

saft news



Cellulose anstelle
von Kieselgur

Bedeutung des
Mycotoxins Patulin für
die Fruchtsaftindustrie

Anlagenschonende
Behandlungsmittel

NEU

Cellulose anstelle von Kieselgur

Filtrationen verlaufen erfolgreich

Georg Pölloth

Die Anschwemmfiltration ist in der Fruchtsaftindustrie eine weit verbreitete und bewährte Technik. Besonders ihre große Schlagkraft, die Zuverlässigkeit sowie die Anpassungsmöglichkeit durch die Auswahl des geeigneten Filterhilfsmittels an die geforderten Filtrationsaufgaben werden von den damit beschäftigten Praktikern geschätzt.

Traditionelle Anschwemmmittel

Kieselgur

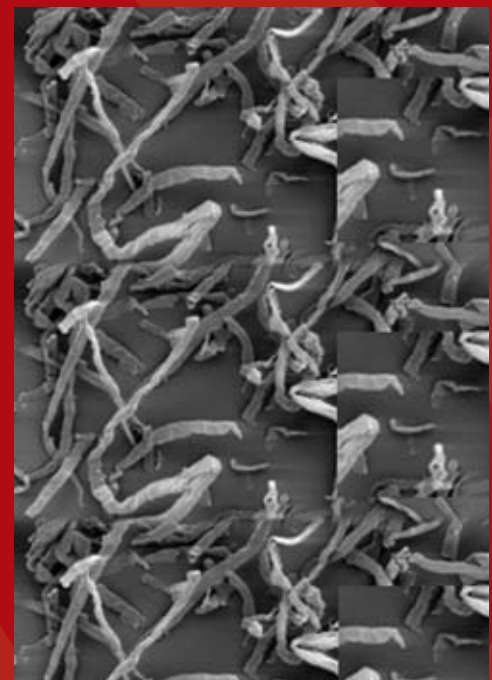
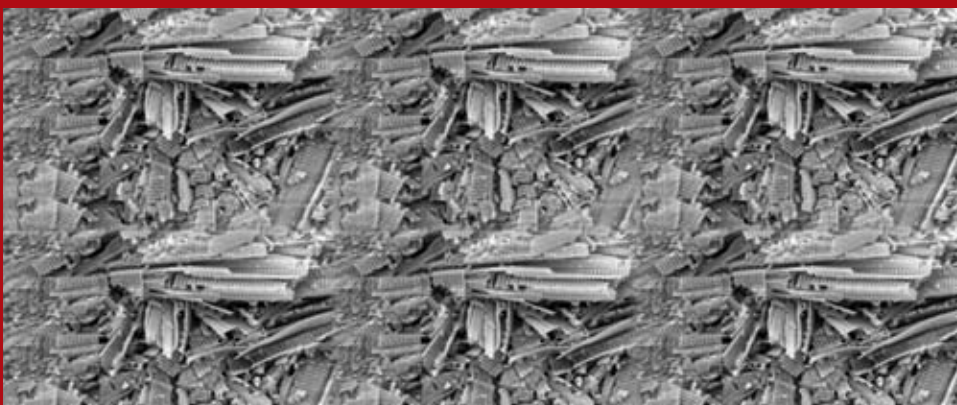
Dominierendes Filterhilfsmittel bei der traditionellen Anschwemmfiltration ist bis heute die „Kieselgur“ – ein mineralisches, (teilweise) kristallines Material, das vorwiegend aus Kieselsäureschalen fossiler Kieselalgen besteht. Seit der Einstufung der Kieselgur als „beim Menschen krebserregend“ durch die IARC – eine Fachkommission der WHO – ist dieses Filterhilfsmittel allerdings unter nicht unerheblichen Druck geraten.

