

Rohstoffgewinnung in Schleswig-Holstein im Jahr 2020

Auswertung der Befragung der Abbaubetriebe

2020



Herausgeber

Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU)
Geologischer Dienst
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Ansprechpartner

Dr. Dagmar Müther (Dagmar.Muether@lfu.landsh.de)
Franziska Sumpf (Franziska.Sumpf@lfu.landsh.de)

Titelfoto

Klassieranlage im Kieswerk Bargstedt
Foto: Franziska Sumpf, LfU, 2024

Erscheinungsdatum

Flintbek, Februar 2026

Der Geologische Dienst im Internet

www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LFU/organisation/abteilungen/abteilung6_geologie.html

Die Landesregierung im Internet

www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Inhalt

4	Hinweis zur Barrierefreiheit
5	Einleitung
6	Geologischer Überblick
6	Sande und Kiese
7	Toniger Rohstoff
8	Kalke
8	Rohstoffpotenziale in Schleswig-Holstein
10	Wirtschaftsgeologische Datenerhebung
10	Rohstoffarten
11	Berechnung fehlender Abbaumengen
	Historie
	Aktuelle Methode
12	Wirtschaftsräume
14	Rohstoffabbau und Rohstoffverwendung 2020
14	Abbau von Sand-Kies Rohstoff und tonigem Rohstoff 2020
	Produktionsmengen
	Entwicklung seit 1996
	Restlaufzeit
22	Kreideabbau 2020
22	Rohstoffverwendung 2020
25	Massenströme
25	Modellierung fehlender Absatzgebiete (Massenströme)
27	Massenströme 2020
32	Rohstoffimport und -export 2020
32	Vorbemerkungen zum Rohstoffimport und Export
32	Rohstoffimport- und Exportmengen 2020
35	Marine Sandentnahmen und Küstenschutzmaßnahmen 2020
36	Glossar
39	Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur
40	Anhang

Hinweis zur Barrierefreiheit

Dieses Dokument enthält viele Abbildungen und Infografiken, welche insbesondere die Ergebnisse visuell darstellen. In den meisten Fällen werden die Daten in Form einer Karte Schleswig-Holsteins gezeigt, einige als Ringdiagramme. Wenn nicht anders angegeben, stehen helle Farben für niedrige und dunkle Farben für hohe Werte.

Die wichtigsten Aussagen der Abbildungen und Grafiken werden im Textkörper beschrieben und diskutiert. Die Daten sind zudem im Anhang in tabellarischer Form dargestellt, wobei die Struktur der Tabellen den Abbildungen folgt (in der Regel eine oder mehrere Tabellen pro Abbildung). Die zugehörigen Tabellen sind jeweils am Ende der Bildunterschrift verlinkt. Ausführliche Bildbeschreibungen sind nur für diejenigen Abbildungen hinterlegt, die nicht tabellarisch darstellbar sind.

Einleitung

In Schleswig-Holstein treten, verteilt über einen großen Teil der Landesfläche, oberflächennah mineralische Rohstoffe auf, die der Gruppe der Steine- und Erden-Rohstoffe zugeordnet werden. Sie umfassen tonige Rohstoffe, Kalke sowie (Quarz-)Sande und Kiese. Der Abbau der Rohstoffe wird in der Regel nach Naturschutz- und Wasserrecht auf Kreisebene von den Unteren Naturschutz- und Wasserbehörden genehmigt und erfolgt im Tagebau. Eine Ausnahme bilden die Quarzsande, die einer bergrechtlichen Zulassung unterliegen.

Die Rohstoffgewinnung in Schleswig-Holstein ist nicht nur für die Abbaubetriebe von wirtschaftlicher Bedeutung, sondern auch für die lokale weiterverarbeitende Steine- und Erden-Industrie. Mit Ausnahme der Zementindustrie handelt es sich auf beiden Ebenen überwiegend um klein- und mittelständische Unternehmen.

Die in Schleswig-Holstein gewonnenen Primärrohstoffe dienen im Wesentlichen der Herstellung von Baustoffen, werden im Wohnungs-, Tief- bzw. Straßenbau eingesetzt oder finden als Produkte in der Landwirtschaft oder im Umweltschutz Verwendung. Zur Deckung des gesamten Rohstoffbedarfs tragen neben dem Abbau heimischer Rohstoffe auch der Einsatz von Recycling-Rohstoffen sowie der Import, insbesondere von Splitten, bei.

Das natürliche Angebot mineralischer Rohstoffe hängt vom regional unterschiedlichen geologischen Aufbau des Landes ab. Wirtschaftlich nutzbare Vorkommen sind ortsgebunden und ungleichmäßig verteilt; ihre Gewinnung kann nicht an beliebiger Stelle im Land erfolgen.

Geologischer Überblick

					Rohstoffe in Schleswig-Holstein
10,2 ka BP - heute	Quartär	Holozän			Klei
115 - 10,2 ka BP		Pleistozän	Jungpleistozän	Weichsel-Kaltzeit	Sand & Kies / glazilimnische Tone und Schluffe
128 - 115 ka BP				Eem-Warmzeit	
347 - 128 ka BP			Mittelpleistozän	Saale-Kaltzeit	Sand & Kies
370 - 347 ka BP				Holstein-Warmzeit	mariner toniger Rohstoff
780 - 370 ka BP				Elster-Kaltzeit	Lauenburger Ton
1,8 -0,78 Ma BP			Altpleistozän		
5,3 - 1,8 Ma BP	Tertiär	Neogen	Pliozän		
23,0 - 5,3 Ma BP			Miozän		Glimmertone
33,9 - 23,0 Ma BP		Paläogen	Oligozän		
55,8 - 33,9 Ma BP			Eozän		marine Tarras-Tone
65,5 - 55,8 Ma BP			Paläozän		
99,6 - 65,5 Ma BP	Kreide	Oberkreide			Kreide (Kalkgehalt 90 – 98 %)
145,5 - 99,6 Ma BP		Unterkreide			

Abbildung 1 Überblick über die Stratigraphie Schleswig-Holsteins. (ka = Tausend Jahre, Ma = Millionen Jahre, BP = before present/vor heute)

Sande und Kiese

Nahezu die gesamten wirtschaftlich gewinnbaren Sand- und Kiesablagerungen in Schleswig-Holstein sind in den beiden letzten Kaltzeiten gebildet worden (Abbildung 1). Sie verteilen sich räumlich über das ganze Land, wobei die bedeutendsten Lagerstätten in den mittleren Landesteilen im Bereich von Eisrandlagen der Weichsel-Kaltzeit liegen. Diese Eisrandlagen bilden die Grenzlinie zwischen den Landschaftsräumen Östliches Hügelland und Vorgeest (Abbildung 2). Wirtschaftlich nutzbare Sande und Kiese stehen dort gelegentlich großflächig an, meist sind sie jedoch räumlich eng an ehemalige Tunneltäler, Gletschertore und Schmelzwasserrinnen gebunden, wobei der Kiesanteil mit zunehmender Entfernung zu den Eisrändern abnimmt. Saalekaltzeitliche Kiessande im Bereich des Weichsel-Vereisungsgebietes wurden von den verschiedenen Gletschervorstößen der Weichsel-Eiszeit aufgearbeitet. Durch die Eisbewegung gestauchte Kiessandlagerstätten, mit teils hohen Kiesanteilen, aber auch lokal auftretenden Einschaltungen von Geschiebemergel, sind im Jungmoränengebiet (Östliches Hügelland) und dem saalezeitlichen Altmoränengebiet (Hohe Geest) entstanden. Sie erlangen in den Altmoränengebieten, ebenso wie die nicht-gestauchten Schmelzwasserablagerungen der Hohen Geest, aufgrund der dort vorherrschenden Kiesarmut eine regionale Bedeutung für die Versorgung.

Zusätzlich sind in den schleswig-holsteinischen Küstengewässern und dem schleswig-holsteinischen Anteil der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee Sand-Kies-Potenziale bekannt.

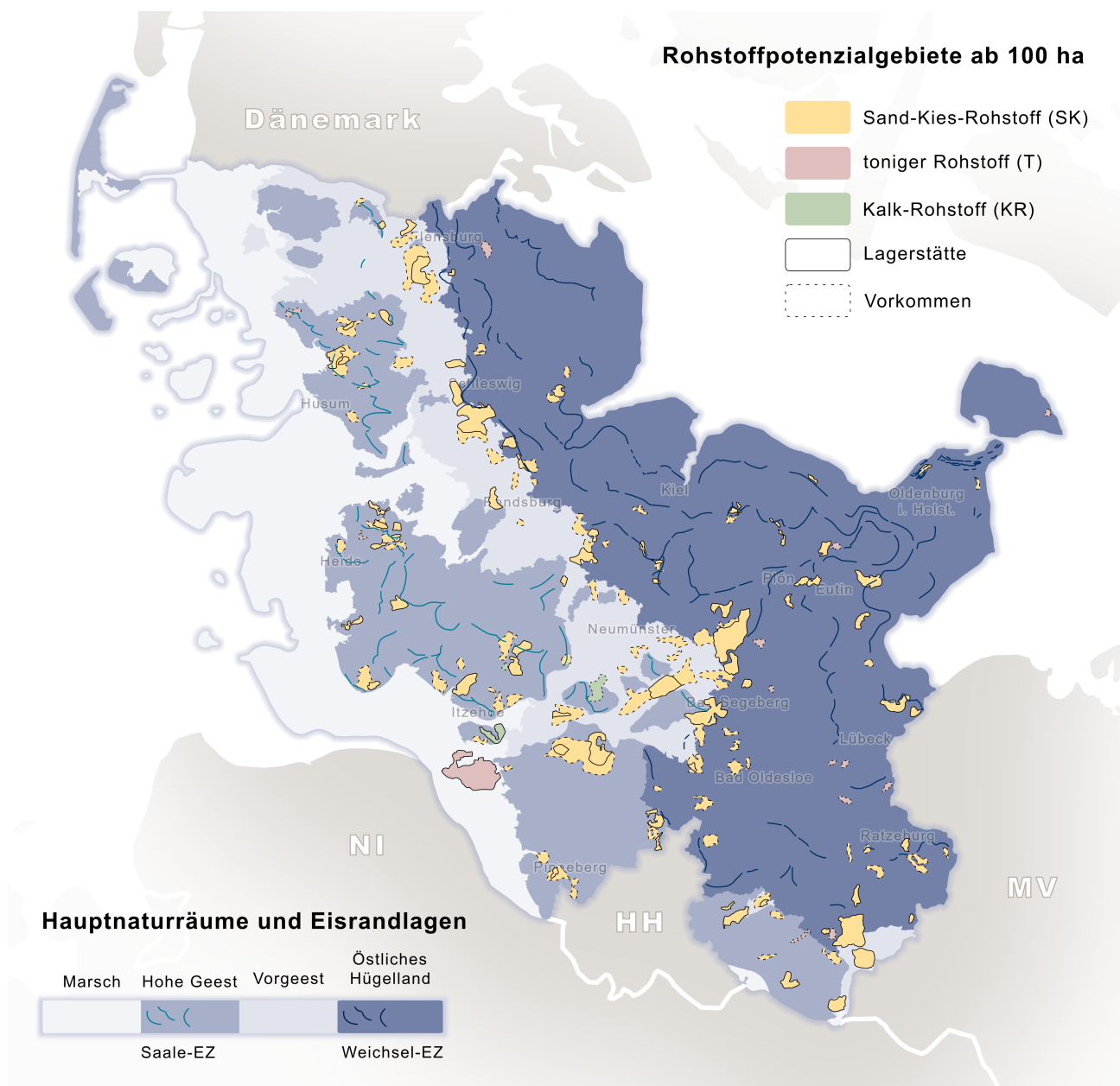


Abbildung 2: Rohstoffpotenzialgebiete, Hauptnaturräume und Eisrandlagen. Die Verteilung der Rohstofflagerstätten und Vorkommen ist abhängig vom geologischen Aufbau des Landes, der sich auch in den vier Hauptnaturräumen widerspiegelt. Sande und Kiese wurden während der Eiszeiten (EZ) abgelagert und fehlen daher in den Marschgebieten von Nordsee und Elbe. Bedeutende Lagerstätten für diese Rohstoffe sind vor allem in der Vorgeest an der Grenze zum Östlichen Hügelland zu finden. Die einzige Kalklagerstätte befindet sich südlich von Itzehoe in Lägerdorf. Noch weiter südlich befindet sich die Tonlagerstätte „Kremper Marsch“, die ihre Bedeutung durch die lange dort ansässige Ziegelei erhalten hat und durch ihre Größe hervorsteicht. Andere Tonlagerstätten und -vorkommen sind dagegen kleinräumig.

Toniger Rohstoff

In Schleswig-Holstein treten Ton, Schluff, Lehm, Geschiebemergel und Klei auf. Diese geologisch unterschiedlichen bindigen Rohstoffe werden hier zusammenfassend als toniger Rohstoff geführt und sind entweder unter marinen oder unter eiszeitlichen Bedingungen entstanden.

Im Osten des Landes treten lokal Schollen mit teilweise großer Mächtigkeit aus eozänen marinen Tarras-Tonen auf, die vom Gletschereis verschleppt und gestaucht worden sind.

Im Kreis Herzogtum Lauenburg stehen miozäne Schluffe bis Tone (Glimmertone) an, die durch einen Abbau (Klein und Groß Pampau) aufgeschlossen sind.

Bei den ältesten oberflächennah anstehenden pleistozänen Sedimenten im Raum Lauenburg handelt es sich um den sogenannten „Lauenburger Ton“, der hier auch seine Typlokalität hat. Er wurde in der ausgehenden Elster-Kaltzeit in rinnen- und beckenförmigen Eisstauseen sedimentiert und war lange Zeit für die ehemals dort ansässige Ziegelindustrie ein wertvolles Ausgangsmaterial. Im Westen des Landes sind interglaziale Ablagerungen mariner Sedimente der Holstein-Warmzeit abgelagert und später vom Eis aufgestaucht worden.

Im Jungmoränengebiet der Weichselkaltzeit entstanden glazilimnische Tone und Schluffe, die beim Absatz aus Gletschertrübe in abflusslosen Becken (zum Beispiel im Lübecker Raum) sedimentierten.

Im Holozän haben sich in den Marschgebieten im Westen und Südwesten des Landes schluffig-tonige Sedimente (Klei) abgelagert.

Kalke

Die einzige in Schleswig-Holstein derzeit genutzte Kalklagerstätte befindet sich im südwestlichen Teil des Landes in Lägerdorf auf der Salzstruktur Krempe. Die feinkörnigen, kaum verfestigten Kalke stehen hier oberflächennah an.

Beim Aufstieg des Salzes im Tertiär und Quartär wurden die in der Oberkreide im Flachmeer abgelagerten, bis zu 400 m mächtigen karbonatischen Sedimente (Kalk-Gehalte zwischen 90 und 98 %) vom aufsteigenden Salz angehoben und leicht verstellt. Über diesen Kreidekalken liegt eine nur geringmächtige Bedeckung aus eiszeitlichen und holozänen Sedimenten.

Wegen der geringen Abraummächtigkeit und der hohen Kalkgehalte wird die sogenannte Schreibkreide, die unter natürlichen Bedingungen vollständig grundwassererfüllt ist, schon seit rund 150 Jahren im Tagebau unter ständiger Sümpfung (Wasserhaltung) der Gruben abgebaut. Die Abbautiefe reicht bis ca. 100 m unter Gelände. Die Rohstoffnutzung wird durch die mit zunehmender Tiefe ansteigende Konzentration gelöster Salze im Grundwasser begrenzt.

Rohstoffpotenziale in Schleswig-Holstein

Auf der Grundlage geologischer Daten wurden Rohstoffpotenzialgebiete für Sand/Kies, tonigen Rohstoff und Kalke räumlich abgegrenzt und in die Kategorien Lagerstätten und Vorkommen eingeteilt (siehe Abbildung 2). Die Lagerstätten (in der Karte mit einer durchgezogenen Linie dargestellt) sind Gebiete mit nachweislich hochwertigen Rohstoffen, die unter derzeitigen wirtschaftlichen Bedingungen als Versorgungsbasis nutzbar sind. Die Vorkommen (in der Karte mit einer gestrichelten Linie dargestellt) sind im Gegensatz dazu hinsichtlich ihrer Verbreitung und Verwendungsmöglichkeiten deutlich weniger untersucht; vereinzelt findet in diesen Gebieten aber bereits Abbau statt. Die meisten Abbauvorhaben finden innerhalb der aus Vorkommen und Lagerstätten zusammengesetzten Potenzialkulisse statt. Lokal sind

aber auch kleinräumige Vorkommen, sogenannte Einzelvorkommen, wirtschaftlich abbauwürdig und werden von lokalen Unternehmen genutzt.

