



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Dokumentation

Ausgabe 2014 V1.00

Entscheidungsfindung und Auswertung bei Winterdiensteseinsätzen

Vorgaben für die Nationalstrasse

ASTRA 86211

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Impressum

Autoren / Arbeitsgruppe

Wyss Martin	(ASTRA I-B)
Vogt Benoît	(ASTRA I-B)
Urs Luther	(ASTRA N-VM)
Rösti Martin	(Gebietseinheit I)
Mocetti Nicola	(Gebietseinheit IV)
Knuchel Reto	(Gebietseinheit V)
Matti Norbert	(Gebietseinheit VI)
Altermatt Erich	(Gebietseinheit VIII)
Tresch Kurt	(Gebietseinheit XI)
Heimgartner Ewald	(Ingenieur Büro)
Mathis Albert	(Ingenieur Büro)
Keller Urs	(Meteoschweiz, Zürich)

Übersetzung (Originalversion in Deutsch)

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze N
Standards, Forschung, Sicherheit SFS
3003 Bern

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von www.astra.admin.ch herunter geladen werden.

© ASTRA 2014

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

Vorwort

Die Hochleistungsstrassen sind die Lebensader jedes modernen Landes. Sie weisen heute hohe Verkehrsdichten auf. Störungen im Normalbetrieb wie Verkehrsüberlastungen, aber auch Unfälle führen zu unerwünschten Staus und ärgerlichen Verzögerungen. Auch der Betriebliche Unterhalt verursacht Störungen im Verkehrsablauf sobald Fahrstreifen aus Gründen der Zugänglichkeit und Sicherheit für die Arbeiten zeitweise gesperrt werden müssen. Der Betriebliche Unterhalt sorgt mit diesen Tätigkeiten dafür, dass die Strassen ständig betriebsbereit und befahrbar sind.

Die Erwartungen an den Betrieblichen Unterhalt sind im Winter besonders hoch. Der heutige Mensch nimmt im Winter Schnee und Eis eher als lästig wahr, besonders wenn er dadurch auf der Strasse am raschen Fortkommen gehindert wird. Der Betriebliche Unterhalt auf Nationalstrassen ist im Winter deshalb besonders anforderungsreich.

Zudem sind die Winter in der Schweiz sehr unterschiedlich und weisen lokal grosse Unterschiede auf. Trotz ständig besseren technischen Methoden und Vorhersagen ist der Winterdienst noch immer stark von der Beurteilung durch den Menschen abhängig. Das Bestreben ist, die Arbeiten im Winterdiensteinsatz kontinuierlich zu optimieren. In der Folge werden die Entscheidungsfindung und Auswertung bei Winterdiensteinsätzen beschrieben. Diese legen aufgrund der heutigen Gesetze, Normen, Kenntnisse und Erfahrungen eine Basis zur einheitlichen Anwendung der Vorgaben durch die zuständigen Organe. Sie dient der Standardisierung und sorgt für eine schweizweit einheitliche Umsetzung.

Bundesamt für Strassen

Rudolf Dieterle, Dr. sc. techn.
Direktor

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	2
	Vorwort	3
	Inhaltsverzeichnis	5
1	Einleitung	7
1.1	Zweck der Dokumentation	7
1.2	Geltungsbereich	7
1.3	Adressaten	7
1.4	Inkrafttreten und Änderungen	7
2	Zusammenfassung	8
2.1	Rahmenbedingungen	8
2.2	Lagebeurteilung	8
3	Abläufe im Winterdienst	9
3.1	Bereiche im Winterdienst	9
3.2	Aktuelle Daten	10
3.3	Entscheidungsfindung	10
3.4	Umsetzung	10
3.5	Controlling	10
4	Zuständigkeit und Organisation	11
4.1	ASTRA	11
4.2	VMZ-CH	11
4.3	Gebietseinheit	12
4.4	Kantonspolizei	12
4.5	Meteoschweiz.....	12
5	Aktuelle Daten	13
5.1	Wetter	13
5.2	Fahrbahn	14
5.3	Verkehr	15
5.4	Standards	16
6	Entscheidungsfindung	17
6.1	Lagebeurteilung	17
6.2	Detailbeschreibung zu der Lagebeurteilung	18
6.2.1	Vorbereitung	19
6.2.2	Überprüfung / Bereitschaft	19
6.2.3	Einsatz Erteilung	19
6.3	Ressourcen	20
6.4	Zuständigkeiten bei der Infrastruktur	21
7	Umsetzung	22
7.1	Ausführung	22
7.2	VM-Massnahmen	23
7.3	Information	24
8	Controlling	25
8.1	Überwachung	25
8.2	Reporting	26
	Glossar	27
	Literaturverzeichnis	28
	Auflistung der Änderungen	29

1 Einleitung

1.1 Zweck der Dokumentation

In der Dokumentation „Entscheidungsfindung und Auswertung bei Winterdienstesätzen“ sind die Abläufe im Winterdienst auf der Nationalstrasse definiert. Durch diese standardisierte Darstellung können die betrieblichen Anforderungen und die nötigen Betriebsmittel für alle Gebietseinheiten formuliert werden. Die standardisierte Lagebeurteilung ist der Kern der Winterdienstprozesse. Dafür legt das ASTRA mit der vorliegenden Dokumentation die Vorgaben fest.

Die Dokumentation stellt die Aufgabenbereiche, die Mittel und die Kompetenzen der Beteiligten dar und legt die einzuhaltenden Standards und Schnittstellen fest. Die Zusammenarbeit mit der MeteoSchweiz, der VMZ-CH und den Polizeiorganen wird abgestimmt.

Insbesondere legt die Dokumentation eine gemeinsame Sprache für den Winterdienst sowie die zu erfassenden Daten fest, damit die Einsätze der GE untereinander koordiniert und verglichen werden können.

1.2 Geltungsbereich

Die Dokumentation gilt für die Planung, Projektierung, Realisierung und Nutzung von neuen wie auch bei der Erneuerung von bestehenden Anlagen des schweizerischen Nationalstrassennetzes für den Betrieblichen Unterhalt, d.h. für das Teilprodukt Winterdienst.

Die aufgeführten Vorgaben sind durch die Gebietseinheiten im Betrieblichen Unterhalt, im Teilprodukt Winterdienst, umzusetzen und ergänzen das FHB Betrieb.

Die Verkehrsmanagementmassnahmen, die sich aus der Ereignisbewältigung ergeben und nicht die Verkehrssicherheit betreffen, sind nicht Bestandteil dieser Dokumentation.

Die WD-Einsätze (Glatteisbekämpfung und Schneeräumung) selber erfolgen gemäss den Vorgaben aus dem Fachhandbuch Betrieb Teilprodukt Winterdienst, respektive den SNV-Normen. Angaben zu Lawinendienst, Vorbereitungsmaßnahmen, Bereitschaftsdienst und Abschlussarbeiten sind aus den SNV-Normen zu entnehmen.

1.3 Adressaten

Die Dokumentation richtet sich an die in Kapitel 4 beschriebenen Organisationen, das heisst an das ASTRA, im Speziellen an die Bereiche Betrieb und die VMZ-CH, die Gebietseinheit, die Kantonspolizei und die Meteoschweiz.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Dokumentation tritt am 20.03.2014 in Kraft. Die Auflistung der Änderungen ist auf Seite 29 zu finden.