Dieser Druck zeigt sich vor allem an drei Punkten:

- Arbeitsmedizinische Probleme müssen durch Schutzmaßnahmen und aufwändiges Handling, wie verschlossene Container, Absauganlagen etc. vermieden werden.
- Es gibt – speziell bei Audits – eine kritische Hinterfragung wegen des Einsatzes krebserregender Stoffe im Nahrungsmittelbetrieb.
- Bei der Entsorgung ist aufgrund der WHO-Einstufung mit einer Verschärfung der rechtlichen Situation zu rechnen.

Kieselgur-Alternativen

Nachdem bereits in der Wein- und Sektbranche zahlreiche Versuche erfolgreich durchgeführt wurden und namhafte Betriebe bereits seit Anfang 2004 das cellulosebasierte Filterhilfsmittel **CelluFluxx** erfolgreich einsetzen, haben nun auch erste, viel versprechende Versuche im Bereich der Fruchtsaftfiltration stattgefunden.



Erste Versuchsergebnisse

Versuchsbedingungen

Produkt: Apfelsaftkonzentrat mit ca. 25 Brix bei ca. 55 °C
Filteranlage: Horizontalsiebfilter – Schenk ZHF

Je eine Versuchsfiltration mit Kieselgur und Cellulose mit identischem Produkt aus der gleichen Charge

V Versuchsergebnisse

Filtratqualität

Bei allen wichtigen Parametern wie z. B. Brix, Farbe, Trübung, auch nach Wärme-/Kältetest zeigten sich keine Abweichungen zwischen **CelluFluxx**- und Kieselgurfiltriertem Produkt. Grundsätzlich ist bei **CelluFluxx** mit einem geringeren Eintrag von Mineralsalzen wie z. B. Na, Ca, Fe, etc. zu rechnen.

Filtermitteleinsatz

Kieselgur	CelluFluxx
Durchsatz: 140.000 l Danach: Filter erschöpft (Trubraum voll)	Durchsatz: 280.000 l Danach: Filtration nicht erschöpft, aber bei ΔP 0,1 bar abgebrochen
Verbrauch Kieselgur: 300 kg	Verbrauch CelluFluxx : 116 kg
Spezifischer Verbrauch: 2,14 g / l	Spezifischer Verbrauch: 0,41 g / l

Sensorische Prüfung

Die hergestellten ASK wurden auf Trinkstärke verdünnt und im Dreieckstest verkostet:

Ergebnis: Es konnte keine Abweichung festgestellt werden.

Vorteile für den Verwender

- Geringerer Verbrauch = geringere Entsorgungsprobleme
- Höhere Produktivität:
 - ▶ Bei Kieselgurfiltration ist nach 140.000 l eine Produktionsunterbrechung von ca. 2 Std. für Abreinigen, Spülen, Sterilisieren und neu Anschwemmen der Filteranlage erforderlich.
 - ▶ Mit **CelluFluxx** ist mindestens die doppelte, wahrscheinlich die dreifache Leistung möglich, bis Filterreinigung erforderlich
- Mitarbeiterschutz
- Geringerer Verbrauch an Reinigungs- und Spülwasser
- Weniger Arbeitsaufwand



Weitere Versuche

In weiteren Versuchen wurden bereits erfolgreich filtriert:

- Holundersaft
- Schwarzer Johannisbeersaft
- Kirschsafft

Zusätzlich zu den bereits genannten Eigenschaften, wurden durch **CelluFluxx** weniger Farbstoffe absorbiert im Vergleich zur Kieselgur.

Weiterhin wurden neben Filtrationen auf Druckfilter-systemen auch auf Vakuum-trommelfiltern sehr positive Filtrationsergebnisse erzielt.

Zusammenfassung

Mit **CelluFluxx**-Cellulosefasern als Anschwemmmaterial lassen sich im Vergleich zur Kieselgur sehr niedrige Gesamteinsatzmengen realisieren. Zudem ist eine deutliche Steigerung der Filterstandzeiten möglich. Die verschiedenen zur Verfügung stehenden Feinheitgrade ermöglichen die passgenaue Auswahl für die jeweils anstehende Filtrationsaufgabe.

