

Schweizer Salinen Bedarfsplanung 2075

Dokumentation zur tabellarischen Bedarfskalkulation

Kunde
Schweizer Salinen AG

Projekt Version
513153721 1

Datum
05.11.2015

geht an
Hr. Dr. Ch. Hofmeier

Verfasser
Helbling Business Advisors AG

Marco Picenoni, Senior Manager
Sandro Schlauri, Consultant

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung und Zielsetzung	3
3	Vorgehensweise.....	4
3.1	Datenbeschaffung.....	4
3.1.1	Historische Absatzzahlen	4
3.1.2	Treiber	5
3.1.3	Prognose und Unsicherheitsfaktoren	5
3.2	Interviews	5
4	Ergebnisse.....	6
4.1	Auftausalze.....	6
4.1.1	Historische Absatzzahlen	6
4.1.2	Analyse Treiber	6
4.1.3	Prognose	8
4.2	Sole.....	11
4.2.1	Historische Absatzzahlen	11
4.2.2	Analyse Treiber	11
4.2.3	Prognose	12
4.3	Industriesalze	13
4.3.1	Historische Absatzzahlen	13
4.3.2	Analyse Treiber	13
4.3.3	Prognose	14
4.4	Regeneriersalze	15
4.4.1	Historische Absatzzahlen	15
4.4.2	Analyse Treiber	15
4.4.3	Prognose	16
4.5	Speisesalze.....	18
4.5.1	Historische Absatzzahlen	18
4.5.2	Analyse Treiber	18
4.5.3	Prognose	19
4.6	Landwirtschaftssalze.....	20
4.6.1	Historische Absatzzahlen	20
4.6.2	Analyse Treiber	20
4.6.3	Prognose	20
4.7	Gesamtbedarf.....	22
5	Anhang	24
5.1	Quellenverzeichnis	24
5.2	Abkürzungsverzeichnis.....	24
5.3	Abbildungsverzeichnis.....	25
5.4	Benutzung des Excel Tools	26
5.5	Bedarfsprognosen auf Jahresebene	26

Der Bericht umfasst inkl. aller Anhänge 26 Seiten.

1 Zusammenfassung

Die Anzahl Neuschnee- und Frosttage werden in Zukunft weiter abnehmen. Sole als Präventivmittel gegen Frostbildung wird Trocken- und Feuchtsalz auf National- und Kantonsstrassen im Mittelland zunehmend ersetzt, was dazu führt, dass sich der Solebedarf bis 2035 verdoppeln wird. Aufgrund des steigenden Sicherheitsbedürfnisses bzw. der erhöhten Streumenge Salz pro m² Strassenfläche steigt die benötigte Streusalzmenge im mittleren Szenario, trotz Substitution durch Sole bis 2075 wieder auf das durchschnittliche Niveau der vergangenen 10 Jahre.

Der Bedarf an Regeneriersalz wird sich aufgrund der Zunahme von Wasserenthärtungsanlagen bis 2075 mehr als verdoppeln. Während der Bedarf an Speise- und Industriesalzen als konstant prognostiziert wird, steigt der Bedarf an Landwirtschaftssalzen weiter an.

Die Ergebnisse der Prognosen basieren auf einer Reihe von Annahmen, welche in diesem Bericht erläutert werden und sind mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Um dieser Unsicherheit Rechnung zu tragen, wurden für jede Salzproduktgruppe drei Szenarien (hoch, mittel, tief) ausgearbeitet. Der vorliegende Bericht dient zur Dokumentation der Vorgehensweise, Modellgrundlagen, Referenzen sowie Annahmen und Resultate der im Excel „Schweizer Salinen Bedarfsplanung 2075“ berechneten Prognosewerte.

2 Einleitung und Zielsetzung

Die Schweizer Salinen AG ist als Monopolist für die Sicherstellung einer solidarischen, unabhängigen und zuverlässigen Salzversorgung der Schweiz mit einer Produktion in der Schweiz zuständig. Zur Zeit produziert sie ausschliesslich Salz in der höchstwertigsten Qualität (Siedesalz) durch das Verfahren „Kavernensolung“ (auch Solung genannt).

Die Konzessionen für die Salzgewinnung in den Kantonen Aargau (AG) und Basel-Landschaft (BL) für die Gewinnungssperimeter rund um Riburg (RI) und Schweizerhalle (SH) laufen 2025 aus.

Der Verwaltungsrat (VR) der Schweizer Salinen AG hat entschieden, auch nach 2025 eine Salzversorgung der Schweiz mit in der Schweiz produziertem Salz anzustreben. Dabei sollen verschiedene Standorte bzw. Standortkombinationen sowie Abbaumethoden bzw. Kombinationen von Abbaumethoden geprüft werden.

Ergänzend wird eine Eventualplanung für den Fall der Aufhebung des Monopols erarbeitet sowie die Möglichkeit einer Salzgewinnung ausserhalb der Nordwestschweiz abgeklärt.

Vorbereitend dazu erfolgt die Bedarfsplanung (absetzbare Mengen pro Produkt auf der Zeitachse bis 2075). Der vorliegende Bericht dokumentiert, zusammen mit dem erstellten Tabellenkalkulation (in Excel), die Bedarfsplanung auf Basis der zugrunde gelegten Annahmen und Modelle. Diese Bedarfsplanung bis ins Jahr 2075 dient einerseits als Input für die Umsatzplanung wie auch als Input für die Planung und Auslegung der Produktionsanlagen und -infrastrukturen.

Die Salzprodukte der Schweizer Salinen AG sind wie folgt unterteilt und werden abgesehen von der Wechselwirkung zwischen Sole und Auftausalz bei der Prognoseerstellung separat betrachtet:

- Auftausalze
- Sole
- Industriesalz
- Regeneriersalze
- Speisesalze
- Landwirtschaftssalze

Die Prognose beschränkt sich auf den zukünftigen Salzbedarf in der Schweiz (inkl. Lichtenstein), weshalb Exporte bei der Berechnung nicht berücksichtigt wurden. Importe, welche über die Schweizer Salinen AG in die Schweiz gelangen sind in den verwendeten Absatzzahlen aufgeführt. Je Salzprodukt wurden drei verschiedene Szenarien (hoch, mittel, tief) erstellt.

3 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurden für die einzelnen Produktkategorien jeweils ein oder mehrere Absatztreiber identifiziert, welche in der Vergangenheit und/oder in Zukunft den Markt beeinflusst haben oder werden. In einem zweiten Schritt wurden, sofern verfügbar, für alle identifizierten Treiber historische und zukünftige Daten zusammengetragen. Bei vielen Treibern lagen keine Zukunftsdaten vor, so dass verschiedene Annahmen bei der Berechnung getroffen werden mussten. Auf Basis der Variations- und Korrelationskoeffizienten der einzelnen Treiber und weiteren qualitativen Informationen wurden die Modelle für die Berechnung der Prognosen bis 2075 ausgearbeitet.

Um Informationslücken aus den vorliegenden Daten zu schliessen wurden im Rahmen des Projekts mehrere Interviews mit Mitarbeitern der Schweizer Salinen AG sowie mit ausgewählten Kunden durchgeführt. In einem dritten Schritt wurde auf Basis der historischen Treiberentwicklung und historischen Salzabsätze die Prognosen berechnet und mit Hilfe des Variationskoeffizienten der historischen Salzabsätze die Szenarien „hoch“ und „tief“ kalkuliert.

3.1 Datenbeschaffung

Zusätzlich zu den vorhandenen Absatzzahlen der Schweizer Salinen AG wurden historische und, wo vorhanden, zukünftige Daten für die einzelnen Treiber beschafft. Qualitative Experteneinschätzungen wurden mit Hilfe von Interviews hinzugezogen.

3.1.1 Historische Absatzzahlen

Jährliche Absatzzahlen zu den einzelnen Salzprodukten wurden von der Schweizer Salinen AG zur Verfügung gestellt. Diese beinhalten alle Verkäufe im Zeitraum von 1941 bis 2014 (inkl. 2015 als Prognose) aufgeteilt in die einzelnen Produktkategorien. Um detaillierte Analysen durchführen zu können stellte die

Schweizer Salinen AG auch Verkaufszahlen auf Ebene Verkaufsprodukt sowie auf Ebene Kunden (Debitoren) für den Zeitraum 2005 bis 2014 zur Verfügung. Bei mehreren Produkten wurden diese Absatzzahlen auf Ebene Produkt verwendet, um eine Unterteilung in B2B (Business to Business) und B2C (Business to Consumer) zu ermöglichen. Die Absatzzahlen von Bex (VD) fliessen seit Mitte 2014 in die erhaltene Verkaufsstatistik der Schweizer Salinen AG mit ein. Aufgrund der geringen Mengen je Produktgruppe wurden Verkaufszahlen ab Bex vor 2014 bei der Prognose nicht berücksichtigt. Das Gleiche gilt für nicht von der Schweizer Salinen AG importiertes Salz (Importlizenzen), da es sich ebenfalls um sehr geringe Mengen handelt.

3.1.2 Treiber

Ein Grossteil der historischen und prognostizierten Treiberdaten wurde vom Bundesamt für Statistik (www.bfs.admin.ch) direkt bezogen und zur weiteren Nutzung analysiert und aufbereitet. Insbesondere wurden davon die Prognosen für die Bevölkerungsentwicklung sowie Vergangenheitsdaten für Strassenflächen, Frosttage und Viehbestände verwendet. Informationen zu geplanten Erweiterungen von Nationalstrassen (Pannestreifenumnutzung – PUN, Netzzollendung, Neuer Netzbeschluss – NEB) wurden der Internetseite des Bundesamtes für Strassen (ASTRA, www.astra.admin.ch) entnommen.

Die Daten für die Prognose der Neuschneetage stammen von Meteo Schweiz. Angaben zur Wasserhärte stammen von diversen Kantons- und Gemeindeinternetseiten und teilweise direkt von www.wasserqualität.ch.

Da nicht alle historischen Daten lückenlos vorlagen, wurden fehlende Jahresdaten mit Hilfe von vorgängigen und nachfolgenden Datenangaben linear berechnet (interpoliert).

3.1.3 Prognose und Unsicherheitsfaktoren

Die Prognosen für die einzelnen Salzprodukte basieren auf den identifizierten Treibern. Dafür wurden unterschiedliche Berechnungen je nach Komplexität des zugrundeliegenden Produktes auf Jahresebene bis ins Jahr 2075 erstellt.

Bei gewissen Produktkategorien mussten aufgrund fehlender Prognosen Annahmen getroffen werden, welche mit einer hohen Unsicherheit behaftet sind. Aus diesem Grund wurde zusätzlich zur Prognose ein Schwankungsbereich angegeben, welcher durch Unsicherheitsfaktoren definiert ist. Da die Wahrscheinlichkeiten für höhere / tiefere Absätze nicht immer identisch sind, wurden die Unsicherheitsfaktoren zwischen oberen und unteren unterschieden. Bei der Festlegung der Unsicherheitsfaktoren wurde jeweils der historische Variationskoeffizient der Absatzmengen verwendet.

