

Leitfaden für die Dimensionierung von Tausalzlagern
Leitfaden TAUSALA

**Bundesministerium für Verkehr
und digitale Infrastruktur**

veröffentlicht auf BASt-Homepage

August 2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	1
2.	Grundsätze und Definitionen	2
2.1	Grundsätze	2
2.2	Definitionen	4
3.	Anwendung	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Grenzen des Verfahrens	6
3.3	Verfahrensbeschreibung	6
3.3.1	Ermittlung der Bemessungswerte	6
3.3.2	Kapazität des bestehenden Meistereilagers $L_{M,vorh}$	7
3.3.3	Ermittlung der allgemeinen Netzdaten	7
3.3.4	Besonderheiten der Netzbetreuung	8
3.3.5	Zusätzliche Flächen	9
3.3.6	Einsatz von FS 100	10
3.3.7	Berechnung der erforderlichen Tausalzlagernkapazität	10
4.	Formblätter und Arbeitsschritte	15
	Technische Regelwerke	21
	Anhang 1: Praxisbeispiele	22

1. Einführung

Dieser Leitfaden gibt Empfehlungen zur Dimensionierung von Taustofflagern für die Betreuung der Straßen. Er beruht auf wissenschaftlichen Ergebnisse, die für die Anwendung auf überörtlichen Straßen erarbeitet worden. In angepasster Form ist er auch für die Anwendung im kommunalen Bereich geeignet.

Mit ihm lässt sich eine erforderliche Tausalzlagerkapazität ermitteln, die für eine ausreichende Streustoffversorgung auch bei lang anhaltenden winterlichen Witterungsperioden notwendig ist. Der Leitfaden soll die Planung einer bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Bevorratung der Streustoffe unterstützen.

Grundlage ist ein Bemessungsmodell, mit dem eine bundesweit einheitliche Versorgungssicherheit erreicht werden kann. Diese Versorgungssicherheit entspricht einem maximal auftretenden Streustoffbedarf, der auf Grundlage langjähriger, historischer Klimadaten ermittelt wurde. Bei der Ermittlung des Streustoffbedarfs wurde der Einsatz von Natriumchlorid (NaCl) als Tausalz entsprechend dem geltenden technischen Regelwerk für den Winterdienst zugrunde gelegt.

Mit diesem Leitfaden lässt sich die erforderliche Streustofflagerkapazität einzelner Meistereistandorte für unterschiedliche Lager- und Logistikkonzepte berechnen. Vorhandene Lagerkapazitäten werden hierbei berücksichtigt. Die ermittelte Tausalzlagerkapazität berücksichtigt sowohl den Trockenstoffbedarf als auch den für die Herstellung von Sole notwendigen Salzbedarf.

Die Anwendung des Leitfadens ermöglicht den Nachweis erforderlicher Tausalzlagerkapazitäten bei Neu- und Ersatzbaumaßnahmen für Tausalzlager auf Meistereigehöften und Winterdienststützpunkten sowie in zentralen Lagern. Für die Dimensionierung meistereiübergreifender Lagerkapazitäten kann sie sinngemäß angewendet werden.

2. Grundsätze und Definitionen

2.1 Grundsätze

In der Bundesrepublik Deutschland herrschen unterschiedliche topografische und klimatische Bedingungen, die einen erheblichen Einfluss auf den erforderlichen Streustoffbedarf haben.

Neben diesen verschiedenen topografischen und klimatischen Bedingungen in der Bundesrepublik ist auch die Berücksichtigung verschiedener Lager- und Logistikkonzepte (LLK) zur Bestimmung der erforderlichen Tausalzlagerkapazität maßgeblich. Derzeit kommen im Wesentlichen drei verschiedene LLK zur Anwendung, die sich in Art und Umfang der Nachlieferung von Streustoffen während der Winterperiode durch die Lieferanten unterscheiden.

LLK 1:

Streustoffe werden ausschließlich dezentral auf den Meistereien gelagert. Die Tausalzlager auf den Meistereien sind vor dem Winter durch die Lieferanten zu füllen. Die Nachlieferung erfolgt während des Winters durch den Lieferanten, Lieferzeit und Liefermengen sind entsprechend der im Folgenden aufgeführten Eingangsparameter vertraglich sicherzustellen.

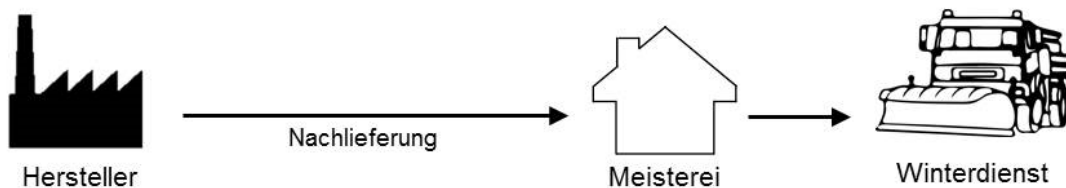


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Lieferströme bei Anwendung des Lager- und Logistikkonzeptes 1

LLK 2:

Streustoffe werden dezentral auf den Meistereien sowie in Pufferlagern gelagert. Die Nachlieferung für die Meistereilager erfolgt während des Winters i.d.R. durch den Lieferanten, dabei sind Lieferzeit und Liefermengen entsprechend der im Folgenden aufgeführten Eingangsparameter vertraglich sicherzustellen. Bei extremen Witterungsverhältnissen werden die Vorräte aus zentralen Pufferlagern genutzt und an die Meistereien geliefert. Meistereie- und Pufferlager sind vor dem Winter durch die Lieferanten zu füllen.

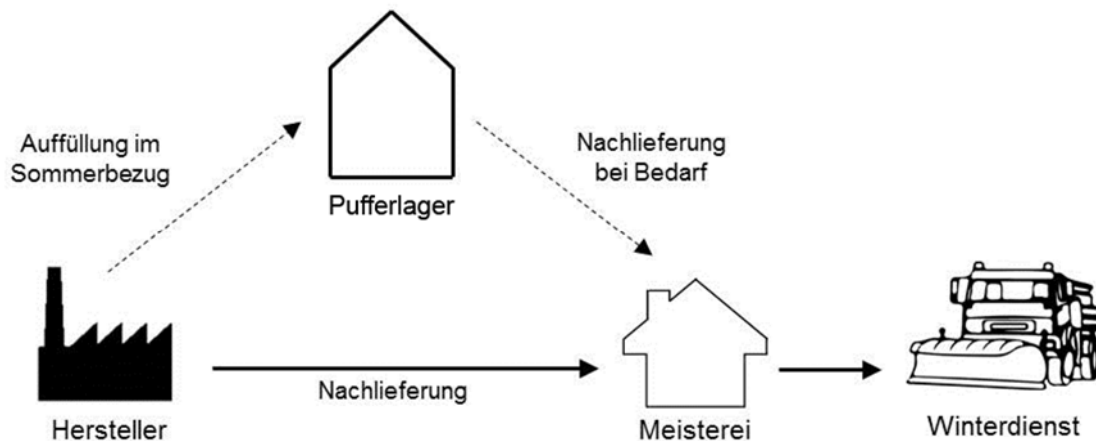


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Lieferströme bei Anwendung des Lager- und Logistikkonzeptes 2

LLK 3:

Streustoffe werden dezentral auf den Meistereien sowie in Zentrallagern gelagert. Die Nachlieferung erfolgt während des Winters ausschließlich aus Zentrallagern, es erfolgt keine Nachlieferung durch den Lieferanten. Die Auffüllung der Meisterei- und der Zentrallager durch den Lieferanten erfolgt vor dem Winter.

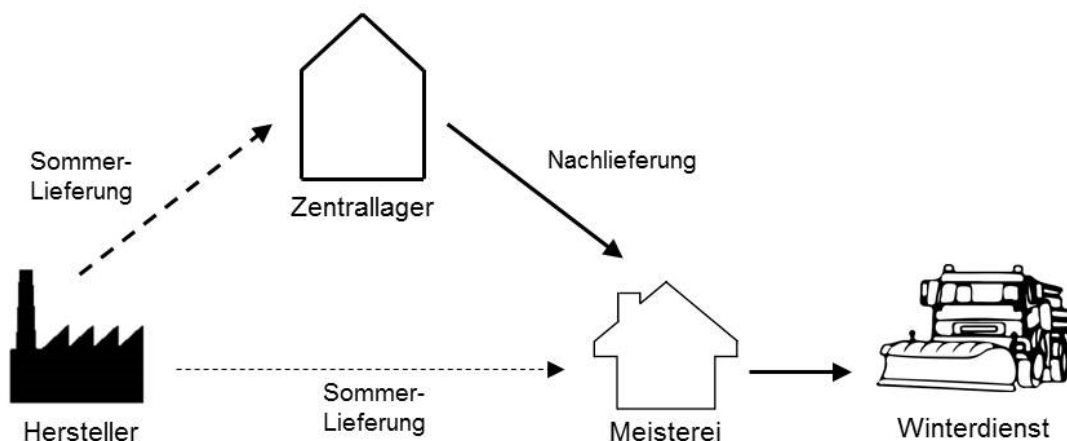


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Lieferströme bei Anwendung des Lager- und Logistikkonzeptes 3

Für die Nachlieferung durch die Lieferanten während des Winters in den LLK 1 und 2 wurden folgende **Eingangsparameter** berücksichtigt:

- **Bestellauslösung:** Füllgrad des Lagers, bei dem eine Nachbestellung ausgelöst wird; Ansatz: 80 %, d. h. bei einem Füllgrad von 80 % wird eine Nachbestellung ausgelöst.
- **Lieferzeit:** Zeitraum zwischen Bestellauslösung und Lieferung; Ansatz: 3 Tage, d. h. am 4. Tag werden die Streustoffe geliefert
- **Kalkulatorische Liefermenge:** Spezifische Liefermenge im landesweiten Durchschnitt; Ansatz: 15 g/m² pro Tag

- **Landesweites Salzmanagement:** Im Falle eines extremen, langandauernden Winterereignisses wird vorausgesetzt, dass ein landesweites Salzmanagement Anwendung findet, welches ggf. auftretende Versorgungsengpässe durch Umverteilung der Nachlieferungsmengen ausgleichen kann. Eine Umverteilung der in den Meistereien gelagerten Streustoffe ist jedoch nicht vorgesehen.

