

**Experimentelle Langzeituntersuchung
zur Verfärbung von Verblendkunststoffen
in Abhängigkeit von der Polymerisationsdauer**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
Bonn

Silvia Grdić
aus Köln

2013

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. Bernd Koeck
2. Gutachter: Prof. Dr. Matthias Frentzen

Tag der Mündlichen Prüfung: 14.02.2013

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffwissenschaften
Direktor: Prof. Dr. Helmut Stark

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung und Problemstellung	9
1.1 Einleitung	9
1.1.1 Werkstoffkunde zahnärztlicher Kunststoffe	9
1.1.1.1 Geschichtliches zur Verwendung der Kunststoffe in der Zahnmedizin	9
1.1.1.2 Verblendwerkstoffe	10
1.1.1.2.1 Keramische Verblendungen	10
1.1.1.2.2 Kunststoffverblendungen	10
1.1.2 Verfärbungen	13
1.1.2.1 Farbstoffe	13
1.1.2.2 Verfärbungen	14
1.1.2.2.1 Intrinsische Verfärbungen	14
1.1.2.2.2 Extrinsische Verfärbungen	15
1.1.3 Strahlung	17
1.1.3.1 Arten von Strahlung	17
1.1.3.2 Ultraviolette Strahlung und ihre Verwendung in der Verblendtechnik	17
1.2 Problemstellung	18
2 Material und Methoden	20
2.1 Materialien und Geräte	20
2.1.1 Materialien	20
2.1.1.1 Untersuchte Verblendkomposite	20
2.1.1.1.1 Sinfony™ der Firma 3M ESPE	20
2.1.1.1.2 Signum® der Firma Heraeus Kulzer	21
2.1.1.1.3 Solidex der Firma Shofu	21
2.1.1.1.4 VITA VM® LC der Firma VITA	21
2.1.2 Farbstoffe	22
2.1.2.1 Kaffee	22
2.1.2.2 Tee	22

2.1.2.3 Rotwein	22
2.1.2.4 Nikotin	23
2.1.3 Verwendete Geräte	23
2.1.3.1 UV-Lampen	23
2.1.3.1.1 Dentacolor® XS	23
2.1.3.1.2 Solidilite EX	23
2.1.3.1.3 Visio™Alfa und Visio™ Beta vario	24
2.1.3.2 Spectrophotometer	24
2.2 Grundlagen der Farbenlehre	26
2.2.1 Farbsysteme	26
2.2.2 Farbwahrnehmung	27
2.3 Statistische Analyse	29
3 Versuchsdurchführung	30
3.1 Prüfkörperherstellung	30
3.2 Lagerung der Prüfkörper	32
3.3 Photometrische Messungen	33
3.4 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen	35
4 Versuchsergebnisse	37
4.1 Photometrische Messergebnisse	37
4.1.1 Espe Sinfony	37
4.1.2 Heraeus Signum	41
4.1.3 Shofu Solidex	42
4.1.4 Vita VM LC	43
4.1.5 Statistische Auswertung	44
4.2 Vergleich der Ergebnisse der in den vier verschiedenen Verfärbungs- flüssigkeiten gelagerten und verschieden lang auspolymerisierten Prüfkörper	48
4.2.1 Espe Sinfony	48
4.2.2 Heraeus Signum	50
4.2.3 Shofu Solidex	51

4.2.4 Vita VM LC	52
4.3 Prozentuale Verteilung der Verfärbungsgrade auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten	53
4.3.1 Verteilung der größten Verfärbungen	53
4.3.2 Verteilung der geringste Verfärbungen	54
4.4 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen	55
4.4.1 Espe Sinfony	55
4.4.2 Heraeus Signum	56
4.4.3 Shofu Solidex	57
4.4.4 Vita VM LC	59
5 Diskussion	61
5.1 Praktische Durchführung der Versuchsreihe	61
5.2 Übertrag auf die klinische Situation	63
5.2.1 Zahntechnische Verarbeitung	63
5.2.2 Klinische Situation im Patientenmund	66
5.3 Diskussion der Messergebnisse	67
5.3.1 Photometrische Messergebnisse	67
5.3.2 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen	73
6 Zusammenfassung	75
7 Abbildungsverzeichnis	77
8 Tabellenverzeichnis	79
9 Literaturverzeichnis	80
10 Anhang	88
11 Danksagung	152

12 Lebenslauf

153

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

1.1 Einleitung

1.1.1 Werkstoffkunde zahnärztlicher Kunststoffe

1.1.1.1 Geschichtliches zur Verwendung der Kunststoffe in der Zahnmedizin

Die ersten Kunststoffe fanden 1839 mit der Vulkanisation des Naturkautschuks durch Goodyear Einzug in die Zahnmedizin. Evans stellte mit Hilfe dieses Verfahrens 1851 die ersten Prothesen aus Hartkautschuk her, die aber hinsichtlich ihrer Qualität und Langlebigkeit sowie ihrer Beständigkeit noch kein befriedigendes Therapiemittel darstellten. Darum wurden in der Folgezeit diverse Materialien auf ihre Verwendbarkeit in der prothetischen Versorgung von Patienten untersucht und wieder verworfen. Als Beispiele seien Celluloid, Epoxidharze, Polyvinylchlorid und Polycarbonate zu nennen (Hugger und Stüttgen, 2005).

Grundlage für die heutigen prothetischen Kunststoffe ist die Acrylsäure, die 1840 durch Redtenbacher synthetisiert wurde (Schmidt, 1978). Jedoch gelang erst 1928 Röhm die Herstellung des Polymethacrylsäuremethylesters (PMMA), eines großen Moleküls bestehend aus Einzelmolekülen der Acrylsäure, die miteinander verbunden sind. Das PMMA erlangte in der Bevölkerung seinen Bekanntheitsgrad unter dem Handelsnamen Plexiglas (Janda, 2000). Bauer meldete 1935 das erste Patent zur Herstellung von Zahnprothesen aus PMMA an, das durch die Firma Kulzer weiterentwickelt und so 1936 marktreif wurde (Schmidt, 1978).

Trotz Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Prothesenkunststoffe ist der aus PMMA hergestellte Prothesenkunststoff bis heute der meistverwendete, da er den Ansprüchen hinsichtlich Belastbarkeit und Beständigkeit am ehesten gerecht wird. Durch die Weiterentwicklung des Methylmethacrylats entwickelten sich in den Folgejahren Kunststoffverbundwerkstoffe für Zahnfüllungen und zahnfarbene Verblendungen metallischer Kronen und Brücken (Hugger und Stüttgen, 2005; Janda, 2000).

1.1.1.2 Verblendwerkstoffe

Eine Verblendung dient der Rekonstruktion eines Zahnes auf einem metallischen Kronen- oder Brückengerüst mit einer zahnfarbenen Masse.

1.1.1.2.1 Keramische Verblendungen

Sie werden hergestellt, indem keramische Massen auf ein Metallgerüst aufgebracht und anschließend in einem Ofen bei 800-900° C aufgebrannt werden. Sie besitzen eine sehr gute Farbbeständigkeit sowie geringe Abrasionstendenzen und Plaqueanlagerungen. Ihr Indikationsbereich liegt in der Verblendung festsitzender Prothetik wie Kronen oder Brücken.

1.1.1.2.2 Kunststoffverblendungen

Im Vergleich zu den Verblendkeramiken besitzen die Kunststoffverblendungen materialbedingt eine größere Anfälligkeit für Abrasionen, verstärkte Plaqueanlagerungen und Farbveränderungen. Ihre im Gegensatz zur keramischen Verblendung höhere Elastizität macht sie jedoch beim herausnehmbaren Zahnersatz unverzichtbar, da einwirkende Scherkräfte zu Abplatzungen an Keramiken führen könnten (Setz und Engel, 1997). Des Weiteren haben sie den großen Vorteil, dass Defekte an herausnehmbarem Zahnersatz einfach repariert werden können (Hopp, 2002).

Die heutigen Materialien sind in der Regel Komposite. Der Begriff lässt sich von dem lateinischen Wort Compositum (= das Zusammengesetzte) herleiten. Es handelt sich hierbei um Werkstoffe mit einer organischen Kunststoffmatrix (Monomergemische), in die anorganische Füllstoffe eingelagert sind (Ludwig, 1997).

Füllstoff	Form	Größe in Mikrometer	Material	Volumen-%
Vernetztes Polymer	Perlen (Splitter)	<40	Polymethylmethacrylat Diverse Acrylate	
Anorganische Makrofüller	Splitter Perlen	<40	Gläser Silikate	<80
Organische/Anorganische Mikrofüller	Splitter	<40 0,04	Gefülltes Polymer Siliciumdioxid	40-60
Anorganische Feinstpartikel	Splitter Perlen	<1	Silikate Gläser	60-75

Tab. 1: Einteilung der Füllkörper nach Ludwig.

Die Einteilung erfolgt hierbei nach Ludwig (1997) nach Füllgröße und -form.

Gebräuchliche organische Matrixmaterialien (Monomere) sind folgende Dimethylmethacrylate: Bis-GMA (Bisphenol-A-Glycidyl-Methacrylat), UDMA (Urethan-Dimethacrylat) und TEGDMA (Triethylenglycoldimethacrylat) sowie andere hochmolekulare Verbindungen. Das bekannteste und auch größte Molekül ist das Bis-GMA. Es vermindert aufgrund seiner Molekülgröße die Polymerisationsschrumpfung. Die in den Kompositen enthaltenen Pigmente sind Metalloxide wie Aluminium-, Eisen- und Titanoxid (Hugger und Stüttgen, 2005). Sie sind biokompatibel und somit aus toxikologischer Sicht unbedenklich.

Als Stabilisatoren oder auch Inhibitoren finden z. B. Hydrochinone Verwendung. Sie verhindern eine frühzeitige Polymerisation des Komposits (Hugger und Stüttgen, 2005). Auch bezüglich der Aushärtung lassen sich die Verblendkomposite nach Janda (2000) unterscheiden in:

- a) kalthärtende Materialien
- b) heißhärtende Materialien
- c) lichthärtende Materialien

- Zu a): Die kalthärtenden Materialien verwenden Barbitursäureverbindungen als Initiatoren. Sie sind farbstabil.
- Zu b): Die heißhärtenden Verblendkunststoffe enthalten als Initiator Dibenzoylperoxid. Sie besitzen eine relativ gute Farbstabilität.
- Zu c): Als Photoinitiator dient Kampferchinon.

Die Einführung der UV-Polymerisation der Verblendkunststoffe brachte folgende Vorteile für die zahntechnische Herstellung:

- Eine praktisch unbegrenzte Applikationsphase
- Einen selbst gewählten Aushärtungsbeginn
- Eine definierte Abbindezeit
- Eine geringere Schrumpfung

Die lichthärtenden Verblendwerkstoffe der neuen Generation enthalten neben einer Matrix aus mehrfachfunktionellen Methacrylatmonomeren anorganische Füllstoffe in Form von ultrafeinen Glas- oder Glaskeramikpulvern mit einer Primärteilchengröße von wenigen Nanometern. Diese Verblendwerkstoffe können als Feinstpartikel- oder Mikropartikel-Komposite klassifiziert werden. Sie zeichnen sich durch eine hohe Transluzenz aufgrund der natürlichen Lichtbrechung und eine sehr gute Polierbarkeit, auf welcher die Oberflächenhomogenität basiert, aus (Rzanny et al., 2007).

Der grundsätzliche zahntechnische Ablauf einer Verblendarbeit sei nachfolgend kurz beschrieben:

1. Konditionierung des Metallgerüsts mittels eines Haftvermittlers zum besseren Verbund von Metall und Kunststoff
2. Auftrag eines Opakers zur Grundierung des Metallgerüsts, Polymerisation
3. Schichtung des Verblendmaterials (Dentinmasse, Schmelzmasse), Polymerisation
4. Individualisierung mit Malfarben
5. Ausarbeitung und Politur

1.1.2 Verfärbungen

1.1.2.1 Farbstoffe

Per definitionem sind „Farbstoffe organische Stoffe, die zur Farbgebung benutzt werden“ (Meyers Lexikon online 2.0, 2007).

Für den zahnmedizinischen Indikationsbereich sind hierbei solche in Arzneimitteln, Genuss- und Nahrungsmitteln von Bedeutung.

In der Lebensmittelindustrie werden synthetische Farbstoffe wie z. B. wasserlösliche Azofarbstoffe oder Triarylmethanfarbstoffe und natürliche Farbstoffe verwendet, die der Nahrung eine ästhetische Farbe geben sollen, um so eine gewisse Frische und Geschmacksintensität zu implizieren (Meyers Lexikon online 2.0, 2007). Besonders gerne finden hier Verwendung:

- Carotin (u. a. zum Färben von Butter, Käse und Joghurt)
- Curcumin (in Currygewürzen enthalten)
- Erythrosin (Verwendung als Plaqueindikator oder zum Färben von Cocktailkirschen)

Seher und Viohl untersuchten bereits 1992 die Färbekraft dieser Farbstoffe auf zahnärztliche Kunststoffstoffe. Des Weiteren besitzen auch natürlich belassene Lebensmittel eine gewisse Färbekraft, wie z. B. diverse Gemüse- und Obstsäfte.

Bei der Röstung von Kaffeebohnen bilden sich während der Maillard-Reaktion durch Umsetzung von Zuckern mit Aminosäuren, Peptiden oder Proteinen sogenannte Melanoidine. Diese sind dann für die typische braune Färbung des Kaffees verantwortlich (Cämmerer, 2001).

Schwarzer Tee enthält den Farbstoff Theaflavin. Dieser gehört zu der Gruppe der Flavonoide, welche wasserlösliche Pflanzenfarbstoffe sind. Ihre Namensgebung (lat. Flavus = gelb) weist auf ihre gelbliche Farbgebung hin (Watzl und Rechkemmer, 2001).

Arzneien bzw. medizinische Produkte, welche Eisen, Kaliumpermanganat oder Nitrat enthalten, können ebenfalls zu Verfärbungen führen. In der Zahnmedizin sei der Gebrauch von Chlorhexidinpräparaten hervorzuheben, welche in höheren Konzentrationen zu unerwünschten Verfärbungen von Zunge, Zähnen, Prothesen und Füllungen führen können (Khokhar et al., 1991).

Auch das natürliche Sonnenlicht kann zu Farbveränderungen an zahnmedizinischen Kunststoffen führen, wie bereits in in-vitro Studien mittels künstlicher Alterung in Schnellbelichtungsgeräten experimentell nachgewiesen werden konnte (Leibrock et al., 1996; Rosentritt et al., 1998; Stober et al., 2001). Um eine gute Vergleichbarkeit zu erreichen, beschränken wir uns auf die gängigsten Nahrungs- bzw. Genussmittel: Kaffee, schwarzer Tee, Rotwein und Nikotin.

1.1.2.2 Verfärbungen

Verfärbungen sind das Resultat von Zerfallsprozessen innerhalb des Kunststoffs. Sie gehen meist mit einer Verdunkelung der Ursprungsfarbe einher. Der angenommene Farbton ist gelb bis braun.

Es gibt verschiedene Entstehungsmechanismen der Farbabweichungen:

1. Durch intrinsische Verfärbungen
2. Durch extrinsische Verfärbungen

1.1.2.2.1 Intrinsische Verfärbungen

Intrinsische - oder auch innere - Verfärbungen entstehen durch chemische Prozesse welche zu einer Änderung der Kunststoffstruktur führen. Dies kann z. B. durch unverbrauchte Initiatoren geschehen (Venz und Antonucci, 1987). Trotz ihres sehr geringen Anteils an der Zusammensetzung des Kunststoffs von ca. 0,5 % sind sie für die Stabilität der Farbgebung von entscheidender Bedeutung. Hierbei muss man zwischen selbst- und lighthärtenden Materialien differenzieren.

Bei selbstpolymerisierenden Kunststoffen ist im besonderen ein tertiäres aromatisches Amin (N,N-Bis(2-Hydroxyethyl)-p-toluidin) für die schlechte Farbstabilität verantwortlich. So führt ein Nebenprodukt der Reaktion des tertiären aromatischenamins bei Lichtexpositionen im Wellenbereich unter 400 nm (z. B. unter starker Sonnenstrahlung) und unter Wärmeeinwirkung zu deutlichen Gelbverfärbungen (Janda, 1988). Leibrock, Rosentritt und Stober bewiesen dies, indem sie bei verschiedenen zahnfarbenen Werkstoffen eine künstliche Alterung mittels einer Dauerbestrahlung durch eine Xenonlampe provozierten (Leibrock et al., 1996; Rosentritt et al., 1998; Stober et al., 2001).

Bei lichtpolymerisierenden Kunststoffen, auf welche sich diese Dissertation konzentriert, ist diese Art der Gelbfärbung sehr viel weniger stark ausgeprägt. Dies liegt daran, dass die hier verwendeten aromatischen und aliphatischen Amine in einer geringeren Konzentration vorliegen als das tertiäre Amin der selbstpolymerisierenden Kunststoffe, und zudem weniger reaktionsfreudig sind. Die hier vorkommenden Gelbfärbungen werden durch Kampferchinon, welches essentiell für den Aushärteprozess ist, verursacht. Es hat eine intensive gelbe Eigenfarbe und absorbiert somit Licht der Wellenlänge 460 nm. Dieser Umstand erlaubt dem gelb gefärbten, unpolymerisierten Kunststoff eine hervorragende Aufnahme des Polymerisationslichtes zur Radikalbildung und somit zur Aushärtung. Nach der Vernetzungsreaktion wird aus der Gelbfärbung ein neutraler Farbton. Folglich führt eine unzureichende Polymerisation zu einer Persistenz des Gelbstiches, welcher dann nur langsam durch Einwirkung des natürlichen Tageslichtes und somit durch weitere Umsetzung des bisher unverbrauchten Kampferchinons vermindert wird (Janda, 1988).

Eine weitere mögliche Ursache für intrinsische Farbänderungen ist das Verhältnis zwischen dem Amin und dem vorhandenen Benzoylperoxid. Dies ist bei der Aufbewahrung der unverarbeiteten Verblendkunststoffe von Bedeutung: Bei zu langer und/oder zu warmer Lagerung des Materials baut sich das Benzoylperoxid mit voranschreitender Zeit ab. Proportional steigt somit der Amingehalt an und bedingt somit eine interne Gelbfärbung (Asmussen, 1986).

Außerdem sei noch die Beeinflussung der Farbstabilität durch den Gehalt an Bis-GMA zu nennen: Je höher der Bis-GMA-Gehalt im Monomer des Komposits, desto geringer die intrinsische Verfärbungsneigung. Setz et al. konnten 1990 in ihrer Studie zeigen, dass demzufolge mikrogefüllte Komposite, welche einen geringeren Bis-GMA-Anteil als makrogefüllte Komposite haben, eher zu Verfärbungen neigen. Jedoch treten aufgrund ihrer guten Polierbarkeit dennoch weniger Verfärbungen auf.

1.1.2.2.2 Extrinsische Verfärbungen

Extrinsische oder auch äußere Verfärbungen sind maßgeblich von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig. Sie bedingen die An- und Einlagerung farbverändernder Stoffe.

Ein entscheidender Faktor ist die Besiedelung der Oberfläche mit bakterieller Plaque. Abfallprodukte dieser Beläge sind Propion- und Essigsäure. Diese haben die Fähigkeit, Komposite zu erweichen und somit die Inkorporation von Farbstoffen zu begünstigen. Hierbei gilt: Je höher der Gehalt an Bis-GMA, desto geringer die extrinsische Verfärbungsneigung (Asmussen, 1986). Dies ermöglicht eine Deutung der klinischen Beobachtungen, dass eine Plaquebesiedelung von Kunststoffen in der Regel zu einer stärkeren Verfärbung des eingegliederten Zahnersatzes führt.

Des Weiteren sei das Augenmerk auf die Oberflächenstruktur des Verblendkomposits zu richten. Ist die Oberfläche optimal poliert, lagern sich weniger Plaquereste an als an einer rauhen. Doch auch trotz sorgfältiger zahntechnischer Ausarbeitung kann es laut Krämer et al. (1990) in Folge der natürlichen Alterung des Zahnersatzes durch Abrasionen, Materialermüdung und mechanische Läsionen zu stärkeren Verfärbungen des Kunststoffes kommen.

Chung und Ruyter stellten 1991 fest, dass es in den meisten Fällen durch exogen einwirkende Substanzen zu einer irreversiblen Verbindung gelber Farbpartikel mit der Kunststoff-Matrix kommt. Somit zeigt sich, dass die Verfärbungen nicht auf bloßen oberflächlichen Ablagerungen beruhen, sondern auf einer chemischen Reaktion des Kunststoffes mit den Farbpartikeln (Viohl, 1984).

Setz et al. konnten 1990 belegen, dass zwischen dem anorganischen Füllstoffanteil und der Farbveränderung eine Korrelation besteht. Ihre Untersuchungen ergaben, dass der Kunststoff mit dem geringsten Gehalt an Füllstoffen die stärksten Verfärbungen hatte. Drei Produkte mit einem hohen Füllstoffanteil zeigten im Gegensatz dazu geringe Verfärbungen.

Ein Zusammenhang zwischen der Wasseraufnahme des Kunststoffs und daraus resultierenden Verfärbungen wurde bereits mehrfach beschrieben. Die These: Dort, wo Wasser eindringen kann, können auch verfärbende Substanzen in einen Stoff eindringen, konnte bis auf wenige Ausnahmen wissenschaftlich nicht belegt werden (Cooley und Sandoval, 1980; Hofmann, 1958; Peutzfeldt und Asmussen, 1990; Seher und Viohl, 1992). Lediglich bei polaren Methacrylaten mit einer hohen Wasseraufnahme lässt sich ein entsprechender Anstieg einer Farbänderung erkennen (Seher und Viohl, 1992).

1.1.3 Strahlung

1.1.3.1 Arten von Strahlung

Unter ultravioletter, oder auch kurz UV-Strahlung, versteht man den Bereich des Spektrums elektromagnetischer Wellen, der sich etwa von 380 nm bis 10 nm erstreckt. Dieser Wellenlängenbereich ist im Sonnenlicht enthalten und kann außerdem durch künstliche Strahlenquellen erzeugt werden. Es kann eine Unterteilung in folgende Abschnitte (DIN 5031, 1967) vorgenommen werden:

- Lange UV-Wellenlängen UV-A (380 – 315 nm)
- Mittlere UV-Wellenlängen UV-B (315 - 280 nm)
- Kurze UV-Wellenlängen UV-C (100 - 280 nm)

1.1.3.2 Ultraviolette Strahlung und ihre Verwendung in der Verblendtechnik

Die Lichtquanten der UV-Strahlung sind sehr energiereich. Durch sie können chemische Prozesse ausgelöst werden. Dies kann durch den aus der Physik bekannten Begriff des „Photoeffektes“ erklärt werden: Bei diesem Vorgang handelt es sich um Umwandlung von Strahlungsenergie in kinetische Energie von Elektronen. In der bestrahlten Substanz werden durch Elektronenabspaltung Radikale erzeugt, die zu weiteren chemischen Reaktionen befähigt sind (Schpolski, 1968).

Bei den Kompositen bedeutet dies, dass die enthaltenen Photoinitiatoren eine radikalische Polymerisation starten. Es erfolgt eine Verknüpfung der kurzkettigen Monomere zu einem Polymernetzwerk. Gleichzeitig werden die anorganischen Füllstoffe in dieses Netzwerk eingebaut. Das modellierbare, plastische Komposit wird so zu einem harten und unlöslichen Werkstoff. Eine Wirksamkeit der Photoinitiatoren kann nur dann erreicht werden, wenn das Objekt mit Licht der geeigneten Wellenlänge und der ausreichenden Intensität bestrahlt wird. Hierbei dürfen bestimmte Materialschichtdicken (nach diversen Herstellerangaben meist 2 mm) nicht überschritten werden, um eine vollständige Aushärtung zu gewährleisten (Leistner et al., 1988). Die zu verwendenden UV-Lampen müssen im Wellenlängenbereich von 350-500 nm arbeiten. Es können

verschiedene Lichtquellen verwendet werden. So z. B. Leuchtstofflampen, Xenon-Stabblitzlampen und Halogenlampen.

Werden ungeeignete oder schlecht gewartete Härtegeräte, zu dicke Schichtdicken oder falsche Aushärtezeiten bei der Verarbeitung gewählt, so kann dies zu einer fehlenden mechanischen Stabilität und zu einer mangelhaften Oberflächengüte führen. Mögliche Folgen sind Abplatzungen und Sekundärverfärbungen (Produktprospekt VITA VM[®] LC). Die mechanischen Eigenschaften neuerer Komposite sollen durch zusätzliche Nachvergütungen mittels Wärme und/oder Vakuum- und/oder Stickstoffatmosphäre verbessert werden (Rzanny et al., 2007).

1.2 Problemstellung

Eingegliedertes Zahnersatz ist einer ständigen physikalischen und auch chemischen Belastung ausgesetzt.

Dauernder Speichelfluss, starker Kaudruck, das natürliche Bewegungsspiel von Wangen- und Lippenmuskulatur sowie der Zunge belasten den Zahnersatz. Ein weiterer und nicht zu unterschätzender Punkt sind die Beschaffenheit und die Eigenschaften zu sich genommener Nahrung und Genussmittel.

In dieser Dissertation wird das Augenmerk auf die Problematik der möglichen Verfärbung von Verblendkunststoffen gerichtet. Trotz sorgfältiger Politur kann es innerhalb von Monaten zu Verfärbungen an den Verblendungen von Teleskopprothesen kommen, welche zu äußerst unästhetischen Resultaten führen. Nach einer kurzen Anamnese des Ess- und Trinkverhaltens stellt sich meist heraus, dass der Patient einen hohen Kaffee- oder Teekonsum vorweisen kann. Oft besteht auch eine erhöhte Zufuhr an Rotwein und/oder es handelt sich bei dem Patienten um einen Raucher.

Von nicht unerheblicher Bedeutung sind auch die diversen in den Nahrungsmitteln vorhandenen Farbstoffe, wie z. B. das Carotin oder das Erythrosin.

Wie kann es trotz sorgfältiger zahntechnischer Vor- und Ausarbeitung zu diesen Verfärbungen kommen? Es sollen die möglichen Ursachen in einem grundlegenden Arbeitsschritt - der Aushärtung des Verblendkunststoffs durch UV-Licht - gesucht werden. Es stellt sich die Frage, ob durch eine verlängerte Aushärtezeit (über der vom Hersteller angegebenen Aushärtedauer) eine geringere bzw. langsamer fortschreitende

Verfärbung der Verblendung erfolgt. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls untersucht, ob im Gegenzug eine kürzere Aushärtezeit (unter der vom Hersteller angegebenen Aushärtedauer) unweigerlich eine stärkere bzw. schnellere Verfärbung hervorruft.

Ziel ist es festzustellen, ob durch eine veränderte Aushärtezeit eine längere Farbbeständigkeit erreicht werden kann.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1 Materialien und Geräte

2.1.1 Materialien

2.1.1.1 Untersuchte Verblendkomposite

Bei den untersuchten Verblendkompositen handelt es sich ausschließlich um speziell für die Verblendtechnik entwickelte Komposite. Um eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Materialien zu gewährleisten, wurde einheitlich die jeweilige Dentinmasse der Vita-Classic-Farbe A3 gewählt.

2.1.1.1.1 Sinfony™ der Firma 3M ESPE

Sinfony ist ein lichthärtendes Feinstpartikel-Hybridkomposit zur keramikähnlichen Vollverblendung von Gerüsten aus Metall oder faserverstärkten Werkstoffen. Es können ebenso Voll-Komposit-Inlays, Onlays und Einzelkronen ohne Gerüst gefertigt werden. Sinfony härtet ausschließlich durch Licht. Der für die Polymerisation benötigte Fotoinitiator hat eine gelbliche Eigenfarbe. Sie bleicht erst während der Endpolymerisation im Visio Beta Vario vollständig aus und die gewünschte Transluzenz wird erreicht (Gebrauchsinformation Sinfony™).

Das neuentwickelte Sinfony-Monomersystem ist frei von Bis-GMA und TEGDMA. Laut Herstellerangaben ist die Vernetzungsdichte der Harzmatrix sehr hoch und aufgrund der extrem hydrophoben Monomere zeichnet sich Sinfony im Mitbewerberfeld durch die geringste Wasseraufnahme aus (Produktinformation Sinfony™).

Zusammensetzung:

- 2-Hydroxy Ethyldimethacrylat
- Urethandimethacrylat
- Methyl-Methacrylat
- Ethylenglycol Dimethacrylat

- Füllstoffe (78 %):
 - 53 % keramische Mikrofüller
 - 25 % Co-Polymere, angereichert mit keramischen Mikrofüllern

2.1.1.1.2 Signum[®] der Firma Heraeus Kulzer

Signum ist ein lichthärtendes Nano-Hybrid-Komposit, welches seine Verwendung sowohl in der metallgestützten Verblendtechnik als auch in der Herstellung von Inlays, Onlays und Veneers findet (Gebrauchsinformation Signum[®]).

Zusammensetzung:

- Mehrfunktionelle Methacrylsäureester
- Füllstoffe (74 Gew.-%):
 - Siliciumdioxid nanoteilig
 - Siliciumdioxid rheologisch wirksamer Typ
 - Splitterpräpolymerisate
 - Silanisierte Fotoinitiatoren
 - Stabilisatoren
 - Anorganische Pigmente (cadmiumfrei)

2.1.1.1.3 Solidex[®] der Firma Shofu

Solidex ist ein lichthärtendes, keramisch gefülltes Mikro-Hybrid-Komposit-System. Es ist für die Anfertigung von Kronen und Brücken, Kombinations- und Implantatkonstruktionen oder Inlays/Onlays geeignet (Produktprospekt Solidex[®]).

Zusammensetzung:

- Urethandimethacrylat (14-15 % Inhalt)
- Silica (30-35 %)

2.1.1.1.4 VITA VM[®] LC der Firma VITA

Bei diesem Verblendmaterial handelt es sich laut Herstellerangaben um ein lichthärtendes Mikropartikel-Composite zur Anwendung bei festsitzenden und heraus-

nehmbaren Restaurationen (Produktprospekt VITA VM[®] LC).