2 Zusammenfassung

Das Kapitel Zusammenfassung gibt einen Überblick über die Ziele der Entscheidungsfindung und Auswertung bei Winterdienstseinsätzen und dessen Umsetzung ohne auf technische Details oder Erklärungen einzugehen.

Anstelle der Erarbeitung eines Winterdienstkonzeptes, hat sich das ASTRA und die Gebietseinheiten (GE) entschlossen, die Abläufe im Winterdienst zu definieren. Mit diesen Abläufe kann ein einheitlicher Winterdienst auf der Nationalstrasse sichergestellt werden. Es können die Tätigkeiten und die Kosten zwischen den Gebietseinheiten verglichen werden.

2.1 Rahmenbedingungen

Die Liste der Bereiche sind in Kapitel 3 enthalten. Folgende Punkte bilden die Rahmenbedingungen für die Entscheidungsfindung und Auswertung bei Winterdienstseinsätzen, respektive für die Dokumentation:

- Sie legt eine gemeinsame Sprache für den Winterdienst fest, damit Lagebeurteilungen und Einsätze der Gebietseinheiten diskutiert und verglichen werden können
- Die Wettervorhersagen, insbesondere die Strassenwetterszenarien werden vereinheitlicht und basieren auch auf Daten der Nationalstrassen. Dazu liefert das ASTRA Daten von ca. 150 Strassenwetterstationen im 10 Minuten-Takt an die Meteoschweiz
- Die Zusammenarbeit mit der Meteoschweiz wird mit der VMZ-CH abgestimmt
- Die Rollen GE / VMZ-CH / Polizei werden für den Winterdienst geregelt
- Innovative Entwicklungen im Winterdienst sollen weiterhin einfließen
- Das ASTRA stellt den Gebietseinheiten, die für ihre Arbeitsabläufe nötigen Strassenwetterstationen (GFS-Stationen) zur Verfügung. Die Schnittstelle zu der GE-Überwachungssoftware wird in gegenseitiger Absprache definiert
- Die Gebietseinheit finanziert über eigene Investitionen, die Betriebsmittel wie Fahrzeuge, Laptops, Natel und Softwareanwendungen für die Überwachung, Alarmierung und Rapportierung
- Für die Winterdienstseinsätze sind gemäss den Vorgaben aus dem FHB Betrieb weiterhin die GE verantwortlich
- Es wird keine Winterdienstzentrale (WDZ-CH) aufgebaut. Das ASTRA entwickelt gemeinsam mit den Gebietseinheiten, der Meteoschweiz und mit Dritten Schulungskonzepte für den Winterdienst

2.2 Lagebeurteilung

Die standardisierte Lagebeurteilung ist der Kern für die Entscheidungsfindung bei Winterdienstseinsätzen. Dafür legt das ASTRA mit der vorliegenden Dokumentation die Vorgaben fest.

Die Lagebeurteilung erfolgt schweizweit (bei allen GE) identisch und kann verglichen werden. Dank den standardisierten Vorgaben können die Abläufe im Winterdienst vorgängig festgelegt und nach der Ausführung kontrolliert werden.

Je nach Gebietseinheit führt die Lagebeurteilung zu einem anderen Resultat für den Winterdienstseinsatz, da z.B. auf das gleiche Wetterszenario im Flachland und im Gebirge anders reagiert werden muss.

3 Abläufe im Winterdienst

Es gilt zu beachten, dass in unserer schnelllebigen Zeit nicht jede Entwicklung gleich sinnvoll umsetzbar ist und Grunddispositionen (z.B. Fahrzeug- und Gerätepark) einer Gebietseinheit, nicht zuletzt aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen, nicht ständig verändert werden können.

Die einzelnen Bereiche im Winterdienst können getrennt voneinander betrachtet werden. Innovative Entwicklungen und deren positiven Auswirkungen auf den Winterdienst, werden durch diesen Ansatz nicht blockiert oder gebremst.

3.1 Bereiche im Winterdienst

Das folgende Blockschema enthält die wichtigsten Bereiche und Abläufe im Winterdienst:

- Aktuelle Daten, Entscheidungsfindung, Umsetzung, Controlling

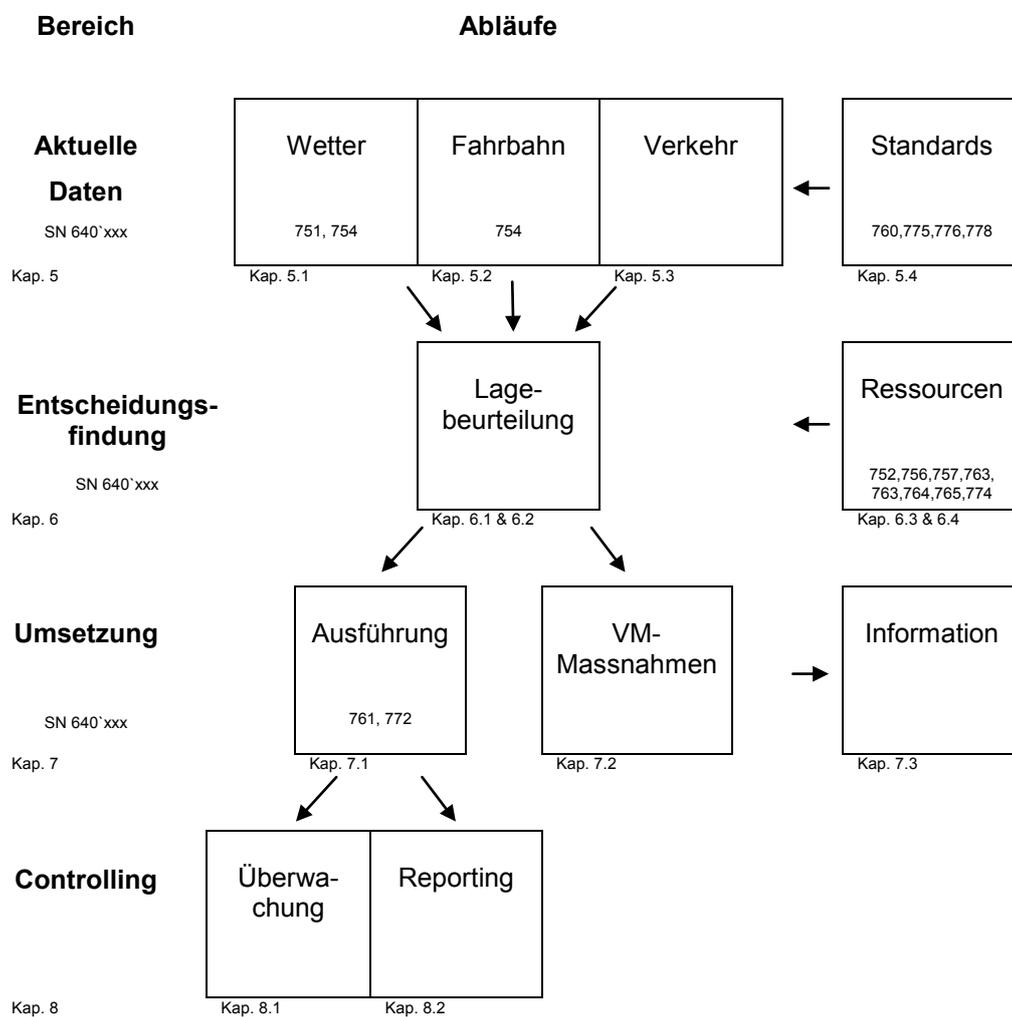


Abb. 3.1 Übersicht Bereiche im Winterdienst.

