

# WAAROM MEET MEN OPGELOST ZUURSTOF IN DE BROUWERIJ?

Bier bevat veel stoffen die reageren op blootstelling aan zuurstof. Deze oxidatiereacties worden versneld door warme opslag en pasteurisatie, aangezien oxidatie veel sneller plaatsvindt bij hogere temperaturen. Verwaarlozing van het juiste zuurstofgehalte kan leiden tot merkbare veranderingen in smaak en helderheid van het uiteindelijke bier.

Er moet voorzichtig te werk worden gegaan tijdens het brouwproces om de zuurstofopname uit de lucht tot een minimum te beperken. De laatste, en wellicht belangrijkste stap, is de eliminatie van de toevoeging van zuurstof tijdens het verpakkingsproces. Alle stappen, van het vergistingsvat tot de verpakking, moeten in aanmerking worden genomen, aangezien de oxidatie een additief proces is, wat resulteert in een vermindering van de houdbaarheid en smaak van het product.

## In wort

Bij vergisting is zuurstof essentieel voor de juiste voortplanting van gistcellen. Tijdens het koken wordt vrijwel alle zuurstof uit het wort verdreven, waardoor er, nadat het is afgekoeld tot de juiste temperatuur, zuurstof moet worden toegevoegd door injectie of beluchting. Bij traditionele brouwprocessen wordt het wort verzadigd tot een gewenst niveau van opgeloste zuurstof van ongeveer 8-12 ppm – hoewel sommige moderne giststammen tot wel 20 ppm nodig kunnen hebben.

Een nauwkeurige regeling is vereist bij het toevoegen van zuurstof of lucht aan het wort. Te veel zuurstof kan leiden tot een ongewenste, snelle en te krachtige vergisting. Dit beïnvloedt de smaak en leidt tot een buitensporige groei van gist. Zuurstofniveaus in wort moeten worden geoptimaliseerd aan de hand van de aanbevelingen van gistfabrikanten en de oorspronkelijke dichtheid van het wort.

Omgekeerd kan een tekort aan zuurstof in de beginfasen resulteren in slechte vergisting en kan het leiden tot een verhoogd niveau van acetyl CoA in de gistcellen. Dit kan leiden tot hogere niveaus van esters in bier en andere ongewenste smaken.

## In bier

Na een dag van vergisting, dalen de niveaus van opgeloste zuurstof naar minder dan 30 ppb. Hierdoor zal het gist de vergistbare suikers die alcohol produceren en andere sensorische bijproducten afbreken. Sommige van deze bijproducten zijn uiterst gevoelig voor oxidatie, samen met polyfenolische hop en moutsmakverbindingen. De doelstelling voor de brouwerij is het minimaliseren van het contact van zuurstof met het bier tijdens de reis van de vergister naar de verpakking. Als bier dat is blootgesteld aan hoge zuurstofniveaus wordt verpakt, wordt er onherstelbare schade toegebracht aan het smaakprofiel.



Britse ale van het vat heeft deze bescherming over het algemeen niet nodig omdat het nog steeds gist bevat, en het bier werd traditioneel geschonken door lucht in het vat te laten terwijl het bier werd getapt. In de praktijk vindt er aanzienlijke oxidatie plaats, en dit leidt, samen met de effecten van door de lucht verspreide bacteriële besmetting, tot een zeer korte houdbaarheid.

Als er in de brouwerij zorgvuldig met bier wordt omgegaan, kan het niveau van opgeloste zuurstof in verpakkingen lager blijven dan 100 ppb. Op dit niveau wordt de houdbaarheid aanzienlijk verlengd.

## Bij het brouwen van speciaalbier

Bij het produceren van gemengde bieren met een lagere dichtheid is het belangrijke koolzuurhoudend water te gebruiken dat op de juiste manier ontlucht is. Bij zwaar brouwen vermindert dit de algehele waarde opgeloste zuurstof die na het mengen in het bier te vinden zal zijn aanzienlijk.



DOC040.56.10045.Jul14