Zusammensetzung:

- Urethandimethacrylat (19-21 Gew.-%)
- Triethylenglycoldimethacrylat (18-19 Gew.-%)
- Bis GMA (1-2 Gew.-%)
- Silicid-acid (45-48 Gew.-%)
- Polymethacrylat (11-13 Gew.-%)
- Pigmente (< 1 Gew.-%)

2.1.2 Farbstoffe

2.1.2.1 Kaffee

Die Lagerungsflüssigkeit wurde mittels einer herkömmlichen Kaffeemaschine für 6 Tassen mit körnigem Pulver der Marke „Amaroy Premium Röstkaffee Milde Bohne“ der ALDI GmbH & Co. KG Kaffeerösterei (Mülheim an der Ruhr) und kochendem Wasser per Aufguss hergestellt. Hierbei wurden 7,5 g Kaffee pro 150 ml Wasser verwendet. Dies entspricht einer Konzentration von 50 g/l.

2.1.2.2 Tee

Die Lagerungsflüssigkeit wurde mittels heißem Wasser und Teebeuteln der Marke „Westcliff, Ceylon Indien Schwarztee-Mischung“ der Ostfriesischen Tee Gesellschaft Laurens Spethmann GmbH & Co. KG, Seevetal als Aufguss mit einer Verweildauer des Teebeutels von 5 Minuten hergestellt. Hierbei wurden 1,75 g Tee pro 150 ml Wasser verwendet. Dies entspricht einer Konzentration von 11,7 g/l.

2.1.2.3 Rotwein

Bei dem verwendeten Rotwein handelt es sich um einen französischen Bordeaux „Cru Bourgeois Chateau“ aus der Region Médoc. Der Wein wird als Lagerungsflüssigkeit unverdünnt verwendet.

2.1.2.4 Nikotin

Sechs Packungen á 17 Filterzigaretten der Marke „Giants Red“ (Teer 10 mg, Nikotin 0,8 mg, Kohlenmonoxid 10 m g) wurden geraucht. Die anfallende Asche, sowie die Restzigarette samt Filter wurden anschließend in vier Litern Leitungswasser für zwei Wochen angesetzt, um eine gesättigte Lösung zu erhalten. Dann wurde die Flüssigkeit von den festen Bestandteilen gereinigt, um so als Lagerungsflüssigkeit zu dienen.

2.1.3 Verwendete Geräte

2.1.3.1 UV-Lampen

Um optimale Voraussetzungen für die Aushärtung der anzufertigenden Prüfkörper zu gewährleisten, wurde sorgfältig auf den einwandfreien Zustand der Polymerisationsgeräte und deren regelmäßige Wartung geachtet.

2.1.3.1.1 Dentacolor[®] XS

Der Hersteller Heraeus Kulzer garantiert mit diesem Gerät aufgrund seiner Xenon-Blitzlampe eine Intensiv-Polymerisation. Das Zeitprogramm ist für Polymerisationszeiten von 90 sec und eine Endpolymerisation von 180 sec eingestellt. Das Lampenmodul mit der Xenon-Blitzlampe hat einen Spektralbereich von 320-520 nm (Gebrauchsanweisung Dentacolor[®] XS). Um eine optimale Polymerisation zu gewährleisten, muss das zu härtende Objekt optimal zur Lichtquelle ausgerichtet werden. Dies ist im Zentrum des integrierten Reflektortopfes der Fall. Des Weiteren muss auf eine ausreichende Kühlung durch den integrierten Lüfter geachtet werden.

2.1.3.1.2 Solidilite EX

Das speziell von der Shofu Dental GmbH für den Werkstoff Solidex konzipierte Polymerisationsgerät besitzt zwei leistungsstarke Halogenstrahler und vier UV-Kaltlichtröhren. Diese bieten ein Lichtwellenspektrum von 400-550 nm. Das auszuhärtende Objekt wird auf einem Drehteller positioniert, welcher eine schattenfreie

Beleuchtung gewährleistet. Des Weiteren ist die Aushärtungskammer verspiegelt (Produktprospekt Solidex[®]).

2.1.3.1.3 Visio[™]Alfa und Visio[™] Beta vario

Das Visio Alfa Lichtgerät der Firma 3M ESPE dient der Zwischenpolymerisation des Komposits. Bei dem verwendeten Produkt Sinfony handelt es sich um ein sehr visköses Material, welches ohne Zwischenpolymerisation nur schwer in die vorgesehene Form zur Prüfkörperherstellung gebracht werden kann. Nach der kurzen Aushärtung erfolgt dann die Endpolymerisation unter Vakuum im Visio Beta vario derselben Herstellerfirma. Die verspiegelte Polymerisationskammer des Gerätes garantiert laut Herstellerangaben eine vollständige räumliche Ausleuchtung des Objektes und somit die Tiefenpolymerisation. Die Vakuumtechnik verhindert die Bildung einer Schmierschicht. Beide Geräte arbeiten in einem Licht-Wellenlängenbereich von 400-550 nm (Produktkatalog Dentalprodukte der Fa. 3M ESPE).

2.1.3.2 Spectrophotometer

Die Photometrie ist eine vielfach angewandte, zerstörungsfreie, schnelle und einfache Analyseverfahren. Sie ist relativ empfindlich. Mit ihr können noch kleinste Abweichungen des zu untersuchenden Stoffes (Flüssigkeiten, Gase, und Feststoffe) quantitativ bestimmt werden.

Die Messungen dieser Dissertation wurden mit dem Gerät ColorLite sph850 Spectrophotometer der Firma ColorLite[®] GmbH durchgeführt.



Abb. 1: sph850 Spectrophotometer der Firma ColorLite® GmbH

Die $45^\circ/0^\circ$ Messgeometrie (45° Lichteinfall durch Zirkularbeleuchtung auf die Probenoberfläche und Messung des reflektierten Lichts bei 0°) entspricht laut Herstellerangaben der DIN-Norm 5033 (Betriebsanleitung Colorlite sph850 Spectrophotometer). Der Beobachtungswinkel beträgt 10° . Er muss während allen Messvorgängen konsequent beibehalten werden, da die Farbempfindung vom Beobachtungswinkel abhängt. Als Standardlicht wurde D65 gewählt, welches dem Tageslicht ähnlich ist.

Die Messung des Gerätes arbeitet nach dem Spektralverfahren, welches als die präziseste Messmethode gilt (Betriebsanleitung Colorlite sph850 Spectrophotometer). Hierbei wird der Prüfkörper mit einer definierten und standardisierten Lichtquelle (Leuchtdioden) bestrahlt. Diese muss immer dieselbe sein, da die Oberflächenfarbe auch von dieser beeinflusst wird. Das nun von der Oberfläche des Körpers remittierte Licht wird dann spektral in einem Bereich von 400 bis 700 nm gemessen. Der Probenreflexionsfaktor wird im Vergleich zu einem Weißstandard ermittelt (Richter, 1996). Die Messwerte werden vom Messgerät mithilfe eines Schnittstellenkabels während der Messung sofort auf einen PC in das aufgespielte PC-Datenbank-Programm ColorDaTra der ColorLite® GmbH übertragen und hier gespeichert. Mithilfe dieses Programms können u. a. Daten verwaltet, die Messergebnisse der Farbstandards und Farbproben visualisiert und Grafiken und Messreports gedruckt werden (Betriebsanleitung Colorlite sph850 Spectrophotometer).

2.2 Grundlagen der Farbenlehre

2.2.1 Farbsysteme

Aus dem durch das Spectrophotometer gemessenen Spektrum erhält man die drei Normspektralwerte x , y und z . Diese werden dann durch das Datenbank-Programm ColorDaTra der ColorLite® GmbH in das $L^*a^*b^*$ -Farbsystem umgerechnet. Aus den nun vorliegenden Werten errechnet es auch den Farbabstand ΔE .

Im Jahr 1931 entwickelte die Commission International de l'Eclairage (CIE) das XYZ-Normvalenzsystem. Es wird zusammengesetzt aus den drei subjektiven Größen x , y und z , welche auf der Rot-, Grün-, und Blauempfindung des menschlichen Sehsystems basieren (Farbwahrnehmung durch Probanden). Da hier jedoch die Farbdifferenz zweier Farben nicht der visuell wahrgenommenen Farbdifferenz entspricht, wurde es in ein anderes Farbsystem umgerechnet.

Im Jahr 1976 führte die CIE somit einen neuen Farbraum ein: Das CIE $L^*a^*b^*$ -Farbsystem ist standardisiert, gleichabständig, geräteunabhängig und baut auf der menschlichen Wahrnehmung auf. Die Geräteunabhängigkeit bedeutet, dass die Farben unabhängig von der Art ihrer Erzeugung und Wiedergabetechnik definiert werden. Mit dem Begriff der Gleichabständigkeit wird beschrieben, dass die geometrisch berechenbaren Abstände zweier Farborte im $L^*a^*b^*$ -Farbsystem den visuell wahrgenommenen Farbabständen stark entsprechen. Beim $L^*a^*b^*$ -Farbsystem handelt es sich um ein dreidimensionales Koordinatensystem, in welchem jede wahrnehmbare Farbe im Farbraum durch den Farbort mit den Koordinaten L^* , a^* , und b^* definiert wird. Im Sinne der Gegenfarbtheorie liegen sich auf der a^* -Achse somit Rot (positive Werte) und Grün (negative Werte), und auf der b^* -Achse Gelb (positive Werte) und Blau (negative Werte) gegenüber. Senkrecht auf diese Ebene steht die L^* -Achse, welche die Helligkeit wiedergibt (Berger-Schunn, 1991).

Aus den durch das Spectrophotometer gemessenen Werten Δa^* (Rot-Grün-Unterschied), Δb^* (Gelb-Blau-Unterschied) und ΔL^* (Helligkeitsunterschied) lässt sich nun die Farbänderung oder auch der Farbabstand (ΔE) mit folgender Formel berechnen:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Der Farbabstand ΔE beschreibt somit die Farbdifferenz zwischen der zuvor ermittelten Standardfarbe, welche in der Versuchsreihe der Proben vor der Lagerung in der Verfärbungsflüssigkeit entspricht, sowie der Probe nach Lagerung für eine bestimmte Zeit in der Verfärbungsflüssigkeit:

$$\Delta E = \text{Probe-Standard}$$

Neben den oben beschriebenen Farbsystemen gibt es weitere, wie z. B. das Munsell-Farbsystem, oder das CIE L*u*v*-Farbsystem. Letzteres wird z. B. für die Untersuchung von Proben, welche durch additive Mischung hergestellt wurden (Film, Fernsehen), verwendet. Die im vorliegenden Fall normal reflektierenden Proben werden am besten mithilfe des CIE L*a*b*-Farbsystems gemessen (Berger-Schunn, 1991).

2.2.2 Farbwahrnehmung

Die Farbwahrnehmung gehört zu den fünf Sinneseindrücken und wird als Produkt aus Oberfläche, Lichtquelle und Beobachter bezeichnet (Internetseite der ColorLite® GmbH). Sie ist bei jeder normalsichtigen Person unterschiedlich und verändert sich mit zunehmendem Alter. Für die Wahrnehmung der Farbe sind die Zapfen auf der Netzhaut, vor allem in der Fovea des Auges zuständig. Sie werden durch Licht unterschiedlicher Wellenlänge (400 bis 750 nm) stimuliert. Drei unterschiedliche Photopigmente auf den Zapfen haben Absorptionsmaxima im kurz- (420 nm), mittel- (535 nm) und langwelligen (565 nm) Bereich. Dies entspricht der Wahrnehmung der Farben Blau, Grün und Rot. Nach der trichromatischen Theorie von Young, Helmholtz und Maxwell aus dem 19. Jahrhundert lassen sich so aus monochromatischen Lichtern additiv beliebige Farben mischen. Durch das Fehlen bestimmter Zapfenpigmente kann es zu verschiedenen Formen der Farbenblindheit kommen:

Protanope:	Rotblinde, bei ihnen fehlt das langwellige Zapfenpigment
Deuteranope:	Grünblinde, bei ihnen fehlt das mittelwellige Zapfenpigment
Tritanope:	Blauviolettblinde, bei ihnen fehlt das kurzwellige Zapfenpigment
Monochromaten:	Vollständige Farbenblindheit, alle Zapfenpigmente fehlen

Etwas häufiger als die Farbenblindheit kommt die Farbschwäche vor. In diesem Falle ist jeweils ein Farbpigmentsystem in geringerem Maße auf der Netzhaut vorhanden:

Protanomale:	Rotschwäche
Deuteranomale:	Grünschwäche
Tritanomale:	Blauviolettschwäche

Die Gegenfarbtheorie nach Hering besagt, dass sich zwei Gegenfarbpaare, nämlich Rot und Grün, Blau und Gelb sowie Weiß und Schwarz gegenseitig hemmen und es so durch ein subtraktives Verfahren zur Farbwahrnehmung kommt.

Nach Stimulation der o. g. Photorezeptoren kommt es zu deren Hyperpolarisation und der synaptischen Übertragung der Information mit anschließender neuronaler Weiterverarbeitung (Eysel, 1996).

Fällt das Licht nur auf die Fovea des Betrachters, so spricht man von einem 2°-Normbeobachter. Dies geschieht bei der Beobachtung sehr kleiner Gegenstände. Bei der Betrachtung größerer Gegenstände fällt das Licht auch auf Teile der restlichen Netzhaut. Man spricht hier vom 10°-Normbeobachter. Wir legen diesen für die Messungen mit dem Spectrophotometer zugrunde (Internetseite der ColorLite® GmbH). Das auf das zu beurteilende Objekt auftreffende Licht ist ebenfalls für die Farbwahrnehmung von Bedeutung. Die CIE empfiehlt Normlichtarten. So entspricht D65 dem standardisierten Tageslicht. Hierbei steht die Zahl 65 für eine Farbtemperatur von 6500 Kelvin. Die Normlichtart A (2856 Kelvin) steht für die standardisierte Lichtquelle einer Glühbirne. Weitere Normlichtarten sind D50, D55 und D75. Die Lichtarten sind für die Berechnung von Farben nötig (Internetseite der ColorLite® GmbH, Produktprospekt VITA VM® LC).

Auch das zu beurteilende Objekt selbst spielt eine Rolle bei der Farbwahrnehmung. Es kann durchsichtig, transluzent oder undurchsichtig (opak, reflektierend) sein. Dementsprechend unterschiedlich wird Licht vom Objekt bzw. der Probe absorbiert, reflektiert oder durchgelassen (Berger-Schunn, 1991). Bei den in dieser Dissertation zu messenden Kompositprüfkörpern handelt es sich um opake und somit reflektierende Proben. Die eingelagerten Farbstoffe bewirken, dass die verschiedenen Wellenlängen der Strahlung unterschiedlich stark absorbiert werden. Die Strahlung, welche nicht absorbiert wurde, wird reflektiert und vom Betrachter als Farbe wahrgenommen. Der

Vergleich mit einer bekannten weißen Oberfläche (BAM-Weißstandard) ermöglicht die Bestimmung des Reflexionsfaktors.

Bei Betrachtung der Proben sei auch die Bedeutung der Metamerie zu beachten. Zwei Proben verhalten sich dann zueinander metamer, wenn sich ihre Farbdifferenz unter verschiedenen Lichtquellen oder unter der Betrachtung verschiedener Beobachter ändert (Internetseite der ColorLite® GmbH). Somit ist ein einheitliches Licht essentiell.

Bei Betrachtung des Farbabstands ΔE gibt es für das menschliche Auge abgestufte visuell wahrnehmbare Bereiche. Die folgende Aufstellung zeigt, innerhalb welcher Wertebereiche die unterschiedlichen Bewertungen möglich sind (Internetseite der ColorLite® GmbH):

<u>ΔE-Differenz</u>	<u>Bewertung des Farbunterschiedes</u>
bis 0,2	nicht wahrnehmbar
0,2 bis 0,5	sehr gering
0,5 bis 1,5	gering
1,5 bis 3,0	deutlich
3,0 bis 6,0	sehr deutlich
6,0 bis 12,0	stark
über 12,0	sehr stark

2.3 Statistische Analyse

Eine statistische Analyse der Messergebnisse erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Medizinische Biometrie und Medizinische Informatik der Universität Bonn. Mit Hilfe des SAS-Systems wurde anhand statistischer Tests überprüft, ob eine statistische Hypothese verifiziert werden kann oder verworfen werden muss.

Hierbei erfolgte die Berechnung einer dreifaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) mit den Faktoren Verblendkunststoff, Härtezeit und Lagerungsflüssigkeit.

Im Anschlussstest nach Tukey wurde statistisch ermittelt, welche Stufen der einzelnen Faktoren sich unterscheiden.

3. VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

3.1 Prüfkörperherstellung

Zur Herstellung der Prüfkörper bedarf es folgender Materialien:

- Eine Metallplatte der Größe 40 x 75 mm und einer Dicke von 1,5 mm mit drei kreisrunden Aussparungen mit einem Durchmesser von jeweils 16 mm. Die Dicke wurde ganz bewusst gewählt, da laut der Angaben der diversen Hersteller eine maximale Schichtdicke von 2 mm pro Polymerisation gefordert wird. Nur so kann eine vollständige Aushärtung gewährleistet werden.
- Zwei gehärtete Glasplatten der Größe 45 x 80 mm und der Dicke von 50 mm mit einer schmutz- und staubfreien sowie einwandfrei glatten Oberfläche
- Kunststoffspatel (kein Metall, da dies zu Einschlüssen von Farbpartikeln im Komposit führte)
- Die bereits oben beschriebenen Verblendkomposite
- Desinfektionsmittel: Spitacid, Ecolab GmbH & Co. OHG, Düsseldorf
- Ein definiertes Gewicht in Höhe von 60 kg
- Die in Kapitel zwei beschriebenen UV-Lampen
- Sandpapier der Körnung 240, Lux-Tools, Wermelskirchen

Die Metallform wird auf eine der Glasplatten gelegt, welche zuvor mit einem Desinfektionsmittel gereinigt und entfettet wurde. Dann wird das jeweilige Verblendkomposit sorgfältig unter Vermeidung von Lufteinschlüssen und Unebenheiten mit Hilfe des Kunststoffspatels in die Aussparungen eingebracht.

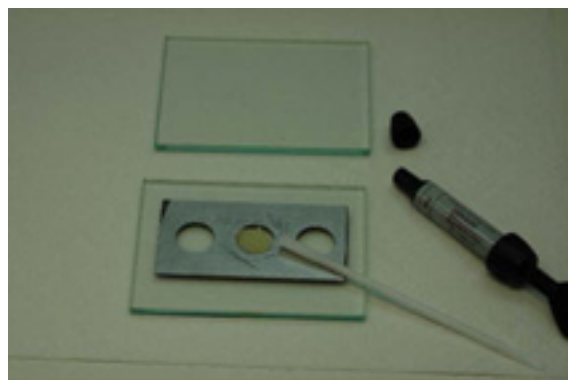


Abb. 2: Einbringen des Komposits in die Metallform zur Herstellung der Prüfkörper

Bereits hierbei zeigt sich die unterschiedliche Konsistenz und Verarbeitbarkeit der verschiedenen Komposite. Anschließend wird die zweite Glasplatte deckungsgleich mit der ersten Glasplatte auf die Form gelegt. Mit einem definierten Gewicht von 60 kg wird dies anschließend beschwert, um eine plane Fläche und eine definierten Dicke der Prüfkörper zu erreichen. Des Weiteren wird durch den fehlenden Zutritt an Sauerstoff die Bildung der Inhibitionsschicht verhindert.

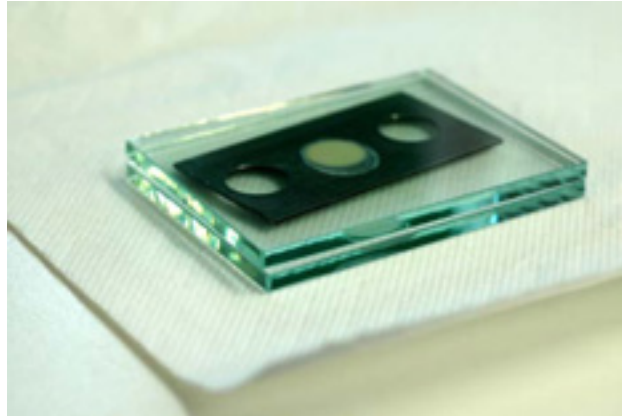


Abb. 3: Metallform mit eingebrachtem Komposit, eingebettet zwischen zwei Glasplatten

Im Anschluss daran wird das Konstrukt aus den zwei Glasplatten und der Metallform unter UV-Licht im Härtegerät mit und ohne Vakuum ausgehärtet.



Abb. 4: UV-Lampe Dentacolor XS mit inliegender Probenherstellungform vor der Aushärtung

Hierbei wurden pro Komposit vier verschiedenen Aushärtezeiten gewählt:

1. Die vom Hersteller angegebene Aushärtezeit im vom Hersteller angegebenen Lichthärtegerät.
2. Eine kürzer gewählte Aushärtezeit als vom Hersteller (mit der Differenz der Zeit x) (s. Tab. 2)
3. Eine um den doppelten Faktor x verkürzte Aushärtezeit (s. Tab. 2)
4. Eine um die Zeitdifferenz x verlängerte Aushärtezeit (s. Tab. 2)

Somit ergeben sich für die verwendeten Komposite folgende Aushärtezeiten:

Verblendkomposit	ESPE Sinfony	Heraeus Signum	Shofu Solidex	VITA VMLC
Vom Hersteller angegebene UV-Lampe	ESPE Visio Beta vario	Solidilite Ex	Solidilite Ex	Dentacolor XS
Vom Hersteller angegebene Polymerisationszeit	15 Minuten	9 Minuten	5 Minuten (Endpolymerisation)	360 Sekunden
Verkürzte Polymerisationszeit	13 Minuten	8 Minuten	4 Minuten	270 Sekunden
Doppelt verkürzte Polymerisationszeit	11 Minuten	7 Minuten	3 Minuten	180 Sekunden
Verlängerte Polymerisationszeit	17 Minuten	10 Minuten	6 Minuten	450 Sekunden

Tab. 2: Polymerisationszeiten der Komposite

Die aus dem Komposit ESPE Sinfony hergestellten Prüfkörper wurden jeweils mit dem Visio™ Alfa-Gerät für 5 Sekunden zwischenpolymerisiert und anschließend im EPSE Visio™ Beta vario endpolymerisiert.

Nach Beendigung der Polymerisation wird der Prüfkörper vorsichtig aus der Metallform herausgelöst. Eventuelle Überschüsse an den Rändern des runden Objektes werden dann mit einem Sandpapier der Körnung 240 entfernt.

3.2 Lagerung der Prüfkörper

Je ein Prüfkörper wird in einen durchsichtigen Kunststoffbehälter gelegt. Dann wird die jeweilige Lagerungsflüssigkeit mit einer Füllhöhe von ca. 2 cm zugegeben, damit der

Prüfkörper vollständig von der Flüssigkeit bedeckt ist. Anschließend wird der Behälter mit einem Kunststoffdeckel verschlossen. Die Aufbewahrungsbehälter werden dann lichtgeschützt bei Zimmertemperatur gelagert.



Abb. 5: Kunststoffbehälter mit Verfärbungsflüssigkeiten und inliegenden Prüfkörpern

3.3 Photometrische Messungen

Die photometrische Messung der Prüfkörper wurde über einen Zeitraum von 36 Wochen in regelmäßigen Abständen von sieben Tagen durchgeführt.

Die Prüfkörper wurden den entsprechenden Aufbewahrungsbehältern mit Hilfe einer Pinzette entnommen, mit destilliertem Wasser abgespült und dann auf einem Filterpapier abgetrocknet. Somit konnten eventuelle äußere Auflagerungen entfernt werden.

Im Anschluss daran erfolgte die Vermessung des Prüfkörpers. Hierbei wurde genau darauf geachtet, dass immer die gleiche der beiden Seiten dem Photometerstrahl zugewendet wird. In einem speziell angefertigten Metallzylinder mit einer Höhe von 28 mm und einem Innendurchmesser von 25 mm wird der Prüfkörper in eine Vertiefung am Boden des Zylinders gelegt. Diese Vertiefung entspricht präzise den Maßen des Prüfkörpers. Der Innendurchmesser des Metallzylinders entspricht exakt den Außenmaßen des Messkopfes des Spektralphotometers. Somit kann der Messkopf in den Metallzylinder eingeführt werden und seinen Lichtstrahl mit immer demselben Abstand auf exakt den zentralsten Punkt des Prüfkörpers richten und hier die Messung vornehmen. Somit erhalten wir eine Reproduzierbarkeit der Messergebnisse. Des Weiteren wurde der Metallzylinder im Innenraum schwarz gefärbt, um jegliche mögliche

Umgebungsstrahlung auszuschließen. Dies ist von großer Bedeutung, da die Farbe eines Objekts auch vom einfallenden Licht bestimmt wird. Zu Beginn der Versuchsreihe wurde von jedem zu vermessenden Prüfkörper bereits vor der Lagerung in der entsprechenden Lagerungsflüssigkeit eine Messung der Lichtreflexion durchgenommen. Dieser Wert gilt nachfolgend als Standardwert und somit als Basis für die entsprechende Wertänderung der sich verändernden Lichtreflexion am Objekt. Pro Messvorgang wird viermal hintereinander durch das Gerät gemessen. Aus diesen vier Messungen wird dann der Mittelwert gebildet und als aktueller Messwert gespeichert. Mehrfachmessungen werden vom Hersteller bei Proben inhomogener Farben oder Strukturen empfohlen. Hierzu zählen unter anderem Kunststoffe (Betriebsanleitung Colorlite sph850 Spectrophotometer).



Abb. 6: Messung eines Prüfkörpers mit dem Spectrophotometer im Metallzylinder

Vor jeder Messreihe ist es wichtig, das Spectrophotometer mit Hilfe des BAM-Weissabgleiches (BAM = Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung) zu kalibrieren, um die Messgenauigkeit des Gerätes zu gewährleisten. Des Weiteren muss auf die absolute Sauberkeit des Strahlenaustrittsfensters geachtet werden.

Nach Abschluss der Messung wird der Prüfkörper mit der gleichen Seite nach oben in die Lagerungsflüssigkeit gegeben, wo er dann für weitere sieben Tage gelagert wird.

Die Messwerte werden vom Messgerät während der Messung sofort auf einen PC in das aufgespielte PC-Datenbank-Programm ColorDaTra der ColorLite® GmbH übertragen und hier gespeichert.



Abb. 7: Messvorgang mit dem Spectrophotometer und unmittelbarer Datenübertragung auf einen Personalcomputer

3.4 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen

Zusätzlich zu der objektiven photometrischen Messung der Farbveränderungen, wurde eine Befragung von 30 Versuchspersonen im Alter zwischen 15 und 72 Jahren durchgeführt, welche mithilfe eines Fragebogens ihre subjektive Wahrnehmung der Farbveränderung der Prüfkörper angaben. Hierbei wurde ein Vergleich der Prüfkörper einer Testreihe untereinander vorgenommen. So z. B. die des Kunststoffes Heraeus Signum, verfärbt durch Tee und ausgehärtet in 7, 8, 9, und 10 Minuten. Die Probanden wurden nun aufgefordert, die gezeigten Proben, welche untereinander auf einem neutralen weißen Papierbogen aufgeklebt waren, nach ihrer Färbung von 1 (hell) bis 4 (dunkel) bei Tageslicht zu beurteilen und durchzunummerieren. Dieses Verfahren wurde bei allen 64 Prüfkörpern angewandt.

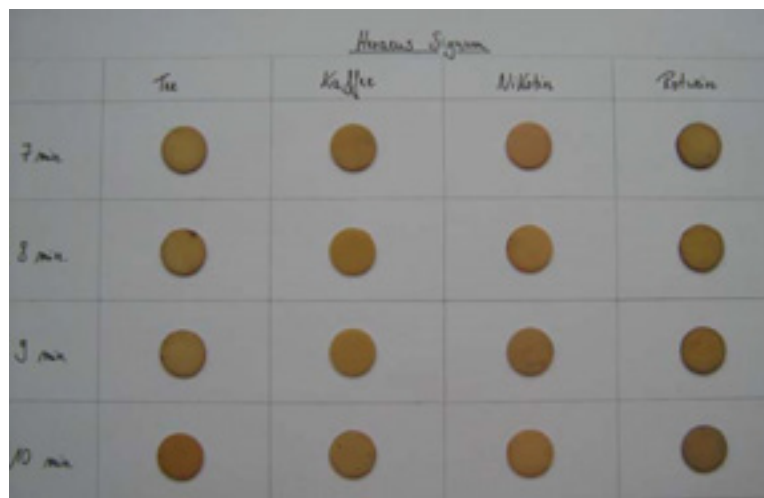


Abb. 8: Anordnung der Proben zur subjektiven Farbbestimmung

4 Versuchsergebnisse

4.1 Photometrische Messergebnisse

Um eine Vergleichbarkeit der verschiedenen Messergebnisse untereinander zu ermöglichen, werden sie in ΔE -Werten (Farbabstand) angegeben. Des Weiteren werden die Veränderung der Helligkeit L^* sowie die Veränderung des Gelbwertes ($+b^*$) innerhalb des $L^*a^*b^*$ -Farbsystems miteinander verglichen.

4.1.1 Espe Sinfony

Im Folgenden wird, zunächst beispielhaft für die Lagerungsflüssigkeit Kaffee, eine Darstellung aller photometrisch erhobenen Messwerte gegeben. Für die übrigen Lagerungsflüssigkeiten sowie für die anderen verwendeten Kunststoffe wird die Ergebnispräsentation dann im Wesentlichen auf eine tabellarische Darstellung mit Erläuterung der wesentlichen Daten beschränkt.

36 Wochen nach der Lagerung der Probekörper in Kaffee zeigt sich die größte ΔE - Wertänderung mit 3,29 bei einer Polymerisationszeit von 13 Minuten (Abbildung 9). Die zweitgrößte Farbveränderung mit $\Delta E = 1,38$ erfuhr die Probe mit einer Aushärungszeit von 15 Minuten, welche der vom Hersteller empfohlenen Aushärtezeit entspricht. Die geringste Änderung mit $\Delta E = 0,82$ erfolgte bei der Probe, welche verlängert, d. h. 17 Minuten lang ausgehärtet wurde. Nur wenig stärker, nämlich $\Delta E = 0,89$ war die Veränderung der Farbe bei der am kürzesten polymerisierten Probe. Sie wurde lediglich 11 Minuten lang unter UV-Licht gehärtet.