Zur Sicherstellung der maximalen Versorgungssicherheit ist in den LLK 1 und 2 ein 30-tägiges, extremes Winterereignis maßgebend. Die erforderliche Tausalzlagerkapazität ist bei beiden LLK identisch. Während sie bei LLK 1 vollständig auf Meistereistandorten vorgehalten wird, erfolgt beim LLK 2 eine Aufteilung auf Meistereii- und Pufferlager. Hierfür wird zugrunde gelegt, dass das Meistereilager im Mittel alle fünf Jahre nicht ausreicht und Nachlieferungen aus dem Pufferlager notwendig sind. Da im LLK 3 keine Nachlieferungen durch Lieferanten vorgesehen sind, ist hier die gesamte Winterperiode von 180 Tagen für die Bemessung der Meistereii- und Zentrallager maßgebend. Für die Aufteilung auf Meistereii- und Zentrallager wird die am Meistereistandort bestehende Tausalzlagerkapazität bzw. eine entsprechend gewählte Tausalzlagerkapazität zugrunde gelegt. Die zusätzlich erforderliche Tausalzlagerkapazität ist im Zentrallager vorzuhalten.

2.2 Definitionen

$L_{M,vorh}$	[t]	vorhandene Tausalzlagerkapazität einer Meisterei sowie deren Nachlade- und Winterdienststützpunkte
$L_{erf,i,j}$	[t]	erforderliche Tausalzlagerkapazität für den jeweiligen Bemessungswert
$L_{X,erf}$	[t]	erforderliche Tausalzlagerkapazität eines Lagers oder dessen Anteil an einem Großlager
$L_{M,erf}$	[t]	erforderliche Tausalzlagerkapazität einer Meisterei sowie deren Nachlade- und Winterdienststützpunkte
$L_{P,erf}$	[t]	Meistereiateil der erforderlichen Tausalzlagerkapazität eines Pufferlagers
$L_{Z,erf}$	[t]	Meistereiateil der erforderlichen Tausalzlagerkapazität eines Zentrallagers
ΔL_X	[t]	zusätzlich erforderliche Tausalzlagerkapazität, d. h. die erforderliche Erweiterung des bestehenden Lagers oder dessen Anteil an einem Großlager
ΔL_M	[t]	zusätzlich erforderliche Tausalzlagerkapazität der Meisterei
ΔL_P	[t]	Meistereiateil der zusätzlich erforderlichen Tausalzlagerkapazität eines Pufferlagers
ΔL_Z	[t]	Meistereiateil der zusätzlich erforderlichen Tausalzlagerkapazität eines Zentrallagers
LLK		Lager- und Logistikkonzept, s. Abschnitt 2.1
$qB_{i,j}$	[g/m ²]	Bemessungswert für den Streustoffbedarf = Bedarf an Streustoffen der bei den zugrunde liegenden Klimadaten pro m ² Streufläche anfällt. Vollständige Bedarfsdeckung für ein Winterereignis der Dauer von <i>i</i> Tagen. Die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Wertes liegt bei <i>j</i> pro Jahr.

$qB_{30;0,2}$	$[g/m^2]$	Bemessungswert für den Streustoffbedarf mit vollständiger Bedarfsdeckung für ein Winterereignis der Dauer von 30 Tagen. Die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Wertes liegt bei 0,2 pro Jahr, d. h. im Mittel wird der Bedarf alle fünf Jahre überschritten.
$qB_{180;max}$	$[g/m^2]$	Bemessungswert für den Streustoffbedarf mit vollständiger Bedarfsdeckung für ein Winterereignis der Dauer von 180 Tagen (gesamte Winterperiode), bei maximaler Versorgungssicherheit . D.h. in der Vergangenheit wurde der Bedarf nie überschritten.
$qL_{i,j}$	$[g/m^2]$	Bemessungswert für die Tausalzlagerkapazität; basiert auf einem Streustoffbedarf mit einer vollständigen Bedarfsdeckung für ein Winterereignis von i Tagen und einer Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Wertes von j pro Jahr. Die Tausalzlagerkapazität wird wesentlich durch die Nachlieferungen (Lagerzugang) beeinflusst, weshalb der Wert ggf. größer als der Streustoffbedarf (Lagerabgang) ist. Durch Berücksichtigung der Nachlieferungen ist eine vollständige Entleerung der Lager auch über den i -tägigen Betrachtungszeitraum hinaus ausgeschlossen.
$qL_{30;max}$	$[g/m^2]$	Bemessungswert für die Tausalzlagerkapazität, basierend auf einem Streustoffbedarf, mit vollständiger Bedarfsdeckung für ein Winterereignis der Dauer von 30 Tagen, bei maximaler Versorgungssicherheit .
SF_i	$[m^2]$	Streuläche des betreuten Netzes oder einzelner Streckenabschnitte
$SF_{bew,i}$	$[m^2]$	bewertete Streuläche, ergibt sich durch Multiplikation der jeweiligen Streuläche SF_i mit dem Betreuungsfaktor f_i
$SF_{bew,Netz}$	$[m^2]$	bewertete Streuläche des allgemeinen Netzes
$SF_{bew,Zusatz}$	$[m^2]$	bewertete Streuläche von zusätzlichen Straßenflächen
SF_{bew}	$[m^2]$	Gesamtfläche des bewerteten Netzes
$SF_{gew,i}$	$[m^2]$	gewichtete Streuläche, ergibt sich durch Multiplikation einer bewerteten Streuläche oder Summe mit dem Gewichtungsfaktor g_i
$SF_{gew,Sonder}$	$[m^2]$	gewichtete Streuläche von Streckenabschnitten mit Besonderheiten in der Netzbetreuung
$SF_{gew,FS100}$	$[m^2]$	gewichtete Streuläche durch Berücksichtigung des Einsatzes von FS 100
f_i	$[-]$	Betreuungsfaktor
g_i	$[-]$	Gewichtungsfaktor

3. Anwendung

3.1 Allgemeines

Das Berechnungsverfahren lässt sich generell ohne Hilfsmittel durchführen. Zur Vereinfachung der Berechnung dienen zum einen die Formblätter in Kapitel 4 als auch ein zugehöriges Bemessungstool auf Basis von Microsoft Excel®, welches zum Download auf der BAST-Homepage zur Verfügung steht.

Grundsätzlich soll eine Berechnung für die gesamte Meisterei erfolgen. Eine Aufteilung in Teilnetze ist aber prinzipiell möglich, z. B. bei eindeutiger Zuordnung von Winterdienststützpunkten zu Teilnetzen.

3.2 Grenzen des Verfahrens

Unabhängig vom gewählten LLK gilt die grundlegende Zielsetzung einer maximalen Versorgungssicherheit für alle Meistereien. Das bedeutet, dass die historischen, maßgeblichen Winterereignisse von 30-tägiger (LLK 1 und LLK 2), bzw. 180-tägiger Dauer (LLK 3) keine Überschreitung der errechneten Tausalzlagernkapazität bei einer dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Streustoffausbringung nach sich ziehen würden.

Obwohl die extremen Winterereignisse der letzten 50 bis 100 Jahre zugrunde gelegt wurden und auch die möglichen Auswirkungen des Klimawandels bei der Definition der Bemessungswerte berücksichtigt wurden, ist es theoretisch möglich, dass ein in der Zukunft auftretendes, extremes Winterereignis die für das Berechnungsmodell maßgeblichen Winterereignisse der Vergangenheit übertrifft und die darauf basierende, errechnete Tausalzlagernkapazität ggf. nicht ausreicht.

3.3 Verfahrensbeschreibung

Das Berechnungsverfahren basiert auf sechs Eingangsgrößen, die meistereispezifisch ermittelt werden müssen.

3.3.1 Ermittlung der Bemessungswerte

Die **Bemessungswerte** $qL_{30;max}$, $qB_{30;0,2}$ und $qB_{180;max}$ sind die entscheidenden Eingangsgrößen. Diese wurden auf Grundlage der historischen Wetterdaten ermittelt und sind in den zugehörigen Karten für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland dargestellt. Neben den am Ende des Kapitels abgedruckten Karten (vgl. Seiten 12 bis 14), *lassen sich diese auch online, unter den in den Fußnoten angegebenen URLs, großformatig als PDF-Datei abrufen.*¹

Tabelle 1 ist zu entnehmen, welche Bemessungswerte in Abhängigkeit des zugrunde zu legenden LLK erforderlich sind. Für LLK 1 ist lediglich die Ermittlung des Bemessungswertes $qL_{30;max}$

¹ Im zugehörigen Bemessungstool sind die Bemessungswerte den jeweiligen Meistereien zugeordnet und werden automatisch als Vorgabe übernommen.

erforderlich. Zusätzlich ist für das LLK 2 die Bestimmung des Bemessungswert $qB_{30;0,2}$ notwendig, da sich für beide LLK zwar die gleiche Tausalzlagerkapazität ergibt, jedoch im LLK 2 auf Meistereii- und Pufferlager aufgeteilt wird (vgl. Kapitel 2.1). Für das LLK 3 ist generell nur der Bemessungswert $qB_{180;max}$ zu bestimmen. Beim Einsatz von FS 100 wird jedoch zusätzlich auch der Wert $qL_{30;max}$ benötigt, da dieser maßgebend den Gewichtungsfaktor g_{FS100} bestimmt (vgl. Tabelle 2).

