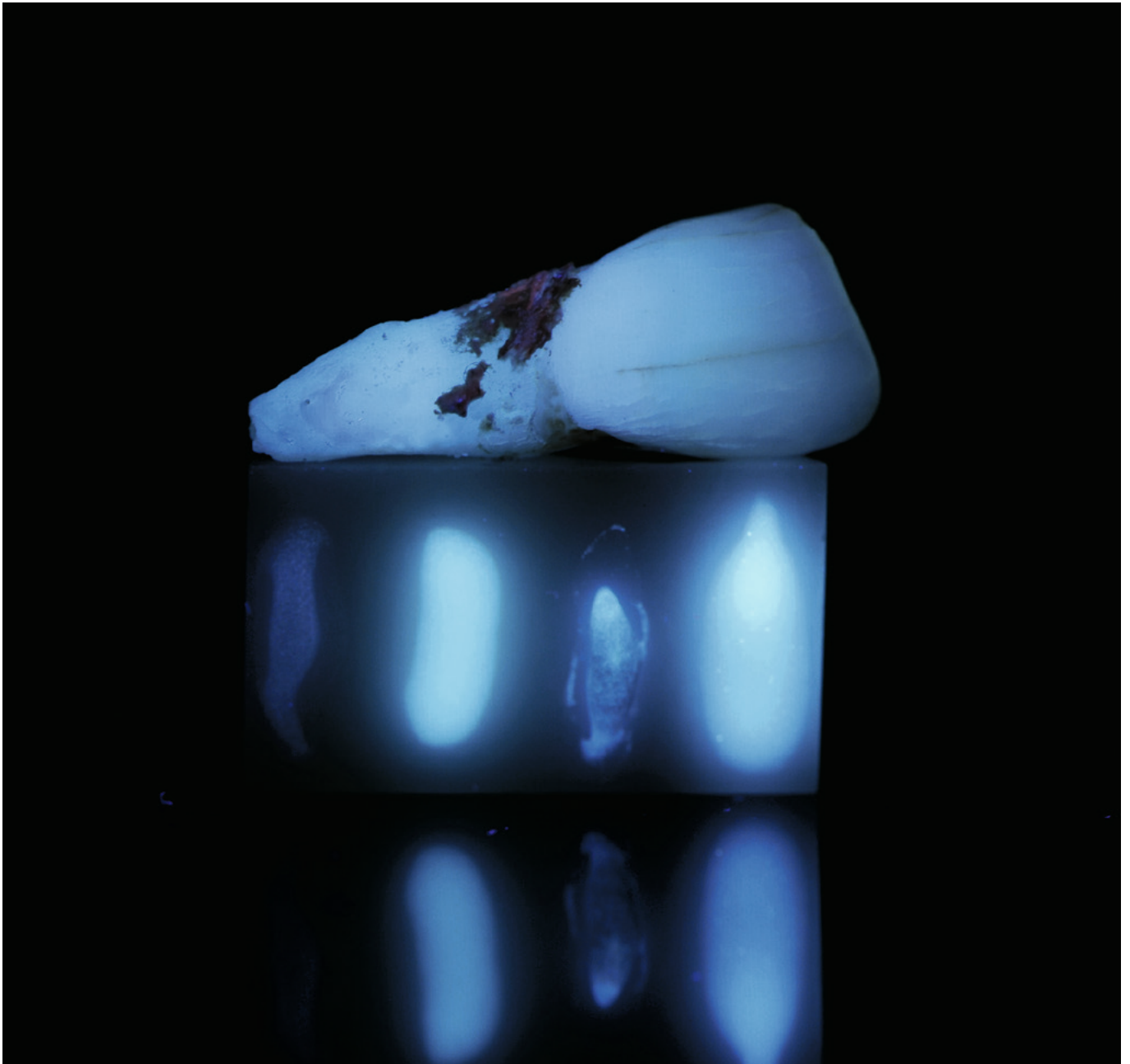


Op een slimme manier rekening houden met de natuur

Volledig keramische restauraties met producten van Shofu

Nikolas Bär



Samenvatting

De ontwikkelingen op het gebied van restauratiematerialen staan de laatste jaren niet stil. Zo kunnen we volledig keramische restauraties nu anders vervaardigen dan nog niet zo lang geleden. Moderne zirkoniumdioxides hoeven we tegenwoordig niet meer te maskeren, maar kunnen we dankzij hun optische eigenschappen monolithisch gebruiken in de zijdelingse delen en in het front als kleurondersteunende dentinekern. Hierdoor hoeven we bij het opbakken bijna alleen nog maar optische eigenschappen zoals opalescentie te creëren. Dit artikel beschrijft waarom we anders kunnen gaan nadenken over opbakken met keramiek.

Trefwoorden

Zirkoniumdioxide, microlayering, opbakken, rendabiliteit, voorspelbare kleuren

Inleiding

Bij het vervaardigen van restauraties moeten tandarts en tandtechnicus het natuurlijke gebitselement voor ogen houden. Dat is het voorbeeld dat ze moeten reproduceren. Vroeger moest de onderstructuur goed gemaskeerd worden. Tegenwoordig zijn er materialen beschikbaar waardoor een biomimetische benadering mogelijk is. Moderne materialen voor onderstructuren zorgen niet alleen voor stabiliteit van de restauratie, maar hebben ook veel invloed op het kleureffect. We kunnen dus helemaal opnieuw gaan nadenken over restauraties en de vervaardiging daarvan. Er zijn nu nieuwe concepten waarmee we veel gemakkelijker en vooral ook goedkoper hoogesthetische restauraties kunnen maken dan met de traditionele methoden. Een belangrijke rol is weggelegd voor zeer sterke, meerlaagse zirkoniumdioxides met verschillende translucenties en een intern kleurverloop (bijv. Shofu Disk ZR Lucent Supra, Shofu) in combinatie met moderne systemen voor opbakporselein of 3D-porseleinkleuren en glazuurpoeders (bijv. Vintage Art Universal,

Shofu). Deze concepten zorgen ervoor dat we steeds dunnere opbaklagen kunnen maken, in de zijdelingse delen zelfs in de richting van 0,1 tot 0,2 mm, zonder dat we echt grote esthetische compromissen of zelfs beperkingen moeten accepteren.

