

00263 Elektrische Baufahrzeuge (erneute Validierung 2022)

Programm zur Emissionsverminderung

Dokumentversion: V 1.0
Datum: 6.2.2023
Validierungsstelle INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Gesuch

- Ersteinreichung (Art. 7 CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung zur Verlängerung der Kreditierungsperiode (Art. 8a CO₂-Verordnung)
- erneute Validierung aufgrund einer wesentlichen Änderung (Art. 11 Abs. 3 CO₂-Verordnung)

Inhalt

1	Angaben zur Validierung	5
1.1	Verwendete Unterlagen	5
1.2	Vorgehen bei der Validierung	5
1.3	Unabhängigkeitserklärung	6
1.4	Haftungsausschlusserklärung	7
2	Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm	8
2.1	Projektorganisation	8
2.2	Projektinformation	8
2.3	Beurteilung Gesuchsunterlagen	8
3	Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projekts/Programms	8
3.1	Angaben zum Projekt/Programm	9
3.2	Abgrenzung zu weiteren klima- und energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung	12
3.3	Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (ex-ante)	14
3.4	Nachweis der Zusätzlichkeit	16
3.5	Aufbau und Umsetzung des Monitorings	20
3.6	Abschliessende Beurteilung	24

Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen

A2 Frageliste zur Validierung

Gesamtbeurteilung Projekt-/Programmbeschreibung, Zusammenfassung und FAR

Hinweis:

Da die aktuelle Vorlage für Validierungsberichte noch nicht entsprechend angepasst ist, wird in diesem Bericht der Begriff «Vorhaben» synonym für den Begriff «Projekt innerhalb eines Programms» verwendet, der neu in der Mitteilung KOP des BAFU vom Juni 2022 und auch in der Programmbeschreibung verwendet wird.

Der Auslöser der erneuten Validierung ist eine wesentliche Änderung im Programm: Neben den bereits vorher erfassten Fahrzeugtypen batteriebetriebene «E-Bagger» und «E-Lader» werden neu auch «E-Dumper» und kabelbetriebene Bagger ins Programm aufgenommen.

Die für die erneute Validierung eingereichten Gesuchsunterlagen sind komplett und korrekt. Die Methodik entspricht auch in der überarbeiteten Version den Anforderungen der CO₂-Verordnung (Stand vom 1. Januar 2023). Die wichtigsten Anpassungen mit methodischer Relevanz gegenüber der registrierten Programmbeschreibung sind wie folgt:

- Zusätzliche Berücksichtigung von Dumpfern, analog zu den bereits existierenden Baggern und Ladern;
- Zusätzliche Berücksichtigung von kabelbetriebenen Baggern;
- Verschieben eines zuvor bei «Leakage» eingeordneten Texts zu «indirekte Emissionen»;
- Anpassung der Angaben gemäss Inhalten der neuen Vollzugsmitteilung «Projekte und Programme zur Emissionsverminderung und Erhöhung der Senkenleistung», BAFU 2022;
- Anpassung der Quellenangaben.

Nicht angepasst wurden die spezifischen Angaben zu Baggern und Ladern wie zum Beispiel die Ex-ante Schätzung.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse für batteriegetriebene Bagger und Lader wurde gegenüber der registrierten Programmbeschreibung nur bezüglich der Energiepreisannahmen aktualisiert. Die restlichen Kostenannahmen sind auch nach Einschätzung der VVS weiterhin gültig und aktuell. Damit sind bei batteriegetriebenen Baggern und Ladern keine Anpassungen erforderlich. Bei den Dumpfern wurde im Rahmen von CAR 3 diskutiert, ob die Annahmen zu einer Kostenposition (Elektro-Baustellenanschluss) praxismässig sind. Es verbleiben hier gewisse Unsicherheiten bei der Einschätzung dieser Kostenposition. Wird sie insgesamt vernachlässigt, zeigen zwei von elf untersuchten Sensitivitätsvarianten ein leicht wirtschaftliches Ergebnis. Die VVS kommt aber zum Schluss, dass die Zusätzlichkeit bei allen drei batteriegetriebenen Fahrzeugtypen ausreichend robust ist, auch unter Einbezug der Sensitivitäten. Nur bei den Baggern sind neu auch kabelbetriebene Fahrzeuge im Programm zugelassen. Mit CAR 5 wurde der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis für diesen Technologietyp eingegrenzt und differenziert.

Es ergaben sich im Prozess der erneuten Validierung sechs CR und fünf CAR, die allesamt gelöst werden konnten. Es wurde kein neuer FAR erstellt. Es gab keine kritischen Aspekte in der erneuten Validierung.

Die Validierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Programm mithilfe der Projekt-/Programmbeschreibung, aller notwendigen zusätzlichen Dokumente gemäss Anhang A1 und gemäss den Vollzugs-Mitteilungen UV-1315¹ (8. aktualisierte Version, 2022) und UV-2001² (3. Ausgabe, Juni 2022) des BAFU validiert wurde:

00263 Elektrische Baufahrzeuge

¹ www.bafu.admin.ch/uv-1315-d

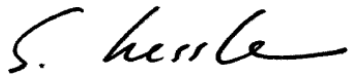
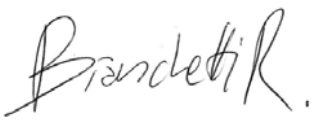
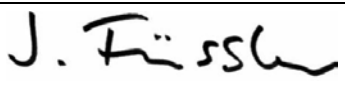
² www.bafu.admin.ch/uv-2001-d

Das Programm erfüllt aus Sicht der Validierungsstelle die Anforderungen an ein Projekt/Programm zur Emissionsverminderung gemäss CO₂-Verordnung.

Für das Monitoring empfiehlt die Validierungsstelle die folgenden Forward Action Requests (FAR).

- Keine

Informationen zur Validierungsstelle:

	Name, Telefon und E-Mail-Adresse	Ort und Datum:	Unterschriften
Fachexperte	Stefan Kessler +41 44 205 95 10, stefan.kessler@infras.ch	Zürich, 6.2.2023	
Qualitätsverantwortlicher	Roberto Bianchetti +41 44 205 95 11, roberto.bianchetti@infras.ch	Zürich, 6.2.2023	
Gesamtverantwortlicher	Jürg Füssler +41 44 205 95 37, juerg.fuessler@infras.ch	Zürich, 6.2.2023	

1 Angaben zur Validierung

1.1 Verwendete Unterlagen

Version und Datum der Projekt-/Programmbeschreibung	V1.4 vom 31.1.2023
Verwendete Liste der abgabebefreiten Unternehmen: Stand	Nicht relevant. Treibstoffe fallen nicht unter die CO ₂ -Abgabe.

Weitere verwendete Unterlagen, auf denen die Validierung beruht, sind in Anhang A1 des Berichts aufgeführt.

1.2 Vorgehen bei der Validierung

Ziel der erneuten Validierung

- Überprüfung, ob die Vorgaben gemäss Artikel 5 der CO₂-Verordnung weiterhin erfüllt sind
- Überprüfung der methodischen Aspekte gemäss Vorgaben des BAFU für erneute Validierungen
- Prüfung, ob Angaben zum Programm vollständig und konsistent sind
- Prüfung der Methoden zur Abschätzung der erwarteten Emissionsverminderung
- Prüfung der Referenzentwicklung, der Emissionsreduktionen und der Zusätzlichkeit
- Prüfung der programmspezifischen Aspekte
- Prüfung des Monitoring-Konzepts

Beschreibung der gewählten Methoden

Die erneute Validierung stützt sich auf die Prüfung der vom Programmentwickler gelieferten Unterlagen (die verwendeten Unterlagen sind in Anhang A1 ersichtlich). Es wurden qualitative und quantitative Prüfungen durchgeführt und die Unterlagen wurden bezüglich Gesamtkonsistenz geprüft und im Prozess der Validierung wo nötig überarbeitet und ergänzt. Dazu wurden diverse CR und CAR formuliert (vgl. Validierungscheckliste) und in Überarbeitungsschleifen abgearbeitet. Es wurde kein neuer FAR erstellt.

Beschreibung des Vorgehens / durchgeführter Schritte

Die Validierung wurde in folgenden Schritten durchgeführt:

- Zusendung aller Daten und Unterlagen durch Gesuchsteller
- Sichtung der Daten, Vollständigkeitsprüfung
- Drei Runden Entwurf Checkliste Validierung mit CR, CAR, FAR an Gesuchsteller und Antworten des Gesuchstellers
- Definitive Programmbeschreibung an Validierer
- Entwurf Validierungsbericht an Gesuchsteller
- Definitive Version Checkliste Validierung und Validierungsbericht an Gesuchsteller.

Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung

Die vom Gesuchsteller eingereichten Dokumente wurden von zwei Personen begutachtet (Stefan Kessler – Fachexperte, Roberto Bianchetti – Qualitätssicherung). Die an die Kontaktperson gerichteten Listen in Form der Checkliste mit CR/CAR/FAR sowie der Bericht wurden von der Prüfstelle erstellt und jeweils einer internen Qualitätssicherung unterzogen. Ferner wurden kritische und zentrale methodische Fragestellungen im Prüfteam intern diskutiert und die Qualitätsanforderungen an die Robustheit der Methodik und Detaillierung der Dokumentation festgelegt.

1.3 Unabhängigkeitserklärung

Der vom BAFU zugelassene interne oder externe Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungs-/Verifizierungsstelle zugelassene Unternehmen INFRAS die Validierung dieses Programms **00263 Elektrische Baufahrzeuge**).

Das Unternehmen sowie der zugelassene Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle (VVS) bestätigen, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung/Verifizierung – von den betroffenen Organisationen (insbesondere vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und den Betreibern der einzelnen Projekten, sofern es sich um ein Programm handelt) sowie deren Beratern unabhängig sind (vgl. VoMi VVS, Kap. 4.1).