LLK	$qL_{30;max}$	$qB_{30;0,2}$	$qB_{180;max}$
LLK 1	X		
LLK 2	X	X	
LLK 3	X ²		X

² Nur bei Einsatz von FS 100 erforderlich, vgl. Tabelle 2: Bestimmung des Gewichtungsfaktors g_{FS100}

Tabelle 1: Übersicht der erforderlichen Bemessungswerte in Abhängigkeit des LLK

In der Regel orientieren sich die eingezeichneten Grenzen der Bemessungswerte an den Grenzen der Straßenmeistereien, in einzelnen Fällen kann es jedoch sein (z. B. aufgrund besonderer topografischer Verhältnisse oder durch Neueinteilung der Meistereien), dass sich Betreuungsgebiete innerhalb von mehreren Gebieten mit verschiedenen Bemessungswerten befinden. In diesem Fall muss für jedes dieser „Teilgebiete“ eine Teilberechnung durchgeführt werden, dies bezieht sich vor allem auch auf die Ermittlung der allgemeinen Netzdaten, s. Kapitel 3.3.3.

Autobahnmeistereien sind im Regelfall vollständig dem Gebiet zuzuordnen, in dem der Großteil des zu betreuenden Straßennetzes liegt.

3.3.2 Kapazität des bestehenden Meistereilagers $L_{M;vorh}$

Als eine der Eingangsgrößen muss die **Kapazität des bestehenden Meistereilagers $L_{M;vorh}$** bekannt sein, angegeben in Tonnen $[t]$. Hierbei sind alle auf der Meistereii und auf weiteren Nachlade- und Winterdienststützpunkten vorhandene Lager zu berücksichtigen. Meistereiiübergreifend, z. B. auf Stützpunkten an Meistereii Grenzen, genutzte Lagerkapazitäten sind anteilig anzusetzen. Bereits vorhandene Puffer- oder Zentrallagerkapazitäten werden nicht berücksichtigt. Wird die Tausalzlagerkapazität nur für ein Teilgebiet einer Meistereii ermittelt, ist auch die vorhandene Lagerkapazität der Meistereii anteilig anzusetzen.

Mischmeistereien, die FS 100 verwenden, sind getrennt nach BAB-Netz und nachgeordnetem Netz zu berechnen, um zu genaueren Ergebnissen zu kommen.

3.3.3 Ermittlung der allgemeinen Netzdaten

Die **Ermittlung der allgemeinen Netzdaten** erfolgt anhand der vorhandenen Streuflächen SF_i $[m^2]$. Im ersten Schritt ist die gesamte Streufläche des im Winterdienst betreuten Straßennetzes zu ermitteln. Die Streuflächen von Streckenabschnitten mit temporärer Freigabe von Stand-/Seitenstreifen sind dabei in die jeweilige Streufläche SF_i einzurechnen. Eine besondere Betreuung einzelner Streckenabschnitte sowie die Betreuung zusätzlicher Straßenflächen werden

erst in einem späteren Berechnungsschritt durch einen prozentualen Auf- oder Abschlag berücksichtigt.

Sind die *Streuflächen* $SF_i [m^2]$ nicht bekannt, sondern lediglich die jeweiligen Abschnittslängen, so sind folgende Breiten zur Berechnung der Streufläche anzusetzen:

Bundesautobahnen:	3,75 m je Fahrstreifen ²
Bundesstraßen:	3,50 m je Fahrstreifen
Landes- und Staatsstraßen:	3,50 m je Fahrstreifen (7,00 m Fahrbahnbreite)
Kreisstraßen:	2,75 m je Fahrstreifen (5,50 m Fahrbahnbreite)

Die Abschnittslängen sollten entsprechend Anweisung Straßendatenbank (ASB) [BASt 2016] ermittelt werden.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Winterdienstintensität der Straßenklassen werden die *Streuflächen* $SF_i [m^2]$ der Bundes-, Landes-, Staats- und Kreisstraßen gegenüber den Bundesautobahnen weniger stark gewichtet und mit folgenden Betreuungsfaktoren f_i angesetzt:

f_{BAB}	= 1,00 (für Bundesautobahnen)
f_B	= 0,80 (für Bundesstraßen)
f_L	= 0,67 (für Landes- und Staatsstraßen)
f_K	= 0,67 (für Kreisstraßen)

Die *bewertete Streufläche* $SF_{bew,i} [m^2]$ für die jeweilige Straßenklasse ergibt sich durch Multiplikation der Streufläche SF_i mit dem Betreuungsfaktor f_i :

$$SF_{bew,i} [] = SF_i \cdot f_i \quad (1)$$

Die Summe der *bewerteten Streuflächen* $SF_{bew,i}$ ergibt die *bewertete Streufläche* $SF_{bew,Netz}$.

$$SF_{bew,Netz} [] = SF_{bew,BAB} + SF_{bew,B} + SF_{bew,L} + SF_{bew,K} \quad (2)$$

3.3.4 Besonderheiten der Netzbetreuung

Wie oben beschrieben gibt es Streckenabschnitte in den Netzdaten, die **Besonderheiten der Netzbetreuung** aufweisen. Dies sind Abschnitte mit Deckschichten aus offenporigem Asphalt oder winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räumschleife (z. B. Steigungsstrecken oder Kammlagen). Diese sind bei der Ermittlung der allgemeinen Netzdaten bereits erfasst und lediglich der Zusatzverbrauch wird mithilfe der nachfolgend aufgeführten Gewichtungsfaktoren aufgeschlagen. Die Streckenabschnitte sind eindeutig nachzuweisen.

² Für Stand-/Seitenstreifen mit temporärer Freigabe ist gemäß RAA [FGSV 2008] eine Breite von $\geq 3,50$ m anzusetzen.

Die Ermittlung der betroffenen Streckenabschnitte erfolgt analog zu der Ermittlung der allgemeinen Netzdaten (s. Kapitel 3.3.3), i.d.R. direkt über die Streufläche SF_i . Die unterschiedliche Winterdienstintensität nach Straßenklassen fließt über die Betreuungsfaktoren f_i ein, Ergebnis ist jeweils die *bewertete Streufläche* $SF_{bew,i}$.

Die so ermittelten bewerteten Streuflächen $SF_{bew,i}$ werden des Weiteren mit den folgenden Gewichtungsfaktoren g_i multipliziert:

$g_{OPA} = 0,50$ (für Streckenabschnitte mit Deckschichten aus offenporigem Asphalt)

$g_{int} = 0,15$ (für winterdienstintensive Abschnitte mit verkürzter Räumerschleife)

Als Zwischensumme ergibt sich:

$$SF_{gew,son\ er} [m] = SF_{gew,OPA} + SF_{gew,int} = SF_{bew,OPA} \cdot g_{OPA} + SF_{bew,int} \cdot g_{int} \quad (3)$$

3.3.5 Zusätzliche Flächen

Darüber hinaus sind **zusätzliche Flächen** zu betreiben, zum einen Stand-/Seitenstreifen und zum anderen Durchfahrten von Park- und Rastanlagen.

Die Ermittlung der *Stand-/Seitenstreifen* sowie der *Durchfahrten und Fahrgassen von Park- und Rastplätzen* erfolgt analog zu der Ermittlung der allgemeinen Netzdaten (s. Kapitel 3.3.3). Bei den Durchfahrten ist auch die Länge der Zu- und Abfahrtsrampen einschließlich Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen zu berücksichtigen. Ist die Länge der Durchfahrten nicht bekannt, kann für Bundesautobahnen pauschal 1.500 m je bewirtschafteten oder 750 m je unbewirtschafteten Park- und Rastplatz angesetzt werden.

Die Streufläche SF_i wird unabhängig von der Straßenklasse mit den folgenden Betreuungsfaktoren f_i^3 multipliziert.

$f_{Stand} = 0,20$ (für Stand-/Seitenstreifen)

$f_{PuR} = 0,20$ (für Durchfahrten und Fahrgassen von Park- und Rastanlagen)

Sind die *Streuflächen* $SF_i [m^2]$ nicht bekannt, sondern lediglich die jeweiligen Streckenlängen, so sind folgende Breiten zur Berechnung der Streufläche anzusetzen:

Standstreifen: 2,50 m

Durchfahrten und Fahrgassen: 6,00 m

Als Zwischensumme ergibt sich:

$$SF_{bew,Zusatz} [] = SF_{bew,Stand} + SF_{bew,PuR} = SF_{Stand} \cdot f_{Stand} + SF_{PuR} \cdot f_{PuR} \quad (4)$$

³ Die Berechnung erfolgt für lang anhaltende, extreme Winterereignisse. Bei diesen liegt die Priorität noch stärker auf den Hauptfahrbahnen als im Normalfall.