3.2 Interviews

Um spezifische Fragen zu klären und einen tieferen, auch technischeren Einblick in die verschiedenen Produktkategorien und deren Einsatz zu gewinnen, wurden Interviews mit Mitarbeitern der Schweizer Salinen AG, dem Tiefbauamt des Kantons Zürich und der Nationalstrassen Nordwestschweiz (NSNW) durchgeführt. Die dadurch gewonnenen Erkenntnisse flossen in die Berechnung der Prognosen mit ein bzw. bestimmten die Festlegung der ausgewählten Berechnungsparameter.

4 Ergebnisse

4.1 Auftausalze

4.1.1 Historische Absatzzahlen

Die historischen jährlichen Absatzzahlen weisen eine starke Volatilität auf. Absätze in einem Folgejahr können die vorherigen Werte um mehr als 300% übersteigen. Die Absatzmengen haben in den letzten 10 Jahren tendenziell zugenommen.

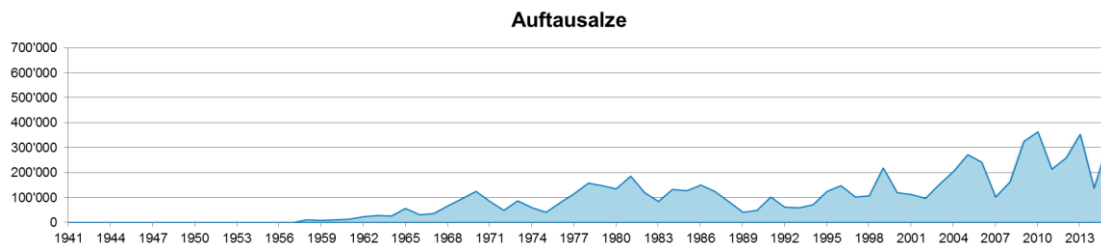


Abbildung 1: Historische Absatzzahlen für Auftausalze in Tonnen pro Jahr

4.1.2 Analyse Treiber

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognose:

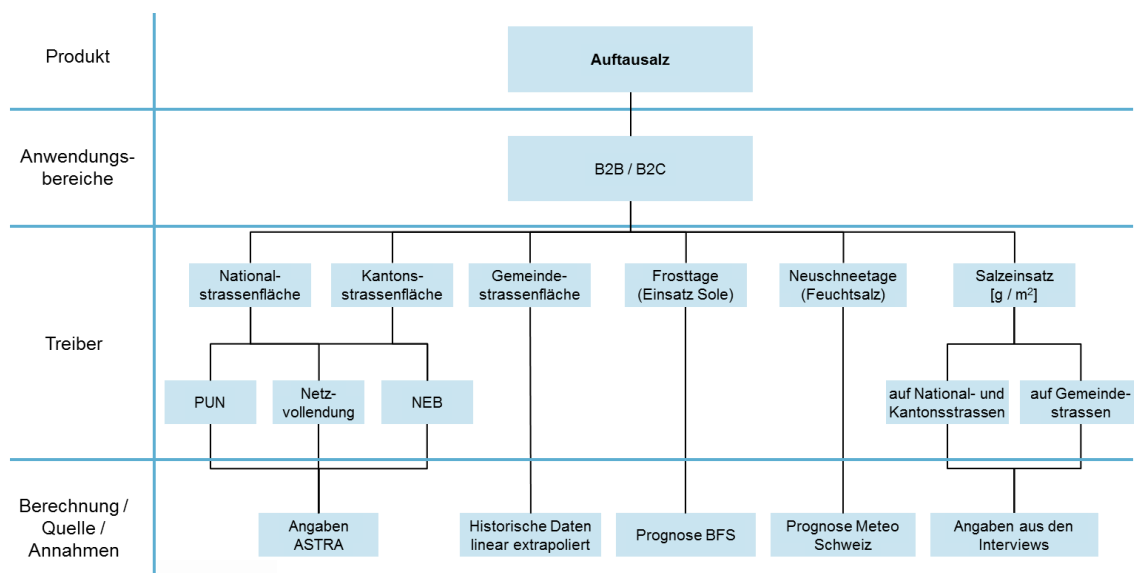


Abbildung 2: Übersicht der identifizierten Treiber für Auftausalze

Folgende Treiber für den Absatz von Auftausalz wurden identifiziert:

- Die Fläche des Nationalstrassennetzes
- Die Fläche des Kantonsstrassennetzes
- Die Fläche des Gemeindestrassennetzes

- Die Anzahl der Neuschnee- und Frosttage
- Salzstreuemenge differenziert nach Neuschneeräumung und Glatteisbekämpfung und Strassentyp
- Sicherheitsbedürfnis und Anspruch nach Mobilität (nicht im Treiberbaum dargestellt, da über Streumenge abgebildet)
- Substitution durch Sole und daraus folgende Salzeinsparungen (nicht im Treiberbaum dargestellt, da in Kapitel 4.2 betrachtet)

Strassenfläche:

Für die einzelnen Flächen wurden die Angaben zu den Strassennetzen vom Bundesamt für Statistik (BFS) beigezogen. Die Nationalstrassen wurden dabei in die einzelnen Kategorien wie 2-spurige oder 4-spurige Autobahnen unterteilt. Für die Strassenbreite wurde eine durchschnittliche Breite von 3.5 Meter pro Spur angenommen, welche einen Durchschnitt über die normierten Strassenbreiten gibt. Weiter wurden die Kantons- und Gemeindestrassen berücksichtigt.

Neuschneetage / Frosttage:

Die Anzahl der Neuschneetage und Frosttage hat einen direkten Einfluss auf den Salzverbrauch. Je öfter diese auftreten, desto häufiger wird entsprechend gesalzen. Speziell bei den Frosttagen wird präventiv (Nationalstrassen) gesalzen, je nach Region mit Feuchtsalz oder Sole.

Salzstreuemenge pro Wetterereignis und Strassentyp:

Ein weiterer zentraler Faktor ist die Menge an Salz, welche pro Salzung und m^2 auf den jeweiligen Strassentypen gestreut wird. Dieser wurde aus den vorhandenen Absatzdaten auf Kantonsebene und den Neuschneetagen, ebenfalls auf Kantonsebene, berechnet um einen möglichen Trend festzustellen. In einem ersten Schritt wurde der Absatz pro Kanton in Anteile für National- und Kantonsstrassen und Gemeindestrassen aufgeteilt. Diese Aufteilung fand durch eine Analyse der Debitorenliste der Verkäufe von Auftausalz statt (basierend auf den Jahren 2006, 2012 und 2014). Hieraus ergab sich im Mittel pro Jahr eine Mengenaufteilung von 70% auf National- und Kantonsstrassen und 30% auf Gemeindestrassen. Mit dieser Verteilung konnte in einem zweiten Schritt der Verbrauch pro Neuschneetag und Strassentyp je Kanton bestimmt werden. Hierbei ist zu beachten, dass der gesamte Salzverbrauch durch die Anzahl Neuschneetage geteilt wurde und somit auch die Salzverbräuche für Frosttage beinhaltet sind.

Die Analyse hat ergeben, dass sich in der betrachteten Zeitperiode (1997 bis 2012) der Salzverbrauch je m^2 stetig erhöht hat.

Durch die Interviews mit den Mitarbeitern der NSNW und dem Tiefbauamt des Kantons Zürich wurden Informationen bezüglich der Art und Häufigkeit der Streuung gesammelt. Dabei wird davon ausgegangen, dass auf den National- und Kantonsstrassen 4 mal pro Neuschneetag und 1 mal präventiv pro Frosttag gesalzen wird. Zudem wird davon ausgegangen, dass jeder Neuschneetag auch ein Frosttag ist. Bei den Gemeindestrassen wird davon ausgegangen, dass primär bei Neuschneetagen gesalzen wird.

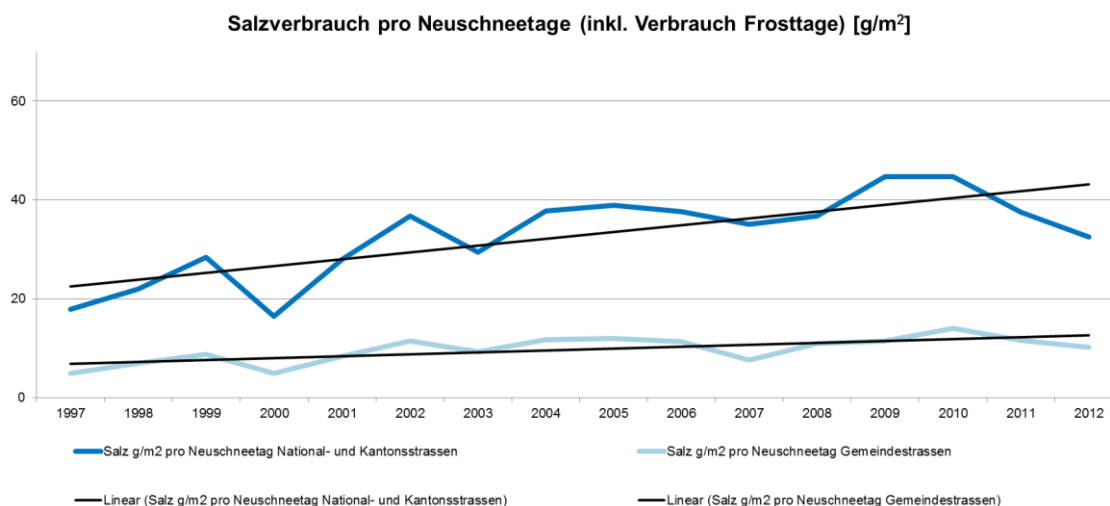


Abbildung 3: Entwicklung der gestreuten Menge an Salz pro Neuschneetage

Substitution durch Sole:

Sole als Auftausalz hat sich in den letzten Jahren zunehmend bei der Präventivbekämpfung von Glatteis im Mittelland (300 bis 600 m ü.M.) verbreitet. Vertiefte Information hierzu finden Sie in Kapitel 4.2.

4.1.3 Prognose

Mit den identifizierten Treibern und den entsprechenden Informationen aus den Interviews, wurde der zukünftige Absatz für Auftausalz bis ins Jahr 2075 berechnet.

Salzeinsatz pro Wetterereignis:

Durch die Interviews mit der NSNW und dem Tiefbauamt des Kantons Zürich wurde ersichtlich, dass ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis und ein zunehmender Mobilitätsanspruch der Gesellschaft zu einem häufigeren Streueinsatz führen kann. Dieser Effekt zeigt sich deutlich in Abbildung 3.

Für die Zukunft wird angenommen, dass Kantonsstrassen bis 2075 gleich betrieben werden wie Nationalstrassen heute. In Salzmengen bedeutet dies, dass auf National- und Kantonsstrassen bis 2075 durchschnittlich 44g/m² pro Neuschneetage und 11g/m² pro Frosttag zum Einsatz kommen.