Um ihre Unabhängigkeit zu gewährleisten, verpflichtet sich die VVS dazu:

- keine Projekte oder Programme zu validieren oder Monitoringberichte zu verifizieren, an deren Entwicklung³ sie beteiligt war;
- bei der Validierung oder Verifizierung eines Projekts oder eines Programms keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen einzusetzen, der in irgendeiner Form an der Entwicklung desselben Projekts oder Programms beteiligt war;
- keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen bei der Verifizierung einzusetzen, der in irgendeiner Form bereits an der Validierung des Projekts oder Programms beteiligt gewesen ist;
- keinen Fachexperten, Qualitätsverantwortlichen oder Gesamtverantwortlichen bei der Validierung einzusetzen, der in irgendeiner Form bereits an der letzten Verifizierung des Projekts oder Programms beteiligt gewesen ist;
- keine Validierungen und Verifizierungen für Auftraggeber durchzuführen, für die sie an der Entwicklung vom gleichen Projekttyp beteiligt war.⁴;
- keine Projekte oder Programme für Auftraggeber zu validieren oder zu verifizieren, für die sie eine Beratung oder ein Audit bei der Festlegung von Zielen im Bereich der CO₂-Abgabebefreiung durchgeführt⁵ oder für die sie eine Beratung im Rahmen der EnergieSchweiz-Plattform PEIK durchgeführt hat⁶;
- die betroffenen Organisationen im Rahmen der Validierung und Verifizierung nicht zu beraten, sondern eine unabhängige Prüfung der Unterlagen durchzuführen. Insbesondere dürfen die betroffenen Organisationen nicht derart beraten werden, dass die Menge an anrechenbaren Emissionsverminderungen systematisch maximiert wird.

Die VVS stellt sicher, dass auch der beauftragte Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche sowie die von ihm mandatierten externen Fachexperten die vorangehenden Anforderungen erfüllen.

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche und der Gesamtverantwortliche der Validierungs-/Verifizierungsstelle bestätigen mit ihrer Unterschrift, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im

³ Explizit, aber nicht abschliessend gelten die Erstellung von Gesuchsunterlagen sowie die Beratung von Erstellern von Gesuchsunterlagen als Beteiligung an der Entwicklung. Die Erstellung eines Monitoringberichts gilt ebenfalls als Entwicklung.

⁴ Beispielsweise darf ein Unternehmen keine Validierung eines Projekts A des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x durchführen, wenn es bereits das Projekt B des Projekttyps 1.1 für den Auftraggeber x entwickelt hat. Das Unternehmen dürfte hingegen ein Projekt C des Projekttyps 7.1 für den Auftraggeber x validieren.

⁵ Dies betrifft Unternehmen, die mit oder ohne einen Vertrag mit der EnAW oder der act Beratungsleistungen bei der Festlegung von Zielen im nonEHS-Bereich erbringen.

⁶ https://www.energieschweiz.ch/beratung/peik/?pk_vid=2971a58e1d8d53f7165288166561e246

Rahmen der Validierung/Verifizierung – vom Auftraggeber der Validierung/Verifizierung und seinen Beratern unabhängig sind.

1.4 Haftungsausschlusserklärung

Die Informationen, die im Rahmen der Validierung von INFRAS verwendet wurden, stammen vom Gesuchsteller oder aus Quellen, die INFRAS als zuverlässig einstuft. INFRAS kann jedoch in keiner Weise verantwortlich oder haftbar gemacht werden für die Genauigkeit, die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der verwendeten Informationen und die von INFRAS auf dieser Basis erstellten Produkte, Berichte und Schlussfolgerungen. INFRAS lehnt jegliche Haftung ab für Fehler und deren direkte oder indirekte Folgen im Rahmen der bereit gestellten Informationen, den von INFRAS erstellten Produkten, den gezogenen Schlüssen und getätigten Empfehlungen.

2 Allgemeine Angaben zum Projekt/Programm

2.1 Projektorganisation

Gesuchsteller	Stiftung Klimaschutz und CO ₂ -Kompensation KliK
Kontakt	Darja Aepli, +41 44 224 60 04, darja.aepli@klik.ch

2.2 Projektinformation

Beschreibung des Projekts/Programms

Das Programm fördert den Ersatz von fossil betriebenen Baggern, Ladem und neu auch Dumpfern durch batterieelektrisch betriebene Fahrzeugmodelle. Nur bei Baggern können diese auch kabelbetrieben sein.

Projekttyp gemäss Projekt-/Programmbeschreibung

5.1 Effizienzverbesserung im Personentransport oder Güterverkehr

Angewandte Technologie

Batterieelektrische Bagger, Lader und Dumper

2.3 Beurteilung Gesuchsunterlagen

Formale Prüfung

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
2.3.1	Das Gesuch basiert auf den für das Projekt/Programm relevanten Grundlagen (Rechtsgrundlagen, Vollzugs-Mitteilung und ergänzende Dokumente).		X	
2.3.2	Das Deckblatt ist vollständig und korrekt ausgefüllt.		X	
2.3.3	Die Projekt-/Programmbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent. Sie entsprechen den Vorgaben von Art. 6 CO ₂ -Verordnung.		CR 3 X	
2.3.4	Der Gesuchsteller ist korrekt identifiziert		X	

Zu 2.3.3: Mit CR 3 wurde sichergestellt, dass der VVS eventuelle FAR aus der Registrierung bekannt sind.

Die Gesuchsunterlagen sind vollständig und korrekt und mit den aktuellen Vorlagen des BAFU erarbeitet.

Es wurden keine weiteren CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projekts/Programms

3.1 Angaben zum Projekt/Programm

Projekt-/Programmszusammenfassung, Typ und Umsetzungsform, Standort

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.1	Die Zusammenfassung (Abschnitt 1.1 der Projekt-/Programmbeschreibung) ist konsistent mit den weiteren Angaben im Bericht. ⁷		X	
3.1.2	Der Projekttyp entspricht nicht einem ausgeschlossenen Projekttyp (vgl. Anhang 3 CO ₂ -Verordnung).		X	

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Projekt-/Programmbeschreibung: Ausgangslage, Ziel und Technologie

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.3	Die Beschreibung der Ausgangslage (Ist-Situation ohne Projekt/Programm) ist verständlich, zutreffend und nachvollziehbar.		X	
3.1.4	Die Beschreibung des Projektes/Programms ist verständlich und nachvollziehbar und es ist ersichtlich, ob es sich um ein Projekt oder Programm handelt.		CAR 1 X	
3.1.5	Die angewandte Technologie entspricht dem aktuellen Stand der Technik ⁸ . (Bei einem Programm mit verschiedenen Technologien gilt der Punkt für alle angewandten Technologien.)		X	
3.1.6	Der in der Projekt-/Programmbeschreibung angegebene Projekttyp (vgl. VoMi-KOP Abschnitt 2.1 und Anhang L) ist richtig gewählt.		X	
3.1.7	Der Projekt-/Programmbeschreibung zeigt nachvollziehbar auf, inwiefern das Projekt/Programm die gesetzlichen Bestimmungen einhält (vgl. VoMi-KOP Abschnitt 2.3)		X	

Zu 3.1.4: CAR 1 beseitigt eine inkonsistente Bezeichnung der neu eingeschlossenen Fahrzeugkategorie «Dumper».

⁷ Der Checklisten-Punkt soll erst am Ende der Validierung ausgefüllt werden, damit sichergestellt ist, dass im Falle von Änderungen im übrigen Berichtsteil (CAR) diese Änderungen konsistent übernommen worden sind.

⁸ Stand der Technik: s. auch Kap. 2.2 VoMi-KOP und Kap. 5 VoMi-VVS

Gegenüber der vom BAFU registrierten Vorversion wurden die Angaben zu Dumpfern ergänzt und die Erläuterungen zur Marktsituation für alle Fahrzeugtypen aktualisiert. Im Abschnitt 1.4.4 wurde ein Verweis auf die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen ergänzt.

Es wurden keine CR, weiteren CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Programmspezifische Aspekte

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.8	Haben die Vorhaben einen gemeinsamen Zweck (neben der Emissionsverminderung), auch wenn sie sich allenfalls in den Technologien unterscheiden? (Art. 5a Abs. 1 CO ₂ -Verordnung)		X	
3.1.9	Jede Technologie ist anhand eines (allenfalls fiktiven) Beispiels beschrieben. Zur Beschreibung des Beispiels gehören auch die Systemgrenze, die Vorhabendauer etc.		X	
3.1.10	Die Rollen der involvierten Akteure sind verständlich beschrieben.		X	
3.1.11	Der Prozess zur Anmeldung und Aufnahme der Vorhaben ins Programm ist klar beschrieben, und das Anmeldeformular ⁹ ist im Anhang zur Programmbeschreibung beigefügt.		X	
3.1.12	Die Aufnahmekriterien sind in der Programmbeschreibung vollständig aufgelistet und nummeriert.		X	
3.1.13	In das Programm werden nur Vorhaben aufgenommen, welche die Anforderungen nach Artikel 5 CO ₂ -Verordnung erfüllen. (Art. 5a Abs. 1 Bst. c CO ₂ -Verordnung) Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.		X	
3.1.14	Es werden nur Vorhaben in das Programm aufgenommen, welche eine in der Programmbeschreibung festgelegte Technologie einsetzen. Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.		X	
3.1.15	In das Programm werden nur Vorhaben aufgenommen, mit deren Umsetzung noch nicht begonnen wurde (Art. 5a Abs. 1 Bst d CO ₂ -Verordnung). Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.		X	
3.1.16	Vorhaben können nur in bestehende (=umgesetzte) Programme aufgenommen werden. Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.		X	

⁹ Falls die Anmeldung via ein online-Tool erfolgt, kann das «Anmeldeformular» auch aus Printscreens bestehen

3.1.17	Die Vorhaben können erst nach ihrer Anmeldung beim Programm in das Programm aufgenommen werden. Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.		CR 1 X	
--------	--	--	-----------	--

Zu 3.1.17: Mit CR 1 wurde überprüft, wie diese Anforderung umgesetzt wurde und weshalb in den Aufnahmekriterien neu auf Projekte und nicht mehr auf Vorhaben Bezug genommen wird.

Die Aufnahmekriterien sind methodisch unverändert, ausser, dass nun neben Lader und Bagger auch Dumper erwähnt sind.

Es wurden keine weiteren CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Projekt-/Programmbeschreibung: Referenzszenario

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.18	Sind verschiedene plausible Alternativen zum Projekt/Programm-Szenario dargestellt? (vgl. Abschnitt 5.2 VoMi-KOP)		X	
3.1.19	Ist das gewählte Referenzszenario die wirtschaftlich attraktivste Alternative, die mindestens dem Stand der Technik entspricht? Falls nicht die wirtschaftlich attraktivste Alternative als Referenzszenario angenommen wird, wird dies begründet.		X	

Es gibt keine Anpassungen beim Referenzszenario ggü. der Vorversion. Es wurde im Abschnitt 1.5 lediglich eine Information zur Roadmap Elektromobilität ergänzt.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Projekt-/Programmbeschreibung: Termine

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.1.20	Der Umsetzungsbeginn ist korrekt festgelegt (Abschnitt 2.8.1 VoMi-KOP).		X	
3.1.21	Der Umsetzungsbeginn des Projekts/Programms liegt bei der Einreichung des Gesuchs nicht länger als drei Monate zurück (Art. 5 Abs. 1 Bst. d CO ₂ -Verordnung).		X	
3.1.22	Die Belege für den Umsetzungsbeginn sind konsistent mit den Angaben in der Projekt/Programmbeschreibung ¹⁰ .		X	

¹⁰Wenn der Umsetzungsbeginn zum Zeitpunkt der Gesuchseinreichung noch nicht stattgefunden hat, sind die Belege in der ersten Verifizierung zu überprüfen. In diesem Fall Antwort mit n.a. ankreuzen und eine Bemerkung zum geplanten Zeitpunkt anfügen. Zudem ein FAR formulieren, dass der Umsetzungsbeginn (inkl. Beleg dazu) in der Erstverifizierung zu prüfen ist.

