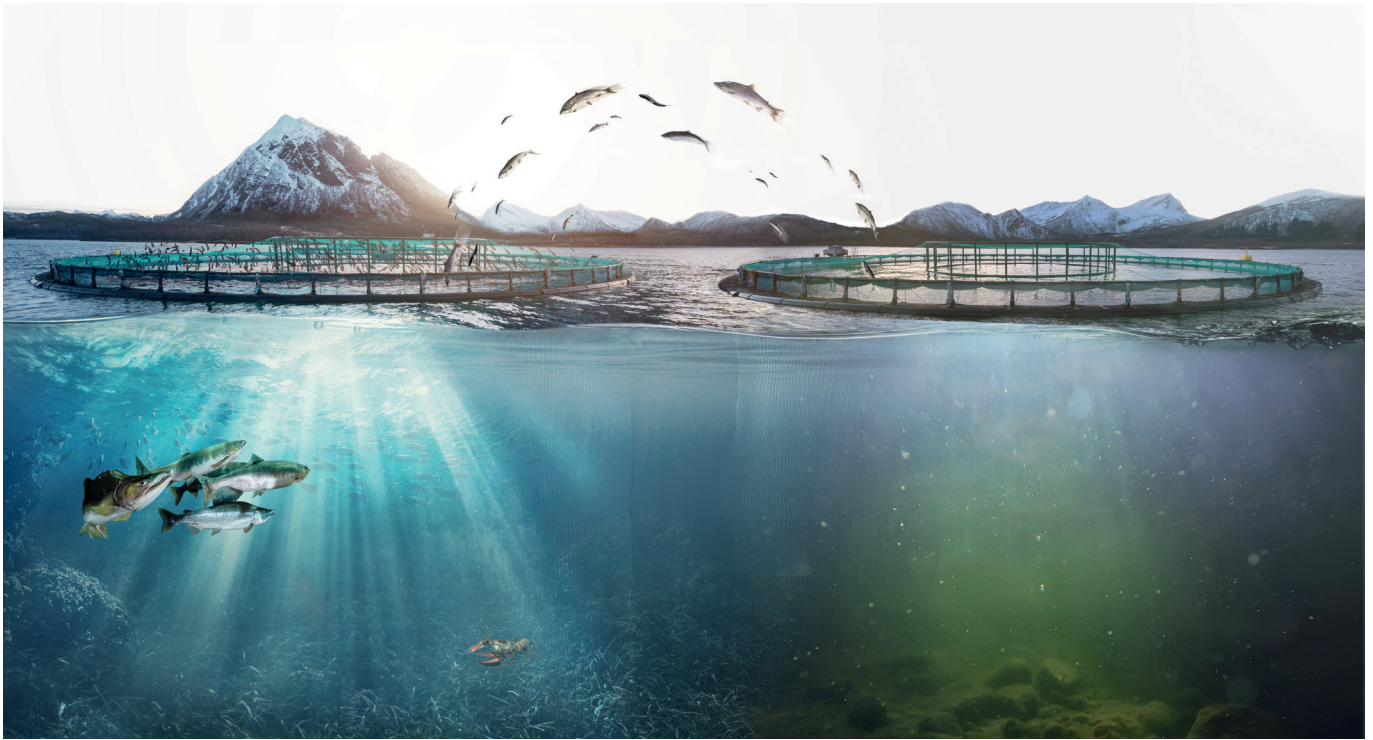


Ganz klar. Wofür sie sich entscheiden.

Silica für stabile Pellets mit erhöhtem Fettgehalt in der Aquakultur



Speisefische wie Forellen und Lachse benötigen sehr fettreiches Futter, doch bisher setzen die gängigen Produktionsverfahren eine technische Grenze beim Fettgehalt von Futterpellets.

Mit Silica von Evonik können Hersteller jetzt eine große Fettmenge schon im ersten Produktionsschritt direkt während der Extrusion einbringen.

Weil das nachträgliche Öl-Coating entfallen kann und die Pellets trotz sehr hoher Fettgehalte stabil sind, ist dieses Verfahren kostengünstiger für die Hersteller und nachhaltiger für die Umwelt.

