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2013	Tabelle 2.16
2013	0.37	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2013	Tabelle 2.16
2014	0.30	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2014	Tabelle 2.16
2015	0.55	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über den Zustand der Umwelt in der Oblast Kemerowo für 2015	Tabelle 2.15
2016	1.35	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über das sanitäre und epidemiologische Wohlergehen der Bevölkerung in der Oblast Kemerowo für 2019	Tabelle 2.15
2017	2.37	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über das sanitäre und epidemiologische Wohlergehen der Bevölkerung in der Oblast Kemerowo für 2019	Tabelle 2.15
2018	2.40	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über das sanitäre und epidemiologische Wohlergehen der Bevölkerung in der Oblast Kemerowo für 2019	Tabelle 2.15
2019	0.00	Kisseljowsk	sozialhygienische Untersuchungen der Umgebungsluft	Staatlicher Bericht über das sanitäre und epidemiologische Wohlergehen der Bevölkerung in der Oblast Kemerowo für 2019	Tabelle 2.15

Teil 2 von 3

Ja hr	Zahl_der_Proben	Zahl_der_Überschreitungen	Adressen_der_Messorte	Schadstoffliste	methodische_Anmerkung
20 04	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Der aggregierte Anteil beschreibt keine Langzeitexposition und ist ohne das Probenahmeprogramm möglicherweise nicht zwischen Jahren vergleichbar
20 05	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 06	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 07	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 08	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 09	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 10	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 11	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Dieselbe Quelle
20 12	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Retrospektiver Wert in einer Fünfjahresreihe
20 13	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Das Aggregat liegt unter dem regionalen Mittelwert von 0,6 %, belegt aber keine geringe chronische Exposition
20 14	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Aggregierter Indikator
20 15	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Aggregierter Indikator
20 16	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Retrospektiver Wert in einer Fünfjahresreihe
20 17	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Retrospektiver Wert in einer Fünfjahresreihe

Ja hr	Zahl_der_Proben	Zahl_der_Überschreitungen	Adressen_der_Messorte	Schadstoffliste	methodische_Anmerkung
20 18	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Retrospektiver Wert in einer Fünfjahresreihe
20 19	in der Tabellenzeile auf Stadtebene nicht veröffentlicht	0 oder ein gerundeter Wert; der Zähler wurde nicht veröffentlicht	nicht veröffentlicht	für die Stadt nicht veröffentlicht	Null Prozent bedeutet, dass unter den genommenen Proben keine Überschreitungen auftraten; ohne Nenner und Stichprobendesign bedeutet dies nicht das Fehlen von Verschmutzung

Teil 3 von 3

Jahr	Status
2004	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2005	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2006	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2007	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2008	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2009	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2010	anhand der amtlichen Veröffentlichung überprüft
2011	anhand der amtlichen PDF überprüft
2012	anhand der amtlichen PDF überprüft
2013	anhand der amtlichen PDF überprüft
2014	anhand der amtlichen PDF überprüft
2015	anhand der amtlichen PDF überprüft
2016	anhand der amtlichen PDF überprüft
2017	anhand der amtlichen PDF überprüft
2018	anhand der amtlichen PDF überprüft
2019	anhand der amtlichen PDF überprüft

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEGEBEN. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 3. Emissionen aus stationären Quellen, 2020–2024

Teil 1 von 3

Jahr	Gesamtmasse_Tausend_Tonnen	feste_Schadstoffe_Tausend_Tonnen	gasförmige_und_flüssige_Schadstoffe_Tausend_Tonnen	SO2_Tausend_Tonnen	CO_Tausend_Tonnen
2020	22.335	5.869	16.466	1.102	3.963
2021	17.622	6.552	11.070	1.105	4.373
2022	21.512	6.906	14.606	1.110	5.365
2023	16.282	6.500	9.781	0.866	5.235
2024	19.284	6.045	13.239	1.060	6.803

Teil 2 von 3

Ja hr	NOx_als_NO2_Tause nd_Tonnen	VOC_Tausend _Tonnen	Kohlenwasserstoffe_ohne_VOC _Tausend_Tonnen	sonstige_gasförmige_und_flüssige_Schad stoffe_Tausend_Tonnen	Quelle
20 20	1.274	0.206	9.811	0.110	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo — Kusbass für 2024, Tabelle 3.1, retrospektive Reihe
20 21	1.728	0.318	3.447	0.100	Dieselbe Quelle
20 22	2.687	0.363	4.670	0.412	Dieselbe Quelle
20 23	2.177	0.800	0.290	0.414	Dieselbe Quelle

Ja hr	NOx_als_NO2_Tause nd_Tonnen	VOC_Tausend _Tonnen	Kohlenwasserstoffe_ohne_VOC _Tausend_Tonnen	sonstige_gasförmige_und_flüssige_Schad stoffe_Tausend_Tonnen	Quelle
20 24	3.325	0.784	1.091	0.177	Staatlicher Bericht über den Zustand und den Schutz der Umwelt in der Oblast Kemerowo — Kusbass für 2024, Abschnitt 3.1, PDF-S. 291–292

Teil 3 von 3

Jah r	Datentyp	Einschränkung
202 0	statistische Berichterstattung über die Emissionsmasse aus stationären Quellen	Keine Messung der Konzentration in der Umgebungsluft; beschreibt nicht die Exposition nach Stadtteilen
202 1	statistische Berichterstattung über die Emissionsmasse aus stationären Quellen	Die Vergleichbarkeit erfordert eine Prüfung der berichtenden Anlagen und der Inventarmethodik
202 2	statistische Berichterstattung über die Emissionsmasse aus stationären Quellen	Dieselbe Quelle
202 3	statistische Berichterstattung über die Emissionsmasse aus stationären Quellen	Dieselbe Quelle
202 4	Daten der Südsibirischen interregionalen Verwaltung von Rosprirodnadsor	Die Emissionsmasse des Stadtkreises belegt weder die Konzentrationen für Einwohner noch den Beitrag einzelner Unternehmen oder den tatsächlichen Betrieb von Quellen während einer bestimmten Episode

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEGBEN. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTEN MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 4. Abdeckung der Schadstoffe durch die Beobachtungssysteme

Teil 1 von 2

Schadstoff_oder_Gruppe	staatliches_stationäres_Netz_Kisseljowsk	sozialhygienisches_Monitoring_2015_2019_wie_v_eröffnet	betriebliche_Umweltkontrolle_OOO_Schachta_Nr_12_2018	Beschwerde_Omskaja_Straße_80_2012	Eingabe_Natalia_2020_12_03
Schwebstoffe (Gesamtstaub)	keine Messstation	ja; unter den Schadstoffen mit Überschreitungen aufgeführt	ja	ja	ja
PM10	keine Messstation	nicht angegeben	in der extrahierten Tabelle nicht enthalten	nein	nein
PM2.5	keine Messstation	nicht angegeben	in der extrahierten Tabelle nicht enthalten	nein	nein
Stickstoffdioxid	keine Messstation	ja; unter den Schadstoffen mit Überschreitungen aufgeführt	ja	ja	ja
Kohlenmonoxid	keine Messstation	ja; unter den Schadstoffen mit Überschreitungen aufgeführt	ja	ja	ja; eine Überschreitung wurde amtlich mitgeteilt
Schwefeldioxid	keine Messstation	in der Risikobewertung erwähnt; Status jährlicher Messungen nicht offengelegt	ja	ja	ja
Ruß	keine Messstation	ja; unter Schadstoffen mit Überschreitungen und Risikofaktoren aufgeführt	nein	nein	ja
Formaldehyd	keine Messstation	ja; unter Schadstoffen mit Überschreitungen und Risikofaktoren aufgeführt	nein	nein	nein
Phenol	keine Messstation	ja; in der Korrelationsanalyse verwendet	nein	ja	nein
Benzo[a]pyren	keine Messstation	im Text der Veröffentlichung nicht erwähnt	nein	nein	ja
Kohlenwasserstoffe ohne VOC	keine Messstation	51,7 Prozent beziehen sich auf die Emissionsmasse, nicht auf Konzentrationen	nein	nein	nein
flüchtige organische Verbindungen	keine Messstation	Zusammensetzung nicht offengelegt	nein	nein	nein
Methan	keine Messstation	nicht gesondert ausgewiesen	nein	nein	nein
Dimethylbenzol (Xylol)	keine Messstation	nicht offengelegt	ja	nein	nein
Mangan und seine Verbindungen	keine Messstation	nicht offengelegt	ja	nein	nein

Schadstoff_oder_Gruppe	staatliches_stationäres_Netz_Kisseljowsk	sozialhygienisches_Monitoring_2015_2019_wie_v_eröffentlicht	betriebliche_Umweltkontrolle_OOO_Schachta_Nr_12_2018	Beschwerde_Omskaja_Straße_80_2012	Eingabe_Natalia_2020_12_03
Kohlenstoff (Ruß)	keine Messstation	ja; unter den Schadstoffen mit Überschreitungen aufgeführt	ja, unter der Bezeichnung Kohlenstoff	nein	ja, als Ruß
Eisenoxid	keine Messstation	nicht offengelegt	ja	nein	nein