De natuur is het voorbeeld in de tandtechniek. Om het nieuwe opbakconcept uit dit artikel beter te kunnen begrijpen, gaan we daarom eerst dieper in op de optische eigenschappen van natuurlijke gebitselementen.

Optische eigenschappen

De optische eigenschappen van een natuurlijk gebitselement zijn belangrijk om te bepalen met welke materialen en methoden we een gebitselement het beste kunnen imiteren. Deze optische eigenschappen zijn:

- Opalescentie
- Absorptie
- Reflectie
- Transmissie
- Fluorescentie

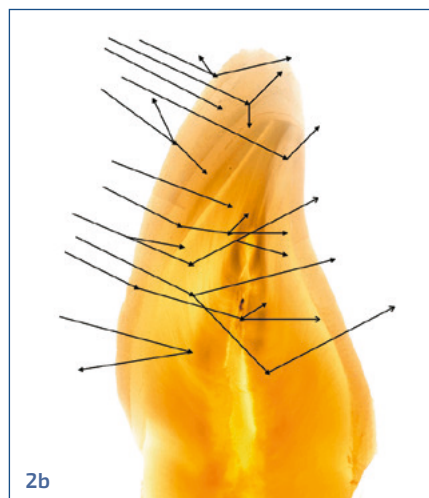
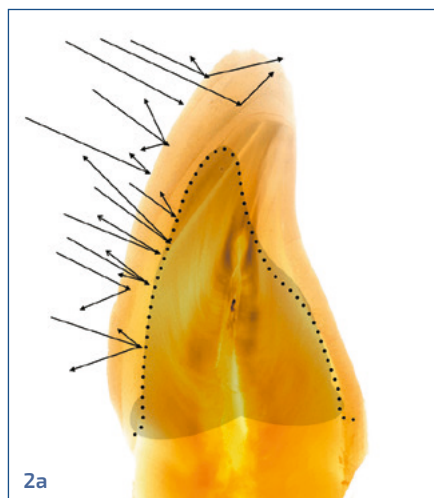
Opalescentie

Opalescentie is een verschijnsel dat ervoor zorgt dat materiaal zich heel anders gedraagt als er licht op of doorheen schijnt. Afhankelijk van de lichtinval verandert de kleur in het element en ontstaat er dynamiek bij opvallend en doorschijnend licht. Deze lichtdynamiek kan niet worden gerealiseerd met uitsluitend monolithische materialen.

Bij opvallend licht lijkt opalescent materiaal wit-blauwachtig en eerder melkachtig, bij doorschijnend licht is er een transparanter en rood-/oranjekleurig effect (afb. 1). Het materiaal vertoont bij doorschijnend licht dus heel ander gedrag. Dit effect is het gevolg van de zogenaamde Rayleigh-verstrooiing. Het wordt veroorzaakt doordat het kortgolfige, blauwe licht sterk wordt verstrooid



Afb. 1 Opalescentie is een verschijnsel dat ervoor zorgt dat materiaal zich heel anders gedraagt als er licht op of doorheen schijnt. Bij opvallend licht lijkt het wit-blauwachtig en eerder melkachtig, bij doorschijnend licht is er een transparanter en rood-/oranjekleurig effect.



Afb. 2a en b Metaal-keramische restauraties (VMK-kronen) kunnen licht alleen doorlaten in het gebied van de incisale rand. Bij natuurlijke gebitselementen (of volledig keramische restauraties) wordt licht in verschillende mate doorgelaten.

en gereflecteerd en het langgolvlige, rode licht wordt doorgelaten. Dat effect zien we ook terug op andere gebieden: de lucht bijvoorbeeld is blauw, maar 's avonds, als de zon vlak bij de horizon staat, lijkt hij roodachtig.

Absorptie, reflectie, transmissie

Absorptie, reflectie en transmissie zijn lichtoptische verschijnselen waarbij het licht dat op een voorwerp valt, (door het materiaal) wordt geabsorbeerd, gereflecteerd of er vrijwel ongehinderd doorheen gaat. De term absorptie verwijst heel algemeen naar de opname van licht. Wanneer licht een oppervlak raakt, wordt het in verschillende mate geabsorbeerd of "opgezogen", afhankelijk van het materiaal, de kleur en de frequentie.

Reflectie betekent de terugkaatsing van lichtstraling. Ondoorzichtige materialen, waarvan opaker hier het beste voorbeeld is, hebben een hoge reflectie; daarom zien we dit onnatuurlijke uiterlijk vaak bij metaal-keramische kronen met een te dunne laag opbakporselein.

In de natuurkunde is transmissie de eigenschap van een stof of voorwerp om geluidsgolven of elektromagnetische golven in de vorm van licht door te laten. Hoe transparanter een gebitselement, hoe meer licht er door het element wordt doorgelaten. In de tandtechniek wordt translucentie vaak ten onrechte gezien als een maat voor de esthetiek van een materiaal. Bij metaalkeramiek zou dat betekenen dat we er geen esthetische restauraties mee kunnen maken, omdat er door een ondoorzichtige metalen onderstructuur geen licht kan schijnen. Dat is natuurlijk niet waar, want hoe dikker de laag opbakporselein van een VMK-kroon, hoe beter we het effect van translucentie kunnen nabootsen en het licht dieper in het gebitselement kan doordringen. En toch: de translucentie van een materiaal vergemakkelijkt de reproductie van natuurlijke elementen, omdat met volledig keramische kronen een veel hogere lichtdynamiek kan worden bereikt.

