

## Kompetenzcheck-Lösungen Biotechnologie (S. 78)

### Du kannst die Bedeutung von Mikroorganismen für die Herstellung von Nahrungsmitteln erläutern.

**1. Roggen enthält kaum Gluten (Klebereiweiß)**, welches die bei der Gärung entstehenden Kohlenstoffdioxidbläschen binden kann. Diese Bläschen bewirken die gewünschte, lockere Beschaffenheit des Teiges. Daher wird bei der Herstellung von Roggenmehlprodukten Sauerteig verwendet (siehe nächste Frage).

**Weizen- und Dinkelmehl hingegen enthalten Gluten**, welches das Kohlenstoffdioxid bindet, wodurch Blasen im Teig entstehen.

**2.** Sauerteig wird bei der Herstellung von Roggenmehlprodukten verwendet. Er ist ein **Gemisch aus Roggenmehl und Wasser, das mit Hefe und Milchsäurebakterien versetzt wird**. Während der Sauerteigherstellung (Säuerungsphase) bauen Milchsäurebakterien Zucker zu Milchsäure ab. Roggenmehl enthält kein Gluten, dafür Schleimstoffe, die Kohlenstoffdioxidbläschen binden können. Diese Schleimstoffe müssen aber erst durch die Einwirkung von Säure (zB Milchsäure) aktiviert werden. Daher wird bei Roggenmehlprodukten Sauerteig als Treibmittel benutzt.

**3.** Bei der Käseerzeugung werden **Milchsäurebakterien** eingesetzt, die das Milcheiweiß zum Gerinnen bringen (Säuregerinnung). Alternativ wird dazu auch das Enzymgemisch Lab genutzt, das in Mägen von Säugetieren vorkommt. Auch bei der Reifung spielen je nach Käsesorte bestimmte Bakterien, neben Hefe und Schimmelpilzen, eine Rolle

**4. Käseerzeugung:** Siehe Schulbuch S. 72.

**5. Arbeitsschritte der Bierherstellung:** Siehe Schulbuch S. 75; Die Bitterstoffe des Hopfens verleihen dem Bier seinen typischen Geschmack und seine Haltbarkeit, indem sie das Wachstum von unerwünschten Bakterien hemmen.

**6. Arbeitsschritte der Weinherstellung:** Siehe Schulbuch S. 76; Bei der Rotweinherstellung wird erst die Maische (Gemisch aus gequetschten Beeren mit Fruchtfleisch, Schalen, Kernen und dem Saft) vergoren und danach gepresst. Weißwein wird erst in der Weinpresse oder Kelter der Traubensaft von den festen Bestandteilen der Maische getrennt (gekeltert), danach der Traubensaft in Fässern unter Luftabschluss vergoren.

### Du hast Methoden entwickelt, wie sich Lebensmittel konservieren lassen.

**1.** Mikroorganismen bauen organische Verbindungen mithilfe von Enzymen ab. Als Destruenten spielen sie in der Natur eine wichtige Rolle, bei Lebensmittel ist dieser Abbau unerwünscht.

**2.** Die Enzyme von Bakterien können durch **hohe Temperaturen** oder **Säureeinwirkung** zerstört werden. Durch Erhitzen kann zB die Haltbarkeit von Milch erhöht werden (Pasteurisierung), Milchsäurebakterien können (durch Säureproduktion) zB pflanzliche Lebensmittel, oder Rohwürste wie Salami, konservieren.

### Du kannst die biotechnische Herstellung von Säuren erklären.

**1.** Melasse ist ein Abfallprodukt aus der Zuckergewinnung. Diese **Melasse ist die Grundlage für die Kultivierung des Schimmelpilzes *Aspergillus niger***. Ist ausreichend Sauerstoff vorhanden, wird der in der Melasse enthaltene Zucker abgebaut, dabei entsteht im Zitronensäurezyklus Zitronensäure (vgl. Schulbuch S. 46, 47). (Ein niedriger pH-Wert ist notwendig, damit die Zitronensäure nicht in der Folge im Stoffwechsel weiterverarbeitet wird.)

**2.** Früher war das Ausgangsprodukt bei der Essigherstellung **Wein**, heute werden auch andere Stoffe, wie zB vergorenes Obst (Äpfel, Birnen, Himbeeren) verwendet. Sauer wird der Essig durch **Essigsäurebakterien**.

**Dir ist es möglich, Argumente, die für und gegen den Einsatz von Gentechnik bei der Nahrungsmittelproduktion sprechen, zu finden.**

**1.** Chymosin ist der Hauptwirkstoff des Labenzym, das früher ausschließlich aus Kälbermägen gewonnen wurde. Heute wird es zum Teil auch mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen hergestellt. Gentechnik ermöglicht also die Herstellung Käse, ohne dass Lab aus Kälbermägen verwendet werden muss – ein Kriterium für Menschen, die sich vegetarisch ernähren möchten.

**2. a)** „Golden Rice“ kann Leben retten!

- „Goldener Reis“ enthält Provitamin-A und könnte Vitamin-A-Mangel in vielen Ländern mit Mangelernährung vermindern. Befürworter und Befürworterinnen sehen dadurch eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, um Vitamin-A-Mangel zu verhindern und in weiterer Folge Leben zu retten. Kritiker und Kritikerinnen führen an, dass eine Mangelernährung sich nicht nur auf Vitamin A beschränkt und daher besser durch eine allgemeine Förderung von abwechslungsreicher Ernährung bekämpft werden könnte.

**b)** „Golden Rice“, ein profitables Geschäft!

- Im Gegensatz zu vielen anderen gentechnisch veränderten Pflanzen haben die Forschungsgruppe und die Firmen, die den „Golden Rice“ entwickelt haben, auf finanzielle Einnahmen verzichtet. Goldener Reis darf selbst vermehrt und lizenzfrei angebaut werden.

**c)** „Golden Rice“, eine Gefahr für die Gesundheit!

- Bisher sind keine gesundheitlichen Risiken bekannt.