Teil 2 von 2

Schadstoff_oder_Gruppe	Episode_Tscherkassowskaja_2019	Formular_2_TP_Luft_2020_2024	mögliche_Schlussfolgerung	zentrale_Einschränkung
Schwebstoffe (Gesamtstaub)	ja	ja, als Masse fester Emissionen	durch mehrere unterschiedliche Systeme überwacht, mit dokumentierten Überschreitungen	Einmalige Proben und nicht vergleichbare Aggregate bilden keine kontinuierliche Expositionszeitreihe
PM10	nein	im kommunalen Aggregat nicht gesondert ausgewiesen	regelmäßige stadtweite Messung nicht festgestellt	Gesamtstaub ersetzt keine fraktionsspezifische PM10-Messung
PM2.5	nein	im kommunalen Aggregat nicht gesondert ausgewiesen	regelmäßige stadtweite Messung nicht festgestellt	Gesamtstaub ersetzt nicht PM2,5, die für die Bewertung chronischer Risiken besonders relevante Fraktion
Stickstoffdioxid	nein	ja, innerhalb des NOx-Aggregats	der Schadstoff war in sozialhygienischen und betrieblichen Programmen enthalten	keine öffentliche, nach Ort und Zeit vergleichbare Zeitreihe
Kohlenmonoxid	nein	ja	in mehreren Episoden überwacht	keine kontinuierliche Zeitreihe oder vollständige Labordokumentation für die Episode von 2020
Schwefeldioxid	nein	ja	in mehreren Programmen enthalten	kein Probenahmekalender und kein Primärdatenexport aus dem sozialhygienischen Monitoring
Ruß	nein	nicht gesondert ausgewiesen	measured at least in individual sanitary programmes	vom festgestellten Programm der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ nicht erfasst; keine öffentliche Zeitreihe vorhanden
Formaldehyd	nein	im kommunalen Aggregat nicht gesondert ausgewiesen	Daten existierten innerhalb des sozialhygienischen Monitorings	Messorte, Konzentrationen, Probenzahl und eine reproduzierbare Zeitreihe fehlen
Phenol	nein	nicht gesondert ausgewiesen	in einzelnen sozialhygienischen Programmen gemessen und im Datensatz des sozialhygienischen Monitorings vorhanden	es gibt keine Grundlage, Phenol stadtweit einer bestimmten Quelle einschließlich Podzemgaz zuzuordnen
Benzo[a]pyren	nein	nicht gesondert ausgewiesen	eine Messepisode ist durch eine amtliche Antwort dokumentiert	das vollständige Protokoll und ein überprüfbarer Vergleich mit dem Grenzwert fehlen

Schadstoff_oder_Gruppe	Episode_Tscher_kassowskaja_2019	Formular_2_TP_Luft_2020_2024	mögliche_Schlussfolgerung	zentrale_Einschränkung
Kohlenwasserstoffe ohne VOC	nein	ja	ein erheblicher Anteil der erfassten Emissionsmasse, wahrscheinlich einschließlich Methan	charakterisiert nicht die eingeatmete Konzentration; die Zusammensetzung der Kategorie änderte sich, und Formulare auf Anlagenebene fehlen
flüchtige organische Verbindungen	nein	ja, nur Gesamtmasse	Masse wird statistisch erfasst	chemische Zusammensetzung und räumliche Exposition sind unbekannt
Methan	nein	in der Zeile Kohlenwasserstoffe ohne VOC enthalten, in der kommunalen Reihe aber nicht gesondert ausgewiesen	hatte historisch einen wesentlichen Einfluss auf die Emissionsmasse der Stadt	kein unmittelbares Maß toxischer Exposition; erschwert die Auslegung der Gesamttonnage
Dimethylbenzol (Xylol)	nein	kann in der VOC-Gesamtsumme enthalten sein	2018 in der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ enthalten	alle fünf Mittel- und Höchstwerte sind mit 0,12 mg/m ³ identisch; ohne Protokolle lassen sich Bestimmungsgrenze und Probenzahl nicht feststellen
Mangan und seine Verbindungen	nein	nicht gesondert ausgewiesen	2018 in der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ enthalten	alle Werte betragen 0,001 mg/m ³ ; Primärprotokolle fehlen
Kohlenstoff (Ruß)	nein	nicht gesondert ausgewiesen	vom sozialhygienischen Monitoring, der betrieblichen Umweltkontrolle und einer einzelnen Eingabe erfasst	Terminologie und Methoden sind zwischen den Systemen möglicherweise nicht vergleichbar
Eisenoxid	nein	nicht gesondert ausgewiesen	2018 in der betrieblichen Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“ enthalten	Höchstwerte fehlen in der Übersichtstabelle; angewandt wurde ein mittlerer Tagesgrenzwert

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTEN IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 5. Neun Tagebaubetriebe

Teil 1 von 2

Quelle n-ID	Bezugszeit raum	Anlage_oder_Betreiber	physischer_Typ	für_die_Luft_relevante_stauberzeugende_Prozesse	Quelle_der_Liste
OPEN9 -01	Mai–Juni 2020	Kohletagebau Kisseljowski	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Zeitschrift Ugol Kuzbassa in Zusammenarbeit mit Kemerowostat, https://uk42.ru/index.php?id=10730
OPEN9 -02	Mai–Juni 2020	Poljany	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Dieselbe Quelle
OPEN9 -03	Mai–Juni 2020	Lugowoje	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Dieselbe Quelle
OPEN9 -04	Mai–Juni 2020	Invest-Uglesbyt / Juschny	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Dieselbe Quelle
OPEN9 -05	Mai–Juni 2020	OOO „Schachta Nr. 12“, Tagebaubetrieb	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	dieselbe Quelle sowie Gerichts- und Projektunterlagen
OPEN9 -06	Mai–Juni 2020	Oktjabrski	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Dieselbe Quelle
OPEN9 -07	Mai–Juni 2020	Kohletagebau Krasnobrodski, Feld Wachruschewskoje	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	dieselbe Quelle sowie die Umweltverträglichkeitsprüfung
OPEN9 -08	Mai–Juni 2020	OOO „Utschastok Koksowy“	Kohletagebau	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	dieselbe Quelle sowie die offizielle PMH-Webseite und Gerichtsunterlagen
OPEN9 -09	Mai–Juni 2020	Bergbauverwaltung Karagailinskoje	Kohletagebaustätte in der verwendeten Quellenliste	Abraumbewegung und Gewinnung, Transport von Kohle und Gestein sowie Tagebautransport	Zeitschrift Ugol Kuzbassa in Zusammenarbeit mit Kemerowostat

Teil 2 von 2

Quellen-ID	Status_für_die_Gesamtanalyse	weiterer_Prüfbedarf
OPEN9-01	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	für andere ausgewählte Episoden nur den Zeitraum des tatsächlichen Betriebs prüfen
OPEN9-02	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	Zeitraum für andere ausgewählte Episoden prüfen

Quellen-ID	Status_für_die_Gesamtanalyse	weiterer_Prüfbedarf
OPEN9-03	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	Zeitraum für andere ausgewählte Episoden prüfen
OPEN9-04	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	Übereinstimmung der Namen für Kartierungszwecke prüfen, ohne die Untersuchung auf die Unternehmensgeschichte auszuweiten
OPEN9-05	in der datierten Liste enthalten; Tagebaubetrieb unabhängig bestätigt	mit den Episoden 2019–2024 vergleichen
OPEN9-06	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	Zeitraum für andere ausgewählte Episoden prüfen
OPEN9-07	in der datierten Liste enthalten; Tagebau durch mehrere Quellenklassen bestätigt	mit den Episoden und der Karte vergleichen
OPEN9-08	in der datierten Liste enthalten; großflächiger Tagebau festgestellt	mit den Episoden und der Karte vergleichen
OPEN9-09	in der datierten gleichzeitigen Liste von neun betriebenen Tagebauen enthalten	Geografie nur im unbedingt erforderlichen Umfang prüfen

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEGBEN. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 6. Messungen von Rospotrebnadsor, Dezember 2020

Teil 1 von 3

Messungs-ID	Probenahmedatu m	Ort	Art_des_Ortes	Parameter	Ergebnis
AIR-2020-12-03-01	2020-12-03	Kommunalnaja-Straße 15	Wohngebiet / staatliche Gesundheitseinrichtung KPND der Oblast Kemerowo	Schwebstoffe	0.7
AIR-2020-12-03-02	2020-12-03	Kommunalnaja-Straße 15	Wohngebiet / staatliche Gesundheitseinrichtung KPND der Oblast Kemerowo	Kohlenmonoxid	7.15
AIR-2020-12-03-03	2020-12-03	Druschby-Straße 3	Wohngebiet	3,4-Benzo[a]pyren	6.6E-6
AIR-2020-12-03-04	2020-12-03	Druschby-Straße 11	staatliche berufsbildende Einrichtung Polytech	3,4-Benzo[a]pyren	10.6E-6

Messungs-ID	Probenahmedatum	Ort	Art_des_Ortes	Parameter	Ergebnis
AIR-2020-12-03-05	2020-12-03	Kommunalnaja-Straße 15	staatliche Gesundheitseinrichtung KPND der Oblast Kemerowo	3,4-Benzo[a]pyren	13.3E-6
AIR-2020-12-03-06	2020-12-03	Tulskaja-Straße 24	Kindergarten Nr. 55	3,4-Benzo[a]pyren	9.8E-6
AIR-2020-12-03-07	2020-12-03	Heizwerk Nr. 25, Kasanskaja-Straße 2a	als Hintergrundmessstelle ausgewiesener Ort an der Grenze der sanitären Schutzzone	3,4-Benzo[a]pyren	7.0E-6
AIR-2020-12-03-08	2020-12-03	Heizwerk Nr. 25, Kasanskaja-Straße 2a	Messort in der Abluftfahne an der Grenze der sanitären Schutzzone	3,4-Benzo[a]pyren	10.6E-6
AIR-2020-12-10-11	2020-12-10— 2020-12-11	Grenze der sanitären Schutzzone von OOO „Schachta Nr. 12“ und Rasschtschupkina-Straße 3	als Hintergrundmessstelle ausgewiesener Ort, Messort in der Abluftfahne und Wohnort	Schwebstoffe, NO ₂ , SO ₂ , CO und Rußkohlenstoff	Zahlenwerte nicht angegeben
NOISE-2020-12-04-01	2020-12-04	Wohnräume an Natalias Adresse	Schlafzimmer; Tagesmessung während des Betriebs des Heizwerks Nr. 25	äquivalenter Schallpegel	44