Het is wel zo dat alleen het gebied van de incisale rand van een VMK-kroon het licht volledig kan doorlaten. Bij de onderstructuur, in het gebied van het dentine, wordt het licht door het ondoorzichtige materiaal gereflecteerd naar de keramische laag erboven (afb. 2a). En als deze laag niet dik genoeg is, ontstaat bij VMK-kronen het gevreesde avitale, opake effect in het midden van de kroon.

Bij natuurlijke elementen (en ook bij volledig keramische restauraties) kan het licht er gewoon doorheen stromen. Hoewel er delen zijn waar het licht beter doorheen stroomt dan door andere, wordt het licht in principe alleen anders afgebogen (afb. 2b) en niet volledig teruggekaatst zoals bij een metalen onderstructuur. Op plekken waar het glazuur heel dun is, vindt dus een hogere reflectie plaats, bijvoorbeeld in het cervicale gebied.

Afbeelding 3 laat heel goed zien hoe absorptie en reflectie werken. Zo heeft element 21 fluorose bij de incisale rand, wat duidelijk is te zien aan de verhoogde reflectie, terwijl element 22 incisaal sterk doorschijnende randlijsten heeft. Ook zien we transmissie van de gingiva in het cervicale gebied. Bij het vervaardigen van kunstkronen is het belangrijk om met deze aspecten rekening te houden. De overgang van de gingiva naar de kroon is immers essentieel voor een natuurlijk aanzien (afb. 4a en b). We kunnen hiervoor cervicale of zelfs gingivakleuren gebruiken om dit effect van de natuurlijke transmissie van de tandvleeskleur bij kunstkronen na te bootsen.

Deze lichttransmissie in het cervicale gebied is overigens geen eenrichtingsverkeer: de kleur van de gingiva heeft inderdaad effect op de kleur van het gebitselement, maar andersom heeft de kleur van het element ook

invloed op de gingiva. Dat effect is soms sterker en soms zwakker, afhankelijk van het fenotype (dunne of dikke gingiva). Het belang van de rode en witte esthetiek is vaak zichtbaar bij VMK-kronen als deze een fijne metalen rand hebben. Deze rand schijnt namelijk donker in de gingiva en kan daar dan een paarse indruk geven. Het is heel belangrijk om hier rekening mee te houden bij het vervaardigen van natuurlijk ogende restauraties. Die zijn namelijk alleen mogelijk als de witte én rode esthetiek kloppen.

Fluorescentie

Fluorescentie is een optisch effect waarbij een materiaal gaat „oplichten“. Dat is het gevolg van de spontane uitstraling van licht als reactie op de belichting door uv-licht.

Fluorescentie krijgt in de tandtechniek veel aandacht, maar misschien is die aandacht wel een beetje overdreven. Ook bij fluorescentie gaat het immers om het juiste golflengtespectrum en niet om de vraag of een materiaal fluoresceert of niet. Het is natuurlijk wel

zo dat natuurlijke gebitselementen fluoresceren en daarom zou ook de kunstkroon op dezelfde manier moeten fluoresceren.

Het fluorescentie-effect begint vanaf de grens van zichtbaar licht onder 400 nm in het uv A- en uv B-golflengtegebied. De mate waarin fluorescerende voorwerpen licht uitstralen is echter verschillend en hangt af van de golflengte. De meest gangbare blacklights werken in het uv A-gebied met een golflengte tussen 395 en 365 nm. Een 395 nm-led straalt violet licht uit,

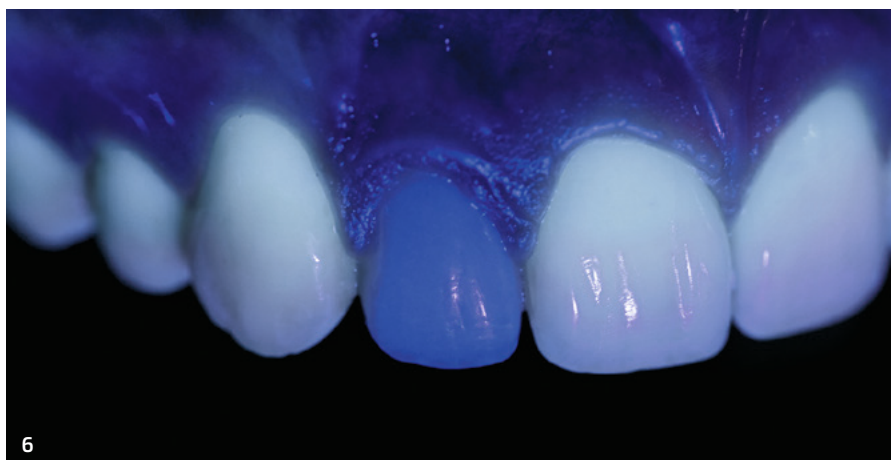
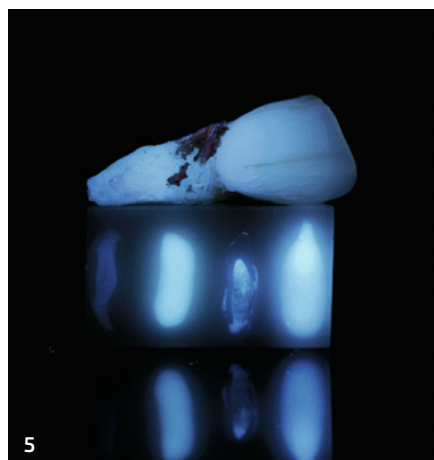
terwijl een 365 nm-led een meer blauwachtig-wit licht uitstraalt. Omdat 395 nm op de rand van het zichtbare spectrum ligt, wordt hier nog veel zichtbaar licht uitgestraald en is het effect minder uitgesproken dan bij een 365 nm-led.

