

Hinweise und Erläuterungen

zu Anhang 5

**- HERSTELLUNG VON OBST- UND GEMÜSEPRODUKTEN -**

der Verordnung über Anforderungen an das

Einleiten von Abwasser in Gewässer

*Nur für den Dienstgebrauch*

## Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich .....	3
2	Abwasseranfall und Abwasserbehandlung.....	4
2.1	Herkunft, Menge und Beschaffenheit des Rohabwassers.....	4
2.1.1	Verarbeitungsverfahren .....	4
2.1.2	Herkunft des Abwassers.....	7
2.1.3	Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit .....	13
2.2	Abwasservermeidungsverfahren und Abwasserbehandlungsverfahren .....	18
2.2.1	Maßnahmen zur Abwasservermeidung und Abwasserverminderung .....	18
2.2.2	Maßnahmen zur Abwasserbehandlung .....	18
2.3	Abfallverwertung und Abfallbeseitigung .....	20
3	Auswahl der Parameter, für die Anforderungen zu stellen sind .....	22
3.1	Hinweise für die Auswahl der Parameter .....	22
3.2	Hinweise auf solche Parameter, die ggf. im Einzelfall zusätzlich begrenzt werden sollen.....	22
4	Anforderungen an die Abwassereinleitungen.....	22
4.1	Anforderungen nach § 7 a WHG .....	22
4.2	Weitergehende Anforderungen .....	22
4.3	Alternative anlagenbezogene Anforderungen und Überwachungsregelungen .....	22
4.4	Berücksichtigung internationaler und supranationaler Regelungen .....	22
5	Übergangsregelungen und -fristen (§ 7 a Abs. 3 WHG).....	23
6	Hinweise zur Fortschreibung .....	23
7	Literatur .....	23
8	Erarbeitung der Grundlagen .....	24

Nur für den Dienstgebrauch

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang gilt für Abwasser, dessen Schadstofffracht im Wesentlichen aus der Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten sowie von Fertiggerichten auf überwiegender Basis von Obst und Gemüse stammt.

Dieser Anhang gilt nicht für Abwasser aus der Herstellung von Babynahrung, Tees und Heilkräutererzeugnissen sowie aus indirekten Kühlsystemen und aus der Betriebswasseraufbereitung.

Zu den Obst- und Gemüseprodukten zählen:

- Tiefkühlprodukte (Gefriergemüse, -obst),
- Nasskonserven (z.B. Erbsen, Karotten, Grünkohl, Bohnen, Pfirsiche, Pflaumen, Kirschen in Dosen oder Gläsern),
- in Salzlake eingelegte Erzeugnisse (z.B. Pilze),
- milchsauer vergorene, fermentierte Erzeugnisse (z.B. Sauerkraut, saure Bohnen),
- Sauerkonserven (einschließlich Meerrettich, Senf),
- Trockenprodukte,
- Brotaufstrich aus Obst wie Konfitüren, Marmeladen, Gelees, Pflaumenmus,
- Fruchtsäfte und Nektare, Gemüsesäfte,
- Konzentrate, Halbkonzentrate, Sirup,
- Halbfabrikate wie Fruchtmark, Pulpen, Früchte in Alkohol u.a.

In Deutschland verarbeiteten im Jahre 2001

- 146 Betriebe Obst und Gemüse zu haltbaren Produkten,
- 25 Betriebe rd. 163.000 t Konfitüre und Gelees (ohne Zitrusfrüchte).

Dabei umfasste die Herstellung von Obstkonserven im Jahre 2001 rd. 194.000 t, die von Gemüsekonserven, Gemüsezubereitungen, Tiefkühl-Gemüse und tiefgekühlten Gemüsezubereitungen, Pilzkonserven und Trockengemüse rd. 535.000 t. Die Mehrzahl der Betriebe sind Indirekteinleiter.

Im Jahre 2002 gab es in Deutschland ca. 465 Fruchtsafthersteller, von denen 7 direkt in ein Gewässer einleiten. Die industrielle Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften, Frucht- und Gemüsenektaren und alkoholischen Erfrischungsgetränken sowie die Eigenkelterung von Fruchtsäften und Fruchtnektaren betragen im Jahre 2001 ca. 20,6 Mrd. Liter.

## 2 Abwasseranfall und Abwasserbehandlung

### 2.1 Herkunft, Menge und Beschaffenheit des Rohabwassers

Die grundlegenden Verfahrensschritte der Obst- und Gemüseverarbeitung sowie der Fruchtsaftherstellung sind in der Anlage in den Fließbildern 1 – 8 schematisch dargestellt.

#### 2.1.1 Verarbeitungsverfahren

##### Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten

Obst und Gemüse werden nach speziellen Verarbeitungsverfahren je nach Art der Früchte und Gemüse für den späteren menschlichen Verzehr haltbar gemacht. In den meisten Betrieben werden mehrere Obst- und Gemüsesorten zu verschiedenen Produkten verarbeitet. Die Mehrzahl der Betriebe verarbeitet Massenprodukte. Ihre Produktion unterliegt entsprechend der Fruchtfolge jahreszeitlichen Schwankungen (siehe Abbildungen 1 und 2). Einige Betriebe sind auf Spezialitäten wie die Herstellung von Fertiggerichten auf überwiegender Basis von Obst und Gemüse ausgerichtet und Saison unabhängigen Erzeugnislinien angegliedert. Tiefgefrorene Rohware wird ganzjährig weiterverarbeitet.

Produkt	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
Schlangengurken		█										
Spargel		█										
Einlegegurken			█									
Stachelbeeren		█										
Sauerkirschen			█									
Erdbeeren		█										
Süßkirschen		█										
Heidelbeeren					█							
Schattenmorellen			█									
Dicke Bohnen				█								
Silberzwiebeln					█							
Rotkohl	1)					█					1)	
Äpfel	█				█					█		
Grüne Bohnen					█							
Wachsbohnen					█							
Birnen						█						
Mirabellen					█							
Brombeeren				█								
Senfgurken						█						
Rote Beete						█						
Pflaumen							█					
Kohlrabi								█				
Tomatenpaprika						█						
Sellerie								█				
1) Lagerware												

Abbildung 1: Verarbeitungsplan der Betriebe für Obst- und Gemüseverarbeitung

Produkt	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	
Mixed Pickles	█					█							
Einlegegurken			█										
Salzgurken						█							
Silberzwiebeln					█								
Senfgurken						█							
Tomatenpaprika						█							
Peperoni							█						
Kürbisse								█					
Sellerie									█				
Sauerkraut				█									
Rotkohl					█								
Rote Beete				█									
Mais													

**Abbildung 2:** Verarbeitungsplan der Betriebe für die Sauerkonservenverarbeitung

Die Vorbereitung zu den verschiedenen Verfahren der Haltbarmachung ist bei den meisten Produkten ähnlich. Nach dem Waschen, Verlesen (Aussondern von schlechter Ware und Verunreinigungen) und gegebenenfalls Putzen und Sortieren (nach Größe und Qualität) muss je nach Rohprodukt geschält, entsteint oder entkernt und zerkleinert werden.

Die wesentlichen Verfahrensschritte sind:

### Schälen

Das Schälen mancher Rohprodukte (z.B. Karotten, Sellerie, Kohlrabi) wird je nach Betrieb nach verschiedenen Verfahren durchgeführt:

- **Dampfschälung**  
Durch die Behandlung mit Hochdruckdampf wird eine dünne Oberflächenschicht angekocht. Bei der anschließenden Entspannung löst sie sich ab und wird durch Waschen entfernt. Dieses Verfahren wird zur Zeit als das wirtschaftlichste angesehen.
- **Laugenschälung**  
In einem Schälbad wird je nach Gemüse und Grad der gewünschten Schälung Natronlauge unterschiedlicher Konzentration bei ca. 80 °C eingesetzt. Die Oberfläche des Schälguts wird dabei angeätzt und anschließend abgewaschen. Bei Gurken beträgt die Konzentration der Natronlauge im Bad ca. 2%, bei Karotten ca. 10% und bei Kürbissen bis zu 20%.
- **Trockenschälung**  
Die äußere Schicht wird in Trommeln oder auf Walzen, die mit rauem Material beschichtet sind, entfernt. Die kontinuierliche Reinigung der Walzen erfolgt mit Wasser.

### Vergären

Zur Herstellung milchsauer vergorener Erzeugnisse wird z.B. geschnittenes Weißkraut gesalzen und unter anaeroben Bedingungen zu Sauerkraut vergoren.

## **Blanchieren**

Blanchieren dient der Vorbereitung auf die spätere Haltbarmachung und auch dazu, die typische Produktfarbe zu erhalten. Unter Blanchieren versteht man das Vorgaren der rohen Gemüseteile mit siedendem Wasser, Dampf oder Heißluft in Blancheuren. Man unterscheidet:

- Wasserblanchieren beim Behandeln des Produktes im Heißwasserbad,
- Dampfblanchieren bei direktem Kontakt von Produkt und Heißdampf und
- Heißluftblanchieren durch Behandeln mit heißer Luft (nur für Produkte, die anschließend getrocknet werden).

## **Haltbarmachen**

Die Prozessschritte zur Haltbarmachung sind:

- Einfrieren (unter  $-18\text{ °C}$ ),
- Trocknen,
- Pasteurisieren (zwischen  $71$  und  $100\text{ °C}$  bei Produkten mit pH-Wert  $< 4,5$ ),
- Sterilisieren (über  $100\text{ °C}$  bei Produkten mit pH-Wert  $> 4,5$ ).

## **Herstellung von Obst- und Gemüsesäften**

Frucht- und Gemüsesäfte bestehen zu  $100\%$  aus reinem Presssaft. Der Saft kann entweder in voller Saftstärke verwendet oder zur Genussfähigkeit mit Trinkwasser auf geeignete Trinkstärke zu Nektaren oder Fruchtsaftgetränken verdünnt werden.