Wirtschaftliche Vorteile in der Praxis

- Der höhere Preis für ein Kilogramm Cellulose wird durch die wesentlich geringeren Einsatzmengen mehr als kompensiert!
- Durch geringere Filterhilfsmittelmengen Erreichen einer besseren Logistik (Disposition, Lagerhaltung etc.)
- Minimierung der Gesamtmenge des zu entsorgenden Filterschlammes (niedrigere Entsorgungskosten).
- Durch geringere Filterhilfsmittelmengen deutlich reduzierte Produktverluste.
- Durch deutlich verlängerte Filterstandzeiten ergeben sich weitere wirtschaftliche Vorteile (zum Beispiel durch geringere Rüstzeiten).
- **CelluFluxx**-Filterhilfsmittel sind im Gegensatz zu mineralischen Filterhilfsmitteln nicht abrasiv. Teure Anlagen wie Pumpen und Dosiereinrichtungen werden bestmöglich geschont.
- **CelluFluxx**-Filterhilfsmittel sind im Gegensatz zu mineralischen Filterhilfsmitteln biologisch abbaubar. Daraus ergeben sich vielfältige Entsorgungsmöglichkeiten:
 - ▶ Kompostierung (landbauliche Verwertung)
 - ▶ Einleitung in die Kanalisation (nach Rücksprache mit dem örtl. Klärwerk)
 - ▶ Biogasgewinnung

Alle bisher erzielten Ergebnisse mit **CelluFluxx**-Filterhilfsmitteln zeigen, dass die zu erwartenden Kosten der nachfolgenden Filtrationsschritte (Schichten- bzw. Membranfiltration) mit denen der Kieselgurfiltration vergleichbar sind.

Auswahl an **CelluFluxx**-Filtercellulosen

Filtercellulose	CelluFluxx F25	CelluFluxx F45	CelluFluxx F75	CelluFluxx P30	CelluFluxx P50
Körnung	Ultra Fein	Extra Fein	Medium	Grob	Extra Grob

Durchlässigkeit/Permeabilität

Klärschärfe/Trennwirkung

Anwendung der **CelluFluxx**-Filtercellulosen

- CelluFluxx F25:** Extra kurze, stark fibrillierte Cellulosefaser für die zweite Voranschwemmung sowie für die Dauerdosierung.
- CelluFluxx F45:** Kurze, stark fibrillierte Cellulosefaser für die zweite Voranschwemmung sowie für die Dauerdosierung.
- CelluFluxx F75:** Mittellange, stark fibrillierte Cellulosefaser für die zweite Voranschwemmung sowie für die Dauerdosierung.
- CelluFluxx P30:** Glatte, wenig fibrillierte Cellulosefaser für die erste Grundanschwemmung.
- CelluFluxx P50:** Langfaserige, voluminöse Cellulosefaser. Zur Verarbeitung von Entschleimungs-, Entsäuerungs- und Hefetrub.

Bedeutung des Mycotoxins Patulin für die Fruchtsaftindustrie

Peter Dietrich

Schmackhaft und gesund sind wesentliche Argumente, welche den Verbraucher zum Fruchtsaft greifen lassen. Wie kein anderes Getränk transportiert er die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe von Früchten direkt zum Konsumenten. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, unternimmt die Fruchtsaftindustrie enorme Anstrengungen zur Qualitätssicherung. In diesem Zusammenhang wird häufig Patulin als kritischer Faktor für die Herstellung hochwertiger Säfte genannt und verdient eine genauere Betrachtung.



Herkunft

Patulin ist ein Mycotoxin, welches dem Sekundärstoffwechsel vieler Schimmelpilze entstammt.

Bei Äpfeln ist es an den mit Braunfäule befallenen Stellen zu finden. Ebenso sind Pilze der Gattung *Byssoschlamys*, z.B. Graufäule auf bunten Früchten, als Bildner bekannt.

Es handelt sich also zunächst um ein Problem der Rohware, welches in die Fruchtsaftindustrie hineingetragen wird.