Veel bekende dentale glazuurpasta's zijn afgestemd op het golflengtespectrum van ca. 395 nm (afb. 5). Maar in discotheken bijvoorbeeld worden tegenwoordig meestal blacklight-leds gebruikt met een golflengte van 365 nm in het niet-zichtbare spectrum.



Afb. 3 Deze afbeelding laat heel goed zien hoe absorptie en reflectie werken. Element 21 heeft fluorose bij de incisale rand, wat goed te zien is aan de verhoogde reflectie. Element 22 daarentegen heeft incisaal sterk doorschijnende randlijsten.

Afb. 4a en b Een belangrijk aspect bij het vervaardigen van kunstkronen is de transmissie van de gingiva naar het cervicale gebied. De overgang van tandvles naar kroon is immers essentieel voor een natuurlijk aanzien.



Afb. 5 Veel dentale glazuurpasta's zijn afgestemd op een golflengtespectrum van ongeveer 395 nm. **Afb. 6** In discotheken worden meestal blacklight-leds gebruikt met een golflengte van 365 nm in het niet-zichtbare spectrum. Omdat dit de fluorescentie van de restauraties onvoldoende prikkelt, lijken deze "pikzwart".

Deze produceren een veel hogere lichtsterkte op bijvoorbeeld een wit T-shirt en ook op het gebit. Dat zorgt er bij restauraties dan weer voor dat de fluorescentie in het materiaal onvoldoende wordt geprikkeld en de kunstkroon "pikzwart" lijkt (afb. 6). Tandtechnici moeten zich van dit feit bewust zijn en het aan hun klanten kunnen uitleggen. Want deze kennis en het vermogen om bepaalde zaken en de haalbaarheid ervan uit te leggen, zijn bepalend voor de kwaliteit van het werk van de tandtechnicus.

Kwaliteit is dus: voldoen aan de verwachtingen van de klant. Als tandtechnici weten wat het resultaat van hun inspanningen zal zijn, kunnen zij dat ook communiceren.

Wat is kwaliteit? Is monolithisch voldoende?

De ontwikkelingen op het gebied van zirkoniumdioxides hebben niet stilgestaan. Er zijn inmiddels een paar zirkoniumdioxides op de markt die de kleur en translucentie van natuurlijke gebitselementen zeer dicht benade-

ren. In de zijdelingse delen kunnen we nu monolithische restauratieservaardigen die gelijkwaardig zijn aan een opgebakken kroon en die zelfs een betere stabiliteit kunnen hebben.

Omdat zirkoniumdioxide niet opalescent is, maar dit optische effect essentieel is in het front, moet het worden aangebracht in heel dunne laagjes (microlayering).

De invalshoek van licht is bij de zijdelingse delen heel anders. Daarom hoeven we daar niet op dezelfde aspecten en lichteffecten te letten als in het zichtbare front en kunnen we daar heel goed monolithisch werken.

Maar als tandtechnicus moeten we wel weten welke materialen hiervoor geschikt zijn en op welke manier we welke techniek toepassen.

Geen stress meer bij de keuze van materiaal

Shofu heeft bijvoorbeeld twee zirkoniumdioxides waarmee we bijna het hele spectrum van moderne, volledig

keramische restauraties kunnen bestrijken. Shofu Disc ZR Lucent was het eerste en tevens hoogtranslucente zirkoniumdioxide van het bedrijf (afb. 7). Met een breukrek van meer dan 1000 MPa is het sterk genoeg voor zesdelige bruggen in het front en voor driedelige bruggen in de zijdelingse delen. Het materiaal in kwestie is een zogenaamd 5Y PSZ zirkoniumdioxide. Dat betekent dat het gedeeltelijk gestabiliseerd is met 5 mol% yttriumoxide, een stof die ongeveer dezelfde transparantie heeft als een hoogtranslucent lithiumpdisilicaat. Dit type zirkoniumdioxide wordt daarom aanbevolen voor hoogesthetische restauraties waarbij een zeer hoge translucentie vereist is. Zo is dit zirkoniumdioxide perfect voor zeer transparante elementen waarbij we het effect van een afnemende helderheid willen creëren (hoge lichttransmissie en -absorptie). Dat komt vaak voor bij oudere patiënten die meestal transparantere gebitselementen hebben. Bij jongere patiënten is juist vaak meer ondersteuning vanuit de diepte nodig.