Der überwiegende Teil der Obstsaften wird aus Äpfeln und Birnen gepresst. Diese Herstellungsverfahren unterscheiden sich von denen anderer Obst- und Gemüseprodukte insbesondere in der Vorbereitung vor dem Pressvorgang. Die gewaschene und sortierte Rohware wird je nach Sorte entstielt, entkernt oder abgebeert und geschält. Zur Lagerung kann der gepresste Saft konzentriert und bei der späteren Abfüllung wieder verdünnt werden.

In den Betrieben wird in der Regel eine große Zahl von Obst- und Gemüsesorten verarbeitet, wobei in den Wintermonaten die Verarbeitung von Lagerware (z.B. Äpfel, Karotten, Rote Beete) erfolgt.

Abbildung 3 stellt beispielhaft einen Verarbeitungsplan eines Herstellers von Obst-, Gemüsesäften und Obstmark dar.

	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai
Äpfel												
Birnen												
Pflaumen												
Schwarze Johannisbeeren												
Rote Johannisbeeren												
Süßkirschen												
Sauerkirschen												
Erdbeeren												
Heidelbeeren												
Brombeeren												
Himbeeren												
Holunderbeeren												
Stachelbeeren												
Weintrauben												
Sanddorn												
Quitten												
Edelebereschen												
Aronia												
Hagebutten												
Karotten												
Rhabarber												
Rote Beete												
Spinat												
Sellerie												
Weiß-, Rot-, Wirsing kohl												
Spargel												
Gurken												
Zwiebeln												
Frischware												
Lagerware												

Abbildung 3: Verarbeitungsplan eines Herstellers von Obst-, Gemüsesäften und Obstmark

Tiefkühlware, vor allem Beeren und Steinobst, wird in der Regel ganzjährig verarbeitet.

### 2.1.2 Herkunft des Abwassers

In den Tabellen 1 und 2 sind die Abwasseranfallstellen (siehe Fließbilder 1 – 8 der Anlage) und mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwasservermeidung angegeben.

**Tabelle 1:** Anfallstellen, Art und Verschmutzung des Abwassers aus der Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten

Produkt	Produktionsschritt	Art des Abwassers	Abwasserinhaltsstoffe	Mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwasservermeidung
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiefkühlprodukte (Gefriergemüse, -obst)</li> <li>Nasskonserven (z.B. Erbsen, Karotten, Grünkohl, Bohnen, Pfirsiche, Pflaumen, Kirschen in Dosen oder Gläsern)</li> </ul>	Anlieferung Rohware	Verschmutztes Niederschlagswasser, Waschwasser, Schwemmwasser	Erde, Sand, Steine, Holz, Laub und sonstiger Oberflächenschmutz, Obst- und Gemüseteile (Blätter, Stengel, Kerne, Bruch etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schonende Ernteverfahren</li> <li>• Rohwarenspezifikation hinsichtlich Qualität und Verschmutzungsgrades (ggf. Vorreinigung vor Ort)</li> <li>• Rohwareneingangskontrolle</li> <li>• Mehrfachnutzung des Wasch- u. Schwemmwassers                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Wasch- u. Schwemmwassers durch Sedimentation, Siebung, Filtration u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Waschanlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch (z.B. Hochdruckabspritzung)</li> <li>• Nutzung von schwach belastetem Produktionswasser zur Reinigung</li> <li>• Errichtung von Trockenannahme und -transport (z.B. Förderbänder)</li> <li>• Vermeidung von Produktverlusten</li> <li>• kurze Lagerzeiten der Rohware (weniger Verderb, weniger Abfall, weniger Fruchtwasseraustritt)</li> <li>• Absieben von Gemüseteilen, Bruchstücken</li> </ul>
	Waschen / Schwemmen der Rohware			
	Sortieren bzw. Verlesen			
<ul style="list-style-type: none"> <li>milchsauer vergorene, fermentierte Produkte (z.B. Sauerkraut, saure Bohnen)</li> </ul>	Putzen	Reinigungswasser, Schällösung, kondensierte Brüden, Spülwasser	Obst- u. Gemüsereste, Schalen, Kerne, Blätter, Pflanzenteile, Pflanzensäfte, Laugen, organische Säuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dampfschälung bevorzugen vor Trockenschälung und Laugenschälung</li> <li>• Nutzung von geeignetem Produktionswassers (Brauchwasser)</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers und Laugen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Anlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch</li> <li>• Vermeidung von Produktverlusten</li> </ul>
	Entsteinen, Entkernen, Schälen			
	Zerkleinern, Schneiden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sauerkonserven (einschl. Meerrettich, Senf)</li> </ul>	Vergären	Frisch- und Gärlake	Pflanzeninhaltsstoffe, Produktteilchen, Milchsäure, Kochsalz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auffangen der Laken und Verwendung als Aufguss oder Vermarktung</li> <li>• Vermeidung von Produktverlusten</li> </ul>
	Blanchieren	Blanchierwasser, Brüdenkondensat, Spülwasser	Gemüsereste, Pflanzenteile, Pflanzensäfte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Anlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch</li> <li>• Vermeidung von Produktverlusten</li> </ul>

Produkt	Produktionsschritt	Art des Abwassers	Abwasserinhaltsstoffe	Mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwassermeidung
	Abtrennen von Flüssigkeiten	Überschüssige Flüssigkeit bei Produktzubereitung, Reinigungswasser, Kühlwasser, Spülwasser	Produktreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> </ul>
	Einlegen, Abpacken, Abfüllen	Produktverluste, Aufgussverluste	Produktreste, Aufguss, Bandschmiermittelreste Glasscherben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Brauchwasser sowie Sperrwässer für Rinser, Bandschmierung, Aufgussabduchung, Scherbenabspritzung, Spülmaschine</li> <li>• Reduzierung der Reinigungsschritte durch Verlängerung der Produktionsintervalle</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers</li> <li>• Glasbruch vermeiden durch schonende Linienführung</li> <li>• An- und Abfahrverluste minimieren</li> <li>• Verbrauch von Wasser und Reinigungsmitteln optimieren</li> <li>• Druckluft für Rinser an Stelle von Wasser</li> <li>• Vermeidung von Produktverlusten</li> </ul>
	Pasteurisieren  Sterilisieren bzw. Autoklavieren	Verunreinigte Kondensate,  Kühl- und Reinigungswasser	Produktbestandteile Aufguß Glasscherben	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glasbruch vermeiden durch schonende Linienführung</li> </ul>
	Anlagen- und Behälterreinigung	Reinigungslösungen (Laugen u. Säuren), Spülwasser, Kühlwasser	Produktreste  Reinigungsmittel  erhöhte Temperaturen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Nass- und Trockensaugern</li> <li>• Einsatz von geeignetem Prozesswasser (z.B. Brüdenkondensat) für Spül- und Reinigungszwecke</li> <li>• Anwendung moderner wasser- und reinigungsmittelsparender Reinigungstechnologien und -anlagen (CIP- Anlagen)</li> <li>• Einsatz umweltfreundlicher Reinigungsmittel</li> <li>• Mehrfachnutzung von Reinigungslösungen durch Wiederaufarbeitung (Sedimentation, Siebung, Filtration , Flotation, Separierung)</li> </ul>

Nur für den Dienstgebrauch

**Tabelle 2:** Anfallstellen, Art und Verschmutzung des Abwassers aus der Herstellung von Obst- und Gemüsesäften und –mark

Produkt	Produktionsschritt	Art des Abwassers	Abwasserinhaltsstoffe	Mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwasservermeidung
• Fruchtsäfte und Nektare, Gemüsesäfte	Anlieferung Rohware	Verschmutztes Niederschlagswasser, Waschwasser, Schwemmwasser	Erde und sonstiger Oberflächenschmutz, Obst- und Gemüsereste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohwarenspezifikation hinsichtlich Qualität und Verschmutzungsgrades (ggf. Vorreinigung vor Ort)</li> <li>• Rohwareneingangskontrolle</li> <li>• Mehrfachnutzung des Wasch- u. Schwemmwassers                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Wasch- u. Schwemmwassers durch Sedimentation, Siebung, Filtration u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Waschanlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch (z.B. Hochdruckabspritzung)</li> <li>• Nutzung von schwach belastetem Produktionswasser zur Reinigung</li> <li>• Errichtung von Trockenannahme und -transport (z.B. Förderbänder)</li> </ul>
	Waschen / Schwemmen der Rohware			
	Sortieren bzw. Verlesen			
• Konzentrate, Halbkonzentrate, Sirup	Putzen	Reinigungswasser, Schällösung, Kondensierte Brüden, Spülwasser	Obst- u. Gemüsereste, Schalen, Pflanzenteile, Pflanzensäfte, Laugen, organische Säuren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers und Laugen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Anlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch</li> </ul>
	Entsteinen, Entkernen, Schälen			
• Halbfabrikate wie Fruchtmark, Pulpen	Blanchieren	Blanchierwasser, Brüdenkondensat, Spülwasser	Obst- u. Gemüsereste, Pflanzenteile, Pflanzensäfte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Optimierung der Anlagen in Bezug auf die Beschädigung der Rohware und den Wasserverbrauch</li> </ul>
	Entsaften, Passieren	Reinigungswasser, Kühlwasser, Spülwasser	Produktreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>• Mehrfachnutzung des Prozesswassers                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennen von Wasserkreisläufen nach Verschmutzungsgrad</li> <li>- Aufarbeitung des Prozesswassers durch Sedimentation, Siebung, Separierung, Filtration, Dekantierung u. ggf. Ozonbehandlung und Membranverfahren</li> </ul> </li> <li>• Einsatz moderner Presstechnologie zur Verminderung von Reinigungs- und Spülwasser (Dekanter, Horizontalkorbpressen)</li> </ul>

