



## 3. VON DER FRUCHT BIS ZUM SAFT

### FACHINFORMATIONEN:

- » FRUCHTSAFT ALS DIREKTSaft UND FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT
- » HERSTELLUNG VON APFELSAFT
- » HERSTELLUNG VON ORANGENSAFT
- » HERSTELLUNG VON TRAUBENSAFT
- » FRUCHTSAFTABFÜLLUNG AM BEISPIEL EINWEG- UND MEHRWEG-GLASFLASCHEN
- » HALTBARMACHUNG VON FRUCHTSÄFTEN UND FRUCHTNEKTAREN
- » DIE VERPACKUNG

### UNTERRICHTSEINHEIT 1:

- » VOM APFEL IN DIE FLASCHE

### UNTERRICHTSEINHEIT 2:

- » FRUCHTSAFT ALS DIREKTSaft UND FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR HERSTELLUNG

Fruchtsäfte werden auf der Basis hoch entwickelter Technologien schonend hergestellt. So bleiben die wertvollen Inhaltsstoffe und der Geschmack der Früchte weitgehend erhalten.

Alle Früchte werden zunächst gründlich gewaschen und verlesen. Die Produktionsverfahren unterscheiden sich je nach Fruchtart. Ebenso unterschiedlich ist auch je nach Fruchtart und Presstechnologie die Saftausbeute. Sie kann bei Äpfeln bis zu 80 Prozent betragen, weit geringer ist sie bei Zitrusfrüchten. Früher kannte man Obstsäfte – so die alte Bezeichnung – nur in den Erntemonaten. Durch die Pasteurisation – schonende Haltbarmachung von Fruchtsäften – stehen sie heute das ganze Jahr über zur Verfügung. Die moderne Fruchtsaftindustrie entwickelte sich rasant mit zunehmender Verbrauchernachfrage ab der Mitte des 20. Jahrhunderts. Durch neue, hochentwickelte Technologien ist es heute möglich, Fruchtsäfte in hoher und gleichbleibender Qualität herzustellen und sie weltweit auch als Zwischenprodukte zu vermarkten.

**So kommen heute ganz selbstverständlich Säfte aus allen Ländern auf den Tisch:**

Orangen	u. a. Brasilien	Ananas	u. a. Philippinen, Costa Rica
Maracuja	u. a. Ecuador, Peru	Mango	u. a. Indien

Die ausgepressten Früchte (Trester) werden nahezu vollständig weiterverarbeitet, z. B. zur Herstellung des Geliermittels Pektin sowie zu wertvollem Vieh- oder Wildfutter oder gehen in die Biogasanlagen.

### 3.1.1 FRUCHTSAFT ALS DIREKTTSAFT UND FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT

Fruchtsaft kann nach geltendem Recht auf zwei Wegen hergestellt werden:

- als Direktsaft und
- als Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat.

**Direktsaft** wird, so wie er aus der Frucht gewonnen wird, zentrifugiert oder filtriert und kurz schonend pasteurisiert, damit der Gärungsprozess nicht einsetzen kann. Anschließend wird der Fruchtsaft als Direktsaft abgefüllt. Ebenso kann er für eine spätere Abfüllung in Tanks steril gelagert werden. Orangensaft z. B. wird bei einer Temperatur von 0 °C gelagert.

Um **Fruchtsaftkonzentrat** zu gewinnen, entzieht man dem frisch gepressten Saft bei niedrigen Temperaturen unter Vakuumbedingungen zunächst das Aroma und dann so viel Wasser, bis der Fruchtsaft auf circa ein Sechstel seines ursprünglichen Volumens verdichtet ist. Fruchtsaftkonzentrat und Aroma werden getrennt voneinander in Tanks gelagert oder transportiert. Orangensaftkonzentrat muss, je nach Lagertechnik, z. B. bei -8 bis -18 °C aufbewahrt werden.

Nachdem Konzentrat und Aroma ihren Bestimmungsort erreicht haben, werden beide wieder zusammengefügt und mit besonders aufbereitetem Trinkwasser rekonstituiert. Dabei wird der Brixwert für den jeweiligen Fruchtsaft zugrunde gelegt (entsprechend dem Code of Practice der A.I.J.N). Vor der Abfüllung des Fruchtsaftes aus Fruchtsaftkonzentrat in Flaschen oder Kartonverpackungen erfolgt eine zweite Pasteurisation, um den Fruchtsaft haltbar zu machen.