Die maßgebliche Entstehung von Patulin und anderen Mycotoxinen im Fruchtsaft- oder Konzentratabetrieb ist sehr unwahrscheinlich. In verschiedenen Studien wird Patulin als carcinogen und mutagen beschrieben.

Für Fruchtsäfte gilt deshalb in vielen Ländern ein Patulingehalt von 50 ppb ($\mu\text{g/l}$). Säfte, welche diesen Wert überschreiten, sind nicht mehr verkehrsfähig. Anzustreben ist sicherlich ein Gehalt von <10 ppb, wie er durch den guten Handelsbrauch von Babyfood vorgeschrieben wird. Vereinzelt gibt es die klare Anforderung, einen Patulingehalt unter der gegenwärtigen Nachweisgrenze anzubieten.

Zusammenfassung

Patulin ist ein Mycotoxin, welches dem gesundheitlichen Aspekt von Fruchtsaft entgegensteht. Sein Vorkommen kann durch Qualitätsbewusstsein in der Industrie minimiert, aber eben kaum vollständig vermieden werden. Bewährtes Mittel zur Kontrolle des Patulingehaltes, gerade in Fruchtsäften, ist die Behandlung mit **Ercarbon PT**, einer speziell abgestimmten hochreinen Aktivkohletype. Die zur Behandlung auftretenden Fragestellungen sind sehr individuell zu betrachten und werden durch intensive Beratung durch Erbslöh Geisenheim Getränketechnologie optimiert.

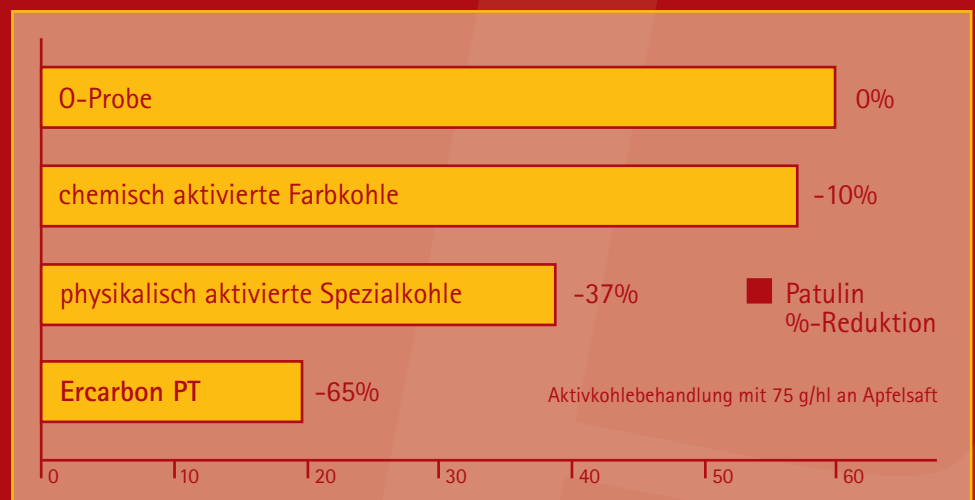
Behandlung von Patulin

Die wichtigste Maßnahme zur Reduzierung von Patulin ist die konsequente Kontrolle der Rohware. Zusätzlich können angefaulte Fruchtteile durch Spritzdüsen abgetrennt werden. Die industrielle Verarbeitung kann jedoch auch mit bestmöglicher Technologie nicht immer die angestrebten minimalen Gehalte garantieren.

Grund dafür sind häufig die Fäule aus dem Inneren der Frucht heraus und die nicht immer kontrollierbaren qualitätserhaltenden Maßnahmen der Zulieferer von Roh- und Halbwaren. Im Einzelfall kann daher eine Korrekturbehandlung notwendig sein. Patulin ist im sauren Milieu äußerst hitzestabil und wird daher bei der Pasteurisation oder Konzentrierung nicht zerstört.