Fisch ist ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung, denn Speisefisch und Meeresfrüchte enthalten wertvolle ungesättigte Fette wie Omega-3-Fettsäuren, Eiweiß und Mineralstoffe. Weil angesichts der wachsenden Weltbevölkerung der globale Bedarf steigt, bedroht die Überfischung der Meere die natürlichen Bestände. Deshalb werden viele Fischarten für den menschlichen Verzehr längst in Aquakultur gezüchtet – nicht nur in riesigen Becken im offenen Meer, sondern zunehmend in Hallen im Inland, unabhängig vom natürlichen Lebensraum. „Die Aquakultur stellte in den vergangenen Jahrzehnten den am schnellsten wachsenden Zweig der Ernährungswirtschaft dar und 2020 wurden weltweit bereits über 122,6 Millionen Tonnen Fische [...] in Aquakulturen produziert“, berichtet das Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. Nach Schätzungen der Welternährungsorganisation wird im Jahr 2030 mehr als jeder zweite Speisefisch aus Aquakultur stammen.

ÖKOLOGISCH NACHHALTIGE RAS-FISCHZUCHT

Landbasierte Fischzucht (Recirculating Aquaculture System, kurz RAS) erlaubt es, Speisefisch und Meeresfrüchte ökologisch nachhaltig zu erzeugen. Der Wasserbedarf ist geringer als bei konventioneller Fischzucht, denn in einem geschlossenen Kreislauf wird das Wasser permanent aufbereitet.

Futterreste und Exkremente werden herausgefiltert, ohne das Ökosystem der Meere zu belasten. So wachsen die Fische in einem optimierten, hygienischen Umfeld und werden kontrolliert gefüttert und mit Nährstoffen versorgt. Zudem senkt landbasierte Fischzucht den CO₂-Fußabdruck

der Fischerzeugung, denn die Lage von RAS-Anlagen in der Nähe von Ballungszentren spart Transport- und Kühlenergie und gewährleistet die Versorgung der Bevölkerung mit frischem Fisch auf kurzen Wegen.

SILICA FÜR STABILE PELLETS MIT HOHEM FETTGEHALT

Für die Gesundheit und das Wachstum der Fische in Aquakulturen sind neben der Wasserqualität der Nährwert und die Beschaffenheit des Futters sowie das Fütterungsmanagement entscheidend. Pelletiertes Trockenfutter ist die gängige Futterform, weil es sich individuell an die Bedürfnisse der Fischarten anpassen lässt, beispielsweise beim Fettgehalt. Und dazu tragen auch Silica von Evonik bei: Mit Hilfe speziell modifizierter Kieselsäuren können Futtermittelhersteller jetzt effizienter Fett in Fischfutterformulierungen einbringen und stabile Pellets mit hohen Fettanteilen bis zu 37 Prozent herstellen.

DIE HERAUSFORDERUNG:

FETTREICHE FUTTERMISCHUNGEN EXTRUDIEREN

Besonders viel Fett und Proteine benötigt die Spezies der Salmoniden, zu der beliebte Speisefische wie Lachs, Forelle und Saibling gehören. „Im Unterschied zu den meisten Meeresfischen nutzen Lachse Fette anstelle von Proteinen für ihren Energiebedarf. Dank einer niedrigen Futtermittelverwertungsrate setzt ihr Körper das Fett aus dem Futter effizient um. Daher ist bei Futter für

ausgewachsene Lachse ein Fettgehalt von 23 oder 24 Prozent üblich“, erklärt Frédéric Gaumet, Leiter R&D - Business Development bei Pure Salmon Kaldnes, einem der führenden Anbieter von RAS-Technologie. Allerdings ist es gar nicht so einfach, Futterpellets mit den nötigen Fettgehalten von 20 bis 35 Prozent zu produzieren. Wird etwa Öl im Extrusionsprozess beigefügt, wird die Futtermasse weicher und der mechanische Energieeintrag nimmt aufgrund der schmierenden Eigenschaften des Öls ab. Die Folge sind mechanisch instabile Pellets, die zu leicht zerfallen. Außerdem müssen sowohl die oxidationsempfindlichen essenziellen Fettsäuren als auch andere temperaturempfindliche Komponenten (z.B. Vitamine und Probiotika) vor den hohen Temperaturen beim Extrusionsprozess geschützt werden.

In konventionellen Herstellungsprozessen werden Pellets deshalb erst nachträglich mit Öl ummantelt. Dieses „Coating“ ist ein zusätzlicher und kostenintensiver Produktionsschritt, den Futtermittelhersteller durch Einsatz von Silica von Evonik vermeiden können. Ein weiterer positiver Effekt ist, dass die Pelletherstellung dadurch nachhaltiger wird.