Produkt	Produktionsschritt	Art des Abwassers	Abwasserinhaltsstoffe	Mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwasservermeidung
	Separieren, Schönen, Filtrieren, Stabilisieren	Trub, Klärmittelschlämme, Schönungsstrub, Kühlwasser, Regenerationslaugen	Produktreste, Kieselgur, Flockungsmittel, Laugenreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz moderner Schönungs- und Filtrationstechnologien zur Verminderung von Trub, Klärmittelschlämmen und Laugen (Mikro- u. Ultrafiltration, Stabilisierung mit regenerativen Adsorberharzen)</li> <li>Aufarbeitung des Separator- und Filtrationstrubes (Eindickung mit Separatoren, Dekantern, Filtern) und Verwertung</li> <li>Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>Verlängerung der Nutzungsdauer des Kühlwassers (Härtestabilisatoren, Desinfektion mit geeigneten chem. Mitteln, UV- Behandlung oder Ozon)</li> <li>Optimierung der Anlagenleistung auf kontinuierliche betriebliche Prozessabläufe zur Reduzierung der An- und Abfahrvorgänge</li> </ul>
	Konzentrieren	Brüdenkondensat, Kühlwasser	Produktreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>Verlängerung der Nutzungsdauer des Kühlwassers (Härtestabilisatoren, Desinfektion mit geeigneten chem. Mitteln, UV- Behandlung oder Ozon)</li> <li>Einsatz von kühlwassersparenden Verdampfertechnologien mit mech. Brüdenverdichtern</li> <li>Optimierung der Anlagenleistung auf kontinuierliche betriebliche Prozessabläufe zur Reduzierung der An- und Abfahrvorgänge</li> <li>Aufarbeitung der Brüdenkondensate mit Membranverfahren und Nutzung für andere betriebliche Prozesse</li> <li>Verwendung von Brüdenkondensaten als Reinigungs- und Schwemmwasser</li> </ul>
	Einlagern	Produktverluste	Produktreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutzung von geeignetem Produktionswasser (z.B. Brüdenkondensat)</li> <li>Optimierung der Anlagenleistung auf kontinuierliche betriebliche Prozessabläufe zur Reduzierung der An- und Abfahrvorgänge</li> </ul>
	Abfüllen	Produktverluste	Produktreste, Bandschmiermittelreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von Brüdenkühlwasser sowie Sperrwasser für Rinser, Bandschmierung, Heißwasser-Mündungsdusche, Scherbenabspritzung und Spülmaschine</li> <li>Reduzierung der Reinigungsschritte durch Verlängerung der Produktionsintervalle</li> <li>Mehrfachnutzung durch Wasserkreisläufe in einzelnen Produktionsschritten: Vorwärmung, Rückkühlung, Waschen</li> <li>Einsatz von Molchtechnik bei Saftwechsel anstatt Produkt in Produkt oder mit Wasserpfropfen</li> <li>An- und Abfahrverluste durch automatische IPC-Messungen (kontinuierliche Innerbetriebliche Prozessdaten-Kontrolle) der Leitwerte [Grad-Brix (Zuckergehalt) und Trübung] während der Herstellung auf ein Minimum reduzieren; Produktverluste, soweit mengenmäßig sinnvoll, auffangen und wieder einschneiden</li> <li>Verbrauch an Wasser und Reinigungsmittel regelmäßig erfassen und abgleichen</li> </ul>
	Rückkühlen	Kühlwasser	Produktreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrfachnutzung durch Kreislaufführung</li> <li>Neufüllung Konzentrat aus Umkehrosmoseanlage gemischt mit Brunnenwasser, Sperrwasser, Kühlwasser, Rinserwasser</li> <li>Nachfüllung des Kühlkreislaufes mit Sperrwasser, Rinserwasser, Kondensationswasser, Kühlwasser von Kurzzeiterhitzern usw., welches vor dem Einbringen stets zu entsalzen ist</li> <li>Einsatz von Kühltürmen</li> <li>Standzeitenverlängerung durch kontinuierliche Desinfektion und regelmäßige bakteriologische Untersuchung sowie Messung des Verschmutzungsgrades</li> </ul>

Produkt	Produktionsschritt	Art des Abwassers	Abwasserinhaltsstoffe	Mögliche innerbetriebliche Maßnahmen zur Abwasservermeidung
	Anlagen-, Flaschen-, Kasten- und Behälterreinigung	Reinigungslösungen (Laugen u. Säuren), Spülwasser, Kühlwasser	Produkt-, Trubreste, Reinigungsmittel, Leimreste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von geeignetem Prozesswasser (z.B. Brüdenkondensat) für Spül- und Reinigungszwecke</li> <li>• Anwendung moderner wasser- und reinigungsmittelsparender Reinigungstechnologien und -anlagen (CIP- Anlagen)</li> <li>• Einsatz umweltfreundlicher Reinigungsmittel</li> <li>• Mehrfachnutzung von Reinigungslösungen durch Wiederaufarbeitung (Sedimentation, Siebung, Filtration, Flotation, Separierung)</li> </ul>

Nur für den Dienstgebrauch

### 2.1.3 Abwasseranfall und Abwasserbeschaffenheit

Die Verarbeitung von Obst und Gemüse findet überwiegend während der Erntezeit statt. Für Produkte, bei denen eine Lager- und Vorratshaltung möglich ist, gilt diese Einschränkung nicht.

Menge, Zusammensetzung und Belastung des Abwassers sind überwiegend abhängig von den

- verarbeiteten Rohstoffen,
- Witterungsverhältnissen während der Wachstumszeit und der Ernte,
- Verarbeitungsverfahren und
- eingesetzten Betriebs- und Hilfsstoffen.

Das Abwasser enthält, außer den der Rohware anhaftenden Verschmutzungen wie Erde, überwiegend Zellbestandteile (hochmolekulare Eiweißstoffe, Fette und Kohlehydrate). Die Anlagen- und Behälterreinigung erfolgt mit mechanisch-chemischen Verfahren. Mehrwegflaschen werden nach den üblichen Verfahren mit Natronlauge, die überwiegend im Kreislauf geführt wird, gewaschen. Außerdem enthält das Abwasser Inhaltsstoffe, die nicht aus der Verarbeitung stammen, z.B. Bandschmiermittel.

Nur für den Dienstgebrauch

## Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten

In Tabelle 3 sind typische Abwasserkenndaten dargestellt.

Verarbeitung bzw. Herstellung von	BSB <sub>5</sub> -Fracht [kg/t]	CSB-Fracht [kg/t]
Äpfel	1,7 - 4,6	3 - 9
Aprikosen	4,4 - 6,3	8 - 12
Birnen	1,9 - 4,5	4 - 9
Bohnen	2,3 - 11,6	7 - 16
Erbsen	7 - 18	16 - 255
Erdbeeren	50 - 60	170 - 185
Fertigkost	14 - 25	23 - 40
Grünkohl	5 - 28	5 - 54
Gurken	0,9 - 6	2 - 10
Karotten	6 - 40	40 - 70
Kirschen	2,8 - 4,5	3,9 - 8,5
Paprika	6,7 - 35	9 - 60
Rote Beete	28 - 41	40 - 52
Sellerie	9 - 30	15 - 30
Spinat	4 - 30	8 - 15
Zuckermais	20 - 30	50 - 60
Sauerkraut	14	30

**Tabelle 3:** Typische Abwasserfrachten von Obst und Gemüse verarbeitenden Betrieben

Die höchste Abwasserbelastung entsteht beim Schälen, Blanchieren und bei der Sauerkrautherstellung.

Das **Schälwasser** ist organisch hoch belastet (CSB-Gehalt je nach Produkt 10 bis 20 g/l). Bei der Laugenschälung liegen ein hoher pH-Wert und eine hohe Salzfracht vor.

Die Belastung beim **Blanchieren** resultiert aus der Auslaugung des blanchierten Gutes und dem Austreten von Fruchtwasser bei anschließendem Abkühlen. Im Blanchierwasser aus der Verarbeitung von Erbsen, Spinat und grünen Bohnen wurden folgende Werte ermittelt (vgl. Tabelle 4):

Produkt	pH	BSB <sub>5</sub> [mg/l]	CSB [mg/l]
Erbsen	7,5 - 7,7	35.000	63.000
Spinat	7,5 - 7,9	42.000	75.000
grüne Bohnen	7,1 - 7,3	32.000	55.000

**Tabelle 4:** Konzentrationen im Blanchierwasser

Bei der **Sauerkrautherstellung** fallen folgende Laken an:

- Frischlake nach dem Einschneiden und Salzen: 100 - 150 kg pro t Weißkohl
- Gärlake im Verlauf der Milchsäuregärung: 150 - 180 kg pro t Weißkohl
- Blanchierlake am Ende des Blanchiervorgangs: 20 - 80 kg pro t Weißkohl

Der Blanchiervorgang wird in Gärlake durchgeführt. Folgende Zusammensetzungen wurden gemessen:

Lake	pH	BSB <sub>5</sub> [mg/l]	CSB [mg/l]	Chlorid [mg/l]
Frischlake	6,0 - 6,2	10.000 - 30.000	15.000 - 40.000	12.000 - 15.000
Gärlake	3,8 - 4,2	17.000 - 50.000	25.000 - 75.000	2.500 - 20.000
Blanchierlake	3,8 - 4,0	40.000 - 55.000	65.000 - 85.000	

**Tabelle 5:** Konzentrationen der Laken aus der Sauerkrautherstellung

Bei der Sauerkrautherstellung fällt die Frischlake beim Einbringen in die Gärbehälter an. Von der Gärlake, die während der Milchsäurevergärung entsteht, fällt ein Teil direkt als Abwasser an. Der andere Teil wird als Blanchierflüssigkeit verwendet, woraus beim Blanchieren Blanchierlake wird.

Insgesamt entsteht aus einem Drittel bis der Hälfte der eingesetzten Weißkohlmenge im Prozess der Sauerkrautherstellung Lake, die als Abwasser abgeleitet wird.

### Herstellung von Obst- und Gemüsesäften

In den Tabellen 6 - 8 sind typische Abwasserkenndaten der Fruchtsaftindustrie dargestellt.