Teil 2 von 3

Messungs-ID	Einheit	Grenzwert	Art_des_Grenzwerts	Vielfaches_laut_Antwort	Quelle
AIR-2020-12-03-01	mg/m ³	0.5	maximal zulässige einmalige Höchstkonzentration (ПДК _{м.р.})	1.4	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-02	mg/m ³	5.0	maximal zulässige einmalige Höchstkonzentration (ПДК _{м.р.})	1.43	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-03	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДК _{с.с.})	6.6	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-04	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДК _{с.с.})	10.6	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-05	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДК _{с.с.})	13.3	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-06	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДК _{с.с.})	9.8	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben

Messungs-ID	Einheit	Grenzwert	Art_des_Grenzwerts	Vielfaches_laut_Antwort	Quelle
AIR-2020-12-03-07	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДКс.с.)	7.0	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-03-08	mg/m ³	1E-6	maximal zulässige mittlere Tageskonzentration (ПДКс.с.)	10.6	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben
AIR-2020-12-10-11	sanitäre und hygienische Anforderungen	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben	NOISE-2020-12-04-01	dBA	40
zulässiger Tagespegel	Überschreitung um 4 dBA	Antwort von Rospotrebnadsor zu Zubkovas Eingaben			

Teil 3 von 3

Messungs-ID	Primärprotokoll	Status	Einschränkung
AIR-2020-12-03-01	Nr. 11485 vom 7. Dezember 2020	durch den Text der Antwort bestätigt	vollständiges Protokoll fehlt
AIR-2020-12-03-02	Nr. 11485 vom 7. Dezember 2020	durch den Text der Antwort bestätigt	vollständiges Protokoll fehlt
AIR-2020-12-03-03	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	ohne Protokoll lassen sich Probenahmedauer und Methode sowie die Zulässigkeit des Vergleichs einer Einzelprobe mit einem mittleren Tagesgrenzwert nicht überprüfen
AIR-2020-12-03-04	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	dieselbe Einschränkung
AIR-2020-12-03-05	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	dieselbe Einschränkung
AIR-2020-12-03-06	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	dieselbe Einschränkung
AIR-2020-12-03-07	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	der Begriff „Hintergrund“ bezeichnet die Rolle des Ortes im Probenahmeprogramm; er beweist nicht das Fehlen eines Einflusses sämtlicher Quellen
AIR-2020-12-03-08	Nr. 43135 vom 8. Dezember 2020	durch die Darstellung in der Antwort bestätigt	belegt ohne Methodik und Angaben zur Richtung der Abluftfahne und zum Betrieb der Quelle nicht den Beitrag des Heizwerks
AIR-2020-12-10-11	Nr. 12386 vom 14. Dezember 2020	in der Antwort als den Anforderungen entsprechend mitgeteilt	vier Proben innerhalb von 24 Stunden; ohne Protokoll sind Einzelergebnisse, genaue Koordinaten und Nachweisgrenzen unbekannt

Messungs-ID	Primärprotokoll	Status	Einschränkung
NOISE-2020-12-04-01	Nr. 11466 vom 4. Dezember 2020	durch den Text der Antwort bestätigt	die Adresse enthält personenbezogene Daten und ist ohne Schwärzung nicht zur Veröffentlichung bestimmt

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESETZT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPÄLLE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 7. Betriebliche Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“, 2018

Teil 1 von 2

Ort	Adresse	Schadstoff	Jahresmittel_der_Einzelwerte_mg_m3	Höchstwert_mg_m3	ПДКм.р._mg_m3
1	Tschernomorski-Gasse 1	Stickstoffdioxid	0.01942	0.066	0.2
1	Tschernomorski-Gasse 1	Schwebstoffe	0.2214	0.26	0.5
1	Tschernomorski-Gasse 1	Schwefeldioxid	0.00965	0.03	0.5
1	Tschernomorski-Gasse 1	Kohlenmonoxid	1.6292	3.0	5
2	Minskaja-Straße 2	Stickstoffdioxid	0.0202	0.074	0.2
2	Minskaja-Straße 2	Schwebstoffe	0.2252	0.26	0.5
2	Minskaja-Straße 2	Schwefeldioxid	0.00965	0.03	0.5
2	Minskaja-Straße 2	Kohlenmonoxid	1.6654	3.2	5
3	Okrainnaja-Straße 7	Stickstoffdioxid	0.0196	0.068	0.2
3	Okrainnaja-Straße 7	Schwebstoffe	0.2222	0.26	0.5
3	Okrainnaja-Straße 7	Schwefeldioxid	0.00965	0.03	0.5
3	Okrainnaja-Straße 7	Kohlenmonoxid	1.623	3.0	5

Ort	Adresse	Schadstoff	Jahresmittel_der_Einzelwerte_mg_m3	Höchstwert_mg_m3	ПДКм.р._mg_m3
4	Kolchosnaja-Straße 75A	Stickstoffdioxid	0.02076	0.087	0.2
4	Kolchosnaja-Straße 75A	Schwebstoffe	0.2268	0.26	0.5
4	Kolchosnaja-Straße 75A	Schwefeldioxid	0.00965	0.03	0.5
4	Kolchosnaja-Straße 75A	Kohlenmonoxid	1.6682	3.4	5
5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Stickstoffdioxid	0.01822	0.072	0.2
5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Schwebstoffe	0.2246	0.26	0.5
5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Schwefeldioxid	0.00965	0.03	0.5
5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Kohlenmonoxid	1.6128	3.3	5
1	Tschernomorski-Gasse 1	Dimethylbenzol (Xylol)	0.12	0.12	0.2
1	Tschernomorski-Gasse 1	Mangan und seine Verbindungen	0.001	0.001	0.01
1	Tschernomorski-Gasse 1	Kohlenstoff (Ruß)	0.031	0.05	0.15
1	Tschernomorski-Gasse 1	Eisenoxid	0.00001	0.04	2
Minskaja-Straße 2	Dimethylbenzol (Xylol)	0.12	0.12	0.2	2
Minskaja-Straße 2	Mangan und seine Verbindungen	0.001	0.001	0.01	2
Minskaja-Straße 2	Kohlenstoff (Ruß)	0.0032	0.07	0.15	2
Minskaja-Straße 2	Eisenoxid	0.00001	0.04	3	Okrainnaja-Straße 7
Dimethylbenzol (Xylol)	0.12	0.12	0.2	3	Okrainnaja-Straße 7
Mangan und seine Verbindungen	0.001	0.001	0.01	3	Okrainnaja-Straße 7
Kohlenstoff (Ruß)	0.0312	0.05	0.15	3	Okrainnaja-Straße 7
Eisenoxid	0.00001	0.04	4	Kolchosnaja-Straße 75A	Dimethylbenzol (Xylol)
0.12	0.12	0.2	4	Kolchosnaja-Straße 75A	Mangan und seine Verbindungen

Ort	Adresse	Schadstoff	Jahresmittel_der_Einzelwerte_mg_m3	Höchstwert_mg_m3	ПДКм.р._mg_m3
0.001	0.001	0.01	4	Kolchosnaja-Straße 75A	Kohlenstoff (Ruß)
0.0336	0.09	0.15	4	Kolchosnaja-Straße 75A	Eisenoxid
0.00001	0.04	5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Dimethylbenzol (Xylol)	0.12
0.12	0.2	5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Mangan und seine Verbindungen	0.001
0.001	0.01	5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Kohlenstoff (Ruß)	0.0328
0.07	0.15	5	Kreuzung Schachtostrojewskaja-/Maiskaja-Straße	Eisenoxid	0.00001
0.04					

Teil 2 von 2

Ort	Quelle	Seite	Einschränkung
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso

Ort	Quelle	Seite	Einschränkung
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
1	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	der Höchstwert ist in der Tabelle als Strich angegeben; der Grenzwert ist ein mittlerer Tageswert
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	ebenso
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	der Mittelwert 0,0032 weicht deutlich von 0,031–0,0336 an den anderen Orten ab; anhand des Primärdokuments prüfen
2	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	42	der Höchstwert ist in der Tabelle als Strich angegeben; der Grenzwert ist ein mittlerer Tageswert
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
3	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	der Höchstwert ist in der Tabelle als Strich angegeben; der Grenzwert ist ein mittlerer Tageswert
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
4	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	der Höchstwert ist in der Tabelle als Strich angegeben; der Grenzwert ist ein mittlerer Tageswert
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von OOO „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	Primärprotokolle und Zahl der Messungen nicht gefunden

Ort	Quelle	Seite	Einschränkung
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	ebenso
5	Umweltverträglichkeitsprüfung von ООО „Schachta Nr. 12“, Band 1	43	der Höchstwert ist in der Tabelle als Strich angegeben; der Grenzwert ist ein mittlerer Tageswert

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESETZT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPÄLLE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 8. Aufsichtsketten