Zur Verminderung von Patulin wird eine spezielle Aktivkohlentype, **Ercarbon PT**, verwendet. Zu seiner Herstellung werden pflanzliche Rohstoffe durch ein spezielles Aktivierungsverfahren an die Patulinadsorption angepasst. Dadurch findet z.B. keine Farbveränderung bei der Behandlung des Saftes statt. Ebenso entspricht diese Type, wie alle Erbslöh Aktivkohlen, den höchsten Reinheitsanforderungen, so dass beispielsweise keine Verunreinigungen durch Schwermetalle zu befürchten sind.

Patulinreduzierung mit Ercarbon PT



Prinzipiell kann ein, wegen seines Patulingehaltes, nicht verkehrsfähiger Saft auch durch Behandlung nicht rekonstituiert werden. Allerdings ist die Patulinreduzierung im normalen, verkehrsfähigen Saft anzuraten und ernährungsphysiologisch sinnvoll. Die genau benötigte Dosage an Aktivkohle ist von sehr individuellen Faktoren abhängig, etwa der Ausgangskonzentration, Temperatur und der Behandlungsdauer.

Behandlungsmittel verbleiben bekanntlich nicht im Getränk, sondern werden nach ihrer Wirkung wieder abgetrennt. Diese Abtrennung ist durch unterschiedliche Maßnahmen möglich, die teilweise alleine eingesetzt werden, aber auch in Kombination miteinander. Prinzipiell kann unterteilt werden in:

1. Filtration mit Filterhilfsmitteln
2. Trubabtrennung durch Zentrifugalkraft
3. Crossflow-Filtration

Die klassische Saftklärung kann dabei als Kombination von Sedimentation, Trubfiltration und anschließender Kieselgurfiltration angesehen werden. Aus qualitativen Gründen ist dies auch heute noch die verbreitetste Form der Buntsaftherstellung. Prinzipiell können ebenfalls zentrifugal wirkende Geräte solche Aufgaben abdecken. In den zurückliegenden Jahren entwickelten sich besonders auch Crossflow-Filtrationssysteme zu einem festen Bestandteil in der Fruchtsaftindustrie. Es wird unterschieden zwischen Mikro- und Ultrafiltration.

Schönung und Crossflow-Filtration

- Die Mikrofiltration findet sowohl zur Klärung von Apfelsäften als auch von Buntsäften Anwendung. Kolloidale Stabilität wird nicht durch Filtration, sondern durch die adsorptiven und elektrostatischen Wirkungen der Behandlungsmittel erreicht.
- Die Ultrafiltration ist überwiegend bei der Verarbeitung von Kernobstsäften anzutreffen, dabei kommen sowohl Polysulfon- als auch Keramikmodule zum Einsatz.

Wenn man mit Einführung der Ultrafiltration noch davon ausging, sowohl die konventionelle Filtration als auch die stabilisierende Schönung ersetzen zu können, so hat sich dies bis heute nicht ganz realisiert. Zumindest die Notwendigkeit der zusätzlichen Schönung ist häufig geblieben und gewinnt zunehmend an Bedeutung, wobei Behandlungsmittelauswahl und die Dosagehöhe von den spezifischen, aber stetig wachsenden Stabilitätskriterien abhängen. Die eingesetzten Behandlungsmittel werden in der Praxis jedoch nur teilweise oder überhaupt nicht durch Trubfiltration abgetrennt und gelangen so anschließend in mehr oder minder großem Umfang in die Crossflow-Filteranlage. Im Gegensatz zur konventionellen Trubabtrennung erfolgt dort im Retentat eine Aufkonzentrierung des Trubes, welcher durch permanente Membranüberströmung noch zusätzlich sehr lange in der Anlage verbleibt. Damit liegen komplett geänderte Bedingungen im Vergleich zur konventionellen Schönung und Filtration vor und eine neue Fragestellung eröffnet sich:

Gleiche Behandlungsmittel bei unterschiedlichen Filtrationsverfahren?