SILICA IN DER FUTTERMITTELINDUSTRIE

Kieselsäuren von Evonik erfüllen viele Funktionen in der Futtermittelherstellung. Bisher dienten sie vor allem als Rieselhilfe für pulverförmige Futtermittel sowie als Trägersubstanz für flüssige Zusatzstoffe, etwa Vitamine oder organische Säuren in Prämixen. Nun gibt es neue Anwendungsmöglichkeiten: Durch Zugabe von Silica direkt in der Futterformulierung kann der Fettanteil während der Pelletextrusion signifikant erhöht werden, sodass auf den nachfolgenden Öl-Coating-Schritt verzichtet werden kann. Das ermöglicht die Herstellung stabiler Pellets mit hohem Fettanteil.



©Evonik

AEROSIL® pyrogene Kieselsäure (s. Abb.), SIPERNAT® und ZEOFREE® Spezialeisensäure sind wertvolle Zusatzstoffe, zur Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit von Futtermittelproduktionsprozessen.

„Futter hat einen Anteil von mindestens 45 bis 50 Prozent an den Betriebskosten der Aquakultur.“

Frédéric Gaumet,
Leiter R&D – Business Development bei Pure Salmon Kaldnes

DIE LÖSUNG: SCHON EIN PROZENT SILICA MACHT DEN UNTERSCHIED

„Mit nur zirka einem Prozent unserer Calciumsilicate und Siliciumdioxide in der Rohwarenformulierung ist es uns gelungen, stabile Fischfutterpellets mit einem Gesamtfettgehalt bis zu 37 Prozent herzustellen. Die gesamte Fettmenge kann bereits während der Extrusion zugegeben werden“, sagt Carolina Schillinger, Technical Market Manager Silica bei Evonik. „Auch bei geringeren Fettgehalten zwischen 11 und 37 Prozent hat Silica unter den Extrusionsbedingungen im Test die mechanische Stabilität der Pellets signifikant erhöht – je nach Fettlevel und Silica-Typ um bis zu 60 Prozent.“

Ein Grund dafür ist die enorme Absorptionsleistung von Silica innerhalb der Poren und Partikelzwischenräume. Dabei absorbiert Silica die Öle während der Extrusion ähnlich wie ein Schwamm. Dies ermöglicht einen erhöhten mechanischen Energieeintrag und damit eine gute Stärkeverkleisterung auch bei erhöhten Fettgehalten. Ein hoher Grad der Stärkeverkleisterung wiederum bewirkt sowohl eine stabile Pelletstruktur als auch eine gute Verdaulichkeit der Stärke. „Zum anderen nehmen wir an, dass speziell die pyrogenen Kieselsäuren, z. B. AEROSIL® 200 F, wegen ihrer netzwerkbildenden Eigenschaften während der Verkleisterung mit den Stärkepolymeren interagieren. Das stabilisiert das Stärkenetzwerk unmittelbar“, führt Schillinger aus.

OPTIMALER FETTANTEIL FÜR ALLE FISCHARTEN UND KRUSTENTIERE

Nicht nur Hersteller von Salmonidenfutter profitieren von dieser neuen Silica Anwendung: Auch in Futtermittelpellets für Krustentiere, tropische Süßwasserfische und carnivore Meeresfische wie Wolfsbarsch kann der optimale Fettgehalt durch Zugabe von Silica schnell und einfach eingestellt werden. Zudem ist die Stabilität der Pellets für alle Formen der Aquakultur relevant.

STABILE PELLETS SIND NACHHALTIGER

Die Entwicklung ausgewogener Fischfutterformulierungen für unterschiedliche Spezies und das Pellet-Design sind überaus komplex, weil biochemische und mechanische Faktoren zusammenwirken, die das Leibnitz-Institut für Gewässerökologie und



©Evonik

Von Sand zu Silica: Kieselsäuren sind ein natürlicher Bestandteil von Gestein und Sand. Daraus stellt Evonik verschiedene Silica mit spezifischen Eigenschaften für unterschiedlichste industrielle Anwendungen her.

Binnenfischerei auf der Webseite aquakulturinfo.de umreißt: „Die Grundmischung und Extrusion entscheiden über die Eigenschaften der Pellets bei der Fütterung. Wichtig sind v. a. Eigenschaften wie das Sinkverhalten, die Beständigkeit in Wasser, die Verdaulichkeit, Größe und der Geschmack.“

„Mit nur zirka einem Prozent unserer Calciumsilicate und Siliciumdioxide in der Rohwarenformulierung ist es uns gelungen, stabile Fischfutterpellets mit einem Gesamtfettgehalt bis zu 37 Prozent herzustellen.“