Aus den oben berechneten Summen $SF_{bew,Netz}$, $SF_{gew,Sonder}$ und $SF_{bew,Zusatz}$ ergibt sich die **Gesamtfläche des bewerteten Netzes SF_{bew}** zu:

$$SF_{bew} [] = SF_{bew,Netz} + SF_{gew,Sonder} + SF_{bew,Zusatz} \quad (5)$$

3.3.6 Einsatz von FS 100

Als weiterer Einflussfaktor ist der **Einsatz von FS 100** zu berücksichtigen. Der Streustoffbedarf lässt sich durch Einsatz von FS 100 deutlich reduzieren, da es bei reinen Streueinsätzen sowie Ersteinsätzen bei Schneefall zum Einsatz kommen kann. Folgeeinsätze bei andauerndem Schneefall werden konventionell mit FS 30 durchgeführt. In Gebieten, in denen auf Grund der größeren Schneemengen mehr Folgeeinsätze bei Schneefall durchzuführen sind, hat der Einsatz von FS 100 einen geringeren Einfluss als in Gebieten mit weniger Schneefall. Der Gewichtungsfaktor g_{FS100} ist gemäß Tabelle 2 abhängig vom Bemessungswert $qL_{30,max}$.

	g_{FS100}
$qL_{30,max} \leq 1.200 \text{ g/m}^2$	- 0,20
$qL_{30,max} > 1.200 \text{ g/m}^2$	- 0,10

Tabelle 2: Bestimmung des Gewichtungsfaktors g_{FS100}

Neben dem Gewichtungsfaktor ist zudem einzurechnen, welcher Netzanteil mit FS 100 betreut wird. Dieser wird durch den Faktor $g_{FS100,Netzanteil} [\%]$ pauschal berücksichtigt.

Die **Gesamtstreuläche SF_{Gesamt}** ergibt sich zu:

$$SF_{Gesamt} [] = SF_{bew} \cdot (1 + g_{FS100} \cdot (g_{FS100,Netzanteil}/100)) \quad (6)$$

3.3.7 Berechnung der erforderlichen Tausalzlagernkapazität

Nach der Ermittlung der Gesamtstreuläche können die **erforderlichen Tausalzlagernkapazitäten berechnet** werden. Allgemein berechnen sich diese zu:

$$L_{erf;i,j} [t] = SF_{Gesamt} \cdot \text{Bemessungswert} \cdot 10^{-6} \quad (7)$$

Die LLK-spezifischen, erforderlichen Gesamttausalzlagernkapazitäten berechnen sich demnach zu:

$$L_{erf;30,max} [t] = SF_{Gesamt} \cdot qL_{30,max} \cdot 10^{-6} \quad (8)$$

$$L_{erf;30,0} [t] = SF_{Gesamt} \cdot qB_{30,0} \cdot 10^{-6} \quad (9)$$

$$L_{erf;180;max} [t] = SF_{Gesamt} \cdot qB_{180;max} \cdot 10^{-6} \quad (10)$$

Für die verschiedenen LLK können damit die Gesamttausalzlerkapazitäten gemäß Tabelle 3 ermittelt werden.

Erforderliche Tausalzlerkapazität L_{erf}	Maßgebende Tausalzlerkapazität*) $L_{maß}$	Zusätzliche Tausalzlerkapazität ΔL
LLK 1 - Meisterei		
$L_{M;erf} = L_{erf;30;max}$	$L_{M;maß} = \text{MAX} (L_{M;vorh} , L_{erf;30;max})$	$\Delta L_M = \text{MAX} ((L_{erf;30;max} - L_{M;vorh}), 0)$
LLK 2 - Meisterei		
$L_{M;erf} = L_{erf;30;0,2}$	$L_{M;maß} = \text{MAX} (L_{M;vorh}, L_{erf;30;0,2})$	$\Delta L_M = \text{MAX} ((L_{erf;30;0,2} - L_{M;vorh}), 0)$
LLK 2 - Anteil am Pufferlager		
$L_{P;erf} = L_{erf;30;max} - L_{erf;30;0,2}$	$L_{M;vorh} > L_{M;erf} \rightarrow L_{P;maß} = L_{erf;30;max} - L_{M;vorh}$ $L_{M;vorh} \leq L_{M;erf} \rightarrow L_{P;maß} = L_{P;erf}$	$\Delta L_P = \text{MAX} (L_{P;maß}, 0)$
LLK 3 - Meisterei		
$L_{M;erf} = L_{M;vorh}$	$L_{M;maß} = L_{M;vorh}$	$\Delta L_M = 0$
LLK 3 - Anteil am Zentrallager		
$L_{Z;erf} = L_{erf;180;max} - L_{M;vorh}$	$L_{Z;maß} = \text{MAX} (L_{Z;erf}, 0)$	$\Delta L_Z = L_{Z;maß}$

*) unter Berücksichtigung der vorhandenen Lagergröße auf der Meisterei

Tabelle 3: Übersicht über die LLK-spezifischen, erforderlichen Lagergrößen

Für LLK 1 und 2 sind verschiedene Fälle für die maßgebende Tausalzlerkapazität zu betrachten. Für die Meistereilager kann dies entweder die vorhandene Tausalzlerkapazität $L_{M;vorh}$ oder die erforderliche Tausalzlerkapazität $L_{M;erf;i,j}$ sein. Zu wählen ist demnach der Maximalwert, ausgedrückt als $\text{MAX} (L_{M;vorh}, L_{erf;i,j})$. Der Anteil am Pufferlager ist im LLK 2 davon abhängig ob die vorhandene Tausalzlerkapazität $L_{M;vorh}$ größer oder kleiner als die erforderliche Tausalzlerkapazität $L_{M;erf}$ ist.

Auch für die zusätzliche Tausalzlerkapazität (also der Anteil der an- oder neugebaut werden muss) ist für die LLK 1 und 2 die Differenz zwischen erforderlicher und vorhandener Lagerkapazität. Dieser nimmt mindestens den Wert Null an, da i. d. R. keine bestehenden Lagerkapazitäten zurückgebaut werden sollen.

Bei LLK 3 entspricht die zusätzliche Tausalzlerkapazität auf der Meisterei dem Wert Null, da bei diesem LLK die zusätzlichen Lagerkapazitäten in Zentrallagern zur Verfügung gestellt werden. Bei geplanten Neubauten auf der Meisterei ist $L_{M;erf}$ sinnvoll zu wählen. Bei der Bestimmung des Anteils der Meisterei am Zentrallager wird davon ausgegangen, dass ggf. vorhandene Überkapazitäten an Meistereistandorten nicht für andere Meistereien zur Verfügung stehen.

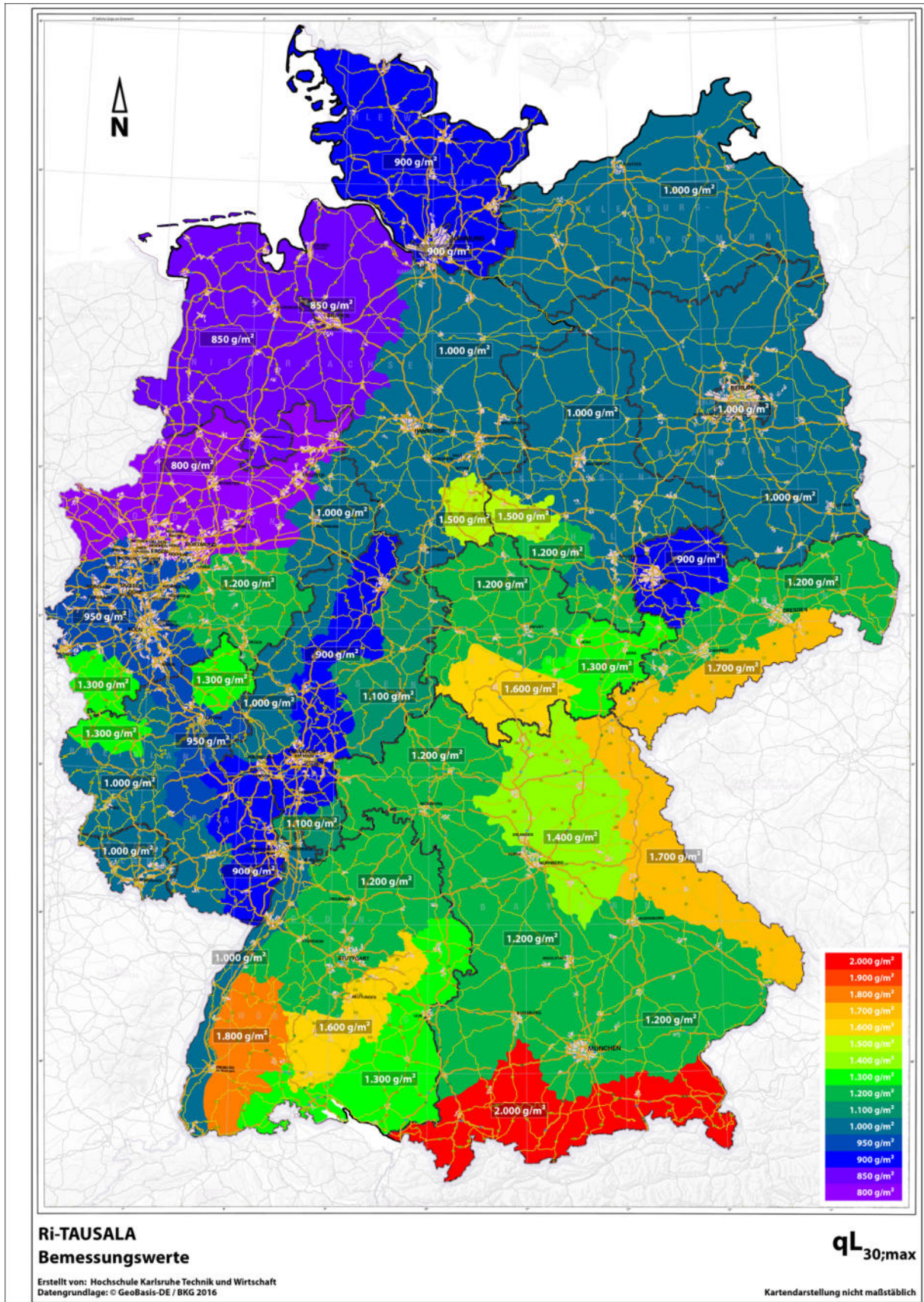


Abbildung 4: Bemessungswerte $qL_{30;max}^4$

⁴ Online abrufbar unter: <https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/Daten/v-tausala.html>