3.1.23	Bei baulichen Massnahmen entspricht die Wirkungsdauer von Projekten/Vorhaben der standardisierten Nutzungsdauer der technischen Anlagen ¹¹ . (Anhang A2 VoMi-KOP)	X		
3.1.24	Bei nicht-baulichen Massnahmen: Die Dauer des Projekts oder der Vorhaben entspricht der Wirkungsdauer.		X	
3.1.25	Der geplante Wirkungsbeginn ist aufgeführt		CR 2 X	
3.1.26	Beginn und Ende der Kreditierungsperiode sind korrekt aufgeführt, auch falls es sich um eine erneute Validierung handelt.		CR 5 X	
3.1.27	Der Projekt/Programm ist noch nicht abgeschlossen.		X	
Nur für Programme				
3.1.28	Die Programmbeschreibung definiert den Umsetzungsbeginn des Programms und den Umsetzungsbeginn der Vorhaben richtig.		X	
3.1.29	Die Wirkungsdauer der Vorhaben ist festgelegt (Art. 6 Abs. 2 Bst. j CO ₂ -Verordnung).		X	

Zu 3.1.20 bis 3.1.22: Der Umsetzungsbeginn auf Programmebene wurde bereits in der vorangegangenen Validierung überprüft.

Zu 3.1.25: Mit CR 2 wurde nachgefragt, ob die Unterlagen in A1.5 und A1.6 zum ersten ins Programm aufgenommenen Vorhaben gehören.

Zu 3.1.26: Mit CR 5 wurde geklärt, ob zulässig ist, dass die wesentlichen Änderungen rückwirkend am 03.01.2022 in Kraft treten. Das Vorgehen basiert auf einem Vorschlag des BAFU. Das entsprechende Schreiben liegt der VVS vor. Zudem wurde im Rahmen von CR 5 ein Fehler in einer Datumsangabe korrigiert.

Es wurden keine weiteren CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Abschliessende Beurteilung von Abschnitt 3.1 des Validierungsberichtes

Die erfolgten Anpassungen ggü. der bestehenden Methode zu den Punkten im Abschnitt 3.1 beinhalten keine methodischen Änderungen, mit der Ausnahme, dass neu auch E-Dumper miterfasst werden. Die übrigen Detailanpassungen sind redaktioneller Natur, sie sind zweckdienlich und unkritisch.

Allfällige zum Abschnitt aufgeführte CR, CAR oder FAR sind erledigt. Es wurde kein neuer FAR gestellt.

3.2 Abgrenzung zu weiteren klima- und energiepolitischen Instrumenten und Vermeidung von Doppelzählung

Finanzhilfen

¹¹ Vgl. auch Angaben in Kapitel 5, VoMi-VVS

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.1	Die voraussichtlich zur Verfügung stehenden Finanzhilfen sowie „nicht rückzahlbaren Geldleistungen von Bund, Kantonen oder Gemeinden zur Förderung erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz oder des Klimaschutzes“, bei welchen eine Wirkungsaufteilung notwendig ist ¹² , sind ausgewiesen (Beitragshöhe und Herkunft) und mit Dokumenten im Anhang A2 der Projekt-/Programmbeschreibung belegt. (vgl. Abschnitt 6.2, VoMi-KOP)		X	
3.2.2	Der Sachverhalt und aktuelle Stand zum möglichen Erhalt der kostenorientierten Einspeisevergütung KEV ¹³ ist in der Projekt-/Programmbeschreibung beschrieben. Die Validierungsstelle hat dazu im Validierungsbericht Stellung bezogen. Dies insbesondere bezüglich der Konsequenzen, die ein allfälliger Bezug der KEV für das Projekt hätte (Wirkungsaufteilung, Wirtschaftlichkeit).	X		

Zu 3.2.1: Finanzhilfen sind zurzeit nicht vorhanden, das Vorgehen zur Wirkungsaufteilung ist aber für den Bedarfsfall ausgewiesen. Ebenso ist der Umgang mit Fördergeldern bei «*ins Projekt aufgenommene E-Baufahrzeuge*» klar geregelt.

Zu 3.2.2: Stromproduktion ist nicht relevant.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Abgrenzung zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.3	Das Projekt/Programm hat Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind. Die Unternehmen sind mit ihrer Adresse aufgelistet und idealerweise die damit verbundenen erwarteten Emissionsverminderungen separat ausgewiesen.	X		

Zu 3.2.3: Treibstoffe unterliegen nicht der CO₂-Abgabe, damit gibt es keine Schnittstelle zum Programm.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts

¹² Vgl. Tabelle 6 VoMi-KOP

¹³ Vgl. <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einspeiseverguetung.html>

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.2.4	Im Monitoringkonzept sind Massnahmen zur Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts vorgesehen. (vgl. Art. 10 Abs. 5 CO ₂ -Verordnung und Abschnitt 2.9 VoMi-KOP)		X	
3.2.5	Die Massnahmen ermöglichen die effektive Vermeidung von Doppelzählungen aufgrund anderweitiger Abgeltung des ökologischen Mehrwerts.		X	

Es gibt diesbezüglich keine Änderungen ggü. der Vorversion.

Zu 3.2.4: CR 1 klärt, wie die bestehenden FAR aus dem aktuellen Monitoring in die neue Methode umgesetzt wurden. Diese betreffen auch die Doppelzählung. Alle früheren FAR sind in der aktualisierten Programmbeschreibung umgesetzt.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Abschliessende Beurteilung von Abschnitt 3.2 des Validierungsberichtes

Es gibt keine den Abschnitt betreffenden Anpassungen ggü. der früher vom BAFU registrierten Methode. Die Vorgaben sind robust und ausreichend.

Es gab keine kritischen Aspekte zum Abschnitt.

Allfällige zum Abschnitt aufgeführte CR, CAR oder FAR sind erledigt. Es wurde kein neuer FAR gestellt.

3.3 Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (ex-ante)

Systemgrenze, Emissionsquellen, Leakage

Vgl. Abschnitt 5.1 VoMi-KOP und Kapitel 5 VoMi-VVS

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.1	Die Emissionsverminderungen werden im Inland erzielt.		X	
3.3.2	Alle direkten Emissionen sind mit einbezogen (geografische Ausdehnung, technische Teile, investitionsbedingte Anpassungen).		X	
3.3.3	Alle indirekten Emissionen (innerhalb der Systemgrenze) sind thematisiert und mit einbezogen.		CR 4 X	
3.3.4	Alle Leakage-Emissionen (Veränderungen ausserhalb der Systemgrenzen durch das		X	

	Projekt/Programm) sind quantifiziert und miteinbezogen.			
--	---	--	--	--

Zu 3.3.3: Mit CR 4 wurde hinterfragt, ob die getroffenen Aussagen auch für grössere Dumper-Modelle korrekt sind.

Es ergaben sich bezüglich Systemgrenze, Emissionsquellen und Leakage keine methodischen Änderungen gegenüber der Vorversion.

Es wurden keine weiteren CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Einflussfaktoren

Vgl. Abschnitt 5.2 VoMi-KOP und Kapitel 5 VoMi-VVS

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.5	Alle wesentlichen Einflussfaktoren sind identifiziert und beschrieben.		X	
3.3.6	Nationales, kantonales und kommunales Recht werden bei der Wahl der Referenzentwicklung und der Projektemissionen berücksichtigt, bspw. Mindestanforderungen von Bund, Kanton und Standortgemeinde.		X	
3.3.7	Das Projekt/Programm entspricht den geltenden Umweltvorschriften.		X	

Bei den Einflussfaktoren wird neu die Entwicklung der Strom- und Dieselpreise im Rahmen des Monitorings jährlich beurteilt. Ansonsten gab es keine Änderungen gegenüber der bereits registrierten Methode.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Ex-ante erwartete Projektemissionen/Emissionen von Vorhaben, Emissionen in der Referenzentwicklung und Emissionsverminderungen insgesamt

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.8	Die Annahmen zur Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen sind nachvollziehbar und zweckmässig. Das Konservativitätsprinzip wird eingehalten (vgl. Abschnitt 2.4 VoMi-KOP).		X	
3.3.9	Die erwarteten Emissionsverminderungen sind realistisch (vgl. Abschnitt 5.4 VoMi-KOP).		X	
3.3.10	Das Projekt/Programm sieht Massnahmen vor, die gemessen an der Referenzentwicklung zu einer zusätzlichen Emissionsverminderung führen (Art. 5, Abs. 1, Bst. b, Ziff. 3 CO ₂ -Verordnung).		X	

3.3.11	Die Wirkungsaufteilung ist definiert und allfällige Belege sind von den betroffenen Akteuren unterschrieben. (Art der Wirkungsaufteilung vgl. Abschnitt 8.2 VoMi-KOP).	X		
3.3.12	Die Wirkungsaufteilung aufgrund von nicht rückzahlbaren Geldleistungen ist korrekt berechnet. (vgl. Abschnitt 8.2 VoMi-KOP).	X		
Nur für Programme				
3.3.13	Die erwartete Anzahl von Vorhaben, welche den Abschätzungen zu Grunde gelegt ist, ist angegeben.		X	

Zu 3.3.11 / 3.3.12: Der Bedarf für eine Wirkungsaufteilung ist nicht absehbar, da keine weiteren Fördermittel erwartet werden.

Keine relevanten Änderungen ggü. der Vorperiode, ausser, dass Dumper neu auch einbezogen werden. Die Schätzung der Vorhaben 2022 wurde entsprechend dem Wirkungsbeginn und der aktuellen Entwicklung leicht angepasst, was sinnvoll ist. Die nach Einschätzung des Validierers relevanten Einflussfaktoren sind berücksichtigt.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.3.14	Für die Projekte zur Erhöhung der Senkenleistungen wird der Dauerhaftigkeit der Speicherung von Kohlenstoff nachgewiesen (vgl. Abschnitt 2.5 VoMi-KOP).	X		

Der Abschnitt ist nicht relevant für das vorliegende Programm.