Betrieb	CSB [mg/l]	BSB <sub>5</sub> [mg/l]	N <sub>ges</sub> [mg/l]	NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	P <sub>ges</sub> [mg/l]	Bemerkung
A	2.500–5.000	-	* 12,5	* 3,2	* 8,6	Verarbeitung und Abfüllung
B	4.000	2.400	17,2	-	3,8	Verarbeitung und Abfüllung
C	7.350	4.400	< 15	-	< 10	Verarbeitung
D	2.150	1.320	-	-	-	Verarbeitung und Abfüllung
E	2.060	915	5	-	4,4	Verarbeitung und Abfüllung

\* TKN nach Siebung

**Tabelle 6:** Konzentrationen Obst verarbeitender Betriebe

Parameter	Konzentration [mg/l]	Mittelwert [mg/l]
CSB <sub>5, sed</sub>	2.200–5.900	3.800
BSB <sub>5, sed</sub>	1.900–3.600	2.700
N <sub>ges, sed</sub>	11–25	19
P <sub>ges, sed.</sub>	9–23	17
AFS		180
	Konzentrationsverhältnis	Mittelwert
BSB <sub>5</sub> /N	80–300	140
N/P	60–400	150

**Tabelle 7:** Abwasserkonzentrationen der Fruchtsaftindustrie in der sedimentierten Probe

Anfallstelle	Spezifischer Abwasseranfall m <sup>3</sup> /t	BSB <sub>5</sub> -Fracht	
		Äpfel kg/t	Birnen kg/t
Wäsche	0,143	1,180	2,162
Mühle	0,009	0,007	0,007
Presse	0,021	0,203	0,260
Filtrationsverfahren	0,123	0,688	0,688
Aromaanlage	0,649	0,033	0,033
Konzentratanlage	0,472	0,207	0,207
Tankreinigung	0,004	0,005	0,005
Schönung	0,006	0,619	0,732
Wasseraufbereitung	0,016	0,080	0,080
Gesamt, max.	1,442	3,02	4,180

**Tabelle 8:** Spezifischer Abwasseranfall und Belastung bei der Herstellung von Fruchtsaft aus Äpfeln und Birnen

Bei einem Fruchteverarbeitungsbetrieb ohne Abfüllung wurden in verschiedenen Verarbeitungskampagnen im Gesamtabwasser folgende Mittelwerte erhoben:

Verarbeitung	pH	Absetzbare Stoffe nach 2 h [ml/l]	BSB <sub>5</sub> orig. [mg/l]	CSB orig. [mg/l]	N <sub>ges</sub> [mg/l]	P <sub>ges</sub> [mg/l]
Äpfel *)	5,3	33,4	2.523	5.511	26,5	21,3
Apfelsaft **)	5,6	16,5	2.495	5.071	26,9	22,6
Rote Beete *)	6,1	23,5	2.735	8.588	-	-
Sauerkirschen *)	5,1	8,7	2.275	4.045	15,0	-
Johannisbeeren *)	5,8	23,8	2.614	4.874	13,5	12,5
Johannisbeersaft **)	5,6	21,2	2.095	4.601	-	8,7

\*) incl. Pressen, \*\*) ohne Pressen

**Tabelle 9:** Konzentrationen im Gesamtabwasser bei einem Obst verarbeitenden Betrieb ohne Abfüllung

Bei einem reinen Abfüllbetrieb wurden für BSB<sub>5</sub> 1.300 mg/l und für CSB 2.150 mg/l als Mittelwerte erhalten. Die Abwasserbelastung wird bei der Frucht- und Gemüsesaftherstellung zu einem erheblichen Anteil durch Produktverluste, Konzentrate und Trub verursacht.

Verarbeitung	BSB <sub>5</sub> [mg/l]
Schönungstrub Apfelsaft	150.000
Schönungstrub Birnensaft	177.000
Konzentrat Orangensaft	242.000
Apfelsaft	60.000
Birnensaft	90.000
Traubensaft	90.000
Kirschsaf	110.000
Rote Beete	50.000
Gemüsesaft	25.000

**Tabelle 10:** BSB<sub>5</sub>-Konzentrationen von hochverschmutzten Teilströmen und Produktionsverlusten

## **2.2 Abwasservermeidungsverfahren und Abwasserbehandlungsverfahren**

### **2.2.1 Maßnahmen zur Abwasservermeidung und Abwasserverminderung**

Die im Folgenden beispielhaft aufgelisteten innerbetrieblichen Maßnahmen zur Abwasservermeidung sind ausführlich in den Tabellen 1 und 2 dargestellt:

- innerbetriebliche Optimierungsverfahren
  - kurze Lagerzeiten der Rohware,
  - schonende Rohwarenbehandlung,
  - Absieben von Obst- und Gemüseteilen,
  - Vermeidung von Produktverlusten,
  - Verwendung biologisch abbaubarer Reinigungsmittel,
  
- Verminderung des Frischwasserverbrauchs durch Änderung der Wasserführung
  - Trockentransport,
  - Waschen im Gegenstrom,
  - Kreislaufführung von Waschwasser,
  - Rückführung von stofflich unbelastetem Wasser aus der Pasteurisierung bzw. Sterilisation,
  - Rückführung von Brüden aus der Saftedampfung nach Rückkühlung als Waschwasser, als Warmwasser in der Produktion, zur Wärmenutzung oder zu Reinigungszwecken,
  - Trennung hochbelasteter Teilströme von weniger belasteten und anschließende Verwertung durch Weiterbehandlung zu Futtermitteln oder Dünger,
  
- Änderung in der Fertigung durch Einsatz anderer Maschinen
  - Trockenschälmaschinen (Reduzierung der Abwassermenge auf ca. 35 % und der Schmutzfracht auf ca. 25 % gegenüber Laugenschälung),
  - Dampfblancheure statt Heißwasserblancheure,
  - Vakuum-Abfüllmaschinen (Reduzierung von Produktverlusten),
  - Ausblasen von Neuglas und Dosen mit Pressluft statt Waschen.

### **2.2.2 Maßnahmen zur Abwasserbehandlung**

Das Abwasser aus der Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten ist biologisch leicht abbaubar. Deshalb sind biologische Verfahren für die Abwasserbehandlung besonders geeignet. Der Abwasseranfall ist in Menge und Beschaffenheit in Abhängigkeit von den Erntezeiten und den eingearbeiteten Rohstoffen stark schwankend. Für die Bemessung sind die Spitzenbelastungen zugrunde zu legen.

Wegen der leichten Abbaubarkeit der Abwasserinhaltsstoffe ist die Stapelung des Abwassers problematisch und nur mit Belüftung und in Abhängigkeit von der Art des Abwassers möglich. Das Abwasser sollte durch Siebung, Neutralisation und gegebenenfalls durch eine anaerobe Stufe vorbehandelt werden. Auf kurze Fließwege von der Produktion zur Abwasserbehandlung ist möglichst zu achten, eventuell sind Maßnahmen gegen Geruchsentwicklung in der Kanalisation erforderlich.

Auf Grund der Rohstoffe ist die Nährstoffzusammensetzung (Stickstoff, Phosphor) im Abwasser unterschiedlich. Zur Gewährleistung eines optimalen biologischen Abbaus kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Produktion die Dosierung von Nährstoffen (Stickstoff, Phosphor) erforderlich sein.

Es kommen verschiedene biologische Verfahren, wie

- einstufige Verfahren,
- Kaskadenverfahren,
- mehrstufige Verfahren mit Zwischenklärung,
- Belebtschlammverfahren in Kombination mit Tropfkörpern,
- anaerob-aerob-Verfahren,
- SBR-Verfahren

in Betracht.

Eine anaerobe Vorbehandlung ist insbesondere für hochbelastete Teilströme (z.B. aus Blancheuren oder der Sauerkrautherstellung) angezeigt. Der Schlamm aus der Aerobbehandlung und die organischen Reststoffe aus der Produktion können zusammen vergoren werden.

Eine Abwasserbehandlung zur Reduzierung der Nährstoffeinträge für Phosphor und Stickstoff ist ab der im Anhang genannten Rohfrachten erforderlich. Dabei sollte biologischen Verfahren der Vorzug gegeben werden (Verringerung des Klärschlammanfalls und Salzeintrags). Bei vorgeschalteter Denitrifikationsstufe können Geruchsprobleme auftreten, deren Auswirkung durch geschlossene Anlagen und Abluftbehandlung vermieden werden können.

Für kleinere Betriebe in ländlichen Bereichen, für die keine Anforderungen an Stickstoff und Phosphor gelten, kommen abgedichtete Abwasserteiche zur Abwasserbehandlung in Betracht. Für die Bemessung von Belebungsanlagen wird die Anwendung der allgemeinen Technischen Regelwerke der ATV ( A 131 und M 210) empfohlen. Es haben sich folgende Richtwerte (bezogen auf BSB<sub>5</sub>) bewährt:

Raumbelastung                      BR    0,3 - 0,5 kg/m<sup>3</sup> Tag

Schlammbelastung                BTS   0,05 - 0,1 kg/kg TS Tag bei einer Schlammkonzentration von 4-5 kg TS/m<sup>3</sup> Abwasser

Nitrifikation und Denitrifikation ist bei entsprechender Auslegung möglich.

### 2.3 Abfallverwertung und Abfallbeseitigung

Bei der Herstellung von **Obst- und Gemüseprodukten** können alle Abfälle verwertet werden. In der folgenden Tabelle 11 werden die Abfälle zur Verwertung und ihre Vermeidungsmöglichkeiten dargestellt.