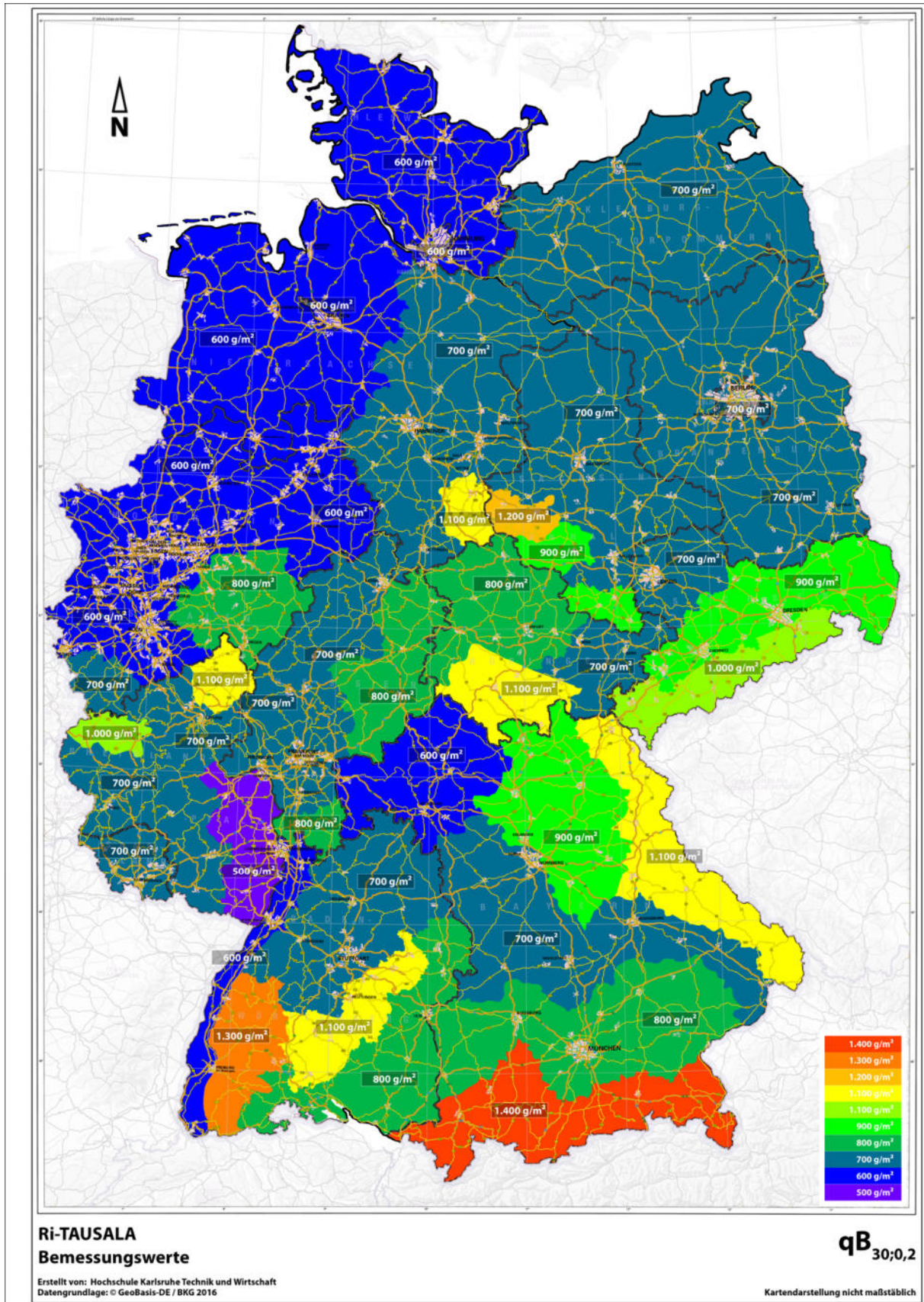


Abbildung 5: Bemessungswerte $qB_{30;0,2}$ ⁵

⁵ Online abrufbar unter: <https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/Daten/v-tausala.html>

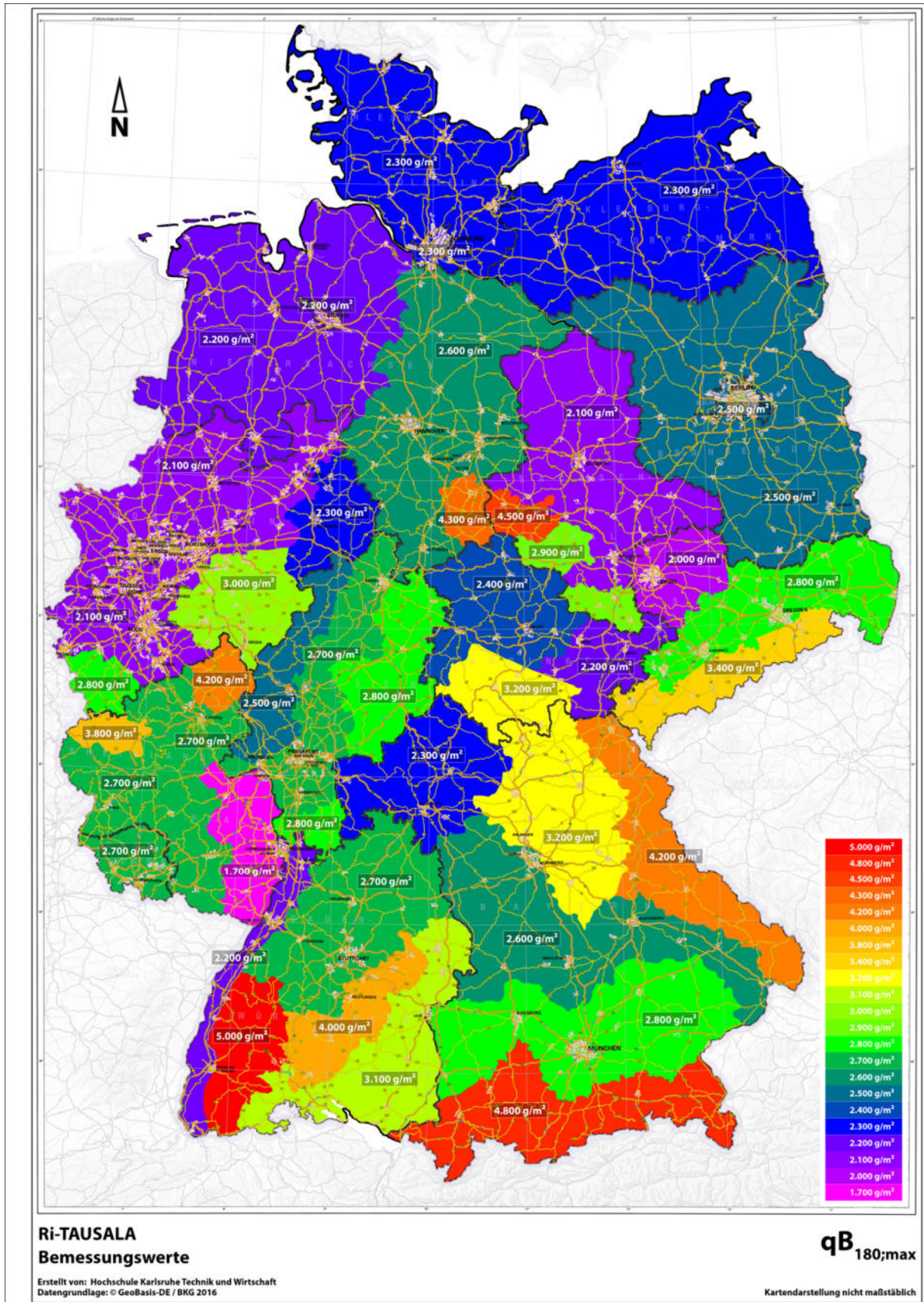


Abbildung 6: Bemessungswerte $q_{B180;max}$ ⁶

⁶ Online abrufbar unter: <https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/Daten/v-tausala.html>

4. Formblätter und Arbeitsschritte

Zur Anwendung des Leitfadens können die Formblätter A bis E verwendet werden. Die Formblätter A und B sind für jede Ermittlung erforderlich; die Formblätter C, D und E sind optional.