Betrachtet man die Graphen der Veränderung L^* (Abbildung 10), so zeigt sich der größte Verlust an Helligkeit mit -1,05 pro 36 Wochen Woche bei der Aushärtezeit von 13 Minuten. Auffällig ist die Veränderung von L^* bei den nach Herstellerangaben (15 Minuten) gehärteten Proben. Diese nahm im zeitlichen Verlauf zu. Nach 36 Wochen zeigt sich hier ein positiver Wert von 0,76. Dies entspricht einer Zunahme an Helligkeit.

Im Gegensatz dazu erfahren Proben, die die 17 Minuten (-0,55) und 11 Minuten (-0,58) gehärtet wurden, einen geringen Helligkeitsverlust.

Entsprechend verhält es sich bei den Veränderungen im Bereich des Gelbwertes der Proben (Abbildung 11). Hier hat die stärkste Zunahme an Gelbfärbung die 13 Minuten lang ausgehärtete Probe mit +3,11. Die zweitstärkste Verfärbung in Richtung des Gelbspektrums erfuhr die Normaushärtung (15 Minuten) mit +1,13, gefolgt von 11 Minuten (+0,46) und 17 Minuten (+0,37).

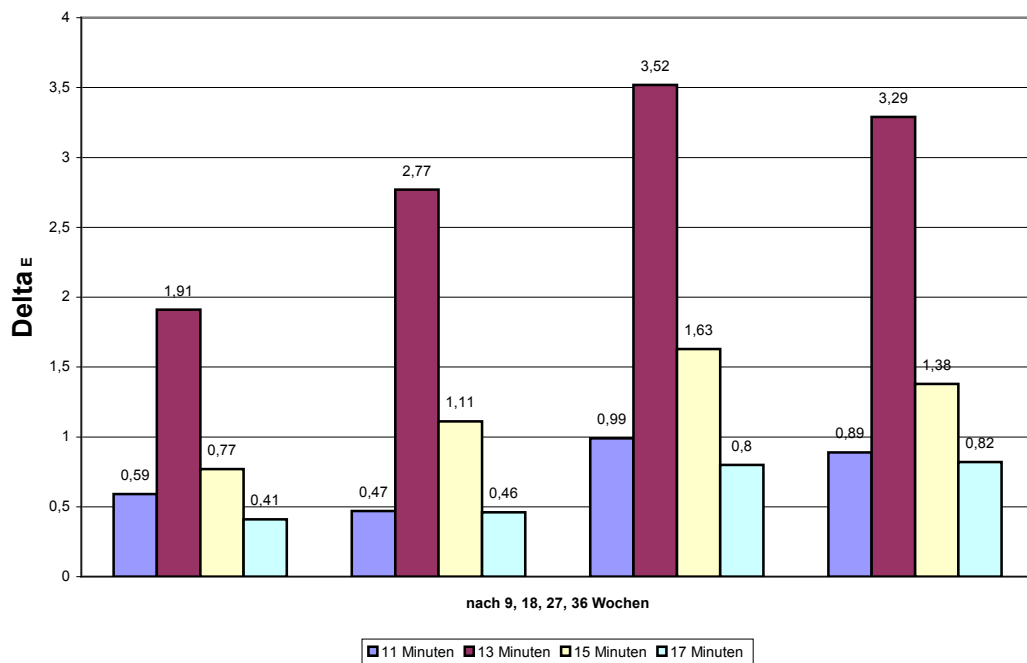


Abb. 9: Ermittelte Farbänderung ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 9, 18, 27 und 36 Wochen Lagerung in Kaffee. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 15 Minuten.

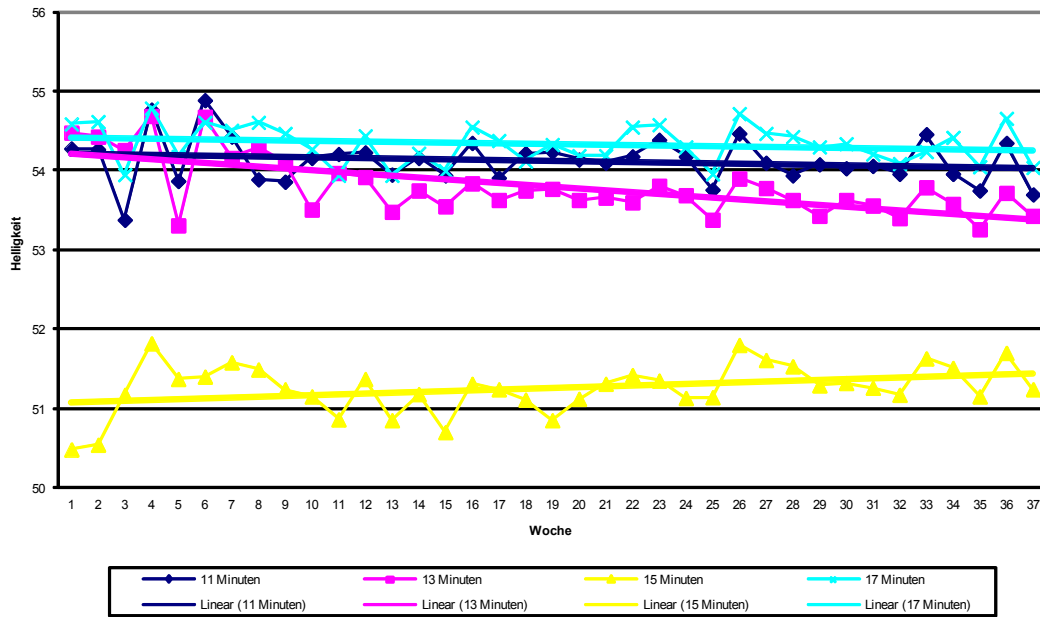


Abb. 10: Zeitlicher Verlauf der Helligkeitsänderung der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony bei Lagerung in Kaffee. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 15 Minuten.

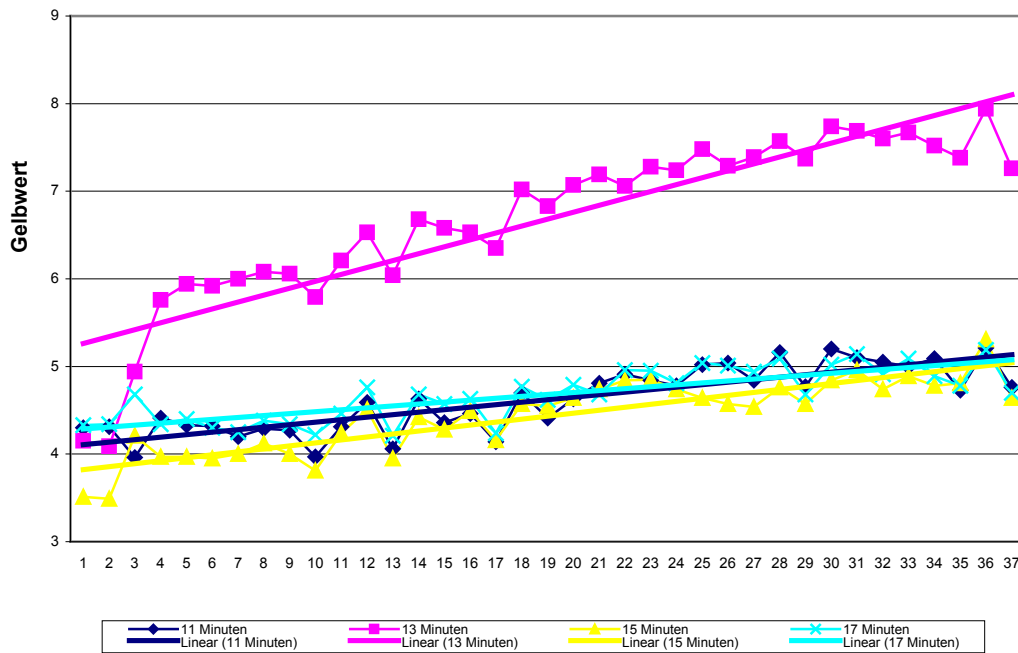


Abb. 11: Verlauf der Gelbwertänderung der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 15 Minuten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Messungen tabellarisch zusammengefasst dargestellt. Die Tabelle 3 zeigt die Messwerte zur Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für die Espe-Sinfony-Proben.

Die Farbänderungen sind sämtlich positiv, wobei die höchsten Werte für die Lagerungsflüssigkeit Wein zu verzeichnen sind. Für 3 der 4 Flüssigkeiten ergeben sich die höchsten Werte bei einer Lagerungsdauer von 13 Minuten.

Die Änderung der Helligkeit ist teilweise positiv, teilweise negativ. Für alle Zeitpunkte deutlich negative Werte zwischen -1,98 und -4,05 sind für die Lagerungsflüssigkeit Wein gegeben. Werte zur Helligkeitsänderung von Proben, die in einer der drei anderen Flüssigkeiten gelagert worden waren, weisen dagegen recht unsystematisch sowohl schwach positive als auch schwach negative Werte auf.

Die Änderung des Gelbwertes ist für die Lagerungsflüssigkeiten Kaffee, Tee und Wein durchgehend positiv mit dem jeweiligen Maximum für eine Lagerungsdauer von 13 Minuten. Die im Mittel höchsten Werte werden für Wein registriert. Dagegen ergeben sich durchgehend negative Werte für die Lagerung in Nikotin, wobei hier kein ausgeprägtes Maximum oder Minimum zu verzeichnen ist.

Farbänderung nach 36 Wochen	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
11	0,89	0,93	1,20	8,77
13	3,29	2,31	1,21	13,46
15	1,38	1,09	0,85	7,64
17	0,82	1,33	1,37	4,12
Änderung der Helligkeit	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
11	-0,58	0,32	0,49	-2,70
13	-1,05	0,45	0,63	-3,00
15	0,76	-0,57	0,22	-4,05
17	-0,55	-0,87	-0,46	-1,98

Änderung des Gelbwertes	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
11	0,46	0,87	-0,87	8,31
13	3,11	2,24	-0,66	13,08
15	1,13	0,84	-0,52	6,45
17	0,37	0,79	-1,08	3,82

Tab. 3: Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Espe-Sinfony-Proben.

4.1.2 Heraeus Signum

Die Tabelle 4 enthält die der Tabelle 3 entsprechenden Messwerte für die Heraeus-Signum-Proben.

Auch hier sind die Farbänderungen sämtlich positiv, allerdings sind die höchsten Werte, anders als im Kap. 4.1.1, für die Lagerung in Kaffee zu registrieren. Das Maximum der Farbänderung tritt hier zudem bei jeweils unterschiedlichen Lagerungsdauern auf (1 Mal 7 Minuten, 2 Mal 8 Minuten, 1 Mal 9 Minuten).

Die Änderung der Helligkeit ist durchgehend negativ. Für alle Zeitpunkte deutlich negative Werte weisen Wein (zwischen -2,27 und -5,12) sowie Kaffee (zwischen -3,28 und -5,61) auf. Bei Lagerung in Tee und Nikotin sind die Änderungen geringer.

Die Änderung des Gelbwertes ist für alle Lagerungsflüssigkeiten positiv. Die im Mittel höchsten Werte werden für Kaffee, gefolgt von Wein registriert. Die niedrigsten Werte weist die Gelbwertveränderung der in Nikotin gelagerten Proben auf. Insgesamt lässt sich auch hier kein ausgeprägtes Maximum oder Minimum für eine einheitliche Lagerungsdauer feststellen.

Farbänderung nach 36 Wochen	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
7	14,25	3,23	2,31	5,32
8	7,71	4,60	2,84	7,41
9	7,72	2,11	2,94	4,37
10	7,54	3,50	1,56	4,96

Änderung der Helligkeit	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
7	-5,61	-0,36	-1,55	-2,32
8	-3,76	-1,05	-1,06	-5,12
9	-3,28	-1,02	-1,58	-2,27
10	-3,80	-1,48	-0,55	-4,29
Änderung des Gelbwertes	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
7	13,01	2,84	0,43	4,71
8	6,70	4,35	0,53	5,33
9	6,98	1,74	1,49	3,64
10	6,51	2,98	1,27	2,49

Tab. 4: Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Heraeus-Signum -Proben.

4.1.3 Shofu Solidex

Die Messwerte der Shofu-Solidex-Proben sind in Tabelle 5 enthalten.

Die Farbänderungen haben sämtlich positive Werte, mit deutlich höheren Messwerten für die Lagerung in Kaffee als für die Lagerung in anderen Flüssigkeiten. Das Maximum der Farbänderung tritt für alle Flüssigkeiten bei einer Lagerungsdauer von 4 Minuten auf.

Die Änderung der Helligkeit ist durchgehend negativ mit deutlicheren Änderungen für in Kaffee und Wein gelagerten Proben im Vergleich zu Proben, die in Tee und Nikotin gelagert wurden. Ein einheitlicher Verlauf der Helligkeit in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer ist nicht gegeben. Auch hier treten die maximalen Änderungen bei unterschiedlichen Lagerungsdauern auf.

Die Änderung des Gelbwertes ist für alle Lagerungsflüssigkeiten positiv. Die im Mittel höchsten Werte werden für Kaffee, gefolgt von Wein und Tee registriert. Die niedrigsten Werte weist die Gelbwertveränderung der in Nikotin gelagerten Proben auf. Insgesamt lässt sich ein einheitliches Maximum der Gelbwerte bei einer Lagerungsdauer von 4 Minuten bei allen Lagerungsflüssigkeiten erkennen.

Farbänderung nach 36 Wochen	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
3	3,15	3,13	1,81	3,41
4	11,63	6,24	3,99	7,45
5	6,15	3,47	1,31	4,65
6	8,20	3,05	3,10	5,74
Änderung der Helligkeit	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
3	-2,30	-1,98	-1,77	-2,80
4	-2,94	-2,35	-2,20	-2,80
5	-5,98	-0,38	-1,20	-2,73
6	-3,43	-1,26	-2,94	-5,52
Änderung des Gelbwertes	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Min)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
3	2,30	2,41	-0,15	1,88
4	9,92	5,69	3,31	6,77
5	2,94	3,22	0,45	3,67
6	7,45	2,62	0,70	1,32

Tab. 5: Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Shofu-Solidex-Proben.

4.1.4 Vita VM LC

Die Messwerte der Vita VM LC-Proben sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Die Farbänderungen sind wiederum alle positiv, wobei die gegenüber den anderen Flüssigkeiten niedrigeren Messwerte der in Nikotin gelagerten Proben auffallen. Ein einheitliches Maximum in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer gibt es hier nicht.

Die Änderung der Helligkeit ist fast durchgehend negativ, wobei auch hier deutlichere Änderungen bei den in Kaffee, Tee und Wein gelagerten Proben im Vergleich zu den in Nikotin gelagerten ins Auge fallen. Ein einheitlicher Verlauf der Helligkeit in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer ist nicht gegeben. Auch hier treten die maximalen Änderungen bei unterschiedlichen Lagerungsdauern auf.

Die Änderung des Gelbwertes ist für nahezu alle Lagerungsflüssigkeiten positiv. Die bereits oben genannten Unterschiede zwischen Kaffee, Tee und Wein einerseits sowie Nikotin andererseits treten auch hier zutage.

Farbänderung nach 36 Wochen	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Sek)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
180	13,92	4,68	1,66	18,87
270	13,22	9,71	1,85	14,30
360	18,91	14,44	0,63	15,20
450	7,61	9,62	2,10	12,44
Änderung der Helligkeit	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Sek)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
180	-5,73	-3,34	0,51	-6,55
270	-4,99	-2,60	-1,43	-7,38
360	-6,53	-3,56	-0,14	-6,12
450	-2,79	-4,47	-1,49	-8,24
Änderung des Gelbwertes	Lagerungsflüssigkeit			
Lagerungsdauer (Sek)	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
180	12,67	2,60	-1,45	17,64
270	12,24	9,04	0,30	12,21
360	17,71	13,80	0,05	13,79
450	7,06	8,51	0,60	8,98

Tab. 6: Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Vita VM LC-Proben.

4.1.5 Statistische Auswertung

Mit Hilfe einer dreifaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA-Test) wird der Einfluss der Faktoren Verblendkunststoff, Härtezeit und Lagerungsflüssigkeit auf die Farbänderung nach 36 Wochen untersucht. Die Farbänderungswerte für jede Kombination aus diesen drei Faktoren sind in den vorangegangenen Kapiteln (4.1.1 bis 4.1.4) genannt worden. Die Tabelle 7 zeigt das Ergebnis der Varianzanalyse. Danach haben sowohl die Art des Verblendkunststoffes (Signifikanzniveau $p < 0,0001$) als auch die verwendete

Aufbewahrungsflüssigkeit ($p < 0,0001$) einen statistisch signifikanten Effekt auf die Verfärbung. Ein Effekt der Polymerisationszeit ist dagegen nicht nachzuweisen ($p = 0,29$).

Quelle	Quadratsumme	Freiheitsgrade	Mittel der Quadrate	F	p-Wert
Kunststoff	409,796	3	136,599	13,77	< 0,0001
Härtezeit	37,837	3	12,612	1,27	0,29
Lagerungsflüssigkeit	463,24	3	154,41	15,57	< 0,0001
Fehler	535,58	54	9,918		

Tab. 7: Ergebnisse der Varianzanalyse

Die folgenden Tabellen zeigen die deskriptiven Kenngrößen der Messwerte der Farbveränderung in den Kategorien der verschiedenen Kunststoffe. Die im Mittel höchste Farbänderung wird für Vita VM LC gemessen ($9,89 \pm 6,17$). Die geringste mittlere Farbänderung tritt bei Verwendung des Materials Espe Sinfony auf ($3,09 \pm 3,68$). Die mittlere Farbänderung der beiden anderen Kunststoffe liegt zwischen diesen Werten. Der Tukey-Test zum paarweisen Vergleich der einzelnen Kunststoffe ergibt statistisch signifikante Differenzen zwischen Vita VM LC einerseits und den drei anderen Materialien andererseits (p jeweils kleiner als 0,001, siehe Tab. 9). Für die paarweisen Vergleiche der drei anderen Kunststoffe sind dagegen keine statistisch signifikanten Unterschiede nachzuweisen ($p > 0,05$).

Kunststoff	N	Mittelwert	Standardabweichung
Espe Sinfony	16	3,09	3,68
Heraeus Signum	16	5,12	3,21
Shofu Solidex	16	4,74	2,67
Vita VM LC	16	9,89	6,17

Tab. 8: Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE bei den verschiedenen Kunststoffen

Kunststoff	Espe Sinfony	Her. Signum	Solidex	Vita VM LC
Espe Sinfony		n.s.	n.s.	***
Her. Signum	0,28		n.s.	***
Solidex	0,46	0,99		***
Vita VM LC	0,0002	0,0005	0,0003	

Tab. 9: Paarweiser Vergleich der verschiedenen Kunststoffe hinsichtlich der Farbänderung mittels Tukey-Test. Angegeben sind die p-Werte des Tukey-Tests unterhalb der grau hinterlegten Hauptdiagonale sowie das sich daraus ergebende Signifikanzniveau oberhalb der Hauptdiagonale (n.s. - nicht signifikant; *** - signifikant mit $p < 0,001$)

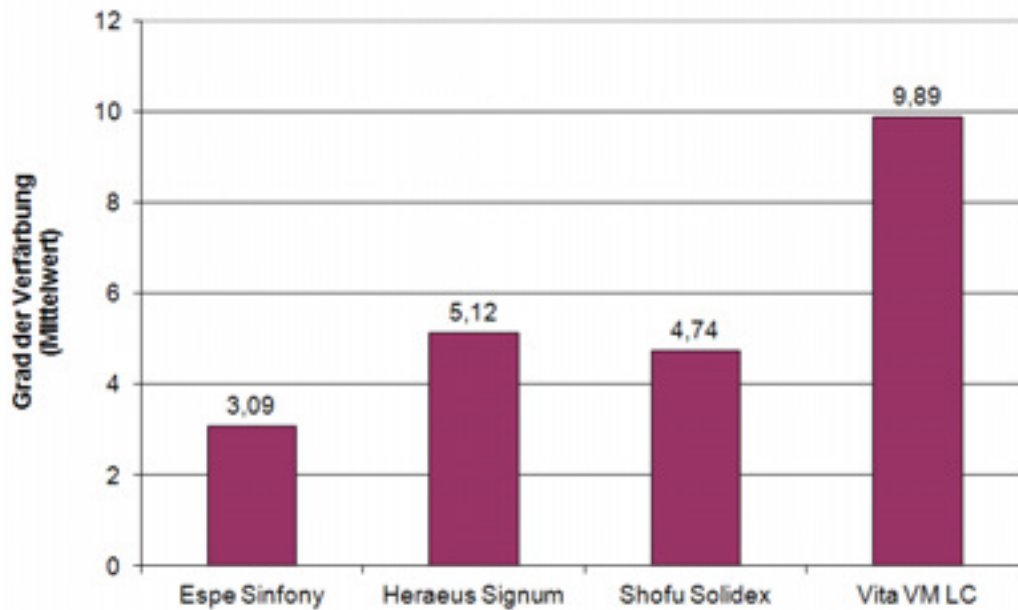


Abb. 12: Mittelwerte der Farbänderung nach 36 Wochen in Abhängigkeit vom Kunststoff.

Analog dazu zeigen die beiden folgenden Tabellen die Ergebnisse der Vergleiche der Farbänderung für verschiedene Lagerungsflüssigkeiten. Für Kaffee ($7,86 \pm 5,36$) und Wein ($8,56 \pm 4,69$) sind im Mittel deutlich höhere Farbänderungen als für Tee ($4,56 \pm 3,72$) und Nikotin ($1,86 \pm 0,94$) zu verzeichnen. Der Tukey-Test zum paarweisen Vergleich der einzelnen Kunststoffe ergibt statistisch signifikante Differenzen zwischen Kaffee einerseits sowie Tee ($p < 0,05$) und Nikotin ($p < 0,001$) andererseits. Ebenso zeigt der Test statistisch signifikante Differenzen zwischen den mittleren Farbänderungen bei Verwendung von Wein einerseits sowie Tee ($p < 0,01$) und Nikotin

($p < 0,001$) andererseits. Die übrigen Vergleiche sind wiederum nicht signifikant ($p > 0,05$).

Lagerungsflüssigkeit	N	Mittelwert	Standardabweichung
Kaffee	16	7,86	5,36
Tee	16	4,56	3,72
Wein	16	8,56	4,69
Nikotin	16	1,86	0,94

Tab. 10: Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE bei den verschiedenen Lagerungsflüssigkeiten

Lagerungsflüssigkeit	Kaffee	Tee	Nikotin	Wein
Kaffee		*	***	n.s.
Tee	0,022		n.s.	**
Nikotin	0,0002	0,085		***
Wein	0,91	0,0035	0,0002	

Tab. 11: Paarweiser Vergleich der verschiedenen Lagerungsflüssigkeiten hinsichtlich der Farbänderung mittels Tukey-Test. Angegeben sind die p -Werte des Tukey-Tests unterhalb der grau hinterlegten Hauptdiagonale sowie das sich daraus ergebende Signifikanzniveau oberhalb der Hauptdiagonale (n.s. - nicht signifikant; * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$)

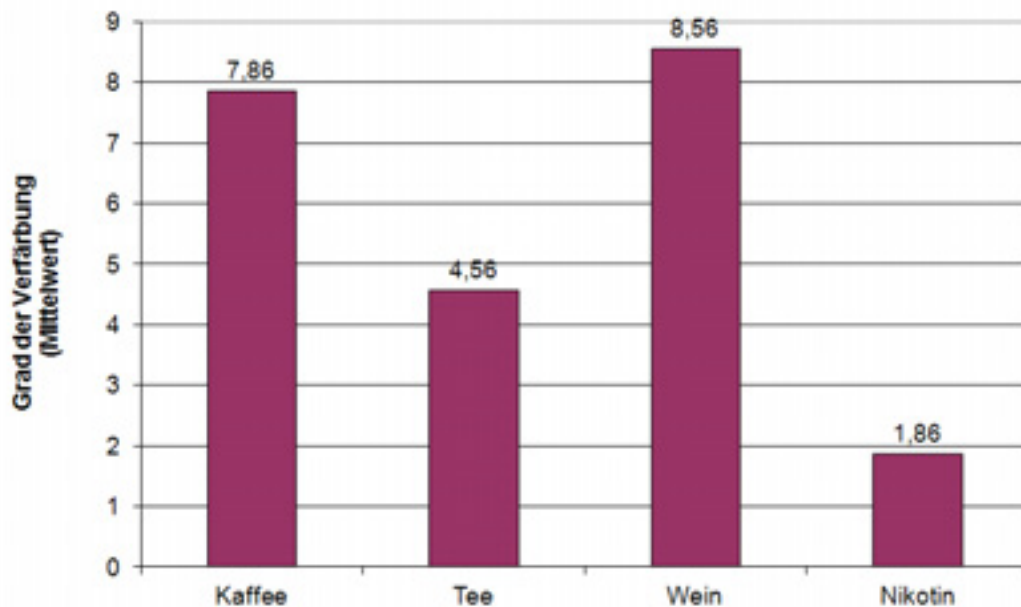


Abb. 13: Mittelwerte der Farbänderung nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit.

Tabelle 12 enthält die entsprechenden Farbänderungswerte in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Härtezeiten. Die mittleren Farbänderungen reichen von $4,8 \pm 3,4$ (n+x) bis $6,9 \pm 4,4$ (n-x). Da der globale p-Werte der ANOVA keinen statistisch signifikanten Einfluss der Härtezeit ermittelt ($p = 0,29$; siehe Tabelle 7), ist die Durchführung von paarweisen Vergleichen zwischen den verschiedenen Kategorien der Härtezeit hier nicht indiziert.

Härtezeit	N	Mittelwert	Standardabweichung
N	16	5,75	5,68
n-x	16	6,9	4,38
n-2x	16	5,4	5,54
n+x	16	4,79	3,42

Tab. 12: Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE je Härtezeit

4.2 Vergleich der Ergebnisse der in den vier verschiedenen Verfärbungsflüssigkeiten gelagerten und verschieden lang auspolymerisierten Prüfkörper

4.2.1 Espe Sinfony

Beim Vergleich der verschiedenen Lagerungsflüssigkeiten fällt auf, dass die größten Farbänderungen ΔE bei den durch Rotwein verfärbten Proben aufgetreten sind. Sie bewegen sich mit ΔE -Werten zwischen 4,12 und 13,46 im für das menschliche Auge sehr deutlich bis sehr stark wahrnehmbaren Bereich. Die Werte der Verfärbter Kaffee und Tee liegen im Bereich $\Delta E = 0,82$ und 3,29 und sind somit gering bis deutlich sichtbar.

Am kleinsten sind die Farbänderungen der in Nikotin aufbewahrten Prüfkörper. Werte zwischen $\Delta E = 0,85$ und $\Delta E = 1,37$ werden vom Betrachter als sehr gering bis gering empfunden.

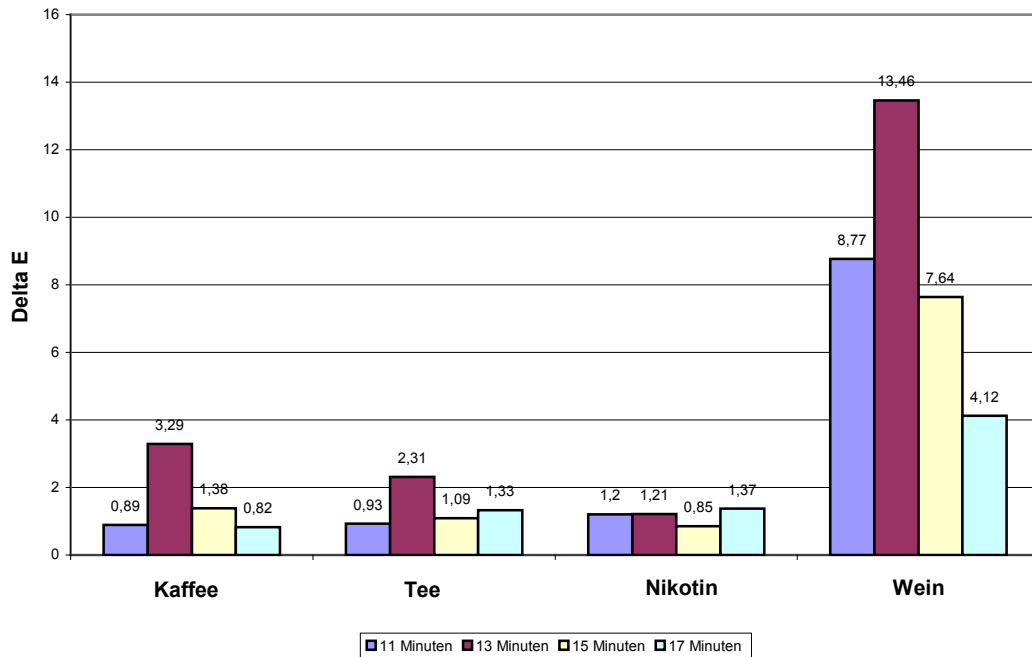


Abb. 14: Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 15 Minuten.

Es lässt sich feststellen, dass bei allen Verfärbern, bis auf Nikotin, jeweils die um zwei Minuten auf eine Polymerisationszeit von 15 Minuten verkürzt ausgehärtete Probe den größten Grad der Verfärbung aufweist. Lediglich bei der in Wein gelagerten Probe folgt dann als zweitgrößter Wert die um vier Minuten stark verkürzt gehärtete Probe. Bei den anderen Prüfkörpern lässt sich im direkten Vergleich keine Einheitlichkeit der Farbänderungen in Bezug auf die Aushärtezeiten feststellen. Nur in zwei Fällen zeigt eine Verlängerung der letzteren um zwei Minuten auf 17 Minuten auch die geringste Farbänderung (Kaffee und Wein) mit ΔE -Werten von 0,82 (gering sichtbar) und 4,12 (stark sichtbar). Bei den beiden anderen Proben, welche in Tee und Wein gelagert wurden, weisen die nach Herstellerangaben gehärteten Proben den geringsten Farbabstand auf. Sie liegen im gering sichtbaren Bereich ($\Delta E = 1,09$ und $0,85$).