Anfallstelle	Abfälle	Vermeidung	Verwertung
Anlieferung Transport Wäsche Absetzbecken des Kreislaufwassers	Erdreste, Sand, Steine Gemüse- /Obstteile	schonender Transport	Landwirtschaft Kompostierung
Sortieren Verlesen Schälen	Gemüseteile Blätter Schalen	---	Kompostierung Biogasanlage Landwirtschaft
Entkernen Entsteinen	Kerne Steine	---	Landwirtschaft, energetische Verwertung, Kompostierung
Produktion	Konzentrate	---	Futtermittel, Dünger
Abfüllung	Glasscherben, Dosen, Verpackungen	---	Verwertung
Abwasserbehandlung	Klärschlamm	Verfahrensauswahl und Optimierung	Landwirtschaft, Kompostierung, energetische Verwertung

**Tabelle 11: Abfälle zur Verwertung bei der Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten**

Bei der Herstellung von **Obst- und Gemüsesäften** fallen Abfälle zur Entsorgung nicht an. In der folgenden Tabelle 12 sind die Abfälle zur Verwertung und ihre Vermeidungsmöglichkeiten dargestellt.

Anfallstelle	Abfälle	Vermeidung	Verwertung
Anlieferung Transport Wäsche	Erde, Sand, Steine, Obst- und Gemüseteile	schonender Transport	Landwirtschaft, Kompostierung
Vorbereiten	Stiele Steine Kerne Samen	---	energetische Verwertung, Kompostierung, Landwirtschaft
	Schalen von Zitrusfrüchten	---	Pektinengewinnung
	Schalen Wurzelgemüse	---	Verfütterung Kompostierung
Entsaften	Trester	---	Landwirtschaft (Verfütterung an Vieh), Biogas, energetische Verwertung, Trocknen zur Pektinherstellung, Düngerherstellung
Schönen, Separieren, Filtrieren	Trub	-	Landwirtschaft, Kompostierung
	Kieselgur	Ultrafiltration	Landwirtschaft
	Filterschichten	Ultrafiltration	Aufarbeitung zur Wiederverwertung
Abwasserbehandlung	Klärschlamm	Verfahrensauswahl und Optimierung	Landwirtschaft, Kompostierung, energetische Verwertung

**Tabelle 12: Abfälle zur Verwertung bei der Herstellung von Obst- und Gemüsesäften**

### **3 Auswahl der Parameter, für die Anforderungen zu stellen sind**

#### **3.1 Hinweise für die Auswahl der Parameter**

Der **chemische Sauerstoffbedarf (CSB)** ist ein Maß für die chemisch oxidierbaren Inhaltsstoffe. Mit dem CSB werden auch die schwerabbaubaren organischen Stoffe erfasst. Er ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

Mit dem **biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>)** werden die im Abwasser vorhandenen biologisch abbaubaren, organischen Inhaltsstoffe erfasst. Der BSB<sub>5</sub> wurde aufgenommen, weil er ein geeigneter Summenparameter zur Beurteilung der biologischen Reinigungsleistung ist.

**Stickstoff, gesamt, als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff (N<sub>ges</sub>)** wurde aufgenommen, weil Stickstoffverbindungen als Nährstoffe das Algenwachstum fördern und neben Phosphor limitierender Faktor für die Eutrophierung werden können. Stickstoff, gesamt, ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

**Ammonium-Stickstoff (NH<sub>4</sub>-N)** wurde aufgenommen, weil er bei der Nitrifikation im Gewässer einen erheblichen Sauerstoffbedarf aufweist. Bei einer Erhöhung des pH-Wertes kann Ammoniak entstehen, das auf Wasserorganismen schädigend wirkt.

**Phosphor, gesamt**, wurde aufgenommen, weil er als Pflanzennährstoff das Algenwachstum fördert. Phosphor ist in vielen Gewässern limitierender Faktor für die Eutrophierung. Phosphor, gesamt, ist ein für die Abwasserabgabe maßgebender Parameter.

#### **3.2 Hinweise auf solche Parameter, die ggf. im Einzelfall zusätzlich begrenzt werden sollen**

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten kann es erforderlich sein, in Einzelfällen die Temperatur und den pH-Wert des Abwassers zu begrenzen.

### **4 Anforderungen an die Abwassereinleitungen**

#### **4.1 Anforderungen nach § 7 a WHG**

Siehe Anhang 5 der AbwV

#### **4.2 Weitergehende Anforderungen**

keine

#### **4.3 Alternative anlagenbezogene Anforderungen und Überwachungsregelungen**

keine

#### **4.4 Berücksichtigung internationaler und supranationaler Regelungen**

Mit der Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) werden für die Mitgliedstaaten Anforderungen an die Kanalisation, an die Indirekteinleiter und an die Abwasserbehandlung für Abwasser aus Kommunen sowie für einige Industriebereiche mit vergleichbarem Abwasser gestellt. Nach Artikel 13 muss biologisch abbaubares Industrieabwasser aus den in An-

hang III der oben genannten Richtlinie aufgeführten Industriebranchen, so auch für die Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten, das nicht in kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen behandelt wird, bis zum 31.12.2000 vor dem Einleiten in Gewässer bestimmten Voraussetzungen entsprechen, die in einer vorherigen nationalen Regelung festzulegen sind. Mit dem Anhang 5 wird dieser EG-Richtlinie entsprochen.

Die Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24.09.1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) legt integrierte, medienübergreifende Regelungen für die Genehmigungsverfahren für bestimmte industrielle Tätigkeiten und Anlagen fest. Zu den im Anhang I der Richtlinie festgelegten Tätigkeiten und Anlagen gehören auch Betriebe zur Herstellung von Obst und Gemüseprodukten entsprechend der Verarbeitungskapazität (6.4 (b) IVU-Richtlinie). Die Mitgliedstaaten haben durch diese Richtlinie sicherzustellen, dass die unter die Richtlinie fallenden Anlagen gemäß den besten verfügbaren Techniken (BVT) genehmigt und betrieben werden. Zu den besten verfügbaren Techniken werden von der Kommission Beschreibungen herausgegeben (BAT-reference documents – BREF). Die in den vorliegenden Hinweisen und Erläuterungen zum Anhang 5 beschriebenen Techniken sind nach Vorliegen des BREF-Dokumentes hinsichtlich der besten verfügbaren Techniken (BVT) zu prüfen.

## **5 Übergangsregelungen und -fristen (§ 7 a Abs. 3 WHG)**

Soweit die Anforderungen noch nicht eingehalten sind, muss u.a. entsprechend der IVU-Richtlinie die Errichtung oder Erweiterung der Abwasserreinigungsanlagen unter Berücksichtigung der Planungs- und Ausführungsfristen bis 30. Oktober 2007 abgeschlossen sein. Für die Anlagen, die nicht unter den Anwendungsbereich der IVU-Richtlinie fallen, erscheint ein Zeitraum von 3 Jahren angemessen.

## **6 Hinweise zur Fortschreibung**

Der Anhang 5 ist fortzuschreiben, sobald erkennbar ist, dass sich der Stand der Technik geändert hat oder die Überwachungsergebnisse eine Anpassung rechtfertigen.

## **7 Literatur**

- Abwasserrecht, 3. Auflage, Bundesanzeiger-Verlag, 2003, ISBN 3-89817-285-6
- ATV, Regelwerk Abwasser, Merkblatt M 751, Abwasser aus Sauerkrautfabriken, Juli 1988
- ATV, Regelwerk Abwasser, Merkblatt M 766, Abwasser der Mineralbrunnen-, Erfrischungsgetränke- und Fruchtsaftindustrie, Januar 1999
- BAT Reference Document (BREF) zur Herstellung von Obst und Gemüseprodukten im Entwurf (<http://eippcb.jrc.es>)
- Rosenwinkel, K.-H., Ruffer, H. M., Fruchtsaftfabriken und Erfrischungsgetränkeherstellung, Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, Band V, 2001
- Ruffer, H., Rosenwinkel K.-H.: Getränkeindustrie und Gärungsgewerbe, Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik Bd. V, 2001.
- Schobinger; U.: Handbuch der Lebensmitteltechnologie, Frucht- und Gemüsesäfte, 1987

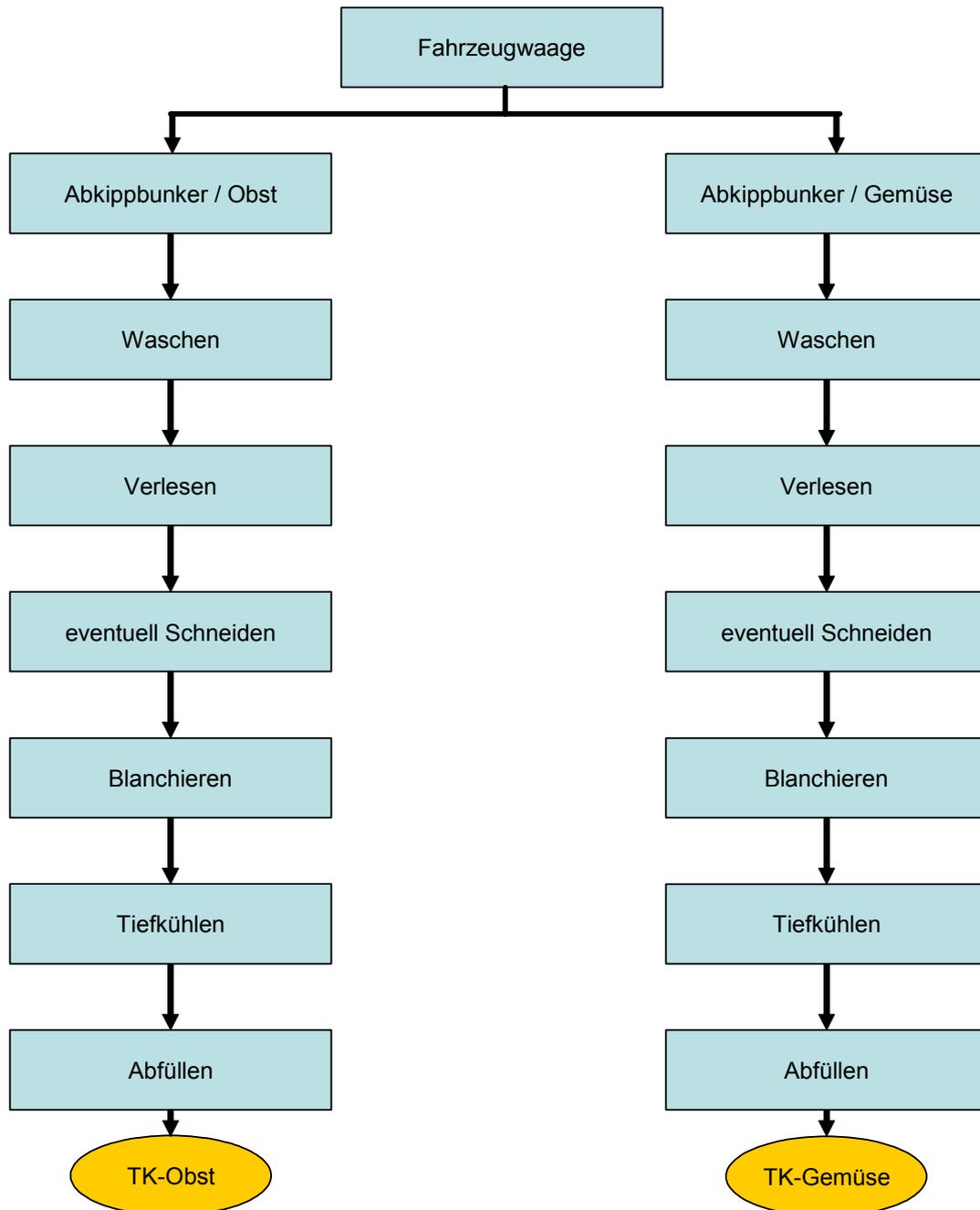
Schrewe, N.: Industrielle Gemüse- und Obstverwertung, Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik Bd. III, 2000