3.2 Aktuelle Daten

Die 4 Teilbereiche Wetter, Fahrbahn, Verkehr und Standards liefern alle Daten, damit eine einheitliche Lagebeurteilung möglich wird. Es ist nicht zwingend, dass alle Daten zur Verfügung stehen. Es ist aber wichtig dass die Schnittstellen normiert sind um eine spätere Vergleichbarkeit beim Controlling zu haben.

Das ASTRA wird die minimalen Daten vorgeben, die jede Gebietseinheit zu berücksichtigen hat.

3.3 Entscheidungsfindung

Die Lagebeurteilung ist der Kern im Winterdienst. Mit den gleichen Daten aus dem Bereich aktuelle Daten und den gleichen Ressourcen, ist das Resultat der Lagebeurteilung für alle Gebietseinheiten identisch. Dabei geht es nicht um das Vorschreiben von WD-Einsätzen, sondern um eine effiziente Hilfestellung an den Einsatzleiter. Mit der Lagebeurteilung wird dem Einsatzleiter ein einfaches Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, damit er schnell zu einem Resultat WD-Einsatz Ja/Nein und mit welchen Mitteln kommt. Die definitive Entscheidung der Freigabe, respektive der Ausführung, liegt immer beim Einsatzleiter der Gebietseinheit.

VM-Massnahmen können direkt durch die Gebietseinheit ausgelöst (beantragt) werden.

3.4 Umsetzung

Basierend auf der Lagebeurteilung, den Ressourcen und den Standards wird die Ausführung des Winterdienst umgesetzt. Dieser erfolgt basierend auf der SN 640'761 [5] und der SN 640'772 [6].

Lokale VM-Massnahmen werden durch die Polizei sichergestellt. Die VMZ-CH kann ihrerseits ebenfalls VM-Massnahmen (VMP) in die Wege leiten, damit im Speziellen der Schwerverkehr sichergestellt ist. Eine Koordination erfolgt gemäss den Zuständigkeiten aus Kapitel 4.

Die Information an den Verkehrsteilnehmer wird durch die VMZ-CH ausgeführt. Kantonale Web-Seiten können ebenfalls Informationen über den Winterdienst im Kanton enthalten.

3.5 Controlling

Die Überwachung und das Reporting benötigen die Daten aus der Ausführung. Diese Daten werden im Controlling verarbeitet und liefern einen einheitlichen Output für die Gebietseinheit und das ASTRA, sowie Kenndaten für Dritte.

Es ist nicht zwingend, dass alle Daten zur Verfügung stehen. Es ist aber wichtig dass die Schnittstellen normiert sind um eine Vergleichbarkeit zu haben.

Das ASTRA wird die minimalen Daten, die jede Gebietseinheit zu verarbeiten, respektive zu liefern hat vorgeben. Dabei wird langfristig ein effizienter automatischer Datenaustausch angestrebt.

4 Zuständigkeit und Organisation

Die Zuständigkeiten für die Nationalstrasse (NS) sind im Nationalstrassengesetz (NSG) [1] und in der Nationalstrassenverordnung (NSV) [2] geregelt und werden nicht weiter aufgelistet. Zusätzlich ist das Strassenverkehrsgesetz SVG741.01 Abschnitt 8 Verkehrsmanagement (Art. 57c) zu beachten.

Bei der Umsetzung des NSG und der NSV entstehen immer wieder Fragen bezüglich dem Winterdienst. Die folgenden Kapitel geben Aufschluss über die Umsetzung des NSG und der NSV im Betrieblichen Unterhalt, bezüglich dem Teilprodukt Winterdienst.

Liste der Beteiligten

ASTRA	Eigentümer
ASTRA VMZ-CH	Verkehrsmanagement NS
Gebietseinheit	Betreiber der NS
Kantonspolizei	Aufgaben im Rahmen der kantonalen Strassenhoheit
Meteoschweiz	Leistungsauftrag vom Bund für Wetterprognosen und Warnungen

4.1 ASTRA

Das ASTRA erarbeitet, zusammen mit den Gebietseinheiten, die Massnahmen (Prozesse), die für den Winterdienst in jeder GE umzusetzen sind.

Das ASTRA hat den gesetzlichen Auftrag, die Übersicht über Verkehrslage und Strassenzustand allen Beteiligten (Polizei, GE, Verkehrsteilnehmer) zur Verfügung zu stellen.

Mit dem Reporting werden die Qualität der Aktivitäten nachgewiesen und die Grundlagen für die finanzielle Abgeltung erhoben (siehe FHB-Betrieb).

Die "Systemarchitektur Schweiz SA-CH" wird die Vorgaben an die künftige Datenstruktur für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen auf der Nationalstrasse definieren. Die Anforderungen sind von den Strassenwetterstationen (GFS-Stationen) zu übernehmen, sobald SA-CH genehmigt wurde.

Das ASTRA definiert mit der Meteoschweiz zusammen den Standort und die Ausrüstung der ca. 150 Meteostationen, welche im 10 Minutentakt an die Meteoschweiz übermittelt werden.

Das ASTRA definiert mit der Gebietseinheit zusammen den Standort und die Ausrüstung der GFS-Stationen, die für die GE- Softwareanwendungen (Überwachung, Alarmierung und Rapportierung) vorgesehen sind.

4.2 VMZ-CH

Die VMZ-CH überwacht den Verkehr auf dem gesamten Nationalstrassennetz und steuert die Verkehrsflüsse. Sie ist zuständig für das Schwerverkehrsmanagement und die Information der Verkehrsteilnehmer über die Verkehrssituation.

Winterdienst-Massnahmen sind eng verbunden mit Verkehrsmassnahmen (vergleiche Kap. 7.2 VM-Massnahmen). Die Informationen und Daten werden zwischen den Beteiligten über die VMZ-CH ausgetauscht. Bei besonderen Situationen müssen bestimmte Streckenabschnitte durch die Gebietseinheit ganz oder teilweise gesperrt werden oder sind nur eingeschränkt befahrbar. Die VMZ-CH koordiniert die entsprechenden Verkehrsmassnahmen und informiert die Benutzer der Strasse.

Eine enge Zusammenarbeit zwischen GE, Polizei und VMZ-CH, mit Nutzung der Synergien, ist für alle Beteiligten von grossem Nutzen.

Die Polizei und die Gebietseinheit melden durch sie festgestellte, spontane Ereignisse mit Auswirkung auf den Verkehrsfluss, mit einer erwarteten Mindestdauer von 60 Minuten, unmittelbar nach deren Erkennung.