Je nachdem welche Ziele verfolgt werden, werden Crossflow-Systeme heute mit Säften beaufschlagt, die mit Bentonit, Aktivkohle, Gelatine und Kieselöl behandelt sind. Aus Sicht des Behandlungsmittelherstellers gibt es keine maßgeblichen Gründe, Gelatine- oder Kieselöl-behandelte Säfte von Ultra- oder Mikrofiltrationsanlagen fernzuhalten. Es wird allerdings die direkte Rücksprache mit dem Hersteller der Filtrationsanlage empfohlen.

Anders ist die Situation mit Bentonit und Aktivkohle:

Bei diesen natürlichen und für die Getränkeindustrie weiter veredelten Abbauprodukten spielte die Korngrößenverteilung bisher zumindest keine zentrale Rolle. Jetzt aber, durch o.g. permanentes Überströmen des Trubes auf der Membrane, aber auch in der gesamten Anlage einschließlich der Peripheriegeräte, kommt der Partikelgröße eine ganz neue Bedeutung zu. Sie hat Einfluss auf die Abrasivität und somit auf Lebensdauer der Anlagenteile. Große Partikel, auch einzelne, sind zu vermeiden !

Neue Behandlungsmittel für Crossflow-Anlagen

Bentonite und Aktivkohlen werden bislang mit relativ unspezifischer Korngrößenverteilung, vor allem in Bezug auf den Anteil der größeren Bestandteile („Überkorn“) angeboten. Jedoch sind es gerade die größeren Bestandteile, welche bei der permanenten mechanischen Belastung in Crossflow-Anlagen die intensivste Abrasivität hervorrufen, die konventionelle Filtration ist hiervon kaum betroffen. Konsequenterweise sollte dem Fruchtsafthersteller auch Bentonit und Aktivkohle zur Verfügung stehen, welche in ihrer Zusammensetzung die unterschiedlichen Filtrationsprinzipien berücksichtigen. Dies war das Ziel von zwei Neuentwicklungen, dem Bentonit **Blancobent UF** und der Aktivkohle **Akticol FA-UF**.

Unterschiede der innovativen Neuprodukte

1. Partikelfinheit und Korngrößenverteilung

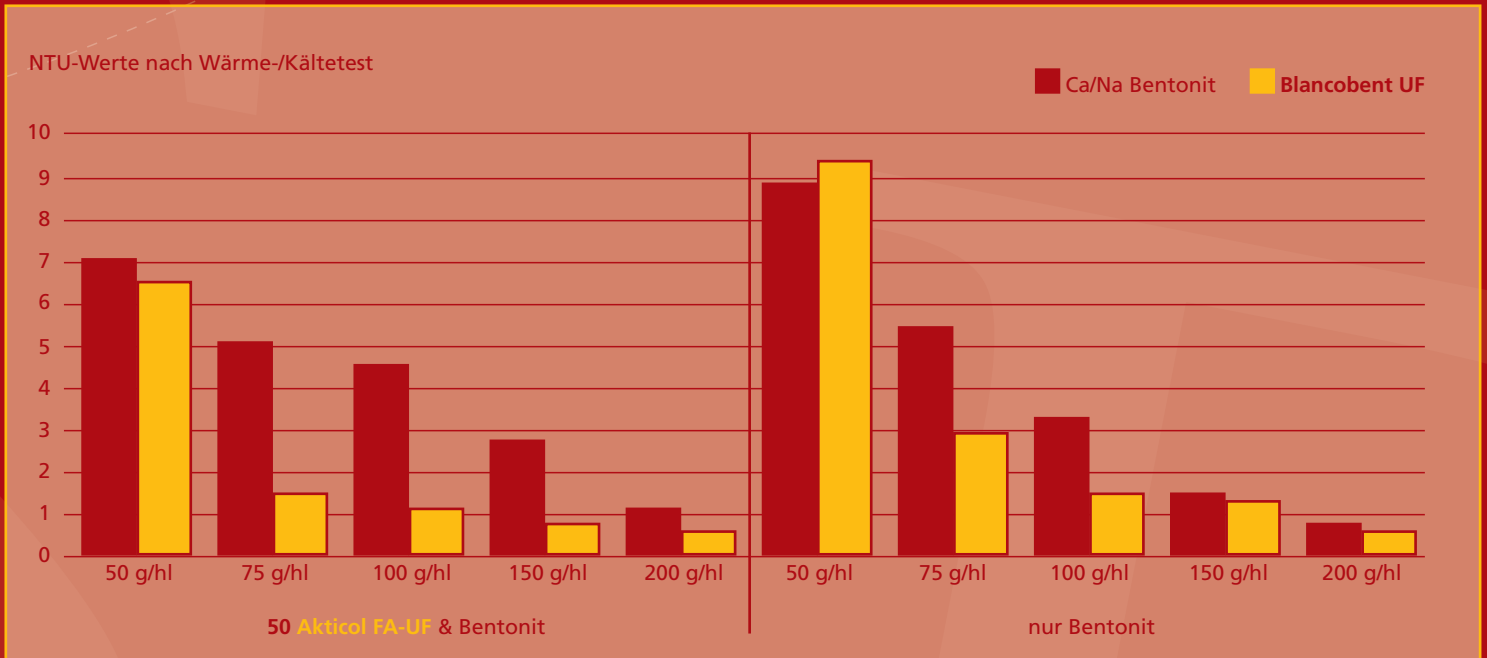
Durch Einhaltung einer fest definierten Partikelgrößenverteilung wird bei gleichzeitig höchster Materialfeinheit die Voraussetzung für anlagenschonende Wirkung geschaffen.