Formblatt A: Bestimmung der erforderlichen Tausalzlagerkapazität

Formblatt B: Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen

Formblatt C: Ermittlung und Nachweis der allgemeinen Netzdaten (optional)

Formblatt D: Nachweis der Streckenabschnitte mit OPA-Deckschichten (optional)

Formblatt E: Nachweis der winterdienstintensiven Streckenabschnitte (optional)

Die Formblätter A bis E sind auf den folgenden Seiten abgedruckt. Diese stehen zudem zum Download bereit, unter: www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/Daten/v-tausala.html

Das Berechnungsverfahren wurde in Kapitel 3.3 ausführlich beschrieben. Im Folgenden werden die jeweiligen Arbeitsschritte als Schritt-für-Schritt-Anleitung zusammengefasst. Hinter den jeweiligen Schritten wird Bezug zum jeweiligen Formblatt genommen.

- 1) Ermittlung der *Bemessungswerte* $qL_{30;max}$, $qB_{30;0,2}$, $qB_{180;max}$ (Kapitel 3.3.1), sowie der *Lagergröße Bestand* $L_{M;vorh}$ (Kapitel 3.3.2) (A)
- 2) Ermittlung der *Streuflächen* SF_i oder, falls bekannt, direkte Eintragung der nach Straßenklassen differenzierten summierten *Streuflächen* SF_i in Formblatt A (Spalte 1). (C)
- 3) Ermittlung der *bewerteten Streuflächen* $SF_{bew,i}$ (Spalte 3). Summierung der bewerteten Streuflächen zu **Summe II** $\triangleq SF_{bew,Netz}$ (Kapitel 3.3.3) (A)
- 4) Ermittlung der Streckenabschnitte mit OPA-Deckschichten, Übertrag der Summe $SF_{bew,OPA}$ auf Formblatt B (Spalte 1). (D)
- 5) Ermittlung der winterdienstintensiven Streckenabschnitte mit verkürzter Räum- schleife, Übertrag der Summe $SF_{bew,int}$ auf Formblatt B (Spalte 1). (E)
- 6) Berechnung der *gewichteten Streuflächen* $SF_{gew,OPA}$ und $SF_{gew,int}$. Summierung zu **Summe III.a** $\triangleq SF_{gew,Sonder}$ (Kapitel 3.3.4) (B)
- 7) Ermittlung der *Streuflächen* SF_{Stand} und SF_{PuR} (Spalte 6), Berechnung der *bewerteten Streuflächen* $SF_{bew,Stand}$ und $SF_{bew,PuR}$ (Spalte 8), Summierung zu **Summe III.b** $\triangleq SF_{bew,Zusatz}$. (Kapitel 3.3.5) (B)
- 8) Berechnung der *Gesamtfläche des bewerteten Netzes* SF_{bew} (Spalte 9), Ermittlung des mit FS 100 betreuten Anteil des Netzes $g_{FS100,Netzanteil}$ (Spalte 10), Berechnung der gewichteten Streufläche $SF_{gew,FS100} \triangleq$ **Summe III.c** (Spalte 12). (Kapitel 3.3.6) (B)
- 9) Ermittlung der **Summe III.** und Übertrag auf Formblatt A. (B)
- 10) Berechnung der *Gesamtstreufläche* SF_{gesamt} aus **Summe II.** + **Summe III.** (A)
- 11) Ermittlung der erforderlichen Lagergrößen $L_{erf;30;max}$, $L_{erf;30;0,2}$ und $L_{erf;180;max}$ (Kapitel 3.3.7) (A)
- 12) Ermittlung der zusätzlich erforderlichen Tausalzlagerkapazitäten (vgl. *Tabelle 3*) (A)

Formblatt A: Bestimmung der erforderlichen Tausalzlagerkapazität		Leitfaden TAUSALA	
Meisterei:		Datum:	
Meistereiart:		<input type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz	
Bundesland:		Bearbeiter:	
I. Eingangswerte			
Bemessungswerte [g/m ²]			Lagergröße Bestand [t]
qL _{30,max}	qB _{30,0,2}	qB _{180,max}	L _{M,vorh} ¹⁾
Delta bei Abweichung:			
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen 1) Bei einer Teilnetzberechnung ist die Größe des bestehenden Lagers nur anteilig anzusetzen			
II. Netzdaten / Teilnetzdaten			
Straßenklasse [-]	Streufläche SF (Formblatt C oder SIB) [m ²]	Betreuungsfaktor [-]	Bewertete Streufläche (Sp.1 x Sp.2) [m ²]
1	2	3	
Bundesautobahn ²⁾		1,00	
Bundesstraßen		0,80	
Landes-, Staatsstraßen		0,67	
Kreisstraßen		0,67	
2) Temporär freigegebene Standstreifen sind hier einzurechnen		Summe II.:	
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen			
siehe Formblatt B			
		Übertrag Summe III.:	
		Gesamtsumme SF:	
IV. Erforderliche Lagergröße			
L_{erf} = Gesamtsumme SF x Bemessungswert x 10⁻⁶ [t]			
L_{erf;30,max}:		L_{erf;30,0,2}:	
		L_{erf;180,max}:	
LLK³⁾	Lagerort	Erforderliche Lagerkapazität L_{erf} [t]	Maßgebende Lagerkapazität L_{z,maß}⁴⁾ [t]
LLK 1 <input type="checkbox"/>	Meisterei	$L_{M,erf} = L_{erf;30,max}$	$L_{M,maß} = \text{MAX}(L_{M,vorh}, L_{erf;30,max})$
			$\Delta L_M = \text{MAX}((L_{erf;30,max} - L_{M,vorh}), 0)$
LLK 2 <input type="checkbox"/>	Meisterei	$L_{M,erf} = L_{erf;30,0,2}$	$L_{M,maß} = \text{MAX}(L_{M,vorh}, L_{erf;30,0,2})$
	Anteil am Pufferlager	$L_{P,erf} = L_{erf;30,max} - L_{erf;30,0,2}$	$L_{M,vorh} > L_{M,erf} \rightarrow L_{P,maß} = L_{erf;30,max} - L_{M,vorh}$ $L_{M,vorh} \leq L_{M,erf} \rightarrow L_{P,maß} = L_{P,erf}$
			$\Delta L_P = \text{MAX}(L_{P,maß}, 0)$
LLK 3 <input type="checkbox"/>	Meisterei	$L_{M,erf} = L_{M,vorh}$	$L_{M,maß} = L_{M,vorh}$
	Anteil am Zentrallager	$L_{Z,erf} = L_{erf;180,max} - L_{M,vorh}$	$L_{Z,maß} = \text{MAX}(L_{Z,erf}, 0)$
			$\Delta L_Z = L_{Z,maß}$
3) Sollte bereits ein maßgebendes LLK feststehen, ist dieses anzukreuzen			
4) unter Berücksichtigung der vorhandenen Lagergröße auf der Meistere			
Bemerkungen:			

Formblatt B: Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen		Leitfaden TAUSALA		
Meisterei:		Datum:		
Meistereiart:		<input type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz		
Bundesland:		Bearbeiter:		
II. Netzdaten				
siehe Formblatt A				
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen		Übertrag Summe II.:		
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen				
III.a Straßenflächen / Streckenabschnitte in II. Netzdaten mit besonderer Betreuung				
Flächenart	Bewertete Streufläche	Gewichtungsfaktor	Gewichtete Streufläche (Sp.1 x Sp.2)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	1	2	3	
OPA-Deckschichten	Einzelnachweise Formblatt D		1,50-1,00= 0,50	
Winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räumerschleife ¹⁾	Einzelnachweise Formblatt E		1,15-1,00= 0,15	
1) z.B. Steigungsstrecken & Kammlagen		Summe III.a:		
III.b Zusätzliche Straßenflächen (Streckenabschnitte mit besonderer Betreuung)				
Flächenart	Streufläche SF (Händische Berechnung oder SIB)	Betreuungsfaktor	Bewertete Streufläche (Sp.4 x Sp.5)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	4	5	6	
Standstreifen ²⁾		0,20		
Park- und Rastanlagen ³⁾		0,20		
2) Für Standstreifen kann pauschal eine Breite von 2,50 m angesetzt werden.		Summe III.b:		
3) Pauschale Breite von Durchfahrten und Fahrgassen: 6,00 m				
III.c Einsatz FS 100 - Reine Solestreuung (Nur wenn technische Ausstattung gegeben)				
Abhängigkeit Klimaregion	Σ Bew. Netz (Summe II. + III.a + III.b)	Anteil des mit FS 100 betreuten Netz	Gewichtungsfaktor	Gewichtete Streufläche (Sp.7 x Sp.8 x Sp.9)/100
[-]	[m ²]	[%]	[-]	[m ²]
	7	8	9	10
qL _{30,max} ≤ 1.200 g/m ²			-0,20	
qL _{30,max} > 1.200 g/m ²			-0,10	
		Summe III.c:		
		Summe III (Σ III.a bis c):		

Formblatt C: Ermittlung und Nachweis der allgemeinen Netzdaten					Leitfaden TAUSALA	
Meisterei:					Datum:	
Meistereart:					<input type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz	
Bundesland:					Bearbeiter:	
Allgemeine Streuflächen SF - Für jede Straßenklasse ist eine differenzierte Summe SF zu ermitteln						
<input type="checkbox"/> BAB <input checked="" type="checkbox"/> B-Str. <input type="checkbox"/> L-/S-Str. <input type="checkbox"/> K-Str.						
					Summe SF:	
Straße	VNK	NNK	Abschnittslänge	Anzahl Fahrstreifen	Breite je Fahrstreifen ¹⁾	Streufläche SF (Sp.1 x Sp.2 x Sp.3)
[-]	[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[m ²]
-	-	-	1	2	3	4
					Summe SF:	

1) Breite je nach Straßenklasse und je Fahrstreifen: BAB = 3,75m; B-Str. = 3,50m; L-/S-Str. = 3,50m; K-Str. = 2,75m