4.3 Gebietseinheit

Die Verantwortung für die Einsätze im Winterdienst auf den Nationalstrassen liegt bei der zuständigen Gebietseinheit. Die Priorität liegt beim Garantieren des Verkehrsflusses mit nur geringen Behinderungen durch den Winterdienst. Die Vorgaben aus der Normierung müssen eingehalten werden.

Die GE ist zuständig für die Erstellung der Einsatzbereitschaft im Winterdienst.

Die WD-Einsätze werden durch eine Einsatzleitung der GE gesteuert. Diese ist zuständig für die lokale Interpretation der Wetterprognosen und Strassenwetterszenarien der Meteoschweiz, die verkehrlichen Auswirkungen des Winterdienstes, sowie für die Auslösung und Durchführung der WD-Massnahmen.

Strassensperrungen der Nationalstrasse infolge Lawinengefahr oder anderer Ereignisse sind in der Verantwortung der Gebietseinheit. Sie hat die Polizei/VMZ-CH über allfällige Massnahmen sofort zu orientieren.

Lokale verkehrliche Massnahmen (Notfallplanung: Rückhalten des Schwerverkehrs, Sperrungen und Schneekettenobligatorium) zur effizienten Durchführung erfolgen in Absprache mit der Polizei. Die Polizei koordiniert die Massnahmen mit der VMZ-CH. Das ASTRA unterstützt dabei die Gebietseinheit bei den Diskussionen mit den Kantonalen Behörden. Der GE werden die Videobilder über die Verkehrssituation zur Verfügung gestellt.

4.4 Kantonspolizei

Bei den Nationalstrassen ist die Polizei für die Aufgaben im Rahmen der kantonalen Strassenhoheit zuständig. Die Steuerung der Nationalstrassenanlagen liegt hingegen in der Verantwortung vom ASTRA und der GE. Die Bedienung der Verkehrssteuerung durch die Polizei, die VMZ-CH und die Gebietseinheit muss geregelt sein.

Die Polizei ist zuständig für die Information der VMZ-CH über die Verkehrssituation. Dies umfasst Meldungen, unmittelbar nach deren Erkennung, über „spontane“ Ereignisse mit einer erwarteten Mindestdauer von 60 Minuten.

WD-Einsätze werden zum Teil kantonsübergreifend gefahren. Eine enge Zusammenarbeit der Polizei mit der VMZ-CH und der GE ist zwingend, insbesondere bei starken Schneefällen.

4.5 Meteoschweiz

Die Meteoschweiz ist zuständig für die Erstellung und Zurverfügungstellung von Wettervorhersagen. Sie liefert der VMZ-CH und den GE aufeinander abgestimmte Wetterprognosen, Strassenwetterszenarien und Wetterwarnungen, welche den Winterdienst, das Verkehrsmanagement und die Baustellen abdecken.

Die GE erhalten von der Meteoschweiz im Rahmen des Leistungsauftrages des ASTRA einheitliche Informationen zu den Strassenwetterszenarien (Strassenwetterprognosen). Im Gegenzug erhält Meteoschweiz die aktuellen Daten von rund 150 ASTRA Meteostationen. Diese NS-Daten dienen der Meteoschweiz für die Erarbeitung und Kontrolle der Strassenwetterprognosen (Strassenwetterszenarien) und der Wetterwarnungen.

Der künftige Leistungsauftrag des Bundes an die Meteoschweiz hat die Warnungen vor wetterbedingten Naturgefahren mit den dafür abgestimmten Strassenwetterszenarien zu umfassen. Die Vorhersagen und Warnungen sind inhaltlich, zeitlich und örtlich so präzise wie möglich zu erstellen.

Der Leistungsauftrag regelt die Modalitäten für den Datenaustausch und für die Vergütung der WD- Wetterinformationen zwischen der Meteoschweiz und dem ASTRA.

5 Aktuelle Daten

5.1 Wetter

Input

- Messstationsnetz und Meteodaten der Meteoschweiz
- Daten im 10 Minutentakt von ca. 150 Meteostationen des GFS-Netzes der Nationalstrasse

Tätigkeiten

Mit den heutigen zur Verfügung stehen Mittel kann die Meteoschweiz die unter "Output-Produkte" angegebenen "bestehend oder teilweise bestehend" Produkte liefern. Dabei verwendet die Meteoschweiz die Applikationen DWH, COSMO, RFT, INCA und natürlich sein Wetter/Klima-Knowhow.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit der Datenlieferung im 10 Minutentakt von ca. 150 Meteostationen des GFS-Netzes der Nationalstrasse können die bestehenden Produkte qualitativ verbessert werden. Warnungen wie Eisregen können spezifisch, gemäss den aktuellen Fahrbahntemperaturen herausgegeben werden
- 2.) Mit der Inbetriebnahme der Fachapplikation INA für das VM werden Wetterkarten allen Beteiligten zur Verfügung gestellt: Niederschlagsbild, Satellitenbild, Übersicht Europa (Isobarenkarte)
- 3.) Mit der Datenlieferung im 10 Minutentakt von ca. 150 Meteostationen des GFS-Netzes der Nationalstrasse können Wetterszenarien und Strassenwetterfaktor bestimmt werden. Die Strassenwetterregionen können verfeinert und auf die Gebietseinheit angepasst werden

Abb. 5.1 Wetter

Output	Hilfsmittel (Merkblatt 26010-01020 Wetter)	Details
bestehend	Allgemeine Wetterprognose 5 Tage	1x täglich, Schweiz
bestehend	Wetterwarnungen (ASTRA: Meteoalarme)	Stufen 1-5, 8 Alarmtypen
bestehend	Lokal- und Regionsprognosen SWIS	2x täglich ca. 32 Bulletins
teilweise best.	Spezialprognosen (*)	2x täglich einzelne GE
neu	Wetterkarten (Radar, Satellitenbild, Europa)	online mit INA
neu	Strassenwetterszenarien	ca. 13 Szenarien
neu	Strassenwetterfaktor (**)	mit GFS-Daten

(*) Spezialprognosen werden durch die GE bei einer Meteoanstalt direkt für die eignen Anwendungen bezogen

(**) Der Strassenwetterfaktor wird für die Abgeltung des WD verwendet (siehe Dokumentation 86212)

5.2 Fahrbahn

Input

- Kontrollfahrten / Beobachtungen durch GE, Polizei, Verkehrsteilnehmer
- Online Daten der GFS Stationen der Nationalstrasse
- Meteo-Prognosedaten für einzelne GFS Stationen

Tätigkeit

Die Kontrollfahrer, die Polizeipatrouillen oder die Verkehrsteilnehmer melden der Gebietseinheit den Fahrbahnzustand durch visuelle Beobachtung, d.h. Niederschlag (Schnee / Regen) und Fahrbahnzustand (trocken, nass).

Die Online Daten von GFS Stationen werden durch die entsprechende unternehmensspezifische Anwendung (Softwareprogramme) aufgearbeitet und in verschiedenen Formen dargestellt: Tabellarisch und graphisch Kurven, sowohl für aktuelle wie historische Daten.