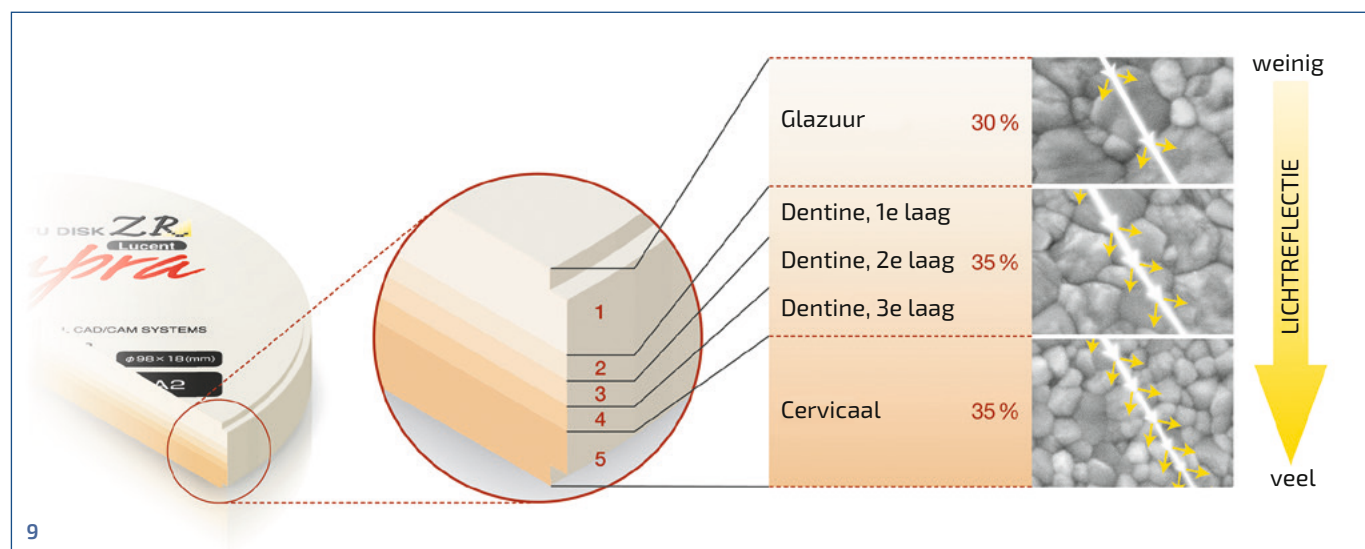
Shofu Disk ZR Lucent Supra (afb. 8) is hiervoor de perfecte oplossing. Dit zirkoniumdioxide is geschikt voor veel indicaties en volgens de auteur het "schaap met de vijf poten" onder de zirkoniumdioxides. In het tandtechnisch laboratorium "Dental-Studio Sankt Augustin" wordt het inmiddels gebruikt voor bijna alle typen volledig keramische restauraties. Monolithisch in de zijdelingse delen, volledig opgebakken in het front of, wat steeds vaker bij ons voorkomt, alleen vestibulair opgebakken. Hierdoor blijft in het hoog mechanisch belaste gedeelte, occlusie en articulatie in het sterke (onderstructuur) materiaal uitgevoerd. De reden hiervoor?

Dankzij de hoge breukrek van dit zirkoniumdioxide kunnen we bruggen tot maar liefst veertien delen maken (met elk maximaal twee pontics). Bovendien heeft dit materiaal een mooi intern kleurverloop dat gebaseerd is op dat van natuurlijke gebitsele-

menten (vijf kleurlagen), maar ook verschillende translucenties (het yttriumoxidegehalte varieert per zone), zodat van cervicaal naar incisaal de breukrek minimaal afneemt en de transparantie in drie lagen toeneemt (afb. 9). Belangrijk hierbij is het cervicale gebied waar het zirkoniumdioxide een opmerkelijk hoge breukrek heeft van 1454 MPa (driepuntsbuigproef volgens DIN-ISO 6872). In het incisale gebied is de breukrek met 1034 MPa

lager, maar de translucentie maar liefst 44% (translucentie volgens JIS R3106:1998, kleur A2) (afb. 10).

Kortom, uit en met dit zirkoniumdioxide kunnen zeer natuurlijk ogende restauraties worden gemaakt die alles bieden wat we van een universeel materiaal mogen verwachten: wat betreft sterkte en dus zekerheid, maar ook esthetisch. Het materiaal is dus heel geschikt om tot de dentine-



Afb. 7 Shofu Disc ZR Lucent was het eerste hoogtransluente zirkoniumdioxide van Shofu met ongeveer dezelfde transparantie als een hoogtransluent lithiumdisilicaat. **Afb. 8** Voor meer kleurondersteuning vanuit de diepte is Shofu Disk ZR Lucent Supra een goede keuze. Dit zirkoniumdioxide is geschikt voor veel verschillende indicaties. **Afb. 9** Shofu Disk ZR Lucent Supra heeft verschillende translucenties en een intern kleurverloop dat gebaseerd is op dat van natuurlijke gebitselementen (vijf kleurlagen). Van cervicaal naar incisaal neemt de breukrek minimaal af, de transparantie neemt in drie lagen toe.

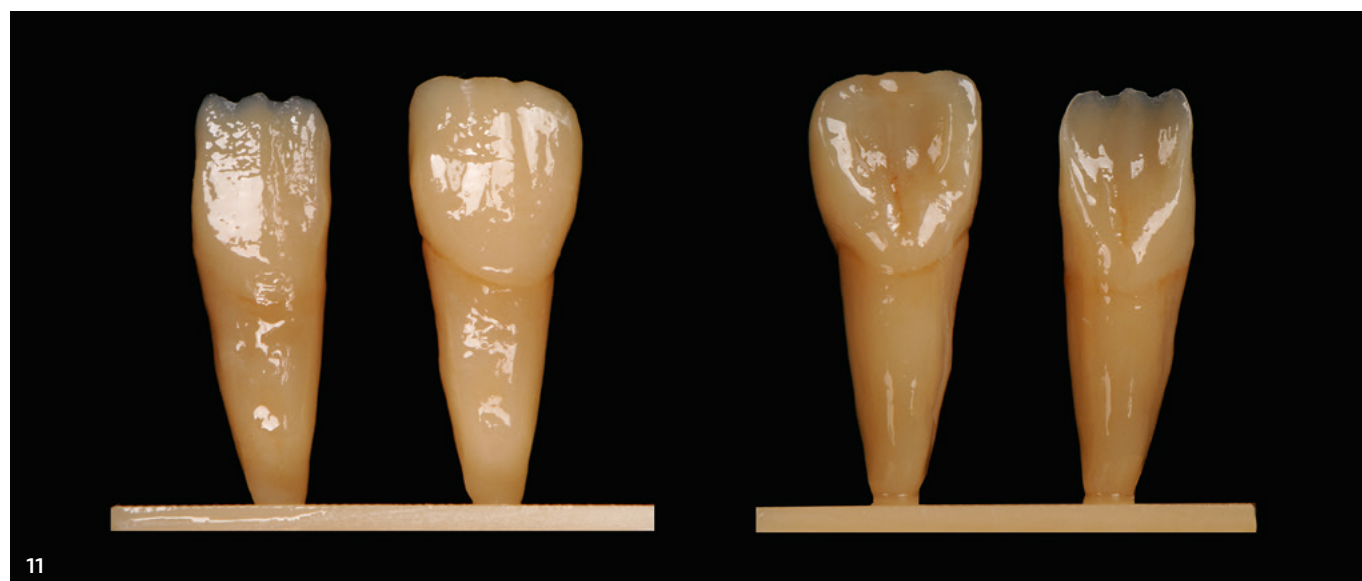
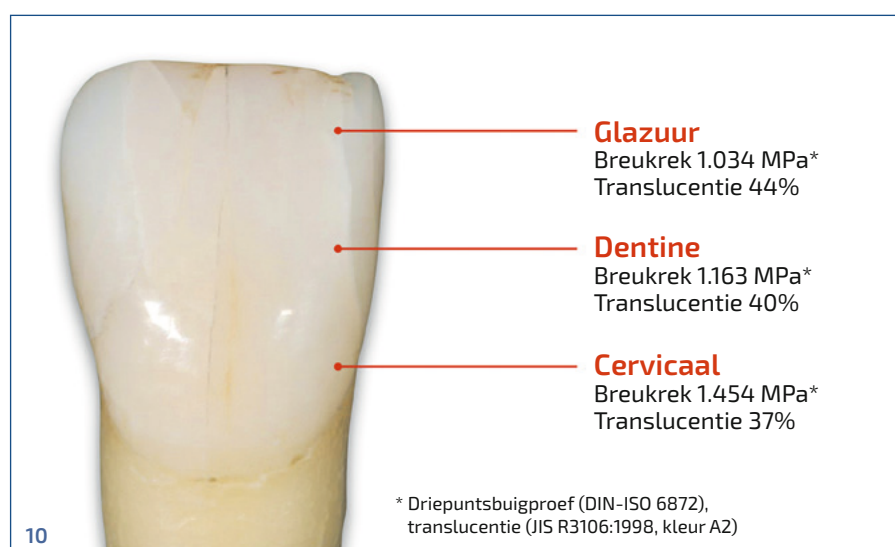
kern te beslijpen en daar vervolgens alleen een opalescente laag op aan te brengen (dat wil zeggen alles wat er nog ontbreekt aan optische effecten).