## **8 Erarbeitung der Grundlagen**

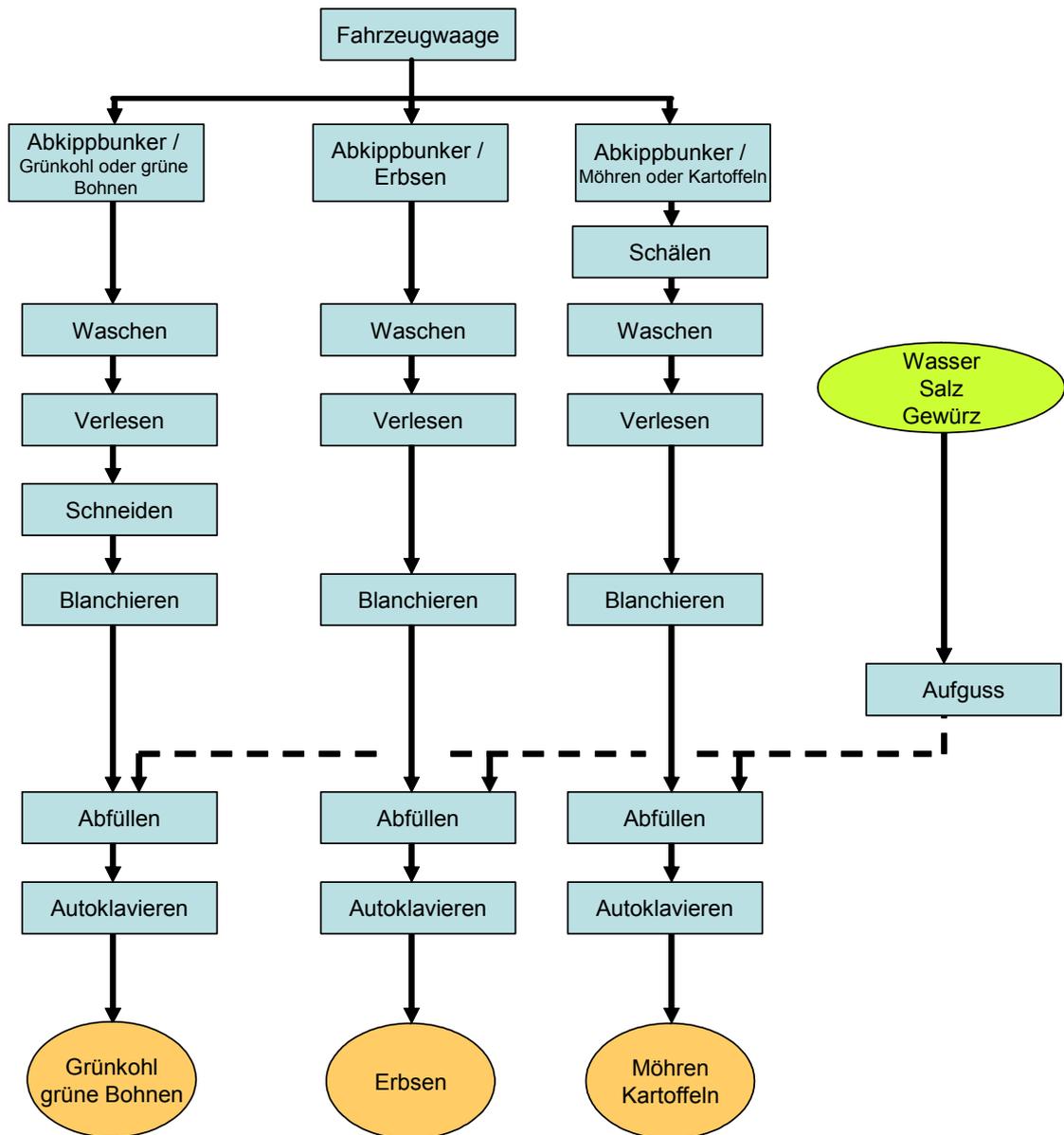
Die Hinweise und Erläuterungen zum Anhang 5 wurden in einer Arbeitsgruppe von Behörden- und Industrievertretern unter Leitung von Herrn Dr. Wieting (Umweltbundesamt, Berlin) erarbeitet.