- Alarmmodule ermöglichen individuelle Alarmierungen
- Durch die Einbindung von Meteo-Prognosedaten, kann die Alarmierung 3h bis 24h im Voraus erfolgen
- Die GFS Systeme benötigen unterschiedliche Sensordaten, damit die Unternehmer spezifischen Algorithmen funktionieren
- Mit Thermal mappings werden ganze Regionen erfasst und ermöglichen ebenfalls einfache Prognosedaten für ganze Regionen

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit der Vereinheitlichung der Wetter-Produkte, können die Daten für die Fahrbahn vereinfacht und individuell auf die lokalen WD-Probleme abgestimmt werden
- 2.) Gebietseinheiten können über Eigeninvestitionen die Betriebsabläufe mit Betriebsmittel (Softwareprogramme) optimieren, z.B. für die Rapportierung
- 3.) Der Aufbau und die Ausrüstung von GE GFS-Systemen kann sich nach der GE Organisation richten um einen optimalen Nutzen zu erzielen. Das ASTRA kann den Ausrüstungsgrad von diesen Stationen beschränken.

Abb. 5.2 Fahrbahn

Output	Hilfsmittel	Details
	Mündliche Alarmierung	bei Ereignis
bestehend	Aktueller Fahrbahnzustand	Niederschlag, Temperatur, Zustand trocken / nass
bestehend	Automatische Alarmierung (SMS, Pager usw)	Warnungen, Alarmer
teilweise best.	Kurzfristfahrbahnprognosen für Standorte	Wetterprognosen laufend / 2x täglich
teilweise best.	Kurzfristfahrbahnprognosen für Regionen	Thermalmapping Auswertung laufend
neu	INA mit Übersicht vom Fahrbahnzustand	Online

5.3 Verkehr

Input

- ASTRA Verkehrsdatenerfassung (Online Verkehrszähler)
- Videoanlagen der Nationalstrasse
- Meldungen von Verkehrsteilnehmer
- Baustellenmeldungen TESI

Tätigkeit

Die VMZ-CH macht eine Lagebeurteilung der Verkehrssituation mit allen ihr zur Verfügung stehenden Mittel und Informationen der GE sowie der Polizei. Mit Hilfe der VMP (VerkehrsManagementPläne) werden die nötigen VM-Massnahmen ausgelöst: Via-Suisse Meldungen, Signalisation von Schwerverkehrsumleitungen usw.

Die benötigten Videobilder der Nationalstrassen stehen der VMZ-CH, dem Winterdienst (GE) und der Polizei (ELZ) zur Verfügung.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit der Inbetriebnahme der Fachapplikation INA in der VMZ-CH, können die Daten der VMZ-CH allen Rollenträger im Prozess Winterdienst (GE, Polizei usw) einfach zur Verfügung gestellt werden.
- 2.) Mit einer verbesserten Kommunikation GE - Polizei - VMZ-CH können Störungen auf der NS durch die Wintereinflüsse minimiert werden

Abb. 5.3 Verkehr

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Baustellenübersichtskarte	TESI --> INA
bestehend	Info zu Schwerverkehrsmanagement	Bei Ereignissen
neu	INA mit Videoanlagen NS mit Kameras	Online Bilder
neu	INA mit Verkehrslageübersicht	einfache graphische Darstellung

[INA Strassenzustandsübersicht siehe Kap. 5.2 Fahrbahn]

5.4 Standards

Input

- NSG (Nationalstrassengesetz) [1], NSV (Nationalstrassenverordnung) [2]
- MinVG (Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und der NS-Abgabe)
- ChemRRV (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung)
- SVG (Strassenverkehrsgesetz)
- ASTRA Richtlinien, Fachhandbuch Betrieb und Rechnungswesen
- SNV SN 640'750 bis SN 640'781 zum Thema Winterdienst
- Fachliteratur zum Thema Winterdienst

Tätigkeit

Die Gesetze, die Verordnungen, die ASTRA Richtlinien und die SNV-Normen beinhalten alle nötigen Informationen zur Gewährleistung des Winterdienstes.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Die vorhandenen Mittel für die Entscheidungsfindung werden teilweise neu aufbereitet, damit diese in den Prozessen effizienter eingesetzt werden können. Dabei steht der Prozess Lagebeurteilung im Mittelpunkt
- 2.) Mit der neuen Lagebeurteilung wird der Einsatzleiter geführt und er kommt zu einem nachvollziehbaren Resultat
- 3.) Standardisierte Abläufe im Winterdienst mit definierten Schnittstellen (Input/Output) ermöglichen einen schweizweit vergleichbaren und "einheitlichen" Winterdienst
- 4.) Mit der Standardisierung von Schnittstellen zwischen den einzelnen Winterdienstbereichen, können diese unabhängig voneinander weiterentwickelt werden

Abb. 5.4 Standards

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Indikatoren zur Prüfung der Leistung	ASTRA Reporting
bestehend	Einsatzpläne	Räum-, Streupläne
teilweise best.	Tabelle zu "Entstehung Winterglätte und Strassenwettersonenarien"	MB 26010-01060 Lagebeurteilung
teilweise best.	Tabelle mit Empfehlung der Streumenge gr/m ² oder ml/m ²	MB 26010-01060 Lagebeurteilung
neu	Tabelle zur Griffigkeit mit Empfehlungen	Dokumentation 86213
neu	Tabelle zu Strassenwettersonenarien	MB 26010-01020 Wetter

6 Entscheidungsfindung

6.1 Lagebeurteilung

Input

- Output aus den Teilbereichen Wetter, Fahrbahn, Verkehr, Standards und Ressourcen

Tätigkeit

Der Teilbereich Lagebeurteilung ist der Kern im Winterdienst und ist im folgenden Kapitel im Detail beschrieben.

Die vorhanden Mittel werden so aufgearbeitet, dass der Einsatzleiter durch die Lagebeurteilung geführt wird und das Resultat vom Werkhof unabhängig wird. Die Resultate der Lagebeurteilung können verglichen werden.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Die gewonnene Transparenz in der Lagebeurteilung ermöglichen die Stärken und die Schwächen der Winterdienstseinsätze einfacher zu identifizieren
- 2.) Die Lagebeurteilungen können schweizweit einheitlich geschult werden
- 3.) Der Einsatzleiter steuert die WD-Einsätze über die Lagebeurteilung
- 4.) Die Einsatzleiter sind mit den notwendigen Mittel ausgerüstet, damit sie ihre Führungsaufgabe wahrnehmen können

Abb. 6.1 Lagebeurteilung

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Auslösung von Winterdienstseinsätzen	Bekämpfung der Winterglätte, Schneeräumung
bestehend	Anpassung der Einsatzrouten bei speziellen Wettersituationen	
bestehend	Koordination der VM-Massnahmen	Polizei, VMZ-CH
bestehend	Information für die Verkehrsteilnehmer	
neu	Schulung von Einsatzleiter	