Carolina Schillinger,
Technical Market Manager Silica bei Evonik

Die Qualität des Futters wirkt sich direkt auf die Wasserqualität aus. Pellets müssen zum einen so stabil sein, dass sie bei Wasserkontakt nicht zu früh zerfallen. Zum anderen sollen sie schmackhaft und gut bekömmlich sein, damit das Meerwasser, beziehungsweise der geschlossene Wasserkreislauf bei RAS-Anlagen, möglichst wenig durch Futterreste und Kot belastet wird. Dazu heißt es beim Fischfutterspezialisten [Alltech®Coppens](http://AlltechCoppens.com): „Spezielle Futtermittel für Aquakulturen zeichnen sich durch eine hohe Verdaulichkeit aus, was Kottauscheidungen minimiert. Zudem bieten sie eine hohe Proteinretention, was Ammoniakausscheidungen minimiert, sodass die Filter von RAS-Anlagen effizienter arbeiten können. Darüber hinaus braucht es eine gute Schmackhaftigkeit, damit die Fische genug Futter aufnehmen, und eine spezielle Zusammensetzung für optimales Wachstum. In der Forellenzucht bedeutet dies beispielsweise ein energiereiches Futter mit einem relativ geringen Verhältnis zwischen verdaulichem Protein und verdaulicher Energie.“

WENIGER ABRIEB UND STAUB BEI TRANSPORT UND LAGERUNG

Mit Silica lassen sich gleichzeitig die physikalischen und die physiologisch relevanten Eigenschaften von Futterpellets optimieren. Das ist relevant für die gesamte Wertschöpfungskette von der Produktion bis zur Fütterung: Feste, stabile Pellets lassen sich besser lagern, transportieren und verfüttern. Die Zugabe von Silica re-

duziert den Fettaustritt bei Lagerung bei höheren Temperaturen. Die Pellets sind beständiger gegen Abrieb beim Transport und Durchlaufen der Fütterungsanlage, was wiederum Staubbewicklung, Verschmutzung und Futtermittelverlust reduziert. Nicht zuletzt sind die Wasserbeständigkeit und speziesabhängige Sinkgeschwindigkeit der Pellets entscheidend für eine gute Futteraufnahme und für die Wasserhygiene.

7 AUF EINEN STREICH: VORTEILE VON SILICA IN FISCHFUTTERPELLETS FÜR PRODUZENTEN UND FARMER

- Nachhaltige und effiziente Pelletproduktion
- Hochwertige Futterformulierungen für alle Spezies
- Stabile Pellets mit sehr hohem Fettgehalt
- Fettzugabe im Extrusionsprozess spart Energie, Aufwand und Kosten
- Hohe Pelletstabilität reduziert Staub und Futtermittelverlust bei Lagerung, Transport und Fütterung
- Weniger Ausfallzeiten dank geringerem Reinigungsaufwand im Fütterungssystem
- Gute Wasserbeständigkeit gewährleistet saubere Gewässer und Fisch tanks

FÜNF FRAGEN AN ...

FRÉDÉRIC GAUMET

Leiter Research and Development bei Pure Salmon Kaldnes

in Sandefjord/Norwegen, einem Unternehmenszweig von Pure Salmon Limited, spezialisiert auf fortschrittliche RAS-Technologie.

Wie sollten Futtermittel für Aquakulturen beschaffen sein, insbesondere bei der RAS-Fischzucht?

In geschlossenen Aquakultursystemen wird das Wasser zu 97 bis 99 Prozent aufbereitet und wiedergenutzt. Deshalb muss alles, was mit dem Futter in den Wasserkreislauf eingebracht wird, sorgfältig überwacht werden. Das ist bei RAS noch wichtiger als bei anderen Formen der Aquakultur. Futterreste können sich ablagern und dann die Wasserqualität und das Filtersystem, Gesundheit der Fische und die Produktivität der gesamten Anlage beeinträchtigen. Falls beispielsweise Krankheitserreger ins System gelangen, muss es gereinigt, desinfiziert und neu gestartet werden. Ein wesentliches Kriterium für RAS-Futter sind stabile Pellets, die nicht zerbrechen oder sich zu früh auflösen und möglichst wenig Partikel im Wasser freisetzen.

Welche Rolle spielen die mechanischen Eigenschaften der Pellets bei Transport, Lagerung, und Fütterung?

Auch für Transport und Verteilung brauchen wir bruchfeste

Pellets. Meistens gibt es einen Lagerraum mit großen Silos und ein automatisches Fütterungssystem, das genau nach Bedarf die nötige Art und Menge an Futter zum Fisch tank transportiert. Wichtig ist, dass die Pellets auf dem Weg durch das Röhrensystem nicht zerbrechen und dass durch den Abrieb nicht zu viel Staub entsteht. Staub verschmutzt das Wasser und lässt sich wegen der geringen Partikelgröße schwer herausfiltern. Zudem reizt er die Kiemen, die empfindlichen Atemorgane der Fische, über die sie Umwelteinflüssen unmittelbar ausgesetzt sind.