In principe is het voor de dagelijkse gang van zaken in het tandtechnisch laboratorium belangrijk te weten wanneer welk zirkoniumdioxide moet worden gebruikt. Het is handig om hier richtlijnen voor op te stellen, zodat de CAD/CAM-afdeling altijd meteen weet welk zirkoniumdioxide wanneer het beste geïndiceerd is. Uit de richtlijnen van de auteur blijkt dat Shofu Disk ZR Lucent Supra voor bijna alle toepassingen geschikt is. Het kan zelfs worden gebruikt om licht verkleurde stompen te maskeren.

Afwerking van constructies van Shofu Disk ZR Lucent Supra

Bij de vervaardiging van volledig keramische solitaire kronen in "Dental-Studio Sankt Augustin" worden de onderstructuren nu gemodelleerd naar de natuur. Als de glazuurmantel van een natuurlijk gebitselement door etsen wordt verwijderd of met een

micro-CT in beeld wordt gebracht, wordt de dentinekern zichtbaar (afb. 11). Dit voorbeeld gebruiken we bij het ontwerpen van de onderstructuur: met het passende materiaal (Shofu Disk ZR Lucent Supra) wordt een dentinekern met een paar specifieke eigenschappen gemaakt.



Afb. 10 In het cervicale gebied heeft Shofu Disk ZR Lucent Supra een breukrek van 1454 MPa. In het incisale gebied is de breukrek met 1034 MPa lager, maar de translucentie maar liefst 44%. **Afb. 11** Deze 3D-geprinte modellen zijn afkomstig van tandtechnicus Josef Schweiger en laten de dentinekern van een natuurlijk gebitselement zien in relatie tot het volledige element. Een dergelijke digitale constructie van de dentinekern kan worden gerealiseerd door gebruik te maken van de gepatenteerde technologie en gegevens uit de databank met tandstructuren van Schweiger².

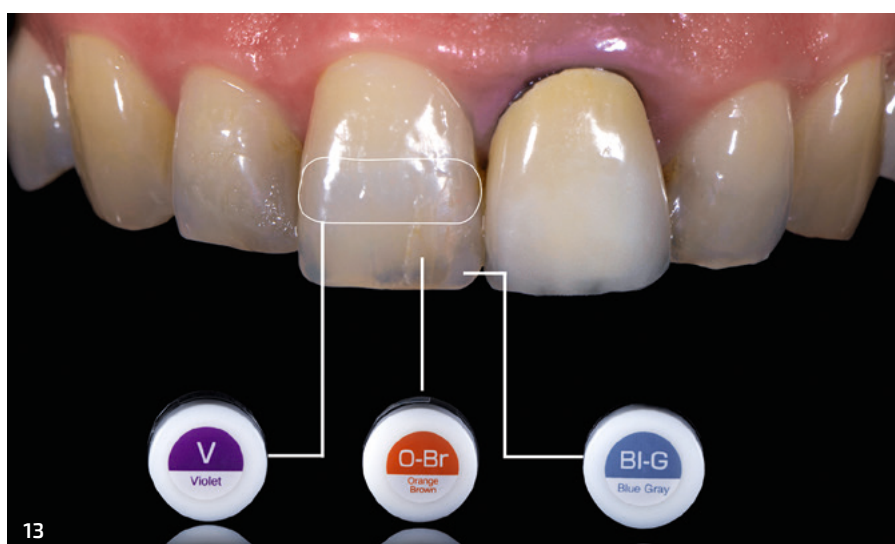
De techniek waarmee een dentine-kern wordt vervaardigd, is gebaseerd op het Picasso-principe van tandtechnicus Jan-Holger Bellmann. De voor dit doel gemaakte dentine-kern moet enkele anatomische bijzonderheden hebben, zoals opvallende, lichtvangende randlijsten.