4.2.2 Heraeus Signum

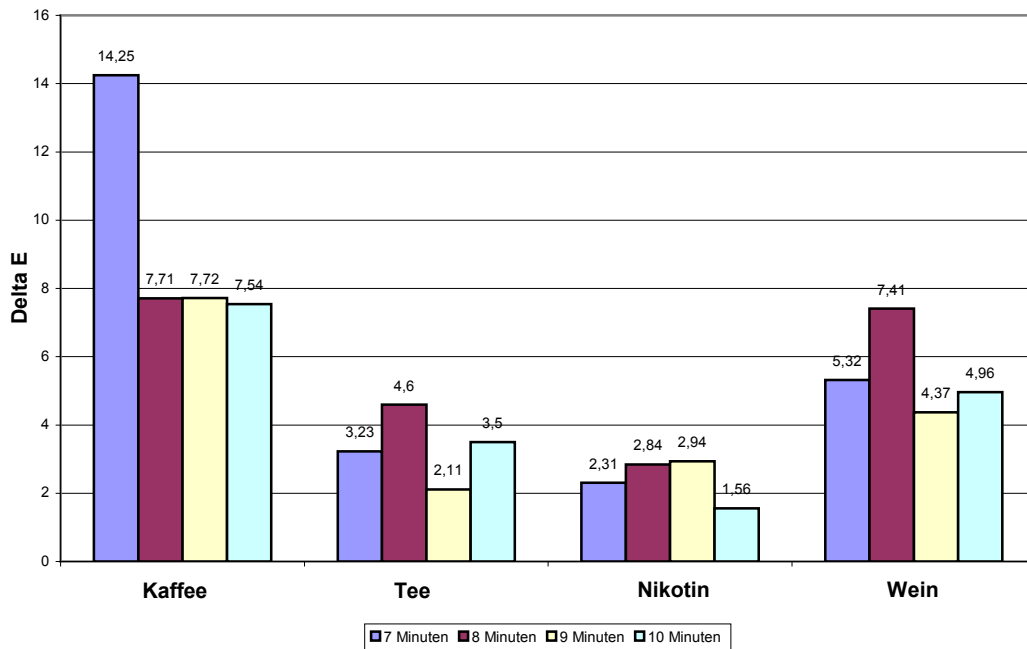


Abb. 15: Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Heraeus Signum nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 9 Minuten.

Als Verfärbungsflüssigkeit mit dem größten Ergebnis bei den ΔE -Werten tritt der Kaffee hervor. Die stärkste Verfärbung trat bei dem um zwei Minuten verkürzt ausgehärteten Kompositprüfkörper auf. Mit $\Delta E = 14,25$ liegt er im sehr stark sichtbaren Bereich. Die anderen drei ausgehärteten Prüfkörper liegen mit $\Delta E = 7,71$, $7,72$ und $7,54$ im stark sichtbaren Bereich nah aneinander. Hierbei hat den kleinsten Wert die verlängert ausgehärtete Probe. Beim Vergleich der in Tee und Wein gelagerten Proben fällt auf, dass die 8 Minuten lang ausgehärteten Proben den höchsten Farbabstand besitzen ($\Delta E = 4,6$: sehr deutlich, und $\Delta E = 7,41$: stark). Die geringste Farbänderung haben die nach Herstellerangaben 9 Minuten lang gehärteten Prüfkörper. Sie liegen mit $\Delta E = 2,11$ und $\Delta E = 4,37$ im deutlich und sehr deutlich sichtbaren Bereich. Im Gegensatz zum Tee, folgt nun bei der in Wein gelagerten Probe die verlängert ausgehärtete Probe mit $\Delta E = 4,37$. Bei der durch Tee verfärbten Probe folgt jedoch die mit 7 Minuten am kürzesten ausgehärtete Probe. Bei den vier unterschiedlich lang auspolymerisierten und in Nikotin

aufbewahrten Prüfkörpern liegen die Werte im Bereich zwischen $\Delta E = 1,56$ (10 Minuten) und 2,94 (Normaushärtung von 9 Minuten) im gering bis deutlich sichtbaren Bereich.

4.2.3 Shofu Solidex

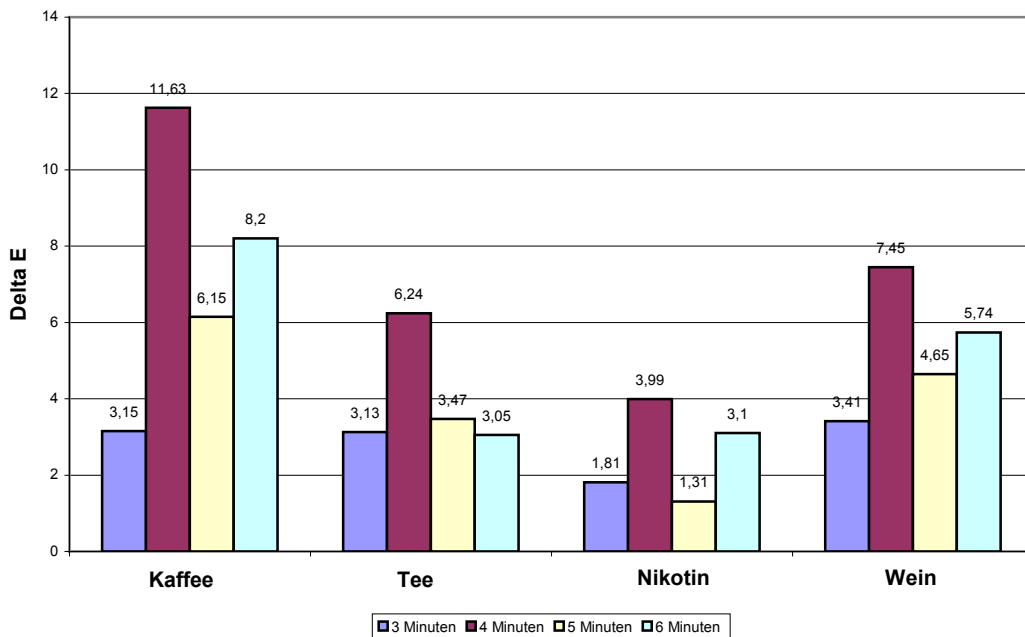


Abb. 16: Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Shofu Solidex nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 5 Minuten.

Bei den Prüfkörpern der Firma Solidex dominieren je Lagerungsflüssigkeit die um eine Minute verkürzt ausgehärteten Prüfkörper mit der größten Farbänderung. Sie liegen im sehr deutlich bis stark sichtbaren Wertebereich von $\Delta E = 3,99$ bis $\Delta E = 11,63$. Bei den drei Verfärbern Kaffee, Nikotin und Wein zeigt die um eine Minute verlängert ausgehärtete Probe den zweitgrößten Grad der Verfärbung. Auch hier bewegen sich die ΔE -Werte im sehr deutlich bis sehr stark sichtbaren Bereich (3,05 bis 8,2).

In drei Fällen, nämlich beim Kaffee, beim Tee und beim Wein, haben die mit 3 Minuten am kürzesten ausgehärteten Prüfkörper die geringste Farbänderung erfahren. Sie sind mit $\Delta E = 3,13$ - $3,41$ sehr deutlich sichtbar. Bei der Lagerungsflüssigkeit Nikotin gilt dies für den nach Empfehlungen der Firma Solidex 5 Minuten lang ausgehärteten Prüfkörper. Seine Verfärbung liegt mit $\Delta E = 1,31$ lediglich im gering sichtbaren Bereich.

4.2.4 Vita VM LC

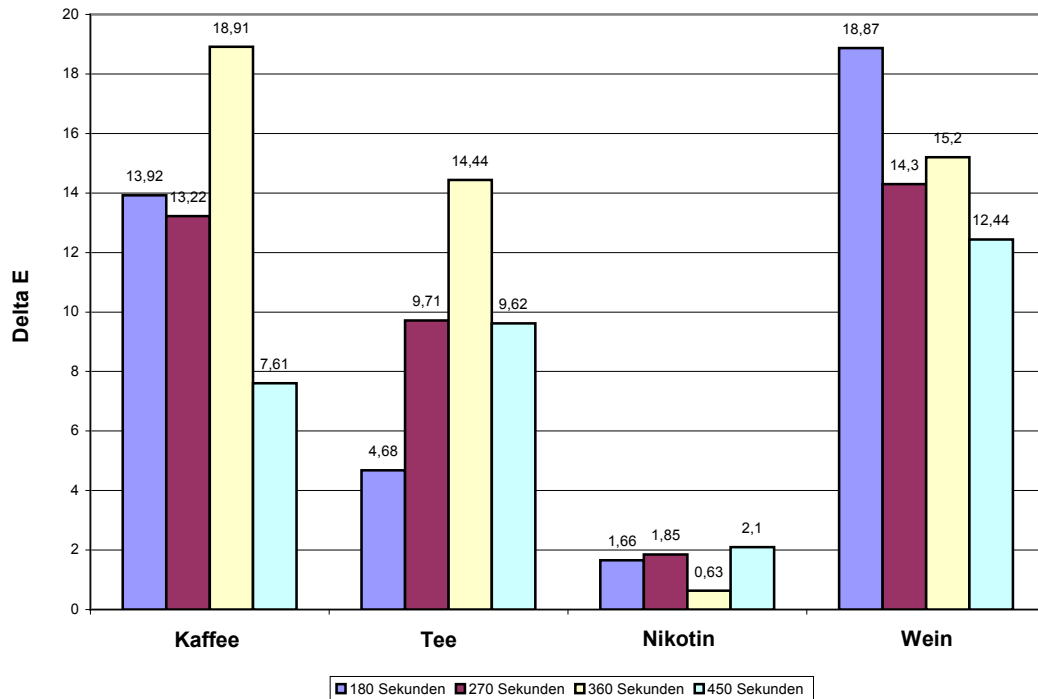


Abb. 17: Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Vita VM LC nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 360 Sekunden.

Bei den 36 Wochen lang aufbewahrten und photometrisch gemessenen Prüfkörpern der Firma Vita zeigen sich nach Abschluss der Messreihe die größten Änderungen der Farbwerte. Bei den Verfärbern Kaffee und Tee dominieren die nach den Angaben des Herstellers 360 Sekunden lang lichtgehärteten Proben mit ΔE - Werten von 18,91 und 14,44. Es folgen, einander angenähert, bei den in Kaffee gelagerten Proben die verkürzt gehärteten mit $\Delta E = 13,22$ (270 Sekunden) und $\Delta E = 13,92$ (180 Sekunden) und bei den in Tee gelagerten die verlängert gehärtete (450 Sekunden) mit $\Delta E = 9,62$ sowie die einfach verkürzt gehärtete (270 Sekunden) mit $\Delta E = 9,71$. Somit zeigen die geringste Farbänderung bei der durch Kaffee verfärbten Probe die verlängert polymerisierte mit $\Delta E = 7,61$ und bei der durch Tee verfärbten Probe die stark verkürzt polymerisierte mit $\Delta E = 4,68$. Alle genannten Werte liegen im stark und sehr stark sichtbaren Bereich. Dies

ist auch bei den in Wein aufbewahrten Prüfkörpern der Fall. Hier hat den größten Wert die lediglich 180 Sekunden gehärtete Probe mit $\Delta E = 18,87$. Den zweitgrößten Wert hat die Normauhärtung mit einem ΔE -Wert von 15,2. Relativ dicht folgt die 270 Sekunden-Probe mit $\Delta E = 14,3$. Die geringste Farbänderung, welche jedoch ebenfalls im sehr stark sichtbaren Bereich liegt, weist der verlängert gehärtete Prüfkörper mit $\Delta E = 12,44$ auf. Anders verhält es sich bei den in Nikotin gelagerten Kunststoffproben. Der geringste ΔE -Wert, welcher der der 360 Sekunden lang gehärteten Probe ist, befindet sich mit 0,63 lediglich im gering sichtbaren Bereich. Die restlichen drei Werte bewegen sich mit $\Delta E = 1,66$ (180 Sekunden), $\Delta E = 1,85$ (270 Sekunden) und dem höchsten Wert von $\Delta E = 2,1$ allesamt im deutlich sichtbaren Bereich.

4.3 Prozentuale Verteilung der Verfärbungsgrade auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten

4.3.1 Verteilung der größten Verfärbungen

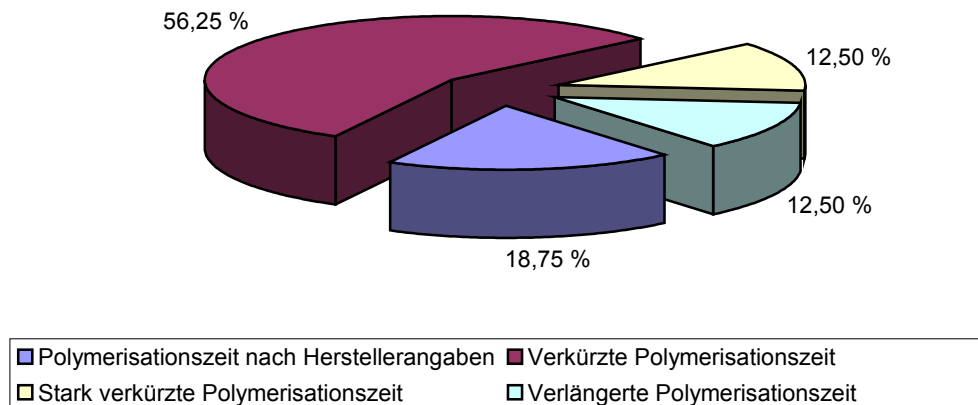


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der größten Verfärbung auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten

Der prozentual größte Anteil der Verfärbungen findet sich mit 56,25 % bei den Proben, welche um einen bestimmten Zeitfaktor x verkürzt ausgehärtet wurden. Es folgen mit 18,75 % die Proben, die nach den Angaben der jeweiligen Hersteller polymerisiert

wurden. Sowohl die stark verkürzt als auch die verlängert ausgehärteten Prüfkörper waren mit einem prozentualen Anteil von je 12,5 % am seltensten unter den Proben mit dem stärksten Grad der Verfärbung.

4.3.2 Verteilung der geringste Verfärbungen

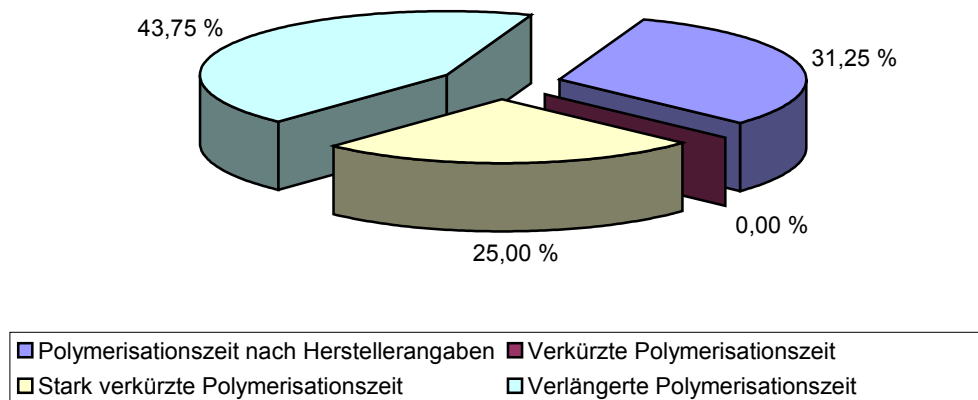


Abb. 19: Prozentuale Verteilung der geringsten Verfärbung auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten

Die Betrachtung der Anzahl der Proben mit dem geringsten Verfärbungsgrad zeigt, dass bei den verlängert ausgehärteten mit 43,75 % am wenigsten eine Farbänderung vorlag. 31,25 % der nach Herstellerangaben gehärteten Prüfkörper hatte ebenfalls die geringste Änderung der Farbe aufzuweisen. Auffällig ist, dass 25 % der Proben trotz einer stark verkürzten Polymerisationszeit dennoch am wenigsten verfärbt wurden.

4.4 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen

4.4.1 Espe Sinfony

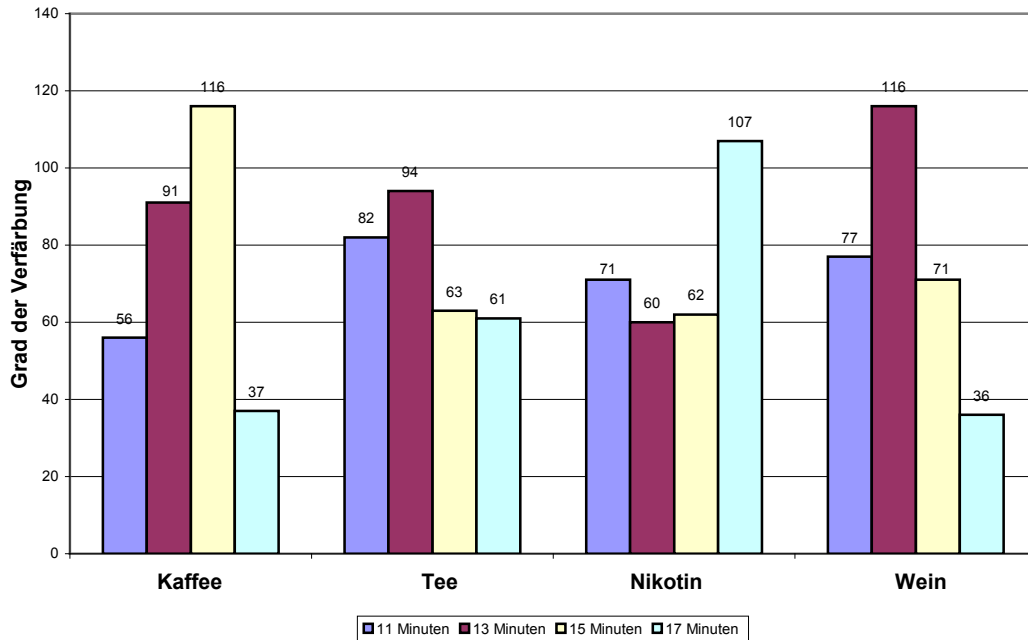


Abb. 20: Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 15 Minuten.

Vergleicht man die oben angegebenen Werte mit den photometrisch gemessenen Werten, so zeigt sich bei den Proben des Verblendkomposits Sinfony der Firma Espe, dass die Farbwahrnehmung der Versuchspersonen diesen weitestgehend hinsichtlich der Abstufung der Verfärbungsgrade entspricht. Bei den in den drei verschiedenen Verfärbungsflüssigkeiten Tee, Nikotin und Rotwein empfanden die Betrachter dieselben Werte als am stärksten verfärbt, die auch das Spectrophotometer als solche identifizierte. Diese liegen zwischen ΔE - Werten von 1,37 (gering sichtbar) und 13,46 (sehr stark sichtbar). Beim Kaffee empfanden die meisten Versuchspersonen den Prüfkörper mit dem zweitgrößten ΔE - Wert von 1,38 als am stärksten verfärbt. Dies scheint verwunderlich, da sich dieser, im Gegensatz zum größten ΔE - Wert mit 3,29 (entspricht dem sehr deutlich sichtbaren Bereich) lediglich im gering sichtbaren Bereich befindet. Als am geringsten verfärbt erkannten die Versuchspersonen bei den in Kaffee

gelagerten Proben die verlängert polymerisierten. Dies entspricht auch den Messwerten des Spectrophotometers. Anders verhält es sich bei den Ergebnissen von Tee und Nikotin. Hier fiel es den Probanden schwer, zwischen den geringsten, und den am zweitgeringsten verfärbten Proben zu differenzieren. Die ΔE -Werte in diesem Bereich liegen mit 0,85 bis 1,09 im für das menschliche Auge gering sichtbaren Bereich. Eine besonders starke Diskrepanz zeigt die Beurteilung der in Wein gelagerten Proben. Obwohl sich alle Messwerte im sehr deutlich bis sehr stark sichtbaren Bereich befinden, wurde die am wenigsten verfärbte Probe als die am stärksten verfärbte erkannt.

4.4.2 Heraeus Signum

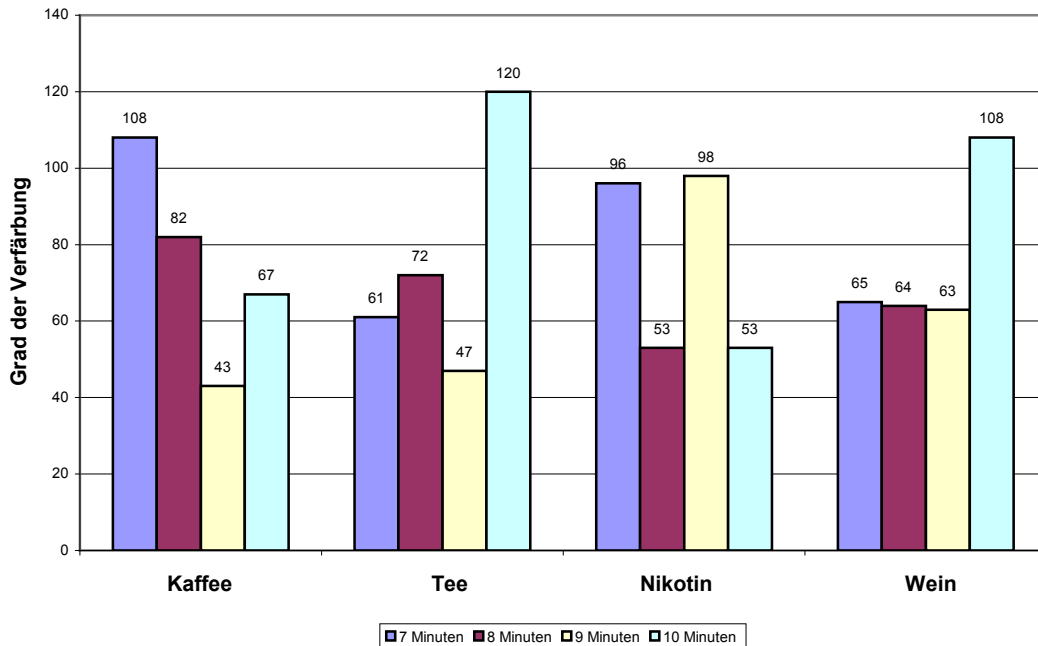


Abb. 21: Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposit Heraeus Signum nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 9 Minuten.

Bei dem Komposit Heraeus Signum fand bei der Beurteilung der am stärksten verfärbten Prüfkörper nur in zwei Fällen eine Übereinstimmung mit den photometrisch ermittelten Messergebnissen statt (Kaffee und Nikotin). Beim Kaffee liegt dieser mit $\Delta E = 14,25$ im sehr stark sichtbaren Bereich und hebt sich daher auch für die Versuchs-

personen deutlich von den restlichen drei Messwerten ab. Die ΔE -Werte der in Nikotin gelagerten Proben befinden sich mit 1,56 - 2,94 im deutlich sichtbaren Bereich. Auch in diesem Fall identifizierten die Probanden die Probe mit dem größten Wert als die am stärksten verfärbte. Die Beurteilung der in Tee gelagerten Prüfkörper ergab, dass die zwei am stärksten verfärbten visuell auch als solche erkannt wurden. Die Werte der Farbänderung ΔE lagen auch in diesem Fall mit 4,6 (8 Minuten Aushärtung) und 3,5 (10 Minuten Aushärtung) im sehr deutlich sichtbaren Bereich. Die befragten Versuchspersonen empfanden jedoch den zweitgrößten Wert subjektiv als den größten. Der Verfärber Rotwein erzielte bei den 8 Minuten lang gehärteten Proben die stärkste Farbänderung. Er liegt mit $\Delta E = 7,41$ deutlich im stark wahrnehmbaren Bereich. Dennoch meinten die meisten Probanden, dass die verlängert polymerisierte Kompositprobe die stärkste Farbänderung vollzog.

Mehr Übereinstimmungen fanden bei der Beurteilung des geringsten Farbabstandes statt, nämlich bei den Proben, welche in den Lagerungsflüssigkeiten Tee, Nikotin und Wein gelagert wurden. Sie liegen mit ΔE -Werten von 1,56-4,37 im deutlich bis stark sichtbaren Bereich. Bei der in Kaffee aufbewahrten Probe kam die subjektiv als am geringsten verfärbte Probe der entsprechenden photometrisch gemessenen Probe sehr nah. Da die ΔE - Werte mit 7,54 und 7,72 einander stark angenähert sind, fällt die genaue Abstufung dem menschlichen Auge schwer.

4.4.3 Shofu Solidex

Bei den Kompositproben Solidex der Firma Shofu gibt es bei sowohl bei den in Kaffee als auch bei den in Tee gelagerten eine Übereinstimmung zwischen den Messergebnissen des Spectrophotometers und den subjektiven Wahrnehmungen der Versuchspersonen hinsichtlich der größten Verfärbungen. Da sich die entsprechenden ΔE -Werte mit 11,63 (4 Minuten gehärtet und in Kaffee gelagert) und 6,24 (4 Minuten gehärtet und in Kaffee gelagert) im stark sichtbaren Bereich befinden, und sich deutlich von den darunterliegenden Werten abheben, kam es zu oben genannten Übereinstimmungen. Obwohl dies bei den in Nikotin und Wein gelagerten Prüfkörpern ebenso der Fall war, nahmen die Probanden hier nicht die photometrisch als am stärksten verfärbt bestimmten auch subjektiv als solche wahr.

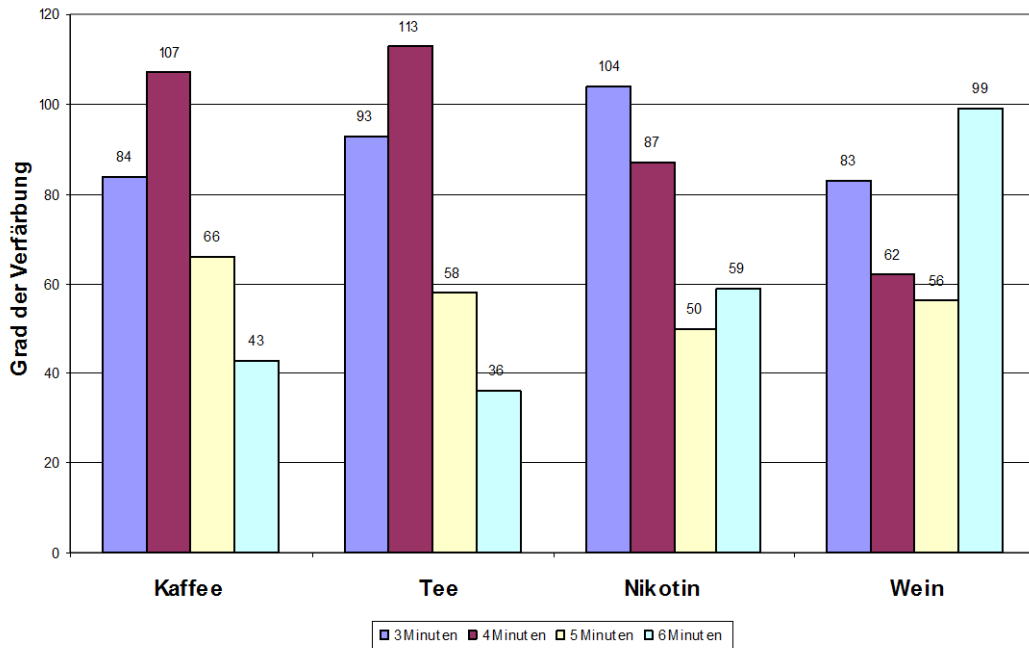


Abb. 22: Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Shofu Solidex nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 5 Minuten.

Bei Betrachtung der am geringsten einer Farbänderung unterzogenen Prüfkörper gibt es lediglich Übereinstimmungen zwischen den in Tee und den in Nikotin gelagerten Prüfkörpern. Bei den in Kaffee aufbewahrten Proben nahmen die Probanden die mit 6 Minuten verlängert ausgehärtete als solche wahr. Laut der photometrischen Auswertung handelt es sich hierbei jedoch mit einem ΔE -Wert von 8,2 im stark sichtbaren Bereich um die zweitgrößte Verfärbung. Die nach Herstellerangaben ausgehärtete Probe empfanden die Versuchspersonen als am geringsten verfärbt. Auch dies entspricht nicht den Messergebnissen, da hier mit $\Delta E = 3,41$ die stark verkürzt ausgehärtete Probe den geringsten Verfärbungsgrad im sehr deutlich sichtbaren Bereich darstellt.

4.4.4 Vita VM LC

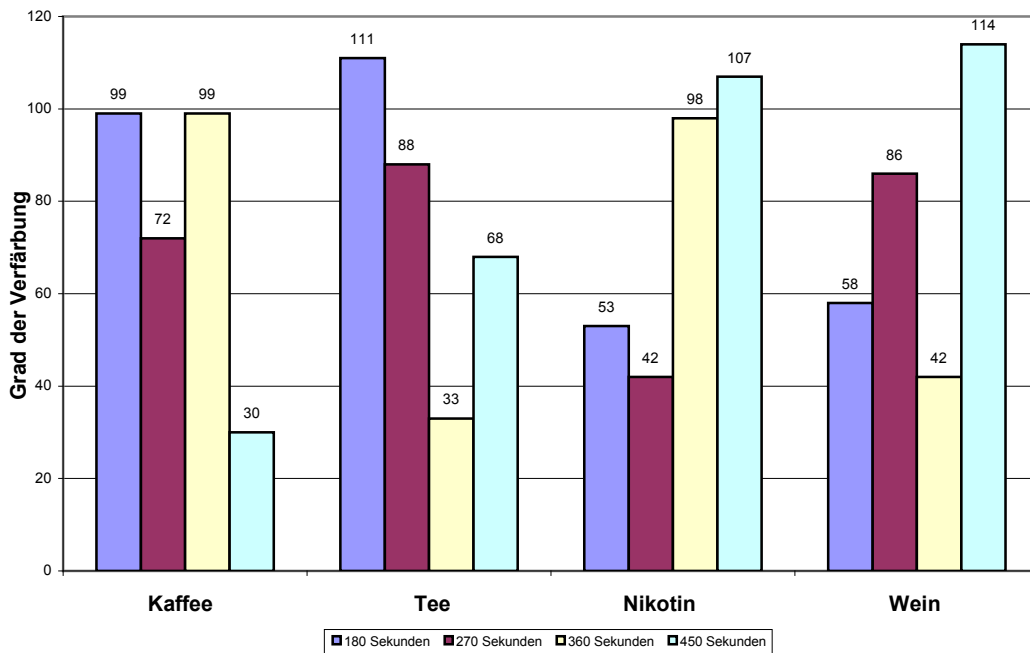


Abb. 23: Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Vita VM LC nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein. Die Polymerisationszeit nach Herstellerangaben beträgt 360 Sekunden.