Die Potenzialflächen können neben den rohstoffhöffigen Flächen auch bereits abgebaute Teilbereiche umfassen. Ferner schließen Ortslagen, Verkehrs- und sonstige Infrastrukturen, Gewässer und andere Nutzungen den Abbau von Rohstoffen innerhalb der Potenzialflächen teilweise aus.

Wirtschaftsgeologische Datenerhebung

Die Zusammenstellung und Auswertung von wirtschaftsgeologischen Daten erfordert eine möglichst vollständige Kenntnis der Abbaumengen, aber auch der Qualität der ausgewerteten Daten. Veröffentlichte Produktionsstatistiken berücksichtigen insbesondere bei den Rohstoffarten Sand/Kies und tonigem Rohstoff nicht zwingend alle Produzenten. Statistiken der Rohstoffverbände umfassen beispielsweise meist nur Daten ihrer Mitglieder. Insofern lassen sich wirtschaftsgeologische Analysen allein auf dieser Basis nicht herleiten. Der Geologische Dienst führt daher seit 1996 regelmäßig eigene Recherchen mit Hilfe eines Fragebogens bei allen rohstoffgewinnenden Betrieben im Land durch. Die Beantwortung des Fragebogens durch die Unternehmen erfolgt auf freiwilliger Basis, nicht aufgrund einer gesetzlichen Verpflichtung. Die Firmen, die sich regelmäßig an den Umfragen beteiligen, verfügen über ca. 75 % der genehmigten Abbauflächen und Produktionsmengen von Sand/Kies und tonigem Rohstoff.

Rohstoffarten

Entsprechend der vorherrschenden Geologie und dem daraus resultierenden Auftreten von Rohstoffen wird den Rohstoffpotenzialgebieten und den Abbaustellen zu ihrer Charakterisierung die jeweilige Rohstoffart als Attribut zugeordnet. Grundsätzlich erfolgt eine Unterscheidung in Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff und Kalk-Rohstoff (siehe Tabelle 1). Bei den Abbaustellen der Kategorie Sand-Kies-Rohstoff wird nochmals in gewerblichen und nicht gewerblichen Abbau unterschieden. Einige Auswertungen und Abbildungen beziehen sich nur auf die gewerblichen Abbaustellen.

Tabelle 1: Rohstoffarten als Kategorien für die Einteilung der Abbaustellen.

Abkürzung	Symbol	Beschreibung
SK		Sand-Kies-Rohstoff: In den Produktionsstellen werden hauptsächlich Sande und Kiese gefördert, es kann aber untergeordnet auch feinkörniges Material gewonnen werden. Den meisten Produktionsstellen in Schleswig-Holstein ist diese Rohstoffart zugeordnet.
SK gew.		Sand-Kies-Rohstoff – gewerblicher Abbau: In diese Untergruppe fallen Produktionsstellen, in denen Sande und Kiese zu gewerblichen Zwecken abgebaut werden. Bei der Ableitung fehlender Mengen werden diese Produktionsstellen eigenständig betrachtet.
SK nicht gew.	(kein Symbol)	Sand-Kies-Rohstoff – nicht-gewerblicher Abbau: In manchen Produktionsstellen werden Rohstoffe in geringen Mengen zu nicht-gewerblichen Zwecken abgebaut. Dabei handelt es sich in der Regel um Sandgruben, die von Gemeinden betrieben werden. Dem geologischen Dienst liegen zu den nicht gewerblichen Produktionsstellen keine flächendeckenden Daten vor. Bei der Ableitung fehlender Mengen werden diese Produktionsstellen eigenständig betrachtet.
T		Toniger Rohstoff: In den Produktionsstellen wird ausschließlich feinkörniges Material (Ton, Schluff, Lehm, Geschiebemergel und Klei) abgebaut.
KR		Kalk-Rohstoff: In diesen Produktionsstellen werden Kalke gewonnen. Diese kommen in Schleswig-Holstein in abbauwürdiger Form ausschließlich als Kreide vor und werden im Raum Lägerdorf gewonnen.

Berechnung fehlender Abbaumengen

Bei denjenigen Firmen, die den Fragebogen des geologischen Dienstes nicht beantwortet haben, ist unbekannt, wie hoch die tatsächliche Gewinnungsmenge war. Diese im Rahmen der Betreiberbefragung nicht gemeldeten Mengen werden vom Geologischen Dienst im Rahmen der Datenauswertung hochgerechnet. Im Laufe der Jahre wurde die Methode der Hochrechnung zweimal angepasst was bei der Betrachtung der Zeitreihen berücksichtigt werden muss.

Historie

In der Zeit bis 2010 wurde für jeden Kreis ein Hochrechnungsfaktor ermittelt, mit dem alle nicht zurückgemeldeten Abbaustellen (Sand-Kies und toniger Rohstoff) des jeweiligen Kreises hochgerechnet wurden. In den Hochrechnungsfaktor gingen die zurückgemeldeten Sand-Kies und Ton Abbaumengen sowie die dazu gehörigen Flächengrößen ein. Individuelle firmen- und abbaustellenbezogene Abschätzungen der Abbaumengen konnten auf diese Weise zwar nicht durchgeführt werden, durch die Ermittlung eines Hochrechnungsfaktors je Kreis, fanden dennoch regionale Unterschiede in die Hochrechnung Eingang. Kritisch zu betrachten war diese Hochrechnung insbesondere für die Tonabbaustellen (zu große Mengen in der Hochrechnung – der gemeinsame Hochrechnungsfaktor überzeichnet die Tonab-

baustellen, da die durchschnittliche abgebaute Menge bei tonigem Rohstoff pro Hektar deutlich geringer ist als bei Sand-Kies-Rohstoff) und die Abbaustellen nahe den Kreisgrenzen, deren wirtschaftliche Aktivität den Nachbarn jenseits der Kreisgrenze möglicherweise deutlich mehr ähnelt, als dem durchschnittlichen Betrieb im Heimatkreis.

Für die Mengenberechnungen der Jahre 2013 – 2016 wurde jeweils nur ein landesweiter Hochrechnungsfaktor für Sand-Kies-Rohstoffe und einer weiterer für tonige Rohstoffe ermittelt. Da die Anzahl der Abbaubetriebe insgesamt seit Beginn der Befragung in den 90er Jahren rückläufig ist, wäre bei den Rückmeldungen für die Jahre 2013 – 2016 die Hochrechnung in manchen Kreisen nur auf der Datenbasis sehr weniger Betriebe möglich gewesen, weshalb landesweit einheitliche Mittelwerte genutzt wurden. Regionale Unterschiede in den Abbaumengen fanden so zwar keinen Eingang mehr, dafür beruhten die Daten auf einer breiteren Datenbasis und es wird nach Rohstoffart unterschieden.

Aktuelle Methode

Für die Daten des Jahres 2020 erfolgte die Auswertung und Hochrechnung nun erstmals mit Hilfe einer Geoinformationssystem(GIS)-Software. Die Möglichkeit einer raumbezogenen Hochrechnung der fehlenden Betriebe erlaubt es als Datenbasis die Abbaumengen von Nachbarbetrieben in einem definierten Umkreis unabhängig von den Kreisgrenzen heranzuziehen und gleichzeitig eine Mindestanzahl von Betrieben mit gemeldeten Daten vorzugeben. Sollten weniger Betriebe im Umkreis liegen, so erweitert sich dieser, bis die Mindestanzahl erreicht ist. Vorteil hierbei ist, dass regionale Besonderheiten unabhängig von Kreisgrenzen berücksichtigt werden – zum Beispiel in den großen Abbaugebieten im Übergang von Rendsburg-Eckernförde nach Schleswig-Flensburg oder dem Übergang von Plön nach Segeberg. Gleichzeitig beruht die Hochrechnung jedoch auf einer definierten Mindestanzahl. Jede Abbaustelle ohne zurückgemeldete Daten erhält so eine ganz individuelle berechnete Abbaumenge zugewiesen und geht mit dieser in die Auswertung ein.

Diese Methode wurde für alle gewerblichen Produktionsstellen von Sand-Kies-Rohstoffen verwendet. Eingang in die Berechnung fanden gemeldete Daten von Abbaustellen aus einem Umkreis von 15 km bei einer Mindestanzahl von fünf Nachbarbetrieben mit bekannten Abbaumengen.

Produktionsstellen mit nicht-gewerblichem Abbau wurden getrennt betrachtet, da die dort gewonnenen Rohstoffmengen deutlich geringer sind. Fehlende Mengen wurden hier mit einem landesweit einheitlichen Faktor berechnet, was der Methode der Jahre 2013 bis 2016 entspricht. Ebenso wurde mit den wenigen Produktionsstellen verfahren, die ausschließlich tonige Rohstoffe gewinnen.

Für die Gruppe der Kalk-Rohstoffe (Kreide) war keine Hochrechnung nötig, da alle Mengen gemeldet wurden.

Wirtschaftsräume

Zur Betrachtung der räumlichen Verteilung wird das Land in fünf Wirtschaftsräume unterteilt (Abbildung 3). Der Wirtschaftsraum Nord umfasst die Kreise Nordfriesland, Schleswig-Flensburg und die kreisfreie

Stadt Flensburg; der Wirtschaftsraum Mitte die Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön sowie die kreisfreien Städte Kiel und Neumünster; der Wirtschaftsraum Ost den Kreis Ostholstein und die Hansestadt Lübeck; der Wirtschaftsraum Süd-West die Kreise Dithmarschen und Steinburg; und der Wirtschaftsraum Süd den gesamten Gürtel um die Hansestadt Hamburg mit den Kreisen Pinneberg, Segeberg, Stormarn und Herzogtum Lauenburg. Der Zuschnitt entspricht den früheren Planungsräumen der Regionalplanung.

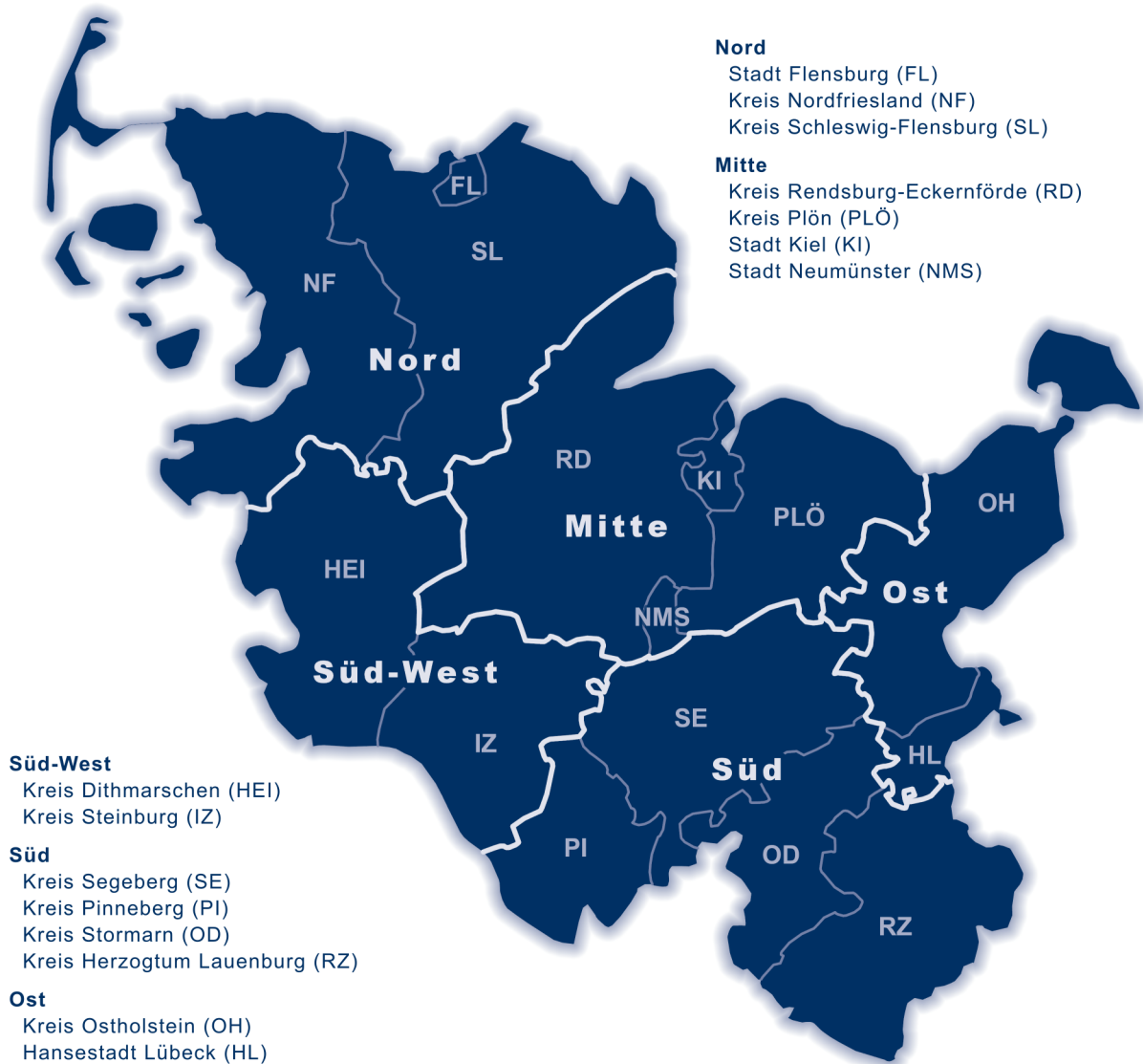


Abbildung 3: Karte der Kreise und Einteilung in Wirtschaftsräume. Die Einteilung entspricht den früheren Planungsräumen der Regionalplanung.

Rohstoffabbau und Rohstoffverwendung 2020

Abbau von Sand-Kies Rohstoff und tonigem Rohstoff 2020

Die Produktionsstellen sind regional aufgrund der geologischen Gegebenheiten sehr unterschiedlich verteilt (Abbildung 4).

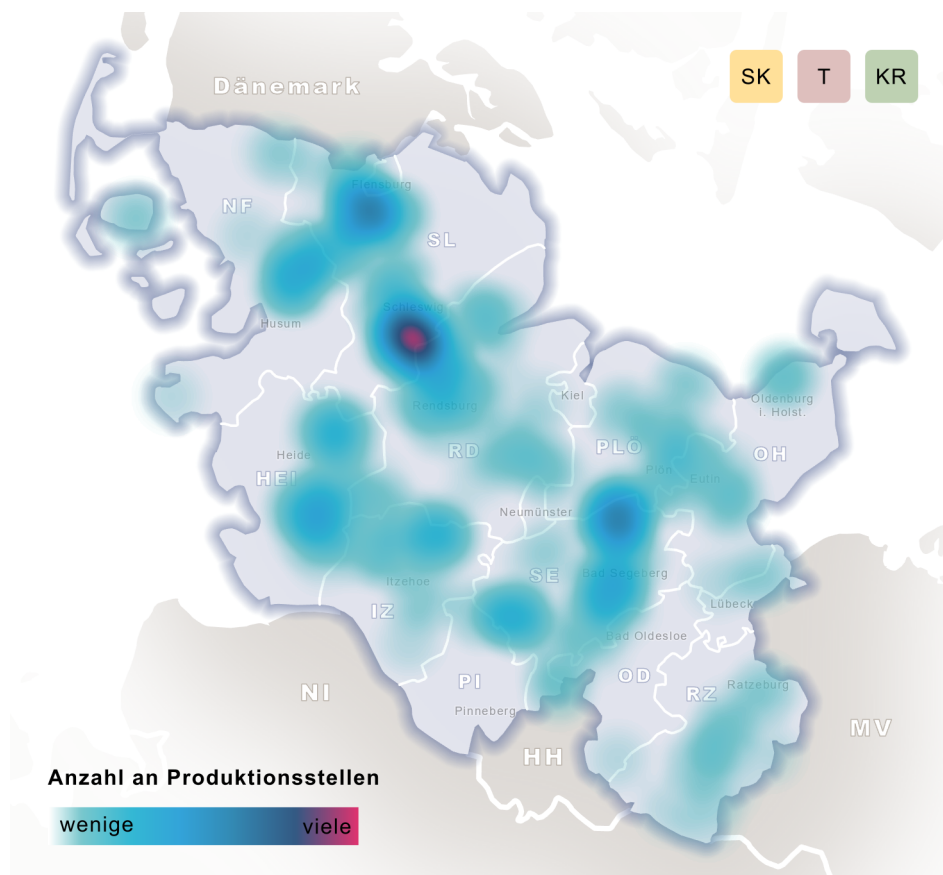


Abbildung 4: Verteilung genehmigter Produktionsstellen in 2020 als relative Dichte (Heatmap). Der Farbverlauf gibt die Anzahl an Produktionsstellen in einem Gebiet wieder. In allen eingefärbten Bereichen findet Rohstoffabbau statt. Je intensiver die Färbung, desto höher ist die Dichte an Produktionsstellen, wobei die höchsten Werte durch den Übergang von Dunkelblau bis Rot dargestellt sind. Die Größe der einzelnen Produktionsstellen oder deren Abbaumenge wird dabei nicht berücksichtigt.