Als alternatief voor een dentine-kern van keramische lagen is het mogelijk deze kern digitaal te ontwerpen en uit ZR Lucent Supra te frezen (afb. 12). Deze kern wordt daarna aangevuld met enkele massa's (meestal zelfs maar drie): een sterk opalescente effectcomposiet, een opaalmassa en een melonmassa. Daarna worden alle lagen in één keer gebakken. Tot slot volgt er een glansbrand.

Uiteraard kan de onderstructuur van zirkoniumdioxide vóór het opbakken nog worden geïndividualiseerd met porseleinkleuren (in dit geval Vintage Art Universal), zie afbeelding 13 voor een voorbeeld aan de hand van een natuurlijk gebitselement. Op die manier kunnen bepaalde kenmerken van het natuurlijke gebitselement worden geaccentueerd en benadrukt of juist verminderd.

Bij de eerder genoemde onderstructuur van dentine (zie afb. 12) werd in het cervicale gebied een beetje roze aangebracht. De hele onderstructuur werd bevochtigd met Shofu Vintage Art Universal Yamamoto Liquid (afb. 14), vervolgens werd dentinepoeder aangebracht en de onderstructuur gebakken.

In de volgende stap wordt de vorm van het gebitselement opgebouwd met opaalmassa (afb. 15). Wanneer bijvoorbeeld in de body een grotere absorptie nodig is, kan hiermee al rekening worden gehouden in het ontwerp van de onderstructuur door daar de benodigde ruimte te creëren



Afb. 12 In plaats van de keramische dentine-kern in lagen aan te brengen, kan deze digitaal worden ontworpen en gefreesd uit bijvoorbeeld ZR Lucent Supra.

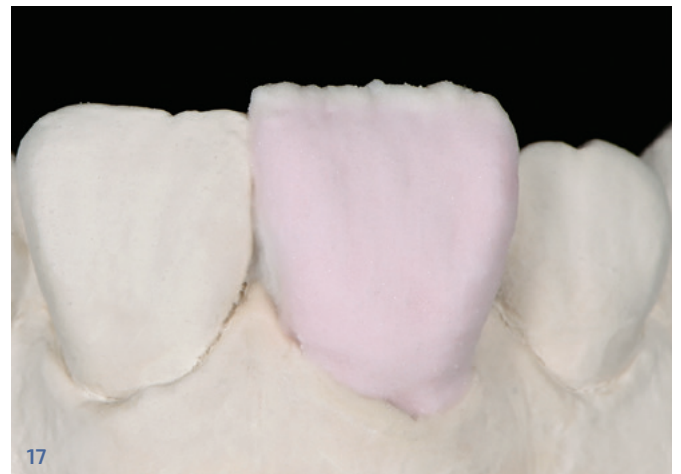
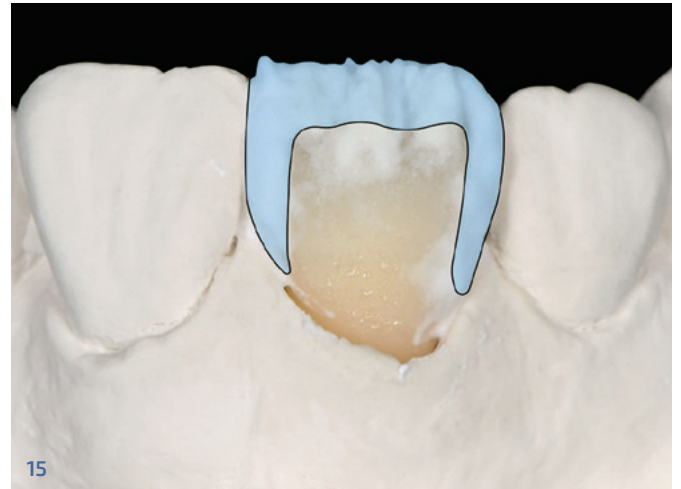
Afb. 13 De dentine-kern van zirkoniumdioxide kan vóór het opbakken nog worden geïndividualiseerd met porseleinkleuren (in dit geval Vintage Art Universal); voorbeeld aan de hand van een natuurlijk gebitselement.

en deze op te vullen met opalescent of transparant materiaal.

Vervolgens kan de opaciteit van het incisale gebied worden aangepast en geïndividualiseerd met een melonmassa (afb. 16). Ten slotte wordt de kroon bedekt met opaalmassa (afb. 17). Het resultaat direct na het bakken

is te zien in afbeelding 18. Vervolgens wordt de kroon netjes afgewerkt. Op deze manier is in zeer overzichtelijke stappen een volledig keramische kroon ontstaan met een op de natuur gebaseerde lichtdynamiek (afb. 19).

Voorwaarde hiervoor is natuurlijk wel dat de technicus niets verzint, maar



Afb. 14 Op de dentinekern van zirkoniumdioxide werd in het cervicale gebied een beetje roze aangebracht. De hele onderstructuur werd bevochtigd met Shofu Vintage Art Universal Yamamoto Liquid, vervolgens werd dentinepoeder aangebracht en de onderstructuur gebakken. **Afb. 15** De vorm van het gebitselement is opgebouwd met opaalmassa. **Afb. 16** De opaciteit van het incisale gebied wordt aangepast en geïndividualiseerd met een mamelonmassa. **Afb. 17** Ten slotte wordt de kroon bedekt met opaalmassa. **Afb. 18** Het resultaat direct na het bakken. Een digitaal ontworpen dentinekern van zirkoniumdioxide, afgewerkt met slechts een beetje gingivacomposiet, een sterk opalescente effectcomposiet, een opaalmassa en een mamelonmassa. **Afb. 19** Eindresultaat; de volledig keramische kroon was klaar in een paar overzichtelijke stappen.