	Partikelfractionen in %		
	≤ 45µm	45µm- < 100 µm	≥ 100 µm
Ca-/Na Bentonite 1.)	93,6 %	4,6 %	1,8 %
Aktivkohlen (Typ FA) 2.)	82,4 %	13,9 %	3,7 %
Blancobent UF	≥ 99,8 %	≤ 0,2 %	0 %
Akticol FA-UF	≥ 99,9 %	≤ 0,1 %	0 %

1.) 2.) Durchschnittswerte aus je 15 Proben

2. Neue, wirksamere Rohstoffe

Verwendung von neuen, noch aktiveren Rohstoffen für Bentonit und Aktivkohle. Somit ist es möglich, die Dosagemenge insgesamt deutlich zu verringern.



3. Kosteneinsparung

Wirtschaftliche Produktion als Voraussetzung für bestes Preis-Leistungs-Verhältnis der Produkte und somit keine Mehraufwendungen im Behandlungsmittelbereich, jedoch Einsparungen durch längere Standzeiten der wertvollen Investitionsgüter.

4. Qualität des Endprodukts

Wahrscheinlich ist die Galakturonsäurebildung geringer, da die gesamte Bentonitmenge lange im Retentat verbleibt. Die Pektinase (-wirkung) wird deshalb bereits dort inaktiviert.

Zusammenfassung

Mit den Produkten **Blancobent UF** und **Akticol FA-UF** stehen jetzt zwei neue, hochwirksame Spezialpräparate zur Verbesserung der Saftstabilität in Verbindung mit der Crossflow-Filtration zur Verfügung. Hierfür ist deren geringe Partikelgröße und die einheitliche Korngrößenverteilung verantwortlich. Durch die besonders hohe Wirksamkeit der Materialien kann die Anwendung insgesamt verringert werden. Praxisversuche lassen auch eine geringe Ausbildung von (Mono-) Galakturonsäure erwarten und werden weiter verfolgt.

Bewährte Hilfsmittel – sichere Verarbeitung – perfekter Fruchtgenuss!