Teil 1 von 3

Kett en-ID	Episode	Signal_oder_Beschwerde	Messung	Ergebnis	Verstoß_festgestellt
AIR-CHAI N-01	Omskaja-Straße 80, 2012	Beschwerde eines Einwohnere über Staub und Gas nach einer Sprengung	Außen- und Innenluft; fünf Schadstoffe; Primärprotokolle fehlen im Korpus	laut öffentlicher Wiedergabe keine Überschreitungen	nein; ein Kausalzusammenhang mit den genannten nahe gelegenen Untertagebergwerken und Tagebauen wurde nicht festgestellt
AIR-CHAI N-02	Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja, Februar 2019	Luftverschmutzung und schwarzer Schnee vor dem Hintergrund zuvor festgestellter Verstöße	drei in einer Gerichtsentscheidung wiedergegebene Ergebnisse für Schwebstoffe	das 2,4-Fache der ПДКс.с. an einem Wohnort; das 1,2- und 1,38-Fache der ПДКм.р. an der Grenze der sanitären Schutzzone	ja; die Episode wurde verfahrensrechtlich mit ООО Kohleaufbereitungsanlage Tscherkassowskaja verbunden
AIR-CHAI N-03	Messungen vom 3. Dezember 2020	Eingaben von Natalia Zubkova zur Luftverschmutzung	adressbezogene Proben nahe Wohnhäusern, Kindereinrichtungen und Heizwerk Nr. 25	Kommunalnaja-Straße 15: Schwebstoffe 0,70 mg/m³, das 1,4-Fache der ПДКм.р.; CO 7,15 mg/m³, das 1,43-Fache der ПДКм.р.	außerdem wurden Überschreitungen bei Benzo[a]pyren an sechs Orten amtlich mitgeteilt

Kett en- ID	Episode	Signal_oder_Beschwerde	Messung	Ergebnis	Verstoß_festgestellt
AIR- CHAI N-04	OOO „Schachta Nr. 12“, 10.–11. Dezember 2020	sozialhygienische Kontrolle nach den Eingaben vom Dezember; kein genauer Bezug zu jeder ursprünglichen Adresse dargestellt	vier Proben innerhalb von 24 Stunden an der Grenze der sanitären Schutzzone und nahe der Rasschtschupkina-Straße 3	Einhaltung der Normen amtlich mitgeteilt	nein; laut mitgeteiltem Ergebnis wurde kein Verstoß festgestellt
AIR- CHAI N-05	schwarzer Schnee, Dezember 2021	zahlreiche Berichte von Einwohnern und Medienveröffentlichungen	Laborproben der Luft und Kontrollen mehrerer Unternehmen	gemeldet wurden ein Verstoß bei Schwebstoffen im kommunalen Unternehmen Istok, eine Überschreitung eines Emissionsgrenzwerts an der zentralen Kohleaufbereitungsanlage Krasnokamenskaja und weitere Verstöße	ja, für einzelne Verstöße; eine einzige Quelle für die gesamte beobachtete Episode wurde nicht festgestellt
AIR- CHAI N-06	OOO „Schachta Nr. 12“, November 2024	Beschwerden von Einwohnern	keine neue Luftprobenahme beschrieben; Formular 2-TP und Bericht der betrieblichen Umweltkontrolle für 2023 wurden geprüft	anhand der Berichte wurden keine Überschreitungen festgestellt	mit dieser Methode wurde keine Verletzung der Umgebungsluftnormen in Wohngebieten geprüft
AIR- CHAI N-07	Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“, vor März 2024	Medien- und Internetveröffentlichungen	sozialhygienische Proben an der Grenze der sanitären Schutzzone und nahe der nächstgelegenen Wohnbebauung	die Staatsanwaltschaft berichtete Schwebstoffe in Höhe des Zweifachen der maximal zulässigen Konzentration	ja; der Verstoß wurde verfahrensrechtlich der Kohleaufbereitungsanlage zugeordnet
AIR- CHAI N-08	schwarzer Schnee in Afonino, Dezember 2024	Fotografien, Video und Onlineberichte von Einwohnern	die Beteiligung von Rospotrebnadzor und des Hygienezentrums wurde angekündigt; Probenahmeprogramm und Durchführung einer Probenahme wurden öffentlich nicht offengelegt	kein öffentliches numerisches Ergebnis gefunden	unbekannt; keine bestimmte Quelle wurde amtlich festgestellt

Teil 2 von 3

Kette n-ID	Kontrolle	Anordnung_oder_Sanktion	Beseitigung	Nachkontrolle	abschließend_bestätigtes_Ergebnis
AIR- CHAI N-01	die Kontrolle von Rospotrebnadzor ist durch die Wiedergabe der Antwort bestätigt	nicht mitgeteilt	nicht mitgeteilt	nicht gefunden	bestätigt ist nur die mitgeteilte Schlussfolgerung der einmaligen Kontrolle
AIR- CHAI N-02	Strafverfahren nach Artikel 251 Absatz 1 des Strafgesetzbuchs der Russischen Föderation eingeleitet	Verfahren aus nicht rehabilitierenden Gründen unter Verhängung einer gerichtlichen Geldbuße von 20.000 RUB eingestellt	die Gerichtsentscheidung erwähnt eine technische Beseitigung des Schadens, ohne zugängliche Primärmaterialien	nachfolgende Laborprotokolle nicht gefunden	Überschreitungen, verfahrensrechtliche Verbindung und Verfahrensausgang sind bekannt; ein dauerhaftes Umweltergebnis wurde öffentlich nicht bestätigt

Kette n-ID	Kontrolle	Anordnung_oder_Sanktion	Beseitigung	Nachkontrolle	abschließend_bestätigtes_Ergebnis
AIR-CHAI N-03	ja, hinsichtlich der Überschreitungen; die Quelle der gesamten Episode wurde nicht festgestellt	Vorbereitung einer außerplanmäßigen Kontrolle des Heizwerks Nr. 25 wurde mitgeteilt	kein Ergebnis einer Anordnung oder Sanktion gefunden	nicht festgestellt	die Messungen vom 10. und 11. Dezember erfolgten an anderen Orten und können nicht automatisch als Nachkontrolle der ursprünglichen Adressen gelten
AIR-CHAI N-04	sozialhygienische Kontrolle eines bestimmten Unternehmens	nicht mitgeteilt	nach dem mitgeteilten Ergebnis nicht erforderlich	spätere Kontrolle nicht gefunden	die amtliche Schlussfolgerung aus einer gesonderten Probenreihe ist bestätigt, ohne zugängliche Zahlenwerte
AIR-CHAI N-05	staatsanwaltschaftliche und aufsichtsbehördliche Kontrollen mehrerer Anlagen	Verwaltungsverfahren, Vorlagen, Anordnungen und Verwarnungen wurden mitgeteilt	die Umsetzung ließ sich aus dem öffentlichen Bestand nicht rekonstruieren	Nachprotokolle nicht gefunden	die anfänglichen Verstöße und angekündigten Maßnahmen sind bestätigt; ein dauerhaftes Ergebnis wurde nicht festgestellt
AIR-CHAI N-06	Dokumentenanalyse der Berichterstattung eines bestimmten Unternehmens	eine Verwarnung wurde angekündigt	nicht mitgeteilt	nicht gefunden	eine Reaktion auf Dokumentenebene ist bestätigt, nicht jedoch der Zustand der Luft im Wohngebiet
AIR-CHAI N-07	staatsanwaltschaftliche Kontrolle und anschließender Antrag an das Gericht	der Klage der Staatsanwaltschaft wurde stattgegeben; zum Datum der Mitteilung war das Urteil nicht rechtskräftig	Umsetzung nicht gefunden	Nachmessungen nicht gefunden	die amtlich mitgeteilte Überschreitung und gerichtliche Reaktion sind bestätigt; das endgültige Umweltergebnis wurde nicht festgestellt
AIR-CHAI N-08	die Staatsanwaltschaft kündigte eine Kontrolle an	nicht mitgeteilt	nicht festgestellt	nicht gefunden	die beobachtete Schneeverunreinigung und der Beginn der amtlichen Reaktion sind bestätigt; das Ergebnis der Kontrolle ist unbekannt

Teil 3 von 3

Ketten-ID	Grad_der_öffentlichen_Nachvollziehbarkeit	Grenze_der_Belegbarkeit
AIR-CHAIN-01	bricht nach der Mitteilung ab, dass keine Überschreitungen vorlagen	Daten, Werte, Übereinstimmung mit dem Zeitpunkt der Sprengung und Originalschreiben sind unbekannt
AIR-CHAIN-02	bis zur Gerichtsentscheidung nachvollziehbar, nicht jedoch bis zu einem bestätigten dauerhaften Ergebnis	keine Primärprotokolle; genaue Wohnadresse zurückgehalten; keine Nachkontrolle gefunden
AIR-CHAIN-03	Überschreitungen an einem bestimmten Ort sind bestätigt; das Endergebnis des Eingriffs ist nicht nachvollziehbar	bricht nach der Antwort ab, wonach eine Kontrolle vorbereitet wurde
AIR-CHAIN-04	die Schlussfolgerung ist öffentlich, der Primärdatensatz jedoch nicht	Protokoll Nr. 12386, Koordinaten, Probenahmezeiten, Zahlenwerte und Angaben zu den Betriebsbedingungen der Quelle fehlen
AIR-CHAIN-05	bis zur Ankündigung von Maßnahmen nachvollziehbar	Primärprotokolle, vollständige Anlagenliste, Umsetzung und Abschlusskontrolle fehlen

Ketten-ID	Grad_der_öffentlichen_Nachvollziehbarkeit	Grenze_der_Belegbarkeit
AIR-CHAIN-06	öffentlich nachvollziehbar ist nur die kurze Schlussfolgerung aus der Dokumentenanalyse	die Berichte selbst, Grundlage der Verwarnung, Messungen der Luft in Wohngebieten und spätere Kontrollen fehlen
AIR-CHAIN-07	bis zu einer noch nicht rechtskräftigen Gerichtsentscheidung nachvollziehbar	Protokolle, Absolutwerte, Adressen, rechtskräftige Gerichtsentscheidung, Umsetzung und Nachkontrolle fehlen
AIR-CHAIN-08	bricht bei der Ankündigung einer Kontrolle ab	Programm, Protokolle, Ergebnis, Zuordnung, Maßnahmen und Nachkontrolle fehlen