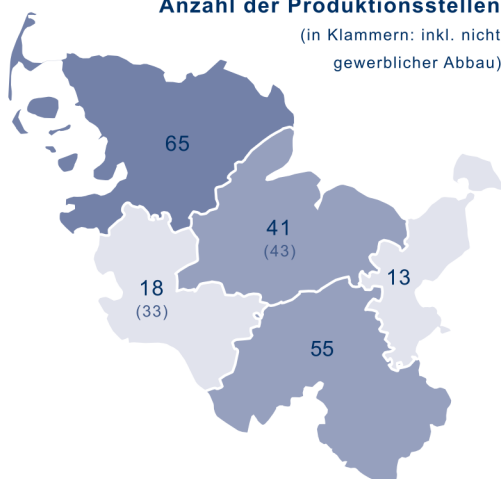
Bei der Befragung bezogen auf das Jahr 2020 wurden insgesamt 99 Betreiber von Sand-, Kies- und Tongruben mit insgesamt 209 Produktionsstellen angeschrieben. Gewerblicher Abbau wird von 92 Unternehmen in 192 Produktionsstellen betrieben. Die übrigen 17 Produktionsstellen werden von 7 verschiedenen Betreibern nicht-gewerblich unterhalten. Es handelt sich um Gemeinden oder größere landwirtschaftliche Betriebe, die den Rohstoff für den Eigenbedarf nutzen. Die nicht-gewerblichen Produktionsstellen wurden nur von wenigen Kreisen in den Wirtschaftsräumen Süd-West und Mitte im Rahmen des Datenabgleichs an den Geologischen Dienst übermittelt, sind aber auch in den übrigen Regionen vorhanden.

Produktionsstellen in 2020

SK
gew. T

Anzahl der Produktionsstellen

(in Klammern: inkl. nicht
gewerblicher Abbau)



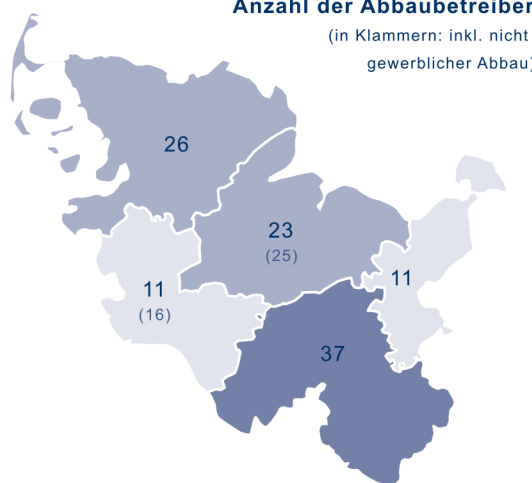
Die Produktionsstellen sind nicht gleichmäßig auf die Wirtschaftsräume verteilt sondern abhängig von den geologischen Gegebenheiten (vgl. Karte der Rohstoffpotenzialgebiete, Abb. 2). Die größte Anzahl an Produktionsstellen gibt es derzeit im Wirtschaftsraum Nord.

Da einige Abbaubetriebe mehrere Produktionsstellen betreiben, ist deren Anzahl geringer als die der Produktionsstellen. Betreiber, die in mehreren Wirtschaftsräumen aktiv sind, gehen mehrfach in die Abbildung ein.

Die meisten Unternehmen gibt es im Raum Süd, wogegen der Raum Nord hier nur im Mittelfeld liegt.

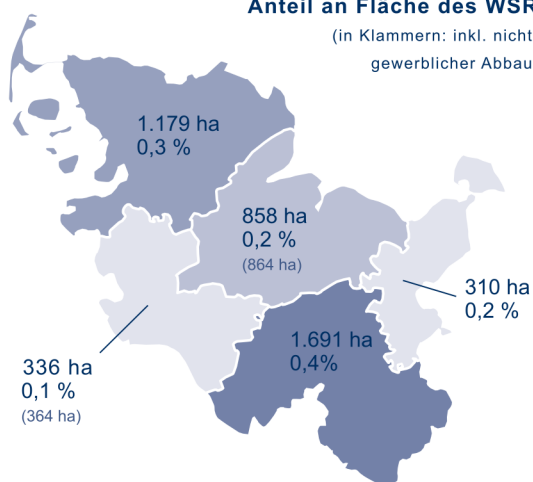
Anzahl der Abbaubetreiber

(in Klammern: inkl. nicht
gewerblicher Abbau)



Gesamtfläche der Produktionsstellen, Anteil an Fläche des WSR

(in Klammern: inkl. nicht
gewerblicher Abbau)



Nicht nur die Anzahl der Produktionsstellen ist relevant, sondern auch deren Größe. Aus der nebenstehenden Karte geht hervor, dass es im Raum Süd flächenmäßig den meisten Abbau gibt und auch der Anteil an der Gesamtfläche des Wirtschaftsraums dort am größten ist.

Abbildung 5: Produktionsstellen. Tabelle_A 1

Die durchschnittliche Anzahl von 2,1 Produktionsstellen pro Abbaubetrieb (bezogen auf gewerblichen Abbau) spiegelt die überwiegend klein- und mittelständische Unternehmensstruktur im Land wieder.

Die gewerblichen Sand-, Kies- und Tonproduktionsstellen in Schleswig-Holstein umfassen 4.374 ha Landesfläche, was einer durchschnittlichen Größe von 23 ha pro Produktionsstelle entspricht, und einem

Flächenanteil von 0,1 % bis 0,4 % der Gesamtfläche der einzelnen Wirtschaftsräume entspricht (Abbildung 5 unten). Die Teilnahme an der Befragung ist für die Unternehmen freiwillig. Eine hohe Rückmeldequote verringert jedoch die Zahl der hochzurechnenden Betriebe und führt daher zu einer breiten, gesicherten Datenbasis für die Auswertungen des Geologischen Dienstes und die daraus getroffenen Aussagen, zum Beispiel auch zu landesplanerischen Fragen. Bezogen auf die Anzahl der Produktionsstellen liegt die Rückmeldequote für gewerblichen Abbau von Sand-Kies-Rohstoff und tonigem Rohstoff in den einzelnen Wirtschaftsräumen zwischen 46 % im Raum Ost und 80 % im Raum Süd (Abbildung 6). Der Anteil der vom Geologischen Dienst hochgerechneten Produktionsstellen liegt entsprechend je nach Wirtschaftsraum zwischen 20 % und 54 %. Die landesweite Rückmeldequote beträgt 72,2 %.

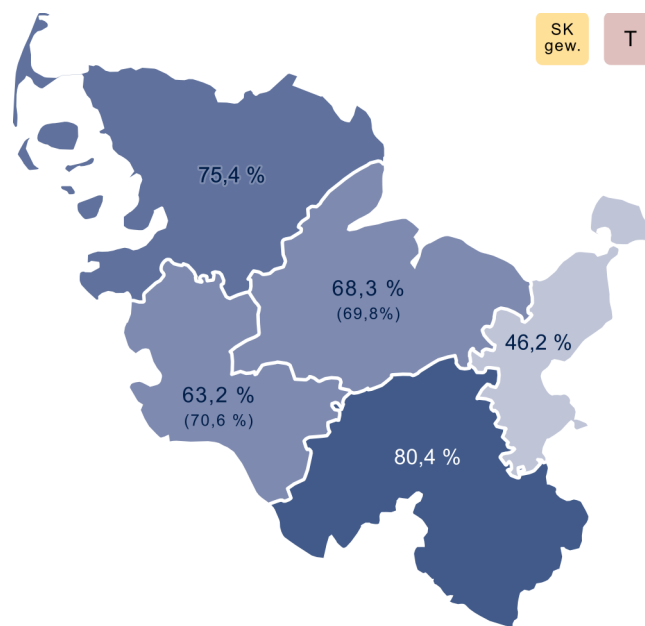


Abbildung 6: Rückmeldequote für Abbaumengen. (In Klammern: inkl. nicht gewerblicher Abbau.) Je nach Wirtschaftsraum liegen für 46,2 % bis 80,4 % der Produktionsstellen Rückmeldungen zur Abbaumenge vor. Für die übrigen Produktionsstellen wurden auf Basis ihrer Fläche und benachbarter Produktionsstellen die Abbaumengen berechnet. [Tabelle_A](#)
2

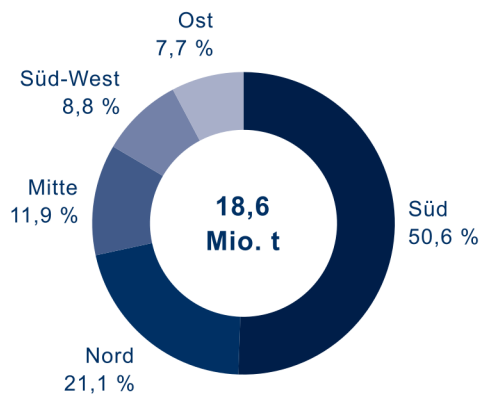
Produktionsmengen

Im Jahr 2020 wurden in Schleswig-Holstein rund 18,6 Mio. t Sande, Kiese und tonige Rohstoffe abgebaut und wirtschaftlich verwertet (Abbildung 7). Hiervon gemeldet waren 14,4 Mio. t, die übrigen 4,2 Mio. t ergeben sich aus der Hochrechnung der Produktionsstellen ohne Rückmeldung. Die gemeldeten Mengen wurden üblicherweise in der Maßeinheit Tonnen [t] angegeben. In einzelnen Fällen erfolgte eine Rückmeldung in Kubikmetern [m³], die unter der Annahme einer spezifischen Dichte von 1,7 m³/t umgerechnet wurden.

Rohstoffproduktion 2020

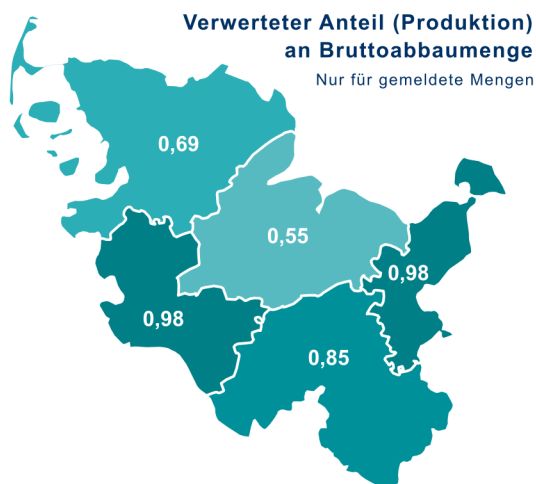
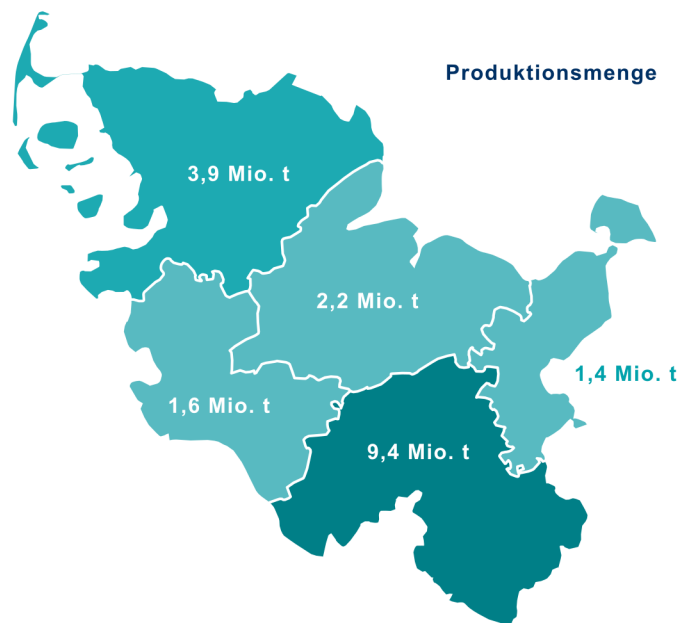
SK

T



Im Jahr 2020 wurden 18,6 Mio. Tonnen Sand-Kies- und tonige Rohstoffe produziert. Die Produktion ist dabei nicht gleichmäßig auf das Land verteilt. Aktuell findet der Großteil der Rohstoffproduktion im Wirtschaftsraum Süd statt.

Das Kreisdiagramm und die nebenstehende Abbildung beziehen sich auf die tatsächlich produzierten Rohstoffe – die Rohstoffproduktion. Dies ist die Rohstoffmenge, welche für die wirtschaftliche Verwertung vorgesehen ist.



Im Gegensatz dazu steht die Bruttoabbaumenge, welche die gesamte abgebaute Menge beschreibt, inklusive nicht verwerteter Bestandteile.

Die Karte links setzt die Produktionsmenge ins Verhältnis zur Bruttoabbaumenge und zeigt somit den wirtschaftlich verwerteten Anteil an der Abbaumenge in den einzelnen Wirtschaftsräumen.

Abbildung 7: Rohstoffproduktion 2020. Tabelle_A 3

Besonders auffällig ist, dass 50 % der im Land produzierten Rohstoffe allein aus dem Wirtschaftsraum Süd stammen. Der Wirtschaftsraum Nord hat dagegen nur einen Anteil von 21 % an der Gesamtproduktion. Dies ist ein interessanter Gegensatz zur Anzahl der Produktionsstellen, die im Raum Nord höher ist als im Raum Süd (vgl. Abbildung 5). Es ist jedoch nicht allein die Anzahl der Produktionsstellen sondern auch deren Größe, die Rohstoffqualität und Mächtigkeit der abbauwürdigen Schichten, Genehmigungsauflagen oder, aufgrund der Transportkostenempfindlichkeit, die örtliche Nachfrage bei der Bewertung der Produktionsmengen zu betrachten. So ist beispielsweise, auch wenn die Anzahl der Produktionsstel-

len im Raum Nord größer ist als im Raum Süd, die Fläche aller Produktionsstellen in diesem Raum mit rund 1.200 ha kleiner als im Raum Süd, der über rund 1.700 ha Abbaufäche verfügt.

Im Fragebogen wurden die Betreiber sowohl nach der Rohstoffproduktion als auch nach der Bruttoabbaumenge gefragt. Dabei ist die Produktion der Teil der abgebauten Rohstoffe, der für die wirtschaftliche Verwertung vorgesehen ist. Die Bruttomenge dagegen bezeichnet die Gesamtheit des Materials, das abgebaut wird, und kann auch erhebliche Anteile an Material beinhalten, welches in der Produktionsstelle verbleibt. Dies können beispielsweise minderwertige Zwischenmittel, wie Einschaltungen von Mergel in einem Kiesabbau, oder zur Renaturierung benötigtes Material sein. Gründe für regionale Unterschiede im Verhältnis von Brutto- und Produktionsmenge sind unter Anderem in variierenden Rohstoffqualitäten oder unterschiedlichen Genehmigungsaufgaben begründet. Trotzdem überraschen die starken Unterschiede zwischen den Wirtschaftsräumen: Der verwertete Anteil ist in den Wirtschaftsräumen Süd-West und Ost mit 98 % auffällig hoch, während er im Raum Mitte lediglich 55 % beträgt. In die Berechnung dieser Werte wurden nur Produktionsstellen einbezogen, die sich an der Befragung beteiligt haben.

Da für die rohstoffwirtschaftliche Analyse vor allem die tatsächlich produzierte Rohstoffmenge relevant ist, beziehen sich alle übrigen Grafiken zur Rohstoffmenge immer auf die wirtschaftlich verwerteten Mengen.

Setzt man die wirtschaftlich verwerteten Abbaumengen in Bezug zur Gesamtfläche des jeweiligen Wirtschaftsraumes, so weist der Wirtschaftsraum Mitte mit 0,64 t/km² dem geringsten Wert und der Wirtschaftsraum Süd mit 2,33 t/km² den höchsten auf (Abbildung 8). Eine weitere Bewertungs- und Betrachtungsmöglichkeit der Abbaumengen ist die Umrechnung der Rohstoffe bezogen auf die Einwohnerzahl. Hierbei zeigt sich, dass die Produktionsmengen im Jahr 2020 mit 3,0 t/EW im Wirtschaftsraum Mitte am geringsten und mit 9,1 t/EW im Wirtschaftsraum Süd am höchsten war. Vergleicht man diese beiden Karten der relativen Abbaumengen miteinander fällt auf, dass der Wirtschaftsraum Süd zwar in beiden Fällen den jeweils höchsten Wert aufweist, der Unterschied zu den übrigen Wirtschaftsräumen bei Betrachtung der Menge pro Einwohner jedoch geringer ist. Dies liegt an der dichten Besiedlung des Raums, insbesondere im Hamburger Umland.