Nur für den Dienstgebrauch

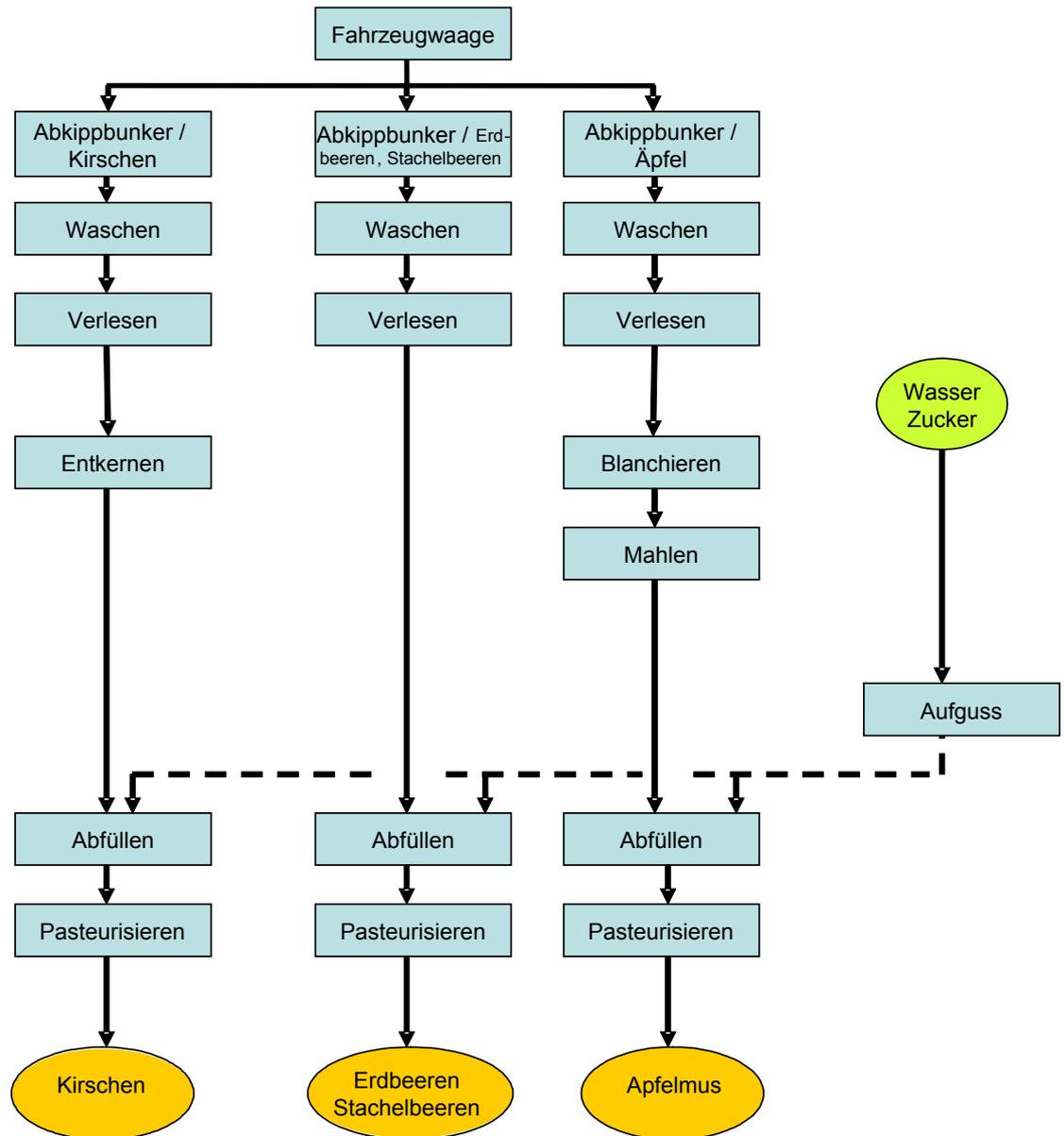
# Anlage



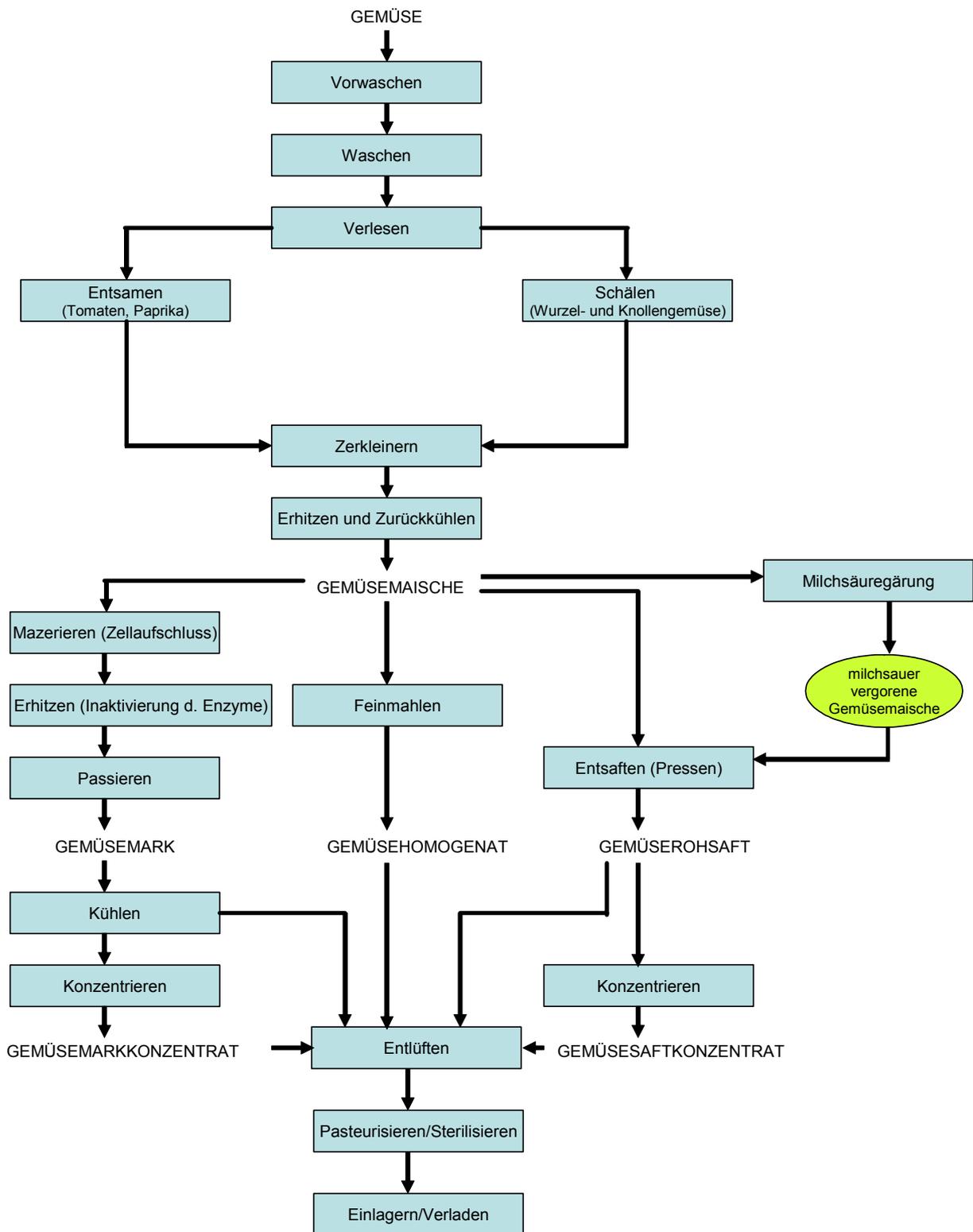
Fließbild 1: Gemüse- und Obstverarbeitung zu Tiefkühlprodukten (TK)



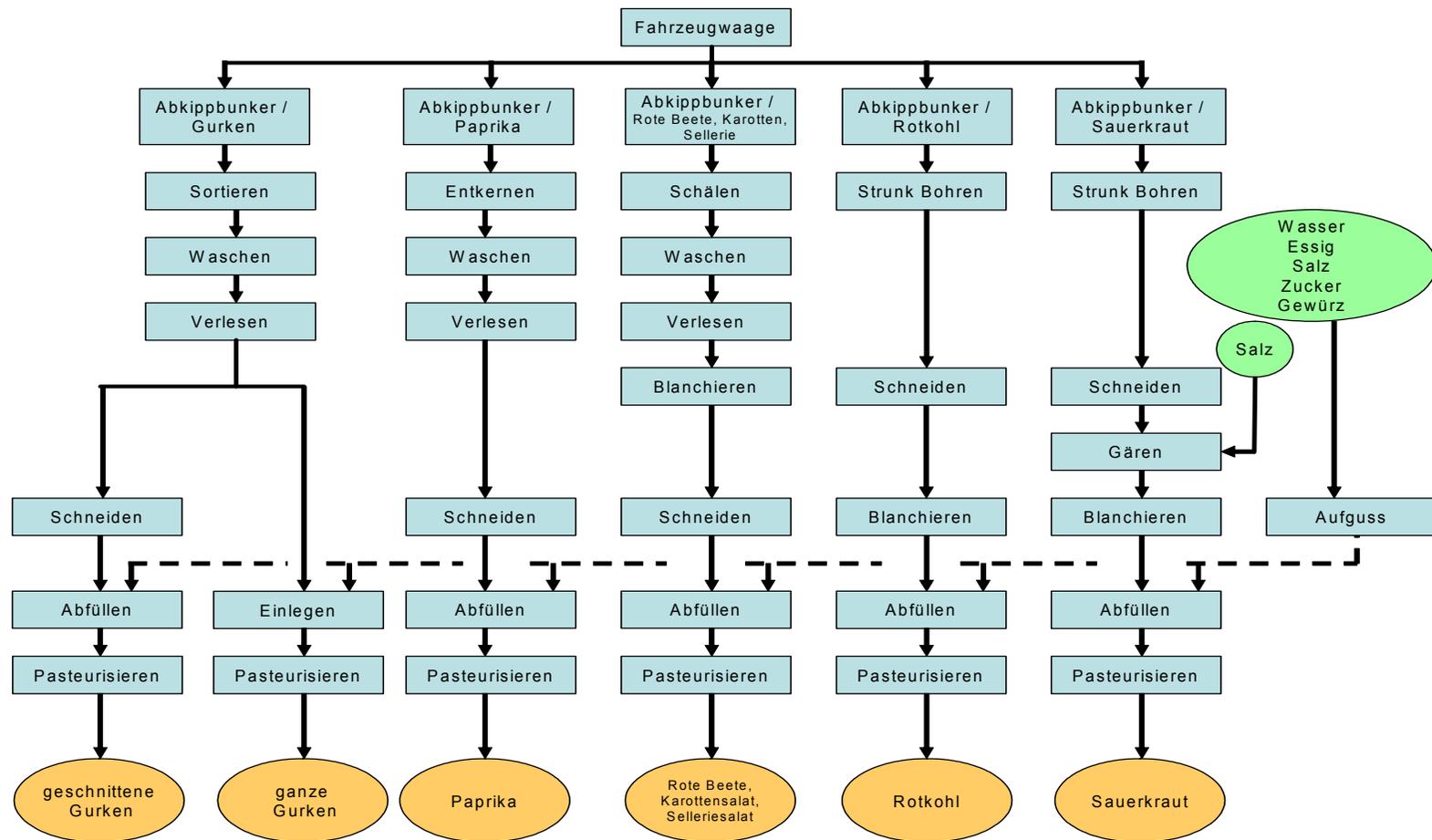
Fließbild 2: Beispiele für Gemüseverarbeitung zu Dosen-/Glaskonserven



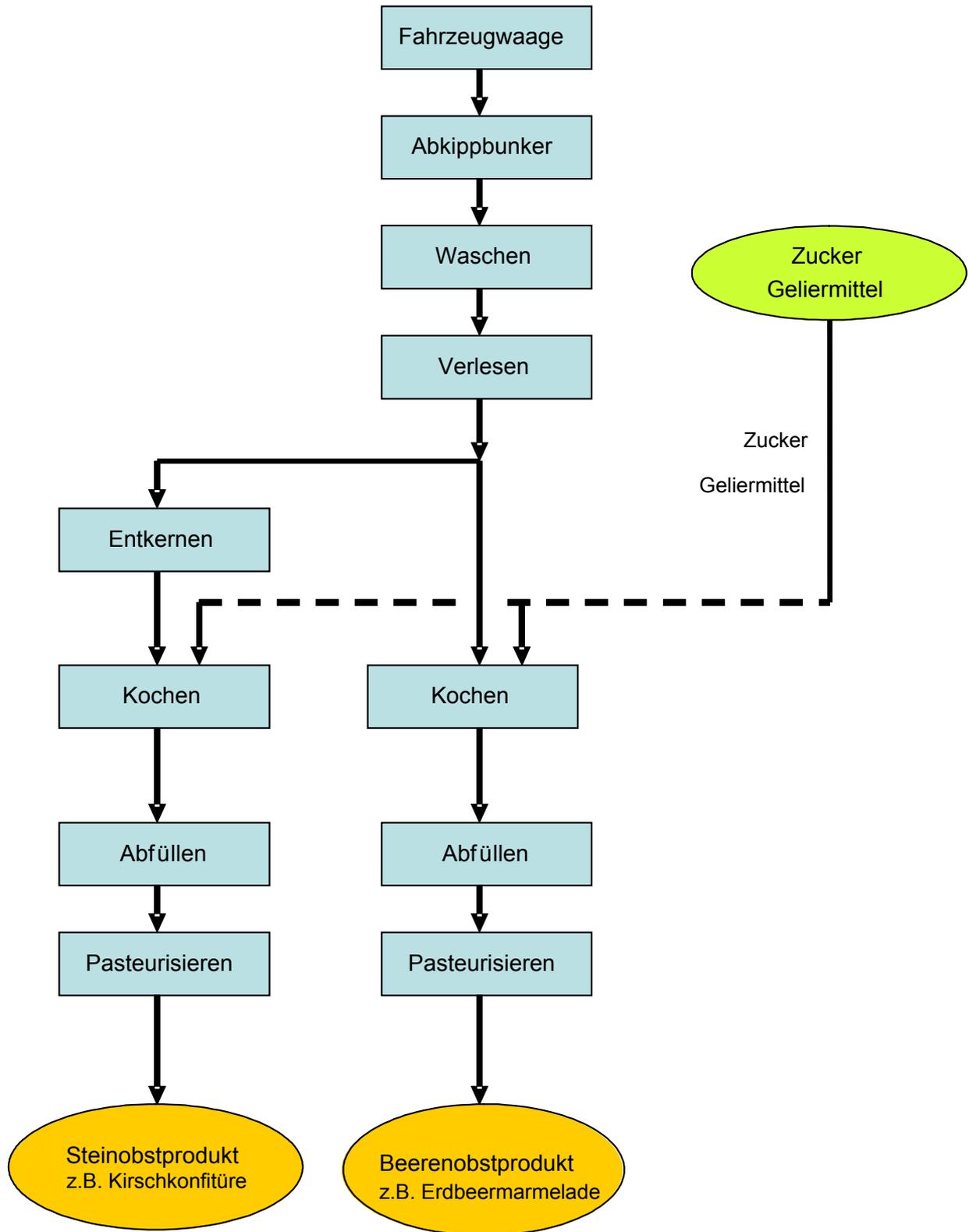
Fließbild 3: Beispiele für Obstverarbeitung zu Dosen-/Glaskonserven