**Vorteile der Herstellung von Fruchtsaftkonzentrat:** Durch den Konzentrationsprozess kann der benötigte Lagerraum auf circa ein Sechstel verringert werden. Das spart Transportkosten und Energie. Darüber hinaus ist es möglich, die Abfüllung des Fruchtsaftes über einen längeren Zeitraum gleichmäßig zu verteilen, also auch über die Zeit der Ernte hinaus. Nicht zuletzt lassen sich durch die Lagerung von Fruchtsaftkonzentraten Jahre mit einer schlechten Obsternte ausgleichen. Fruchtsaftkonzentrat behält auch über eine längere Lagerzeit die Qualität.

Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat ist qualitativ und geschmacklich ebenso hochwertig wie Direktsaft. Wenn Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat hergestellt wurde, wird dies auf dem Etikett in der Nähe der Verkehrsbezeichnung gekennzeichnet (vgl. Fruchtsaft- und Erfrischungsgetränkeverordnung, Kapitel 2.1.2).

### 3.1.2 HERSTELLUNG VON APFELSAFT

- In Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen beginnt die Apfelernte im August/September.
- Die Erzeuger liefern die Äpfel auf direktem Weg an die obstverarbeitenden Betriebe.
- Hier werden die Äpfel zuerst auf ihre Qualität geprüft. Anschließend kommen die Früchte in die Waschanlage, um gewaschen und verlesen zu werden.
- Weiter geht es zur Mühle. Hier werden die Äpfel zu Maische gemahlen, aus der dann in großen Pressen Apfelsaft gewonnen wird. Um einen Liter Apfelsaft zu gewinnen, werden etwa 1,5 Kilogramm Äpfel benötigt. In der Regel sind die Saftpresen vom Erntebeginn bis in den November hinein in Betrieb.
- Nach der Pressung entsteht der heute besonders beliebte naturtrübe Apfelsaft bzw. Apfelsaft mit Fruchtfleisch oder Trubstoffen.
- Um klaren Apfelsaft zu erhalten, wird der Saft zentrifugiert und gefiltert, d. h., es werden die Schwebstoffe entfernt.

### 3.1.3 HERSTELLUNG VON ORANGENSAFT

- Ausgewählte, reife Orangen werden von Hand gepflückt und es wird geprüft, ob sie den Qualitätsparametern entsprechen.
- Nach der Anlieferung im Verarbeitungsbetrieb werden die Früchte handverlesen, anschließend gründlich gewaschen und ein zweites Mal verlesen.
- Nun beginnt das eigentliche Entsaften. Die Früchte werden der Größe nach sortiert und dann Orange für Orange in speziellen Zitruspressen mechanisch gepresst. Dabei trennt man Saft und Pulpe (Fruchtfleisch) von Schale und Haut. Das ist wichtig für den Geschmack, denn die Schalen enthalten Bitterstoffe.
- Der frisch gepresste Saft wird jetzt entweder sehr schonend und kurz pasteurisiert (Direktsaft) oder konzentriert und ebenfalls kurz pasteurisiert (Fruchtsaftkonzentrat, vgl. Kapitel 3.1.1).
- Der größte Teil wird im Ursprungsland vor dem Transport nach Europa zu Orangensaftkonzentrat verarbeitet.
- Beim Rekonstituieren werden speziell aufbereitetes Trinkwasser, Orangensaftkonzentrat sowie die fruchteigenen Aromen in ihren natürlichen Verhältnissen wieder zusammengeführt.
- Orangensaft aus Fruchtsaftkonzentrat steht dem Direktsaft qualitativ und aus ernährungsphysiologischer Sicht in nichts nach.
- Im Codex Alimentarius für Frucht- und Gemüsesäfte als international geltendem Lebensmittelstandard wurde als Qualitätskriterium ein Wert von 11,2 °Brix festgelegt. (Brix ist eine Einheit für den meist refraktometrisch gemessenen Zucker oder Extraktgehalt in Gewichtsprozent. 1 °Brix entspricht 1 Gramm Zucker oder Extrakt pro 100 Gramm – siehe Begriffserklärungen Kapitel 2.2.1 Infoblatt Schüler 4).