Dabei wird davon ausgegangen, dass pro Frosttag einmal präventiv und pro Neuschneetage durchschnittlich fünf Mal auf den National- und Kantonsstrassen gesalzen wird. Für Gemeindestrassen wird angenommen, dass einmal pro Neuschnee- und Frosttag gesalzen wird.

Für die Menge an Salz pro Tag wird das gewichtete Mittel auf Kantonsebene genommen und bis 2075 linear extrapoliert. Dabei wird angenommen, dass bei 55g/m² auf den National- und Kantonsstrassen und 15g/m² auf den Gemeindestrassen die maximale Streumenge erreicht ist. Für die Prognose wurde die prozentuale Aufteilung des Schweizer Strassennetzes auf die Kantone als konstant fixiert (Basis Jahr 2012) angenommen. Dadurch konnte, mit Hilfe der prognostizierten Neuschneetage pro Kanton, die benötigte Menge an Salz pro Neuschneetage bestimmt werden. Auf Basis dieser Auswertung wurde erneut ein gewichteter Mittelwert (Anteil Strassenflächen) über alle Kantone berechnet.

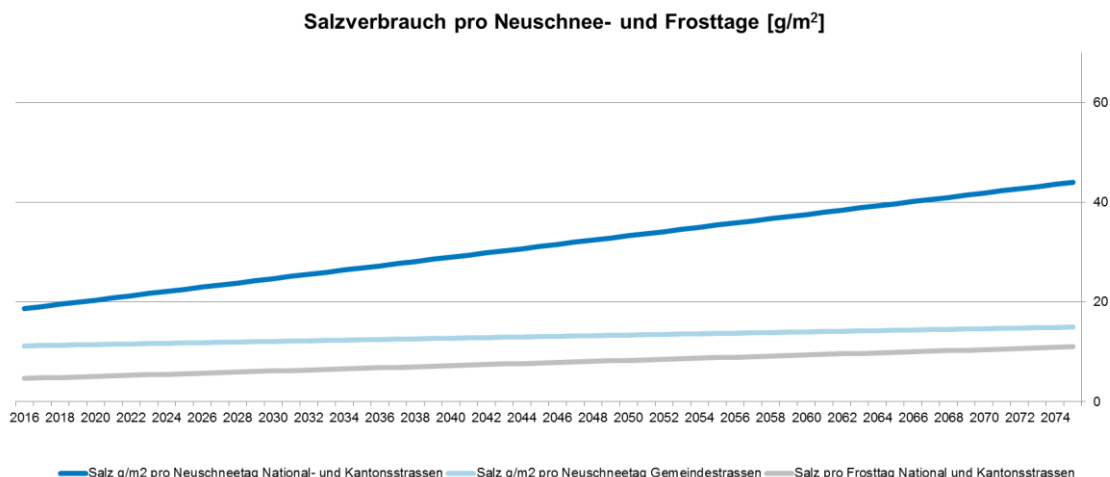


Abbildung 4: Prognose des Salzverbrauchs pro Neuschnee- und Frosttag

Anzahl Neuschneetage / Frosttage:

Aufgrund der Klimaerwärmung sinkt die Anzahl an Neuschnee- und Frosttagen bis 2075 stetig. Die zu Grunde liegenden Daten für die Neuschneetage basieren auf den Mittelwerten der Prognosedaten jeweils dreier Szenarien und deren Schwankungen, welche von Meteo Schweiz bis ins Jahr 2099 erstellt wurden. Die Angaben zu den historischen Frosttagen stammen vom Bundesamt für Statistik (BFS) und wurden bis ins Jahr 2075 linear extrapoliert.

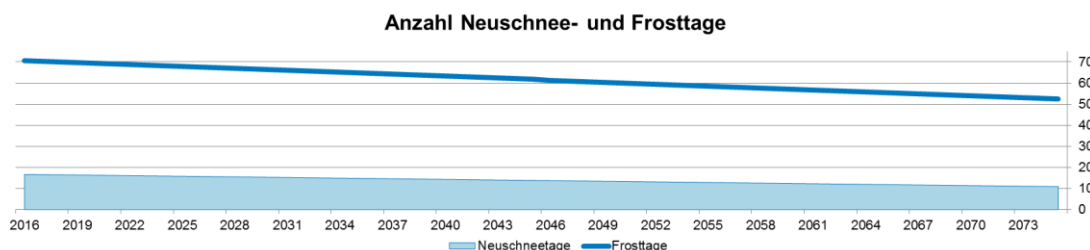


Abbildung 5: Prognose der Neuschnee- und Frosttage pro Jahr

Strassenflächen:

Die Nationalstrassenlängen werden, gemäss den Plänen des Bundes (PUN, NEB etc.), bis 2030 stetig erweitert. Danach wird bis 2075 die Strassenlänge und -fläche konstant bleiben. Die Kantonsstrassenlänge wird als konstant angenommen und die Gemeindestrassenlänge linear extrapoliert (bis 2075 eine Zunahme von 3'000 km).

Substitution durch Sole:

Aufgrund der erhöhten Wirksamkeit von Sole bei der Präventivsalzung und dem geringeren Salzverbrauch werden immer mehr Werke auch Sole einsetzen, was den Verbrauch von Auftausalz reduziert. Jedoch ist die Verwendung von Sole (ab Schweizer Salinen) nur ökonomisch sinnvoll, wenn das Werk in der Nähe des Produktionswerkes in Pratteln liegt. Bei der Berechnung wurden deshalb nur Kantone berücksichtigt, welche weniger als 100km von Pratteln entfernt sind. Gemeindestrassen wurden hierbei explizit nicht als potenzielle

Anwendungsgebiete von Sole berücksichtigt. Ausserdem wird angenommen, dass die Umstellung auf Sole bis 2035 ihre Marktsättigung erreicht haben wird.

Basierend auf den oben genannten Annahmen und Informationen wurde der jährliche Verbrauch an Auftausalz berechnet. Dieser ergibt sich aus den Strassenflächen multipliziert mit der Menge an Salz pro Streuung sowie der Anzahl Einsätze pro Jahr, unterschieden nach Neuschnee- bzw. Frosttag. Von diesem Wert wurde die Mindermenge infolge Umstellung von Auftausalz auf Sole abgezogen. Hierbei wurde berücksichtigt, dass beim Einsatz von Sole die fünffache Menge an Salz eingespart wird.

Für das Jahr 2075 ergibt sich somit ein durchschnittlicher Salzverbrauch von ca. 250'000 Tonnen Salz pro Jahr. Es resultiert ein hoher Unsicherheitsbereich (+/- Variationskoeffizient) zwischen 60'000 und 430'000 Tonnen Salz pro Jahr.

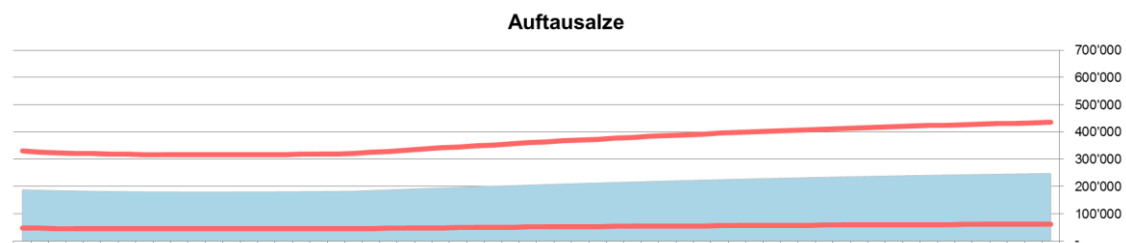


Abbildung 6: Prognose für Auftausalze in Tonnen pro Jahr

4.2 Sole

4.2.1 Historische Absatzzahlen

Die historischen Absatzzahlen von Sole zeigen seit 1941 einen kontinuierlichen Anstieg. Dieser Anstieg hat sich in den letzten 10 Jahren durch den erhöhten Einsatz von Sole als Ersatz für Auftausalz noch verstärkt.

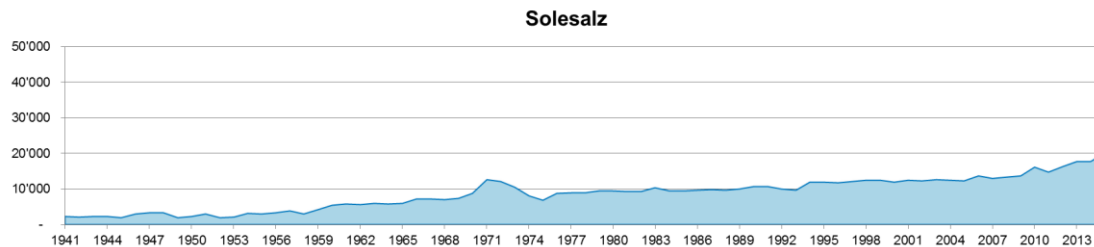


Abbildung 7: Historische Absatzzahlen in Tonnen pro Jahr

4.2.2 Analyse Treiber

Sole wird hauptsächlich in der produzierenden Industrie im Umkreis der Schweizer Salinen AG für den Wellnessbereich oder als Auftausalz genutzt. Für die Analyse der historischen Verkaufszahlen wurde zwischen der industriellen Nutzung und der Verwendung als Auftausalz unterschieden. Die Absatzmengen im Bereich Wellness sind sehr gering. Entscheidende Treiber für den Solerverbrauch sind die Umstellung des relevanten Marktes auf Sole, die Anzahl der Frost- und Neuschneetage sowie die Entwicklung der Strassenfläche im relevanten Gebiet.

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognosen:

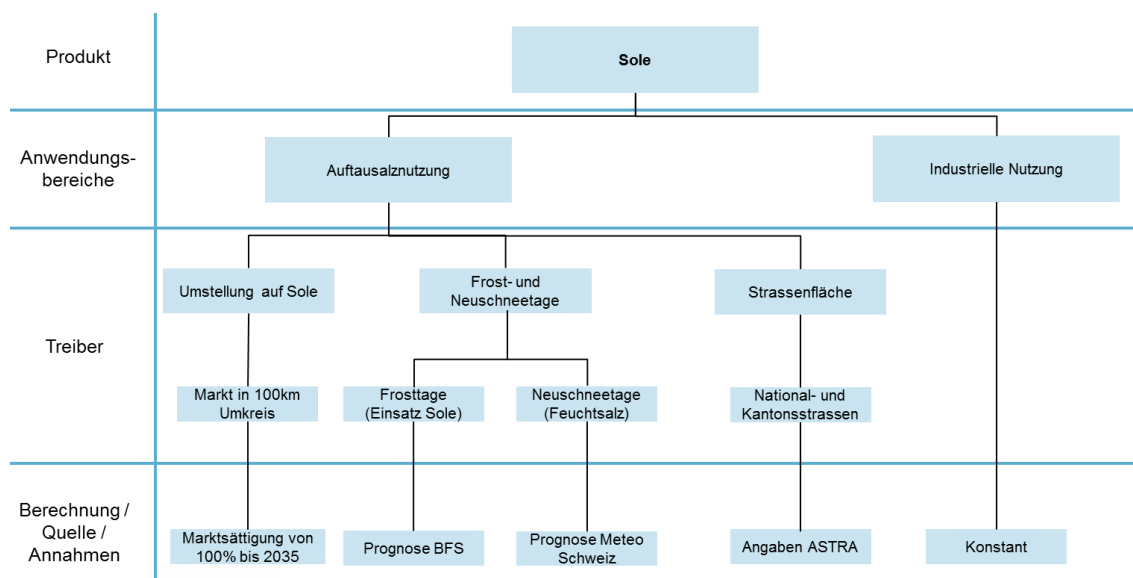


Abbildung 8: Übersicht der identifizierten Treiber für Solen

4.2.3 Prognose

Die Verwendung von Sole als Auftausalz ist nur in einem Umkreis von ca. 100 km vom Produktionsstandort ökonomisch sinnvoll, da diese in flüssiger Form transportiert wird und hohe Transportkosten generiert. Da sich die Produktion in Pratteln befindet, sind potenzielle Absatzgebiete die Kantone Bern, Solothurn, Jura, Basel-Stadt, Basel-Land, Aargau, Luzern, Zug und Zürich.