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 9. Matrix der Datenabdeckung

Teil 1 von 2

Date n-ID	Datentyp	Zeitraum	was_gemessen_oder_beschrieben_wird	räumliche_Abdeckung	zeitliche_Abdeckung
AIR-COV-01	staatliche stationäre Messstationen von Roshydromet	bestätigtes Fehlen in den Jahren 2008, 2011, 2020, 2023 und 2024	Schadstoffkonzentrationen im Rahmen eines regulären Standardprogramms	Kisseljowsk nicht abgedeckt	keine stadtweite Zeitreihe
AIR-COV-02	sozialhygienische Untersuchungen durch Rospotrebnadzor / Föderales Zentrum für Hygiene und Epidemiologie	2004–2019; einzelne spätere Episoden ebenfalls bestätigt	einmalige Konzentrationen und Anteil der Proben über der maximal zulässigen Konzentration	Messorte in jährlichen Übersichtszeilen gewöhnlich nicht offengelegt	Jahresaggregat ohne Probenahmekalender
AIR-COV-03	Messungen infolge von Eingaben, 3. Dezember 2020	2020-12-03	Konzentrationen von Schwebstoffen, CO, NO ₂ , SO ₂ , Ruß und Benzo[a]pyren	mehrere Adressen und Orte nahe Heizwerk Nr. 25	eine Episode

Date n-ID	Datentyp	Zeitraum	was_gemessen_oder_beschrieben_wird	räumliche_Abdeckung	zeitliche_Abdeckung
AIR- COV -04	spätere sozialhygienische Episode nahe OOO „Schachta Nr. 12“	2020-12-10—2020-12-11	vier Proben für mehrere Schadstoffe	Grenze der sanitären Schutzzone und Rasschtschupkina-Straße 3	etwa 24 Stunden
AIR- COV -05	betriebliche Umweltkontrolle von OOO „Schachta Nr. 12“	2017–2019, 2023	Luftkonzentrationen in Wohngebieten, an der Grenze der sanitären Schutzzone, während Sprengungen und nahe der Außenhalde	fünf reguläre Wohn-/Grenzmessorte, zwei Adressen während Sprengungen und zwei Messorte nahe der Außenhalde	Projektvertreter berichteten monatlich vier Proben an jedem der fünf Messorte sowie weitere 24 Proben pro Jahr während Sprengungen; ein Probenahmekalender liegt nicht vor
AIR- COV -06	Formular 2-TP (Luft) und kommunale Übersicht der Emissionsmasse	2020–2024, mit früheren historischen Zeitaufnahmen	jährlich gemeldete Emissionsmasse aus stationären Quellen	Verwaltungsbezirk, ohne Aufteilung nach Wohngebieten	jährlich
AIR- COV -07	modellierte Hintergrundkonzentrationen des Zentrums für Hydrometeorologie und Umweltmonitoring	Systemstatus durch Antwort vom 22. April 2020 bestätigt; Werte in der Umweltverträglichkeitsprüfung verwendet	Hintergrund für Emissionsregulierung und Ausbreitungsmodellierung	modelliertes Gebiet / Projektstandorte	für einen projektspezifischen Zweck ausgegeben, keine kontinuierliche Zeitreihe
AIR- COV -08	chemische Zusammensetzung der Schneedecke an der meteorologischen Station	vorläufig 2016–2019	im Schnee angesammelte atmosphärische Ablagerungen	eine meteorologische Station	saisonal/jährlich
AIR- COV -09	Dokumentenprüfung infolge von Beschwerden zu OOO „Schachta Nr. 12“	2024	Auswertung des Formulars 2-TP (Luft) und des Berichts der betrieblichen Umweltkontrolle des Unternehmens	Unternehmensquellen; Wohnorte nicht beschrieben	Auswertung der Jahresberichterstattung für 2023
AIR- COV -10	regionaler Informationsbestand des sozialhygienischen Monitorings	mindestens 2015–2019 laut einer wissenschaftlichen Veröffentlichung	Schadstoffkonzentrationen in der Umgebungsluft besiedelter Gebiete und verbundene sozialhygienische Indikatoren	städtische Messorte existieren, werden in der Veröffentlichung aber nicht offengelegt	mehnjähriger Datensatz; Häufigkeit unbekannt
AIR- COV -11	Hard- und Softwaresystem zur Überwachung von OOO „Schachta Nr. 12“	vom 1. bis 8. Oktober 2019 getestet; verlängerter Probebetrieb ab 2020 berichtet; Benutzeroberfläche 2022 veröffentlicht	Sensorwerte für Staubpartikel und meteorologische Parameter, Modellierung der Ausbreitung und der Beiträge von Quellengruppen	Bergbaugebiet und Modellierungszonen; Sensorkoordinaten nicht veröffentlicht	ein 20-Minuten-Intervall wurde berichtet; tatsächliche Kontinuität ist unbekannt
AIR- COV -12	sozialhygienische Proben nahe der Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“	vor März 2024	Schwebstoffkonzentration im Verhältnis zur maximal zulässigen Konzentration	Grenze der sanitären Schutzzone und nächstgelegene Wohnbebauung; Adressen nicht veröffentlicht	eine Kontrollepisode; Probenzahl unbekannt
AIR- COV -13	visueller Beleg für schwarzen Schnee und angekündigte Kontrolle in Afonino	Dezember 2024	visuell Ablagerung dunkler Partikel auf Schnee; amtlich nur der Beginn einer Kontrolle	Gebiet Afonino; genaue Adresse des Quellenmaterials nicht festgestellt	kurze Episode

Teil 2 von 2

Date n-ID	independence_from_enterprise	public_detail	can_residents_air_be_assessed	principal_gap
AIR- COV -01	high	Stationen, Schadstoffe und Jahresindikatoren sind für die drei anderen Städte veröffentlicht	nein	regelmäßige unabhängige stadtweite Zeitreihe fehlt
AIR- COV -02	im Verhältnis zu Unternehmen hoch, wobei das Programm risikoorientiert sein kann	Anteil der Überschreitungen ohne Zähler, Nenner, Adressen oder Schadstoffliste auf Stadtebene	begrenzt; nur für die konkreten Proben	Repräsentativität und Vergleichbarkeit zwischen Jahren sind unbekannt
AIR- COV -03	high	amtliche Darstellung und Einzelwerte; vollständige Protokolle fehlen	nur für den konkreten Zeitpunkt und die konkreten Orte	Protokolle, Methodik für Benzo[a]pyren und vollständige Kette späterer Kontrollen fehlen
AIR- COV -04	high	nur die amtliche Schlussfolgerung, ohne Einzelwerte	nur für die konkrete Episode	Protokoll Nr. 12386, Koordinaten, Zeitangaben und Betriebsbedingungen der Quelle fehlen
AIR- COV -05	das kontrollierte Unternehmen organisiert und finanziert die Datenerhebung; als externes Labor wird OOO Zentrum für hygienische Bewertung genannt	Tabelle für 2018 in der Umweltverträglichkeitsprüfung; Programm im Anhörungsprotokoll beschrieben; für 2023 ist nur eine kurze Schlussfolgerung von Rosprirodnadsor verfügbar	nach Erhalt der Protokolle potenziell ja für die Einwirkungszone, nicht jedoch für die gesamte Stadt	Primärprotokolle und Programm; rechnerische Abweichung 250 gegenüber 240; meteorologische Bedingungen, Betriebsbedingungen und Ergebnisse während Sprengungen
AIR- COV -06	Selbstberichterstattung der Anlage mit staatlicher statistischer Erhebung	kommunales Aggregat ist öffentlich; Formulare auf Anlagenebene nicht gefunden	nein; dies ist weder Konzentration noch Exposition	Zusammensetzung der berichtenden Anlagen, Zeilen auf Anlagenebene und Änderungen der Methankategorie
AIR- COV -07	methodisch außerhalb des Unternehmens, doch Eingangsparameter müssen überprüft werden	Werte erscheinen in Projektunterlagen; eine vollständige historische Reihe wurde nicht bereitgestellt	nein, als unmittelbare Messung	Berechnungsmethode für eine Stadt ohne Station, Eingangsdaten und Vergleichsstädte
AIR- COV -08	high	Übersichtstabelle im staatlichen Bericht	nicht unmittelbar	genaue Jahre, Methodik, Koordinaten und fehlende Übertragbarkeit auf die gesamte Stadt
AIR- COV -09	die Aufsichtsbehörde ist organisatorisch unabhängig; neue Messungen wurden jedoch nicht beschrieben	kurze amtliche Mitteilung ohne Anlagen	nein	Kontrollakte, Berichte, Grundlage der Verwarnung und Fehlen unabhängiger Probenahmen im Wohngebiet
AIR- COV -10	staatliches sozialhygienisches System	Primärdatenexport ist nicht öffentlich; verfügbar ist nur eine wissenschaftliche analytische Darstellung	nach Prüfung des Studiendesigns potenziell ja, derzeit jedoch nicht reproduzierbar	Export nach Daten, Orten, Schadstoffen, Methoden und Gründen der Probenahme