Bei den Kompositproben der Firma VITA fällt auf, dass es im Fall der in Tee und Wein gelagerten Proben sehr konträre Angaben der Versuchspersonen zu den Messergebnissen des Spectrophotometers gibt. In beiden Fällen empfanden sie die am geringsten verfärbten Proben, welche mit $\Delta E = 4,68$ (Tee) und $\Delta E = 12,44$ (Wein) im sehr deutlich und sehr stark sichtbaren Bereich liegen als am stärksten verfärbt. Übereinstimmungen gab es bei der Beurteilung der in Kaffee und in Nikotin gelagerten Proben. Hier bewerteten die Probanden die laut Spektrophotometrie größten ΔE - Werte von 18,91 (Kaffee, sehr stark sichtbar) und 2,1 (Nikotin, deutlich sichtbar) auch als am stärksten verfärbt.

Eine weitere Übereinstimmung gibt es bei den geringsten Veränderungen des Farbabstandes. Hier empfanden die Versuchspersonen die in Kaffee gelagerten und mit 450 Sekunden verlängert ausgehärteten Prüfkörper als am wenigsten verfärbt. Dies entspricht auch dem gemessenen ΔE - Wert von 7,61 im stark sichtbaren Bereich. Anders verhält es sich bei den durch Tee verfärbten Proben. Hier beurteilten die

Probanden den mit $\Delta E = 4,68$ (sehr deutlich sichtbarer Bereich) gemessenen Kompositprüfkörper als den mit der größten Verfärbung. Sowohl bei der in Nikotin, als auch bei der in Wein gelagerten Probe bezeichneten die befragten Personen die laut den ΔE -Werten mit 1,85 (Nikotin, deutlich sichtbar) und 15,2 (Wein, sehr stark sichtbar) als zweitgrößter Farbabstand gemessenen Proben als die mit der geringsten Farbänderung.

5. DISKUSSION

Mit der Problematik verfärbter Kompositverblendungen wurde sich in der Wissenschaft bereits mehrfach auseinandergesetzt. Die Ansätze zur Verbesserung der Situation, welche sich für die Patienten und auch für den Zahnarzt in der Praxis als sehr negativ darstellt, wurden in den verschiedenen Bereichen der technischen Verblendherstellung, ihrer Materialeigenschaften sowie der klinischen Situation nach Eingliederung der Arbeit im Patientenmund bzw. ihrer Simulation gesucht.

Im Gegensatz zu diesen Arbeiten, welche die Auswirkungen der Variation verschiedener Arbeitsschritte (z. B. des Kunststoff-Metallverbundes) untersuchten, ist es Ziel dieser Arbeit, die Bedeutung der Polymerisationsdauer, also der Länge der Aushärtung des Verblendkunststoffes, als wichtigen labortechnischen Arbeitsschritt zu bewerten und zu klären, ob eine Veränderung dieser Zeitdauer zu entscheidenden Änderungen in der Verfärbungsresistenz führt. Die Methodik der Versuchsdurchführung hatte das Ziel, eine Vergleichbarkeit der untersuchten Materialien zu ermöglichen. Um dies zu erreichen, musste von der klinischen Situation abgewichen werden.

Bei der Betrachtung vergleichender wissenschaftlicher Publikationen kann auch auf den Themenbereich der Füllungskomposite zurückgegriffen werden, da sie in ihrer Zusammensetzung weitgehend identisch sind. Ein entscheidender Unterschied zu den Verblendkunststoffen besteht in der Andersartigkeit der geräteintensiveren Lichthärtung (Rzanny et al., 2007).

5.1 Praktische Durchführung der Versuchsreihe

Trotz sorgfältig und präzise ausgeführter Arbeitsschritte kann es zu Fehlerquellen kommen, die sich im Verlauf der Versuchsreihen sogar potenzieren können. Bereits in der Vorbereitung der benötigten Prüfkörper und so mit auch entsprechend in den praktisch durchgeführten zahntechnischen Arbeitsschritten, kann es zu solchen Ursachen von Fehlern kommen.

Prüfkörperherstellung

Die unterschiedlichen Verblendkomposite haben bestimmte Konsistenzen. Diese lassen

sich unterschiedlich verarbeiten und im Falle der Prüfkörperherstellung jeweils andersartig in die Metallformen einbringen. So kann es trotz Sorgfalt zu Lufteinschlüssen kommen. Diese können einerseits zu verschiedenen Reflexionen des Lichtes führen und andererseits zu Unebenheiten und Hohlräumen, in die sich Farbstoffe und auch Bakterien einlagern können. Die Proben mit sichtbaren Lufteinschlüssen oder anderen Fehlern wurden verworfen und nicht für die Versuchsdurchführung genutzt.

Die Prüfkörper wurden bei der Herstellung und der Polymerisation mit einer Glasplatte abgedeckt. Dies verhindert die Bildung einer Inhibitionsschicht. Der so geschaffene Prüfkörper hat eine glatte und glänzende Oberfläche. Lediglich im Randbereich des Prüfkörpers, in dem die Probe in die Metallform eingebettet war, kam es zum Teil zu kleineren Defekten der Oberfläche beim Herauslösen der Probe. Diese Stellen verfärbten stärker. Für die spectrophotometrische Messung war dies jedoch nicht von Bedeutung, da hier aufgrund der Messvorrichtung immer ein definierter Punkt in der Mitte des Prüfkörpers bestimmt wurde.

Bei der Polymerisation der Prüfkörper wurde auf die genaue Positionierung der Kompositproben zur Strahlenquelle der UV-Lampen, und somit auf das optimale Bestrahlungsfeld geachtet. Des Weiteren wurde vor Versuchsbeginn sichergestellt, dass die Lampen einer regelmäßigen Wartung unterlagen und somit uneingeschränkt funktionstüchtig waren.

Lagerung der Prüfkörper

Aufgrund der Lagerung der Versuchsproben in ihren entsprechenden Verfärbungsflüssigkeiten bei Zimmertemperatur kam es bei den in Kaffee und Tee gelagerten Proben wöchentlich zur Ausbildung einer Schimmelschicht auf der Flüssigkeitsoberfläche. Diese musste regelmäßig entfernt werden, indem die Flüssigkeit komplett verworfen wurde, der Aufbewahrungsbehälter gründlich gereinigt, und anschließend eine neue Verfärbungsflüssigkeit angesetzt und eingefüllt wurde. Da der Prüfkörper auf dem Boden des Kunststoffbehälters lag, und somit nicht mit der Schimmelschicht in Berührung kam, kann eine Beeinträchtigung der Prüfkörperoberfläche somit ausgeschlossen werden.

Messung

Die Probenentnahme zur Messung erfolgte stets mithilfe einer Pinzette. Dies, sowie das Tragen von Handschuhen, verhinderte somit eine mögliche Verunreinigung der Prüfkörper. Eine Beeinflussung der Reflexionswerte aufgrund von z. B. Fingerabdrücken kann somit ausgeschlossen werden. Bei einem Teil der Prüfkörper kam es im Verlauf der Versuchszeit zu stark sichtbaren Auflagerungen von Farbpigmenten der entsprechenden Verfärbung. Besonders fiel dies beim Schwarzen Tee sowie dem Rotwein auf. Diese wurden bei der Reinigung der Prüfkörper durch Abspülen mit destilliertem Wasser und anschließender Trocknung auf Filterpapier entfernt. Es ist jedoch nicht gänzlich auszuschließen, dass zum Teil kleinere Farbauflagerungen auf der Oberfläche zurückbleiben konnten, welche dann das Messergebnis beeinflussten.

5.2 Übertragung auf die klinische Situation

5.2.1 Zahntechnische Verarbeitung

Für die Herstellung einer Kompositverblendung bedarf es mehrerer Arbeitsschritte. Sie sollten peinlichst genau eingehalten werden, um ein zufriedenstellendes Ergebnis hinsichtlich Güte und Ästhetik der Verblendung zu gewährleisten.

Herstellung der Verblendung

Wie bereits zuvor erwähnt, kann es durch mangelnde Sorgfalt, wie zum Beispiel ein unsauberes Arbeitsfeld oder verschmutzte Instrumente, bereits bei der Schichtung des Kompositverblendstoffes zu Verunreinigungen kommen, welche dann bereits nach Eingliederung der fertigen Arbeit als farbliche Veränderung imponieren.

Inkrementtechnik

Auf die Anwendung der Inkrementtechnik mit Zwischenpolymerisation sollte unter keinen Umständen verzichtet werden. Sie gewährleistet eine vollständige Aushärtung der einzelnen Kompositschichten und somit auch eine größere Farbbeständigkeit (Leistner et al., 1988). Außerdem kann es sonst zu Spannungen und Rissen im Komposit kommen, die dann zu Abplatzungen und Randspaltbildungen führen können.

Polymerisation

Bei den verwendeten UV-Lampen für die Polymerisation der Verblendkomposite sind eine regelmäßige Wartung des Geräts, sowie die Überprüfung und der rechtzeitige Austausch des Leuchtmittels von Wichtigkeit. Sowohl in dieser Dissertation, als auch in den Untersuchungen von Rzanny et al. aus dem Jahr 2007 zeigte sich, dass bei Polymerisation mit anschließender Nachvergütung durch Vakuum oder Wärmeeinwirkung zwischen 90°C und 140°C (oder beides in Kombination) signifikant weniger Verfärbungen an den ausgehärteten Prüfkörpern entstehen. Peutzfeldt und Asmussen kamen 2000 ebenfalls zu diesem Ergebnis, allerdings untersuchten sie lediglich zwei verschiedene Komposite.

Laut Wendt und Leinefelder (1990) soll es außerdem durch die Nachvergütung zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und zu einer größeren Beständigkeit gegenüber Weichmachern und chemischen Einflüssen kommen.

Die Bedeutung einer optimalen Umsetzung von unpolymerisierten zu polymerisierten Kunststoff heben Manabe et al. 2009 hervor. Sie nehmen an, dass opake Füllstoffe den Grad der Polymerisation des Kunststoffes herabsetzen, wodurch wiederum vermehrt Verfärbungen in das Polymernetzwerk eindringen können.

Verbund zwischen Metallgerüst und Komposit

Auch der Verbund zwischen dem Metallgerüst und dem Komposit der Verblendung spielt eine Rolle in der Anfälligkeit für eine mögliche Verfärbungsneigung der verblendeten prothetischen Krone im Randbereich.

So zeigten Göbel und Welker 2004 in ihren Untersuchungen, dass die Konditionierung der Legierungsoberfläche, ihre Zusammensetzung, die Hydrolysebeständigkeit der Verbundschicht, sowie die mechanische Festigkeit des Opakers und des Verblendkunststoffes die relevanten Faktoren hinsichtlich der Belastbarkeit und Beständigkeit des Verbundes sind. Es wird empfohlen, bei der Herstellung innerhalb eines Systems zu agieren.

Ausarbeitung und Politur

Bei der abschließenden Ausarbeitung und Politur der Verblendung erfolgt eine Verdichtung und Glättung des Materials. Somit gibt es weniger

Anlagerungsmöglichkeiten für Plaque, sowie Beläge und Farbpigmente aus Nahrungs- und Genussmitteln. Des Weiteren wird damit die Sauerstoffinhibitionsschicht entfernt. Auch eine bereits eingegliederte und getragene prothetische Arbeit sollte in gewissen Abständen (nach Erforderlichkeit) im zahntechnischen Labor einer erneuten Politur unterzogen werden, da somit Abnutzungserscheinungen korrigiert werden können. Die in-vitro- Untersuchungen von Kolbeck et al. zeigten 2003 jedoch, dass bereits bestehende Verfärbungen mittels Bürsten und Politur lediglich im nicht-sichtbaren Messbereich entfernt werden konnten. Auch sollte bedacht werden, dass es dadurch zu einem Materialabrieb kommt, der die Verblendschichtdicke reduziert (Güler et al., 2005; Türkün und Türkün, 2004).

Rzanny et al. empfehlen in ihrer Arbeit aus dem Jahr 2006 für korrigierende Oberflächenausarbeitungen statt Diamant- eher Hartmetallinstrumente zu verwenden, da anschließend eine bessere Politur möglich ist.

Die polierte Oberfläche sollte einen Mittenrauwert $< 0,2 \mu\text{m}$ aufweisen. Eine Kokke (z. B. Streptokokkus mutans) hat einen Durchmesser von ca. $1 \mu\text{m}$. Somit ist eine Anlagerung und Anhaftung aufgrund fehlender Retentionsflächen geringer (Rzanny et al., 2007). Laut Rzanny können aber mithilfe geeigneter Instrumente durchaus sogar Mittenrauwerte $< 0,1 \mu\text{m}$ erreicht werden. Es kommt zu geringeren extrinsischen Verfärbungen.

In der vorliegenden Studie wurde auf die Politur der Prüfkörper bewusst verzichtet. Aufgrund der unterschiedlichen Füllstoffgehalte hätte eine Politur der Oberflächen zu unterschiedlich starken Mittenrauwerten der verschiedenen Hersteller geführt und somit zu unterschiedlichen Verfärbungen geführt. Des Weiteren würde die Güte der Politur den Grad der Verfärbung beeinflussen.

Als ein weiterer Aspekt sei noch die Möglichkeit einer zusätzlichen Oberflächenvergütung des Verblendkunststoffes durch Auftragen einer dünnen Schicht Titandioxid zu nennen. Schmidt et al. wiesen 1997 hierbei verbesserte Eigenschaften der Verblendoberflächen nach, welche zu geringeren Rauigkeiten und geringeren Plaqueanlagerungen führten. Gegebenenfalls führt dies auch zur Abnahme der Verfärbbarkeit.

5.2.2 Klinische Situation im Patientenmund

Nicht nur die zahntechnische Verarbeitung, sondern auch der nachhaltige Umgang der Patienten mit ihren eingegliederten Arbeiten ist von maßgeblicher Bedeutung für die Langlebigkeit und ein langfristiges ästhetisches Ergebnis.

Mundhygiene und Reinigung der prothetischen Arbeit

In den vorliegenden Versuchsreihen wurde auf jegliche mechanische und chemische Reinigung mittels üblicher Zahnpflege und anderer Pflegeprodukte wie Prothesenreinigungstabletten verzichtet. Aufgrund dessen liegt eine Abweichung zur klinischen Situation vor, in der die Patienten im unterschiedlichen Maße zu den oben beschriebenen Hygieneartikeln greifen.

Eine sorgfältige Mundhygiene ist unverzichtbar. Der Gebrauch abrasiver Zahnpasten kann jedoch zu Mikroläsionen durch Aufrauen der Verblendoberflächen führen, die dann die Verfärbungsanfälligkeit erhöhen (Gnauck et al., 2005).

Rzanny et al. reinigten 2006 in ihren Untersuchungen zur Farbbeständigkeit von Verblendkunststoffen ihre verfärbten Prüfkörper mithilfe eines Ultraschallbades, einer Prothesenreinigungstablette, einer Zahnpasta, sowie eines Nadelstrahlverfahrens. Die Ergebnisse waren sehr unterschiedlich bezüglich der verfärbenden Substanzen. Somit gibt es kein Mittel, welches bei jedem Verfärber gleich gute Resultate erzeugt. Auch ist zu bedenken, dass sich lediglich extrinsische Verfärbungen, welche der Verblendung aufgelagert sind, durch diese Maßnahmen entfernen lassen. Bei intrinsischen Verfärbungen, bei denen sich die Farbpigmente in die organische Phase des Komposits einlagern, ist dies nicht möglich.

Auswirkungen des Speichels auf die prothetische Arbeit

In dieser Studie wird der Einfluss des Speichels im Mund und somit das orale Milieu vernachlässigt. Man sollte jedoch bedenken, dass dieser bezüglich des prothetischen Zahnersatzes eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Er verdünnt die zu sich genommenen Nahrungs- und Genussmittel und umspült die Restauration. Nachteilig kann sich der durch den Speichel provozierte Zahnstein auswirken, da er zu Rauigkeiten und somit zu Plaqueanlagerungen und Verfärbungen führen kann. Auch

das Quellen des zahnärztlichen Kunststoffes kann, wie bereits in der Einführung beschrieben, vermutlich zu Verfärbungen führen. Lee et al. zeigten 2005 in ihren Versuchen, dass die Enzyme des Speichels sich jedoch nicht nachteilig auf die Ästhetik, -in diesem Fall die Transluzenz- des prothetischen Verblendkunststoffes auswirkt. Mit fortschreitendem Alter nimmt die Produktion der Speicheldrüsen ab, was die zuvor beschriebenen Auswirkungen verringert.

Physiologische versus experimentelle Lagerung des Kunststoffes

Die Lagerung der Prüfkörper erfolgte bei einer durchschnittlichen Zimmertemperatur von 22,0°C. Die Körpertemperatur liegt mit 37°C darüber. Werden die Lagerungsflüssigkeiten in vivo zugeführt, haben sie unterschiedliche Temperaturen. So haben Tee und Kaffee nach dem Aufbrühen Temperaturen von ca. 60°C. Die Trinktemperatur eines Rotweins wird deutlich unter 37°C liegen. Diese Schwankungen entsprechen einer Stresssituation für die Materialien der prothetischen Arbeit, welche dann aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Füllstoffpartikeln und der organischen Matrix zu Spannungen an ihren Grenzflächen führen können (Rzanny et al., 2007).

Bei der Lagerung der Prüfkörper im Aufbewahrungsbehälter kam es zu Auflagerungen von Farbpigmenten des Bodensatzes. Für eine bessere Übertragbarkeit auf die Situation im Patientenmund, müsste der Prüfkörper durch eine Hängevorrichtung frei im Aufbewahrungsmedium hängen. Hierzu war jedoch aufgrund der Menge an Prüfbehältern der technische Aufwand zu groß.

Wie bereits oben erwähnt, fehlt bei der in vitro-Versuchsdurchführung die Verdünnungsfunktion des Speichels. Infolgedessen besteht eine sehr hohe Konzentration der Verfärbungsflüssigkeiten. Die Lagerung von 36 Wochen entspricht somit einer mehrjährigen Tragezeit in vivo.

5.3 Diskussion der Messergebnisse

5.3.1 Photometrische Messergebnisse

Die Auswertung der Messergebnisse erfolgt mithilfe des L*a*b*-Farbsystems.

Hierbei steht das L* für Lightness, also die Helligkeit, a* für die Rot-Grün-Werte und b* für die Gelb-Blau-Werte. Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich auf die

Veränderung der Helligkeit der Prüfkörper nach 36 Wochen, sowie auf die Veränderungen von b^* , da sich die Farbänderungen immer im gelblichen Farbtonbereich finden lassen, wie Leibrock et al. 1996, Setz et al. 1994 und 1997 und Yoshimoto et al. 2005 feststellten. Somit kann a^* vernachlässigt werden. Die genaue Bestimmung des Farbabstands erfolgte mit Berechnung des ΔE -Wertes.

Als auffällig erweist sich, dass die durch Nikotin verfärbten Proben aller vier Komposite den jeweils geringsten Farbänderungen unterlagen (mittlere Farbänderung ΔE im Mittel 1,86). Dies korreliert nicht mit den klinischen Erfahrungswerten aus der zahnärztlichen Praxis. Die Vermutung besteht, dass die Lagerung im gefilterten, nikotinhaltigen Sud nicht der Inhalation des Zigarettenrauchs im Mund entspricht. Diese scheint eine stärkere Auswirkung in vivo zu haben, wie auch Belli et al. 1997 in ihren in vitro-Versuchen mithilfe von Zigarettenrauch bewiesen.

Bei allen Kompositen dominieren Tee ($\Delta E = 4,56$), Kaffee ($\Delta E = 7,86$) und Wein ($\Delta E = 8,56$) als stärkste Verfärber, wobei die Verfärbungen durch Wein und Kaffee signifikant größer sind als durch Tee und Nikotin (Varianzanalyse mit Tukey-Post-Hoc-Tests, $p < 0,05$). Es ist keine Gesetzmäßigkeit zu erkennen. Mit dieser Problematik setzten sich bereits Seher und Viohl 1992 auseinander. Sie erklären die hohe Färbekraft des Kaffees mit der geringen Molekülgröße, die eine erhöhte Diffusionskraft ermöglicht. Auch Kolbeck et al. benannten 2003 Kaffee als den stärksten Verfärber. Im Gegensatz dazu fanden Rzanny et al. 2009 in ihren Ergebnissen Rotwein als stärksten Verfärber; so auch Stober et al. in ihrer Studie aus dem Jahr 2001. Bei den Untersuchungen von Khokhar et al. (1991) dominiert Tee als stärkster Verfärber.

Betrachtet man die ΔE -Wertänderungen der unterschiedlichen Komposite nebeneinander, so fällt auf, dass sich die geringsten Farbabstandswerte, bis auf die durch Rotwein verfärbten Prüfkörper, beim Werkstoff Sinfony der Firma ESPE zeigen ($\Delta E = 3,09$). Rzanny et al. untersuchten 2007 für ihre Versuchsreihe unter anderem ebenfalls diesen Werkstoff auf seine Farbstabilität. Auch hier zeigten sich im Gegensatz zu anderen Kompositen, welche unter anderem ebenfalls nur lichtgehärtet wurden (VITA VM LC), geringere Farbänderungen bei den Sinfony-Prüfkörpern, welche zusätzlich noch im Vakuum nachvergütet wurden. Lammert et al. wiesen 2000 in ihren in-vivo-Studien nach, dass nach einer Tragezeit von 18 Monaten Teleskope mit einer Verblendung des Kunststoffes Sinfony lediglich zu 9 % einer Verfärbung unterlagen.

Ebenso wie Espe Sinfony zeigen der Komposit Signum der Firma Heraeus Kulzer ($\Delta E = 5,12$) und Shofu Solidex ($\Delta E = 4,74$) insgesamt vergleichsweise geringe Farbänderungswerte. Scholz et al. kamen nach ihrer 3-Jahresstudie zur klinischen Bewährung des Komposits Signum bei Konuskronen 2007 zu dem Ergebnis, dass es mit einer Verfärbungsrate von 6,3 % im tolerablen Bereich liegt.

Die deutlichsten Verfärbungen zeigen die Prüfkörper des Komposits VITA VM LC ($\Delta E = 9,89$). Die statistische Auswertung zeigt einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen diesem Komposit und den drei anderen Materialien (p jeweils kleiner als 0,01), während Unterschiede zwischen den drei zuerst genannten Kunststoffen nicht nachzuweisen sind.

Wie bereits erwähnt, erfolgte bei dem Komposit Sinfony eine zusätzliche Vergütung unter Vakuum. Hier sind die besten Ergebnisse hinsichtlich der Farbbeständigkeit zu verzeichnen. Im mittleren Feld liegen die Kunststoffe Signum und Shofu. Sie wurden beide mittels der UV-Lampe Solidilite Ex gehärtet. Der Kunststoff VITA VM LC wurde mittels der Lampe Dentacolor XS gehärtet. Er hat die schlechtesten Werte. So stellt sich die Frage, ob die Leistung der UV-Lampen einen wichtigen Faktor bezüglich der Qualität der Aushärtung darstellt.

Der größte Anteil der am stärksten verfärbten Proben mit 56,25 % zeigte sich insgesamt bei den um einen bestimmten Zeitfaktor x verkürzt ausgehärteten Proben, gefolgt von den nach Herstellerangaben gehärteten Proben mit 18,75 %. Sowohl die verlängert als auch die stark verkürzt ausgehärteten Proben waren mit einem prozentualen Anteil von jeweils 25 % am wenigsten unter den am stärksten verfärbten Proben. Dies ist ein sehr interessanter Aspekt: Die stark verkürzt ausgehärteten Proben verfärbten also weniger stark, als die einfach verkürzt auspolymerisierten Prüfkörper. Eine Erklärung dieses Umstandes ist nicht möglich. Dass eine verlängerte Polymerisation zu geringeren Verfärbungen führt, entspricht grundsätzlich den Erwartungen. Sie sind jedoch immerhin noch mit einem Anteil von 25 % an den stärksten Verfärbungen vertreten. Es wäre weniger zu erwarten gewesen.

Den am wenigsten großen Anteil am größten Farbabstand hatten - wie erwartet - mit 43,75 % die länger polymerisierten, und mit 31,25 % die nach Herstellerangaben polymerisierten Proben. Erstaunlicherweise folgen dann mit 25 % die stark verkürzt

ausgehärteten Proben. Die um den Faktor x verkürzten Proben waren keinmal am wenigsten verfärbt.

Somit scheint eine Verkürzung der nach Hersteller angegebenen Polymerisationszeit zwar grundsätzlich eine Verschlechterung der Farbbeständigkeit zu bewirken. Dies bedeutet jedoch nicht, dass im Umkehrschluss eine Verlängerung dieser Polymerisationszeit in jedem Fall zu einer besseren Farbbeständigkeit führt. Bei keinem der untersuchten Verblendkomposite ist hinsichtlich dessen eine Regelmäßigkeit zu erkennen. Die Varianzanalyse bestätigt, dass die Polymerisationszeit keinen statistisch signifikanten Effekt auf die Farbänderung der Verblendkunststoffe hat (ANOVA, $p = 0,29$). Rzanny et al. untersuchten im Jahr 2009 neben den mechanischen Eigenschaften auch die exogene Verfärbungsneigung von Verblendkompositen. Dabei verglichen sie rein durch Licht polymerisierte, durch Licht und mittels Nachvergütung polymerisierte sowie einen durch Heißpolymerisation gehärteten Verblendkunststoff. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass letzterer die geringste Verfärbung zeigte. Dies bewiesen auch Khokar et al. bereits im Jahr 1991. Auch sie verglichen unterschiedlich zu polymerisierende Kunststoffe und kamen zu dem Ergebnis, dass der heißpolymerisierte den geringsten Grad der Verfärbung aufwies. Sie stellten außerdem fest, dass letzterer geringere Luftporen nach der Polymerisation hatte und eine intensivere Aushärtung erfuhr. Zu gleichen Resultaten kamen 1987 auch Ruyter et al. Auch hier zeigte sich in Bezug auf die Verfärbungsneigung, dass die heißpolymerisierenden Komposite eine bessere Farbstabilität aufwiesen. Im Jahr 2005 kamen Gaintantzopoulou et al. ebenfalls zu dem Ergebnis, dass sowohl eine zusätzliche Wärmevergütung, als auch eine zusätzliche Vergütung unter atmosphärischem Druck zu einer signifikant besseren Farbstabilität führen.

So stellt sich die Frage, ob es trotz der aufwendigeren Verarbeitung und dem erhöhten Bedarf an zusätzlichen Geräten nicht von Vorteil sei wieder auf die Heißpolymerisate zurückzugreifen. Auf jeden Fall sollte auf eine Nachvergütung nicht verzichtet werden.

In verschiedenen wissenschaftlichen Studien wurde der Polymerisationsvorgang mit Lampen unterschiedlicher Lichtquellen durchgeführt. So untersuchten im Jahr 1999 Tanoue et al. die Auswirkungen auf Knoop-Härte, Durchdringungstiefe und Löslichkeit eines Verblendkomposits durch eine Halogenlampe mit anschließender Wärmevergütung, eine Xenon-Blitzlampe (die in dieser Dissertation ebenfalls

verwendete Dentacolor XS) sowie eine Halogen-Metalldampflampe, welche als Hochintensitätslampe bezeichnet wird. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Nutzung der letzteren in jedem Punkt zu den besten Ergebnissen führt. Es stellt sich die Frage, ob diese Faktoren nicht auch die Farbstabilität beeinflussen, und somit hinsichtlich dieser mit der Anwendung von Halogen-Metalldampflampen bessere Ergebnisse erzielt werden. Im Jahr 2005 untersuchten Yoshimoto et al. die Anwendung der o. g. Halogen-Metalldampflampe (Hyper LII, Toho Dental Products, Saitama, Japan) hinsichtlich der Farbstabilität eines Verblendkomposits nach Lagerung in Kaffee. Sie bestätigten die guten Ergebnisse, welche mit dieser Polymerisationseinheit erzielt wurden.

Vier Jahre später (2009) verglich Murakami fünf verschiedene Polymerisationssysteme hinsichtlich der Wirkung auf Knoop-Härte, Oberflächenverschleiß und des Verlustes des Oberflächenglanzes des Kunststoffes Sinfony. Auch er beschrieb die guten Resultate, welche mit der Hyper LII erreicht wurden. Hinsichtlich der Härte und des Verschleißes waren diese denen des ebenfalls verwendeten Visio Systems überlegen. In einer weiteren Studie desselben Jahres (2009) verglich Nakazawa ebenfalls drei verschiedene Polymerisationseinheiten, jedoch wurde hierbei neben Sinfony ein weiterer Verblendkomposit getestet. Die Aushärtung erfolgte einerseits mit dem korrespondierenden Lichthärtensystem – bei dem Sinfony-Kunststoff ist dies das Visio-System- und dann jeweils mit dem Hyper LII-System. Dieses wurde dann für 60, 120 und 180 Sekunden verwendet. Es folgte die Auswertung der Farbänderung nach Lagerung in Tee. Dabei zeigte die Aushärtung mit dem Hyper LII-System signifikant geringere Verfärbungen. Auch hier wurde als Begründung die vermehrte Umsetzung von Monomer zu Polymer genannt, was sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen von Murakami deckt.

Der Verblendkunststoff Solidex der Firma Shofu zeigte in einer Studie des Jahres 2008 von Zanin et al. nach künstlicher Alterung unakzeptable Verfärbungen im Vergleich zu anderen Kunststoffen bei geringerer Oberflächenrauigkeit. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen, in denen bei jeder Verfärbungsflüssigkeit Farbänderungen oberhalb $\Delta E=3,3$ entstanden. Interessanterweise zeigte Solidex jedoch eine geringere Oberflächenrauigkeit als die anderen Kunststoffe, was ein Hinweis darauf sein könnte, dass nicht die Rauigkeit nach Politur, sondern der Polymerisationsgrad für den Verfärbungsgrad ausschlaggebend ist.

Um einer vorzeitigen Alterung des Verblendkomposits durch UV-Licht entgegenzuwirken, werden ihnen sogenannte Stabilisatoren, wie z. B. Quencher, Peroxide und Hydrochinone zugesetzt. Allerdings fehlen bei den Herstellerangaben die exakten Zusammensetzungen der Verblendkomposite. Die Menge, sowie die genaue Benennung der verwendeten Stabilisatoren, Initiatoren und Pigmente fehlen, worauf bereits Leibrock et al. 1996 hinwiesen. Somit ist eine Klärung, ob die Verfärbung in Zusammenhang mit den Inhaltsstoffen steht, nicht möglich. Spahl und Geurtsen stellten 1991 außerdem fest, dass während der Polymerisation Reaktionsprodukte entstehen, deren Herkunft nicht geklärt werden kann.