Abschliessende Beurteilung von Abschnitt 3.3 des Validierungsberichtes

Die ex-ante Berechnung der Emissionsverminderung erfolgt korrekt und mit plausiblen Annahmen.

Es gab keine kritischen Aspekte zum Abschnitt.

Allfällige zum Abschnitt aufgeführte CR, CAR oder FAR sind erledigt. Es wurde kein neuer FAR gestellt.

3.4 Nachweis der Zusätzlichkeit

Analyse der Zusätzlichkeit und Wirtschaftlichkeitsanalyse

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu

3.4.1	Die zur Wirtschaftlichkeitsanalyse verwendete Analysemethode ist korrekt.		X	
3.4.2	Die Formel zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist vollständig und korrekt.		X	
3.4.3	Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird mit den in der VoMi-KOP vorgegebenen Annahmen (bspw. Kapitalzins) berechnet.		X	
3.4.4	Die weiteren Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind nachvollziehbar und zweckmässig.		X	
3.4.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind plausibel, dabei werden Unsicherheiten durch konservative Annahmen abgefangen.		CR 6 CAR 3 CAR 5 X	
3.4.6	Alle Unterlagen zur Prüfung von Daten, Annahmen und Parameter der Wirtschaftlichkeitsanalyse sind vorhanden.		X	
3.4.7	Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit ist vollständig und korrekt.		X	
3.4.8	Unsicherheiten in der Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind durch konservative Annahmen abgefangen.		X	
3.4.9	Sämtliche Finanzhilfen fliessen in die Wirtschaftlichkeitsanalyse ein.		X	
3.4.10	Es wurden zwei Berechnungsvarianten realisiert (mit und ohne Einrechnung von Bescheinigungen).		X	
3.4.11	Das Projekt/die Vorhaben sind ohne die Ausstellung von Bescheinigungen für Emissionsverminderungen nicht wirtschaftlich.		X	
3.4.12	Der Beitrag aus dem Erlös der Bescheinigungen leistet einen relevanten Beitrag zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit: Die in Kapitel 5 VoMi-VVS aufgeführten Mindestanforderungen sind erfüllt.		X	
3.4.13	Falls 3.4.12 nicht zutrifft resp. nicht anwendbar ist: Die Begründung, warum die finanzielle Zusätzlichkeit dennoch erfüllt ist, ist plausibel und nachvollziehbar.		X	
3.4.14	Die Sensitivitätsanalyse ist korrekt. (Alle Parameter, die einen signifikanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben, sind identifiziert und werden berücksichtigt.)		X	

	(vgl. Abschnitt 6.3.2 VoMi-KOP und Kapitel 5 VoMi-VVS)			
3.4.15	Die Sensitivitätsanalyse ist robust (mindestens 10% Abweichung aller Hauptparameter, +/- 20% bei Baukosten grosser technischer Anlagen, +/- 25% bei Biogasanlagen). (vgl. Abschnitt 6.3.2 VoMi-KOP und Kapitel 5 VoMi-VVS)		CAR 3 X	
3.4.16	Der Zusätzlichkeitsnachweis ist nachvollziehbar und überprüfbar.		X	
Nur für Programme				
3.4.17	Die Zusätzlichkeit der Vorhaben ist in der Programmbeschreibung: <ul style="list-style-type: none"> - entweder anhand <i>eines repräsentativen Vorhabens</i> belegt und stellt sicher, dass damit für alle Vorhaben, welche die Aufnahmekriterien des Programms erfüllen, Art. 5 und 5a CO₂-Verordnung erfüllt ist. Dies bedeutet, dass neue Vorhaben nicht mehr einzeln auf die Unwirtschaftlichkeit überprüft werden müssen. - oder bei den Aufnahmekriterien ist festgehalten, dass ein <i>individueller Nachweis der Unwirtschaftlichkeit für jedes Vorhaben</i> durchgeführt werden muss¹⁴, und das Vorhaben nur bei der so nachgewiesenen Zusätzlichkeit ins Programm aufgenommen werden kann. 		X	
3.4.18	Bei den Aufnahmekriterien ist festgehalten, ob für jedes Vorhaben ein individueller Zusätzlichkeitsnachweis notwendig ist.		X	

Zu 3.4.5 / 3.4.15: Mit CAR 3 wurde die Robustheit der Wirtschaftlichkeitsanalyse unter Einbezug der Sensitivität für die Dumper hinterfragt und bestätigt. CR 3 und CAR 5 prüfen kritische Punkte der Wirtschaftlichkeitsanalyse hinsichtlich der kabelbetriebenen Bagger. Die VVS erachtet es als plausibel, dass sich im Markt eher kleine kabelgetriebene Bagger durchsetzen können und grössere Modelle aufgrund der kleinen Stückzahlen und der höheren Anforderungen an die elektrische Baustelleninfrastruktur eher unwirtschaftlich sein werden. Es liegen dazu aber noch keine gesicherten Datengrundlagen vor. Deshalb wurde verlangt, dass der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis entsprechend der vorliegenden Marktevidenz vorerst grössenmässig eingegrenzt und erst unter Voraussetzung einer robusteren Datenbasis im Laufe der Programmumsetzung schrittweise erweitert werden kann. CR 6 stellte Fragen zur Herleitung der Wirtschaftlichkeitsanalyse bei kabelbetriebenen Baggern, die dann unter CAR 5 weiterbearbeitet wurden.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse der Bagger und Lader wurde gegenüber der registrierten Programmbeschreibung nur bezüglich der Energiepreisannahmen aktualisiert. Die restlichen Kostenannahmen sind auch nach Einschätzung der VVS weiterhin gültig und aktuell. Damit sind bei Baggern und Ladern keine Anpassungen erforderlich. Auch unter Einbezug der Sensitivitäten und gewissen Unsicherheiten bei der Einschätzung der Kostenposition für den Elektro-

¹⁴ Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn einzelne Vorhaben «gross» und individuell unterschiedlich sind, wie Biogasanlagen oder ganze Wärmeverbünde als Vorhaben. Im Gegensatz zu diesen «grossen» Vorhaben ist ein repräsentatives Beispielvorbild für den Zusätzlichkeitsnachweis bei Heizventilen u.ä. einfach festzulegen.

Baustellenanschluss (vgl. Diskussion in CAR 3) stuft die VVS die Zusätzlichkeit bei allen eingeschlossenen Fahrzeugtypen als ausreichend robust ein.

Es wurden keine weiteren CR, weiteren CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Erläuterungen zu anderen Hemmnissen und übliche Praxis

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.4.18 (4.2.1)	Die geltend gemachten Hemmnisse sind begründet.	X		
3.4.19	Die geltend gemachten Hemmnisse sind korrekt quantifiziert, d.h. monetarisiert und belegt (und keine aufwändige Bewilligungsverfahren, die fehlende Investitionsbereitschaft oder fehlende finanzielle Mittel, geringerer Gewinn oder tiefere Projektrendite).	X		
3.4.20	Die mit der Überwindung des Hemmnisses verbundenen Kosten betragen mindestens 10% der für die Projekt/Programmumsetzung gesamthaft budgetierten Mittel.	X		
3.4.21	Das Projekt oder Vorhaben entspricht nicht der üblichen Praxis. (Vgl. Abschnitt 6.4 VoMi-KOP)		X	

Es erfolgten diesbezüglich keine Anpassungen gegenüber der registrierten Programmversion.

Zu 3.3.18 bis 3.4.20: Es werden zwar Hemmnisse aufgeführt, aber für die Unwirtschaftlichkeit nicht geltend gemacht.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Abschliessende Beurteilung von Abschnitt 3.4 des Validierungsberichtes

Die Zusätzlichkeit ist auch unter aktualisierten und für die Dumper ergänzten Kostenannahmen weiterhin erfüllt. Die Vorhaben entsprechen weiterhin nicht der üblichen Praxis.

Es gab keine kritischen Aspekte zum Abschnitt.

Allfällige zum Abschnitt aufgeführte CR, CAR oder FAR sind erledigt. Es wurde kein neuer FAR gestellt.

3.5 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

Beschreibung der gewählten Nachweismethode

Checklisten-Punkt (Referenz auf Checkliste vom 25.8.2015 , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.1	Die Nachweismethode ist in Kapitel 5.1 der Projekt-/Programmbeschreibung verständlich beschrieben.		X	
3.5.2	Die vorgesehenen Parameter sind geeignet und angemessen für den Nachweis der Emissionsverminderungen. Mit der gewählten Berechnungsmethode kann eine wesentliche Fehleinschätzung der ex-post Emissionsverminderung mit ausreichendem Grad an Sicherheit ausgeschlossen werden.		X	
3.5.3	Die Berechnungsmethode und die verschiedenen gewählten Annahmen führen nicht zu einer Überschätzung der Emissionsverminderungen (vgl. Abschnitt 2.4 VoMi-KOP).		X	
3.5.4	Falls das Projekt/Programm eine wissenschaftliche Begleitung umfasst, wird dies in Abschnitt 5.4 des Projekt-/Programmbeschreibung nachvollziehbar beschrieben.	X		
Nur für Programme				
3.5.5	Für den Fall, dass die Ermittlung der Emissionsverminderungen auf Daten beruhen, die mit Stichproben erhoben werden, ist die Art der Auswahl der Stichprobe beschrieben. Der Stichprobenumfang garantiert eine genügende Aussagekraft. Das Monitoringkonzept hält fest, wie im Monitoring vorgegangen wird, wenn die geplante Stichprobengröße nicht erreicht werden kann.	X		

Die Nachweismethode ist gegenüber der registrierten Programmversion unverändert und weiterhin geeignet und die Parameter angemessen.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Ex-post Berechnung der anrechenbaren Emissionsverminderungen

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.6	Die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen sind vollständig und korrekt.		CAR 2 X	

3.5.7	Die Emissionsverminderungen sind nachweisbar und quantifizierbar. (Art. 5, Abs. 1, Bst. c, Ziff. 1 CO ₂ -Verordnung)		X	
3.5.8	Bei Ersatzanlagen (z.B. Kesseleratz) werden nur die während der verbleibenden Restnutzungsdauer erzielten Emissionsverminderungen voll geltend gemacht werden. (vgl. Beispiel im Anhang A2 VoMi-KOP)	X		
3.5.9	Die Annahmen für die Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen berücksichtigen alle relevanten Unsicherheitsfaktoren und vermeiden eine wesentliche Fehleinschätzung der Emissionsverminderungen. (vgl. Kap. 7.2, VoMi-VVS)		X	
3.5.10	Alle in den Formeln verwendeten Parameter sind in Kapitel 5.3 der Projekt-/ Programmbeschreibung aufgeführt.		X	
3.5.11	Die Wirkungsaufteilung aufgrund von nichtrückzahlbaren Geldleistungen ist korrekt berechnet. (vgl. Abschnitt 8.2 VoMi-KOP).	X		
3.5.12	Die Doppelzählthematik ist korrekt umgesetzt		X	
Nur für Programme				
3.5.13	Bei den Parametern ist klar unterschieden zwischen Parametern, die die Programmstruktur betreffen und Parametern, die die Vorhaben betreffen.		X	

Zu 3.5.6: Mit CAR 2 wurden fehlende oder fehlerhafte Angaben ergänzt.