Für den Kanton Bern wurde angenommen, dass nur ein Drittel der Kantonsfläche im Einzugsgebiet liegt. Der mögliche Bereich, wo Sole auf den Strassen eingesetzt wird, wurde geographisch abgeschätzt (jeweils die gesamte bzw. nur Teile der jeweiligen Strassenflächen pro Kanton) und macht somit ca. 28% der Nationalstrassen und 33% der Kantonsstrassen in der Schweiz aus.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Investitionen für den Aufbau der für Sole benötigten Infrastruktur (Fahrzeuge, Lager, Mitarbeiterschulung, Abstellflächen,...) nur für die Bewirtschaftung von National- und Kantonsstrassen lohnen wird.

Die Sole wird zur Hälfte für die Präventivsalzung und zur anderen Hälfte gemeinsam mit Trockensalz (in Form von Feuchtsalz) bei der Räumung von Neuschnee genutzt.

Der Bedarf an Sole wurde mit Hilfe der identifizierten Treiber berechnet. Dabei wird angenommen, dass pro Solesalzung 3g (Verwendung von 21 prozentiger Sole, pro Streudurchgang werden 15g Sole gesprüht) Salz pro Quadratmeter gestreut wird. Ausserdem wird angenommen, dass bis 2035 alle in Frage kommenden Kunden auf Sole als Auftausalzersatz für die Frosttage (Glatteisbekämpfung) umstellen werden. Der Bedarf wird durch die National- und Kantonsstrassenfläche der oben genannten Kantone und der Entwicklung der Neuschnee- und Frosttage berechnet. Es wird dabei angenommen, dass pro Neuschnee- und Frosttag einmal mit Sole gesalzen wird, wobei die Neuschneesalzung nur präventiv erfolgt und somit einem Frosttag gleichzustellen ist.

Bei der industriellen Nutzung von Sole wurde davon ausgegangen, dass deren Absatz konstant bleiben wird.

Für das Jahr 2075 ergibt sich somit ein Bedarf von ca. 28'000 Tonnen Salz pro Jahr. Der Unsicherheitsbereich (+/- Variationskoeffizient) liegt zwischen 14'000 und 43'000 Tonnen Salz pro Jahr.

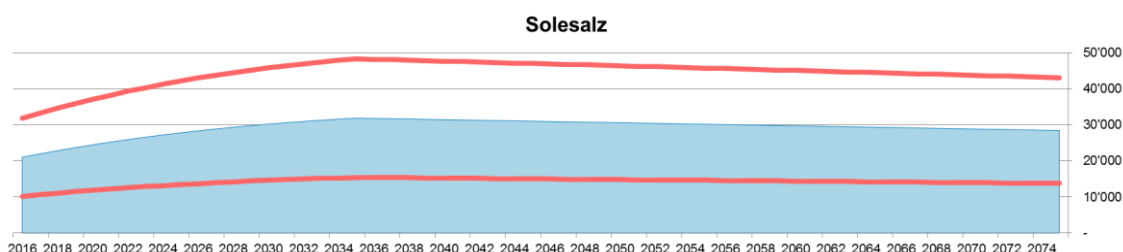


Abbildung 9: Bedarfsprognose für Sole in Tonnen pro Jahr

4.3 Industriesalze

4.3.1 Historische Absatzzahlen

Die historischen Absatzzahlen sind stark von einzelnen Grosskunden geprägt. Die Datenerfassung beginnt erst im Jahr 1984, da Industriesalze bis 1984 noch einer anderen Produktkategorie (Wasser, Industrie, Gewerbe, Spezial) zugeordnet waren.

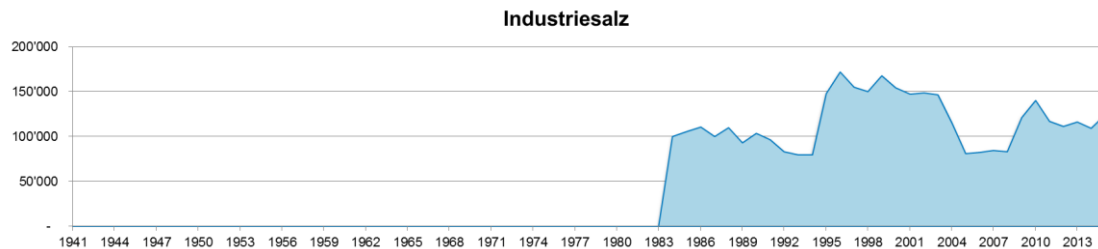


Abbildung 10: Historische Absatzzahlen für Industriesalze in Tonnen pro Jahr

4.3.2 Analyse Treiber

Es konnten keine systematischen Treiber für die Entwicklung des Verbrauchs von Industriesalz bestimmt werden. Industriekunden beschaffen das Industriesalz in Abhängigkeit von Wechselkurs und gesetzlichen Bestimmungen. Wenn zum Beispiel der Transport von Chlor limitiert wird, könnte dies zur vermehrten lokalen Produktion von Chlor führen. Dies würde die Nachfrage nach Industriesalz steigern.

Gleichzeitig wirken sich die hohen Produktionskosten in der Schweiz hemmend auf die Salznachfrage aus. Beide Faktoren sind sehr schwer prognostizierbar.

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognosen:

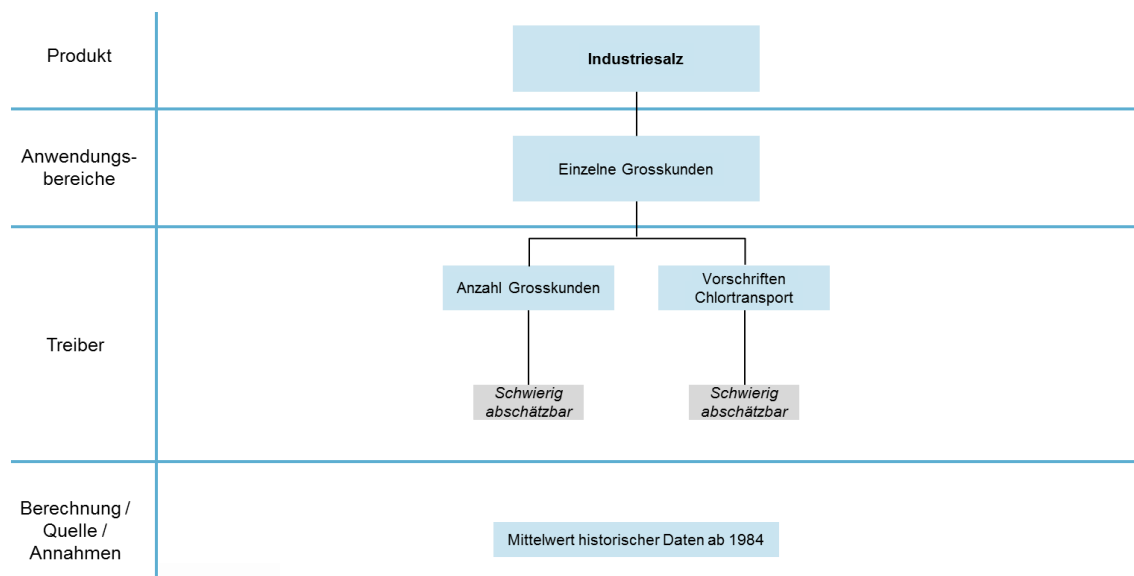


Abbildung 11: Übersicht der identifizierten Treiber für Industriesalze

4.3.3 Prognose

Die Entwicklung der Kunden im Markt für Industriesalz kann nicht vorausgesagt werden. Es wird angenommen, dass sich die zwei oben genannten Einflussfaktoren gegenseitig ausgleichen. Folglich wird eine konstante Absatzmenge aus dem Durchschnitt des historischen Absatzes prognostiziert. Aufgrund der bisherigen Schwankungen wurden der obere Unsicherheitsfaktor auf 124% (+Variationskoeffizient) und der untere Unsicherheitsfaktor, durch den möglichen Wegfall von Grosskunden, auf 10% festgelegt.

Für das Jahr 2075 ergibt sich somit ein jährlicher Verbrauch von ca. 117'000 Tonnen Salz pro Jahr. Der Unsicherheitsbereich liegt zwischen 12'000 und 145'000 Tonnen Salz pro Jahr.

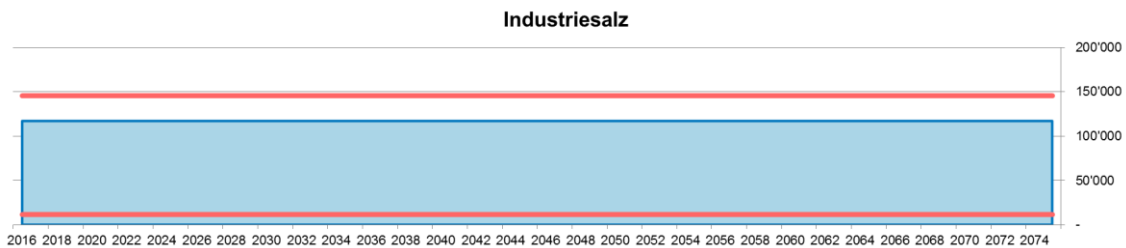


Abbildung 12: Prognose für Industriesalze in Tonnen pro Jahr

4.4 Regeneriersalze

4.4.1 Historische Absatzzahlen

Die historischen Absatzzahlen von Regeneriersalz sind wie die Industriesalz erst ab 1984 verfügbar. Es kann ein stetiges Wachstum, welches sich in den letzten 10 Jahren noch verstärkt hat, beobachtet werden.