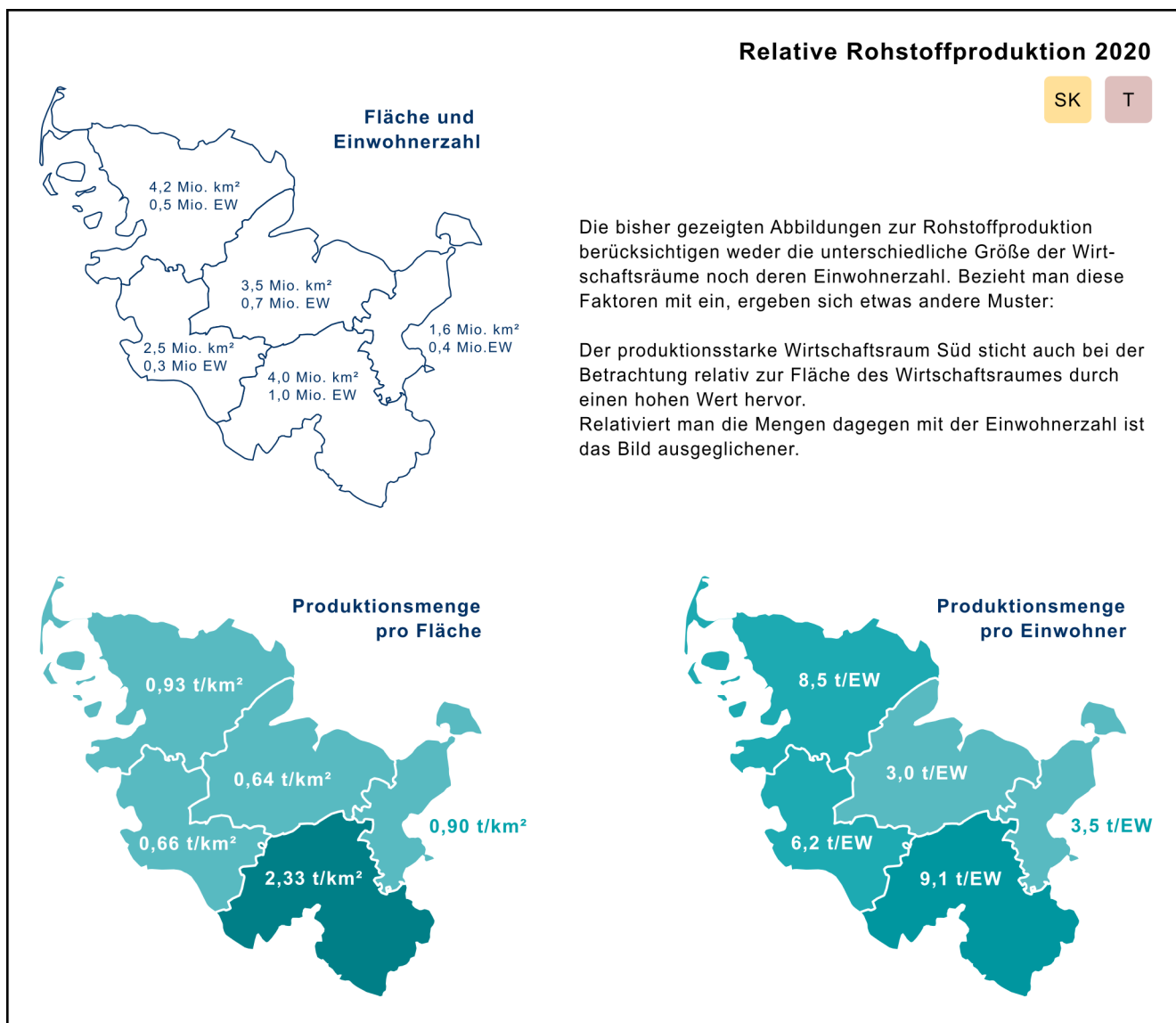


Abbildung 8: Relative Rohstoffproduktion. Quelle Einwohnerzahlen: Statistik NORD. [Tabelle_A 4](#)

Entwicklung seit 1996

Zu Beginn der systematischen wirtschaftsgeologischen Datenabfrage durch den Geologischen Dienst im Jahr 1996 lag die Gesamtproduktion von Sand und Kies einschließlich untergeordneter Mengen an bindigem Rohstoffmaterial bei ca. 16,5 Mio. t. Zur darauffolgenden Befragung im Jahr 1998 stieg die Menge auf ca. 17,6 Mio. t an. In den Folgejahren zwischen 2000 und 2010 lagen die Werte zwischen rund 15 Mio. t und 13 Mio. t bei nahezu durchgehend fallendem Trend. Seit der Befragung im Jahr 2013 ist, vermutlich bedingt durch die Nachfrageentwicklung in der Bauwirtschaft in den 2010er Jahren, die Produktion in Schleswig-Holstein deutlich angestiegen. 2013 betrug sie bereits 15,3 Mio. t, 2017 rund 17,2 Mio. t und bei der jüngsten Befragung, die sich auf das Jahr 2020 bezog, 18,6 Mio. t (Abbildung 9). Der Fachbeitrag des Geologischen Dienstes aus dem Jahr 2019 ging seinerzeit für die gesamte Laufzeit der Regionalpläne von einem langfristigen Durchschnittswert von maximal 19 bis 20 Mio. t/Jahr Rohstoffproduktion (Sand und Kies) aus heimischen Vorkommen für eine ausreichende Bedarfsdeckung aus. Die Rohstoffproduktion des Jahres 2020 bleibt mit rund 18,6 Mio. t unter diesem langfristigen zu erwartenden Mittelwert. Gemäß dem Bericht zur Rohstoffsituation in Deutschland 2023 der BGR stieg

die bundesweite Produktion von Bausand und -kies ab 2012 bis 2021 stetig, während in den Jahren 2022 und 2023 die Mengen im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr deutlich rückläufig waren.

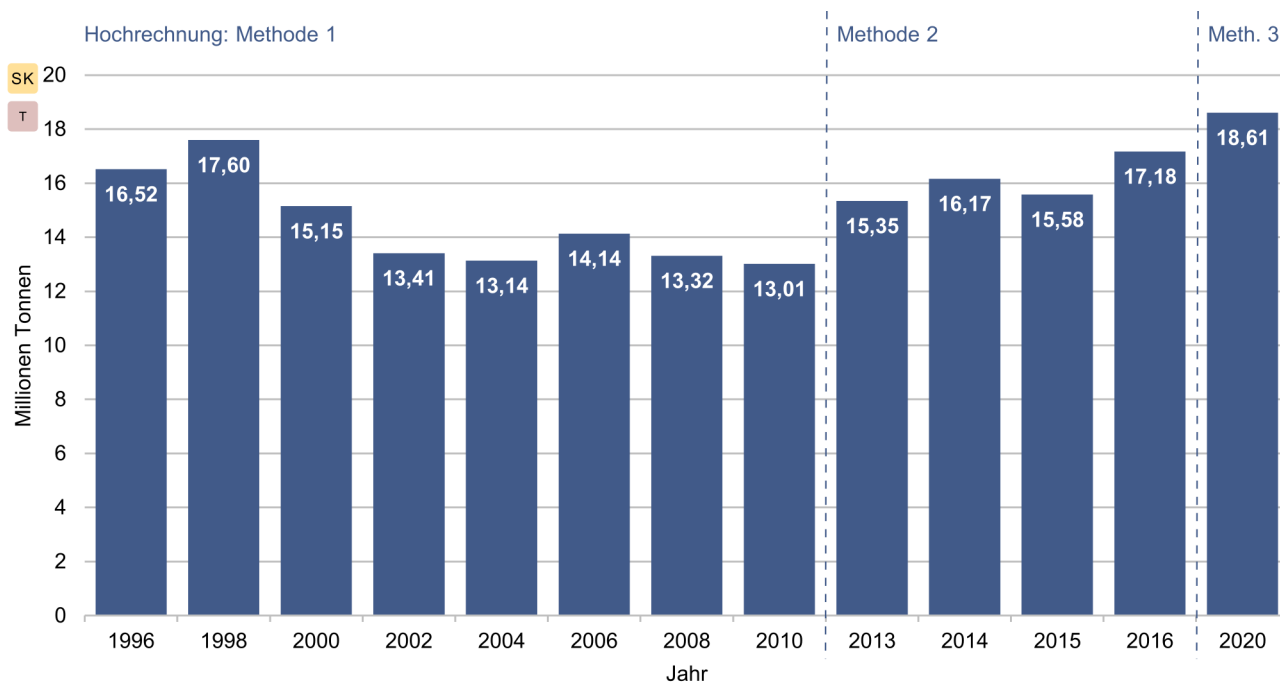


Abbildung 9: Entwicklung der Rohstoffproduktion. Das Diagramm zeigt die produzierte Rohstoffmenge für Sand-Kies- und tonige Rohstoffe seit 1996. Bei der Betrachtung sollte beachtet werden, dass die Befragungen nicht in regelmäßigen Abständen durchgeführt wurden. Auch die Methode für die Berechnung nicht gemeldeter Mengen wurde zweimal angepasst. [Tabelle_A 5](#)

Restlaufzeit

Die durchschnittliche Restabbauzeit aller genehmigten Produktionsflächen beträgt im Jahr 2020 für Sand, Kies und tonigem Rohstoff gemäß den Rückmeldungen der Abbaubetriebe zwischen 6,1 Jahren im Wirtschaftsraum Süd-West und 8,5 Jahren im Wirtschaftsraum Süd (Abbildung 10).

Für die Produktionsflächen von knapp 25 % der produzierten Menge liegt keine Angabe über die Restlaufzeit vor. 23 % der Produktionsmenge wurden aus Flächen mit einer Restlaufzeit von 10 bis 20 Jahren gewonnen und knapp 6 % aus Flächen mit mehr als 20 Jahren Restlaufzeit. Folglich stammt im Jahr 2020 ein Drittel der Rohstoffproduktion aus Produktionsstellen, die mittel- bis langfristig Rohstoffe liefern. 14 % der Mengen stammen aus Produktionsstellen mit einer Laufzeit von 5 bis 10 Jahren und rund 32 % der produzierten Rohstoffe stammen 2020 aus Produktionsstellen mit einer Restlaufzeit von weniger als 5 Jahren.

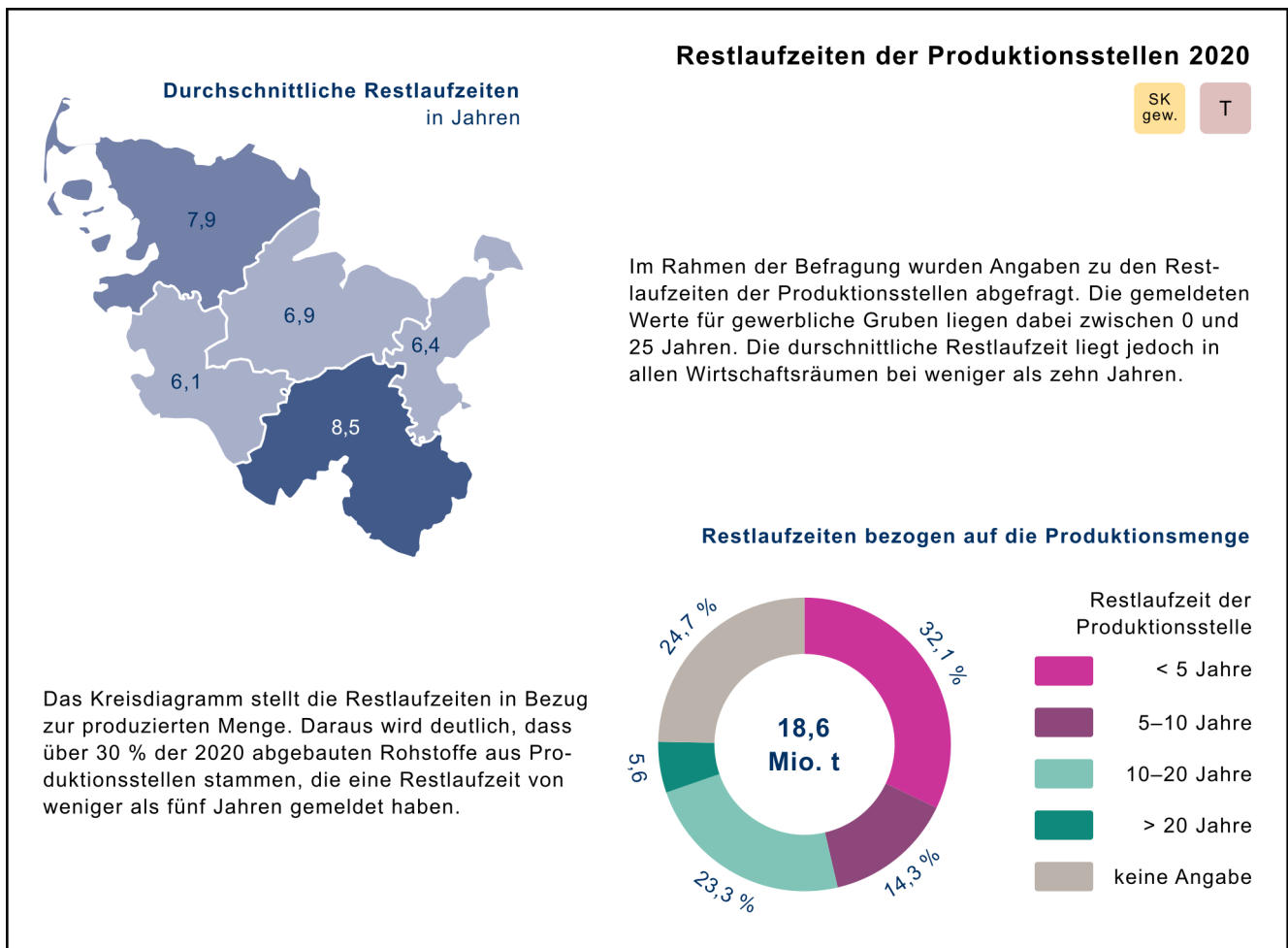


Abbildung 10: Restlaufzeiten der Produktionsstellen. Tabelle_A 6, Tabelle_A 7

Für die inzwischen abgeschlossenen beziehungsweise kurz vor dem Ende ihrer Laufzeit stehenden Flächen werden kontinuierlich neue Flächen seitens der Unternehmen erkundet und Genehmigungen bei den Unteren Wasser- und Naturschutzbehörden beantragt. Im Zeitraum 01.01.2021 bis 31.12.2024 seitens der Kreise 22 neue Anträge genehmigt, üblicherweise mit einer Laufzeit von mindestens 10 Jahren, wobei oft auch die Option einer Verlängerung besteht. Die neu genehmigten Flächen haben eine Gesamtfläche von rund 290 ha. Außerdem laufen derzeit bei den Kreisen Antragsverfahren für etwa 30 weitere Flächen mit einer Gesamtfläche von ca. 600 ha. Im Vergleich hierzu umfassten die Produktionsstellen, die 2020 eine Restlaufzeit weniger als fünf Jahren meldeten und folglich inzwischen der Produktion nicht mehr zur Verfügung stehen, eine Fläche von knapp 1.400 ha. Für einen qualitativen Vergleich der neu hinzugekommenen und abgeschlossenen Flächen ist jedoch neben der Flächengröße unter anderem auch die Rohstoffqualität, Abbautiefe und Abraummächtigkeit zu berücksichtigen. Da diese Informationen dem Geologischen Dienst nicht vorliegen, kann keine Abschätzung getroffen werden, ob die Produktionsmengen auf den neu genehmigten Flächen die Produktionsmengen auf den abgeschlossenen Flächen ausgleichen und den zukünftigen Bedarf decken können.

Kreideabbau 2020

In der Lagerstätte Lägerdorf (Wirtschaftsraum Süd-West) werden von zwei Unternehmen insgesamt ca. 2,31 Mio. t/Jahr Rohkreide industriell abgebaut. Der überwiegende Teil dieser Produktion (2,1 Mio. t) wird zur Herstellung von Zement genutzt. Die übrigen Mengen finden als Füllstoffe mit hohem Weißgrad in der Papierindustrie Verwendung, sowie als granuliert Kalke in der Land- und Forstwirtschaft und als Düngemittel im Garten- und Landschaftsbau.