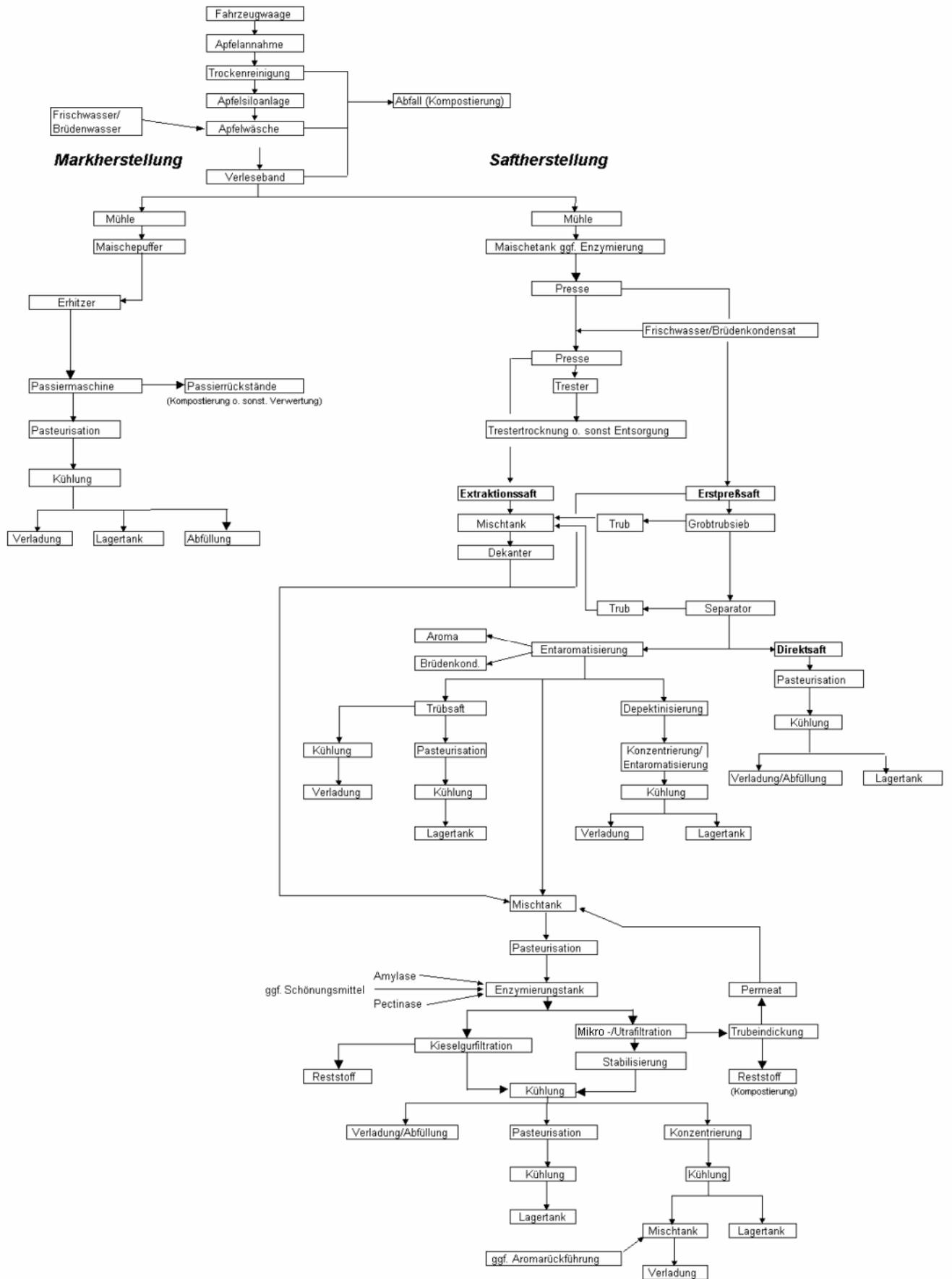
Fließbild 4: Gemüseverarbeitung zu Gemüsehalbfabrikaten



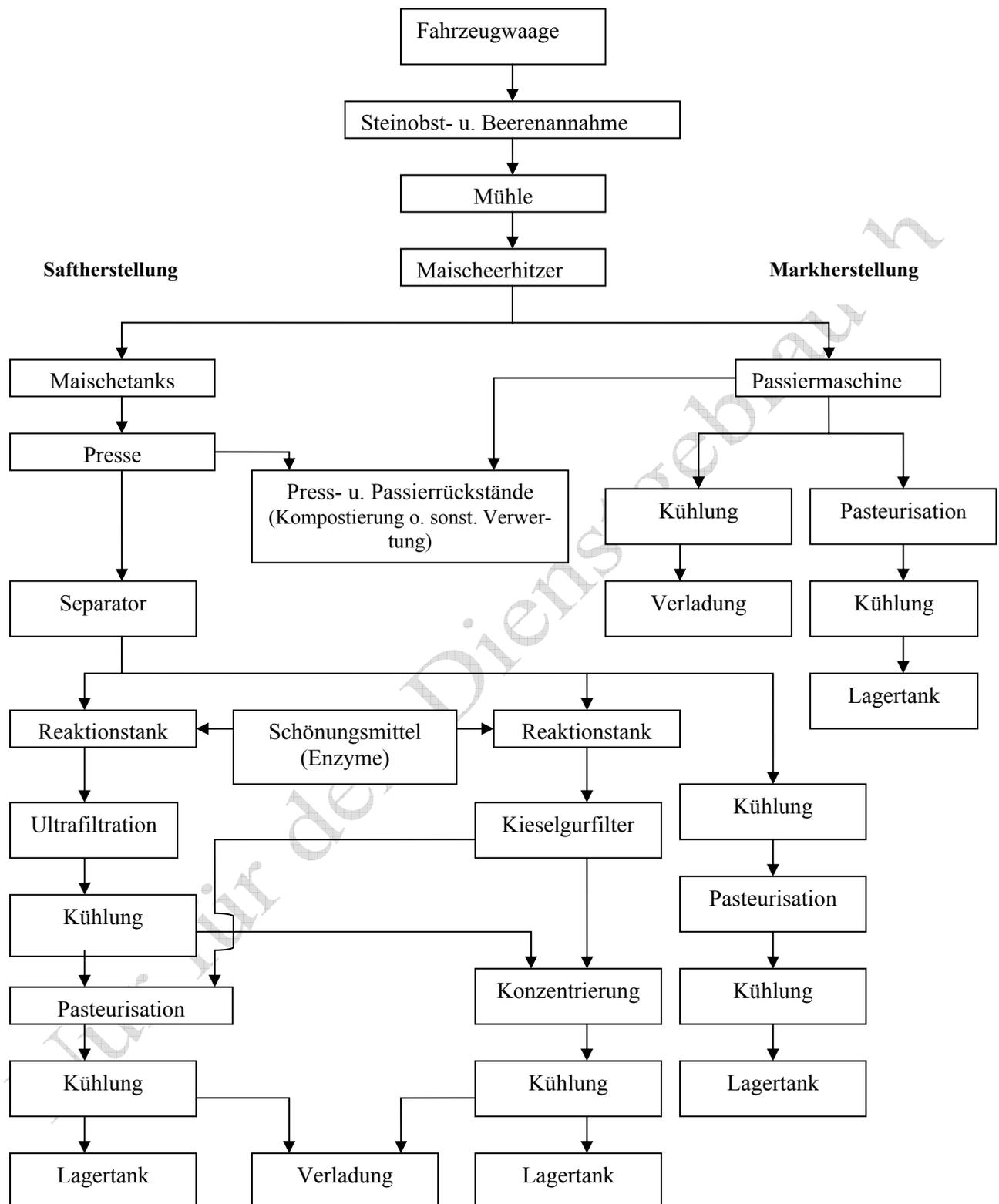
Fließbild 5: Beispiele für Gemüseverarbeitung zu Sauerkonserven



Fließbild 6: Obstverarbeitung zu Konfitüre/Marmelade



Fließbild 7: Apfelverarbeitung Saft/Mark



Fließbild 8: Stein- und Beerenobstverarbeitung (Buntobst Saft/Mark)