In einer Studie über Füllungskomposite aus dem Jahr 2009 untersuchten Arikawa et al. die Auswirkungen verschiedener Initiatoren. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Monoacrylphosphatoxid zu einer erhöhten Polymerisationsrate führt. Gleiches gilt für Phenylpropandion. Auch dieses besitzt eine höhere Effektivität (Baek et al., 2008). Es stellt sich die Frage, ob der Einsatz dieser Initiatoren statt des Kampferchinons bei den Verblendkompositen gleiches bewirkt und sich somit nachhaltig auf die Verfärbungsneigung auswirkt.

In einer weiteren Studie über Füllungskomposite aus dem Jahr 2009 stellten sich Yesil Yurt et al. die Frage, ob Nahrung simulierende Flüssigkeiten unterschiedliche Resultate bezüglich Härte und Flexibilität bei Methacryl- und neu entwickelten Siloranbasierten Kompositen erzielen. Letztere wiesen diesbezüglich bessere Werte auf. Folglich ist anzunehmen, dass der geringere Verlust an Härte der Siloranbasierten Werkstoffe langfristig auch zu einer bessern Farbstabilität führt. Unter Umständen könnte die Entwicklung dieses neuen Materials auch die Eigenschaften von Verblendkompositen beeinflussen.

Als ein weiterer Aspekt sei die Zusammensetzung der Komposite hinsichtlich ihrer Füllungsanteile zu nennen. In Untersuchungen von Peutzfeldt und Asmussen aus dem Jahr 1990 zeigten Mikrofüllerkunststoffe eine schlechtere Farbqualität im Vergleich zu Makrofüller- oder Hybridkompositen. Begründet wurde dies mit dem geringeren Füller- und höheren Polymeranteil nach Polymerisation, welche eine Verfärbung begünstigen sollte. Zudem schien auch ein erniedrigter Anteil an Bis-GMA zu einer vermehrten Verfärbung zu führen. Die zwei untersuchten Mikrofüllerkomposite in dieser Dissertation (ESPE Sinfony und VITA VM LC) zeigen hingegen ein kontroverses

Verfärbungsverhalten. Während Sinfony, wie bereits erwähnt, die geringsten Verfärbungen zeigte, liegen die von VITA VM LC sehr viel höher.

Conclusio

Nach den Ergebnissen dieser Dissertation scheint die Dauer der Polymerisation der Kunststoffe nur einen irregulären Einfluss auf die Verfärbungsneigung zu haben, wie sich auch durch die statistische Varianzanalyse nachweisen ließ. Inwieweit die Inhaltsstoffe der Komposite einen Einfluss auf den Grad der Verfärbung haben, ist aufgrund der fehlenden Mengen- und Inhaltsangaben nicht zu beurteilen. Somit stellt sich die Frage, ob die Intensität der UV-Strahlung Auswirkungen auf die Verfärbungsneigung hat (Kolbeck et al., 2006). Im Jahr 2005 untersuchten Yoshimoto et al. vier verschiedene Verblendkomposite nach Aushärtung mit einer highoutput-Einheit (Hyper L II) und Lagerung in Kaffee auf Verfärbungen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass eine Polymerisation mit einem solchen Gerät zu einer Verringerung der Verfärbungsneigung und einer Verbesserung der Farbstabilität führt (Nakazawa, 2009; Tanoue et al., 1999). Rüttermann et al. kamen 2009 in ihrer Studie mit Füllungskompositen zu dem Ergebnis, dass eine Verbesserung der Farbstabilität nicht durch eine Verlängerung der Polymerisationszeit erreicht werden kann, sondern durch eine höhere Intensität der Strahlungsquelle. Sie verglichen die Lichthärtung mit LED- und Halogenlampe. Baek et al. kamen 2008 zu dem Ergebnis, dass eine höhere Intensität in Kombination mit einer längeren Aushärtezeit zu einem höheren Härtegrad führt. Es stellt sich die Frage, ob ein dadurch resultierender geringerer Abrieb so auch zu einer besseren Farbstabilität führt.

Weitere Untersuchungen zu der vorliegenden Problematik sind empfehlenswert.

5.3.2 Subjektive Farbwahrnehmung durch Versuchspersonen

Im Gegensatz zu Instrumenten, mit denen man auch in kleinen Messbereichen Farbunterschiede feststellen kann, ist das menschliche Auge nur begrenzt in der Lage, sehr kleine Farbunterschiede wahrzunehmen (Setz und Geis-Gerstorfer, 1992).

Auch gilt zu beachten, dass im Alter die Sehschärfe, und somit auch die Farbwahrnehmung nachlässt. Um besser vergleichbare Werte zu erhalten, wäre es notwendig eine Gruppe an Versuchspersonen zusammenzustellen, bei denen zuvor die

Sehschärfe und die Farbwahrnehmung getestet wird, bzw. bei denen auf die Zuhilfenahme geeigneter Sehhilfen geachtet wird. Eine Kontrollgruppe könnte durch ältere Personen, bzw. Personen mit nachgewiesener Sehschwäche und/oder einer Farbwahrnehmungsschwäche gebildet werden. Als durch das menschliche Auge wahrnehmbarer Farbabstand werden in der Literatur unterschiedliche Grenzwerte gefunden. Meist wurde ein ΔE -Wert von 3 als akzeptabel bzw. tolerabel bezeichnet. Seher und Viohl nahmen 1992 an, dass ein Wertebereich von $\Delta E = 2 - 3$ gerade sichtbar ist. Ruyter et al. benannten 1987 einen Wert von $\Delta E = 3,3$ als noch akzeptabel. Ragain und Johnston beschrieben 2001 die unterschiedliche Farbwahrnehmung von einerseits zahnmedizinisch geschulten Personen, welche einen ΔE -Wert von 1,78 als Farbänderung erkannten und andererseits der von Patienten, welche erst einen ΔE -Wert von 2,69 als solche erkannten. Stober et al. bezeichneten 2001 $\Delta E < 1$ als nicht sichtbar, $\Delta E 1 - 3,3$ als klinisch akzeptabel, $\Delta E > 3,3$ als klinisch inakzeptabel, und $\Delta E > 10$ als besonders stark.

In der vorliegenden Auswertung wurde sich auf die durch die Firma Colordatra benannte Unterteilung berufen, da hierbei eine deutlichere Abstufung ermöglicht wird (Internetseite der ColorLite[®] GmbH).

Es zeigt sich, dass die Probanden auch ΔE -Werte im sehr deutlich (3,0 - 6,0), stark sichtbaren (6,0 - 12,0) und sehr stark sichtbaren Bereich ($> 12,0$) nicht immer im Vergleich zu anderen Werten auch als solche erkannten. Mögliche Ursachen sind die zuvor beschriebenen Sehschwächen und unterschiedliche Tageslichtverhältnisse aufgrund unterschiedlicher Witterungen. Die rein subjektive Beurteilung der Farbänderungen von Verblendkunststoffen ist somit nicht aussagekräftig.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Langzeitstudie untersucht die Auswirkung unterschiedlicher Polymerisationszeiten auf die Verfärbbarkeit von vier verschiedenen Verblendkunststoffen.

Von jedem Kunststoff wurden 16 runde Prüfkörper (\varnothing 16 mm, Dicke = 1,5 mm) hergestellt. Jeweils vier der Prüfkörper wurden unter UV-Licht mit oder ohne Vakuum im Polymerisationsgerät nach Herstellerangaben eine bestimmte Zeit lang ausgehärtet, vier Prüfkörper um eine bestimmte Zeit x verkürzt, vier um den doppelten Zeitfaktor x verkürzt und vier Proben um die Zeitdifferenz x verlängert auspolymerisiert. Dann erfolgte die Lagerung der Prüfkörper in Filterkaffee, schwarzem Tee, Rotwein und einem Nikotinsud für 36 Wochen lichtgeschützt bei Zimmertemperatur. Eine photometrische Messung der 64 Prüfkörper erfolgte in wöchentlichen Abständen. Die gemessenen Werte wurden mithilfe des CIE-L*a*b*-Farbsystems angegeben und graphisch erfasst. Hierbei gilt der Farbabstandswert ΔE -Wert als maßgeblich. Es wurde nicht zwischen extrinsischen und intrinsischen Verfärbungen unterschieden.

Die Verfärbung der Prüfkörper nahm mit der Dauer der Lagerung in den verfärbenden Aufbewahrungsmedien zu.

Die Auswertung zeigte, dass eine verlängerte Polymerisationszeit nicht in jedem Fall zu einer Verbesserung der Farbstabilität führt und im Umkehrschluss eine Verkürzung der Polymerisationszeit nicht immer zu einer Verschlechterung führt. Es besteht laut Varianzanalyse kein statistisch signifikanter Effekt der Polymerisationszeit auf den Verfärbungsgrad ($p = 0,29$).

Die geringsten Änderungen des Farbabstandswertes ΔE zeigten sich bei dem Kunststoff Sinfony der Firma ESPE ($\Delta E = 3,09$). Hier erfolgte bei der Aushärtung der Prüfkörper zusätzlich zu der UV-Polymerisation eine Vergütung unter Vakuum. Somit scheint die Nachvergütung, wie auch schon in anderen wissenschaftlichen Arbeiten untersucht wurde, grundsätzlich eine Verbesserung der Farbstabilität herbeizuführen. Auch für die Kunststoffe Shofu Solidex ($\Delta E = 4,74$) und Heraeus Signum ($\Delta E = 5,12$) waren vergleichsweise niedrige mittlere Farbänderungen gegeben. Als statistisch signifikant stärkere Verfärbung gegenüber den drei erstgenannten konnte die des Kunststoffes VITA VM LC ($\Delta E = 9,89$; ANOVA, $p < 0,001$) ermittelt werden.

Es ist zu vermuten, dass die Intensität der Strahlung eine größere Bedeutung für die Farbstabilität hat als die Polymerisationsdauer.

Ebenfalls statistisch signifikant war der Einfluss der Lagerungsflüssigkeit auf die Farbänderung. Diese war bei Wein ($\Delta E = 8,56$) und Kaffee ($\Delta E = 7,86$) signifikant höher als bei Tee ($\Delta E = 4,56$) und Nikotin ($\Delta E = 1,86$).

Nach photometrischer Auswertung erfolgte zusätzlich die Beurteilung der Verfärbung der Prüfkörper mit Hilfe der subjektiven Wahrnehmung von Versuchspersonen. Hierbei zeigte sich, dass diese nicht mit den objektiv erfassten Messergebnissen übereinstimmen und somit nur eine geringe Aussagekraft haben.

7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	spH850 Spectrophotometer der Firma ColorLite® GmbH	25
Abbildung 2	Einbringen des Komposits in die Metallform zur Herstellung der Prüfkörper	30
Abbildung 3	Metallform mit eingebrachtem Komposit, eingebettet zwischen zwei Glasplatten	31
Abbildung 4	UV-Lampe Dentacolor XS mit inliegender Probenherstellungsform vor der Aushärtung	31
Abbildung 5	Kunststoffbehälter mit Verfärbungsflüssigkeiten und inliegenden Prüfkörpern	33
Abbildung 6	Messung eines Prüfkörpers mit dem Spectrophotometer im Metallzylinder	34
Abbildung 7	Messvorgang mit dem Spectrophotometer und unmittelbarer Datenübertragung auf einen Personalcomputer	35
Abbildung 8	Anordnung der Proben zur subjektiven Farbbestimmung	36
Abbildung 9	Ermittelte Farbänderung ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 9, 18, 27 und 36 Wochen Lagerung in Kaffee	38
Abbildung 10	Zeitlicher Verlauf der Helligkeitsänderung der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony bei Lagerung in Kaffee	39
Abbildung 11	Verlauf der Gelbwertänderung der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee	39
Abbildung 12	Mittelwerte der Farbänderung nach 36 Wochen in Abhängigkeit vom Kunststoff	46
Abbildung 13	Mittelwerte der Farbänderung nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit	47
Abbildung 14	Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach	49

36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein

Abbildung 15	Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Heraeus Signum nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	50
Abbildung 16	Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Shofu Solidex nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	51
Abbildung 17	Ermittelte Farbänderungen ΔE der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Vita VM LC nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	52
Abbildung 18	Prozentuale Verteilung der größten Verfärbung auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten	53
Abbildung 19	Prozentuale Verteilung der geringsten Verfärbung auf die unterschiedlichen Polymerisationszeiten	54
Abbildung 20	Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Espe Sinfony nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	55
Abbildung 21	Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Heraeus Signum nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	56
Abbildung 22	Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Shofu Solidex nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	58
Abbildung 23	Subjektive Beurteilung der Verfärbungsgrade der unterschiedlich lang auspolymerisierten Prüfkörper des Komposits Vita VM LC nach 36 Wochen Lagerung in Kaffee, Tee, Nikotin und Wein	59

8. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Einteilung der Füllkörper nach Ludwig	11
Tabelle 2	Polymerisationszeiten der Komposite	32
Tabelle 3	Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Espe-Sinfony-Proben	40
Tabelle 4	Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Heraeus-Signum-Proben	41
Tabelle 5	Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Shofu-Solidex-Proben	43
Tabelle 6	Messwerte der Änderung von Farbe, Helligkeit und Gelbwert der untersuchten Proben nach 36 Wochen in Abhängigkeit von der Lagerungsflüssigkeit und der Lagerungsdauer für Vita VM LC-Proben	44
Tabelle 7	Ergebnisse der Varianzanalyse	45
Tabelle 8	Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE bei den verschiedenen Kunststoffen	45
Tabelle 9	Paarweiser Vergleich der verschiedenen Kunststoffe hinsichtlich der Farbänderung mittels Tukey-Test	46
Tabelle 10	Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE bei den verschiedenen Lagerungsflüssigkeiten	47
Tabelle 11	Paarweiser Vergleich der verschiedenen Lagerungsflüssigkeiten hinsichtlich der Farbänderung mittels Tukey-Test	47
Tabelle 12	Mittelwert und Standardabweichung der Farbänderung ΔE je Härtezeit	48

9. LITERATURVERZEICHNIS

- 1: 3M ESPE AG Seefeld, Gebrauchsinformation Sinfony™. Stand 03/2004; Seite 13, 18
- 2: 3M ESPE AG Seefeld, Produktinformation Sinfony™ Kompositionen aus Composite. Seite 8
- 3: 3M ESPE AG Seefeld, Produktkatalog Dentalprodukte 2007. Seite 159
- 4: Arikawa H, Takahashi H, Kanie T, Ban S. Effect of various visible light photoinitiators on the polymerization and color of light-activated resins. Dent Mater J 2009; 28: 454-460
- 5: Asmussen E. Composites: Klinische Bedeutung der physikalischen, chemischen und adhäsiven Eigenschaften. Phillip Journal 1986; 4: 153-163
- 6: Baek C-J, Hyun S-H, Lee S-K, Seol H-J, Kim H-I, Kwon YH. The effects of light intensity and light-curing time on the degree of polymerization of dental composite resin. Dent Mater J 2008; 27: 523-533
- 7: Belli S, Tanriverdi FF, Belli E. Colour stability of three esthetic laminate materials against to different staining agents. J Marmara Univ Dent Fac 1997; 2: 643-648
- 8: Berger-Schunn A. Praktische Farbmessung. Göttingen: Muster-Schmidt Verlag, 1991: 19, 26-27, 52-53, 57-59
- 9: Cämmerer B. Das braune Geheimnis von Kaffee & Co. TU intern, Technische Universität Berlin 2001; 11: 8-9
- 10: Chung M, Ruyter IE. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. Quintessence Int 1991; 22: 377-386

- 11: ColorLite® GmbH, Betriebsanleitung Colorlite sph850 Spectrophotometer. Seite 4, 12, 15, 24
- 12: ColorLite® GmbH Katlenburg Lindau, 2009: Farbabstand.
http://www.colorlite.de/FMG_FARBGRUND_003_deut.swf
(Zugriffsdatum: 13.07.2009)
- 13: Cooley R L, Sandoval V A. Fluoride release and color stability of a fluoride-containing composite resin. Quintessence Int 1980;19: 899-904
- 14: DIN 5031. Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik. Blatt 7. Größen, Bezeichnungen und Einheiten; Benennung der Wellenlängenbereiche. Berlin/Köln: Beuth-Verlag, 1967
- 15: Eysel U. Sehsystem. In: Klinker R, Silbernagel S, Hrsg. Lehrbuch der Physiologie. Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag, 1996: 2.Aufl.: 594, 608-609
- 16: Gaintantzopoulou M, Kakaboura A, Vougiouklakis G. Colour stability of tooth-coloured restorative materials. Eur J Prosthodont Restor Dent 2005; 13: 51-56
- 17: Gnauck M, Rzanny A, Welker D, Küpper H. Experimentelle 3-Medien- und Bürstenabration von Kompositen. Dtsch Zahnärztl Z 2005; 60: 100-104
- 18: Göbel R, Welker D. Welche Faktoren bestimmen die Festigkeit des Legierungs-Kunststoff-Verbundes? ZWR 2004; 7+8: 306-313
- 19: Güler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. J Prosthet Dent 2005; 93: 453-458
- 20: Heraeus Kulzer GmbH Hanau, Gebrauchsanweisung Dentacolor® XS. Stand Februar 1994; Seite 2

- 21: Heraeus Kulzer GmbH Hanau, Gebrauchsinformation Signum[®]. Stand März 2005; Seite 1
- 22: Hofmann M. Erfahrungen mit kunststoffverkleideten Kronen- und Brückenkonstruktionen. Dtsch Zahnärztl Z 1958; 13: 502-514
- 23: Hopp M. Moderne Verblendtechnik mit Kunststoffmaterialien-geliebt und gehasst: Ein Systemüberblick. Quintessenz Zahntech 2002; 28: 460-506
- 24: Hugger A, Stüttgen U. Werkstoffkundliche Gesichtspunkte. In: Koeck B., HRSG. Praxis der Zahnheilkunde Band 7 Totalprothesen. München-Stuttgart-Jena-Lübeck-Ulm: Urban & Fischer Verlag, 2005: 4. Aufl.: 364
- 25: Janda R. Chemie und Physik zahnärztlicher Kunststoffe. In: Eichner K, Kappert HF, HRSG. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. Band 1: Grundlagen und ihre Verarbeitung. Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag, 2000, 7. Aufl.: 194-195, 205-206
- 26: Janda R. Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiet der Zahnfüllungskunststoffe II. Quintessenz 1988; 39: 1243-1253
- 27: Janda R. Verblendkomposits. Quintessenz Zahntech 2000; 26: 53-64
- 28: Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color stability of restorative resins. Quintessence Int 1991; 22: 733-737
- 29: Kolbeck C, Rosentritt M, Lang R, Handel G. Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food. Dent Mater 2006; 22: 63-68

- 30: Kolbeck C, Rosentritt M, Behr M, Lang R, Handel G. Farbbeständigkeit von Verblendkompositen nach künstlicher Alterung, Verfärbungslagerung und Reinigung. Dtsch Zahnärztl Z 2003; 58: 14-18
- 31: Krämer A, Netuschil L, Simonis A. Plaqueanlagerung an verschiedenen Verblendkunststoffen - eine klinische Studie. Dtsch Zahnärztl Z 1990; 45: 482-484
- 32: Lammert U, Riebeling A, Ferger P, Wöstmann B. Survival of different acrylate based veneer materials in telescopic crowns. Int Poster J Dent Oral Med 2000; Vol 2 No 3, Poster 49
- 33: Lee Y-K, Kim S-H, Powers JM. Changes in translucency of resin composites after storage in salivary esterase. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 293-302
- 34: Leibrock A, Behr M, Rosentritt M, Handel G. Vergleichende In-vitro-Farbbeständigkeitsprüfung zahnfarbener Werkstoffe. Dtsch Zahnärztl Z 1996; 51: 242-245
- 35: Leistner M, Viohl J, Schönamsgruber HJ. Härteverlauf innerhalb des Querschnitts photopolymerisierender Verblendkunststoffe. Dtsch Zahnärztl Z 1988; 43: 1028-1031
- 36: Ludwig K. Werkstoffkunde der Verblendkunststoffe. Quintessenz Zahntech 1997; 23: 683-692
- 37: Manabe A, Kato Y, Finger WJ, Kanehira M, Komatsu M. Discoloration of coating resins exposed on staining solutions in vitro. Dent Mater J 2009; 28: 338-343
- 38: Meyers Lexikonverlag, 2007: Meyers Lexikon online 2.0, Kategorie Chemie, Farbstoffe. <http://lexikon.meyers.de/meyers/Farbstoffe>
(Zugriffsdatum: 29.05.2007)

- 39: Murakami M. Surface properties of an indirect composite polymerized with five laboratory light polymerization systems. *J Oral Sci* 2009; 51: 215-221
- 40: Nakazawa M. Color stability of indirect composite materials polymerized with different polymerization systems. *J Oral Sci* 2009; 51: 267-273
- 41: Peutzfeldt A, Asmussen E. Color stability of three composite resins used in the inlay/onlay technique. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 257-260
- 42: Peutzfeldt A, Asmussen E. The effect of postcuring on quantity of remaining double bonds, mechanical properties, and in vitro wear of two resin composites. *J Dent* 2000; 28: 447-452
- 43: Ragain JC Jr, Johnston WM. Minimum color differences for discriminating mismatch between composite and tooth color. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13: 41-48
- 44: Richter K. *Computergrafik und Farbmeterik*. Berlin-Offenbach: VDE-Verlag GmbH, 1996: 80
- 45: Rosentritt M, Lang R, Behr M, Handel G. Veränderung der Farbe von Füllungs- und Verblendkompositen durch Kurzzeit-UV-Exposition. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 655-658
- 46: Rüttermann S, Suyoun K, Raab W H-M, Janda R. Effect of exposure time on the color stability of resin-based restorative materials when polymerized with quartz-tungsten halogen and LED light. *Clin Oral Invest* 2009
- 47: Ruyter IE, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987; 3: 246-251

- 48: Rzanny A, Göbel R, Küpper H. Moderne Verblendkomposite – ein werkstoffkundlicher Vergleich. Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62: 733-746
- 49: Rzanny A, Göbel R, Küpper H. Neueste Verblendkomposite – eine werkstoffkundliche Studie. Quintessenz Zahntech 2006; 32: 1296-1310
- 50: Rzanny A, Göbel R, Küpper H. Verblendkunststoffe - ästhetische und zahntechnische Herausforderung. Quintessenz Zahntech 2009; 35: 1598-1615
- 51: Schmidt A. Die Geschichte der Methacrylate in der Stomatologie. Zahntechnik 1978; 19: 436-444
- 52: Schmidt M, Uhle J, Musil R. Möglichkeiten neuartiger Oberflächenveredelungen bei Verblendkunststoffen – Ergebnisse einer In-vivo-Studie. Dtsch Zahnärztl Z 1997; 52: 261-264
- 53: Scholz St, Strub J-R, Gerds T. Klinische Bewährung des Verblendkomposits Signum bei Konuskronenarbeiten – eine 3-Jahresstudie. Dtsch Zahnärztl Z 2007; 62: 176-179
- 54: Schpolski EW. Atomphysik, Teil 1. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1968: 7.Aufl.
- 55: Seher J, Viohl J. In-vitro-Verfärbungen von Kunststoffen durch Farbstoffe und UV-Strahlung. Dtsch Zanärztl Z 1992; 47: 634-636
- 56: Setz J, Lin W, Pfeifer H. Farbbeständigkeit lichtpolymerisierender Komposite. Dtsch Zahnärztl Z 1990; 45: 666-668
- 57: Setz J, Engel E. In vivo color stability of resin-veneered telescopic dentures: a double blind pilot study. J Prosthet Dent 1997; 77: 486-491

- 58: Setz J, Engel E. Klinische Untersuchungen zur Farbbeständigkeit von Verblendkunststoffen. Dtsch Zahnärztl Z 1994; 49: 735-737
- 59: Setz J, Geis-Gerstorfer J. Objektive Zahnfarbbestimmung, Fehlerquellen werden ausgeschaltet. Dent Labor 1992; 4: 667-670
- 60: Shofu Dental GmbH Ratingen, Produktprospekt SOLIDEX. Stand 09/2004; Seite 4, 19
- 61: Spahl W, Budzikiewicz H, Geurtsen W. Eine Untersuchung zum Restmonomer- und Additivgehalt verschiedener lichthärtender Hybridkomposite. Dtsch Zahnärztl Z 1991; 46: 471-475
- 62: Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. Dent Mater J 2001; 17: 87-94
- 63: Tanoue N, Matsumara H, Atsuta M. Effectiveness of polymerization of a prosthetic composite using three polymerization systems. J Prosthet Dent 1999; 82: 336-340
- 64: Türkün LS, Türkün M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials. J Esthet Restor Dent 2004; 16: 290-301
- 65: Venz S, Antonucci JM. Effect of photoaccelerators on curing and discolouration of composites. J Dent Res 66 (special issue) 1987; 246 (abstr. No.1113)
- 66: Viohl J. Properties of resin filling materials (1). Quintessence Int 1984; 15: 865-872
- 67: Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG Bad Säckingen, Produktprospekt VITA VM[®]LC Veneering Material. Stand 08/2004; 6-7

- 68: Watzl B, Rechkemmer G. Flavonoide. Ernährungs-Umschau 48 2001; Heft 12: 498-502
- 69: Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. J Am Dent Assoc 1990; 120: 177-181
- 70: Yesil Yurt C, Yoldas O, Altintas SH, Kusgoz A. Effects of food-simulating liquids on the mechanical properties of a silorane-based dental comopsite. Dent Mater J 2009; 28: 362-367
- 71: Yoshimoto N, Akasaka A, Warita K, Ishiura Y, Higuchi D, Hu S, Kawawa T. Study on color stability of composite resins for a facing crown polymerized with high output photo-curing unit. J Jpn Prosthodont Soc 2005; 49: 488-497
- 72: Zanin FR, Garcia Lda F, Casemiro LA, Pires-de-Souza Fde C. Effect of artificial accelerated aging on color stability and surface roughness of indirect composites. Eur J Prosthodont Restor Dent 2008; 16: 10-14

10. ANHANG

Tabelle 1: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 11 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 11 Kaffee 001	0	0	D65/10°	20,704	22,24	21,416	54,28	-1,84	4,3
PROBE1-1	Sinfony 11 Kaffee 001	1	0,01	D65/10°	20,695	22,2305	21,4055	54,27	-1,84	4,31
PROBE1-2	Sinfony 11 Kaffee 002	2	1	D65/10°	19,974	21,3995	20,764	53,38	-1,56	3,96
PROBE1-3	Sinfony 11 Kaffee 003	3	0,55	D65/10°	21,185	22,7045	21,818	54,77	-1,62	4,41
PROBE1-4	Sinfony 11 Kaffee 004	4	0,61	D65/10°	20,4375	21,8565	21,019	53,87	-1,39	4,33
PROBE1-5	Sinfony 11 Kaffee 005	5	0,61	D65/10°	21,236	22,824	21,99	54,89	-1,91	4,32
PROBE1-6	Sinfony 11 Kaffee 006	6	0,28	D65/10°	20,8775	22,38	21,6145	54,43	-1,63	4,2
PROBE1-7	Sinfony 11 Kaffee 007	7	0,52	D65/10°	20,4325	21,874	21,0575	53,89	-1,49	4,29
PROBE1-8	Sinfony 11 Kaffee 008	8	0,44	D65/10°	20,36	21,8435	21,0405	53,86	-1,71	4,27
PROBE1-9	Sinfony 11 Kaffee 009	9	0,59	D65/10°	20,695	22,128	21,488	54,16	-1,37	3,97
PROBE1-10	Sinfony 11 Kaffee 010	10	0,21	D65/10°	20,683	22,174	21,3445	54,21	-1,64	4,31
PROBE1-11	Sinfony 11 Kaffee 011	11	0,51	D65/10°	20,742	22,1875	21,2075	54,23	-1,42	4,59
PROBE1-12	Sinfony 11 Kaffee 012	12	0,71	D65/10°	20,5285	21,926	21,235	53,95	-1,26	4,06
PROBE1-13	Sinfony 11 Kaffee 013	13	0,35	D65/10°	20,6	22,1285	21,1255	54,16	-1,84	4,63
PROBE1-14	Sinfony 11 Kaffee 014	14	0,57	D65/10°	20,4925	21,915	21,0595	53,94	-1,39	4,36
PROBE1-15	Sinfony 11 Kaffee 015	15	0,5	D65/10°	20,866	22,309	21,397	54,35	-1,37	4,46
PROBE1-16	Sinfony 11 Kaffee 016	16	0,61	D65/10°	20,4685	21,888	21,155	53,91	-1,38	4,14
PROBE1-17	Sinfony 11 Kaffee 017	17	0,5	D65/10°	20,71	22,1835	21,1425	54,22	-1,55	4,7
PROBE1-18	Sinfony 11 Kaffee 018	18	0,47	D65/10°	20,7645	22,2025	21,3225	54,24	-1,38	4,41
PROBE1-19	Sinfony 11 Kaffee 019	19	0,44	D65/10°	20,634	22,1075	21,1055	54,14	-1,58	4,63
PROBE1-20	Sinfony 11 Kaffee 020	20	0,55	D65/10°	20,563	22,068	20,9675	54,1	-1,74	4,81
PROBE1-21	Sinfony 11 Kaffee 021	21	0,67	D65/10°	20,666	22,1425	20,99	54,18	-1,58	4,91
PROBE1-22	Sinfony 11 Kaffee 022	22	0,56	D65/10°	20,8175	22,3435	21,226	54,39	-1,76	4,84
PROBE1-23	Sinfony 11 Kaffee 023	23	0,5	D65/10°	20,591	22,1445	21,0605	54,18	-1,95	4,78
PROBE1-24	Sinfony 11 Kaffee 024	24	0,94	D65/10°	20,3105	21,75	20,541	53,76	-1,52	5,02
PROBE1-25	Sinfony 11 Kaffee 025	25	0,8	D65/10°	20,922	22,4185	21,1905	54,47	-1,59	5,04
PROBE1-26	Sinfony 11 Kaffee 026	26	0,67	D65/10°	20,615	22,067	20,9495	54,1	-1,48	4,84
PROBE1-27	Sinfony 11 Kaffee 027	27	0,99	D65/10°	20,472	21,9185	20,6325	53,94	-1,5	5,16
PROBE1-28	Sinfony 11 Kaffee 028	28	0,61	D65/10°	20,594	22,048	20,968	54,08	-1,5	4,77
PROBE1-29	Sinfony 11 Kaffee 029	29	0,93	D65/10°	20,483	21,999	20,6905	54,03	-1,82	5,2
PROBE1-30	Sinfony 11 Kaffee 030	30	0,86	D65/10°	20,5605	22,034	20,776	54,06	-1,6	5,1
PROBE1-31	Sinfony 11 Kaffee 031	31	0,82	D65/10°	20,4095	21,9355	20,706	53,96	-1,88	5,05
PROBE1-32	Sinfony 11 Kaffee 032	32	0,81	D65/10°	20,939	22,4095	21,2035	54,46	-1,47	5
PROBE1-33	Sinfony 11 Kaffee 033	33	0,91	D65/10°	20,4865	21,9355	20,6885	53,96	-1,51	5,09
PROBE1-34	Sinfony 11 Kaffee 034	34	0,8	D65/10°	20,3235	21,743	20,69	53,75	-1,42	4,73
PROBE1-35	Sinfony 11 Kaffee 035	35	0,93	D65/10°	20,802	22,304	20,9855	54,35	-1,66	5,21
PROBE1-36	Sinfony 11 Kaffee 036	36	0,89	D65/10°	20,2875	21,689	20,623	53,7	-1,35	4,76