### 3.1.4 HERSTELLUNG VON TRAUBENSAFT

- Die Herstellung von Traubensaft beginnt mit der Traubenlese von Mitte September bis Ende Oktober. Trauben werden in der Regel auch heute noch von Hand geerntet und umgehend in die Kelterei gebracht.
- Hier übernehmen Maschinen die Schwerarbeit: Auf der Entrappungsmaschine werden die Trauben von ihren Stielen getrennt. Übrig bleiben das saftige Fruchtfleisch, Schalen und Kerne, die so genannte Maische.
- Die Maische der roten Trauben wird im nächsten Arbeitsgang auf etwa 50 °C erwärmt. So bekommt der Traubensaft die für ihn typische Farbe. Durch die Hitze gibt die Fruchtschale ihren natürlichen Farbstoff ab. Bei weißem Traubensaft wird die Fruchtschale vor dem Erhitzen entfernt.
- Anschließend wird die Maische auf verschiedene große Abtropftanks (Maischebehälter) verteilt. Der erste frische Traubensaft läuft ohne jede Press-Einwirkung durch den Siebboden der Behälter ab. Auf diese Weise werden 70 Prozent des Endprodukts gewonnen. Mit Hilfe von großen Pressen wird dann der restliche in der Maische enthaltene Fruchtsaft entzogen.
- Der Saft wird jetzt nach und nach geklärt. Grobe „Trubstoffe“ werden durch Schleudern in einer Zentrifuge, feinere „Schwebstoffe“ durch anschließendes Filtrieren entfernt.

### 3.1.5 FRUCHTSAFTABFÜLLUNG AM BEISPIEL EINWEG- UND MEHRWEG-GLASFLASCHEN

Die deutschen Fruchtsafthersteller setzen zum Abfüllen von Fruchtsäften in aller Regel hochmoderne und automatisierte Abfüllanlagen ein, um auch in diesem letzten Arbeitsschritt die hohen Qualitätsstandards sicherzustellen.

Die leeren Mehrwegflaschen kommen über einen Rollentransporteur zum vollautomatischen Auspacken und werden anschließend mittels Förderband in die Flaschenwaschmaschine transportiert. Nach entsprechender Waschung werden die Flaschen auf eine höhere Temperatur als die spätere Abfülltemperatur vorgewärmt, um keimarm arbeiten zu können. Einweg-Glasflaschen werden gespült. Nach der anschließenden Flaschenkontrolle werden die vorgewärmten Flaschen von einem Vakuumfüller mit Fruchtsaft heiß abgefüllt und dann direkt verschlossen. Die heiß abgefüllten und verschlossenen Flaschen gelangen dann in eine kontinuierliche Rückkühlanlage, die nach dem System des Tunnel-Pasteurs arbeitet. Dort werden sie auf etwa 35 °C abgekühlt. Eine Füllhöhenkontrolle nach der Rückkühlung stellt die Unversehrtheit der Flaschen fest und sortiert undichte Flaschen aus.

Nach der Flaschenkontrolle erfolgt die automatische Flaschenetikettierung. Zum Schluss werden die gefüllten und etikettierten Flaschen in Kartons oder Kunststoffkisten verpackt und in einem Lager unter kontrollierten Temperaturen bis zum Versand gelagert. Mit hochmodernen und vollautomatischen Abfüllanlagen können die Fruchtsafthersteller in Deutschland bis zu 50.000 Flaschen pro Stunde verbrauchsgerecht abfüllen.



### 3.1.6 HALTBARMACHUNG VON FRUCHTSÄFTEN UND FRUCHTNEKTAREN

Die Entwicklung der Pasteurisation durch Louis Pasteur in der Mitte des 19. Jahrhunderts war ein Meilenstein in der Lebensmittelherstellung. Der französische Wissenschaftler entdeckte, dass die für den Gärungsprozess in Speisen und Getränken verantwortlichen Mikroorganismen durch Erhitzen außer Gefecht gesetzt werden können.