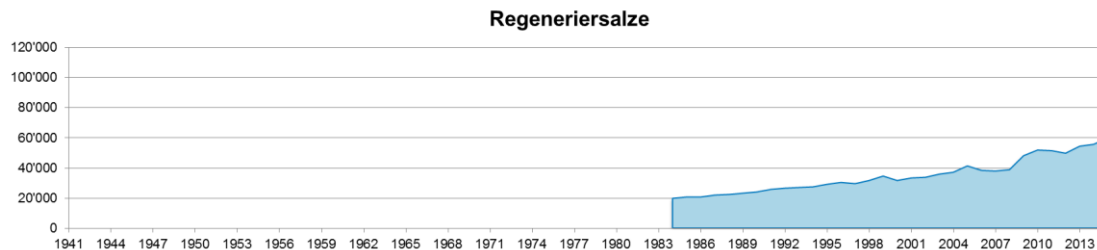


Abbildung 13: Historische Absatzzahlen in Tonnen pro Jahr

4.4.2 Analyse Treiber

Als zukünftige Treiber wurden der Markt für Wasserenthärtungsanlagen und die Entwicklung der Bevölkerung in der Schweiz betrachtet. Dabei wurde zuerst auf Basis der Debitorenliste der Schweizer Salinen AG zwischen Privat- (70%) und Industriekunden (30%) unterschieden (B2C und B2B). Die vollständige Marktdurchdringung der Geschirrspüler wird als abgeschlossen betrachtet.

Für die Privatkunden wurden vier Treiber identifiziert:

- Spezifische Wasserhärte:
 - Die Bevölkerung wurde in Gruppen, auf Ebene Gemeinde, mit unterschiedlichen Wasserhärtegraden des Trinkwassers aufgeteilt.
 - Bevölkerungsteile, welche sehr hartes Wasser haben (über 25° französische Härte (fH)) und somit für einen Wasserenthärter in Frage kommen, wurden identifiziert.
 - In den betroffenen Gebieten dieser Bevölkerungsteile wurde der durchschnittliche Enthärtungsgrad (Reduktion der Härte auf 15°fH) berechnet.
- Marktsättigung Wasserenthärtungsanlagen:
 - Aufgrund der Analyse der Wasserhärter wurde berechnet, dass zur Zeit nur rund 49% der Bevölkerung in Gebieten mit sehr hoher Wasserhärte von einem Wasserenthärter Gebrauch machen.
- Wasserverbrauch:
 - In den letzten Jahren ist der Wasserverbrauch pro Person sukzessive gesunken.
- Bevölkerungsentwicklung:
 - Die Anzahl Personen, welche einen Wasserenthärter verwenden oder benötigen, ist direkt von der Bevölkerungsentwicklung abhängig.

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognosen:

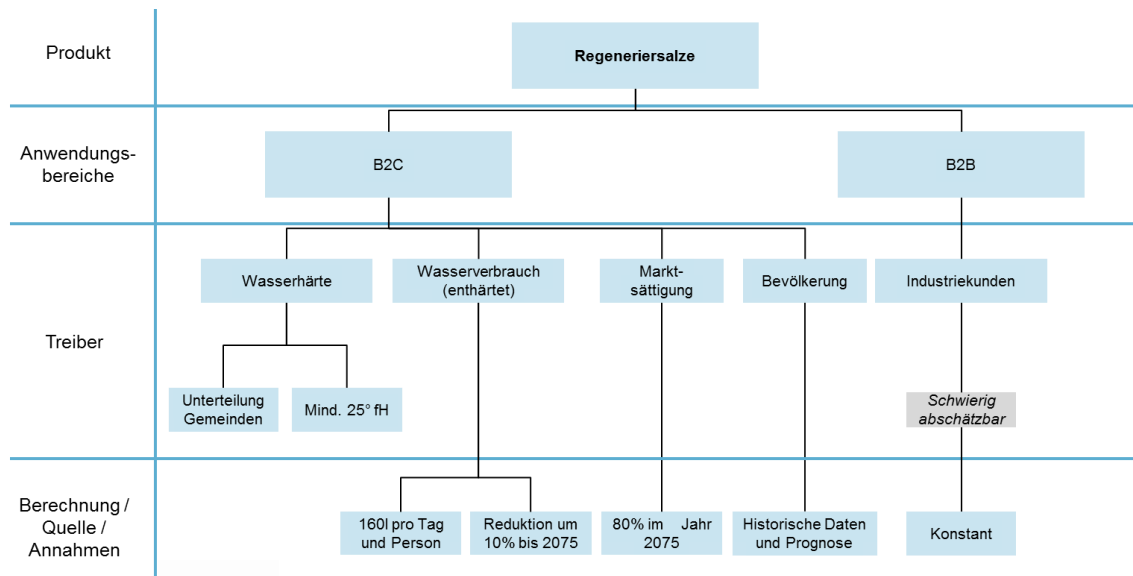


Abbildung 14: Übersicht der identifizierten Treiber für Wasserenthärter

4.4.3 Prognose

Zusätzlich zur Übersicht über die verwendeten Treiber wurden folgende Werte berechnet oder angenommen:

- Je Gemeinde wurde der durchschnittliche Wert, um den die Wasserhärte reduziert werden muss berechnet und mit der Bevölkerung gewichtet.
- Für den Salzverbrauch pro Regenerationsvorgang einer Maschine wurde ein typischer (laut Hersteller) Durchschnittswert von 0.9kg und einer Gesamtkapazität von 20dH (deutsche Härte) mal Wasservolumen angenommen. Damit kann mit der Umrechnung in französische Härte der durchschnittliche Salzverbrauch pro Liter aufbereitetem Wasser und Reduktion der Härte berechnet werden.
- Bis ins Jahr 2075 haben 80% der Bevölkerung einen Wasserenthärter (2015: 49%). Wir gehen von einer linearen Entwicklung aus.
- Eine Person braucht aktuell pro Tag 160 Liter Trinkwasser. Wir gehen davon aus, dass sich der Wasserverbrauch pro Person bis ins Jahr 2075 weiter um 10% reduzieren wird.
- Für die Bevölkerung wurden die drei Szenarien (hoch, mittel und tief) des Bundesamtes für Statistik verwendet. Prognosedaten des BFS sind bis und mit 2045 verfügbar. Ab diesem Zeitpunkt werden die Entwicklungen bis 2075 extrapoliert. Es ergeben sich daraus drei unterschiedliche Prognosen für den Bedarf an Salz für Wasserenthärtungsanlagen.

Aufgrund fehlender Indikatoren ist der zukünftige Markt für Industriekunden sehr schwierig abzuschätzen und es wird der Mittelwert basierend auf den historischen Daten genommen.

Der Gesamtbedarf ergibt sich aus der Summe der Prognosen für die industriellen und privaten Kunden.

Für das Jahr 2075 ergibt sich somit ein jährlicher Verbrauch von ca. 88'000 (Szenario tief), 100'000 (Szenario mittel) oder 111'000 (Szenario hoch) Tonnen Salz pro Jahr. Die Szenarien tief und hoch entsprechen hierbei dem oberen bzw. unteren Unsicherheitsfaktor (+/- Variationskoeffizient).

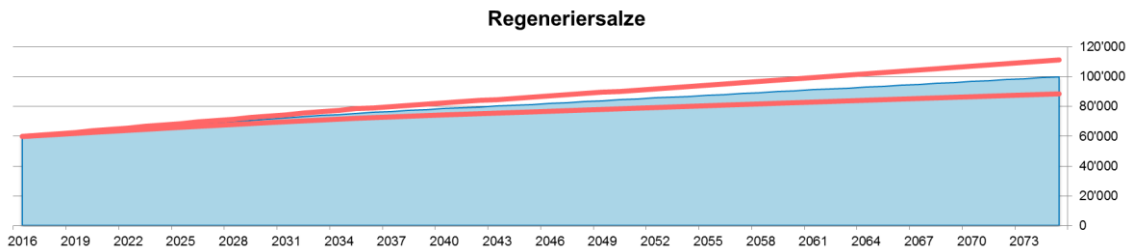


Abbildung 15: Prognose für Wasserenthärter in Tonnen pro Jahr

4.5 Speisesalze

4.5.1 Historische Absatzzahlen

Die historischen Absatzzahlen des Speisesalzes zeigen seit 1941 einen relativ konstanten Verlauf auf. Der Absatzeinbruch im Jahr 1975 kann mit der Auslagerung der Produktion von einem grossen Nahrungsmittelproduzenten ins Ausland erklärt werden. Trotz steigender Bevölkerung sind die Absatzzahlen von Speisesalz der Schweizer Salinen AG nicht gestiegen.

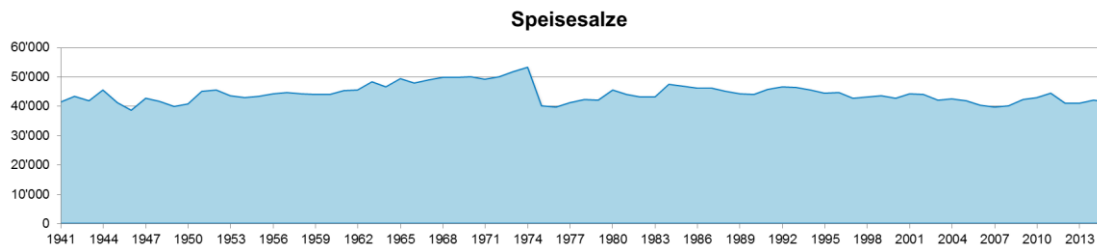


Abbildung 16: Historische Absatzzahlen für Speisesalze in Tonnen pro Jahr

4.5.2 Analyse Treiber

Aufgrund der historischen Absatzzahlen muss angenommen werden, dass der steigende Import von Conveniencefood (bzw. das darin enthaltene Salz), die veränderten Essgewohnheiten und die abnehmende Verarbeitung von Speisesalz in der Industrie den erhöhten Salzbedarf der zunehmenden Bevölkerung ausgleicht.