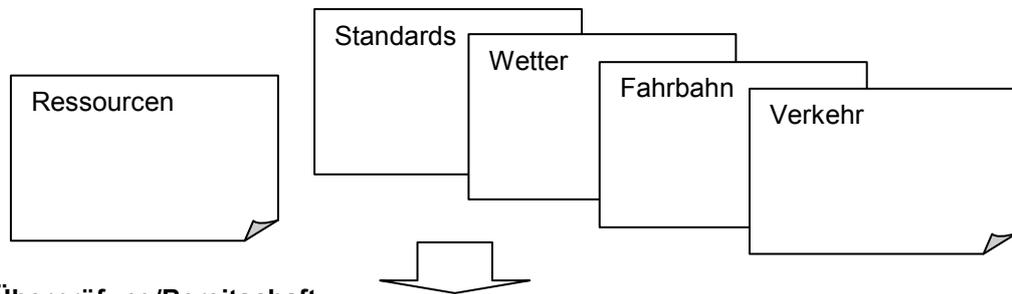
6.2 Detailbeschreibung zu der Lagebeurteilung

Die Lagebeurteilung besteht aus 3 Phasen: Vorbereitung, Überprüfung/Bereitschaft und Einsatz erteilen. Diese Phasen gehen ineinander über, können aber klar voneinander getrennt werden. Während dem ein Einsatz läuft, kann bereits die Vorbereitung für den nächsten Einsatz geplant werden. Ein Einsatz wird dann abgeschlossen, wenn sich die Wetter oder Fahrbahnsituation ändert und eine neue Lagebeurteilung nötig wird, z.B. angekündigter Schneefall oder Alarme der GFS-Stationen.

Vorbereitung

Anhand der Wetterinformationen, der Fahrbahnzustände und der Winterdiensteseinsatzpläne wird der Bereitschaftsgrad B1-B4 bestimmt. Die Angaben über die Verkehrszahlen sind dabei mit zu berücksichtigen.

(Siehe Merkblatt 26010-01060 Lagebeurteilung Kap. 2 Entscheidungsdiagramm WD-Vorbereitung [7])



Überprüfung/Bereitschaft

Bei der Überprüfung / Bereitschaft kann das Niveau zwischen B1 bis B4 gewechselt werden, falls eine neue Lagebeurteilung nötig wird, z.B. bei einer Wetterwarnung oder Alarmen der GFS-Stationen.

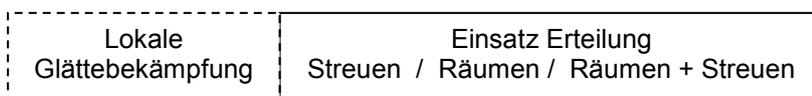
B1	B2	B3	B4
Keine Aktivität	Betriebsbereitschaft	Einsatzbereitschaft Bekämpfung der Winterglätte	Einsatzbereitschaft Schneeräumung
	Material erstellen	Minimale Ausrüstung	Vollausrüstung

Kontrollfahrten			
Pikettdienst (Personal)			
	Gerätebereitschaft		



Einsatz erteilen

Der Einsatz für die Bekämpfung der Winterglätte (Streuen) oder die Schneeräumung (Räumen) wird immer nur aus B3 oder B4 erteilt. Bei Kontrollfahrten können auch lokale Glättebekämpfungen ausgeführt werden.



(Siehe Merkblatt 26010-01060 Lagebeurteilung Kap. 3 Empfehlung der Streumenge [7])

6.2.1 Vorbereitung

Jeder Einsatzleiter (EL-WD) hat andere Grundlagen um die Lagebeurteilung durchzuführen. Mit dem Entscheidungsdiagramm WD-Vorbereitung wird der EL-WD durch die Lagebeurteilung geführt. Die notwendigen Entscheidungen sind standardisiert, so dass das Resultat bei den gleichen Voraussetzungen für alle das gleiche ist. Die getroffenen Massnahmen können so verglichen und vor allem schweizweit einheitlich geschult werden.

Die Angaben aus der Verkehrslageübersicht haben vorallem einen Einfluss auf den Zeitpunkt des WD-Einsatzes.

Das Resultat der Vorbereitung ist die Entscheidung für B1, B2, B3 oder B4.

6.2.2 Überprüfung / Bereitschaft

B1 - Keine Aktivität

Der Pikettdienst und die Kontrollfahrten sind während dem ganzen Winter 24h lang sicherzustellen.

B2 - Betriebsbereitschaft (Gerätebereitschaft)

In der Betriebsbereitschaft werden die Geräte für die Einsätze im B3 und B4 bereitgestellt, wobei der Einsatzzeitpunkt bei > 6 h liegt.

B3 - Einsatzbereitschaft Bekämpfung der Winterglätte

Je nach Winterdienstkonzept der Gebietseinheit, werden für die Streueinsätze keine externen Ressourcen benötigt.

B4 - Einsatzbereitschaft Schneeräumung

Die WD-Einsätze können bei starken Schneefällen nur mit externen Ressourcen sichergestellt werden. Die Vorgaben aus den Standards mit dem geforderten Erfüllungsgrad sind einzuhalten.

6.2.3 Einsatz Erteilung

Präventiver Einsatz / Vorsalzen

Auf der Nationalstrasse werden zurzeit Versuche gemacht dem "Vorsalzen" (Präventiver Einsatz) mit der Flüssigstreuung eine höhere Bedeutung zuzuordnen. Die Resultate werden später die die Richtlinien und Normen einfließen.

Streuen (Bekämpfung der Winterglätte / Glättebekämpfung)

Bei der Glättebekämpfung kann anhand des Merkblattes 26010-01060 Lagebeurteilung Kap. 3 Empfehlung der Streumenge [7], die Streumenge bestimmt werden. Die Tabelle enthält ebenfalls Angaben zu einer Flüssigstreuung.

Pflügen / Pflügen + Streuen (Schneeräumung)

Bei der Schneeräumung gilt der Grundsatz, dass ab 3-5 cm Schneehöhe mechanisch geräumt wird (SN 640'76'1b) [5]. In den meisten Fällen wird gleichzeitig ein Streuung gemacht um den Schnee Pflugfähig zu halten (Siehe Merkblatt 26010-01060 Lagebeurteilung Kap. 3 Empfehlung der Streumenge [7]).

Verkehr

Die Angaben aus der Verkehrslageübersicht sind zu berücksichtigen. Bei Bedarf sind die nötigen lokalen VM-Massnahmen anzuordnen.

6.3 Ressourcen

Input

- Fahrzeuge, Geräte, Salz, Sole, Infrastruktur, Personal

Tätigkeit

Die GE sind verantwortlich, dass für die verschiedenen Bereitschaftsstufen B1 bis B4, die notwendigen und geeigneten Fahrzeuge und Geräte für die WD-Einsätze zur Verfügung stehen.