Fruchtsäfte und Fruchtnektare werden heute ausschließlich auf physikalischem Weg ohne Zusatz von Konservierungsstoffen haltbar gemacht:

- **Halbfabrikate und Fruchtsaftkonzentrate** mittels Pasteurisation und Kälte
- **Fruchtsäfte und Fruchtnektare** durch Pasteurisation

Durch Absenken der Temperatur kann in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (Lagertemperatur, Keimgehalt, Enzym-Aktivität) eine temporäre Haltbarmachung erzielt werden.

**Kühlagerung:** Sehr keimarme Produkte, in erster Linie geklärte Säfte, können bei etwa 0 °C einige Wochen gelagert werden.

**Gefrierkonservierung:** In tiefgefrorenem Zustand sind Fruchtsäfte je nach Lagertemperatur (-18 bis -28 °C) fünf bis zwölf Monate haltbar.

Bei der **Pasteurisation** werden bei circa 80 °C alle für den Verderb verantwortlichen Mikroorganismen abgetötet und Enzyme inaktiviert.

Durch diese schonende Verarbeitung bleiben wertvolle Inhaltsstoffe, z. B. Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente, nahezu vollständig erhalten, unerwünschte Keime und Mikroorganismen dagegen werden erfolgreich abgetötet. Das bestätigen auch die regelmäßigen Qualitätskontrollen, die die Fruchtsafthersteller durchführen lassen.



### 3.1.7 DIE VERPACKUNG

Die Fruchtsaft-Industrie hat sich auf die vielschichtigen Bedürfnisse und Anforderungen der Verbraucher eingestellt und bietet Fruchtsaft & Co. heute in vielen verschiedenen Verpackungsformen und -größen an: Neben Mehrweg-Pfandflaschen gibt es Einweg-Kartonverpackungen, -Glas- und Plastikflaschen sowie Folien-Standbodenbeutel.

#### System mit Köpfchen

Bevor 1972 das verbandseigene Mehrweg-System eingeführt wurde, arbeitete jeder Fruchtsafthersteller mit eigenen Flaschen, die nicht austauschbar waren. Das Nebeneinander verschiedener Mehrweg-Systeme erschwerte die Leergutrückgabe für Handel und Verbraucher. Vor allem für die kleinen und mittelständischen Unternehmen der Fruchtsaft-Industrie hat das VdF-Mehrweg-System zu einer enormen Rationalisierung der Leergutrücknahme geführt.

Verbrauchern, Handel und Herstellern steht damit seit über 40 Jahren ein modulgerechtes System mit stapelbaren Kästen und praktischen Mehrweg-Glasflaschen in unterschiedlichen Größen zur Verfügung. Damit ist die Bereitschaft des Handels gestiegen, Fruchtsäfte und -nektare in Mehrweg-Flaschen zu führen, sie kastenweise anzubieten und auch wieder zurückzunehmen.

Heute wird das VdF-Mehrweg-System von rund 300 Unternehmen der Fruchtsaft-Industrie in Deutschland eingesetzt. Das Pfand pro Flasche liegt bei verbraucherfreundlichen 15 Cent. Das Flaggschiff der VdF-Mehrweg-Flaschen ist die 1,0-Liter-Flasche: Mit über 67 Prozent liegt sie gegenüber allen anderen Mehrweg-Flaschen der Fruchtsaftbranche unangefochten an der Spitze.

#### Das VdF-Mehrweg-System bietet fünf Flaschengrößen:

INHALT	VERSCHLUSS	FLASCHEN JE VDF-PFANDKASTEN
0,2 Liter	Kronkorkverschluss	12er
0,5 Liter	Schraubverschluss	10er
0,7 Liter	Schraubverschluss	6er
0,75 Liter	Metallnocken-Drehverschluss	6er
1,0 Liter	Schraubverschluss	6er





### 3.2.1 VOM APFEL IN DIE FLASCHE

#### LERNZIELE

Die Schüler/-innen

- machen sich Gedanken zur Herstellung von Apfelsaft und sammeln diese, um sie abschließend zu strukturieren: Brainstorming
- lernen den Weg des Fruchtsafts, von der Frucht bis in die Flasche, kennen