Date n-ID	independence_from_enterprise	public_detail	can_residents_air_be_assessed	principal_gap
AIR-COV-11	das System wurde von einer wissenschaftlichen Organisation für das Unternehmen entwickelt und verwendet Parameter seiner Quellen	Architektur, Beschreibung und Abbildungen der Benutzeroberfläche sind öffentlich, die Zeitreihe jedoch nicht	potenziell ja für ein begrenztes Gebiet, sofern Sensoren und Daten hinreichende Qualität besitzen; praktisch ist eine unabhängige Prüfung unmöglich	Inbetriebnahmeprotokoll, Sensorstandorte und Kalibrierung, Staubfraktionen, Archiv, Lücken sowie Zugang für Behörden und Öffentlichkeit
AIR-COV-12	Staatsanwaltschaft unter Beteiligung von Rospotrebnadzor	die Schlussfolgerung über eine zweifache Überschreitung und eine erfolgreiche Klage ist öffentlich, jedoch ohne Protokolle	nur die Tatsache einer Überschreitung an einem nicht offengelegten Ort und in einem nicht offengelegten Zeitraum	Absolutwerte, Art der maximal zulässigen Konzentration, Daten, Adressen, Gerichtsakte, Umsetzung und Nachkontrolle
AIR-COV-13	die visuelle Quelle ist vom Unternehmen unabhängig; die Kontrolle ist staatlich	Fotografien/Video und Ankündigung der Kontrolle sind verfügbar; das Ergebnis wurde nicht gefunden	nein für chemische Zusammensetzung und Konzentration in der Luft; ja für die Tatsache sichtbarer Partikelablagerung	Analyse der Zusammensetzung, Orte und Protokolle, Quelle, Maßnahmen und Nachkontrolle

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEZEIGT. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTEN MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 10. Medien, Aussagen und visuelle Quellen

Teil 1 von 3

Ereignis-ID	Veröffentlichungsdatum	geschätztes_Ereignisdatum	Gebiet	Typ	Quelle_Urheber
AIR-WIT-001	2019-02-12	spätestens 2019-02-12	Kisseljowsk; genauer Ort muss überprüft werden	Video eines Einwohners in Wiederveröffentlichung	ursprünglicher Urheber nicht festgestellt; FaceNews
AIR-WIT-002	2019-02-15	Februar 2019	Kisseljowsk	Video einer Einwohnerin in den Medien	Einwohnerin von Kisseljowsk / Moskowskij Komsomolez

Ereignis-ID	Veröffentlichungsdatum	geschätztes_Ereignisdatum	Gebiet	Typ	Quelle_Urheber
AIR-WIT-003	2019-02-14	Februar 2019	Kisseljowsk und andere Städte im Kusbass	Sammlung von Fotografien/Videos der Einwohner	NEWSru unter Berufung auf soziale Medien
AIR-WIT-004	2019-02-25	Februar 2019	Kisseljowsk	Videos und Veröffentlichungen von Einwohnern sowie Mitteilung des Innenministeriums	Kanal 5
AIR-WIT-005	2019-11-06	spätestens im November 2019 gefilmt	Kisseljowsk, Stadtteile nahe Tagebaubetrieben	Videoreportage mit Interviews von Einwohnern	Nastojaschtscheje Wremja / Realii
AIR-WIT-006	2024-03-19	Probenahmedatum derzeit unbekannt	Grenze der sanitären Schutzzone der Kohleaufbereitungsanlage von OOO „Schachta Nr. 12“ und nächstgelegene Wohnbebauung	amtliche Mitteilung der Staatsanwaltschaft in Wiederveröffentlichungen	Staatsanwaltschaft der Oblast Kemerowo — Kusbass
AIR-WIT-007	2024-11-28	2024; genaues Datum der Beschwerden unbekannt	OOO „Schachta Nr. 12“; von der Dokumentenprüfung erfasste Orte nicht offengelegt	amtliche Mitteilung	Ministerium für natürliche Ressourcen des Kusbass / Rosprirodnadsor
AIR-WIT-008	2020-01-23	Aufnahmen überwiegend aus 2019	Kisseljowsk, mehrere Stadtteile	Dokumentarfilm und Interviews von Einwohnern	Sergej Chasow-Kassia, Andrej Kostjanow und Pjotr Solowjow / Radio Free Europe/Radio Liberty
AIR-WIT-009	2022-12-14	Beobachtung eines Korrespondenten im Jahr 2022; genaues Datum nicht angegeben	Siedlung Schachta Nr. 12, Gorelaja Tjoschtscha, Straße zur zentralen Kohleaufbereitungsanlage	Bericht, Fotografien und namentlich zugeordnete Aussage	Wladimir Wassiljew, Zeuge Alexander Lapschin / Wolost
AIR-WIT-010	2020-02-05	Aufnahmedatum nicht festgestellt	Kisseljowsk / OOO „Schachta Nr. 12“	archivierte Webseite mit eingebettetem Video	Volost
AIR-WIT-011	2024-12-12 — 2024-12-16	12–16.12.2024	Gebiet Afonino; genaue Adresse des Originalvideos nicht festgestellt	Video, Fotografien, Berichte von Einwohnern und Medienveröffentlichungen	Einwohner über lokale Gruppen in sozialen Medien; Wiederveröffentlichungen durch VSE42, Argumenty i Fakty, Rossijskaja Gaseta und Interfax
AIR-WIT-012	2019-02-11	2019-02-11	Kisseljowsk und die umgebende Industrielandschaft	Sentinel-2-Aufnahme und bodengestützte Fotografien/Videos vom folgenden Tag	Copernicus Sentinel-2; Vergleich der Autoren mit Veröffentlichungen von Einwohnern und Medien vom 11.–15. Februar 2019
AIR-WIT-013	2022-02-08	2022-02-08—2022-02-09	Kisseljowsk; genaue Geolokalisierung des bodengestützten Materials erfordert Einzelbildprüfung	Sentinel-2-Aufnahme und Video eines Einwohners	Copernicus Sentinel-2; YouTube-Kanal von Max Uchwatow, veröffentlicht am 9. Februar 2022

Teil 2 von 3

Ereignis-ID	was_unmittelbar_beobachtbar_oder_festgestellt_ist	Aussage_des_Urhebers	unabhängige_Überprüfung	Einschränkungen	URL
AIR-WIT-001	dunkler Schnee im Stadtgebiet	in Kiseljowsk fiel schwarzer Schnee	durch zahlreiche unabhängige Veröffentlichungen desselben Zeitraums bestätigt	Upload-Datum ist nicht das genaue Aufnahmedatum; chemische Zusammensetzung lässt sich aus dem Bild nicht bestimmen	https://www.facenews.ua/video/2019/312232/
AIR-WIT-002	schwarzer Schnee auf den Straßen	Verschmutzung bedeckt Straßen der Stadt	stimmt mit anderem Bildmaterial und der späteren amtlichen Reaktion überein	genaue Adresse und Urheber der Originalaufnahme nicht offengelegt; Partikelzusammensetzung nicht sichtbar	https://www.mk.ru/video/2019/02/15/v-kemerovskoy-oblasti-vypal-chernyy-sneg-kadry-s-ulic.html
AIR-WIT-003	zahlreiche Aufnahmen dunklen Schnees aus mehreren Städten	Einwohner verglichen das Ausmaß der Schneeverunreinigung	breite öffentliche Diskussion durch unabhängige Medien bestätigt	ohne das Original lässt sich nicht jedes Bild eindeutig Kiseljowsk zuordnen	https://www.newsru.com/russia/14Feb2019/blacksnow.html
AIR-WIT-004	sichtbarer schwarzer Schnee; die Anzeige einer Einwohnerin bei der Polizei wurde dokumentiert	in der Stadt lagerte sich eine große Menge Kohlenstaub ab	die Tatsache der Meldung selbst ist durch die Darstellung des Innenministeriums bestätigt	Quelle und chemische Analyse der konkreten Bilder sind nicht offengelegt	https://www.5-tv.ru/news/241220/ugolovnoe-delo-vozbuzdeno-posle-vypadenia-cernogo-snega-vkiselevske/
AIR-WIT-005	Wohngebiete nahe Abbaustätten, Interviews von Einwohnern und sichtbarer Staub/Industrielandschaft erfordern Einzelbildprüfung	Einwohner sind fortwährend mit schwarzem Schnee, Staub und verschmutzter Luft konfrontiert	Anlagen und Aussagen können mit Karten und amtlichen Materialien verglichen werden	geschnittenes journalistisches Material; Daten einzelner Aufnahmen können abweichen	https://www.youtube.com/watch?v=gIGRUWPFJ-U
AIR-WIT-006	Probenahme und eine zweifache Überschreitung der maximal zulässigen Konzentration für Schwebstoffe wurden amtlich mitgeteilt	Kontrolle nach Medien- und Internetveröffentlichungen eingeleitet	durch mehrere zeitgenössische Wiederveröffentlichungen des amtlichen Textes bestätigt	Protokolle, Adressen, Zahlenwerte und Originalveröffentlichungen der Einwohner fehlen	https://myseldon.com/ru/news/index/309530895
AIR-WIT-007	Berichte wurden ohne neu beschriebene Probenahme ausgewertet	laut Mitteilung keine Überschreitungen festgestellt	mit Formularen 2-TP und betrieblicher Umweltkontrolle verglichen	Parameter, Orte und Grundlage der Verwarnung sind unklar	https://kuzbasseco.ru/2024/11/28/yuzhno-sibirskoe-mezhregionalnoe-upravlenie-rosprodnadzora-proverilo-rabotu-ooo-shaxta-12/