Die Methodik der ex-post-Berechnung der Emissionsverminderung ist gegenüber der registrierten Version grundsätzlich unverändert, jedoch wurden die Angaben für E-Dumper ergänzt.

Es wurden keine CR, weiteren CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Datenerhebung und Parameter

Checklisten-Punkt (Referenz auf Checkliste vom 25.8.2015 , soweit möglich)		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
Fixe Parameter				
3.5.14	Jeder fixe Parameter ist vollständig dokumentiert (Angaben zur Bezeichnung, Beschreibung, Einheit, Wert und Datenquelle sind ausgefüllt).		X	
3.5.15	Für die fixen Parameter werden, soweit vorhanden, die vorgegebenen Annahmen aus der		X	

	VoMi-KOP (bspw. Heizwert, Emissionsfaktor) verwendet.			
Dynamische Parameter				
3.5.16	Alle dynamischen Parameter (künftige Messwerte) sind vollständig dokumentiert (Angaben zur Bezeichnung, Beschreibung, Einheit, Datenquelle und Erhebungsinstrument sind ausgefüllt)		X	
3.5.17	Das Erhebungsinstrument und die Auswertungsart der Messwerte sind für alle dynamischen Parameter geeignet für die Bestimmung der Emissionen.		X	
3.5.18	Der Messablauf, die vorgesehene Kalibrierung oder Eichung, das Messintervall, die Genauigkeit der Messmethode und die für die Messungen und Messgeräte verantwortliche Person sind für alle dynamischen Parameter aufgeführt		X	
3.5.19	Die Messgenauigkeit ist angemessen.		X	
Plausibilisierung der Daten und Berechnungen				
3.5.20	Für als grundlegend identifizierte Parameter ist eine Plausibilisierung («Cross-Check») der Monitoringdaten mit Daten aus anderen Quellen vorgesehen (vgl. Abschnitt 7.2 VoMi-KOP).		X	
3.5.21	Die Art der Plausibilisierung der Monitoringdaten ist angemessen.		CAR 4 X	
3.5.22	Jeder Parameter, der zur Plausibilisierung von Messwerten verwendet wird, ist vollständig dokumentiert (Angaben zur Bezeichnung, Beschreibung, Einheit und Datenquelle sind ausgefüllt).		X	
Einflussfaktoren				
3.5.23	Die in Abschnitt 3.2 der Projekt-/Programmbeschreibung aufgeführten und für das Validierungsergebnis kritischen Einflussfaktoren sind vollständig beschrieben (Wirkungsweise auf Projektemissionen resp. Emissionen der Vorhaben des Programms oder die Referenzentwicklung).		X	
3.5.24	Die vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung ist beschrieben (wann und in welchen Fällen wird diese angepasst und wie).		CAR 4 X	
3.5.25	Die Datenquelle für jeden Einflussfaktor ist angegeben.		X	

Zu 3.5.21 und 3.5.24: Mit CAR 4 wurden Anpassungen umgesetzt, die aufgrund der Aufnahme von Dumpfern und der neuen Voraussetzungen betreffend Dauer der 1. und 2. Kreditierungsperiode erforderlich waren.

Ansonsten sind die Parameter und Einflussfaktoren methodisch gegenüber der registrierten Programmversion unverändert.

Es wurden keine CR, weiteren CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Prozess- und Managementstruktur

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.5.26	Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Datenerhebung und Datenarchivierung sind klar definiert und zweckmässig.		X	
3.5.27	Die Verantwortlichkeiten und Prozesse zur Qualitätssicherung/Qualitätskontrolle sind definiert und zweckmässig.		X	
3.5.28	Die Prozesse zur Informationsbeschaffung sind definiert und zweckmässig.		X	
Nur für Programme				
3.5.29	Der Prozess zur Verwaltung der Vorhaben (Rollen der Beteiligten, Koordination und Umsetzung, Anmelde- und Aufnahmeprozess) sind klar definiert.		X	
3.5.30	Der Prozess zur Erfassung und Speicherung der Monitoringdaten der verschiedenen Vorhaben ist definiert.		X	
3.5.31	Für Programme, bei denen sich das Monitoring auf eine beschränkte Auswahl von repräsentativen Vorhaben beschränkt: Die Kriterien für die Auswahl der Vorhaben sind angegeben und gewährleistet, dass mit diesen repräsentativen Vorhaben eine wesentliche Fehleinschätzung der effektiven Emissionsverminderung des Programms mit ausreichendem Grad an Sicherheit ausgeschlossen werden kann.		X	

Es gibt keine Veränderungen gegenüber der registrierten Programmversion.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

Abschliessende Beurteilung von Abschnitt 3.5 des Validierungsberichtes

Die Vorgaben zu Aufbau und Umsetzung des Monitorings sind in den wesentlichen Punkten gegenüber der registrierten Version der Programmbeschreibung unverändert. Sie sind weiterhin zweckdienlich und ausreichend. Wo erforderlich wurden Quellen für Parameterwerte auf die aktuellen Grundlagen angepasst.

Es gab keine kritischen Aspekte zum Abschnitt.

Allfällige zum Abschnitt aufgeführte CR, CAR oder FAR sind erledigt. Es wurde kein neuer FAR gestellt.

3.6 Abschliessende Beurteilung

Checklisten-Punkt		n.a.	Trifft zu	Trifft nicht zu
3.6.1	Allfällige Angaben im Kapitel «Sonstiges» der Projekt-/Programmbeschreibung sind verständlich. Aufgrund der Angaben besteht kein Handlungsbedarf hinsichtlich Monitoringkonzept oder Auflagen an die Erstverifizierung.	X		
3.6.2	Alle Anhänge sind vollständig aufgeführt und entsprechend dokumentiert. Alle Referenzen im Bericht sind überprüfbar, korrekt und eindeutig zugeordnet.		X	
3.6.3	Die Projekt-/Programmbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent. Datum und Versionen der Dokumente ist am Schluss der Validierung nochmals überprüft worden.		X	
3.6.4	Die Angaben im Abschnitt 7.1 der Projekt-/Programmbeschreibung (Einverständniserklärung zur Veröffentlichung der Unterlagen) sind vollständig ausgefüllt.		X	
3.6.5	Die Angaben zum Projekt/Programm entsprechen den Vorgaben der CO ₂ -Verordnung. Falls es Abweichungen zu den Empfehlungen der GS KOP (insb. VoMi-KOP, VoMi-VVS) gibt, sind diese im Validierungsbericht im Kapitel «Zusammenfassung/Gesamtbeurteilung» hervorgehoben. Die VVS hat zudem dazu Stellung bezogen und bestätigt die Gleichwertigkeit der Abweichungen zu den Empfehlungen.		X	

Alle Angaben zum Projekt / Programm entsprechen den Vorgaben der CO₂-Verordnung. Die relevanten Unterlagen sind eindeutig referenziert und liegen dem Validierer vor.

Es wurden keine CR, CAR oder FAR zum Abschnitt gestellt.

A1 Liste der verwendeten Unterlagen

- Programmbeschreibung (Version und Stand gemäss Angaben im Kapitel 1.1) und alle darin aufgeführten Anhänge
- Verfügung über die Eignung des Programms (BAFU_Verfuegung_220602.pdf)
- Validierungsbericht V1.0 vom 11.11.2021 aus Ersteinreichung
- Korrespondenz mit dem BAFU zu rückwirkender Aktivierung der wesentlichen Änderung (AW Programm Elektrische Baufahrzeuge.msg)
- Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO₂-Verordnung (Stand 2022)
- Validierung und Verifizierung von Projekten und Programmen zur Emissionsverminderung im Inland. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO₂-Verordnung (Stand 2022)

A2 Frageliste zur Validierung

Clarification Request (CR)

CR 1	Erledigt	JA
3.1.17	Die Vorhaben können erst nach ihrer Anmeldung beim Programm in das Programm aufgenommen werden. Dieser Punkt ist bei den Aufnahmekriterien festgehalten.	
Frage (13.10.2022)		
a) Bitte bestätigen Sie, wie diese Anforderung umgesetzt wurde.		
b) was ist der Grund, dass neu in den AK der Begriff «Projekte» anstatt «Vorhaben» verwendet wird und wo findet sich die Definition eines «Projekts»? Die Mitteilung BAFU spricht jeweils von Vorhaben bei Programmen und der Bezug müsste zumindest aufgezeigt werden.		
Antwort Gesuchsteller (24.10.2022)		
a) Diese Anforderung ist im Aufnahmekriterium 9 festgehalten. Es handelt sich um eine Teilnahmebedingung, die im Anmeldeformular aufgeführt ist.		
b) Die Terminologie der BAFU-Mitteilung wurde in der neuen Version vom Juni 2022 geändert. Man spricht nun von Projekten innerhalb von Programmen, nicht mehr von Vorhaben. Der Gesuchsteller hält es daher nicht für erforderlich, in der Programmbeschreibung eine Definition des Begriffs "Projekt" zu ergänzen.		
Fazit Validierer		
Zu a) Der Punkt ist in den AK und dem Anmeldeformular enthalten.		
Zu b) Die Vorlage des BAFU für den Validierungsbericht hat diese Anpassung der Terminologie noch nicht umgesetzt. Der VVS ist auch nicht bekannt, ob dies nun zwingend auf die neue Terminologie angepasst werden muss. Es ist aber sicher korrekt und zulässig, dass der Gesuchsteller den neuen Begriff «Projekt» verwendet. Die VVS bringt einen entsprechenden Hinweis im Validierungsbericht an, da dies sonst zu Verwirrung führen könnte.		
Der CR ist erledigt.		

CR 2	Erledigt	JA
3.1.25	Der geplante Wirkungsbeginn ist aufgeführt.	
Frage (13.10.2022)		
Entsprechend die Anhänge A1.5 und A1.6 dem ersten ins Programm aufgenommenen Projekt und begründen damit den Wirkungsbeginn?		
Antwort Gesuchsteller (24.10.2022)		
Das ist richtig. Die Dokumente dienen als Beleg für das als Wirkungsbeginn angegebene Datum.		
Fazit Validierer		
Der Wirkungsbeginn ist mit Dokumenten belegt. Der CR ist erledigt.		