Formblatt D: Nachweis der Streckenabschnitte mit OPA-Deckschichten						Leitfaden TAUSALA		
Meistererei:					Datum:			
Meisterereiart:					<input type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz			
Bundesland:					Bearbeiter:			
OPA-Deckschichten								
						Summe SF _{bew,OPA} :		
Straße	VNK	NNK	Abschnittslänge	Anzahl FS	Breite je FS ¹⁾	Streuläche SF (Sp.1 x Sp.2 x Sp.3 oder SIB) [m ²]	Betreuungsfaktor ²⁾	Bewertete Streuläche (Sp.4 x Sp.5) [m ²]
[-]	[-]	[-]	[m]	[-]	[m]		[-]	[m ²]
-	-	-	1	2	3	4	5	6
						Summe SF _{bew,OPA} :		

1) Breite je nach Straßenklasse und je Fahrstreifen: BAB = 3,75m; B-Str. = 3,50m; L-/S-Str. = 3,50m; K-Str. = 2,75m
 2) Betreuungsfaktor je nach Straßenklasse: f_{BAB} = 1,00; f_B = 0,80; f_L = 0,67; f_K = 0,67

Technische Regelwerke

BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen

Anweisung Straßeninformationsbank – ASB (Version 2.03)

auf den Seiten von: BAST, URL: <http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Publikationen/Regelwerke/Unterseiten/V-ASB.html>, abgerufen am 25.04.2016

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Richtlinie für die Anlage von Autobahnen (RAA), Ausgabe 2008.

FGSV-Verlag, Köln 2008 (FGSV 202)

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen

FGSV-Verlag, Köln 2010 (FGSV 416)

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen – ERS

FGSV-Verlag, Köln 2011 (FGSV 222)

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Merkblatt für Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt – M OPA

FGSV-Verlag, Köln 2013 (FGSV 750)

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Praktische Empfehlungen für ein effektives Räumen und Streuen im Straßenwinterdienst

FGSV-Verlag, Köln 2015 (FGSV 416 T)

Länderfachgruppe Straßenbetrieb

Leistungsheft für den Straßenbetriebsdienst auf Bundesfernstraßen, Leistungsbereich

5: Winterdienst, Neufassung September 2012

eingeführt mit ARS 21/2012 des BMVBS

Bonn 2012 (FGSV 4161)

Holldorb etc. – Bericht Kenbet+Tausala auf BAST-Homepage

Anhang 1: Praxisbeispiele

Beispiel 1: AM „Highway“:

- Autobahnmeisterei mit durchschnittlich großem Streckennetz in einer gemäßigten Klimaregion.
- Besonderheiten: OPA-Deckschichten, Standstreifen, Park- und Rastanlagen sowie FS100

Formblatt A: Bestimmung der erforderlichen Tausalzlagerkapazität		Leitfaden TAUSALA		
Meisterei: Muster		Datum: 29.07.2019		
Meistereiart: AM		<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz		
Bundesland: Neuland		Bearbeiter: Tester		
I. Eingangswerte				
Bemessungswerte [g/m ²]			Lagergröße Bestand [t]	
qL _{30,max}	qB _{30,0,2}	qB _{180,max}	L _{M,vorh} ¹⁾	
1000	700	2600	1300	
Delta bei Abweichung:				
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen				
1) Bei einer Teilnetzberechnung ist die Größe des bestehenden Lagers nur anteilig anzusetzen				
II. Netzdaten / Teilnetzdaten				
Straßenklasse	Streuläche SF (Formblatt C oder SIB)	Betreuungsfaktor	Bewertete Streuläche (Sp.1 x Sp.2)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	1	2	3	
Bundesautobahn ²⁾	1.910.286	1,00	1.910.286	
Bundesstraßen	0	0,80	0	
Landes-, Staatsstraßen	0	0,67	0	
Kreisstraßen	0	0,67	0	
2) Temporär freigegebene Standstreifen sind hier einzurechnen			Summe II.: 1.910.286 m ²	
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen				
siehe Formblatt B				
			Übertrag Summe III.: -242.796 m ²	
			Gesamtsumme SF: 1.667.490 m ²	
IV. Erforderliche Lagergröße				
L_{erf} = Gesamtsumme SF x Bemessungswert x 10⁻⁶ [t]				
L _{erf;30,max} ²	1.670 t	L _{erf;30,0,2} ²	1.170 t	
		L _{erf;180,max} ²	4.340 t	
LLK³⁾	Lagerort	Erforderliche Lagerkapazität L_{erf} [t]	Maßgebende Lagerkapazität L_{maß}⁴⁾ [t]	Zusätzliche Lagerkapazität ΔL [t]
LLK 1 <input type="checkbox"/>	Meisterei	1.670 <small>L_{M,erf} = L_{erf;30,max}</small>	1.670 <small>L_{M,maß} = MAX (L_{M,vorh}, L_{erf;30,max})</small>	370 <small>ΔL_M = MAX ((L_{erf;30,max} - L_{M,vorh}), 0)</small>
LLK 2 <input type="checkbox"/>	Meisterei	1.170 <small>L_{M,erf} = L_{erf;30,0,2}</small>	1.300 <small>L_{M,maß} = MAX (L_{M,vorh}, L_{erf;30,0,2})</small>	0 <small>ΔL_M = MAX ((L_{erf;30,0,2} - L_{M,vorh}), 0)</small>
	Anteil am Pufferlager	500 <small>L_{P,erf} = L_{erf;30,max} - L_{erf;30,0,2}</small>	370 <small>L_{M,vorh} > L_{M,erf} → L_{P,maß} = L_{erf;30,max} - L_{M,vorh} L_{M,vorh} ≤ L_{M,erf} → L_{P,maß} = L_{P,erf}</small>	370 <small>ΔL_P = MAX (L_{P,maß}, 0)</small>
LLK 3 <input type="checkbox"/>	Meisterei	1.300 <small>L_{M,erf} = L_{M,vorh}</small>	1.300 <small>L_{M,maß} = L_{M,vorh}</small>	0 <small>ΔL_M = 0</small>
	Anteil am Zentrallager	3.040 <small>L_{Z,erf} = L_{erf;180,max} - L_{M,vorh}</small>	3.040 <small>L_{Z,maß} = MAX (L_{Z,erf}, 0)</small>	3.040 <small>ΔL_Z = L_{Z,maß}</small>
3) Sollte bereits ein maßgebendes LLK feststehen, ist dieses anzukreuzen				
4) unter Berücksichtigung der vorhandenen Lagergröße auf der Meisterei				
Bemerkungen: Beispiel zum Leitfaden TAUSALA				

Formblatt B: Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen		Leitfaden TAUSALA		
Meisterei: Muster	Datum: 29.07.2019			
Meistereiart: AM	<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz		<input type="checkbox"/> Teilnetz	
Bundesland: Neuland	Bearbeiter: Tester			
II. Netzdaten				
siehe Formblatt A				
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen		Übertrag Summe II.: 1.910.286 m ²		
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen				
III.a Straßenflächen / Streckenabschnitte in II. Netzdaten mit besonderer Betreuung				
Flächenart	Bewertete Streufläche	Gewichtungs- faktor	Gewichtete Streufläche (Sp.1 x Sp.2)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	1	2	3	
OPA-Deckschichten	Einzelnachweise Formblatt D	245.730	1,50-1,00= 0,50	122.865
Winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räumschleife ¹⁾	Einzelnachweise Formblatt E		1,15-1,00= 0,15	
1) z.B. Steigungsstrecken & Kammlagen				Summe III.a: 122.865 m ²
III.b Zusätzliche Straßenflächen (Streckenabschnitte mit besonderer Betreuung)				
Flächenart	Streufläche SF (Händische Berechnung oder SIB)	Betreuungs- faktor	Bewertete Streufläche (Sp.4 x Sp.5)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	4	5	6	
Standstreifen ²⁾	211.060	0,20	42.212	
Park- und Rastanlagen ³⁾	45.000	0,20	9.000	
2) Für Standstreifen kann pauschal eine Breite von 2,50 m angesetzt werden. 3) Pauschale Breite von Durchfahrten und Fahrgassen: 6,00 m				Summe III.b: 51.212 m ²
III.c Einsatz FS 100 - Reine Solesteuerung (Nur wenn technische Ausstattung gegeben)				
Abhängigkeit Klimaregion	∑ Bew. Netz (Summe II. + III.a + III.b)	Anteil des mit FS 100 betreuten Netz	Gewichtungs- faktor	Gewichtete Streufläche (Sp.7 x Sp.8 x Sp.9)/100
[-]	[m ²]	[%]	[-]	[m ²]
	7	8	9	10
qL _{30,max} ≤ 1.200 g/m ²	2.084.363	100	-0,20	-416.873
qL _{30,max} > 1.200 g/m ²			-0,10	
Summe III.c:				-416.873 m ²
Summe III (∑ III.a bis c):				-242.796 m ²

Formblatt D: Nachweis der Streckenabschnitte mit OPA-Deckschichten					Leitfaden TAUSALA			
Meisterei: Muster					Datum: 29.07.2019			
Meistereiarart: AM					<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz		<input type="checkbox"/> Teilnetz	
Bundesland: Neuland					Bearbeiter: Tester			
OPA-Deckschichten								
						Summe SF _{bew,OPA} : 245.730 m ²		
Straße	VNK	NNK	Abschnittslänge	Anzahl FS	Breite je FS ¹⁾	Streufläche SF (Sp.1 x Sp.2 x Sp.3 oder SIB)	Betreuungsfaktor ²⁾	Bewertete Streufläche (Sp.4 x Sp.5)
[-]	[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[m ²]
-	-	-	1	2	3	4	5	6
A xx	1234561	1234562	6.320	4	3,75	94.800	1,00	94.800
	1234564	1234565	4.578	4	3,75	68.670	1,00	68.670
	1234565	1234566	3.656	6	3,75	82.260	1,00	82.260
						Summe SF _{bew,OPA} : 245.730 m ²		