Tabelle 2: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 13 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 13 Kaffee 001	0	0	D65/10°	20,896	22,428	21,6905	54,48	-1,76	4,15
PROBE1-1	Sinfony 13 Kaffee 001	1	0,08	D65/10°	20,8615	22,385	21,6785	54,43	-1,73	4,09
PROBE1-2	Sinfony 13 Kaffee 002	2	0,85	D65/10°	20,7425	22,2175	21,0445	54,26	-1,55	4,94
PROBE1-3	Sinfony 13 Kaffee 003	3	1,63	D65/10°	21,056	22,6355	21,0105	54,69	-1,93	5,76
PROBE1-4	Sinfony 13 Kaffee 004	4	2,14	D65/10°	19,8845	21,334	19,65	53,31	-1,69	5,94
PROBE1-5	Sinfony 13 Kaffee 005	5	1,85	D65/10°	20,9755	22,621	20,9075	54,68	-2,25	5,92
PROBE1-6	Sinfony 13 Kaffee 006	6	1,9	D65/10°	20,563	22,13	20,3885	54,16	-2,02	6
PROBE1-7	Sinfony 13 Kaffee 007	7	1,94	D65/10°	20,7095	22,2525	20,4675	54,29	-1,87	6,08
PROBE1-8	Sinfony 13 Kaffee 008	8	1,95	D65/10°	20,531	22,0755	20,308	54,11	-1,93	6,06
PROBE1-9	Sinfony 13 Kaffee 009	9	1,91	D65/10°	20,068	21,5185	19,91	53,51	-1,64	5,79
PROBE1-10	Sinfony 13 Kaffee 010	10	2,12	D65/10°	20,4375	21,95	20,1045	53,97	-1,81	6,21
PROBE1-11	Sinfony 13 Kaffee 011	11	2,45	D65/10°	20,421	21,8995	19,8865	53,92	-1,66	6,53
PROBE1-12	Sinfony 13 Kaffee 012	12	2,16	D65/10°	20,0825	21,4925	19,7535	53,48	-1,45	6,04
PROBE1-13	Sinfony 13 Kaffee 013	13	2,64	D65/10°	20,229	21,7375	19,6555	53,75	-1,86	6,68
PROBE1-14	Sinfony 13 Kaffee 014	14	2,6	D65/10°	20,091	21,555	19,533	53,55	-1,7	6,58
PROBE1-15	Sinfony 13 Kaffee 015	15	2,47	D65/10°	20,369	21,828	19,818	53,84	-1,59	6,53
PROBE1-16	Sinfony 13 Kaffee 016	16	2,37	D65/10°	20,185	21,6275	19,72	53,63	-1,57	6,35
PROBE1-17	Sinfony 13 Kaffee 017	17	2,96	D65/10°	20,2415	21,739	19,482	53,75	-1,81	7,02
PROBE1-18	Sinfony 13 Kaffee 018	18	2,77	D65/10°	20,281	21,756	19,5965	53,77	-1,69	6,83
PROBE1-19	Sinfony 13 Kaffee 019	19	3,04	D65/10°	20,118	21,627	19,3465	53,63	-1,9	7,07
PROBE1-20	Sinfony 13 Kaffee 020	20	3,16	D65/10°	20,119	21,6595	19,3175	53,66	-2,04	7,19
PROBE1-21	Sinfony 13 Kaffee 021	21	3,04	D65/10°	20,0935	21,6035	19,3305	53,6	-1,91	7,06
PROBE1-22	Sinfony 13 Kaffee 022	22	3,22	D65/10°	20,229	21,7925	19,3995	53,81	-2,11	7,28
PROBE1-23	Sinfony 13 Kaffee 023	23	3,21	D65/10°	20,119	21,685	19,3135	53,69	-2,16	7,24
PROBE1-24	Sinfony 13 Kaffee 024	24	3,51	D65/10°	19,9235	21,393	18,9175	53,38	-1,78	7,48
PROBE1-25	Sinfony 13 Kaffee 025	25	3,19	D65/10°	20,371	21,882	19,478	53,9	-1,83	7,29
PROBE1-26	Sinfony 13 Kaffee 026	26	3,32	D65/10°	20,252	21,764	19,311	53,78	-1,87	7,39
PROBE1-27	Sinfony 13 Kaffee 027	27	3,52	D65/10°	20,1515	21,6325	19,098	53,63	-1,76	7,57
PROBE1-28	Sinfony 13 Kaffee 028	28	3,39	D65/10°	19,963	21,442	19,0185	53,43	-1,81	7,37
PROBE1-29	Sinfony 13 Kaffee 029	29	3,71	D65/10°	20,066	21,632	19,009	53,63	-2,18	7,74
PROBE1-30	Sinfony 13 Kaffee 030	30	3,66	D65/10°	20,0755	21,562	18,968	53,56	-1,81	7,69
PROBE1-31	Sinfony 13 Kaffee 031	31	3,62	D65/10°	19,9	21,411	18,8725	53,4	-1,98	7,6
PROBE1-32	Sinfony 13 Kaffee 032	32	3,6	D65/10°	20,2335	21,7805	19,186	53,79	-2,04	7,67
PROBE1-33	Sinfony 13 Kaffee 033	33	3,49	D65/10°	20,1165	21,5835	19,075	53,58	-1,7	7,52
PROBE1-34	Sinfony 13 Kaffee 034	34	3,45	D65/10°	19,82	21,2805	18,8615	53,26	-1,77	7,38
PROBE1-35	Sinfony 13 Kaffee 035	35	3,88	D65/10°	20,1635	21,7115	18,982	53,72	-2,06	7,94
PROBE1-36	Sinfony 13 Kaffee 036	36	3,29	D65/10°	20,0315	21,446	19,0785	53,43	-1,49	7,26

Tabelle 3: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 15 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 15 N Kaffee 001	0	0	D65/10°	17,5415	18,822	18,4015	50,48	-1,63	3,51
PROBE1-1	Sinfony 15 N Kaffee 001	1	0,06	D65/10°	17,589	18,8705	18,4595	50,54	-1,62	3,49
PROBE1-2	Sinfony 15 N Kaffee 002	2	1,01	D65/10°	18,1455	19,4185	18,6525	51,17	-1,4	4,21
PROBE1-3	Sinfony 15 N Kaffee 003	3	1,42	D65/10°	18,6315	19,983	19,3365	51,82	-1,63	3,97
PROBE1-4	Sinfony 15 N Kaffee 004	4	1,01	D65/10°	18,248	19,593	18,9455	51,37	-1,72	3,97
PROBE1-5	Sinfony 15 N Kaffee 005	5	1,02	D65/10°	18,2775	19,6155	18,978	51,4	-1,68	3,95
PROBE1-6	Sinfony 15 N Kaffee 006	6	1,21	D65/10°	18,4185	19,7775	19,1135	51,58	-1,73	4
PROBE1-7	Sinfony 15 N Kaffee 007	7	1,18	D65/10°	18,3565	19,692	18,971	51,49	-1,64	4,12
PROBE1-8	Sinfony 15 N Kaffee 008	8	0,91	D65/10°	18,1365	19,474	18,8105	51,24	-1,72	4
PROBE1-9	Sinfony 15 N Kaffee 009	9	0,77	D65/10°	18,125	19,3965	18,831	51,15	-1,4	3,81
PROBE1-10	Sinfony 15 N Kaffee 010	10	0,82	D65/10°	17,8595	19,151	18,368	50,86	-1,58	4,24
PROBE1-11	Sinfony 15 N Kaffee 011	11	1,35	D65/10°	18,294	19,5855	18,666	51,37	-1,44	4,51
PROBE1-12	Sinfony 15 N Kaffee 012	12	0,64	D65/10°	17,894	19,1425	18,507	50,85	-1,36	3,95
PROBE1-13	Sinfony 15 N Kaffee 013	13	1,15	D65/10°	18,1145	19,4235	18,55	51,18	-1,59	4,42
PROBE1-14	Sinfony 15 N Kaffee 014	14	0,84	D65/10°	17,768	19,015	18,2145	50,7	-1,39	4,28
PROBE1-15	Sinfony 15 N Kaffee 015	15	1,31	D65/10°	18,2565	19,536	18,628	51,31	-1,39	4,49
PROBE1-16	Sinfony 15 N Kaffee 016	16	1,03	D65/10°	18,204	19,4765	18,7325	51,24	-1,38	4,16
PROBE1-17	Sinfony 15 N Kaffee 017	17	1,24	D65/10°	18,033	19,36	18,413	51,11	-1,7	4,57
PROBE1-18	Sinfony 15 N Kaffee 018	18	1,11	D65/10°	17,863	19,141	18,2055	50,85	-1,51	4,55
PROBE1-19	Sinfony 15 N Kaffee 019	19	1,3	D65/10°	18,0475	19,3755	18,3925	51,12	-1,7	4,64
PROBE1-20	Sinfony 15 N Kaffee 020	20	1,5	D65/10°	18,1795	19,54	18,5065	51,31	-1,82	4,74
PROBE1-21	Sinfony 15 N Kaffee 021	21	1,63	D65/10°	18,317	19,6345	18,549	51,42	-1,56	4,84
PROBE1-22	Sinfony 15 N Kaffee 022	22	1,6	D65/10°	18,2185	19,5715	18,48	51,35	-1,77	4,85
PROBE1-23	Sinfony 15 N Kaffee 023	23	1,42	D65/10°	18,017	19,381	18,3485	51,13	-1,89	4,74
PROBE1-24	Sinfony 15 N Kaffee 024	24	1,31	D65/10°	18,089	19,393	18,4115	51,14	-1,57	4,64
PROBE1-25	Sinfony 15 N Kaffee 025	25	1,69	D65/10°	18,6045	19,965	19,012	51,8	-1,68	4,57
PROBE1-26	Sinfony 15 N Kaffee 026	26	1,53	D65/10°	18,465	19,801	18,8655	51,61	-1,6	4,54
PROBE1-27	Sinfony 15 N Kaffee 027	27	1,63	D65/10°	18,3985	19,732	18,687	51,53	-1,61	4,76
PROBE1-28	Sinfony 15 N Kaffee 028	28	1,33	D65/10°	18,1905	19,518	18,57	51,29	-1,65	4,57
PROBE1-29	Sinfony 15 N Kaffee 029	29	1,58	D65/10°	18,194	19,543	18,457	51,32	-1,76	4,84
PROBE1-30	Sinfony 15 N Kaffee 030	30	1,65	D65/10°	18,1815	19,497	18,3535	51,26	-1,6	4,96
PROBE1-31	Sinfony 15 N Kaffee 031	31	1,42	D65/10°	18,076	19,4175	18,3845	51,17	-1,76	4,74
PROBE1-32	Sinfony 15 N Kaffee 032	32	1,8	D65/10°	18,4755	19,817	18,706	51,63	-1,63	4,89
PROBE1-33	Sinfony 15 N Kaffee 033	33	1,64	D65/10°	18,394	19,713	18,655	51,51	-1,54	4,78
PROBE1-34	Sinfony 15 N Kaffee 034	34	1,46	D65/10°	18,0775	19,4	18,3335	51,15	-1,67	4,81
PROBE1-35	Sinfony 15 N Kaffee 035	35	2,2	D65/10°	18,472	19,8815	18,5575	51,7	-1,96	5,31
PROBE1-36	Sinfony 15 N Kaffee 036	36	1,38	D65/10°	18,1955	19,4785	18,495	51,24	-1,43	4,64

Tabelle 4: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 17 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 17 Kaffee 001	0	0	D65/10°	21,0005	22,537	21,6955	54,59	-1,75	4,33
PROBE1-1	Sinfony 17 Kaffee 001	1	0,04	D65/10°	21,029	22,5615	21,717	54,62	-1,72	4,34
PROBE1-2	Sinfony 17 Kaffee 002	2	0,74	D65/10°	20,453	21,9255	20,8965	53,95	-1,63	4,68
PROBE1-3	Sinfony 17 Kaffee 003	3	0,26	D65/10°	21,209	22,7235	21,881	54,79	-1,59	4,34
PROBE1-4	Sinfony 17 Kaffee 004	4	0,5	D65/10°	20,6945	22,148	21,2715	54,18	-1,47	4,4
PROBE1-5	Sinfony 17 Kaffee 005	5	0,04	D65/10°	21,0245	22,558	21,7345	54,61	-1,73	4,3
PROBE1-6	Sinfony 17 Kaffee 006	6	0,12	D65/10°	20,937	22,457	21,663	54,51	-1,7	4,25
PROBE1-7	Sinfony 17 Kaffee 007	7	0,24	D65/10°	21,067	22,5565	21,6885	54,61	-1,52	4,38
PROBE1-8	Sinfony 17 Kaffee 008	8	0,13	D65/10°	20,897	22,4155	21,574	54,47	-1,7	4,34
PROBE1-9	Sinfony 17 Kaffee 009	9	0,41	D65/10°	20,7565	22,226	21,449	54,27	-1,52	4,22
PROBE1-10	Sinfony 17 Kaffee 010	10	0,68	D65/10°	20,455	21,921	21,0115	53,94	-1,6	4,46
PROBE1-11	Sinfony 17 Kaffee 011	11	0,52	D65/10°	20,9215	22,395	21,322	54,44	-1,49	4,76
PROBE1-12	Sinfony 17 Kaffee 012	12	0,83	D65/10°	20,5265	21,9225	21,1525	53,94	-1,25	4,21
PROBE1-13	Sinfony 17 Kaffee 013	13	0,52	D65/10°	20,691	22,1855	21,1575	54,22	-1,65	4,68
PROBE1-14	Sinfony 17 Kaffee 014	14	0,69	D65/10°	20,526	21,973	21,0065	54	-1,49	4,57
PROBE1-15	Sinfony 17 Kaffee 015	15	0,45	D65/10°	21,0295	22,4945	21,4905	54,55	-1,42	4,63
PROBE1-16	Sinfony 17 Kaffee 016	16	0,5	D65/10°	20,907	22,3385	21,5485	54,38	-1,3	4,24
PROBE1-17	Sinfony 17 Kaffee 017	17	0,66	D65/10°	20,612	22,087	21,008	54,12	-1,59	4,77
PROBE1-18	Sinfony 17 Kaffee 018	18	0,46	D65/10°	20,8155	22,2855	21,2855	54,33	-1,51	4,62
PROBE1-19	Sinfony 17 Kaffee 019	19	0,63	D65/10°	20,6665	22,1505	21,06	54,19	-1,61	4,79
PROBE1-20	Sinfony 17 Kaffee 020	20	0,53	D65/10°	20,631	22,1565	21,128	54,19	-1,81	4,68
PROBE1-21	Sinfony 17 Kaffee 021	21	0,64	D65/10°	20,9875	22,497	21,3095	54,55	-1,63	4,96
PROBE1-22	Sinfony 17 Kaffee 022	22	0,64	D65/10°	20,9595	22,529	21,3505	54,58	-1,91	4,95
PROBE1-23	Sinfony 17 Kaffee 023	23	0,57	D65/10°	20,7255	22,261	21,159	54,3	-1,83	4,81
PROBE1-24	Sinfony 17 Kaffee 024	24	0,96	D65/10°	20,4725	21,939	20,716	53,96	-1,59	5,04
PROBE1-25	Sinfony 17 Kaffee 025	25	0,71	D65/10°	21,1445	22,6575	21,4395	54,72	-1,6	5,01
PROBE1-26	Sinfony 17 Kaffee 026	26	0,64	D65/10°	20,9255	22,4195	21,246	54,47	-1,58	4,94
PROBE1-27	Sinfony 17 Kaffee 027	27	0,8	D65/10°	20,891	22,3825	21,1285	54,43	-1,58	5,09
PROBE1-28	Sinfony 17 Kaffee 028	28	0,52	D65/10°	20,7885	22,255	21,223	54,3	-1,5	4,68
PROBE1-29	Sinfony 17 Kaffee 029	29	0,73	D65/10°	20,7775	22,295	21,0805	54,34	-1,73	5,02
PROBE1-30	Sinfony 17 Kaffee 030	30	0,92	D65/10°	20,709	22,1745	20,896	54,21	-1,52	5,14
PROBE1-31	Sinfony 17 Kaffee 031	31	0,78	D65/10°	20,5785	22,058	20,9045	54,09	-1,62	4,91
PROBE1-32	Sinfony 17 Kaffee 032	32	0,85	D65/10°	20,6615	22,202	20,9485	54,24	-1,87	5,09
PROBE1-33	Sinfony 17 Kaffee 033	33	0,62	D65/10°	20,89	22,3715	21,2245	54,42	-1,54	4,89
PROBE1-34	Sinfony 17 Kaffee 034	34	0,73	D65/10°	20,5565	22,024	20,9425	54,05	-1,57	4,78
PROBE1-35	Sinfony 17 Kaffee 035	35	0,86	D65/10°	21,067	22,606	21,292	54,66	-1,74	5,19
PROBE1-36	Sinfony 17 Kaffee 036	36	0,82	D65/10°	20,61	22,015	20,9775	54,04	-1,27	4,7

Tabelle 5: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 11 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 11 Tee 001	0	0	D65/10°	20,1615	21,6085	20,991	53,61	-1,6	3,92
PROBE1-1	Sinfony 11 Tee 001	1	0,1	D65/10°	20,249	21,702	21,1015	53,71	-1,6	3,89
PROBE1-2	Sinfony 11 Tee 002	2	0,41	D65/10°	19,8055	21,231	20,5855	53,2	-1,61	3,97
PROBE1-3	Sinfony 11 Tee 003	3	0,57	D65/10°	20,5215	21,984	21,1535	54,01	-1,56	4,32
PROBE1-4	Sinfony 11 Tee 004	4	0,39	D65/10°	20,2625	21,6705	20,8825	53,68	-1,39	4,24
PROBE1-5	Sinfony 11 Tee 005	5	0,7	D65/10°	20,653	22,191	21,4605	54,23	-1,86	4,13
PROBE1-6	Sinfony 11 Tee 006	6	0,89	D65/10°	20,8805	22,388	21,601	54,44	-1,66	4,24
PROBE1-7	Sinfony 11 Tee 007	7	0,86	D65/10°	20,847	22,329	21,497	54,37	-1,55	4,32
PROBE1-8	Sinfony 11 Tee 008	8	0,55	D65/10°	20,4235	21,9265	21,098	53,95	-1,78	4,31
PROBE1-9	Sinfony 11 Tee 009	9	0,87	D65/10°	20,9515	22,4245	21,7635	54,47	-1,48	4,01
PROBE1-10	Sinfony 11 Tee 010	10	0,7	D65/10°	20,569	22,069	21,1935	54,1	-1,72	4,4
PROBE1-11	Sinfony 11 Tee 011	11	1,07	D65/10°	20,788	22,2615	21,201	54,3	-1,53	4,74
PROBE1-12	Sinfony 11 Tee 012	12	0,5	D65/10°	20,4825	21,9045	21,117	53,93	-1,39	4,24
PROBE1-13	Sinfony 11 Tee 013	13	1,18	D65/10°	20,6495	22,2235	21,126	54,26	-2,03	4,8
PROBE1-14	Sinfony 11 Tee 014	14	0,75	D65/10°	20,3955	21,841	20,849	53,86	-1,52	4,62
PROBE1-15	Sinfony 11 Tee 015	15	1,05	D65/10°	20,821	22,31	21,2835	54,35	-1,59	4,67
PROBE1-16	Sinfony 11 Tee 016	16	0,75	D65/10°	20,5325	21,9795	21,03	54,01	-1,49	4,54
PROBE1-17	Sinfony 11 Tee 017	17	1,11	D65/10°	20,6755	22,1815	21,0665	54,22	-1,71	4,84
PROBE1-18	Sinfony 11 Tee 018	18	0,89	D65/10°	20,71	22,177	21,207	54,21	-1,52	4,57
PROBE1-19	Sinfony 11 Tee 019	19	1,04	D65/10°	20,5645	22,071	20,961	54,1	-1,75	4,83
PROBE1-20	Sinfony 11 Tee 020	20	1,35	D65/10°	20,701	22,2615	21,041	54,3	-1,95	5,03
PROBE1-21	Sinfony 11 Tee 021	21	1,54	D65/10°	20,9535	22,4825	21,1975	54,54	-1,73	5,14
PROBE1-22	Sinfony 11 Tee 022	22	1,42	D65/10°	20,788	22,342	21,097	54,39	-1,9	5,07
PROBE1-23	Sinfony 11 Tee 023	23	1,42	D65/10°	20,577	22,17	20,9175	54,21	-2,14	5,09
PROBE1-24	Sinfony 11 Tee 024	24	1,32	D65/10°	20,521	22,0125	20,7265	54,04	-1,69	5,16
PROBE1-25	Sinfony 11 Tee 025	25	1,53	D65/10°	20,9035	22,436	21,143	54,49	-1,76	5,16
PROBE1-26	Sinfony 11 Tee 026	26	1,39	D65/10°	20,7685	22,288	21,029	54,33	-1,74	5,1
PROBE1-27	Sinfony 11 Tee 027	27	1,42	D65/10°	20,5135	22,002	20,654	54,03	-1,68	5,27
PROBE1-28	Sinfony 11 Tee 028	28	1,11	D65/10°	20,601	22,101	20,9535	54,13	-1,71	4,9
PROBE1-29	Sinfony 11 Tee 029	29	1,55	D65/10°	20,8475	22,4225	21,13	54,47	-1,97	5,16
PROBE1-30	Sinfony 11 Tee 030	30	1,39	D65/10°	20,5215	22,0235	20,696	54,05	-1,74	5,23
PROBE1-31	Sinfony 11 Tee 031	31	1,39	D65/10°	20,5715	22,1335	20,8605	54,17	-2	5,13
PROBE1-32	Sinfony 11 Tee 032	32	1,41	D65/10°	20,9165	22,4505	21,241	54,5	-1,77	5
PROBE1-33	Sinfony 11 Tee 033	33	1,24	D65/10°	20,4515	21,9585	20,708	53,98	-1,78	5,09
PROBE1-34	Sinfony 11 Tee 034	34	0,89	D65/10°	20,4445	21,9295	20,8685	53,95	-1,69	4,74
PROBE1-35	Sinfony 11 Tee 035	35	1,65	D65/10°	20,9475	22,506	21,169	54,56	-1,87	5,24
PROBE1-36	Sinfony 11 Tee 036	36	0,93	D65/10°	20,455	21,911	20,824	53,93	-1,55	4,79

Tabelle 6: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 13 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 13 Tee 001	0	0	D65/10°	20,453	21,947	21,137	53,97	-1,72	4,28
PROBE1-1	Sinfony 13 Tee 001	1	0,62	D65/10°	20,454	21,9235	20,7825	53,95	-1,61	4,89
PROBE1-2	Sinfony 13 Tee 002	2	0,92	D65/10°	20,985	22,4905	21,2815	54,54	-1,62	5
PROBE1-3	Sinfony 13 Tee 003	3	0,45	D65/10°	20,693	22,164	21,1625	54,2	-1,55	4,63
PROBE1-4	Sinfony 13 Tee 004	4	0,97	D65/10°	20,7065	22,2395	20,934	54,28	-1,82	5,19
PROBE1-5	Sinfony 13 Tee 005	5	0,81	D65/10°	20,739	22,238	21,019	54,28	-1,66	5,03
PROBE1-6	Sinfony 13 Tee 006	6	0,93	D65/10°	20,5495	22,0895	20,789	54,12	-1,91	5,18
PROBE1-7	Sinfony 13 Tee 007	7	1,22	D65/10°	20,5795	22,155	20,7175	54,19	-2,06	5,43
PROBE1-8	Sinfony 13 Tee 008	8	1,17	D65/10°	20,857	22,4005	21,0075	54,45	-1,83	5,34
PROBE1-9	Sinfony 13 Tee 009	9	1,18	D65/10°	20,711	22,2925	20,8965	54,34	-2,04	5,35
PROBE1-10	Sinfony 13 Tee 010	10	1,19	D65/10°	20,6625	22,2725	20,892	54,31	-2,19	5,32
PROBE1-11	Sinfony 13 Tee 011	11	1,37	D65/10°	20,2835	21,79	20,2515	53,8	-1,83	5,64
PROBE1-12	Sinfony 13 Tee 012	12	1,33	D65/10°	20,8925	22,436	20,9555	54,49	-1,82	5,5
PROBE1-13	Sinfony 13 Tee 013	13	1,25	D65/10°	20,6675	22,195	20,7215	54,23	-1,81	5,5
PROBE1-14	Sinfony 13 Tee 014	14	1,46	D65/10°	20,6575	22,193	20,6045	54,23	-1,85	5,71
PROBE1-15	Sinfony 13 Tee 015	15	1,15	D65/10°	20,689	22,2265	20,8185	54,27	-1,85	5,38
PROBE1-16	Sinfony 13 Tee 016	16	1,52	D65/10°	20,543	22,144	20,5585	54,18	-2,19	5,71
PROBE1-17	Sinfony 13 Tee 017	17	1,37	D65/10°	20,694	22,227	20,6935	54,27	-1,83	5,61
PROBE1-18	Sinfony 13 Tee 018	18	1,22	D65/10°	20,692	22,2725	20,848	54,31	-2,04	5,41
PROBE1-19	Sinfony 13 Tee 019	19	1,41	D65/10°	20,817	22,4055	20,8895	54,45	-2,04	5,57
PROBE1-20	Sinfony 13 Tee 020	20	1,3	D65/10°	20,8705	22,412	20,9445	54,46	-1,81	5,48
PROBE1-21	Sinfony 13 Tee 021	21	1,16	D65/10°	20,483	22,0175	20,5895	54,05	-1,9	5,42
PROBE1-22	Sinfony 13 Tee 022	22	1,77	D65/10°	21,074	22,6865	21,024	54,75	-2,07	5,83
PROBE1-23	Sinfony 13 Tee 023	23	0,96	D65/10°	20,6	22,064	20,745	54,09	-1,54	5,22
PROBE1-24	Sinfony 13 Tee 024	24	1,53	D65/10°	20,382	21,946	20,3355	53,97	-2,07	5,77
PROBE1-25	Sinfony 13 Tee 025	25	1,64	D65/10°	20,781	22,391	20,7575	54,44	-2,15	5,79
PROBE1-26	Sinfony 13 Tee 026	26	1,84	D65/10°	20,8065	22,42	20,675	54,47	-2,16	5,99
PROBE1-27	Sinfony 13 Tee 027	27	1,65	D65/10°	20,2285	21,7955	20,133	53,81	-2,13	5,87
PROBE1-28	Sinfony 13 Tee 028	28	1,69	D65/10°	20,4885	22,063	20,365	54,09	-2,08	5,93
PROBE1-29	Sinfony 13 Tee 029	29	1,89	D65/10°	20,9255	22,5545	20,8005	54,61	-2,19	6
PROBE1-30	Sinfony 13 Tee 030	30	1,62	D65/10°	19,3895	20,8355	19,466	52,77	-1,84	5,36
PROBE1-31	Sinfony 13 Tee 031	31	2,12	D65/10°	20,2685	21,8355	19,917	53,85	-2,12	6,36
PROBE1-32	Sinfony 13 Tee 032	32	1,79	D65/10°	20,442	22,0435	20,305	54,07	-2,22	6
PROBE1-33	Sinfony 13 Tee 033	33	0,98	D65/10°	20,6175	22,166	20,8495	54,2	-1,92	5,21
PROBE1-34	Sinfony 13 Tee 034	34	2,41	D65/10°	20,816	22,392	20,31	54,44	-1,99	6,63
PROBE1-35	Sinfony 13 Tee 035	35	2,07	D65/10°	20,6885	22,2755	20,378	54,32	-2,08	6,29
PROBE1-36	Sinfony 13 Tee 036	36	2,31	D65/10°	20,779	22,3715	20,348	54,42	-2,07	6,52