CR 3	Erledigt	JA
2.3.3	Die Projekt-/Programmbeschreibung und die unterstützenden Dokumente sind vollständig und konsistent. Sie entsprechen den Vorgaben von Art. 6 CO ₂ -Verordnung.	
<p>Frage (13.10.2022)</p> <p>a) Die VVS wünscht Einsicht in die Verfügung des BAFU zur Registrierung mit evtl. FAR sowie alle weiteren relevanten Unterlagen aus dem Registrierungsprozess mit methodischer Relevanz.</p> <p>b) gibt es bereits einen ersten Monitoring- und Verifizierungsbericht zum Programm? Ggf. wünscht die VVS Einsicht.</p> <p>c) In Tabellen 4 und 7 im Abschnitt 3.6 der Programmbeschreibung und an diversen Stellen in der Datei A3.1_TCO+CO₂-Berechnungen.xlsx ist die Angabe zum Ende der 2. Kreditierungsperiode nicht korrekt (müsste 31.12.2030 sein). Die Berechnungen scheinen korrekt zu sein, aber bitte nochmals überprüfen.</p> <p>d) Anhang 3.2 fehlt in den Unterlagen. Wurde dieser für Dumper ergänzt? Falls nicht, bitte beim Parameter $sDV_{BS,i}$ ergänzen, wo die Regressionsgerade für Dumper dokumentiert ist. Falls der Dokumentenname ändert, muss auch der entsprechende Verweis im Anhang aktualisiert werden.</p> <p>e) Im Anhang wird bei der Auflistung der Anhänge das Dokument A3.1_TCO+CO₂-Berechnungen_Reiter «3.1.5 Leakage-Vergleich» unter dem Abschnitt A1 aufgeführt. Gehört dieses nicht eher zu Abschnitt A3?</p> <p>f) Dem Gesuchsteller wird eine Version der Programmbeschreibung mit sprachlichen Detailkorrekturen zugestellt. Diese bitte umsetzen.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (24.10.2022)</p> <p>a) Die Dokumente wurden auf dem SharePoint hochgeladen und können von der VVS eingesehen werden.</p> <p>b) Nein, es wurde noch kein Monitoring durchgeführt.</p> <p>c) Die Berechnungen sind korrekt, es wurde lediglich das falsche Datum eingetragen. Der Fehler wurde in der Programmbeschreibung und im Anhang A3.1 korrigiert.</p> <p>d) Das Dokument wurde auf dem SharePoint hochgeladen. Dies wurde nicht für Dumper ergänzt, der Dokumentenname bleibt also bestehen. Beim Parameter $sDV_{BS,i}$ wurde ergänzt, wo die Regressionsgerade für Dumper dokumentiert ist (Anhang A3.1, Reiter «3.1.2_Spez.Verbrauch_D»).</p> <p>e) Korrekt, der Verweis wurde verschoben.</p> <p>f) Die Detailkorrekturen wurden umgesetzt.</p>		
<p>Fazit Validierer</p> <p>zu a) Die Verfügung liegt vor und weist keine FAR auf.</p> <p>zu b) erledigt.</p> <p>zu c) die Datumsangabe ist nun korrekt.</p> <p>zu d) die Antwort klärt den Sachverhalt.</p> <p>zu e) Der Textabschnitt wurde verschoben.</p> <p>zu f) Die sprachlichen Detailkorrekturen sind umgesetzt.</p> <p>Der CR ist erledigt.</p>		

CR 4	Erledigt	JA
3.3.3	Alle indirekten Emissionen (innerhalb der Systemgrenze) sind thematisiert und mit einbezogen.	
Frage (13.10.2022)		
<p>Im Kapitel 1.4.3 wird darauf hingewiesen, dass bereits elektrifizierte 40 Tonnen Dumper kommerziell erhältlich sind. Demnach passt nach Einschätzung der VVS die Angabe für Dumper in der zweiten Tabelle im Abschnitt 3.1 nicht, wo auf eine maximale Batteriekapazität von 14.4 kWh verwiesen wird. Bitte erklären, weshalb zur Erklärung der Thematik auf den in Fussnote 17 referenzierten Typ verwiesen werden kann, obwohl viel grössere Modelle im Markt verfügbar sind. Zumindest müsste sprachlich präzisiert werden.</p>		
Antwort Gesuchsteller (25.10.2022)		
<p>Der Gesuchsteller hat in der Textstelle in 3.1 sprachliche Anpassungen vorgenommen, die erwähnen, dass das im vorliegenden Programm beschrieb gezeigte Musterprojekt für Dumper maximal eine bestimmte Batteriegrösse annimmt. Die Aussage bezieht sich nicht auf alle am Markt verfügbaren elektrischen Dumper.</p>		
Fazit Validierer		
Der Sachverhalt ist nun klar dargestellt und zutreffend. Der CR ist erledigt.		

CR 5	Erledigt	JA
3.1.26	Beginn und Ende der Kreditierungsperiode sind korrekt aufgeführt, auch falls es sich um eine erneute Validierung handelt.	
Frage (7.12.2022)		
<p>a) Bitte begründen Sie, inwiefern ein rückwirkendes in Kraft treten der wesentlichen Änderung über die Vollzugsmittel gedeckt ist.</p> <p>b) Bei den Angaben zum Ende der 1. Kreditierungsperiode hat es eine Inkonsistenz im Rahmen der Bemerkungen (2022 anstatt 2030).</p>		
Antwort Gesuchsteller (19.12.2022)		
<p>a) Um eine Zweiteilung des Monitorings zu vermeiden, wurde vom BAFU empfohlen, die Änderungen rückwirkend in Kraft treten zu lassen. Die wesentlichen Änderungen erlauben nun auch die Berücksichtigung von Dumpfern und kabelbetriebenen Baggern, für die anderen bereits bestehenden Kategorien gab es keine wesentlichen Änderungen. Auch das Monitoringkonzept wurde nicht verändert und die Anpassungen haben keine Auswirkungen auf die bereits bestehenden Programmteilnehmer und deren Monitoring. Deshalb wird es als unproblematisch erachtet, die Änderungen rückwirkend in Kraft zu setzen. Für das Monitoring wird somit nur die neue Programmbeschreibung berücksichtigt. Die entsprechende E-Mail des BAFU wurde beigelegt.</p> <p>b) Das falsche Datum in den Bemerkungen (Kapitel 1.6) wurde korrigiert.</p>		
Fazit Validierer		
<p>zu a) Das Vorgehen basiert auf einer Empfehlung des BAFU. Die VVS kann die Argumentation für die rückwirkende Anwendung nachvollziehen und sie ist plausibel.</p> <p>zu b) Die Korrektur ist umgesetzt.</p>		
Der CR ist erledigt.		

CR 6	Erledigt	JA
3.4.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind plausibel, dabei werden Unsicherheiten durch konservative Annahmen abgefangen.	
Frage (7.12.2022)		
<p>Zu Kap. 4 Zusätzlichkeit: Auf welchen Quellen basiert die Aussage, dass bei kabelgebundenen E-Baggern das kleinste Betriebsgewicht den konservativsten Fall darstellt? Bei Batterien ist für die VVS plausibel, dass bei zunehmender Kapazität die relativen Nachteile gegenüber dem Dieselfahrzeug zunehmen. Bei kabelgebundenen Baggern hingegen könnten sich bei grösseren Leistungen komparative Vorteile ergeben gegenüber dem Dieselfahrzeug, da die Skalierung der Motorenleistung und Elektronik tendenziell günstig ausfallen könnte (Initialaufwand der Elektrifizierung fällt auch bei kleinen Fahrzeugen als Sockelkosten an, die leistungsabhängigen Zusatzkosten dürften eher gering sein). Die oben getroffene Annahme muss mit belastbaren Quellen abgestützt werden. Falls keine belastbaren Quellen vorhanden sind oder eine plausible Argumentationslinie vorgelegt werden kann, ist eine Leistungsbegrenzung vorzusehen.</p>		
Antwort Gesuchsteller (19.12.2022)		
<p>Grosse Leistungen werden auch in Zukunft hauptsächlich mit fossil betriebenen Fahrzeugen abgedeckt. Äquivalent zu den batteriebetriebenen Baggern, werden entsprechend primär kabelgebundene Bagger mit kleinem Betriebsgewicht hergestellt. Aufgrund der Skaleneffekte (economies of scale) sind die Bagger mit kleinem Betriebsgewicht kostengünstiger als grosse Bagger mit wenigeren Herstellungsstückzahlen.</p> <p>Zudem muss für Bagger mit grösserem Betriebsgewicht eine umfangreichere Stromversorgungsinfrastruktur bereitgestellt werden (höhere Leistungen). Dies kann teils gar nicht auf Baustellen gewährleistet werden, was ebenfalls zu einer geringeren Herstellungsstückzahl grössere Bagger führt.</p> <p>Zudem wurden im Zuge der Gesuchstellung, für Minibagger Informationen für zwei Modelle bereitgestellt (s. Anhang A4.12). Der grössere von beiden (1.6 t) ist etwas unwirtschaftlicher als der andere (1.1 t). Daher wurde in der Programmbeschreibung das kleinere Modell als Musterprojekt verwendet.</p>		
Fazit Validierer		
<p>Die Antwort der Gesuchstellerin ist für die VVS nachvollziehbar und plausibel. Es dürfte eine realistische Annahme sein, dass kabelgetriebene Modelle bis zum Ende der Kreditierungsperiode vor allem im kleinen Leistungsbereich eingesetzt werden. Bei grösseren Leistungen (z.B. 50 kW und mehr) teilt die VVS die Einschätzung, dass kritisch sein kann, dass die elektrische Baustelleninfrastruktur ausgebaut werden müsste.</p> <p>Der CR ist erledigt. Die Diskussion zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von kabelbetriebenen Baggern wird in CAR 5 noch weitergeführt.</p>		

Corrective Action Request (CAR)

CAR 1	Erledigt	JA
3.1.4	Die Beschreibung des Projektes/Programms ist verständlich und nachvollziehbar und es ist ersichtlich, ob es sich um ein Projekt oder Programm handelt.	
Frage (13.10.2022)		
<p>Im Abschnitt 1.1. findet sich ein Verweis auf Kipper. Dies ist der einzige Ort im Dokument, Bitte Begriff vereinheitlichen und ggf. Hinweis auf Kipper in Fussnote, falls relevant.</p>		