Ereignis-ID	was_unmittelbar_beobachtbar_oder_festgestellt_ist	Aussage_des_Urhebers	unabhängige_Überprüfung	Einschränkungen	URL
AIR-WIT-008	Industrielandschaft, sichtbarer Staub und Aussagen von Einwohnern erfordern Einzelbildannotation	Staub drang in Häuser und Kleidung ein und gelangte auf den Schnee; nach Installation einer Abgasreinigungsanlage in einem Betrieb verbesserte sich die Lage	einige Anlagen und die Chronologie können mit Umweltverträglichkeitsprüfung, amtlichen Mitteilungen und Karten verglichen werden	geschnittenes Bildmaterial, unterschiedliche Daten und Stadtteile; chemische Zusammensetzung visuell nicht feststellbar	https://www.svoboda.org/a/30393575.html
AIR-WIT-009	eine Stunde lang wurde intensiver Verkehr von Kohlelastwagen beobachtet; einige Mulden waren unbedeckt und über die Bordwände hinaus beladen; Fotografien wurden veröffentlicht	ein Einwohner berichtete von einer Staubschicht, die sich innerhalb eines Tages in seinem Garten ansammelte, und von langem Schriftverkehr mit Behörden	Transportweg und für den Transport verantwortlicher Betreiber können anhand von Dokumenten, visuelle Merkmale anhand der Originalfotografien/-videos geprüft werden	Dicke und Zusammensetzung der Schicht wurden nicht gemessen; Auswirkungen auf Pflanzen sind Aussage des Einwohners	https://kuz-news.ru/budesh-meshat-vredit-ljudjam-razobem-kameru/
AIR-WIT-010	Common Crawl bestätigte Seite, Datum und YouTube-ID NQ8UMAUr8zI; das Video ist derzeit jedoch nicht verfügbar und die Seite enthält keinen eigenständigen Text	die Überschrift berichtet keine Überschreitung maximal zulässiger Konzentrationen schädlicher Stoffe	archivierte HTML- und WARC-Dateien lokal erhalten	Urheber der Aussage, Orte, Probenahmedaten, Schadstoffe, Labor, Zahlenwerte und Methode sind unbekannt	https://kuz-news.ru/quot-shahta-12-quot-v-kiselevske-net-prevysheniya-pdk-vrednyh-veshhestv/
AIR-WIT-011	auf dem Schnee ist unmittelbar eine ausgeprägte grau-schwarze Ablagerung sichtbar; aus dem verunreinigten Schnee wurde ein dunkler Schneemann gebaut	Einwohner brachten das Phänomen mit Kohlenstaub und einer nahe gelegenen Kohleanlage in Verbindung; die Staatsanwaltschaft leitete eine Kontrolle ein	mehrere Redaktionen bewahrten visuelle und textliche Belege; der amtliche Beginn der Kontrolle ist bestätigt	Partikelzusammensetzung, Konzentration, konkrete Quelle und Dauer sind visuell nicht feststellbar; Ergebnis der Kontrolle nicht gefunden	https://vse42.ru/news/33600542
AIR-WIT-012	die wolkenfreie Winteraufnahme zeigt eine räumlich heterogene dunkle Schneeoberfläche; Bodenmaterial desselben Zeitraums zeigt grau-schwarzen Schnee	mit Kohlenstaub verunreinigter Schnee fiel und/oder sammelte sich in der Stadt an	die zeitliche Übereinstimmung zweier unabhängiger Beobachtungsklassen, die Industriestruktur und die Wiederkehr der Episode stützen einen kohleindustriellen Ursprung der Verunreinigung	der Satellit bestimmt weder chemische Zusammensetzung noch Anteile einzelner Unternehmen; Oberflächenhelligkeit hängt auch von Schatten, offenem Boden und Art der Flächennutzung ab	lokale Kopie der Szene und AIR-WIT-001-004
AIR-WIT-013	die Satellitenaufnahme zeigt eine heterogene Verdunkelung der Schneeoberfläche; ein Bodenvideo vom Folgetag dokumentiert dunklen Schnee im städtischen Umfeld	der Urheber des Videos bringt die Verschmutzung mit Kohleaktivitäten in Verbindung	die zeitliche Übereinstimmung unabhängiger visueller Quellen und die Wiederkehr des Musters stärken die Schlussfolgerung, dass die Episode real war	ohne Laborprobe liefern Satellitenbild und Video weder quantitative Konzentration noch Partikelzusammensetzung oder Anteil einer bestimmten Quelle	lokale Kopie der Szene, https://www.youtube.com/watch?v=T1bYjDyKTM

Teil 3 von 3

Ereignis-ID	Status
AIR-WIT-001	Kandidat; Original erfordert Geolokalisierung

Ereignis-ID	Status
AIR-WIT-002	Geografie laut Medienangabe
AIR-WIT-003	gemischte Geografie; Einzelbildprüfung verwenden
AIR-WIT-004	mit amtlicher Reaktion verbunden
AIR-WIT-005	Priorität für Einzelbildprüfung
AIR-WIT-006	amtliches Ergebnis; Primäranlagen fehlen
AIR-WIT-007	nicht auf die Luft in Wohngebieten übertragen
AIR-WIT-008	Priorität für vollständige Einzelbildprüfung
AIR-WIT-009	starke, räumlich lokalisierte Zeugnisquelle
AIR-WIT-010	teilweise wiederhergestellt; Überschrift nicht als Beleg für Messergebnisse verwenden
AIR-WIT-011	starker visueller Beleg des Ereignisses; Zuordnung und sozialhygienische Bewertung nicht festgestellt
AIR-WIT-012	durch übereinstimmende unabhängige Belege als Episode weiträumig beobachteter kohleindustrieller Schneeverunreinigung festgestellt, ohne Beiträge auf Unternehmen aufzuteilen
AIR-WIT-013	starke quellenübergreifende Bestätigung des Ereignisses; genaue Geolokalisierung einzelner Bilder erforderlich

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEGEBEN. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTEN MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 11. Schneehelligkeit: Krasny Kamen

Teil 1 von 3

date	site	lon	lat	window_pixels	approx_window_km
2018-12-11	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2018-12-11	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9

date	site	lon	lat	window_pixels	approx_window_km
2018-12-11	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2019-01-15	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2019-01-15	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2019-01-15	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2019-02-11	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2019-02-11	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2019-02-11	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2019-12-01	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2019-12-01	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2019-12-01	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2020-01-07	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2020-01-07	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2020-01-07	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2020-03-25	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2020-03-25	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2020-03-25	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2020-12-02	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2020-12-02	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2020-12-02	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2021-01-06	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2021-01-06	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2021-01-06	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2021-02-20	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2021-02-20	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2021-02-20	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9

date	site	lon	lat	window_pixels	approx_window_km
2021-03-17	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2021-03-17	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2021-03-17	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2021-12-22	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2021-12-22	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2021-12-22	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2022-01-14	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2022-01-14	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2022-01-14	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2022-02-08	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2022-02-08	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2022-02-08	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2022-12-07	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2022-12-07	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2022-12-07	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2023-02-05	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2023-02-05	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2023-02-05	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2023-02-10	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2023-02-10	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2023-02-10	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2023-12-12	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2023-12-12	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2023-12-12	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2024-01-16	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9

date	site	lon	lat	window_pixels	approx_window_km
2024-01-16	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2024-01-16	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2024-01-26	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2024-01-26	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2024-01-26	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2024-03-09	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2024-03-09	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2024-03-09	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2024-12-26	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2024-12-26	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2024-12-26	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2025-01-15	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2025-01-15	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2025-01-15	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2025-02-17	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2025-02-17	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2025-02-17	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2025-03-06	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2025-03-06	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2025-03-06	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2025-12-29	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2025-12-29	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2025-12-29	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2026-01-28	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2026-01-28	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9

date	site	lon	lat	window_pixels	approx_window_km
2026-01-28	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2026-02-14	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2026-02-14	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2026-02-14	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9
2026-03-21	östlicher Wohngebietsgürtel	86.72	53.98	41x41	1.3x0.9
2026-03-21	Krasny Kamen (OSM-Stadtviertel)	86.5504116	54.0001905	41x41	1.3x0.9
2026-03-21	ungefähres Zentrum von Kisseljowsk	86.64	54	41x41	1.3x0.9

Teil 2 von 3

date	mean_luminance_0_255	dark_fraction_lum_lt_180	mean_R	mean_G	mean_B
2018-12-11	195.1	0.377	195.6	194.3	201.5
2018-12-11	228.4	0.117	222.4	229.3	237.6
2018-12-11	202.8	0.283	205.6	201.4	208.9
2019-01-15	211.5	0.238	212.6	210.3	220.3
2019-01-15	232.3	0.096	229	232.5	240
2019-01-15	203.1	0.275	206.5	201.2	211.2
2019-02-11	200.3	0.314	205.9	197.9	208.3
2019-02-11	254.6	0	254.6	254.6	254.6
2019-02-11	161	0.709	182	155.7	151.8
2019-12-01	229.8	0.101	225.7	230.4	236.2
2019-12-01	245.9	0.009	241.8	246.8	249.2
2019-12-01	237.1	0.06	235.6	237.2	240.5
2020-01-07	242.5	0.016	243.2	241.9	246.8
2020-01-07	247.7	0.007	243.6	248.6	250.6

date	mean_luminance_0_255	dark_fraction_lum_lt_180	mean_R	mean_G	mean_B
2020-01-07	235.7	0.054	237.3	234.6	241.9
2020-03-25	69.6	0.986	87.7	66.2	50.4
2020-03-25	218.2	0.192	225.8	216.7	211.5
2020-03-25	76.4	0.996	102.3	71.4	49.2
2020-12-02	189.8	0.407	189.3	188.7	202.8
2020-12-02	219.9	0.164	215.6	220.3	229.4
2020-12-02	148.4	0.747	153.2	145.6	161.7
2021-01-06	230.9	0.087	230	230.3	238.7
2021-01-06	235	0.068	229.9	235.6	243.9
2021-01-06	223	0.128	225.6	221.3	233
2021-02-20	225.1	0.136	227.1	224.3	226.5
2021-02-20	243.4	0.033	242.7	243.5	244.6
2021-02-20	234.4	0.07	237	233.7	234.2
2021-03-17	239.4	0.09	241.2	239.1	237.6
2021-03-17	255	0	255	255	255
2021-03-17	252.6	0	253.1	252.6	251.2
2021-12-22	234.9	0.074	233.4	234.9	239.2
2021-12-22	253.7	0.001	253.3	253.8	254.2
2021-12-22	241.1	0.035	241.3	240.8	243.9
2022-01-14	220.2	0.171	221.1	219.6	223
2022-01-14	242.9	0.033	240.2	243.3	246.5
2022-01-14	229.9	0.09	234.1	228.5	231.9
2022-02-08	178.4	0.429	185.8	176.6	175.2
2022-02-08	230.3	0.112	231.4	229.9	230.8
2022-02-08	131.2	0.81	141.3	128.4	128.8