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognosen:

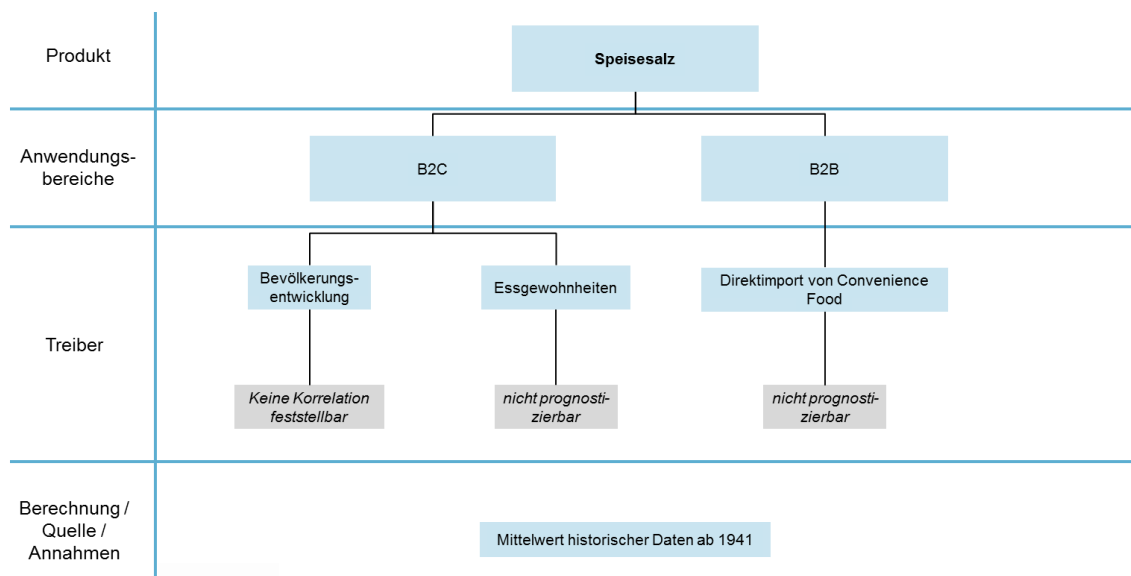


Abbildung 17: Übersicht der identifizierten Treiber für Speisesalze

4.5.3 Prognose

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Bedarf an Speisesalz konstant bleiben wird. Mögliche Schwankungen würden durch den bedachteren Umgang mit Salz im Essen und den Import von Fertig Mahlzeiten kompensiert werden. Aufgrund der bisherigen Schwankungen werden Unsicherheitsfaktoren von 7% nach oben und unten (+/- Variationskoeffizient) angenommen.

Für das Jahr 2075 ergibt sich somit ein jährlicher Bedarf von ca. 44'000 Tonnen Salz pro Jahr. Der Unsicherheitsbereich liegt zwischen 41'000 und 47'000 Tonnen Salz pro Jahr.

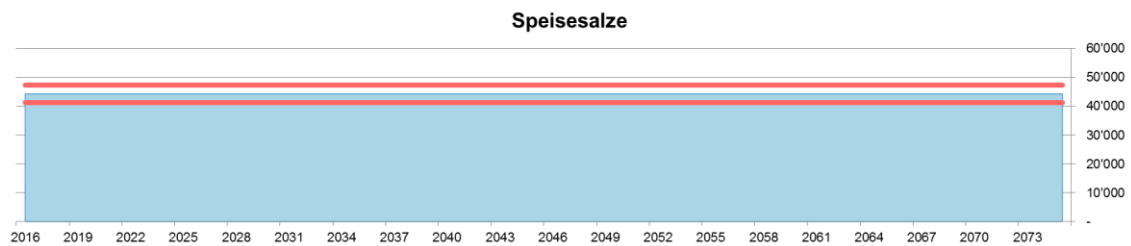


Abbildung 18: Prognose für Speisesalze in Tonnen pro Jahr

4.6 Landwirtschaftssalze

4.6.1 Historische Absatzzahlen

Der Verkauf von Landwirtschaftssalz zeigt zwei wesentliche Ereignisse auf. Einen ersten sprunghaften Anstieg in den Jahren 1967 - 1977 und ein verstärktes Wachstum seit 2003 nach einer längeren Phase der Stagnation.

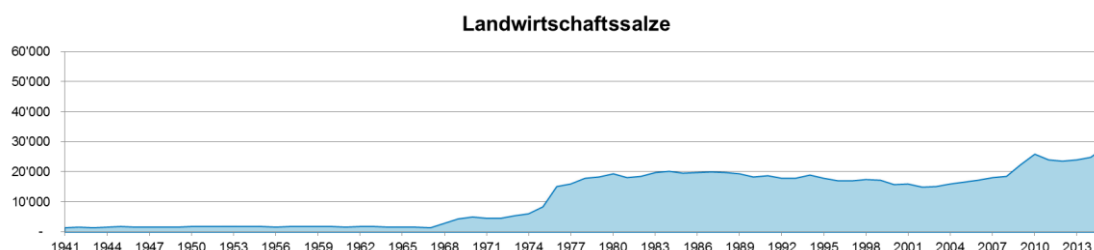


Abbildung 19: Historische Absatzzahlen für Landwirtschaftssalze

4.6.2 Analyse Treiber

Da Landwirtschaftssalze ausschliesslich für die Viehhaltung genutzt werden, wurden der Tierbestand und Salzbedarf pro Tier als wesentliche Treiber für den Bedarf an Landwirtschaftssalz identifiziert.

Folgende Darstellung zeigt die identifizierten Treiber, welche für die Prognoseberechnung verwendet wurden sowie die Annahmen / Quellen für deren Prognosen:

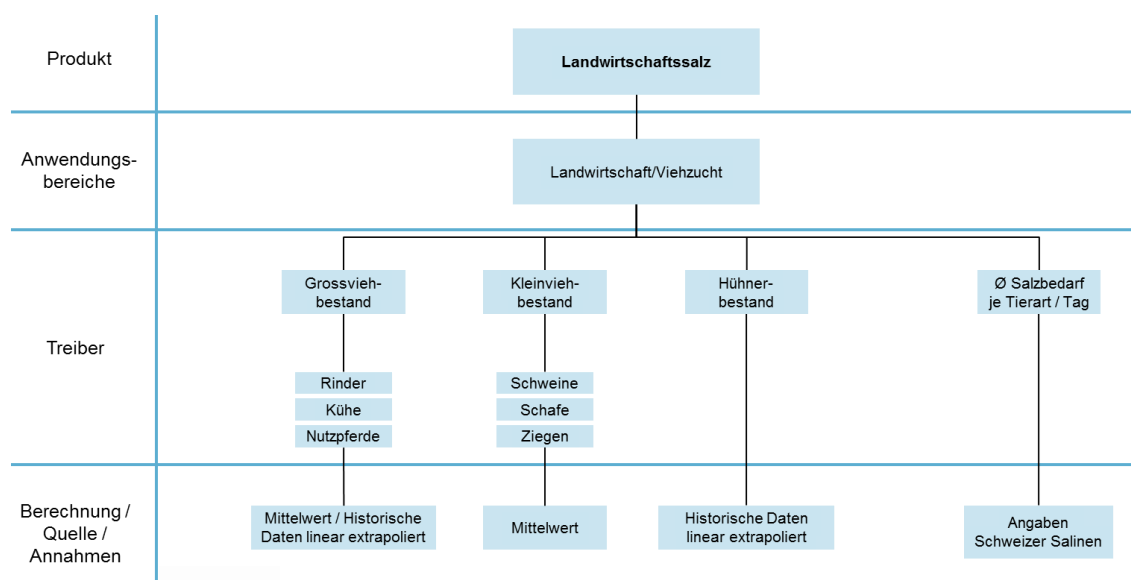


Abbildung 20: Übersicht der Treiber für Landwirtschaftssalze

4.6.3 Prognose

Als Basis für die Prognose dienten die historischen Zahlen zur Entwicklung der Tierpopulationen. Für die Rinder-, Kuh-, Ziegen-, Schafs- und

Schweinepopulation wurde ein zukünftiger konstanter Wert angenommen, da diese in den letzten 10 Jahren stagnierten und keine offiziellen Prognosen verfügbar sind. Die Pferde- und Hühnerpopulation wurde linear extrapoliert, da diese in den letzten 10 Jahren angestiegen ist.

Folgende Salzverbräuche je Tierart wurden berücksichtigt (Angabe von durchschnittlichem Salzbedarf in Gramm pro Tag gemäss salz.ch):

- Grossviehbestand:
 - Rinder 12.5g
 - Kühe 35g
 - Schweine 17g
 - Pferde 50g
- Kleinviehbestand:
 - Schafe 3.5g
 - Ziegen 3.5g
- Hühnerbestand: 2g

Die Entwicklung der inländischen Landwirtschaftsproduktion ist sehr schwierig vorauszusagen. Insbesondere besteht Unklarheit darüber, ob in Zukunft mehr Produkte aus der EU importiert werden oder ob der Schweizer Konsument vermehrt auf lokale Produktion setzt. Als Unsicherheitsfaktor wurde +/- 16% (Variationskoeffizient ab 1979) angenommen.

Für das Jahr 2075 ergibt sich ein Bedarf von ca. 39'000 Tonnen Salz pro Jahr. Der Unsicherheitsbereich liegt zwischen 33'000 und 45'000 Tonnen Salz pro Jahr.

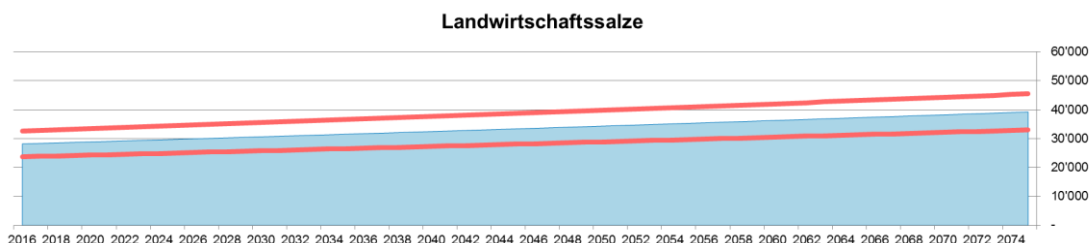


Abbildung 21: Prognose für Landwirtschaftssalze in Tonnen pro Jahr

4.7 Gesamtbedarf

Der historische Gesamtbedarf setzt sich aus den einzelnen Absätzen auf Produktebene zusammen.

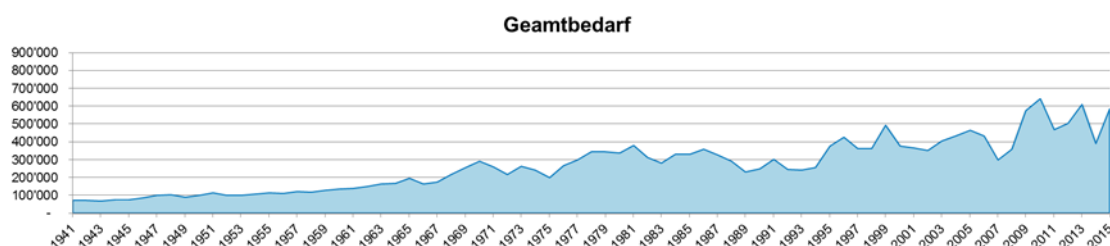


Abbildung 22: Historischer Gesamtabsatz von 1941 bis und mit 2015

Für das Jahr 2075 wird ein durchschnittlicher jährlicher Bedarf von ca. 576'000 Tonnen Salz erwartet. Der Unsicherheitsbereich liegt zwischen 249'000 und 826'000 Tonnen Salz pro Jahr. Diese grosse Spannweite ist primär auf die hohe Unsicherheit im Bereich des Auftausalzes zurückzuführen.