<p>Antwort Gesuchsteller (25.10.2022)</p> <p>Der Verweis auf den Begriff "Kipper" wurde gelöscht, da nicht relevant. Aus Gründen der Vereinheitlichung wird im gesamten Dokument der Begriff "Dumper" verwendet.</p>
<p>Fazit Validierer</p> <p>Die Anpassung ist umgesetzt, es findet sich nur noch der Begriff Dumper in der Programmbeschreibung. Der CAR ist erledigt.</p>

CAR 2		Erledigt	JA
3.5.6	Die Formeln zur Berechnung der erzielten Emissionsverminderungen sind vollständig und korrekt.		
<p>Frage (13.10.2022)</p> <p>a) Am Ende des Abschnitts 3.4. muss auch der Parameter sSB_D_Eg aufgeführt sein.</p> <p>b) Der Text oberhalb der Formel 9 müsste nach Einschätzung der VVS heissen: Analog zu Formel 8</p>			
<p>Antwort Gesuchsteller (25.10.2022)</p> <p>a) Der Parameter wurde am Ende des Abschnitts hinzugefügt.</p> <p>b) Korrekt, der Text wurde entsprechend angepasst.</p>			
<p>Fazit Validierer</p> <p>Die Korrekturen sind umgesetzt. Der CAR ist erledigt.</p>			

CAR 3		Erledigt	JA
3.4.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind plausibel, dabei werden Unsicherheiten durch konservative Annahmen abgefangen.		
3.4.15	Die Sensitivitätsanalyse ist robust (mindestens 10% Abweichung aller Hauptparameter, +/- 20% bei Baukosten grosser technischer Anlagen, +/- 25% bei Biogasanlagen). (vgl. Abschnitt 6.3.2 VoMi-KOP und Kapitel 5 VoMi-VVS)		
<p>Frage (17.10.2022)</p> <p>Beim Dumper wird analog zum Bagger angenommen, dass es einen Baustellen-Elektroanschluss braucht. Im Unterschied zum Bagger sind diese Kosten aber ausschlaggebend für die Robustheit der Sensitivitätsanalyse. Werden die Kosten beim Dumper nicht berücksichtigt, so ergeben sich in der Sensitivitätsanalyse einzelne Fälle, wo die Wirtschaftlichkeit erfüllt ist.</p> <p>Nach Einschätzung der VVS kann bei allen grösseren Baustellen davon ausgegangen werden, dass ein Baustellenanschluss sowieso erforderlich ist, unabhängig vom allfälligen Einsatz eines E-Dumpers. Damit sind diese Kosten nicht durch den E-Dumper bedingt. Auf kleineren Baustellen (z.B. für kleinere Umgebungsarbeiten oder schliessen eines Grabens für eine Erdwärmesonde) ist vermutlich oft gar keine Nachladung erforderlich. Auf der Homepage des Herstellers¹⁵ findet sich der explizite Hinweis «...Aufladbar an normaler 220-V-Steckdose. Bei lediglich maximal 8 Stunden Ladedauer kann die Maschine einfach über Nacht an der Steckdose komplett aufgeladen werden und ist in der Früh wieder mit vollem Akku einsatzbereit. Das fix verbaute Ladekabel für eine 220-V-Steckdose ist sicher an der Maschine verstaut, somit ist das Gerät beim Ladevorgang an keinen fixen Standort gebunden und kann überall spontan geladen werden...». Damit erscheint der Einsatz eines speziellen Anschlusses überflüssig.</p> <p>Falls Sie daran festhalten, dass der Einbezug dieser Kostenposition als konservativ erachtet wird, muss dies anhand von möglichst konkreten und typischen Beispielen begründet werden. Ansonsten ist</p>			

¹⁵ [Elektro-Raddumper DW15e | Wacker Neuson](#)

die Wirtschaftlichkeitsberechnung anzupassen und die Auswirkungen auf die Sensitivitätsanalyse zu erörtern.

Antwort Gesuchsteller (25.10.2022)

Auch ohne Anschlusskosten bleibt das Ergebnis generell unwirtschaftlich. Nur bei der Erhöhung des Preises für Diesel um 10% ist das Ergebnis in der Sensitivitätsanalyse bei zwei der elf Varianten leicht wirtschaftlich.

Der Gesuchsteller sieht mögliche Einschränkungen aus Sicherheitsgründen, was die Nachladung auf der Baustelle betrifft (z.B. Schliessung des Stromkastens wegen Gefahr von Vandalismus oder Stromnutzung Dritter). Es wird jedoch für plausibel gehalten, dass ein bereits vorhandener Elektroanschluss an der Baustelle genutzt werden kann. In diesem Fall würden sich die Kosten für den Stromkasten auf alle Verbraucher der Baustelle verteilen (z.B. die Beleuchtung, das Aufladen der Geräte, usw.). Der Kostenanteil für Dumper müsste weniger als einen Viertel betragen, um die Wirtschaftlichkeit zu erfüllen. Beim Einsatz von E-Baufahrzeugen wird einen signifikanten Teil des Stromverbrauchs auf die Aufladung der E-Baufahrzeuge verwendet und damit deutlich über den vorher genannten 25% liegen. Damit ist die Sensitivitätsanalyse wiederum bei allen Varianten robust (keine wirtschaftlichen Ergebnisse).

Der Gesuchsteller ist daher der Ansicht, dass die Analyse solide ist. Falls erforderlich, kann die Wirtschaftlichkeitsanalyse entsprechend angepasst werden.

Fazit Validierer

Grundsätzlich geht die VVS weiterhin davon aus, dass die Kosten des Baustellenanschlusses in vielen Praxisfällen nicht relevant sind, da sowieso eine entsprechende Installation vorhanden sein muss. Wenn es sich aber um kleinere Projekte wie Gartenumgestaltungen handelt, dann wird oft der normale Hausanschluss leistungsmässig ausreichen, da keine grösseren Elektroverbraucher eingesetzt werden. Wenn die Kapazität desselben nicht für den Ladestrom des Dumpers ausreicht, wird in einigen Fällen wegen des E-Dumpers ein zusätzlicher Baustellenanschluss erforderlich sein. Falls die Kosten entlang dem Leistungsbezug (Energienmenge ist nicht relevant) ab Baustellenanschluss aufgeteilt werden, dann teilt die VVS die Einschätzung des Gesuchstellers, dass auf den Dumper ein bedeutender Anteil entfällt. Ein Kostenanteil ist deshalb nach Einschätzung der VVS vertretbar und plausibel.

Werden die Kosten des Baustellenanschlusses (aktuell mit rund 6'200 CHF über die Nutzungsdauer eingesetzt) vollständig vernachlässigt, dann ergeben sich bei den Sensitivitätsvarianten «Energiekosten Diesel» und «Unterhaltskosten Diesel» Minderkosten über die Lebensdauer von rund 700 CHF resp. 1'200 CHF. Die Wirtschaftlichkeitsschwelle liegt in den besagten Sensitivitätsvarianten bei Kosten des Baustellenanschlusses von leicht unter 1000 CHF. Ohne Einbezug der Sensitivität ist das Ergebnis auch bei Vernachlässigung der Kosten des Baustellenanschlusses mit rund 10'400 CHF deutlich unwirtschaftlich. Aus den vorgängig dargestellten Überlegungen schliesst die VVS, dass die Sensitivitätsanalyse auch unter realistischen Annahmen ausreichend robuste Ergebnisse liefert und die Zusätzlichkeit gegeben ist. Unterstützt wird dies zudem, wenn berücksichtigt wird, dass es bei Dumpfern angesichts der geringen erzielbaren Geschwindigkeiten um wenige Fahrten mit kleinen Distanzen geht. Die Beladung kleinerer Fahrzeuge erfolgt oft von Hand. Da für alle drei Fahrzeugtypen (Bagger/Lader/Dumper) eine Nutzungsdauer von je 500 h pro Jahr angenommen wurde, dürfte die Annahme für den Dumper am konservativsten sein. Die VVS geht davon aus, dass Dumper weniger Betriebsstunden aufweisen als die anderen Fahrzeugtypen, womit diese Annahme für Dumper relativ gesehen konservativer ist.

Aus Gründen der Verhältnismässigkeit verzichtet die VVS darauf, dass die obigen Überlegungen im Text der Programmbeschreibung nachvollzogen werden. Dies müsste aus Konsistenzgründen bei allen drei Fahrzeugtypen erfolgen, was umfangreiche Anpassungen im Text und den Zahlenwerten nach sich ziehen würde, ohne dass die relevanten Aussagen ändern.

Der CAR ist erledigt.