#### MATERIAL

- 1 Liter Apfelsaft (Flasche oder Kartonverpackung)
- 1,5 kg Äpfel
- Infoblatt Schüler „Die Herstellung von Apfelsaft“
- Folie blanko und Folienstift oder Tafel und Kreide
- Overheadprojektor oder Tafel

#### DURCHFÜHRUNG

Zunächst Diskussion/Brainstorming mit der Klasse/Gruppe:

- Zum Einstieg Präsentation von Äpfeln und Apfelsaft
- Woraus und wie wird dieses Produkt hergestellt?
- Wie wird aus diesem Apfel Apfelsaft?
- Ideensammlung, unsortiert und unkommentiert (Sammlung der Stichworte auf Tafel oder Folie)

#### Richtige Reihenfolge

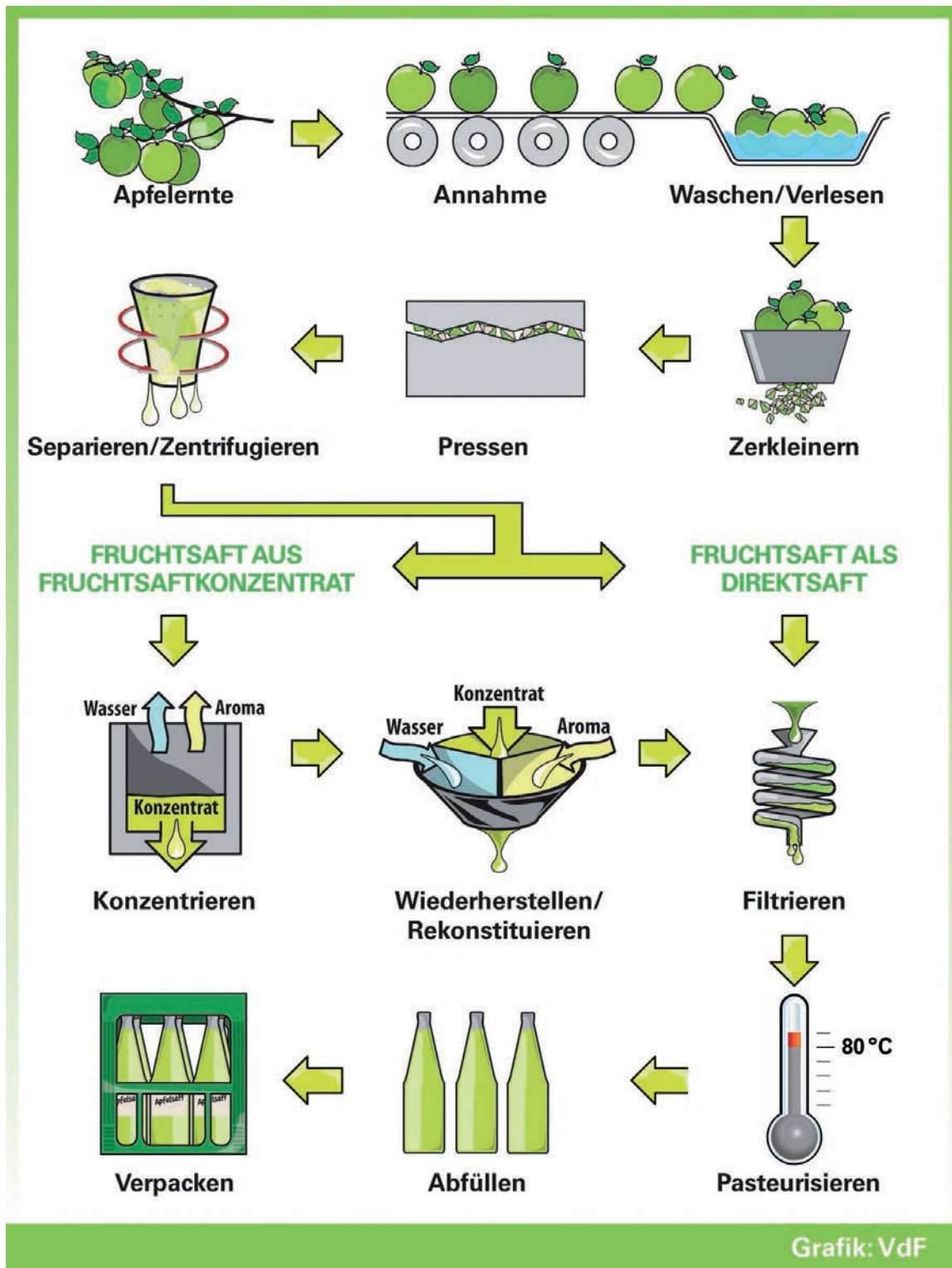


- Anhand des Infoblattes Schüler „Die Herstellung von Apfelsaft“ werden die zuvor von den Schülerinnen und Schülern genannten Begriffe in die richtige Reihenfolge gebracht und mit den Arbeitsschritten ergänzt, die noch fehlen
- Kommentare zu Herstellungsschritten sammeln, z. B. „Fruchtsaft enthält keinen zugesetzten Zucker und keine Aroma- und Konservierungsstoffe“

Der Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie e. V. (VdF) bietet zusätzlich eine CD-ROM an, auf der die Apfelsaftherstellung beschrieben wird. Bestellen Sie die CD-ROM über den Faxabruf in Kapitel 6.



## DIE HERSTELLUNG VON APFELSAFT





### 3.2.2 FRUCHTSAFT ALS DIREKTSAFT UND FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT

#### LERNZIELE

Die Schüler/-innen

- lernen unterschiedliche Produktionsverfahren für Fruchtsaft kennen
- lernen Vor- und Nachteile herauszufinden, die sich ergeben
- lernen, dass auch die Produktionsverfahren mit Umweltschutz zu tun haben

#### MATERIAL

- 1 Liter Apfelsaft als Direktsaft
- 1 Liter Apfelsaft aus Apfelsaftkonzentrat
- Arbeitsblatt Schüler: „Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat“