Die genehmigten Abbauf Flächen der Grube Heidestraße können zusammen mit dem raumordnerisch gesicherten Vorranggebiet „Moorwiese/Moorstücken“ die Rohstoffversorgung am Standort Lägerdorf noch langfristig sicherstellen.

Der betriebsbezogene Vorrat „Moorwiese/Moorstücken“ bildet, gemessen an den gegenwärtigen Kriterien zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und der Genehmigungsfähigkeit, jedoch das letzte standortnah verfügbare Vorkommen von Kalken im Umfeld der Werke. Bei dem Kreide-Lagerstättengebiet in Lägerdorf handelt es sich um ein in Schleswig-Holstein einzigartiges Potenzial, welches unter den derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nur an diesem Standort gewonnen werden kann. Ausweichmöglichkeiten für diesen in Schleswig-Holstein seltenen Rohstoff sind nicht gegeben.

Rohstoffverwendung 2020

Der Verwendungszweck der Rohstoffe wurde im Rahmen der Datenerhebung abgefragt und ausgewertet, sofern eine Rückmeldung hierzu erfolgte.

Die gewonnenen Sand-Kies Rohstoffe fanden beispielsweise als Füllmaterial im Erd- und Grundbau, bei der Fertigung von Transportbeton und Betonfertigteilen, im Straßenbau oder als Füllsande im Küstenschutz ihren Einsatz. Toniger Rohstoff wurde als Dichtungsmaterial, zum Beispiel im Deponiebau verwendet, während aus der Kreide überwiegend Zemente und in geringem Maß Dünge- und Spezialkalke hergestellt wurden.

Betrachtet man in Abbildung 11 den äußeren, die Karte umschließenden Ring, so erhält man einen Überblick über die landesweiten Anteile der verschiedenen Verwendungszwecken. Erd-, Grundbau und Füllmaterial, Transportbeton und Betonfertigteile, Verkehrswegebau inkl. Unterbau und Zement und Mörtel sind die vier mit Abstand häufigsten Verwendungen der gewonnenen Rohstoffe in Schleswig-Holstein. Allein die beiden Verwendungen Erd-, Grundbau und Füllmaterial und Transportbeton und Betonfertigteile liegen zusammen bei rund 55 % (jeweils rund 27-28 %). Verkehrswegebau inkl. Unterbau und Zement und Mörtel sind ebenfalls mit jeweils rund 17 % ein häufiger Verwendungszweck, liegen aber doch deutlich hinter den beiden führenden Verwendungen. Die übrigen Verwendungen (sonstige Baustoffe, als Rohstoffstoff für die Kalksandsteinproduktion, Spezialverwendungen, Deponiebau, Ziegelproduktion) liegen landesweit alle unter 5 %.

Verwendung der produzierten Rohstoffe in 2020

Anteile bezogen auf die Produktionsmenge,
nur gemeldete Werte

Der Großteil der produzierten Rohstoffe wird im Erd- und Grundbau sowie für Transportbeton und Betonfertigteile verwendet. Dies gilt sowohl für die Betrachtung von Schleswig-Holstein als Ganzes, als auch für die einzelnen Wirtschaftsräume. Danach folgen auf Landesebene die Zement- und Mörtelherstellung, die jedoch fast ausschließlich im Raum Süd-West stattfindet, und der Verkehrswegebau. Andere Verwendungszwecke spielen nur eine untergeordnete Rolle.

SK T KR

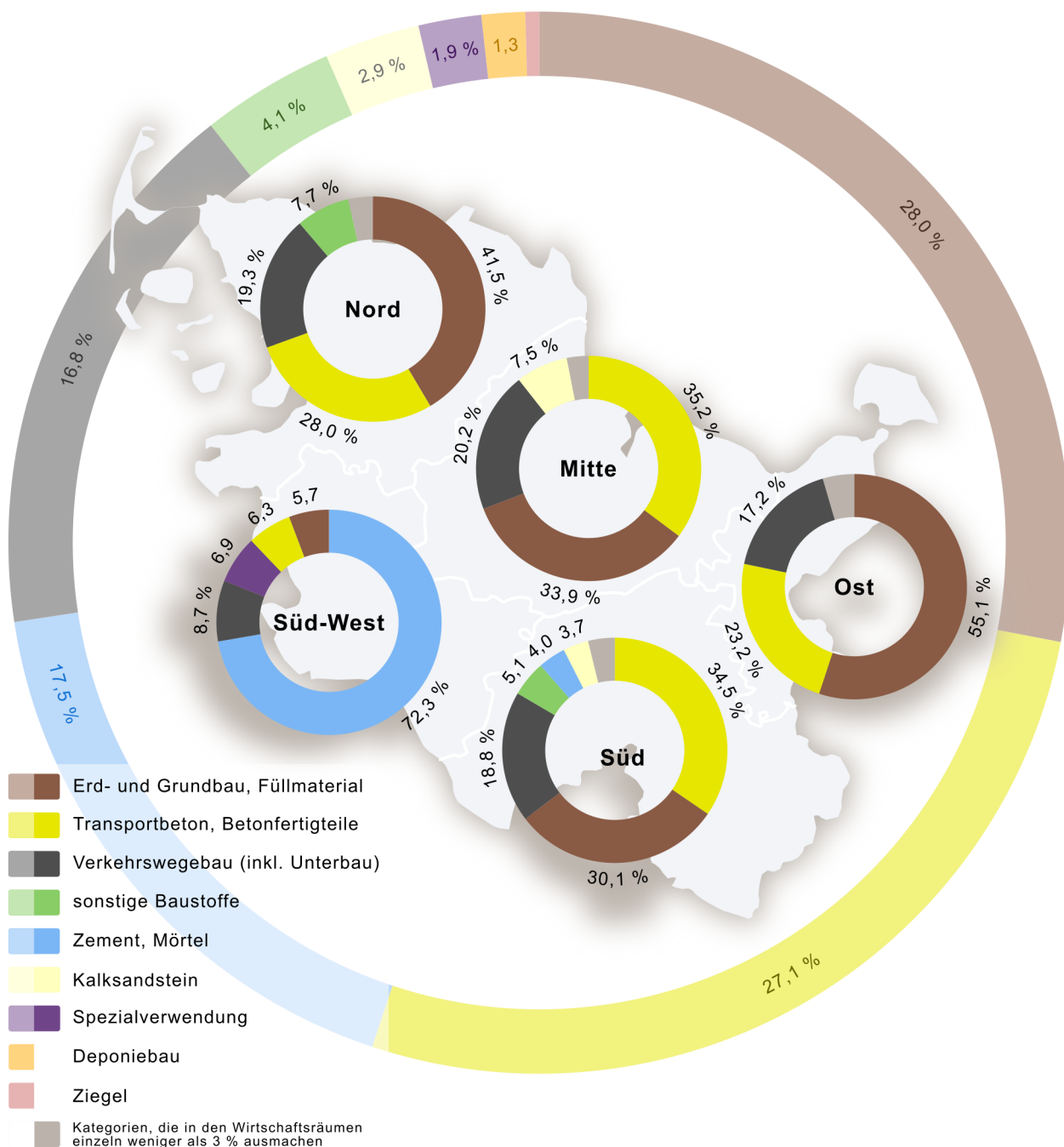


Abbildung 11: Verwendung der produzierten Rohstoffe. Tabelle_A 8

Bezogen auf die einzelnen Wirtschaftsräume zeigt Abbildung 11, dass außer im Wirtschaftsraum Süd-West in allen übrigen Wirtschaftsräumen die Verwendungen Erd-, Grundbau und Füllmaterial, Fertigung

von Transportbeton und Betonfertigteilen und Verkehrswegebau die drei häufigsten Einsatzgebiete sind. In den Wirtschaftsräumen Nord und Ost dominiert der Erd- und Grundbau mit deutlichem Abstand gegenüber der Fertigung von Transportbeton und Betonfertigteilen während in den Wirtschaftsräumen Mitte und Süd Transportbeton und Betonfertigteile die häufigste Verwendung ist, dicht gefolgt von Erd- und Grundbau. Der Einsatz im Verkehrswegebau liegt in den vier Wirtschaftsräumen mit knapp 20 % jeweils auf dem dritten Platz.

Ganz anders stellt sich die Situation im Wirtschaftsraum Süd-West dar. Hier befindet sich die einzige im Abbau befindliche Kreidelagerstätte, entsprechend finden rund Dreiviertel der hier abgebauten Rohstoffe Verwendung in der Produktion von Zement und Mörtel. Das zweithäufigste Einsatzgebiet ist der Verkehrswegebau, der hier noch vor der Fertigung von Transportbeton und Betonfertigteilen und dem Erd- und Grundbau rangiert.

Massenströme

Bei der Darstellung und Analyse der Massenströme in Schleswig-Holstein werden Produktionsort und Absatzgebiet miteinander in Bezug gesetzt. Die Analyse und Darstellung berücksichtigt nur die in Schleswig-Holstein tätigen Abbauunternehmen und ist auf die festländischen heimischen Rohstoffe beschränkt. Marine Sand/Kies-Entnahmen werden hier ebenso wenig berücksichtigt wie durch Dritte (zum Beispiel Baufirmen) eingeführte Splitte. Durch die Abbaufirmen eingeführte Splitte werden im Kapitel „Rohstoffimport und -export 2020“ betrachtet.

Dem Geologischen Dienst liegen aus der Befragung der Abbauunternehmen Informationen über Produktionsmengen in den fünf betrachteten Wirtschaftsräumen und teilweise konkrete Angaben zum Absatzgebiet vor. Als Absatzgebiet wird hier der Wirtschaftsraum angesehen, in den der Rohstoff nach dem Abbau geliefert wird. Durchläuft der Rohstoff als Zwischenstufe bei einem Rohstoffverwerter einen Fertigungsprozess, zum Beispiel im Bereich Transportbeton, Betonfertigteile, Asphalt, Bausteine, Mörtel, Zement, so ist das endgültige Absatzgebiet bzw. der eigentliche Verbrauchsraum meist unbekannt. Folglich kann die Angabe des Absatzgebietes entweder den endgültigen Verbrauchsraum, zum Beispiel wenn Sande vor Ort als Füllmaterial genutzt werden, oder nur den ersten Ort in der Wertschöpfungskette widerspiegeln.

Modellierung fehlender Absatzgebiete (Massenströme)

Für die Berechnung der nicht gemeldeten Massenströme wurde ein Huff-Modell verwendet. Huff-Modelle sind eine geläufige Methode der räumlichen Analyse zur Vorhersage von Kundenströmen, aber auch zur Modellierung von Handelsbeziehungen und Güterbewegungen. Es handelt sich dabei um Wahrscheinlichkeits-Modelle. Die Funktionsweise soll im Folgenden am Beispiel des hier verwendeten Modells vereinfacht dargestellt werden.

Die zugrundeliegende Fragestellung für die Modellierung der Absatzgebiete und damit der Massenströme lautet:

Welcher Anteil der Produktionsmenge einer Produktionsstelle wird in ein bestimmtes Zielgebiet geliefert?

Was im Sinne des Huff-Modells gleichbedeutend ist mit:

Wie wahrscheinlich ist es, dass Rohstoffe von einer Produktionsstelle in ein bestimmtes Zielgebiet geliefert werden?

Diese Wahrscheinlichkeit hängt von zwei Faktoren ab:

1. der Attraktivität des Zielgebiets,
2. der Entfernung zwischen Produktionsstelle und Zielgebiet.

Dabei führt eine hohe Attraktivität zu einer hohen Wahrscheinlichkeit, während eine große Entfernung sich negativ darauf auswirkt.

Als Zielgebiete für die Modellierung wurden die einzelnen Ämter (inkl. amtsfreier Gemeinden und Städte) in Schleswig-Holstein verwendet. Außerdem wurde Hamburg (Bezirke) als wichtiger Abnehmer mit in das Modell eingeschlossen. Der Export in andere Bundesländer ist insgesamt unbedeutend, wie aus den gemeldeten Daten erkennbar ist, und wurde daher nicht berücksichtigt.

Die Entfernungen zwischen den Produktionsstellen und den Zielgebieten können mit einem GIS-Programm ermittelt werden. Hierfür wurde eine Kostenentfernung berechnet, die den Transport auf großen Straßen (Autobahnen, Bundesstraßen) begünstigt und den Nordostseekanal als Barriere berücksichtigt.

Schwieriger ist die Ermittlung der Attraktivität, da hier zunächst definiert werden muss, was ein Zielgebiet überhaupt attraktiv macht. Es können dabei durchaus mehrere Einzelfaktoren eine Rolle spielen, die gemeinsam eine Gesamtattraktivität ergeben. Für die Modellierung der Massenströme wurden in die Attraktivität zwei Größen einbezogen:

- 1) die Einwohnerzahl des Zielgebietes,
- 2) die Eigenproduktion des Zielgebietes (verringert die Gesamtattraktivität).

Andere potenzielle Faktoren stellten sich bei der Kalibrierung des Modells als nicht signifikant heraus.

Alle Faktoren, sowohl die Entfernung als auch die Bestandteile der Attraktivität, werden auf eine einheitliche Skala normalisiert, damit sie sich zunächst gleich stark auf das Ergebnis auswirken. Der Einfluss der einzelnen Faktoren wird nur von den Gewichtungsparemtern bestimmt.

Die Formel des für die Berechnung verwendeten Huff-Modells lautet:

$$Prob_{pz} = \frac{EW_z^{\alpha_{EW}} EP_z^{-\alpha_{EP}} D_{pz}^{-\beta}}{\sum_{z=1}^n EW_z^{\alpha_{EW}} EP_z^{-\alpha_{EP}} D_{pz}^{-\beta}}$$

mit:

p = Produktionsstelle

z = Zielgebiet (Amt/Bezirk)

$Prob_{pz}$ = Wahrscheinlichkeit, mit der von Produktionsstelle p ins Zielgebiet z geliefert wird

EW_z = Einwohnerzahl des Zielgebiets z

EP_z = Eigenproduktion des Zielgebiets z

α_{EW}, α_{EP} = Gewichtungsparemer der Attraktivitätsfaktoren

D_{pz} = Kostenentfernung von Produktionsstelle p zu Zielgebiet z

β = Entfernungsparameter (Gewichtung der Entfernung; distance decay parameter)

n = Anzahl aller Zielgebiete

Der wichtigste Schritt bei der Modellierung ist die Kalibrierung des Modells. Dabei werden anhand der gemeldeten Werte die Gewichtungparameter ermittelt. Ziel ist es, die Gewichtungparameter so einzustellen, dass der Unterschied zwischen dem Modellergebnis und den gemeldeten Werten möglichst gering ist. Die Kalibrierung wurde mittels Particle Swarm Optimisation (PSO) durchgeführt, wobei auf die Summe der absoluten Residuen optimiert wurde. Es handelt sich um ein heuristisches Verfahren, das in der Regel ein lokales Optimum in der Nähe des globalen Optimums findet.

Die für die Modellierung der Massenströme in 2020 ermittelten Gewichtungparameter sind $\alpha_{EW} = 1,487$, $\alpha_{EP} = 0,048$ und $\beta = 4,046$.

Der sehr hohe Wert des Entfernungsparameters β zeigt, dass die Entfernung den größten Einfluss auf die Verteilung der Rohstoffe hat. Der Einfluss der Einwohnerzahl ist im mittleren Bereich, während die Eigenproduktion der Zielgebiete sich nur geringfügig auswirkt. Dies verdeutlicht einmal mehr die Transportkostenempfindlichkeit von Massenrohstoffen und die Wichtigkeit einer dezentralen Rohstoffproduktion.

Mit den ermittelten Gewichtungsparemtern wurden anschließend die fehlenden Massenströme berechnet. Aufgrund der Funktionsweise des Huff-Modells fließt rein rechnerisch ausgehend von jeder Produktionsstelle ein Anteil der produzierten Rohstoffe in jedes Zielgebiet. Dieser Anteil kann sehr klein sein, ist jedoch niemals null. Für Produktionsstellen, von denen nur die Absatzgebiete, jedoch keine konkreten Anteile bekannt waren, wurden die nicht genannten Absatzgebiete aus dem Ergebnis des Modells entfernt und die übrigen Anteile wieder auf 100 % skaliert. Für die Darstellung der Massenströme (s. Abbildung 13) wurden die Mengen auf 500 Tonnen gerundet, wodurch unrealistische Kleinstmengen wegfallen.

Die Berechnung mittels Huff-Modellierung wurde nur für gewerblichen Abbau verwendet. Bei nicht-gewerblichen Produktionsstellen verbleiben die Rohstoffe zu 100 % im Heimatkreis.