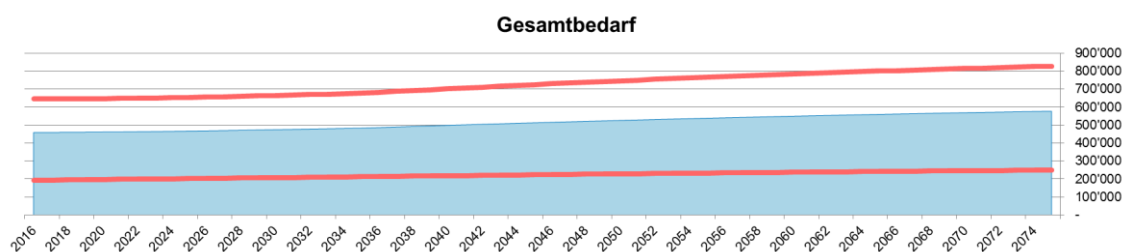


Abbildung 23: Prognostizierter Bedarf aller Produkte von 2016 bis 2075

Eine Zusammenstellung der Bedarfsvorhersage der einzelnen Produkte in tabellarischer Form kann der untenstehenden Aufstellung (alle Angaben in Tonnen) entnommen werden. Zudem wird die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR – Compound Annual Growth Rate) und die prozentuale Veränderung bis 2075 ausgewiesen.

Kategorie		Ø 10 J.	2015	2025	2035	2045	2055	2065	2075	CAGR (Ø2014 - 2075)	Wachstum (Ø2014 - 2075)
Auftausalz	Max.	242'889	311'267	315'539	320'460	359'740	391'858	416'787	434'500	1.0%	79%
Sole	Max.	14'915	20'273	42'086	48'279	46'979	45'679	44'379	43'079	1.8%	189%
Industriesalz	Max.	104'918	124'000	145'137	145'137	145'137	145'137	145'137	145'137	0.5%	38%
Regeneriersalz	Max.	46'636	59'822	68'466	78'346	86'158	94'226	102'521	111'009	1.4%	138%
Speisesalz	Max.	41'494	41'436	47'251	47'251	47'251	47'251	47'251	47'251	0.2%	14%
Landwirtschaftssalz	Max.	21'545	28'182	34'477	36'556	38'695	40'893	43'149	45'465	1.2%	111%
Total	Max.	472'397	584'980	652'956	676'030	723'960	765'044	799'224	826'441	0.9%	75%
Kategorie		Ø 10 J.	2015	2025	2035	2045	2055	2065	2075	CAGR (Ø2014 - 2075)	Wachstum (Ø2014 - 2075)
Auftausalz	Ø	242'889	311'267	179'971	182'778	205'182	223'501	237'719	247'821	0.0%	2%
Sole	Ø	14'915	20'273	27'757	31'842	30'984	30'127	29'270	28'412	1.1%	91%
Industriesalz	Ø	104'918	124'000	117'037	117'037	117'037	117'037	117'037	117'037	0.2%	12%
Regeneriersalz	Ø	46'636	59'822	67'158	75'125	81'149	87'242	93'389	99'571	1.3%	114%
Speisesalz	Ø	41'494	41'436	44'196	44'196	44'196	44'196	44'196	44'196	0.1%	7%
Landwirtschaftssalz	Ø	21'545	28'182	29'754	31'548	33'394	35'291	37'238	39'236	1.0%	82%
Total	Ø	472'397	584'980	465'874	482'527	511'943	537'395	558'850	576'275	0.3%	22%
Kategorie		Ø 10 J.	2015	2025	2035	2045	2055	2065	2075	CAGR (Ø2014 - 2075)	Wachstum (Ø2014 - 2075)
Auftausalz	Min.	242'889	311'267	44'403	45'096	50'623	55'143	58'651	61'143	-2.2%	-75%
Sole	Min.	14'915	20'273	13'429	15'405	14'990	14'575	14'160	13'745	-0.1%	-8%
Industriesalz	Min.	104'918	124'000	11'704	11'704	11'704	11'704	11'704	11'704	-3.5%	-89%
Regeneriersalz	Min.	46'636	59'822	65'972	72'018	76'288	80'444	84'483	88'401	1.1%	90%
Speisesalz	Min.	41'494	41'436	41'142	41'142	41'142	41'142	41'142	41'142	0.0%	-1%
Landwirtschaftssalz	Min.	21'545	28'182	25'031	26'541	28'093	29'689	31'327	33'008	0.7%	53%
Total	Min.	472'397	584'980	201'679	211'904	222'840	232'697	241'467	249'144	-1.0%	-47%

Abbildung 24: Tabelle der prognostizierten Bedarfe und Wachstumsraten

Die Mengenentwicklungen je Szenario und Salzprodukt bis 2075 zeigen nachfolgende Diagramme:

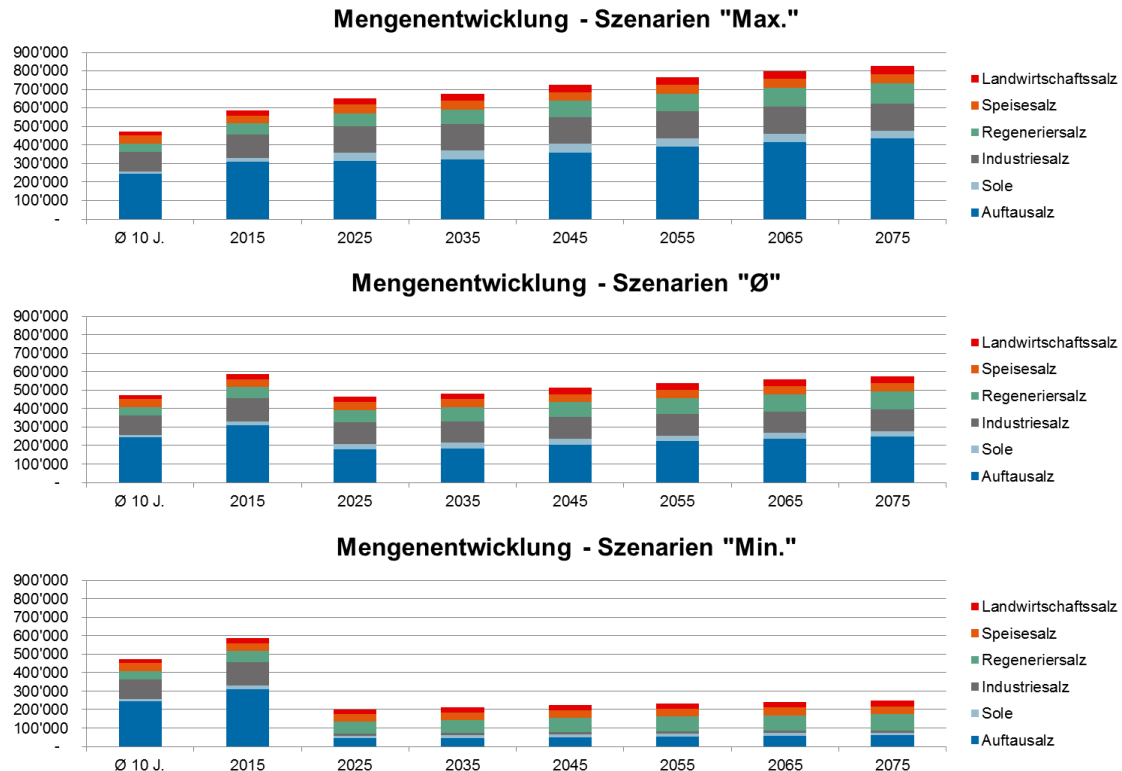


Abbildung 25: Mengenentwicklungen je Szenario und Salzprodukt bis 2075

Die anteilmässige Mengenaufteilung der Salzprodukte der letzten 10 Jahre und in Abhängigkeit der gebildeten Szenarien im Jahr 2075 zeigen folgende Kuchendiagramme:

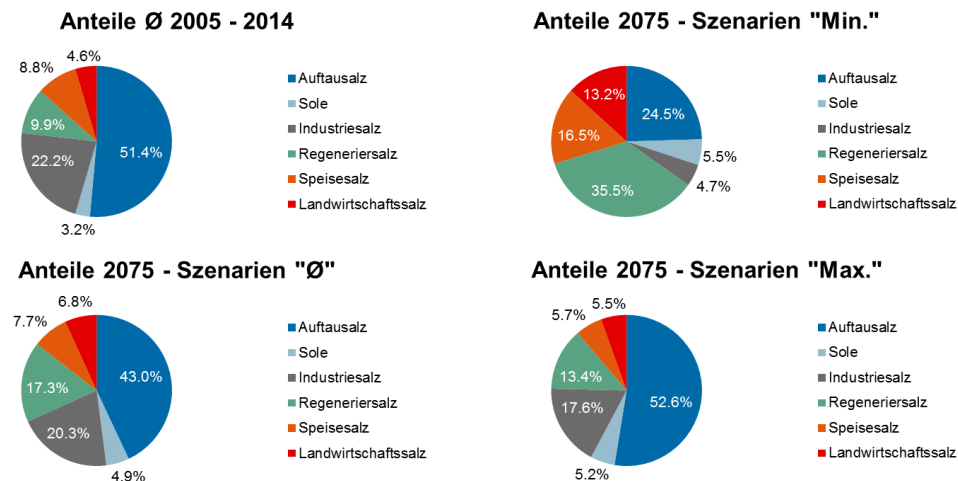


Abbildung 26: Mengenanteile der letzten 10 Jahre und 2075 je Szenario

5 Anhang

5.1 Quellenverzeichnis

Bundesamt für Statistik (www.bfs.admin.ch):

Angaben zu Viehpopulation, Bevölkerungsentwicklung, Anzahl Frosttage

Bundesamt für Strassen (www.astra.admin.ch):

Angaben zu Strassenlänge und Bauprogrammen je Strassentyp

Bundesamt für Umwelt (www.bafu.admin.ch):

Angaben zu Wasserverbrauch und Entwicklung

MeteoSchweiz AG (www.meteoschweiz.admin.ch):

Historische und prognostizierte Anzahl Neuschneetage, Salzverbräuche je Kanton und Jahr

Schweizer Salinen AG (www.salz.ch):

Historische Absatzzahlen und detaillierte Verkaufszahlen, Salzverbrauch pro Tierart

Interviews mit NSNW, Tiefbauamt des Kantons Zürich

Angaben zu Anzahl Einsätzen je Wetterereignis, Streumengen je Einsatz und Strassentyp

Der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches:

Angaben zu Wasserhärte, Wasserverbrauch und Entwicklung

5.2 Abkürzungsverzeichnis

AG	Aargau
ASTRA	Bundesamt für Strassen
B2C	Business to Customer
B2B	Business to Business
BFS	Bundesamt für Statistik
BL	Basel-Landschaft
bzw.	beziehungsweise
CAGR	Compound Annual Growth Rate (Ø jährliche Wachstumsrate)
dH	Deutsche Härte
fH	Französische Härte (fH = 0.56dH)
g	Gramm
inkl.	inklusive
km	Kilometer
m ü.M.	Meter über Meer
NEB	Neuer Netzbeschluss
NSNW	Nationalstrassen Nordwestschweiz
PUN	Pannestreifenumnutzung
RI	Riburg
SH	Schweizerhalle
VD	Waadt
VR	Verwaltungsrat