Afb. 20 t/m 23 Voorwaarde voor een natuurlijke lichtdynamiek is dat de onderstructuur wordt ontworpen op basis van het natuurlijke voorbeeld en dat opalescenties en effecten op de juiste plaatsen worden aangebracht (voorbeeld uit de dagelijkse praktijk van tandtechnisch laboratorium "Dental-Studio Sankt Augustin").

de onderstructuur ontwerpt aan de hand van het natuurlijke voorbeeld en de opalescenties en effecten op de juiste plaatsen aanbrengt. Afbeelding 20 t/m 23 laten een voorbeeld zien uit de dagelijkse praktijk van tandtechnisch laboratorium "Dental-Studio Sankt Augustin" dat op de hierboven beschreven manier is gerealiseerd (element 11 en 21).

Discussie

Moderne zirkoniumdioxides zijn heel geschikt om tandtechnische processen te vereenvoudigen. De beschreven manier (microlayering op een onderstructuur van zirkoniumdioxide als dentinekern) is in "Dental-Studio Sankt Augustin" heel nuttig gebleken om ook voor het front hoogesthetische restauraties te vervaardigen. De

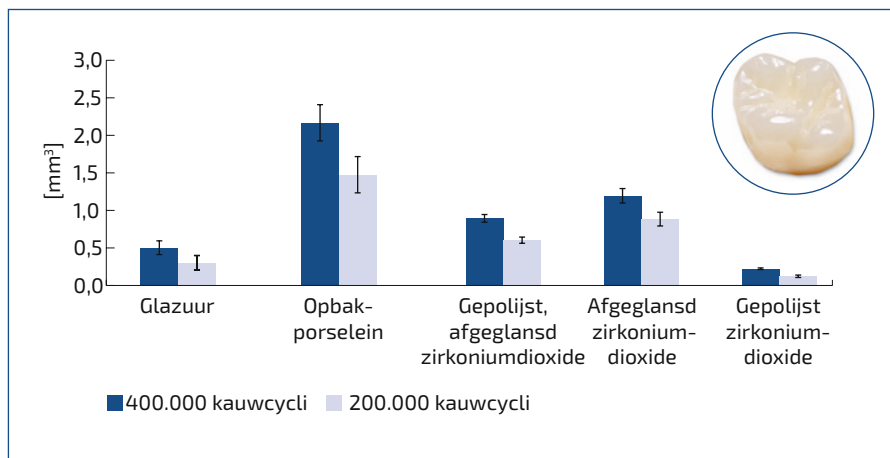
stappen hiervoor zijn heel overzichtelijk en de reproduceerbaarheid is hoog.

Bij volledig anatomische werkstukken van zirkoniumdioxide, bijvoorbeeld in de zijdelingse delen, moeten we er wel op letten dat de functie precies klopt en de restauraties perfect gepolijst zijn.

Zirkoniumdioxide heeft namelijk een hoge sterkte en past zich niet op dezelfde manier aan als opbakporselein. Uit onderzoeken met kauwsimulatoren is gebleken dat hooggepolijst zirkoniumdioxide voor een nog lagere slijtage van de natuurlijke antagonist zorgt dan het natuurlijke gebitselement (afb. 24).

In combinatie met Yamamoto Liquid en Vintage Art Universal porseleinkleuren en glazuurpasta's kunnen zelfs op hoogglans gepolijste zirkoniumrestauraties goed worden bevochtigd en ingekleurd. Met deze componenten kunnen we een extreem dunne laag van 0,1 tot 0,2 mm aanbrengen en toch driedimensionale effecten bereiken.

Vintage Art Universal zorgt voor een dekkende kleurapplicatie zonder vlekken. Dankzij de zeer fijne pigmentatie heb je er maar weinig van nodig. Het resultaat is heel esthetisch. Vanwege de hoge bakstabiliteit en de universele toepasbaarheid is het product geschikt voor alle gangbare materialen. Bovendien is deze procedure doelgericht en minder technieken-



Afb. 24 Uit onderzoeken met kauwsimulatoren is gebleken dat hooggepolijst zirkoniumdioxide voor een nog lagere slijtage van de natuurlijke antagonist zorgt dan het natuurlijke gebitselement; een argument voor monolitische restauraties van zirkoniumdioxide in de zijdelingse delen.

gevoelig. Perfect dus om er monolitische kronen in de zijdelingse delen mee te individualiseren.

Conclusie

Met een modern zirkoniumdioxide zoals beschreven in dit artikel, is het daadwerkelijk mogelijk om op een

geheel nieuwe manier na te denken over en te werk te gaan bij het aanbrengen van lagen en bij het opbakken. Hierdoor kan een restauratie in overzichtelijke stappen worden vervaardigd zonder afbreuk te doen aan de esthetiek. Laboratoria die volgens dit principe werken, besparen tijd en geld. Bovendien zijn de resultaten heel goed reproduceerbaar. Daarnaast zijn er ook veel mechanische voordelen, want het risico van chipping wordt bij microlayering vermindert en bij monolithische elementen in de zijdelingse delen zelfs volledig geëlimineerd. Toch zijn de resultaten hoogesthetisch en tegelijkertijd heel stabiel (biomimetische benadering).

Referenties

1. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. J Prosthet Dent 2013;109:22–29.
2. Schweiger, Josef. Erfolgsmodell natürlicher Zahn – der Natur auf der Spur. Quintessenz Zahntechnik 2021;47:492–501.

Eerste publicatie

Quintessenz Zahntechnik
jaargang 48 – nummer 9 – september 2022

Voor meer informatie:

Shofu Benelux
Hans Dijk
benelux@shofu.nl
0625163192



Tandtechnicus Nikolas Bär

Dental-Studio Sankt Augustin
GmbH
Pleistalstraße 60a
53757 Sankt Augustin
E-mail: nbaer@dasdentalstudio.de