Die GE erarbeiten eigene Einsatzpläne und Winterdienstkonzepte, damit die ASTRA Vorgaben eingehalten werden können.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Die Ausrüstung der Fahrzeuge mit Thermokamera, Navigationssystemen und mobiler Datenerfassung mit Übertragung von Angaben zu Standort und Streuparameter ist erst im Aufbau, soll aber in Zukunft Stand der Technik sein
- 2.) Durch die Vereinheitlichung der Winterdienstabläufe, können die eingesetzten Ressourcen in Zukunft besser verglichen werden. In Arbeitsgruppen können anschließend Empfehlungen zum effizienten Einsatz von Ressourcen erarbeitet werden
- 3.) Die Schulung des Personals wird durch die Vereinheitlichung der Winterdienstabläufe vereinfacht und verbessert
- 4.) Mit der Trennung der Beschaffung der GFS-Stationen durch die NS und der Softwareanwendungen für die Einsatzplanung durch die GE, können die GE ihre Hilfsmittel besser auf ihre Bedürfnisse abstimmen

Abb. 6.2 Ressourcen

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Fahrzeuge- und Gerätepark	Infrastruktur
bestehend	Einsatzpläne der GE	jährlich
bestehend	Organisation Pikettdienst	jährlich
teilweise neu	Winterdienstkonzept GE	jährlich
teilweise neu	Einheitliche Schulungen	jährlich

6.4 Zuständigkeiten bei der Infrastruktur

Die Strassenwetterstationen sind Bestandteil der Infrastruktur der Nationalstrasse. Nicht aber die Software-Programme, welche für die Überwachung, die Einsatzauslösung und oder die Rapportierung verwendet werden. Ca. 150 Strassenwetterstationen werden der Meteoschweiz im 10 Min. Takt übermittelt, diese werden als Meteostationen bezeichnet, wobei wiederum davon ca. 60 Meteo-Referenzstationen sind. Alle anderen Strassenwetterstationen werden als GFS-Stationen bezeichnet und sind auf die Aufgaben, respektive das Winterdienstkonzept der Gebietseinheit, ausgelegt.

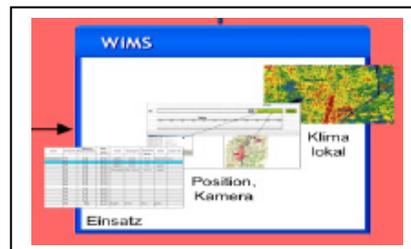
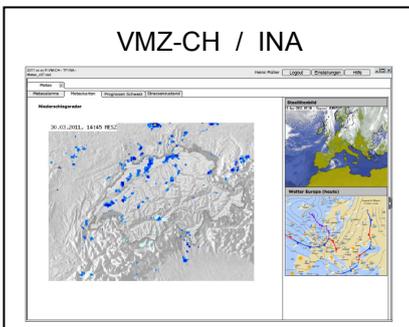
Infrastruktur
Nationalstrasse

- UeLS (Leitsystem NS)
- VMZ-CH mit INA
- Strassenwetterstationen
- Kamera und Verkehrszähler
- Salzsilo, inklusive Füllstandsmessung



Infrastruktur
Gebietseinheit

- BLZ (Betriebsleitzentrale)
- Fahrzeuge
- GPS Einsatz Erfassung
- GFS-Systeme zur Einsatzauslösung
- Enteisungsprodukte (Salz usw)



Infrastruktur
Meteoschweiz

- Wetterstationen der Meteoschweiz
- DWH für Metoedaten



Infrastruktur
Kantonspolizei

- Einsatzleitzentrale ELZ

Abb. 6.3 Zuständigkeiten bei der Infrastruktur.

7 Umsetzung

7.1 Ausführung

Input

- Output aus den Teilbereichen Lagebeurteilung und Ressourcen

Tätigkeit

Basierend auf dem Resultat der Lagebeurteilung "Bekämpfung der Winterglätte" oder "Schneeräumung" führen die Fahrzeugführer die WD-Einsätze durch. Dazu gehören Informationen mit Vorgabe der Einsatzroute, des Fahrzeuges und Geräte, des Zeitablaufes und der Art und Intensität der Schneeräumung und/oder der Glättebekämpfung.

Die Durchführung der WD-Einsätze wird vom Einsatzleiter der GE gesteuert und überwacht. Er ist auch zuständig für die Koordination mit der Polizei, den kantonalen Behörden und den Nachbar-GE.

Bei sehr hohen Schneedecken oder Randwällen kommt das Schleudern oder Fräsen zum Einsatz.

Bei ungünstigen Quergefällen können, im Nachgang zur Schneeräumung, die Schneeresten entfernt werden, um ein Abtauen während des Tages mit nächtlichem Gefrieren zu verhindern

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit der klaren Trennung von Lagebeurteilung und Ausführung, können einfache Abläufe und die entsprechenden Verantwortlichkeiten definiert werden
- 2.) Mit Hilfe von automatischen Datenerfassungssystemen, wird das Rapportieren vereinfacht und die Vorgaben können mit dem effektiv Ausgeführten verglichen werden
- 3.) Der Fahrzeugführer erhält einfache und klare Einsatzvorgaben, die er umsetzt und rapportiert, damit unter anderem die Lagebeurteilung durch den Einsatzleiter laufend angepasst werden kann. In speziellen Situationen entscheidet der Fahrzeugführer selbständig
- 4.) Mit der Schulung der Fahrzeugführer kann die Qualität der Ausführung vereinheitlicht werden

Abb. 7.1 Ausführung

Output:	Hilfsmittel	Details
teilweise neu	Rapportieren der Einsatzdaten, wie Anzahl Einsätze und Streumiteleinsatz	ASTRA-Reporting
teilweise neu	Feedback an die Lagebeurteilung der ausgeführten Einsätze und der visuellen Beobachtungen	evt. Auslösen von VM-Massnahmen
Neu	Rapportierte Daten für die Überwachung, respektive für die Qualitätskontrolle	Kontrollen FaSKoB
teilweise neu	Einheitliche Schulung von Fahrzeugführer	

7.2 VM-Massnahmen

Input

- Output aus den Teilbereichen Wetter, Fahrbahn, Verkehr, Lagebeurteilung oder Ausführung

Tätigkeit

Im Normalfall erfolgt der Winterdienstesatz unter Verkehr. Je nach Situation sind die folgenden Verkehrsregimes zulässig:

- Umleitungsempfehlung für den Schwerverkehr oder von allen Verkehrsteilnehmer
- Rückhaltung des Schwerverkehrs oder des gesamten Verkehrs bei starkem Schneefall oder bei Schneeräumung von Gebirgsstrecken
- Schneekettenobligatorium
- Sperrung der Verkehrsachse bei unzureichender Sicherheit der Anlage (Lawinenniedergang auf Strasse, Strukturschäden)
- Sperrung der Verkehrsachse bei unzumutbarer Gefährdung (Lawinengefahr, Steinschlaggefahr usw)

Die Zuständigkeiten sind in Kapitel 4 beschrieben. Der Betreiber, d.h. die Gebietseinheit, garantiert die betriebliche Sicherheit der Nationalstrasse. Der Winterdienstesatzleiter muss während der Lagebeurteilung und der Ausführung der Einsätze die nötigen lokalen VM-Massnahmen anordnen. Das Verkehrsmanagement wird dabei durch die VMZ-CH sichergestellt.