- Evtl. Verkostungsbecher, dann müsste mehr als je 1 Liter Fruchtsaft zur Verfügung stehen

#### DURCHFÜHRUNG

- Mit Hilfe der Flaschen und ihrer Etikettierung werden zunächst Unterschiede festgehalten
- Die Präsentation der Produkte kann als Einstieg in das Thema gewählt werden, evtl. mit Verkostung von Direktsaft und Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat
- Über die Diskussion in der Klasse werden die Vorzüge der einzelnen Produkte herausgefunden und aufgeschrieben



## FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT

### WAS IST EIN FRUCHTSAFT ALS DIREKTSAFT?

#### ■ Herstellung von Fruchtsaft als Direktsaft:

- Arbeitsschritte: ernten, waschen/verlesen, zerkleinern, pressen, separieren, evtl. filtrieren, abfüllen etc.
- 100 Prozent Fruchtsaft direkt aus der Frucht

#### ■ Probieren und bewerten

### WAS IST EIN FRUCHTSAFT AUS FRUCHTSAFTKONZENTRAT?

#### ■ Herstellung von Fruchtsaft aus Fruchtsaftkonzentrat:

- Zunächst Herstellung wie beim Direktsaft:  
Arbeitsschritte: ernten, waschen/verlesen, zerkleinern, pressen, separieren
- Nach dem Separieren:  
Dem Fruchtsaft wird Wasser und Aroma entzogen, übrig bleiben Konzentrat, Aroma, Fruchtfleisch  
Konzentrat, Aroma und ggf. Fruchtfleisch werden getrennt voneinander eingefroren
- Aus Fruchtsaftkonzentrat entsteht Fruchtsaft  
Rekonstituieren/anmischen von Konzentrat, Wasser und Aroma

#### ■ Probieren und bewerten

### VORTEILE VON FRUCHTSAFTKONZENTRAT

- Fruchttypische Aromen bleiben erhalten
- Bessere Lagerungs- und Transportfähigkeit (platz- und kostensparend)
- Kostengünstiger Transport
- Ernte- und jahreszeitenunabhängige Herstellung (Fruchtsaft zu jeder Zeit)

Die Lösungen werden nicht mitkopiert, wenn der Kopierer ein bis zwei Stufen heller eingestellt wird.