Massenströme 2020

Die zurückgemeldeten Mengen Sand-Kies- und toniger Rohstoff betrugen im Jahr 2020, wie zuvor im Absatz „Produktionsmengen“ beschrieben, 14,4 Mio. t. Für 11,1 Mio. t, also zu ca. Dreiviertel, wurden auch komplette Angaben zu den Absatzgebieten gemacht. Als gemeldet werden nur die Mengen beschrieben, für die sowohl die konkrete Menge als auch das Absatzgebiet angegeben wurde. Die Rückmeldequote für die Absatzgebiete (vgl. Abbildung 12) ist folglich geringer als die allgemeine Rückmeldequote, die im Kapitel „Abbau von Sand-Kies Rohstoff und tonigem Rohstoff 2020“ vorgestellt wurde. Beim Vergleich der beiden Rückmeldequoten ergibt sich eine markante Auffälligkeit: Während die Rückmeldequote in beiden Fällen im Wirtschaftsraum Ost am geringsten ist, in Mitte und Süd-West im Mittelfeld liegt und im Wirtschaftsraum Süd am höchsten ist, verzeichnet der Wirtschaftsraum Nord mit 75 % die zweithöchste allgemeine Rückmeldequote bezogen auf seine Produktionsstellen aber mit gerade einmal 35 % die zweitniedrigste Rückmeldequote für die Absatzgebiete.

Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg 2020 – gemeldete Werte

SK

T

Rückmeldequote für Absatzgebiete

Bezogen auf die Anzahl der Produktionsstellen

Die Frage nach den Absatzgebieten ihrer Rohstoffe bzw. Produkte wurde nicht von allen teilnehmenden Abbaubetrieben beantwortet. Es liegen hierfür also weniger Daten vor als für die Abbaumengen. Daher wurden für diese Auswertung eigene Rückmeldequoten berechnet.

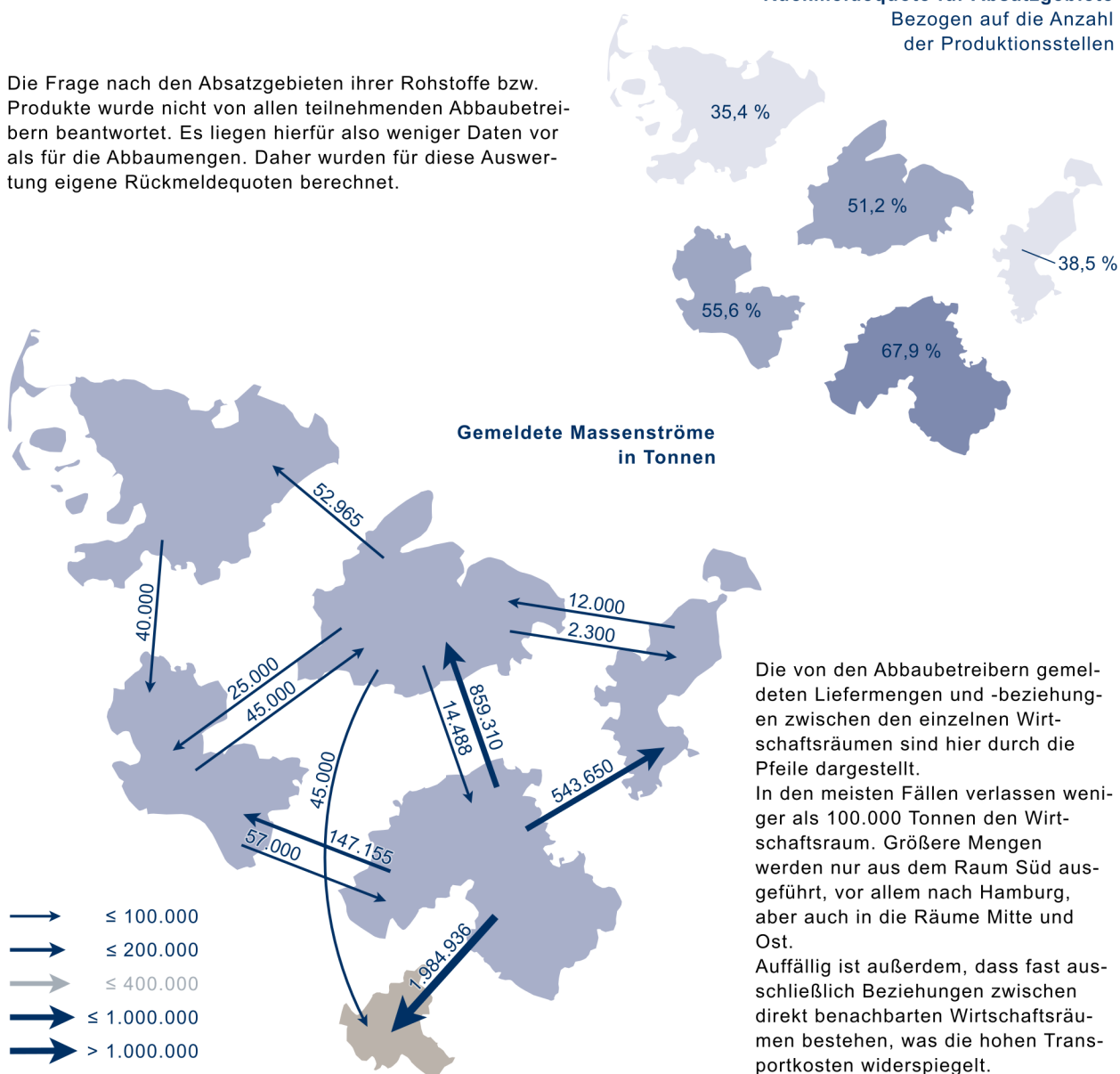


Abbildung 12: Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg – gemeldete Mengen. Tabelle_A 9, Tabelle_A 10

Betrachtet man nun die räumliche Darstellung der gemeldeten Massenströme (Abbildung 12), so fällt vor allem der Wirtschaftsraum Süd ins Auge. Die Mengen, die den Wirtschaftsraum verlassen, sind sehr groß, was auch im Zusammenhang damit steht, dass die Produktionsmenge hier am größten ist. Der Wirtschaftsraum verfügt über qualitativ hochwertige Lagerstätten und viele Produktionsstellen. Diese großen Produktionsmengen können wirtschaftlich gewonnen werden, da sie nicht nur im eigenen Wirtschaftsraum verbleiben sondern auch den Wirtschaftsraum Mitte mit den Kreisfreien Städten Kiel und Neumünster, den Wirtschaftsraum Ost mit der Kreisfreien Stadt Lübeck und die Freie- und Hansestadt Hamburg mitversorgen.

Für alle Produktionsstellen, zu denen bei der Datenauswertung keine oder unvollständige Angaben zu Absatzgebieten vorlagen, wurden diese modelliert. Das Verfahren hierfür wurde im vorherigen Kapitel „Modellierung fehlender Absatzgebiete (Massenströme)“ erläutert. In Abbildung 13 sind die gesamten Massenströme 2020 dargestellt. Enthalten sind hier als Summe gemeldeter und berechneter Daten:

- gemeldete Absatzmengen und -gebiete;
- modellierte Verteilung der Absatzmengen auf gemeldete Absatzgebiete;
- modellierte Absatzgebiete und -mengen für gemeldeten Produktionsmengen;
- modellierte Absatzgebiete und -mengen für hochgerechnete Produktionsmengen.

Es zeigt sich bei der Betrachtung der Abbildung, dass aus der Modellierung auch Transportbeziehungen anzunehmen sind bzw. bestehen, die aus der Karte mit ausschließlich gemeldeten Massenströme nicht erkennbar waren. Lieferbeziehungen aus dem Wirtschaftsraum Nord in den Raum Mitte und aus Süd-West in den Raum Nord wurden von Betreibern gemeldet, es liegen dem Geologischen Dienst aber keine konkreten Zahlen vor. Ferner sind weitere Lieferbeziehungen in Richtung Hamburg aus dem Modell zu entnehmen.

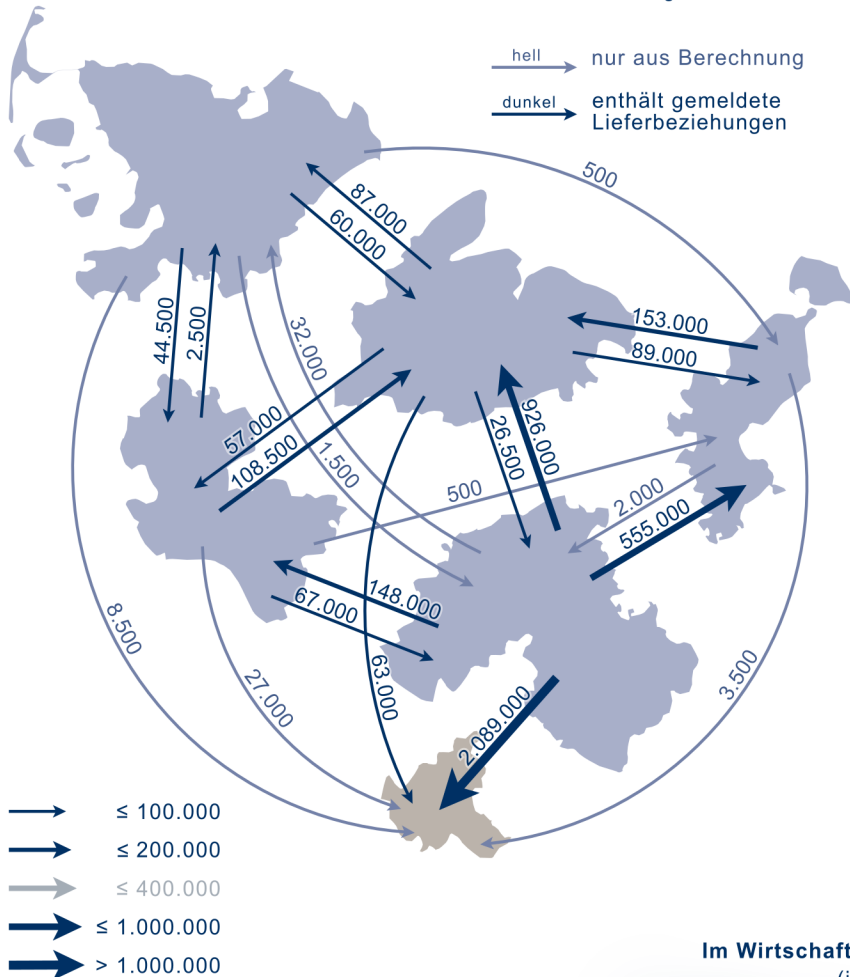
Wie für die gemeldeten Massenströme haben auch bei den Massenströmen inkl. berechneter Mengen die drei größten Stoffströme ihren Ursprung im Wirtschaftsraum Süd und weisen in Richtung Freier- und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsraum Mitte und Wirtschaftsraum Ost. Gemessen an der Gesamtproduktion (vgl. Abbildung 7) verbleiben im Wirtschaftsraum Süd nur knapp 60 % der produzierten Rohstoffmenge vor Ort. Dies ist im Vergleich zu den übrigen Wirtschaftsräumen der mit deutlichem Abstand geringste Anteil. In allen anderen Wirtschaftsräumen verbleiben 85 % bis annähernd 100 % der produzierten Mengen. Dennoch zeigt Abbildung 13 auch, dass im Raum Süd mit einer Menge von rund 5,6 Mio. t eine große absolute Menge verbleibt. Ein großer Rohstoffbedarf besteht im Wirtschaftsraum Süd selbst im Großraum Hamburg; der schleswig-holsteinische Anteil am „Hamburger Speckgürtel“, also den Pendlerstädten in räumlicher Nähe zu Hamburg, liegt im Wirtschaftsraum Süd. Die Schwierigkeiten bei der Trennung der Absatzräume „Hamburg“ und „Hamburger Umland“ seitens der befragten Abbauunternehmen führen an dieser Stelle zu einer gewissen Unschärfe der Daten.

Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg in 2020

SK

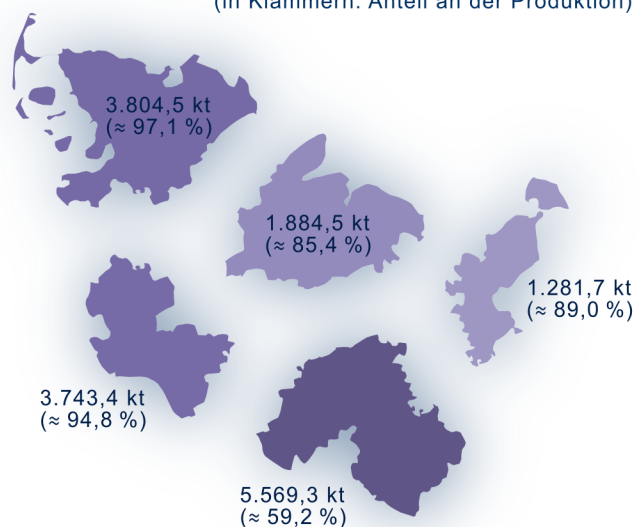
T

Massenströme inkl. berechneter Mengen in Tonnen
gerundet auf 500 t



Für Produktionsstellen, die keine Absatzgebiete oder nur Gebiete ohne Absatzmengen gemeldet haben, wurden diese berechnet. Das verwendete Modell verteilt anhand verschiedener Parameter für jede Produktionsstelle die produzierte Rohstoffmenge (gemeldet oder berechnet) auf die Absatzgebiete. Der wichtigste Faktor ist dabei die Entfernung zu den Absatzgebieten: Je größer die Entfernung, desto geringer ist der dorthin gelieferte Anteil an der produzierten Rohstoffmenge. Auf der anderen Seite sorgt eine höhere Attraktivität eines Gebiets dafür, dass mehr Rohstoffe dorthin geliefert werden. Die Attraktivität ergibt sich hauptsächlich aus der Einwohnerzahl. Die berechneten Mengen wurden zu den gemeldeten Mengen hinzuaddiert und die Ergebnisse auf 500 Tonnen gerundet.

Im Wirtschaftsraum verbleibende Rohstoffmenge (in Klammern: Anteil an der Produktion)



Der Großteil der Rohstoffe, i. d. R. über 80 %, bleibt im Wirtschaftsraum der Gewinnung. Nur im Raum Süd ist der Anteil mit knapp 60 % geringer; die absolute Menge der im Raum verbleibenden Rohstoffe (rund 5,6 Millionen Tonnen) ist aber dennoch sehr groß.

Abbildung 13: Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg – inklusive berechneter Mengen. Tabelle_A 10, Tabelle_A 11

Ein vergleichender Blick auf die Einfuhr und Ausfuhr der einzelnen Wirtschaftsräume (Abbildung 14) zeigt, dass sich Ein- und Ausfuhr im Wirtschaftsraum Nord und im Wirtschaftsraum Süd-West annähernd die Waage halten. In den Wirtschaftsräumen Mitte und Ost ist die Einfuhrmenge deutlich größer als die Ausfuhr, während dies im Wirtschaftsraum Süd umgekehrt ist. Der Stadtstaat Hamburg wird in den Massenströmen grundsätzlich nur als Absatzgebiet Schleswig-Holsteins betrachtet, nicht jedoch als Rohstofflieferant.

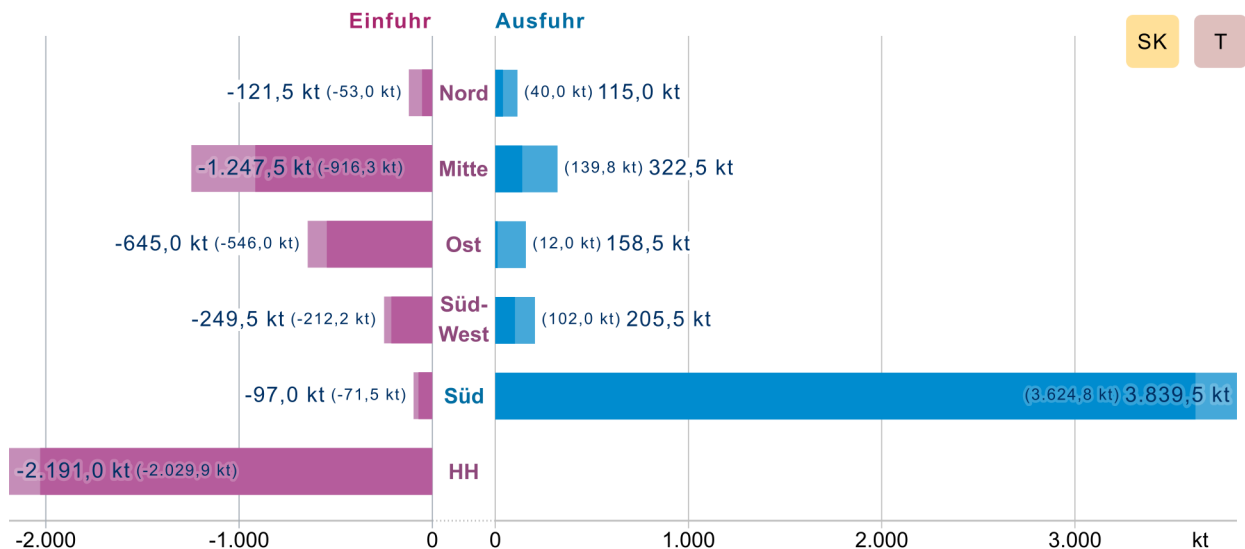


Abbildung 14: Eingeführte und ausgeführte Rohstoffmengen der einzelnen Wirtschaftsräume im Vergleich. Die kräftig gefärbten Anteile der Balken und die in Klammern stehenden Werte geben jeweils die gemeldeten Mengen an. Blass gefärbt ist der modellierte Anteil. Die Werte am Ende der Balken beschreiben die Gesamtmengen (gemeldet + modelliert). Die Farbe der Beschriftung der Wirtschaftsräume zeigt an, ob Einfuhr oder Ausfuhr überwiegt. Beispiel: In den Raum Mitte wurden 1.247,5 kt (= 1,2 Mio. t) Rohstoffe eingeführt, von denen 916,3 kt gemeldet und der Rest berechnet wurde. Dagegen wurden nur 332,5 kt ausgeführt, von denen 139,8 kt gemeldet wurden.