1) Breite je nach Straßenklasse und je Fahrstreifen: BAB = 3,75m; B-Str. = 3,50m; L-/S-Str. = 3,50m; K-Str. = 2,75m
 2) Betreuungsfaktor je nach Straßenklasse: f_{BAB} = 1,00; f_B = 0,80; f_L = 0,67; f_K = 0,67

Beispiel 2: SM „Auf dem Berg“:

- Eine Straßenmeisterei in den Höhenlagen des Voralpenbereichs oder der Mittelgebirge mit durchschnittlich großem Streckennetz
- Besonderheiten: Winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räumschleife

Formblatt A:		Bestimmung der erforderlichen Tausalzlagerkapazität		Leitfaden TAUSALA
Meisterei: Beispieland		Datum: 29.07.2019		
Meistereiart: SM		<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz <input type="checkbox"/> Teilnetz		
Bundesland: Neuland		Bearbeiter: Tester		
I. Eingangswerte				
Bemessungswerte [g/m ²]			Lagergröße Bestand [t]	
qL _{30,max}	qB _{30,0,2}	qB _{180,max}	L _{M,verh} ¹⁾	
1800	1300	5000	1600	
Delta bei Abweichung:				
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen 1) Bei einer Teilnetzberechnung ist die Größe des bestehenden Lagers nur anteilig anzusetzen				
II. Netzdaten / Teilnetzdaten				
Straßenklasse [-]	Streufläche SF (Formblatt C oder S1B) [m ²]	Betreuungsfaktor [-]	Bewertete Streufläche (Sp.1 x Sp.2) [m ²]	
1	2	3		
Bundesautobahn ²⁾	0	1,00	0	
Bundesstraßen	308.105	0,80	246.484	
Landes-, Staatsstraßen	650.153	0,67	435.603	
Kreisstraßen	758.687	0,67	508.320	
2) Temporär freigegebene Standstreifen sind hier einzurechnen			Summe II.:	1.190.407 m²
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen				
siehe Formblatt B				
			Übertrag Summe III.:	19.280 m²
			Gesamtsumme SF:	1.209.686 m²
IV. Erforderliche Lagergröße				
L _{erf} = Gesamtsumme SF x Bemessungswert x 10 ⁻⁶ [t]				
L _{erf,30,max} ²⁾		2.180 t	L _{erf,30,0,2} ²⁾	
			1.580 t	L _{erf,180,max} ²⁾
				6.050 t
LLK ³⁾	Lagerort	Erforderliche Lagerkapazität L _{erf} [t]	Maßgebende Lagerkapazität L _{maß} ⁴⁾ [t]	Zusätzliche Lagerkapazität ΔL [t]
LLK 1 <input checked="" type="checkbox"/>	Meisterei	2.180 <small>L_{Maer} = L_{erf,30,max}</small>	2.180 <small>L_{Maer} = MAX (L_{M,verh} * L_{erf,30,max})</small>	580 <small>ΔL_M = MAX ((L_{erf,30,max} - L_{M,verh}), 0)</small>
LLK 2 <input type="checkbox"/>	Meisterei	1.580 <small>L_{Maer} = L_{erf,30,0,2}</small>	1.600 <small>L_{Maer} = MAX (L_{M,verh} * L_{erf,30,0,2})</small>	0 <small>ΔL_M = MAX ((L_{erf,30,0,2} - L_{M,verh}), 0)</small>
	Anteil am Pufferlager	600 <small>L_{Puff} = L_{erf,30,max} - L_{erf,30,0,2}</small>	580 <small>L_{M,verh} > L_{Maer} → L_{Puff} = L_{erf,30,max} - L_{M,verh} L_{M,verh} ≤ L_{Maer} → L_{Puff} = L_{Maer}</small>	580 <small>ΔL_P = MAX (L_{Puff}, 0)</small>
LLK 3 <input type="checkbox"/>	Meisterei	1.600 <small>L_{Maer} = L_{M,verh}</small>	1.600 <small>L_{Maer} = L_{M,verh}</small>	0 <small>ΔL_M = 0</small>
	Anteil am Zentrallager	4.450 <small>L_{Zerf} = L_{erf,180,max} - L_{M,verh}</small>	4.450 <small>L_{Z,maB} = MAX (L_{Z,erf}, 0)</small>	4.450 <small>ΔL_Z = L_{Z,maB}</small>
3) Sollte bereits ein maßgebendes LLK feststehen, ist dieses anzukreuzen				
4) unter Berücksichtigung der vorhandenen Lagergröße auf der Meisterei				
Bemerkungen: Beispiel für Leitfaden TAUSALA				

Formblatt B: Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen		Leitfaden TAUSALA		
Meisterei: Beispielland	Datum: 29.07.2019			
Meistereiarart: SM	<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz	<input type="checkbox"/> Teilnetz		
Bundesland: Neuland	Bearbeiter: Tester			
II. Netzdaten				
siehe Formblatt A				
<input type="checkbox"/> Von den Werten des Leitfadens wurde abgewichen		Übertrag Summe II.:	1.190.407 m ²	
III. Besonderheiten der Netzbetreuung und zusätzliche Flächen				
III.a Straßenflächen / Streckenabschnitte in II. Netzdaten mit besonderer Betreuung				
Flächenart	Bewertete Streufläche	Gewichtungsfaktor	Gewichtete Streufläche (Sp.1 x Sp.2)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	1	2	3	
OPA-Deckschichten	Einzelnachweise Formblatt D	1,50-1,00= 0,50		
Winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räumschleife ¹⁾	Einzelnachweise Formblatt E	128.531	1,15-1,00= 0,15	
1) z.B. Steigungsstrecken & Kammlagen			Summe III.a: 19.280 m ²	
III.b Zusätzliche Straßenflächen (Streckenabschnitte mit besonderer Betreuung)				
Flächenart	Streufläche SF (Händische Berechnung oder SIB)	Betreuungsfaktor	Bewertete Streufläche (Sp.4 x Sp.5)	
[-]	[m ²]	[-]	[m ²]	
	4	5	6	
Standstreifen ²⁾		0,20		
Park- und Rastanlagen ³⁾		0,20		
2) Für Standstreifen kann pauschal eine Breite von 2,50 m angesetzt werden.				
3) Pauschale Breite von Durchfahrten und Fahrgassen: 6,00 m			Summe III.b:	
III.c Einsatz FS 100 - Reine Solesteuerung (Nur wenn technische Ausstattung gegeben)				
Abhängigkeit Klimaregion	Σ Bew. Netz (Summe II. + III.a + III.b)	Anteil des mit FS 100 betreuten Netz	Gewichtungsfaktor	Gewichtete Streufläche (Sp.7 x Sp.8 x Sp.9)/100
[-]	[m ²]	[%]	[-]	[m ²]
	7	8	9	10
qL _{30,max} ≤ 1.200 g/m ²			-0,20	
qL _{30,max} > 1.200 g/m ²			-0,10	
			Summe III.c:	
			Summe III (Σ III.a bis c):	19.280 m ²

Formblatt E: Nachweis der winterdienstintensiven Streckenabschnitte						Leitfaden TAUSALA		
Meisterei: Beispielland			Datum: 29.07.2019					
Meistereiarart: SM			<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtnetz			<input type="checkbox"/> Teilnetz		
Bundesland: Neuland			Bearbeiter: Tester					
Winterdienstintensive Streckenabschnitte mit verkürzter Räum Schleife								
z.B. Steigungsstrecken und Strecken in Kammlagen								
						Summe SF _{bew,int} : 128.531 m ²		
Straße	VNK	NNK	Abschnittslänge	Anzahl FS	Breite je FS ¹⁾	Streufläche SF (Sp.1 x Sp.2 x Sp.3 oder SIB)	Betreuungsfaktor ²⁾	Bewertete Streufläche (Sp.4 x Sp.5)
[-]	[-]	[-]	[m]	[-]	[m]	[m ²]	[-]	[m ²]
-	-	-	1	2	3	4	5	6
B xxx	1234561	1234562	1549	2	3,50	10.843	0,80	8.674
	1234563	1234564	2160	2	3,50	15.120	0,80	12.096
	1234565	1234566	1921	2	3,50	13.447	0,80	10.758
	1234567	1234568	3540	2	3,50	24.780	0,80	19.824
	1234569	1234560	3501	2	3,50	24.507	0,80	19.606
	1234571	1234572	1736	2	3,50	12.152	0,80	9.722
Lxx1	1234561	1234578	2543	2	3,50	17.801	0,67	11.927
	1234565	1234592	4623	2	3,50	32.361	0,67	21.682
Lxx2	123568	123567	3543	2	3,00	21.258	0,67	14.243
						Summe SF _{bew,int} : 128.531 m ²		

1) Breite je nach Straßenklasse und je Fahrstreifen: BAB = 3,75m; B-Str. = 3,50m; L-/S-Str. = 3,50m; K-Str. = 2,75m
 2) Betreuungsfaktor je nach Straßenklasse: f_{BAB} = 1,00; f_B = 0,80; f_L = 0,67; f_K = 0,67