Enzyme zur Herstellung von Fruchtsaft und Fruchtwein

Pektinasen:	Fructozym® P	Pektinabbau in Fruchtsaft
	Fructozym® Color	Höchste Farbausbeute und -stabilität bei Buntsäften
	Fructozym® BE	Pektinabbau in kolloidhaltigen Buntsäften
	Fructozym® FLUX	Kolloidreduzierung bei besonders hohen Filtrations- und Stabilitätsanforderungen
Amylasen:	Fructamyl® HT	Vollständiger Stärkeabbau mit Amyloglucosidase
	Fructamyl® FCT	Stärkeabbau- fädchenfreie Kaltklär Amylase
	Fructamyl® FHT	Stärkeabbau- fädchenfreie Heißklär Amylase
Ultrafiltration:	Fructozym® UF	Verhinderung von Schaumbildung im Saft, Verbesserung der Flux-Rate
Mazerationsenzym:	Fructozym® M	Herstellung trubstabiler Säfte oder Pulpen aus Obst und Gemüse
Maischeenzyme:	Fructozym® MA	Ausbeute- und Kapazitätssteigerung bei frischem und gelagertem Kernobst
	Fructozym® S-PRESS	Ausbeute- und Kapazitätssteigerung bei frischem Kernobst, Stein- und Beerenobst
	Fructozym® MB	Beerenmaische-Enzymierung und Erhalt farbtensiver "sämiger" Fruchtsäfte

Klärung und Stabilisierung von Fruchtsaft und Fruchtwein

Bentonite:	NaCalit® PORE-TEC	Effiziente Eiweißstabilisierung mit flockungsaktivem, granuliertem Natrium-Calcium- Bentonit
	Aktivit	Klassische Eiweißstabilisierung mit granuliertem Natrium-Calcium-Bentonit
	Ca-Granulat	Eiweißstabilisierung mit Calcium-Bentonit in granulierter Form
	Blancobent UF	Anlagenschonende, effiziente Bentonitanwendung
Gelatine:	Erbigel®	Optimale Klärung und Phenolstabilisierung mit getränkenspezifischer Gelatine
Kieselsole:	Klar-Sol Super	Sichere Klärung bei allen Anwendungen durch saures Kieselzol
	Klar-Sol Speedfloc	Heißklärungspezialist von Apfelsaft
	Klar-Sol 30	Universelle, wirtschaftliche Anwendung von alkalischem Kieselzol
Aktivkohle:	Ercabon FA/Akticol FA	Farbreduzierung mit hochreiner pflanzlicher Aktivkohle
	Akticol FA-UF	Farb- und Phenolstabilisierung in Crossflow-Anlagen
	Ercabon PT	Patulinreduzierung mit hochreiner pflanzlicher Aktivkohle
	Ercabon SH	Adsorption von Pflanzenschutzmitteln, HMF und Geschmacksfehlern
	Granucol® Fa/Bi/Ge	Staubarme Verwendung von granulierter Aktivkohle zur Entfärbung, Polyphenolreduzierung und Geschmacksverbesserung

Vergärung von Fruchtwainen

	Viniform Cider	Rasche, zuverlässige Vergärung von Fruchtwain ohne störende Gärungsnebenprodukte
	Oenoferm® Freddo	Rasche, zuverlässige Vergärung von Fruchtwain, auch bei Temperaturen unter 12 °C
	Vitamon®	Sicheres An- und Durchgären durch geeignete Hefenährstoffauswahl
	Hefacel®	Adsorption störender Mostinhaltsstoffe durch Hefezellwandpräparat

Säurekorrektur und Stabilisierung von Fruchtwain

	Boerovin	Säureanhebung und Stabilisierung durch biologisch gewonnene L(+) Milchsäure (80 %)
	Kadifit	Reines Kaliumdisulfit zur Schwefelung
	Vinosorb®neu	Kaliumsorbat zur Verhinderung von Nachgärung
	Ercobin	Oxidationsschutz durch Vitamin C

Geschmacksharmonisierung von Fruchtwainen

	Gerbinol® Super	Korrektur von Fehltönen und Adsorption hoher Polyphenolgehalte (z.B. bittere Gerbstoffe)
	Kal-Casin Leicht löslich	Eliminierung von Geruchs-/Geschmacksstörungen sowie oxidierter brauner Farbpigmente



6 Sinne für Ihren Erfolg!