Tabelle_A 12

Rohstoffimport und -export 2020

Vorbemerkungen zum Import und Export

Das nun folgende Kapitel beleuchtet den Rohstoffhandel der in Schleswig-Holstein tätigen Abbauunternehmen über die Landesgrenzen hinaus. Die nachfolgenden Mengenangaben beruhen ausschließlich auf den tatsächlichen Rückmeldungen der Firmen, eine Hochrechnung erfolgte für die Thematik zusätzlicher Rohstoffimporte und -exporte nicht.

Im Gegensatz zum vorherigen Kapitel „Massenströme“, in dem die Begriffe Rohstoffzufuhr und -abfuhr Verwendung fanden, werden die Rohstoffströme in diesem Kapitel als Rohstoffimport und -export bezeichnet. Dies dient der besseren Differenzierung der einzelnen Stoffströme.

Rohstoffexporte aus Schleswig-Holstein heraus werden im Folgenden nur kurz behandelt, da rund 96 % der Exporte nach Hamburg ausgeführt werden und diese Mengen bereits im vorherigen Kapitel „Massenströme“ berücksichtigt und ausführlich beschrieben wurden.

Die betrachteten Rohstoffimporte sind die Mengen, die einheimische Abbauunternehmen aus anderen Bundesländern und dem Ausland beziehen. Es handelt sich hierbei zu einem großen Teil um Splitte, die in Schleswig-Holstein gar nicht produziert werden. Die genannten Rohstoffmengen stellen lediglich einen Teil der tatsächlichen Importmengen dar, da nur Firmen mit eigenem Abbau im Rahmen dieser Befragung vom Geologischen Dienst angeschrieben wurden. Mengen, die von Baustoffhändlern und -herstellern ohne eigenen Rohstoffabbau im Land oder über Baufirmen direkt eingeführt werden, werden hier nicht betrachtet.

Rohstoffimport- und Exportmengen 2020

Ca. 2,12 Mio. t gemeldete Abbaumengen verließen im Jahr 2020 das Bundesland Schleswig-Holstein. Abgesehen von einer vernachlässigbaren Exportmenge von ca. 90.000 t aus dem Wirtschaftsraum Süd in die benachbarten Flächenbundesländer, wurden die Rohstoffe größtenteils nach Hamburg exportiert (vgl. Abbildung 12 Massenströme). Schleswig-Holstein trägt als Hamburgs direkter Nachbar wesentlich zur Roh- und Baustoffversorgung der Metropolregion bei. Insofern sind die überregionalen Absatzwege im südlichen Landesteil insbesondere auf Hamburg und weniger auf die Nachbarn Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern ausgerichtet.

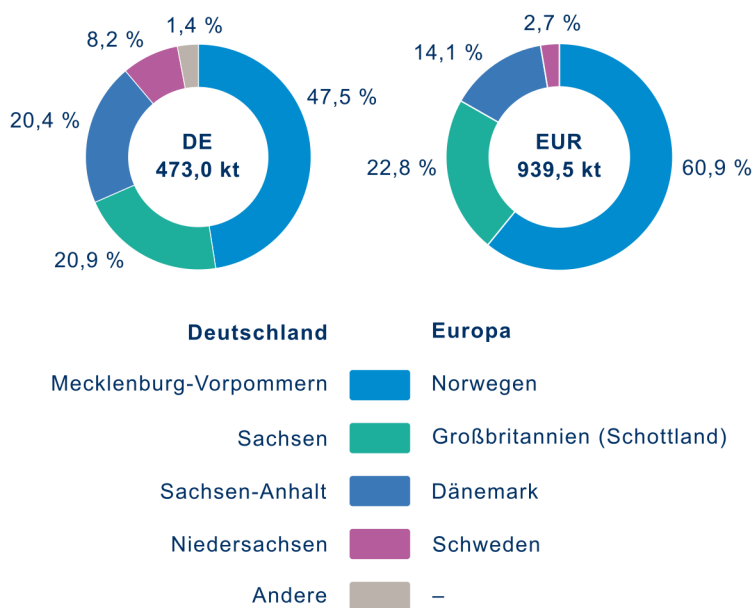
Diesen Exportmengen stehen gemeldete Importe (Abbildung 15) durch heimische Abbauunternehmen in Höhe von ca. 1,41 Mio. t im Jahr 2020 gegenüber. Die Rohstoffimporte teilen sich auf Importe aus anderen Bundesländern und dem Ausland auf. Aus anderen Bundesländern (hauptsächlich Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen) wurden im Jahr 2020 473.000 t nach Schleswig-Holstein importiert.

Zusätzliche Rohstoffimporte durch Abbaunternehmen in 2020

Einige der befragten Abbaunternehmen importieren zusätzliche Rohstoffe aus anderen deutschen Bundesländern und dem europäischen Ausland. Es kann unterschieden werden zwischen Unternehmen, die dort eigene Abbau- stellen betreiben und solchen, die Rohstoffe von anderen Produzenten einkaufen.

Die bei der Befragung erfassten Mengen stellen nur einen Teil der insgesamt nach Schleswig-Holstein importierten Rohstoffe dar, da es sich lediglich um die Importe durch hiesige Abbaunternehmen handelt. Zu anderen Importeuren, zum Beispiel Bauunternehmen und Rohstoffhändler ohne Abbau in Schleswig-Holstein, liegen keine Daten vor.

Herkunft der importierten Rohstoffe



In 2020 wurden durch schleswig-holsteinische Abbaunternehmen knapp 0,5 Millionen Tonnen Rohstoffe aus deutschen Bundesländern importiert, sowie knapp eine Million Tonnen aus dem Ausland. Die aus Deutschland importierten Rohstoffe kommen zu einem großen Teil aus dem benachbarten Mecklenburg-Vorpommern. Ausländische Rohstoffe stammen ausschließlich aus Nordeuropa, wobei Norwegen das wichtigste Herkunftsland ist. Auch Importe aus Schottland spielen eine wichtige Rolle.

Transportmittel für Rohstoffimporte

Das bevorzugte Transportmittel für Rohstoffimporte hängt von deren Herkunft ab. Während Importe aus Deutschland überwiegend per Bahn und LKW geliefert werden, erfolgt der Transport der ausländischen Rohstoffe aufgrund der geografischen Lage ihrer Herkunftsländer größtenteils per Schiff.

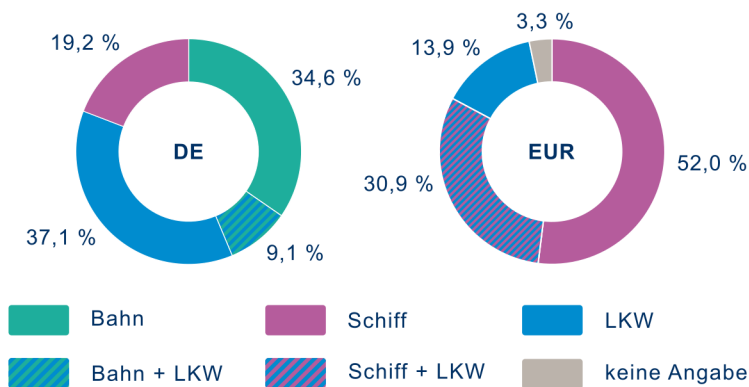


Abbildung 15: Zusätzliche Rohstoffimporte durch Abbaunternehmen. Tabelle_A 13

Weiterhin wurden 2020 ca. 940.000 t Rohstoffe (vor allem Splitte, aber auch Kiese, Sande und andere Rohstoffe) aus dem Ausland von Abbaunternehmen nach Schleswig-Holstein importiert. Rund 60 % hiervon stammen aus Steinbrüchen in Norwegen, 23 % aus Großbritannien und 14 % aus Dänemark. Bei den Rohstoffen aus Großbritannien und Norwegen erfolgt der Transport zumeist über den Seeweg bzw. einer Kombination aus Seeweg und LKW. Die Rohstoffe werden in Hamburg, Schleswig-Holstein oder Apenrade (Dänemark) angelandet, dies kann vereinzelt zu Verzerrungen bei der Rückmeldung zum

Herkunftsort führen. So ist es bei Herkunftsort „Dänemark“ nicht immer möglich eine eindeutige Zuordnung zu treffen, ob es sich um in Dänemark abgebaute Rohstoffe oder lediglich dort angelandete Rohstoffe handelt.

Betrachtet man die veröffentlichten Daten zur Seeverkehrsstatistik des Statistikamts Nord für das Jahr 2020 so zeigt sich, dass die Importe der Gütergruppe 035 Natursteine und Erden (Natursteine, Sand, Kies, Ton, Torf, Steine und Erden) über die schleswig-holsteinischen Häfen 2020 bei insgesamt rund 1,77 Mio. t lag (Abbildung 16). Diese Importmenge von rund 1,77 Mio. t liegt deutlich über dem Import, der seitens des geologischen Dienstes durch die Befragung erfasst werden konnte. Einerseits fallen nicht alle Rohstoff-importierenden Unternehmen in den Kreis der befragten Firmen und andererseits ist die Teilnahme an der Abfrage freiwillig. Ferner entfallen rund 35.000 t der Importe der „sonstigen Häfen“ auf Häfen der Inseln und Halligen. Es ist davon auszugehen, dass dies keine echten Importe sind sondern Einfuhren, die aus Schleswig-Holstein stammen und in den Massenströmen der Wirtschaftsräume enthalten sind.

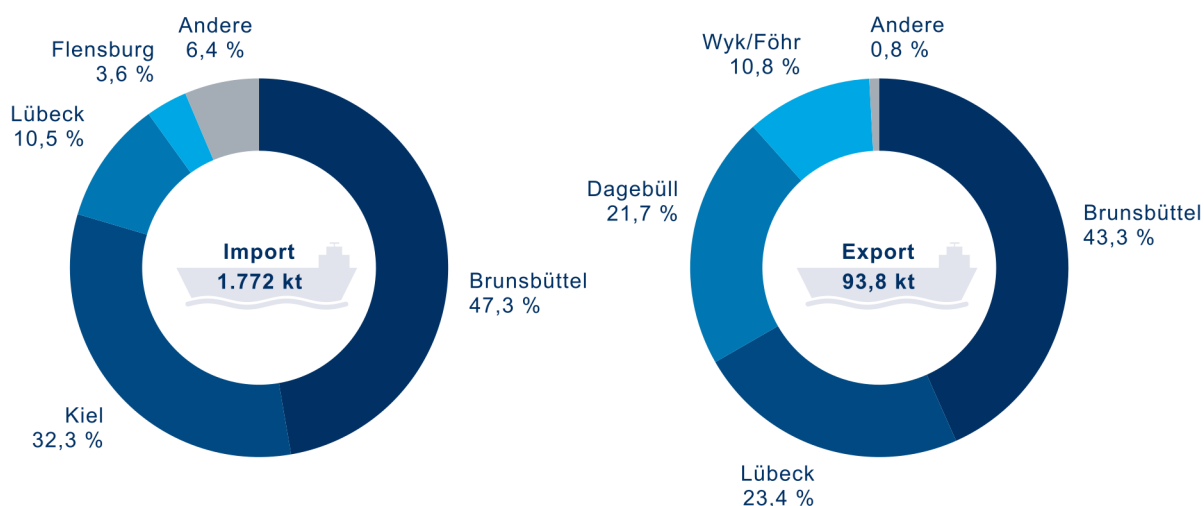


Abbildung 16: Hafenstatistik 2020. Die Kreisdiagramme zeigen die wichtigsten Umschlaghäfen für Steine- und Erden-Rohstoffe in Schleswig-Holstein. Fast 80 % der Importe werden über die Häfen in Brunsbüttel und Kiel abgewickelt. Dagegen spielt Kiel für Exporte keine Rolle; hier ist nur Lübeck als einziger Hafen an der Ostsee vertreten. Bei den Exporten über Dagebüll und Wyk/Föhr handelt es sich wahrscheinlich um Transporte innerhalb von Schleswig-Holstein zur Versorgung der Inseln und Halligen. Die Anteile der entsprechenden Zielhäfen sind gering, sodass sie auf Seite des Import-Diagramms in die Kategorie „Andere“ fallen. Die Tabelle_A 14 (Anhang) enthält eine etwas genauere Aufschlüsselung der Hafenstatistik. Datenquelle: Statistik NORD. [Tabelle_A 14](#)

Die Rohstoffexporte über die Häfen belaufen sich laut Seeverkehrsstatistik im Jahr 2020 auf rund 94.000 t. Davon entfallen rund 30.000 t auf die Häfen Dagebüll und Wyk und sind somit Stoffströme innerhalb des Landes bzw. vermutlich sogar innerhalb eines Wirtschaftsraumes. Lediglich bei den Mengen, die ab Brunsbüttel und Lübeck verschifft werden ist zu erwarten, dass es, zumindest teilweise, echte Exporte sind, die Schleswig-Holstein verlassen.

Marine Sandentnahmen und Küstenschutzmaßnahmen 2020

Landeseigene Sandentnahmen für Küstenschutzmaßnahmen finden seit vielen Jahren im schleswig-holsteinischen Küstenmeer statt. Im Jahr 2020 wurden 2.598.205 m³, das entspricht bei einer Schüttdichte des Materials von 1,6 t/m³ rund 4,16 Mio. t, gefördert. Diese Mengen werden in der Massenströmbilanzierung und Gewinnungsstatistik dieser Fachplanung nicht berücksichtigt, da es sich um einen geschlossenen Verwertungskreislauf handelt, der keinen Einfluss auf den Umfang der von der Rohstoffwirtschaft hergestellten Gesteinskörnungen hat.

Für den Deichbau erforderliche Boden- und Kleimengen werden ortsnahe entnommen und im Zusammenhang mit der Deichverstärkung genehmigt und umgesetzt, so dass diese – wie die Sandentnahmen im Küstenmeer – in den Mengen- und Massenströmbilanzierungen ebenfalls keine Berücksichtigung finden.

Ergänzend hierzu gab es 2020 eine weitere genehmigte Gewinnungsstelle in der deutschen Nordsee, aus der in geringem Umfang Sand gewonnen wurde.

Im deutschen Ostseesektor gab es im Jahr 2020 nur eine genehmigte Gewinnungsstelle. Hierbei handelt es sich um die Genehmigung im Rahmen der Fehmarnbeltquerung. Im Jahr 2020 fanden jedoch noch keine Sandentnahmen statt. Ab dem Jahr 2021 ist die Entnahme von marinem Aushub im Bereich des Tunnelgrabens geplant. Das Material wird aber dem Rohstoffmarkt nicht zur Verfügung stehen, da es auf der deutschen Seite der Baustelle zwischengelagert werden soll und dann sukzessive als Baumaterial, zum Beispiel für Dämme, im Rahmen der Baumaßnahme wiederverwertet wird.

Glossar

Einfuhr (Rohstoffeinfuhr) und Ausfuhr (Rohstoffausfuhr)

Stoffströme zwischen den einzelnen Wirtschaftsräumen Schleswig-Holsteins und zwischen Schleswig-Holstein und Hamburg.

Geschiebemergel

(Geschiebe-)Mergel ist ein karbonatreiches (ca. 10 bis 85 %), feinkörniges Lockergestein ohne Trennung in die Komponenten Ton oder Schluff.