5.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Historische Absatzzahlen für Auftausalze in Tonnen pro Jahr	6
Abbildung 2: Übersicht der identifizierten Treiber für Auftausalze	6
Abbildung 3: Entwicklung der gestreuten Menge an Salz pro Neuschneetag	8
Abbildung 4: Prognose des Salzverbrauchs pro Neuschnee- und Frosttag	9
Abbildung 5: Prognose der Neuschnee- und Frostage pro Jahr.....	9
Abbildung 6: Prognose für Auftausalze in Tonnen pro Jahr	10
Abbildung 7: Historische Absatzzahlen in Tonnen pro Jahr	11
Abbildung 8: Übersicht der identifizierten Treiber für Solen	11
Abbildung 9: Bedarfsprognose für Sole in Tonnen pro Jahr.....	12
Abbildung 10: Historische Absatzzahlen für Industriesalze in Tonnen pro Jahr	13
Abbildung 11: Übersicht der identifizierten Treiber für Industriesalze.....	13
Abbildung 12: Prognose für Industriesalze in Tonnen pro Jahr	14
Abbildung 13: Historische Absatzzahlen in Tonnen pro Jahr	15
Abbildung 14: Übersicht der identifizierten Treiber für Wasserenthärter	16
Abbildung 15: Prognose für Wasserenthärter in Tonnen pro Jahr.....	17
Abbildung 16: Historische Absatzzahlen für Speisesalze in Tonnen pro Jahr ..	18
Abbildung 17: Übersicht der identifizierten Treiber für Speisesalze	18
Abbildung 18: Prognose für Speisesalze in Tonnen pro Jahr.....	19
Abbildung 19: Historische Absatzzahlen für Landwirtschaftssalze	20
Abbildung 20: Übersicht der Treiber für Landwirtschaftssalze.....	20
Abbildung 21: Prognose für Landwirtschaftssalze in Tonnen pro Jahr.....	21
Abbildung 22: Historischer Gesamtabsatz von 1941 bis und mit 2015.....	22
Abbildung 23: Prognostizierter Bedarf aller Produkte von 2016 bis 2075.....	22
Abbildung 24: Tabelle der prognostizierten Bedarfe und Wachstumsraten	22
Abbildung 25: Mengenentwicklungen je Szenario und Salzprodukt bis 2075...	23
Abbildung 26: Mengenanteile der letzten 10 Jahre und 2075 je Szenario.....	23

5.4 Benutzung des Excel Tools

Die Excel Datei beinhaltet mehrere Tabellenreiter:

Neben dem Titelblatt existiert für jede Produktgruppe ein separater Reiter (grau), bei welchem neben den historischen Daten und den Parametern (Anpassungen der Parameter in den gelb hinterlegten Feldern möglich) die eigentliche Berechnung der Prognose erfolgt.

In den roten Reitern findet man die Gesamtbedarfe über alle Produktgruppen bis ins Jahr 2075, in den blauen Reitern die historischen Absatzzahlen der Schweizer Salinen AG sowie die historischen Zahlen für die Treiber.

Die Prognosewerte für die verwendeten Treiber sind im orangen Reiter hinterlegt.

5.5 Bedarfsprognosen auf Jahresebene

Jahr	Aufsätze		Solen		Speisesalze		Landwirtschaftsalze		Regenersalze		Industriesalze		Total					
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.						
2016	329567	188023	10161	21004	31846	47251	44196	41142	32656	28182	23708	59822	145137	117037	11704	624684	458265	214612
2017	326673	186321	45970	10161	21934	32559	47251	44196	32856	28355	23854	60746	145137	117037	11704	623274	458948	216431
2018	324081	184843	45605	11036	22813	33789	47251	44196	33056	28528	23989	61677	145137	117037	11704	622240	459948	218732
2019	321860	183576	45293	11438	23643	35048	47251	44196	33257	28701	24145	62617	145137	117037	11704	621561	459398	220177
2020	320287	182679	45071	11824	24441	37058	47251	44196	33459	28875	24292	63566	145137	117037	11704	621524	460292	221947
2021	318754	181805	44856	12384	25184	38184	47251	44196	33661	29050	24439	64530	145137	117037	11704	621517	461143	223576
2022	317531	181107	44683	12583	25885	39247	47251	44196	33864	29225	24586	64530	145137	117037	11704	622380	462135	225289
2023	316599	180576	44552	12824	26546	40249	47251	44196	34068	29401	24734	66482	145137	117037	11704	623215	464509	228669
2024	315941	180200	44460	13149	27169	41754	47251	44196	34272	29577	24882	67470	145137	117037	11704	624299	465974	230337
2025	315539	179971	44403	13429	27757	42086	47251	44196	34472	29754	25031	68466	145137	117037	11704	625517	467272	231909
2026	315292	179830	44368	13694	28205	42916	47251	44196	34682	29931	25180	69461	145137	117037	11704	626954	468771	233466
2027	315272	179819	44365	13943	28820	43698	47251	44196	34888	30109	25329	70464	145137	117037	11704	628597	470365	235009
2028	315463	179928	44392	14177	29304	44431	47251	44196	35094	30287	25479	71474	145137	117037	11704	630431	472049	236537
2029	315853	180150	44447	14397	29759	45120	47251	44196	35302	30466	25630	72492	145137	117037	11704	632445	473814	238051
2030	316427	180478	44528	14603	30185	45767	47251	44196	35509	30645	25780	73517	145137	117037	11704	634303	475431	239428
2031	316939	180770	44600	14787	30566	46345	47251	44196	35717	30824	25931	74471	145137	117037	11704	636315	477116	240788
2032	317610	181152	44695	14959	30921	46883	47251	44196	35926	31003	26083	75431	145137	117037	11704	638468	478963	242133
2033	318428	181619	44810	15119	31251	47383	47251	44196	36136	31185	26235	76368	145137	117037	11704	640752	480969	243463
2034	319382	182163	44944	15267	31568	47848	47251	44196	36346	31367	26388	77368	145137	117037	11704	643156	482527	244779
2035	320460	182778	45096	15405	31842	48279	47251	44196	36556	31548	26541	78346	145137	117037	11704	645379	485679	245960
2036	324710	185202	45694	15363	31756	48149	47251	44196	36768	31731	26694	79150	145137	117037	11704	648379	485679	245960
2037	328888	187585	46282	15322	31670	48019	47251	44196	36979	31914	26848	79957	145137	117037	11704	653534	488791	246932
2038	332898	189927	46859	15280	31585	47889	47251	44196	37192	32097	27002	80767	145137	117037	11704	658622	491965	247992
2039	337030	192229	47427	15239	31499	47759	47251	44196	37405	32281	27156	81580	145137	117037	11704	663642	494899	249043
2040	340984	194489	47985	15197	31413	47629	47251	44196	37618	32465	27312	82387	145137	117037	11704	668595	497985	250083
2041	344886	196709	48533	15156	31327	47499	47251	44196	37832	32650	27467	83145	145137	117037	11704	673407	500785	251055
2042	348707	198889	49070	15114	31242	47369	47251	44196	38047	32835	27623	83985	145137	117037	11704	678152	503634	252015
2043	352457	201027	49598	15073	31156	47239	47251	44196	38263	33021	27779	84647	145137	117037	11704	682827	506444	252964
2044	356134	203125	50116	15031	31070	47019	47251	44196	38478	33207	27936	85401	145137	117037	11704	687433	509213	253902
2045	359740	205182	50623	14990	30984	46799	47251	44196	38695	33394	28093	86158	145137	117037	11704	691971	511943	254829
2046	363275	207198	51120	14948	30899	46749	47251	44196	38912	33581	28251	86954	145137	117037	11704	696477	514567	255775
2047	366738	209173	51608	14907	30813	46719	47251	44196	39130	33769	28499	87752	145137	117037	11704	700914	517351	256710
2048	370129	211107	52085	14865	30727	46589	47251	44196	39348	33958	28657	88553	145137	117037	11704	705283	519996	257634
2049	373448	213000	52552	14824	30641	46459	47251	44196	39567	34147	28726	89356	145137	117037	11704	709584	522161	258547
2050	376696	214853	53009	14782	30556	46329	47251	44196	39786	34336	28886	90162	145137	117037	11704	713815	525166	259450
2051	379872	216664	53456	14741	30470	46199	47251	44196	40006	34526	29045	90970	145137	117037	11704	717978	527692	260342
2052	382976	218435	53893	14700	30384	46069	47251	44196	40227	34716	29206	91781	145137	117037	11704	722072	530177	261223
2053	386090	220164	54320	14658	30298	45938	47251	44196	40448	34907	29366	92594	145137	117037	11704	726097	532623	262093
2054	389970	221853	54736	14617	30213	45679	47251	44196	40670	35099	29527	93409	145137	117037	11704	730063	535029	262952
2055	391888	223501	55143	14575	30127	45509	47251	44196	40893	35291	29689	94226	145137	117037	11704	733940	537395	263800
2056	394675	225107	55539	14534	30041	45549	47251	44196	41116	35483	29851	95046	145137	117037	11704	737759	539720	264638
2057	397420	226673	55925	14492	29956	45419	47251	44196	41339	35676	30013	95868	145137	117037	11704	741508	542006	265465
2058	400093	228197	56302	14451	29870	45289	47251	44196	41563	35870	30176	96692	145137	117037	11704	745188	544252	266280
2059	402694	229681	56668	14409	29784	45159	47251	44196	41788	36064	30339	97519	145137	117037	11704	748798	546458	267085
2060	405223	231123	57024	14368	29698	45025	47251	44196	42013	36258	30503	98347	145137	117037	11704	752340	548624	267879
2061	407680	232525	57369	14326	29613	44899	47251	44196	42239	36453	30667	99178	145137	117037	11704	755812	550749	268663
2062	410065	233885	57705	14285	29527	44769	47251	44196	42466	36649	30831	100010	145137	117037	11704	759214	552935	269435
2063	412378	235204	58030	14243	29441	44639	47251	44196	42693	36845	30986	100845	145137	117037	11704	762548	554980	270196
2064	414619	236482	58346	14202	29355	44509	47251	44196	42921	37041	31161	101682	145137	117037	11704	765811	556885	270946
2065	416887	237719	58651	14160	29270	44379	47251	44196	43149	37238	31327	102521	145137	117037	11704	769005	558950	271686
2066	418884	238915	58946	14119	29184	44249	47251	44196	43378	37436	31493	103361	145137	117037	11704	772130	560774	272414
2067	420908	240069	59231	14077	29098	44119	47251	44196	43608	37634	31660	104204	145137	117037	11704	775185	562658	273132
2068	422860	241163	59505	14036	29012	44089	47251	44196	43838	37832	31827	105048	145137	117037	11704	778170	564502	273838
2069	424740	242255	59770	13994	28927	43859	47251	44196	44068	38031	31984	105894	145137	117037	11704	781085	566305	274534
2070	426547	243266	60024	13953	28841	43729	47251	44196	44297	38231	32162	106743	145137	117037	11704	783930	568068	275219
2071	4																	