date	mean_luminance_0_255	dark_fraction_lum_lt_180	mean_R	mean_G	mean_B
2022-12-07	229.6	0.058	230.8	228.4	237.5
2022-12-07	253	0	251.6	253.3	253.9
2022-12-07	254.7	0	254.8	254.6	254.7
2023-02-05	206.8	0.264	208	206.2	209.2
2023-02-05	247.4	0.004	247.2	247.4	248
2023-02-05	216.4	0.181	220.9	215.1	216.1
2023-02-10	230.7	0.105	228.8	230.8	235.3
2023-02-10	251.1	0	249.3	251.5	252.4
2023-02-10	248.7	0.007	248.9	248.5	249.9
2023-12-12	237.8	0.057	238.7	237	243.4
2023-12-12	249.2	0.005	246.1	249.9	251.6
2023-12-12	247.3	0.001	247.7	246.8	250.1
2024-01-16	211.2	0.218	209.7	210.5	222.8
2024-01-16	244.1	0.016	239.3	245.1	248.7
2024-01-16	230.8	0.086	230.8	230	238
2024-01-26	156.6	0.583	157.6	155	168.7
2024-01-26	235	0.065	233.1	235.1	239.3
2024-01-26	189	0.431	193.7	186.9	196.3
2024-03-09	202	0.255	201.7	201.7	205.5
2024-03-09	252.4	0.001	251.6	252.5	253.4
2024-03-09	246	0.007	246.9	245.7	246.6
2024-12-26	215.2	0.177	215.6	214	226
2024-12-26	236.2	0.051	230.2	237.2	244.6
2024-12-26	226.7	0.078	226.3	225.8	236.4
2025-01-15	207.1	0.238	204.7	206.9	216.4

date	mean_luminance_0_255	dark_fraction_lum_lt_180	mean_R	mean_G	mean_B
2025-01-15	235	0.064	229.4	235.9	242.3
2025-01-15	216.4	0.19	216.2	215.5	225
2025-02-17	221.8	0.151	224.5	221.4	217.5
2025-02-17	247.4	0.011	247	247.5	247.4
2025-02-17	237.1	0.033	240.5	236.6	232.2
2025-03-06	237.8	0.062	238.6	237.5	237.9
2025-03-06	248.4	0.008	248.1	248.5	249.1
2025-03-06	241.5	0.016	243.6	241	240.5
2025-12-29	251.4	0.005	250.8	251.4	252.8
2025-12-29	254.7	0	254.5	254.7	254.8
2025-12-29	254.6	0	254.3	254.6	254.7
2026-01-28	254.2	0	254.3	254.2	254.3
2026-01-28	255	0	255	255	255
2026-01-28	253.7	0.001	253.8	253.6	253.9
2026-02-14	153.1	0.623	155	151.8	160.8
2026-02-14	243.3	0.03	241.9	243.5	245.5
2026-02-14	183.7	0.454	188.6	181.9	188.1
2026-03-21	183.2	0.348	184.4	182.6	185.8
2026-03-21	252.8	0.002	252.5	252.8	253.2
2026-03-21	233.6	0.074	236.1	232.8	233.7

Teil 3 von 3

date	source_file
2018-12-11	2018-12-11_S2A_45UVV_20181211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg

date	source_file
2018-12-11	2018-12-11_S2A_45UVV_20181211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2018-12-11	2018-12-11_S2A_45UVV_20181211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-01-15	2019-01-15_S2B_45UVV_20190115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-01-15	2019-01-15_S2B_45UVV_20190115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-01-15	2019-01-15_S2B_45UVV_20190115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-02-11	2019-02-11_S2B_45UVV_20190211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-02-11	2019-02-11_S2B_45UVV_20190211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-02-11	2019-02-11_S2B_45UVV_20190211_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-12-01	2019-12-01_S2B_45UVV_20191201_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-12-01	2019-12-01_S2B_45UVV_20191201_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2019-12-01	2019-12-01_S2B_45UVV_20191201_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-01-07	2020-01-07_S2B_45UVV_20200107_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-01-07	2020-01-07_S2B_45UVV_20200107_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-01-07	2020-01-07_S2B_45UVV_20200107_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-03-25	2020-03-25_S2A_45UVV_20200325_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-03-25	2020-03-25_S2A_45UVV_20200325_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-03-25	2020-03-25_S2A_45UVV_20200325_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-12-02	2020-12-02_S2B_45UVV_20201202_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-12-02	2020-12-02_S2B_45UVV_20201202_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2020-12-02	2020-12-02_S2B_45UVV_20201202_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-01-06	2021-01-06_S2A_45UVV_20210106_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-01-06	2021-01-06_S2A_45UVV_20210106_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-01-06	2021-01-06_S2A_45UVV_20210106_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-02-20	2021-02-20_S2B_45UVV_20210220_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-02-20	2021-02-20_S2B_45UVV_20210220_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg

date	source_file
2021-02-20	2021-02-20_S2B_45UVV_20210220_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-03-17	2021-03-17_S2A_45UVV_20210317_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-03-17	2021-03-17_S2A_45UVV_20210317_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-03-17	2021-03-17_S2A_45UVV_20210317_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-12-22	2021-12-22_S2A_45UVV_20211222_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-12-22	2021-12-22_S2A_45UVV_20211222_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2021-12-22	2021-12-22_S2A_45UVV_20211222_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-01-14	2022-01-14_S2A_45UVV_20220114_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-01-14	2022-01-14_S2A_45UVV_20220114_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-01-14	2022-01-14_S2A_45UVV_20220114_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-02-08	2022-02-08_S2B_45UVV_20220208_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-02-08	2022-02-08_S2B_45UVV_20220208_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-02-08	2022-02-08_S2B_45UVV_20220208_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-12-07	2022-12-07_S2A_45UVV_20221207_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-12-07	2022-12-07_S2A_45UVV_20221207_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2022-12-07	2022-12-07_S2A_45UVV_20221207_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-05	2023-02-05_S2A_45UVV_20230205_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-05	2023-02-05_S2A_45UVV_20230205_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-05	2023-02-05_S2A_45UVV_20230205_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-10	2023-02-10_S2B_45UVV_20230210_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-10	2023-02-10_S2B_45UVV_20230210_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-02-10	2023-02-10_S2B_45UVV_20230210_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-12-12	2023-12-12_S2A_45UVV_20231212_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-12-12	2023-12-12_S2A_45UVV_20231212_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2023-12-12	2023-12-12_S2A_45UVV_20231212_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg

date	source_file
2024-01-16	2024-01-16_S2B_45UVV_20240116_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-01-16	2024-01-16_S2B_45UVV_20240116_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-01-16	2024-01-16_S2B_45UVV_20240116_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-01-26	2024-01-26_S2B_45UVV_20240126_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-01-26	2024-01-26_S2B_45UVV_20240126_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-01-26	2024-01-26_S2B_45UVV_20240126_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-03-09	2024-03-09_S2B_45UVV_20240309_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-03-09	2024-03-09_S2B_45UVV_20240309_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-03-09	2024-03-09_S2B_45UVV_20240309_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-12-26	2024-12-26_S2A_45UVV_20241226_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-12-26	2024-12-26_S2A_45UVV_20241226_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2024-12-26	2024-12-26_S2A_45UVV_20241226_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-01-15	2025-01-15_S2A_45UVV_20250115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-01-15	2025-01-15_S2A_45UVV_20250115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-01-15	2025-01-15_S2A_45UVV_20250115_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-02-17	2025-02-17_S2C_45UVV_20250217_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-02-17	2025-02-17_S2C_45UVV_20250217_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-02-17	2025-02-17_S2C_45UVV_20250217_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-03-06	2025-03-06_S2C_45UVV_20250306_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-03-06	2025-03-06_S2C_45UVV_20250306_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-03-06	2025-03-06_S2C_45UVV_20250306_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-12-29	2025-12-29_S2B_45UVV_20251229_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-12-29	2025-12-29_S2B_45UVV_20251229_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2025-12-29	2025-12-29_S2B_45UVV_20251229_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-01-28	2026-01-28_S2B_45UVV_20260128_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg

date	source_file
2026-01-28	2026-01-28_S2B_45UVV_20260128_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-01-28	2026-01-28_S2B_45UVV_20260128_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-02-14	2026-02-14_S2B_45UVV_20260214_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-02-14	2026-02-14_S2B_45UVV_20260214_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-02-14	2026-02-14_S2B_45UVV_20260214_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-03-21	2026-03-21_S2C_45UVV_20260321_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-03-21	2026-03-21_S2C_45UVV_20260321_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg
2026-03-21	2026-03-21_S2C_45UVV_20260321_0_L2A_bbox_86.3_53.75_86.95_54.2.jpg

QUELLEN UND ANMERKUNGEN SIND IN DEN TABELLENFELDERN ANGEGBEN. VON DEN AUTOREN AUS DEN IN JEDER ZEILE GENANNTE MATERIALIEN ZUSAMMENGESTELLT. IN BREITEN TABELLEN WIRD DIE ERSTE IDENTIFIKATIONSSPALTE IN JEDEM FOLGENDEN TEIL WIEDERHOLT.