GIS

Abkürzung für Geoinformationssystem bzw. Geographisches Informationssystem

Import (Rohstoffimport) und Export (Rohstoffexport)

Stoffströme zwischen Schleswig-Holstein und anderen Bundesländern (außer Hamburg) und dem Ausland.

Kies, Sand und Ton

Geologisch gesehen gehören Kies, Sand, Schluff und Ton zu den Lockergesteinssedimenten und werden formal nach der Größe ihrer Körner definiert. Um die genaue Zusammensetzung zum Beispiel eines Sandes zu bestimmen, wird der Sand entsprechend der Norm in einzelne Korngrößenklassen, die Kornfraktionen, gesiebt und die Anteile der einzelnen Fraktionen bezogen auf das Gesamtgewicht der Sandprobe ermittelt. Eine Aussage über das Ursprungsgestein geben die Bezeichnungen nicht.

Die EN ISO 14688-1 (ehemals DIN 4022) definiert dabei die Korngrößenbereiche wie folgt:

Korngrößenbereich	Bezeichnung
< 0,002 mm	Ton
> 0,002 – 0,063 mm	Schluff (Silt)
> 0,063 – 2 mm • > 0,063 – 0,2 mm • > 0,2 – 0,63 mm • > 0,63 – 2 mm	Sand • Feinsand • Mittelsand • Grobsand
> 2 – 63 mm • > 2 – 6,3 mm • > 6,3 – 20 mm • > 20 – 63 mm	Kies • Feinkies • Mittelkies • Grobkies
> 63 – 200 mm	Steine, Gerölle
> 200 mm	Blöcke

Während in Flussablagerungen beispielsweise ein breites Spektrum von Korngrößen vorhanden ist, besitzen vom Wind transportierte Flugsande eine wesentlich einheitlichere Körnung. Sande, die haupt-

sächlich aus Körnern einer Korngröße bestehen, werden als „gut sortiert“ bezeichnet. „Schlecht sortiert“ sind dementsprechend Sande, in denen die Körnung uneinheitlich ausgebildet ist.

Quelle: Schwedhelm, C. (2018): Sand – Entstehung und Vorkommen In:Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V. (Hrsg.) (2018): Gestein des Jahres 2016 – Sand, Berlin

Klei

Feinkörniges Lockergestein mit hohem Anteil organischer Stoffe. Verfestigter, entwässerter Schlick.

Lagerstätte

Als Lagerstätten werden in der Fachplanung Rohstoffsicherung solche Gebiete bezeichnet, die hochwertige Rohstoffe enthalten und unter den derzeitigen wirtschaftlichen Bedingungen als rohstoffwirtschaftliche Versorgungsbasis dienen bzw. dazu geeignet erscheinen. Es ist eine geologische Kategorie und darf nicht mit den landesplanerischen Kategorien Vorrang und Vorbehalt verwechselt werden. (Vgl. „Vorkommen“)

Primärrohstoff

Natürliche Ressourcen; Rohstoffe, die aus Abbaustellen gewonnen wird. Der Gegensatz von Primärrohstoffen sind Sekundärrohstoffe, die durch Recycling entstehen.

Vorkommen

Vorkommen stellen Rohstoffpotenziale dar, die hinsichtlich ihrer Verbreitung und Verwendungsmöglichkeiten noch nicht so weitgehend untersucht sind, dass sie ganz oder teilweise als Lagerstätte bezeichnet werden können. Vereinzelt findet in diesen Gebieten aber bereits Abbau statt. Es ist eine geologische Kategorie und darf nicht mit den landesplanerischen Kategorien Vorrang und Vorbehalt verwechselt werden. (Vgl. „Lagerstätte“)

Literaturverzeichnis und weiterführende Literatur

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2021): Deutschland – Rohstoffsituation 2020. – 158 S.; Hannover.

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2024): Deutschland – Rohstoffsituation 2023. – 214 S.; Hannover.

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2022): Sand und Kies in Deutschland, Band I: Grundlagen. – 93 S.; Hannover.

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) (Hrsg.) (2019): Gebiete für die Sicherung und den Abbau mineralischer Rohstoffe – Fachbeitrag Rohstoffsicherung des Geologischen Dienstes; Flintbek.

Schwedhelm, C. (2018): Sand – Entstehung und Vorkommen In: Unternehmerverband Mineralische Baustoffe (UVMB) e.V. (Hrsg.) (2018): Gestein des Jahres 2016 – Sand; Berlin

Femern – Projektstand Fehmarnbelttunnel

Holcim – Zementwerk Lägerdorf

Holcim – Rohstoffsicherungsvorhaben Moorwiesen/Moorstücken

Statistikamt Nord

Anhang

Anhang 1 – Tabellarische Darstellung

Tabelle_A 1 zu Abbildung 5: Produktionsstellen. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff. In den Wirtschaftsräumen Mitte und Süd-West gilt der erste Wert für gewerblichen Abbau, der zweite Wert für gewerblichen und nicht-gewerblichen Abbau zusammen.

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Anzahl der Produktionsstellen	65	41 bzw. 43	13	55	18 bzw. 33
Anzahl der Abbaubetreiber	26	23 bzw. 25	11	37	11 bzw. 16
Gesamtfläche Produktionsstellen in Hektar	1.179	858 bzw. 864	310	1.691	336 bzw. 364
Anteil der Fläche der Produktionsstellen an der Fläche des Wirtschaftsraums	0,3 %	0,3 %	0,2 %	0,4 %	0,1 %

Tabelle_A 2 zu Abbildung 6: Rückmeldequote für Abbaumengen. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff. In den Wirtschaftsräumen Mitte und Süd-West gilt der erste Wert für gewerblichen Abbau, der zweite Wert für gewerblichen und nicht-gewerblichen Abbau zusammen.

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Rückmeldequote	75,4	68,3 bzw. 69,8 %	46,2	80,4	63,2 bzw. 70,6 %

Tabelle_A 3 zu Abbildung 7: Rohstoffproduktion 2020. Die Rohstoffproduktion ist der Teil der abgebauten Rohstoffmenge, der für die Verwertung vorgesehen ist. Im Gegensatz dazu bezeichnet die Bruttoabbaumenge die Gesamtmenge der abgebauten Rohstoffe, inklusive nicht verwerteter Bestandteile. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

	Schleswig-Holstein	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Anteil an der Gesamtproduktion	–	21,1 %	11,9 %	7,7 %	50,6 %	8,8 %
Produktionsmenge in Millionen Tonnen	18,6	3,9	2,2	1,4	9,4	1,6
Verwerteter Anteil (Produktion) an Bruttoabbaumenge; nur für gemeldete Mengen	–	0,69	0,55	0,98	0,85	0,98

Tabelle_A 4 zu Abbildung 8: Relative Rohstoffproduktion. Die Wirtschaftsräume sind unterschiedlich groß und unterschiedlich dicht besiedelt. Deshalb wird hier die Rohstoffproduktion relativ zu Fläche und Einwohnerzahl der Wirtschaftsräume dargestellt. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff. (Quelle Einwohnerzahlen: Statistik NORD)

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Fläche in Millionen km ²	4,2	3,5	1,6	4,0	2,5
Einwohnerzahl in Millionen Einwohner	0,5	0,7	0,4	1,0	0,3
Produktionsmenge pro Fläche in Tonnen/km ²	0,93	0,64	0,99	2,33	0,66
Produktionsmenge pro Einwohner in Tonnen/EW	8,5	3,0	3,5	9,1	6,2

Tabelle_A 5 zu Abbildung 9: Entwicklung der Rohstoffproduktion. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

Jahr	Menge in Millionen Tonnen	Hochrechnungs- methode
1996	16,52	1
1998	17,60	1
2000	15,15	1
2002	13,41	1
2004	13,14	1
2006	14,14	1
2008	13,32	1
2010	13,01	1
2013	15,35	2
2014	16,17	2
2015	15,58	2
2016	17,18	2
2020	18,61	3

Tabelle_A 6 zu Abbildung 10: Restlaufzeiten der Produktionsstellen. Durchschnittliche Restlaufzeiten in den Wirtschaftsräumen.
Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff gewerblich, toniger Rohstoff

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Durchschnittliche Restlaufzeit in Jahren	7,9	6,9	6,4	8,5	6,1

Tabelle_A 7 zu Abbildung 10: Restlaufzeiten der Produktionsstellen. Diese Auswertung setzt die produzierten Menge in Bezug zur Restlaufzeit der Abbaustellen. Zum Beispiel wurden über 30 % der Rohstoffe in Abbaustellen produziert, die eine Restlaufzeit von weniger als 5 Jahren gemeldet haben. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff gewerblich, toniger Rohstoff.

	< 5 Jahre	5 bis 10 Jahre	10 bis 20 Jahre	> 20 Jahre	keine Angabe
Restlaufzeiten bezogen auf die Produktions- menge	32,1 %	14,3 %	23,3 %	5,6 %	24,7 %

Tabelle_A 8 zu Abbildung 11: Verwendung der produzierten Rohstoffe. Nur für gemeldete Werte. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff, Kalk-Rohstoff.

	Erd- und Grund- bau, Füll- material	Trans- port- beton, Beton- fertig- teile	Verkehrs- wegebau (inkl. Unter- bau)	sonstige Bau- stoffe	Zement, Mörtel	Kalk- sand- stein	Spezial- verwen- dung	Deponie- bau	Ziegel
SH	28,0 %	27,1 %	16,8 %	4,1 %	17,5 %	2,9 %	1,9 %	1,3 %	0,4 %
Nord	41,5 %	28,0 %	19,3 %	7,7 %	0 %	2,6 %	0 %	0,9 %	0 %
Mitte	33,9 %	35,2 %	20,2 %	3,0 %	0 %	7,5 %	0 %	0,2 %	0 %
Ost	55,1 %	23,2 %	17,2 %	2,5 %	0 %	0 %	0 %	2,0 %	0 %
Süd	30,1 %	34,5 %	18,8 %	5,1 %	4,0 %	3,7 %	0,9 %	2,1 %	0,8 %
Süd- West	5,7 %	6,3 %	8,7 %	0 %	72,3 %	0 %	6,9 %	0 %	0 %

Tabelle_A 9 zu Abbildung 12: Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg. Die Frage nach den Absatzgebieten wurde nicht von allen teilnehmenden Abbaubetreibern beantwortet, weshalb für diese Auswertung etwas weniger Daten vorliegen als für die Abbaumengen. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Rückmeldungen mit Angabe sowohl der Absatzgebiete als auch der Absatzmengen. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
Rückmeldequote für Absatzmengen und -gebiete	35,4 %	51,2 %	38,5 %	67,9 %	55,6 %

Tabelle_A 10 zu Abbildung 12 und Abbildung 13: Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg. Die Tabelle listet die Massenströme zwischen den Wirtschaftsräumen auf. Für Produktionsstellen, die keine Absatzgebiete oder nur Gebiete ohne Absatzmengen gemeldet haben, wurden diese berechnet. Das verwendete Modell verteilt anhand verschiedener Parameter für jede Produktionsstelle die produzierte Rohstoffmenge (gemeldet oder berechnet) auf die Absatzgebiete. Der wichtigste Faktor ist dabei die Entfernung zu den Absatzgebieten: Je größer die Entfernung, desto geringer ist der dorthin gelieferte Anteil an der produzierten Rohstoffmenge. Auf der anderen Seite sorgt eine höhere Attraktivität eines Gebiets dafür, dass mehr Rohstoffe dorthin geliefert werden. Die Attraktivität ergibt sich hauptsächlich aus der Einwohnerzahl. Die Ergebnisse wurden auf 500 Tonnen gerundet. Die gemeldeten Massenströme und die Gesamt-Massenströme werden getrennt angegeben. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

von	nach	gemeldete Lieferbeziehung	gemeldete Menge in Kilotonnen	gemeldete + berechnete Menge, gerundet auf 500 Kilotonnen
Nord	Mitte	ja	0	60.000
Nord	Ost	nein	0	500
Nord	Süd	nein	0	1.500
Nord	Süd-West	ja	40.000	44.500
Nord	Hamburg	nein	0	8.500
Mitte	Nord	ja	52.965	87.000
Mitte	Ost	ja	2.300	89.000
Mitte	Süd	ja	14.488	26.500
Mitte	Süd-West	ja	25.000	57.000
Mitte	Hamburg	ja	45.000	63.000
Ost	Mitte	ja	12.000	153.000
Ost	Süd	nein	0	2.000
Ost	Hamburg	nein	0	3.500
Süd	Nord	nein	0	32.000
Süd	Mitte	ja	859.310	926.000
Süd	Ost	ja	543.650	555.000
Süd	Süd-West	ja	147.155	148.000
Süd	Hamburg	ja	1.984.936	2.089.000
Süd-West	Nord	ja	0	2.500
Süd-West	Mitte	ja	45.000	108.500
Süd-West	Ost	nein	0	500
Süd-West	Süd	ja	57.000	67.000
Süd-West	Hamburg	nein	0	27.000

Tabelle_A 11 zu Abbildung 13: Rohstoffbewegungen in Schleswig-Holstein und Hamburg – inklusive berechneter Werte. Der Großteil der produzierten Rohstoffe bleibt im Wirtschaftsraum ihrer Gewinnung. Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

	Nord	Mitte	Ost	Süd	Süd-West
im Wirtschaftsraum verbleibende Rohstoffmenge in Kilotonnen	3.804,5	1.884,5	1.281,7	5.569,3	3.743,4
Anteil an der Produktion	97,1 %	85,4 %	89,0 %	59,2 %	94,8 %

Tabelle_A 12 zu Abbildung 14: Eingeführte und ausgeführte Rohstoffmengen der Wirtschaftsräume im Vergleich. (Die Reihenfolge der Wirtschaftsräume Süd und Süd-West wurde hier gegenüber der Abbildung getauscht.) Rohstoffe: Sand-Kies-Rohstoff, toniger Rohstoff.

	Einfuhr in Kilotonnen	davon gemeldet (Kilotonnen)	Ausfuhr in Kilotonnen	davon gemeldet (Kilotonnen)
Nord	121,5	53,0	115,0	40,0
Mitte	1.247,5	916,3	322,5	139,8
Ost	645,0	546,0	158,5	12,0
Süd	97,0	71,5	3.939,5	3.624,8
Süd-West	249,5	212,2	205,2	102,0
Hamburg	2.191,0	2.029,9	0,0	0,0

Tabelle_A 13 zu Abbildung 15: Zusätzliche Rohstoffimporte durch Abbaunternehmen. Herkunft der importierten Rohstoffe. Einige der befragten Abbaunternehmen importieren zusätzliche Rohstoffe aus anderen deutschen Bundesländern und dem europäischen Ausland. Es kann unterschieden werden zwischen Unternehmen, die dort eigene Abbaustellen betreiben und solchen, die Rohstoffe von anderen Produzenten einkaufen. Die bei der Befragung erfassten Mengen stellen nur einen Teil der insgesamt nach Schleswig-Holstein importierten Rohstoffe dar, da es sich lediglich um die Importe durch hiesige Abbaunternehmen handelt. Zu anderen Importeuren, zum Beispiel Bauunternehmen und Rohstoffhändler ohne Abbau in Schleswig-Holstein, liegen keine Daten vor.

Herkunft	Menge	Regionen und Anteile	Transportmittel und Anteile
Deutschland	473,0 Kilotonnen	Mecklenburg-Vorpommern: 47,5 % Sachsen: 20,9 % Sachsen-Anhalt: 20,4 % Niedersachsen: 8,2 % Andere: 1,4 %	Bahn: 34,6 % Bahn + LKW: 9,1 % LKW: 37,1 % Schiff: 19,2 %
Europa	939,5 Kilotonnen	Norwegen: 60,9 % Großbritannien (Schottland): 22,8 % Dänemark: 14,1 % Schweden: 2,7 %	Schiff: 52,0 % Schiff + LKW: 30,9 % LKW: 13,9 % keine Angabe: 3,3 %

Tabelle_A 14 zu Abbildung 16: Hafenstatistik 2020. (Datenquelle: Statistik NORD)

Hafen	Importmenge in Kilotonnen	Anteil an Import	Exportmenge in Kilotonnen	Anteil an Export
Brunsbüttel	837,8	47,3 %	40,7	43,3 %
Kiel	571,9	32,3 %	0	0 %
Lübeck	186,0	10,5 %	21,9	23,4 %
Flensburg	62,9	3,6 %	0	0 %
Rendsburg	43,6	2,5 %	0	0 %
Dagebüll	0	0 %	20,3	21,7 %
Wyk, Föhr	23,6	1,3 %	10,1	10,8 %
Heiligenhafen	13,3	0,8 %	0	0 %
Andere	45,8	2,6 %	0,8	0,8 %