CAR 4	Erledigt	JA
3.5.21	Die Art der Plausibilisierung der Monitoringdaten ist angemessen.	
3.5.24	Die vorgesehene Anpassung der Referenzentwicklung ist beschrieben (wann und in welchen Fällen wird diese angepasst und wie).	
<p>Frage (13.10.2022)</p> <p>zur Plausibilisierung des Parameters sDV_{BS}:</p> <p>a) Der Text ist nicht für den Einbezug von Dumpfern aktualisiert. Insbesondere wird bei der Vorgabe «...Die Plausibilisierung der Regressionsgeraden muss bis Ende der zweiten Monitoringperiode (31.12.2023) durchgeführt werden...» nicht berücksichtigt, dass Dumper erst neu im Programm sind.</p> <p>b) Es ist nicht klar, wie berücksichtigt wurde, dass die erste Kreditierungsperiode nun sehr kurz ist und die zweite Kreditierungsperiode viel länger als in der Entwicklung der Programmbeschreibung für die erste Periode bekannt war.</p> <p>c) Es ist erwähnt, was die minimale Stichprobengrösse für Repräsentativität ist, aber es ist nicht klar ersichtlich, wie vorgegangen wird, wenn die Anzahl Baufahrzeuge eines Typs die vorgegebene Mindestanzahl zum vorgesehenen Zeitpunkt der Plausibilisierung noch nicht erreicht hat. Dies muss aus der Beschreibung klar ersichtlich sein. Nach Ansicht der VVS sollte die Plausibilisierung in einem solchen Fall im Rahmen eines FAR aus der Verifizierung solange verschoben werden, bis die Mindestanzahl erfüllt ist.</p> <p>zum Einflussfaktor «Investitionskosten»:</p> <p>d) Es ist für die VVS unklar, was in der zweiten Kreditierungsperiode genau als 2. und 5. Kalenderjahr gilt. Ist dies ab Beginn der ersten KP oder der 2.KP? Im ersten Fall gäbe es im Kalenderjahr 2 vermutlich noch praktisch keine Dumper im Programm, weshalb die Vorgaben für Dumper nicht sinnvoll wären. Bitte die Vorgaben präzisieren und dabei berücksichtigen, dass Dumper neu ins Programm kommen.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (26.10.2022)</p> <p>a) Der Text wurde entsprechend aktualisiert. Da noch kein Monitoring stattgefunden hat und da das erste Monitoring vermutlich die Jahre 2022 und 2023 umfassen wird, bleibt die Bedingung, dass die drei Kategorien bis zum Ende der zweiten Monitoringperiode plausibilisiert sind, unverändert. Das Datum wurde auf Ende 2024 angepasst.</p> <p>b) Nachdem die Regressionsgeraden plausibilisiert sind, bleiben sie bis zum Ende der zweiten Kreditierungsperiode gültig. Der Text wurde entsprechend angepasst. Das sind zwei Jahre mehr als ursprünglich für die erste Kreditierungsperiode vorgesehen. Da die Plausibilisierung voraussichtlich bis zu einem Jahr später stattfinden wird (siehe Punkt a), hält der Gesuchsteller diese einjährige Verlängerung für akzeptabel.</p> <p>c) Der Gesuchsteller hält den Vorschlag der VVS für angemessen. Der folgende Satz wurde dem Text hinzugefügt: «Sollte die Mindestanzahl der Baufahrzeuge für die Plausibilisierung nicht vor Ende der zweiten Monitoringperiode erreicht werden, wird eine FAR formuliert, um die Plausibilisierung zu verschieben, bis die Stichprobengrösse erreicht ist.»</p> <p>d) Die Vorgaben wurden entsprechend präzisiert. Anstelle von Kalenderjahren werden die Jahre 2024 und 2027 angegeben, um Verwirrungen zu vermeiden. Dies entspricht voraussichtlich der zweiten und der fünften Monitoringperiode. Idealerweise wird die erste Überprüfung daher gleichzeitig mit der Plausibilisierung der Regressionsgeraden durchgeführt.</p>		
<p>Fazit Validierer</p> <p>Zu a) Die Anpassungen sind umgesetzt und zweckdienlich.</p> <p>Zu b) Zusammen mit der Ergänzung gemäss Punkt c) ist nun sichergestellt, dass auch die Regressionsgerade für Dumper plausibilisiert wird, sobald die Mindestanzahl Fahrzeuge erreicht wird.</p>		

zu c) Die eingeführte zusätzliche Bestimmung stellt sicher, dass die Plausibilisierung aufgeschoben wird, bis eine ausreichend repräsentative Stichprobengrösse vorliegt.

zu d) Die Vorgaben wurden angepasst und sind nun eindeutig.

Der CAR ist erledigt.

CAR 5	Erledigt	JA
3.4.5	Die Annahmen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit sind plausibel, dabei werden Unsicherheiten durch konservative Annahmen abgefangen.	
<p>Frage (7.12.2022)</p> <p>In 3.6.1 steht: «...Eine Unterscheidung zwischen den beiden Baggerkategorien (Batterie- und Kabelbetrieb) ist nicht notwendig, da die Berechnungsmethode dieselbe ist...». Dies trifft aber eigentlich nicht zu. Ein batteriegetriebener Bagger hat wegen den Lade-/Entladeverlusten einen tieferen Systemwirkungsgrad als ein kabelbetriebener Bagger. Bitte im Text begründen, weshalb dies vernachlässigt wird.</p>		
<p>Antwort Gesuchsteller (19.12.2022)</p> <p>Der Text wurde wie folgt angepasst: «Bei den Berechnungen wurde keine Unterscheidung zwischen den beiden Baggerkategorien (Batterie- und Kabelbetrieb) gemacht, sondern es wurden nur batteriebetriebene Bagger berücksichtigt. Aufgrund etwaiger Ladeverluste haben kabelbetriebene Bagger einen geringfügig höheren Systemwirkungsgrad, aber es wird davon ausgegangen, dass es nur wenige Exemplare geben wird und die meisten Bagger batteriebetrieben sein werden. Eine Unterscheidung würde auf groben Annahmen beruhen und nur minimale Unterschiede machen, weshalb sie als vernachlässigbar angesehen wird.»</p> <p>Auch das Kapitel 1.4.5 (Musterprojekt) wurde entsprechend angepasst. Einen höheren Wirkungsgrad gewährleistet eine höhere CO₂-Einsparung. Die ex-ante Berechnung basiert auf Annahmen von «ineffizienteren» batteriebetriebenen Bagger, weshalb eine konservativere Betrachtung und Überschätzung der Ex-ante Emissionen ausgeschlossen werden kann.</p>		
<p>Rückfrage Validierer (9.1.2023)</p> <p>Die Frage der VVS zielte nicht auf die Robustheit der ex-ante Schätzung der Emissionsverminderung, sondern auf die Konservativität des pauschalen Wirtschaftlichkeitsnachweises anhand von Musterprojekten. Letztere ist mit den oben angeführten Argumenten nicht ausreichend belegt. Dass es nur wenige Exemplare im Programm sein könnten, ist nicht relevant. Mit kabelbetriebenen Baggern wird eine neue Technologiekategorie in das Programm aufgenommen. Es geht also nicht um «Ausreisser» innerhalb einer einzelnen Kategorie. Im Markt sind bereits grössere kabelbetriebene Maschinen¹⁶ erhältlich, welche als «wirtschaftlicher im Betrieb» (aber ohne Nachweis der Lebenszykluskosten) beworben werden. Die VVS teilt die Einschätzung, dass noch kein reifer Markt vorliegt und Annahmen zu grossen Maschinen deshalb mit erhöhten Unsicherheiten verbunden sind. Es ist nach Einschätzung der VVS plausibel, dass kabelgebundene Bagger noch länger nicht die übliche Praxis darstellen. Aufgrund der Literatur geht die VVS auch davon aus, dass grössere Maschinen eher beide Energiequellen (Akku und Kabel) parallel aufweisen. Der Bei «bivalenten» Fahrzeugen leitet sich die Wirtschaftlichkeit wiederum stärker vom batteriegetriebenen System ab, da die Systemkosten auch die Batterien beinhalten. Ein rein kabelbetriebenes Modell kommt dann zum Einsatz, wenn längere Einsätze mit wenig Mobilitätsbedarf möglich sind. Dies dürfte eher ein Spezialfall sein. Dennoch muss ausreichend belegt sein, dass die Aufnahme von rein kabelbetriebenen Baggern das Kriterium der Zusätzlichkeit erfüllt.</p> <p>Die ursprüngliche Frage der VVS wird nochmals wie folgt präzisiert: In 3.6.1 steht: «...Eine Unterscheidung zwischen den beiden Baggerkategorien (Batterie- und</p>		

¹⁶ Z.B. [Utslippsfrie anleggsmaskiner - NASTA AS](#)

Kabelbetrieb) ist nicht notwendig, da die Berechnungsmethode dieselbe ist...». Die Berechnungsmethode ist zwar identisch, die Berechnungsparameter unterscheiden sich aber zwischen batterie- und kabelbetriebenen Modellen¹⁷ und damit auch die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung. Ein kabelgetriebener Bagger hat einerseits wegen den fehlenden Lade-/Entladeverlusten einen höheren Systemwirkungsgrad als ein batteriebetriebener Bagger, andererseits aber auch deutlich tiefere Anschaffungskosten da keine Batterie benötigt wird. Der letztgenannte Effekt könnte insbesondere bei grösseren Antriebsleistungen zu grösseren Differenzen zwischen rein kabel- und batteriebetriebenen Modellen gleicher Grössenkatgorie führen. Bitte im Text begründen, weshalb dies auch unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Argumente weiterhin vernachlässigt werden kann. Zudem wünscht die VVS eine Wirtschaftlichkeitsberechnung anhand von konkreten Angaben für ein grösseres kabelbetriebenes Modell (möglichst zwischen 10 und 20 Tonnen) im Vergleich zu einem dieselbetriebenen Fahrzeug. Dieser muss aufzeigen, dass auch dann die Unwirtschaftlichkeit unter Einbezug der Sensitivitäten gegeben ist. Andernfalls muss die Programmbeschreibung eine Grössenlimitierung für rein kabelbetriebene Modelle vorsehen, welche sich aus der Grösse der konkret untersuchten, unwirtschaftlichen Musterbeispiele ableitet.

Antwort Gesuchsteller (26.01.2023)

Die Argumentation in Kapitel 3.6.1 wurde leicht angepasst. Dies betrifft die Robustheit der ex-ante Schätzung der Emissionsverminderung. Das Thema der pauschalen Zusätzlichkeit wird in Kapitel 4 behandelt. Eine Grössenbeschränkung für kabelbetriebene Bagger wurde hinzugefügt, da es nicht möglich war, spezifische Informationen über grosse kabelbetriebene Bagger (10-20 Tonnen) zu erhalten. Der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis gilt für kabelbetriebene Bagger bis 3 Tonnen. Das Verfahren für die Plausibilisierung des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises ist das gleiche wie für die anderen Fahrzeugkategorien (batteriebetriebene E-Bagger, E-Lader und E-Dumper). Bei kabelbetriebenen Bagger über 3 Tonnen muss die Zusätzlichkeit bei der Anmeldung im Programm separat nachgewiesen werden. Sobald eine Stichprobe von drei verschiedenen Modellen pro Gewichtsklasse (3-6 Tonnen; 6-10 Tonnen; > 10 Tonnen) erreicht ist, kann die Zusätzlichkeit für die jeweilige Klasse als pauschal nachgewiesen definiert werden. Die Gewichtsklasse fällt dann in den Plausibilisierungsprozess der anderen Fahrzeugkategorien ein.

Fazit Validierer

Der Nachweis der Zusätzlichkeit für kabelbetriebene Bagger wird von der VVS nun auch als ausreichend robust eingeschätzt. Durch die Schaffung von Grössenklassen und differenzierten Anforderungen, wann eine pauschaler Nachweis angewendet werden kann, werden nun die kostenseitigen Unterschiede zwischen den batterie- und kabelbetriebenen Baggern ausreichend berücksichtigt.

Der CAR ist erledigt.

¹⁷ hybride Fahrzeuge, die sowohl über Batterie- und Kabelanschlussmöglichkeit verfügen, sind nach Einschätzung der VVS kostenmässig weitgehend identisch mit rein batteriegetriebenen Modellen oder ggf. tendenziell sogar noch teurer. Es geht bei der Diskussion also nur um überwiegend kabelbetriebene Modelle (gewisse kabelbetriebene Modelle haben Batteriesätze mit geringer Kapazität, um bspw. einige Minuten autonom zu arbeiten oder ohne Kabel an eine neue Position zu fahren).