Die VM-Massnahmen für den Winterdienst sind vorgängig mit der Polizei abzusprechen und falls nötig in einer gemeinsamen Vereinbarung zu regeln.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit der Umsetzung der Zuständigkeiten gemäss Kap. 4, werden die Verantwortlichkeiten klar festgelegt, mit dem Ziel die Verfügbarkeit der Nationalstrasse zu erhöhen

Abb. 7.2 VM-Massnahmen

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Verkehrsmeldungen durch die VMZ-CH	
bestehend	Auslösen von VMP durch die VMZ-CH	
teilweise best.	Anordnen von lokalen VM-Massnahmen durch die GE	
teilweise best.	Vereinbarungen GE - Polizei bezüglich Winterdienst	

7.3 Information

Input

- Output aus allen Bereichen

Tätigkeit

Grundlage für die Information nach aussen ist das Kommunikationskonzept vom ASTRA.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) In Zukunft werden immer wie mehr Daten über den Zustand der Nationalstrasse auf der ASTRA Homepage vorhanden sein, wie z.B. die Verkehrslageübersicht und der Fahrbahnzustand
- 2.) Die Verkehrsteilnehmer kennen die Arbeiten im Winterdienst und bringen das nötige Verständnis für die nicht vermeidbaren Verkehrsbehinderungen auf
- 3.) Die Verkehrsteilnehmer, im Speziellen der Schwerverkehr, werden besser über den aktuellen Zustand der Nationalstrasse informiert

Abb. 7.3 Information

Output:	Hilfsmittel	Details
neu	ASTRA Fachapplikation INA mit Verkehrslageübersicht, Meteoteil und Fahrbahnzustand (Temperatur und Niederschläge)	

8 Controlling

8.1 Überwachung

Input

- Output aus allen Bereichen

Tätigkeit

Das FHB Betrieb enthält die Indikatoren, welche durch die Gebietseinheit in Selbstkontrolle rapportiert werden. Anhand der standardisierten Lagebeurteilung kann die Überwachung sowohl für das ASTRA, wie auch für die Gebietseinheit, verbessert werden.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit den standardisierten Winterdienstabläufen kann eine Vereinheitlichung der Selbstkontrolle durch die GE erarbeitet werden
- 2.) Einführung eines Winterdienst-Audits mit dem Ziel die interne Selbstkontrolle mit einer externen Aussage zu vergleichen
- 3.) Anpassung der ASTRA Indikatoren an die Winterdienstprozesse
- 4.) Erkennen von Stärken und Schwächen im GE-Winterdienstkonzept und deren Prozesse

Abb. 8.1 Überwachung

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Indikatorentabelle zum TP-Winterdienst	Reporting ASTRA (anzupassen auf Prozesse)
bestehend	Analyse der gemeldeten Glätteunfälle	Reporting ASTRA
neu	Vergleich der ausgeführten Winterdienstseinsätze mit der Lagebeurteilung, respektive mit den Strassenwetterszenarien	Reporting ASTRA
neu	Winterdienst-Audit durch ASTRA	Noch zu definieren
neu	Arbeitsgruppe Winterdienst der Nationalstrasse	ASTRA und Gebietseinheiten

8.2 Reporting

Input

- Output aus allen Bereichen

Tätigkeit

Das FHB Betrieb enthält die Tätigkeiten, welche durch die Gebietseinheit offeriert wurden und welche rapportiert werden müssen. In der ASTRA Richtlinie 16210 Teilprodukt Winterdienst [4] werden die Indikatoren festgelegt, welche durch die Gebietseinheit in einer Selbstkontrolle beurteilt werden müssen.

Die Fahrzeugführer (interne und externe) rapportieren jeden Einsatz gemäss den Vorgaben der GE.

Effizienzsteigerung / Verbesserung

- 1.) Mit Hilfe von automatischen Datenerfassungssystemen, wird das Rapportieren vereinfacht. Die Investition muss durch die GE getragen und soll langfristig umgesetzt werden
- 2.) Die Tätigkeiten und Indikatoren werden falls nötig anhand der Winterdienstprozesse angepasst, um die Effizienzsteigerung auch bei der Rapportierung zu nutzen
- 3.) Ein WD-Einsatz wird wie folgt dokumentiert: Datum/Zeit, Strassenwetterszenarium oder Auslösung, Tour, Anzahl Fahrzeuge und Materialeinsatz. In einem technischen Merkblatt werden die Vorgaben definiert

Abb. 8.2 Reporting

Output:	Hilfsmittel	Details
bestehend	Ausmass der Tätigkeiten pro Betriebsstrecke	wird durch die Rapportierung der WD-Einsätze ersetzt
bestehend	Ausmass des Salzverbrauchs	
bestehend	Rapporte der Fahrzeugführer	
neu	Rapportieren der WD-Einsätze	Reporting ASTRA

Glossar

Begriff	Bedeutung
GE	Gebietseinheit
GFS	Glatteisfrühwarnsystem
MeteoSchweiz	Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie
NS	Nationalstrasse
NSG	Nationalstrassengesetz
NSV	Nationalstrassenverordnung
SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung
SVG	Strassenverkehrsgesetz
VM-Massnahmen	Verkehrsmanagement Massnahmen
VM	Verkehrsmanagement
VMZ-CH	Verkehrsmanagementzentrale der Schweiz

Literaturverzeichnis

Bundesgesetze

- [1] Schweizerische Eidgenossenschaft (2008), „**Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG) vom 1. Januar 2008**“, SR 725.11, www.admin.ch.

Verordnungen

- [2] Schweizerische Eidgenossenschaft (2007), „**Nationalstrassenverordnung (NSV) vom 7. November 2007**“, SR 725.111, www.admin.ch.

Weisungen und Richtlinie des ASTRA

- [3] Bundesamt für Strassen ASTRA (2009), „**Daten für das Verkehrsmanagement Schweiz**“, Weisungen ASTRA 75001, V 1.00, www.astra.admin.ch.
- [4] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Betrieb NS - Teilprodukt Winterdienst**“, Richtlinie ASTRA 16210, V2.99, www.astra.admin.ch.

Normen

- [5] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2010), „**Winterdienst; Schneeräumung**“, SN 640 761.
- [6] Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS (2001), „**Winterdienst; Bekämpfung der Winterglätte mit Streumittel**“, SN 640772.

Fachhandbuch des ASTRA

- [7] Bundesamt für Strassen ASTRA (2007), „**Fachhandbuch Betrieb (Betrieblicher Unterhalt der Nationalstrassen)**“, Fachhandbuch ASTRA 26010, www.astra.admin.ch.

Dokumentation

- [8] Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) (2010), „**Leistungsauftrag 2012 - 2013**“, Version 0.19, 09.12.2010, Informelle Konsultation mit betroffenen Ämter.
- [9] Bundesamt für Strassen ASTRA (2011), „**Glossar d/ffi - Betrieb**“, Dokumentation ASTRA 86990, V1.20, www.astra.admin.ch.
- [10] Cost 344 (2002) „**Improvements to snow and ice control on European Roads and bridges**“, www.brrc.be.
- [11] Cost 353 (2008) „**Winter Service Strategies for Increased European Road Safety**“, www.cost.eu.
- [12] Bundesamt für Strassen ASTRA (2007), „**Strategie Winterdienst**“, Ulrich Schlup, 21.06.2007.
- [13] Bundesamt für Strassen ASTRA (2010), „**AIPCR 2010, Service hivernal durable sur les routes nationales Suisse**“, Jürg Röthlisberger, 08.-11.02.2010.

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2014	1.00	20.03.2014	Publikation Ausgabe 2014.