Außerdem muss das Sinkverhalten der Pellets zum Verhalten der jeweiligen Spezies passen, nicht zu schnell und nicht zu langsam. Einige Fischarten fressen sehr schnell direkt im Futterstrom, aber sie tauchen hinabgesunkenen Pellets nicht hinterher. Lachse, zum Beispiel, nehmen Futter nicht vom Boden auf. Ebenso wenig mögen sie lange schwebende Pellets, weil sie dann zum Fressen an die Wasseroberfläche kommen müssen. Und verschmähete Pellets quellen auf und belasten wiederum das Wasser.

Warum hat Futter für Lachse einen höheren Fettgehalt?

Viele Fischarten, auch Meeresfische, benötigen Futter mit mehr Eiweiß für den Muskelaufbau und etwas geringerem Lipidanteil, weil sich überschüssiges Fett an den Organen anreichert und die Fische verfetten. Salmoniden verstoffwechseln Fett jedoch sehr effizient und nutzen es als Brennstoff. Lachse, zumindest in der RAS-Zucht, haben ein sehr gutes Futtermittelverwertungsverhältnis von fast 1,2. Das bedeutet, dass nur 1,2 Kilogramm Futter benötigt wird, um ein Kilogramm Lachs zu produzieren. Pellets für ausgewachsene Lachse enthalten in der Regel 23 bis 24 Prozent Fett. Das ist sehr energiereiches Futter. Außerdem ist die Qualität der Lipide wichtig, so müssen etwa Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren zugeführt werden.

Warum ist es nicht so einfach, Pellets mit hohem Fettgehalt herzustellen?

Bei Lachsfutter ist es eine gewisse Herausforderung, während der Extrusion oder nachträglich durch Coating einen hohen Fettgehalt zu erreichen. Die Pellets müssen stabil bleiben, damit sich bei Wasserkontakt nicht als erstes die Lipidummantelung löst. Und wir brauchen hochwertige Zutaten. Nährstoffe wie Fette

und Vitamine sollten sich nicht durch Hitzeeinwirkung während der Produktion oder durch Oxidation während der Lagerung zersetzen. Grundsätzlich ist es wichtig, dass Nährstoffe bestmöglich im Futter gebunden sind, damit sie sich nicht im Wasser lösen, bevor die Fische sie aufnehmen.

Welchen Anteil hat das Futter an den Gesamtbetriebskosten?

Auf Futtermittel entfallen etwa 50 % der Betriebskosten bei RAS. Deshalb sind wir für ein gutes Ergebnis auf gute Qualität angewiesen. Wir brauchen sicheres und stabiles Futter, das die Anlage nicht kontaminiert. Ein Anstieg der Futterkosten um zehn Prozent kann das Geschäftsmodell gefährden. Auf der anderen Seite ist es keine gute Idee, beim Futter zu sparen, denn das wirkt sich direkt auf das Endprodukt aus und verursacht Zusatzkosten an anderer Stelle: Weniger Qualität bedeutet, dass die Rohstoffe für die Fische nicht nahrhaft genug oder schlecht verdaulich sind. Alles, was die Fische nicht verwerten, beeinträchtigt die Wasserqualität und wiederum das Wohlergehen der Tiere.

Wir brauchen hochwertiges Futter für ein hochwertiges Produkt – aber auch zum angemessenen Preis.

Unsere Informationen entsprechen unseren heutigen Kenntnissen und Erfahrungen nach unserem besten Wissen. Wir geben sie jedoch ohne Verbindlichkeit weiter. Unsere Informationen beschreiben weder die Beschaffenheit unserer Produkte und Leistungen noch stellen sie Garantien dar. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter.

Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts und der betrieblichen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Der Abnehmer ist von einer sorgfältigen Prüfung der Funktionen bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Produkte durch dafür qualifiziertes Personal nicht befreit. Die Erwähnung von Handelsnamen anderer Unternehmen ist keine Empfehlung und schließt die Verwendung anderer gleichartiger Produkte nicht aus.

AEROSIL®, SIPERNAT® und ZEOFREE® sind geschützte Marken der EVONIK INDUSTRIES AG oder ihrer Tochterunternehmen.

Evonik Operations GmbH
Silica business line
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau
Deutschland

Telefon +49 6181 59-12532
Fax +49 6181 59-712532

ask-si@evonik.com
www.silica-specialist.com

The Silica specialists at Evonik - Inside to get it right.