Tabelle 7: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 15 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 15 N Tee 001	0	0	D65/10°	18,4385	19,777	19,345	51,58	-1,63	3,55
PROBE1-1	Sinfony 15 N Tee 001	1	0,04	D65/10°	18,4345	19,782	19,3555	51,59	-1,67	3,54
PROBE1-2	Sinfony 15 N Tee 002	2	0,43	D65/10°	18,629	19,934	19,6715	51,76	-1,4	3,23
PROBE1-3	Sinfony 15 N Tee 003	3	0,49	D65/10°	18,844	20,1725	19,7145	52,03	-1,45	3,61
PROBE1-4	Sinfony 15 N Tee 004	4	0,33	D65/10°	18,7035	20,034	19,614	51,88	-1,5	3,53
PROBE1-5	Sinfony 15 N Tee 005	5	0,32	D65/10°	18,6975	20,0245	19,617	51,86	-1,49	3,51
PROBE1-6	Sinfony 15 N Tee 006	6	0,1	D65/10°	18,5205	19,8565	19,4295	51,67	-1,59	3,54
PROBE1-7	Sinfony 15 N Tee 007	7	0,24	D65/10°	18,5285	19,8415	19,326	51,66	-1,47	3,71
PROBE1-8	Sinfony 15 N Tee 008	8	0,15	D65/10°	18,327	19,6595	19,1875	51,45	-1,63	3,63
PROBE1-9	Sinfony 15 N Tee 009	9	0,3	D65/10°	18,492	19,7785	19,397	51,59	-1,35	3,45
PROBE1-10	Sinfony 15 N Tee 010	10	0,56	D65/10°	18,143	19,448	18,801	51,21	-1,56	3,97
PROBE1-11	Sinfony 15 N Tee 011	11	0,73	D65/10°	18,568	19,8875	19,1	51,71	-1,49	4,25
PROBE1-12	Sinfony 15 N Tee 012	12	0,45	D65/10°	18,2765	19,5335	19,0645	51,31	-1,28	3,62
PROBE1-13	Sinfony 15 N Tee 013	13	0,61	D65/10°	18,2875	19,607	18,88	51,39	-1,58	4,13
PROBE1-14	Sinfony 15 N Tee 014	14	0,6	D65/10°	18,112	19,394	18,7725	51,15	-1,45	3,92
PROBE1-15	Sinfony 15 N Tee 015	15	0,69	D65/10°	18,451	19,7475	18,983	51,55	-1,41	4,2
PROBE1-16	Sinfony 15 N Tee 016	16	0,38	D65/10°	18,4695	19,765	19,18	51,57	-1,4	3,85
PROBE1-17	Sinfony 15 N Tee 017	17	0,68	D65/10°	17,9295	19,2635	18,672	50,99	-1,77	3,86
PROBE1-18	Sinfony 15 N Tee 018	18	0,71	D65/10°	18,3035	19,609	18,836	51,39	-1,51	4,22
PROBE1-19	Sinfony 15 N Tee 019	19	0,81	D65/10°	18,151	19,4835	18,6755	51,25	-1,69	4,29
PROBE1-20	Sinfony 15 N Tee 020	20	0,97	D65/10°	18,2195	19,5835	18,6805	51,36	-1,82	4,48
PROBE1-21	Sinfony 15 N Tee 021	21	0,99	D65/10°	18,583	19,924	18,9975	51,75	-1,59	4,52
PROBE1-22	Sinfony 15 N Tee 022	22	0,92	D65/10°	18,32	19,6865	18,7955	51,48	-1,8	4,45
PROBE1-23	Sinfony 15 N Tee 023	23	0,85	D65/10°	18,273	19,6495	18,8125	51,44	-1,87	4,35
PROBE1-24	Sinfony 15 N Tee 024	24	1,68	D65/10°	17,7665	19,0425	17,89	50,74	-1,54	5
PROBE1-25	Sinfony 15 N Tee 025	25	1,78	D65/10°	17,2935	18,543	17,5855	50,15	-1,56	4,61
PROBE1-26	Sinfony 15 N Tee 026	26	1,24	D65/10°	18,2305	19,551	18,5085	51,33	-1,6	4,76
PROBE1-27	Sinfony 15 N Tee 027	27	1,4	D65/10°	18,061	19,3555	18,2635	51,1	-1,53	4,86
PROBE1-28	Sinfony 15 N Tee 028	28	1,17	D65/10°	18,056	19,3505	18,3825	51,09	-1,53	4,61
PROBE1-29	Sinfony 15 N Tee 029	29	1,5	D65/10°	17,8815	19,186	18,085	50,9	-1,64	4,89
PROBE1-30	Sinfony 15 N Tee 030	30	1,41	D65/10°	17,9635	19,249	18,1815	50,98	-1,52	4,82
PROBE1-31	Sinfony 15 N Tee 031	31	1,28	D65/10°	17,9285	19,237	18,2425	50,96	-1,65	4,67
PROBE1-32	Sinfony 15 N Tee 032	32	1,19	D65/10°	18,269	19,5645	18,55	51,34	-1,47	4,7
PROBE1-33	Sinfony 15 N Tee 033	33	1,06	D65/10°	18,1865	19,461	18,5355	51,22	-1,39	4,52
PROBE1-34	Sinfony 15 N Tee 034	34	1,16	D65/10°	17,8995	19,186	18,2825	50,9	-1,54	4,49
PROBE1-35	Sinfony 15 N Tee 035	35	1,38	D65/10°	18,225	19,5945	18,4785	51,38	-1,85	4,9
PROBE1-36	Sinfony 15 N Tee 036	36	1,09	D65/10°	18,043	19,2765	18,4175	51,01	-1,23	4,39

Tabelle 8: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 17 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 17 Tee 001	0	0	D65/10°	19,152	20,546	19,705	52,45	-1,66	4,34
PROBE1-1	Sinfony 17 Tee 001	1	0,02	D65/10°	19,164	20,559	19,7285	52,46	-1,66	4,32
PROBE1-2	Sinfony 17 Tee 002	2	1,03	D65/10°	18,4195	19,7605	19,198	51,57	-1,64	3,8
PROBE1-3	Sinfony 17 Tee 003	3	0,86	D65/10°	18,581	19,906	19,295	51,73	-1,51	3,9
PROBE1-4	Sinfony 17 Tee 004	4	1,05	D65/10°	18,502	19,781	19,191	51,59	-1,31	3,86
PROBE1-5	Sinfony 17 Tee 005	5	1,4	D65/10°	18,427	19,7555	19,474	51,56	-1,58	3,26
PROBE1-6	Sinfony 17 Tee 006	6	0,86	D65/10°	18,7645	20,1115	19,6345	51,96	-1,56	3,64
PROBE1-7	Sinfony 17 Tee 007	7	0,95	D65/10°	18,724	19,9965	19,454	51,83	-1,21	3,77
PROBE1-8	Sinfony 17 Tee 008	8	0,92	D65/10°	18,702	20,042	19,5715	51,88	-1,55	3,63
PROBE1-9	Sinfony 17 Tee 009	9	1,13	D65/10°	18,5215	19,8255	19,376	51,64	-1,43	3,59
PROBE1-10	Sinfony 17 Tee 010	10	1,07	D65/10°	18,4505	19,7605	19,2205	51,57	-1,48	3,76
PROBE1-11	Sinfony 17 Tee 011	11	0,65	D65/10°	18,8555	20,1695	19,545	52,03	-1,37	3,93
PROBE1-12	Sinfony 17 Tee 012	12	1,44	D65/10°	18,4335	19,6705	19,2965	51,46	-1,13	3,44
PROBE1-13	Sinfony 17 Tee 013	13	0,8	D65/10°	18,5855	19,932	19,3025	51,76	-1,62	3,94
PROBE1-14	Sinfony 17 Tee 014	14	1,14	D65/10°	18,4625	19,743	19,226	51,55	-1,33	3,72
PROBE1-15	Sinfony 17 Tee 015	15	0,82	D65/10°	18,7995	20,0925	19,529	51,94	-1,29	3,81
PROBE1-16	Sinfony 17 Tee 016	16	1,24	D65/10°	18,702	19,9715	19,624	51,8	-1,2	3,39
PROBE1-17	Sinfony 17 Tee 017	17	0,82	D65/10°	18,6315	19,9455	19,325	51,78	-1,44	3,92
PROBE1-18	Sinfony 17 Tee 018	18	1,03	D65/10°	18,6345	19,9305	19,453	51,76	-1,35	3,64
PROBE1-19	Sinfony 17 Tee 019	19	0,98	D65/10°	18,559	19,881	19,3615	51,7	-1,51	3,72
PROBE1-20	Sinfony 17 Tee 020	20	0,63	D65/10°	18,8365	20,208	19,628	52,07	-1,66	3,84
PROBE1-21	Sinfony 17 Tee 021	21	0,52	D65/10°	18,8785	20,213	19,531	52,08	-1,46	4,04
PROBE1-22	Sinfony 17 Tee 022	22	0,54	D65/10°	18,824	20,211	19,5665	52,07	-1,74	3,97
PROBE1-23	Sinfony 17 Tee 023	23	0,84	D65/10°	18,624	19,98	19,424	51,81	-1,65	3,79
PROBE1-24	Sinfony 17 Tee 024	24	0,86	D65/10°	18,5635	19,876	19,228	51,7	-1,46	3,97
PROBE1-25	Sinfony 17 Tee 025	25	0,57	D65/10°	18,9125	20,243	19,6085	52,11	-1,43	3,95
PROBE1-26	Sinfony 17 Tee 026	26	0,65	D65/10°	18,8795	20,197	19,5885	52,06	-1,38	3,9
PROBE1-27	Sinfony 17 Tee 027	27	0,61	D65/10°	18,7795	20,0975	19,397	51,95	-1,42	4,08
PROBE1-28	Sinfony 17 Tee 028	28	0,99	D65/10°	18,692	19,989	19,514	51,82	-1,34	3,64
PROBE1-29	Sinfony 17 Tee 029	29	0,75	D65/10°	18,6225	19,954	19,2905	51,79	-1,53	4
PROBE1-30	Sinfony 17 Tee 030	30	0,73	D65/10°	18,72	20,0285	19,375	51,87	-1,39	3,98
PROBE1-31	Sinfony 17 Tee 031	31	1,05	D65/10°	18,5	19,815	19,3055	51,63	-1,49	3,7
PROBE1-32	Sinfony 17 Tee 032	32	0,51	D65/10°	18,819	20,187	19,5105	52,05	-1,65	4,03
PROBE1-33	Sinfony 17 Tee 033	33	0,79	D65/10°	18,7585	20,06	19,465	51,9	-1,34	3,87
PROBE1-34	Sinfony 17 Tee 034	34	1,12	D65/10°	18,518	19,81	19,3305	51,62	-1,37	3,64
PROBE1-35	Sinfony 17 Tee 035	35	0,43	D65/10°	18,925	20,282	19,5935	52,15	-1,56	4,05
PROBE1-36	Sinfony 17 Tee 036	36	1,33	D65/10°	18,55	19,7775	19,3455	51,58	-1,04	3,55

Tabelle 9: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 11 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 11 Nikotin 001	0	0	D65/10°	20,2955	21,8035	20,9255	53,82	-1,84	4,4
PROBE1-1	Sinfony 11 Nikotin 001	1	0,05	D65/10°	20,2475	21,754	20,883	53,77	-1,85	4,39
PROBE1-2	Sinfony 11 Nikotin 002	2	0,77	D65/10°	20,017	21,4295	20,8505	53,42	-1,48	3,85
PROBE1-3	Sinfony 11 Nikotin 003	3	0,52	D65/10°	20,714	22,1885	21,403	54,23	-1,56	4,23
PROBE1-4	Sinfony 11 Nikotin 004	4	0,66	D65/10°	20,117	21,505	20,789	53,5	-1,34	4,11
PROBE1-5	Sinfony 11 Nikotin 005	5	0,41	D65/10°	20,58	22,1015	21,3735	54,13	-1,81	4,13
PROBE1-6	Sinfony 11 Nikotin 006	6	1	D65/10°	21,092	22,5835	21,9715	54,64	-1,52	3,92
PROBE1-7	Sinfony 11 Nikotin 007	7	0,7	D65/10°	20,7835	22,239	21,5555	54,28	-1,45	4,05
PROBE1-8	Sinfony 11 Nikotin 008	8	0,61	D65/10°	20,6565	22,145	21,515	54,18	-1,64	3,95
PROBE1-9	Sinfony 11 Nikotin 009	9	0,92	D65/10°	20,714	22,1435	21,6455	54,18	-1,35	3,71
PROBE1-10	Sinfony 11 Nikotin 010	10	0,65	D65/10°	20,7535	22,2365	21,561	54,28	-1,58	4,03
PROBE1-11	Sinfony 11 Nikotin 011	11	0,64	D65/10°	20,748	22,1805	21,383	54,22	-1,36	4,26
PROBE1-12	Sinfony 11 Nikotin 012	12	1,01	D65/10°	20,7435	22,145	21,6575	54,18	-1,22	3,69
PROBE1-13	Sinfony 11 Nikotin 013	13	0,52	D65/10°	20,72	22,2205	21,4685	54,26	-1,67	4,17
PROBE1-14	Sinfony 11 Nikotin 014	14	0,78	D65/10°	20,6275	22,039	21,4355	54,07	-1,3	3,9
PROBE1-15	Sinfony 11 Nikotin 015	15	0,98	D65/10°	21,055	22,5005	21,852	54,55	-1,33	3,99
PROBE1-16	Sinfony 11 Nikotin 016	16	1,09	D65/10°	20,9425	22,368	21,8835	54,42	-1,27	3,69
PROBE1-17	Sinfony 11 Nikotin 017	17	0,7	D65/10°	20,8605	22,3255	21,579	54,37	-1,47	4,16
PROBE1-18	Sinfony 11 Nikotin 018	18	0,9	D65/10°	20,8265	22,255	21,675	54,3	-1,31	3,86
PROBE1-19	Sinfony 11 Nikotin 019	19	0,71	D65/10°	20,9055	22,3755	21,546	54,42	-1,48	4,31
PROBE1-20	Sinfony 11 Nikotin 020	20	0,84	D65/10°	21,001	22,5115	21,8065	54,57	-1,63	4,09
PROBE1-21	Sinfony 11 Nikotin 021	21	0,88	D65/10°	21,0755	22,5585	21,7775	54,61	-1,49	4,23
PROBE1-22	Sinfony 11 Nikotin 022	22	0,87	D65/10°	21,038	22,538	21,8285	54,59	-1,58	4,1
PROBE1-23	Sinfony 11 Nikotin 023	23	0,74	D65/10°	20,8145	22,3585	21,7255	54,41	-1,84	3,96
PROBE1-24	Sinfony 11 Nikotin 024	24	0,74	D65/10°	20,571	21,99	21,247	54,02	-1,35	4,16
PROBE1-25	Sinfony 11 Nikotin 025	25	0,74	D65/10°	21,204	22,6765	21,926	54,74	-1,4	4,17
PROBE1-26	Sinfony 11 Nikotin 026	26	0,74	D65/10°	20,98	22,4415	21,779	54,49	-1,42	4,01
PROBE1-27	Sinfony 11 Nikotin 027	27	0,74	D65/10°	21,0145	22,4705	21,6925	54,52	-1,38	4,22
PROBE1-28	Sinfony 11 Nikotin 028	28	0,74	D65/10°	20,891	22,333	21,7805	54,38	-1,36	3,81
PROBE1-29	Sinfony 11 Nikotin 029	29	0,74	D65/10°	20,772	22,251	21,5245	54,29	-1,56	4,13
PROBE1-30	Sinfony 11 Nikotin 030	30	0,74	D65/10°	20,8565	22,306	21,5735	54,35	-1,4	4,14
PROBE1-31	Sinfony 11 Nikotin 031	31	0,74	D65/10°	20,718	22,2085	21,5695	54,25	-1,63	3,97
PROBE1-32	Sinfony 11 Nikotin 032	32	0,74	D65/10°	20,804	22,219	21,594	54,26	-1,26	3,94
PROBE1-33	Sinfony 11 Nikotin 033	33	0,74	D65/10°	20,66	22,0845	21,4475	54,12	-1,35	3,96
PROBE1-34	Sinfony 11 Nikotin 034	34	0,74	D65/10°	20,636	22,059	21,6555	54,09	-1,35	3,54
PROBE1-35	Sinfony 11 Nikotin 035	35	0,74	D65/10°	21,2775	22,774	22,08	54,84	-1,49	4,07
PROBE1-36	Sinfony 11 Nikotin 036	36	0,74	D65/10°	20,8665	22,265	21,869	54,31	-1,17	3,53

Tabelle 10: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 13 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 13 Nikotin 001	0	0	D65/10°	20,2845	21,769	21,0715	53,78	-1,73	4,07
PROBE1-1	Sinfony 13 Nikotin 001	1	0,09	D65/10°	20,2065	21,6855	20,971	53,69	-1,73	4,1
PROBE1-2	Sinfony 13 Nikotin 002	2	0,51	D65/10°	20,279	21,679	21,153	53,68	-1,34	3,76
PROBE1-3	Sinfony 13 Nikotin 003	3	0,58	D65/10°	20,7845	22,266	21,4765	54,31	-1,57	4,24
PROBE1-4	Sinfony 13 Nikotin 004	4	0,39	D65/10°	20,4305	21,841	21,159	53,86	-1,35	4,04
PROBE1-5	Sinfony 13 Nikotin 005	5	1	D65/10°	21,176	22,7185	22,0775	54,78	-1,73	3,98
PROBE1-6	Sinfony 13 Nikotin 006	6	0,71	D65/10°	20,8945	22,3725	21,7915	54,42	-1,52	3,86
PROBE1-7	Sinfony 13 Nikotin 007	7	0,56	D65/10°	20,7715	22,2275	21,563	54,27	-1,46	4,01
PROBE1-8	Sinfony 13 Nikotin 008	8	0,35	D65/10°	20,5295	21,9955	21,406	54,02	-1,57	3,88
PROBE1-9	Sinfony 13 Nikotin 009	9	0,73	D65/10°	20,8275	22,2755	21,787	54,32	-1,4	3,7
PROBE1-10	Sinfony 13 Nikotin 010	10	0,49	D65/10°	20,7145	22,1885	21,5235	54,23	-1,55	4,02
PROBE1-11	Sinfony 13 Nikotin 011	11	0,77	D65/10°	20,948	22,396	21,612	54,44	-1,37	4,23
PROBE1-12	Sinfony 13 Nikotin 012	12	0,79	D65/10°	20,4285	21,7955	21,3905	53,81	-1,15	3,54
PROBE1-13	Sinfony 13 Nikotin 013	13	0,35	D65/10°	20,564	22,0175	21,3105	54,05	-1,51	4,09
PROBE1-14	Sinfony 13 Nikotin 014	14	0,46	D65/10°	20,482	21,8935	21,3065	53,91	-1,34	3,87
PROBE1-15	Sinfony 13 Nikotin 015	15	0,84	D65/10°	21	22,4455	21,8555	54,5	-1,34	3,88
PROBE1-16	Sinfony 13 Nikotin 016	16	0,93	D65/10°	20,87	22,2925	21,9235	54,34	-1,27	3,48
PROBE1-17	Sinfony 13 Nikotin 017	17	0,47	D65/10°	20,6965	22,158	21,454	54,19	-1,5	4,09
PROBE1-18	Sinfony 13 Nikotin 018	18	0,74	D65/10°	20,896	22,35	21,7915	54,4	-1,41	3,82
PROBE1-19	Sinfony 13 Nikotin 019	19	0,54	D65/10°	20,762	22,242	21,6065	54,28	-1,57	3,96
PROBE1-20	Sinfony 13 Nikotin 020	20	0,81	D65/10°	21,0085	22,5285	21,8915	54,58	-1,67	3,97
PROBE1-21	Sinfony 13 Nikotin 021	21	0,87	D65/10°	21,0725	22,5505	21,833	54,61	-1,47	4,11
PROBE1-22	Sinfony 13 Nikotin 022	22	0,8	D65/10°	21,005	22,515	21,821	54,57	-1,63	4,07
PROBE1-23	Sinfony 13 Nikotin 023	23	0,71	D65/10°	20,898	22,4325	21,813	54,48	-1,77	3,93
PROBE1-24	Sinfony 13 Nikotin 024	24	0,37	D65/10°	20,5705	22,0155	21,331	54,04	-1,47	4,05
PROBE1-25	Sinfony 13 Nikotin 025	25	1,06	D65/10°	21,2555	22,737	22,0695	54,8	-1,43	4,02
PROBE1-26	Sinfony 13 Nikotin 026	26	0,71	D65/10°	20,884	22,335	21,7435	54,38	-1,4	3,88
PROBE1-27	Sinfony 13 Nikotin 027	27	0,58	D65/10°	20,7895	22,242	21,5485	54,28	-1,43	4,07
PROBE1-28	Sinfony 13 Nikotin 028	28	0,75	D65/10°	20,8705	22,33	21,8225	54,38	-1,44	3,73
PROBE1-29	Sinfony 13 Nikotin 029	29	0,61	D65/10°	20,8295	22,3335	21,6025	54,38	-1,66	4,14
PROBE1-30	Sinfony 13 Nikotin 030	30	0,76	D65/10°	20,956	22,4155	21,7155	54,47	-1,42	4,08
PROBE1-31	Sinfony 13 Nikotin 031	31	0,4	D65/10°	20,561	22,0325	21,472	54,06	-1,59	3,82
PROBE1-32	Sinfony 13 Nikotin 032	32	0,88	D65/10°	21,061	22,5365	21,951	54,59	-1,46	3,87
PROBE1-33	Sinfony 13 Nikotin 033	33	0,99	D65/10°	21,0875	22,52	22,038	54,57	-1,26	3,69
PROBE1-34	Sinfony 13 Nikotin 034	34	0,67	D65/10°	20,5485	21,968	21,5515	53,99	-1,35	3,56
PROBE1-35	Sinfony 13 Nikotin 035	35	0,88	D65/10°	21,088	22,59	21,8825	54,65	-1,57	4,09
PROBE1-36	Sinfony 13 Nikotin 036	36	1,21	D65/10°	21,009	22,3665	22,04	54,41	-0,94	3,41

Tabelle 11: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 15 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 15 N Nikotin 001	0	0	D65/10°	18,2215	19,546	19,0825	51,32	-1,63	3,61
PROBE1-1	Sinfony 15 N Nikotin 001	1	0,03	D65/10°	18,243	19,566	19,1085	51,34	-1,61	3,6
PROBE1-2	Sinfony 15 N Nikotin 002	2	0,63	D65/10°	18,4945	19,7715	19,556	51,58	-1,31	3,13
PROBE1-3	Sinfony 15 N Nikotin 003	3	0,86	D65/10°	18,9515	20,2935	19,854	52,17	-1,48	3,57
PROBE1-4	Sinfony 15 N Nikotin 004	4	0,4	D65/10°	18,272	19,524	19,1265	51,29	-1,25	3,48
PROBE1-5	Sinfony 15 N Nikotin 005	5	0,77	D65/10°	18,8175	20,1465	19,852	52	-1,46	3,29
PROBE1-6	Sinfony 15 N Nikotin 006	6	0,59	D65/10°	18,658	20,011	19,686	51,85	-1,62	3,35
PROBE1-7	Sinfony 15 N Nikotin 007	7	0,48	D65/10°	18,5315	19,818	19,468	51,63	-1,34	3,39
PROBE1-8	Sinfony 15 N Nikotin 008	8	0,48	D65/10°	18,527	19,858	19,5555	51,68	-1,56	3,3
PROBE1-9	Sinfony 15 N Nikotin 009	9	0,73	D65/10°	18,6665	19,9515	19,727	51,78	-1,29	3,15
PROBE1-10	Sinfony 15 N Nikotin 010	10	0,42	D65/10°	18,1625	19,449	19,1705	51,21	-1,46	3,24
PROBE1-11	Sinfony 15 N Nikotin 011	11	0,5	D65/10°	18,6025	19,89	19,4575	51,71	-1,32	3,55
PROBE1-12	Sinfony 15 N Nikotin 012	12	0,78	D65/10°	18,3015	19,5295	19,367	51,3	-1,12	3,02
PROBE1-13	Sinfony 15 N Nikotin 013	13	0,28	D65/10°	18,242	19,5205	19,1335	51,29	-1,39	3,46
PROBE1-14	Sinfony 15 N Nikotin 014	14	0,56	D65/10°	18,1975	19,426	19,1005	51,18	-1,16	3,33
PROBE1-15	Sinfony 15 N Nikotin 015	15	0,54	D65/10°	18,5485	19,8165	19,467	51,63	-1,24	3,39
PROBE1-16	Sinfony 15 N Nikotin 016	16	0,73	D65/10°	18,3695	19,609	19,427	51,39	-1,16	3,06
PROBE1-17	Sinfony 15 N Nikotin 017	17	0,39	D65/10°	18,5365	19,8565	19,457	51,67	-1,5	3,49
PROBE1-18	Sinfony 15 N Nikotin 018	18	0,48	D65/10°	18,5425	19,824	19,4395	51,64	-1,31	3,46
PROBE1-19	Sinfony 15 N Nikotin 019	19	0,44	D65/10°	18,5055	19,8175	19,4885	51,63	-1,47	3,35
PROBE1-20	Sinfony 15 N Nikotin 020	20	0,44	D65/10°	18,5735	19,9005	19,52	51,72	-1,53	3,45
PROBE1-21	Sinfony 15 N Nikotin 021	21	0,42	D65/10°	18,547	19,8425	19,3935	51,66	-1,38	3,58
PROBE1-22	Sinfony 15 N Nikotin 022	22	0,61	D65/10°	18,72	20,0615	19,6605	51,91	-1,55	3,5
PROBE1-23	Sinfony 15 N Nikotin 023	23	0,44	D65/10°	18,4465	19,789	19,5	51,6	-1,64	3,27
PROBE1-24	Sinfony 15 N Nikotin 024	24	0,33	D65/10°	18,3375	19,6045	19,145	51,39	-1,31	3,6
PROBE1-25	Sinfony 15 N Nikotin 025	25	0,93	D65/10°	19,011	20,3355	19,905	52,21	-1,37	3,56
PROBE1-26	Sinfony 15 N Nikotin 026	26	0,55	D65/10°	18,6	19,881	19,5265	51,7	-1,29	3,4
PROBE1-27	Sinfony 15 N Nikotin 027	27	0,45	D65/10°	18,551	19,8395	19,41	51,66	-1,34	3,55
PROBE1-28	Sinfony 15 N Nikotin 028	28	0,56	D65/10°	18,502	19,787	19,527	51,6	-1,34	3,22
PROBE1-29	Sinfony 15 N Nikotin 029	29	0,26	D65/10°	18,356	19,655	19,2695	51,44	-1,46	3,46
PROBE1-30	Sinfony 15 N Nikotin 030	30	0,44	D65/10°	18,513	19,794	19,3975	51,6	-1,32	3,48
PROBE1-31	Sinfony 15 N Nikotin 031	31	0,46	D65/10°	18,343	19,641	19,388	51,43	-1,46	3,2
PROBE1-32	Sinfony 15 N Nikotin 032	32	0,96	D65/10°	18,9665	20,269	19,998	52,14	-1,28	3,25
PROBE1-33	Sinfony 15 N Nikotin 033	33	0,74	D65/10°	18,6135	19,8765	19,65	51,7	-1,2	3,15
PROBE1-34	Sinfony 15 N Nikotin 034	34	0,65	D65/10°	18,2	19,49	19,3415	51,26	-1,46	2,99
PROBE1-35	Sinfony 15 N Nikotin 035	35	0,85	D65/10°	18,924	20,2955	19,8385	52,17	-1,63	3,61
PROBE1-36	Sinfony 15 N Nikotin 036	36	0,85	D65/10°	18,5215	19,7385	19,543	51,54	-1	3,09

Tabelle 12: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 17 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 17 Nikotin 001	0	0	D65/10°	18,9565	20,3575	19,5015	52,24	-1,76	4,38
PROBE1-1	Sinfony 17 Nikotin 001	1	0,06	D65/10°	18,968	20,361	19,529	52,24	-1,72	4,33
PROBE1-2	Sinfony 17 Nikotin 002	2	0,89	D65/10°	18,39	19,7225	19,127	51,52	-1,61	3,87
PROBE1-3	Sinfony 17 Nikotin 003	3	1,01	D65/10°	18,2545	19,5505	18,866	51,33	-1,48	4,04
PROBE1-4	Sinfony 17 Nikotin 004	4	0,99	D65/10°	18,4095	19,711	19,158	51,51	-1,45	3,79
PROBE1-5	Sinfony 17 Nikotin 005	5	0,83	D65/10°	18,928	20,314	19,888	52,19	-1,7	3,55
PROBE1-6	Sinfony 17 Nikotin 006	6	0,95	D65/10°	18,61	19,9705	19,5455	51,8	-1,68	3,54
PROBE1-7	Sinfony 17 Nikotin 007	7	0,82	D65/10°	18,7045	20,039	19,54	51,88	-1,52	3,68
PROBE1-8	Sinfony 17 Nikotin 008	8	1,21	D65/10°	18,2035	19,5285	19,052	51,3	-1,64	3,63
PROBE1-9	Sinfony 17 Nikotin 009	9	1,24	D65/10°	18,311	19,6065	19,1855	51,39	-1,45	3,53
PROBE1-10	Sinfony 17 Nikotin 010	10	1,14	D65/10°	18,2445	19,5605	19,047	51,34	-1,58	3,71
PROBE1-11	Sinfony 17 Nikotin 011	11	0,62	D65/10°	18,869	20,194	19,5845	52,06	-1,42	3,9
PROBE1-12	Sinfony 17 Nikotin 012	12	1,39	D65/10°	18,476	19,73	19,4105	51,53	-1,2	3,33
PROBE1-13	Sinfony 17 Nikotin 013	13	0,91	D65/10°	18,3785	19,713	19,12	51,51	-1,63	3,86
PROBE1-14	Sinfony 17 Nikotin 014	14	1,2	D65/10°	18,3245	19,6	19,115	51,38	-1,35	3,65
PROBE1-15	Sinfony 17 Nikotin 015	15	0,88	D65/10°	18,776	20,0685	19,555	51,91	-1,29	3,71
PROBE1-16	Sinfony 17 Nikotin 016	16	1,27	D65/10°	18,7285	20,009	19,7195	51,85	-1,25	3,28
PROBE1-17	Sinfony 17 Nikotin 017	17	0,89	D65/10°	18,479	19,803	19,2475	51,61	-1,54	3,79
PROBE1-18	Sinfony 17 Nikotin 018	18	0,94	D65/10°	18,7105	20,023	19,5695	51,86	-1,41	3,6
PROBE1-19	Sinfony 17 Nikotin 019	19	0,92	D65/10°	18,5375	19,855	19,3425	51,67	-1,49	3,71
PROBE1-20	Sinfony 17 Nikotin 020	20	0,82	D65/10°	18,6465	19,996	19,4945	51,83	-1,61	3,69
PROBE1-21	Sinfony 17 Nikotin 021	21	0,62	D65/10°	18,8375	20,1595	19,5465	52,02	-1,42	3,91
PROBE1-22	Sinfony 17 Nikotin 022	22	0,58	D65/10°	18,8795	20,257	19,6865	52,13	-1,67	3,82
PROBE1-23	Sinfony 17 Nikotin 023	23	0,81	D65/10°	18,6845	20,0435	19,5555	51,89	-1,65	3,66
PROBE1-24	Sinfony 17 Nikotin 024	24	0,95	D65/10°	18,411	19,703	19,0915	51,5	-1,41	3,9
PROBE1-25	Sinfony 17 Nikotin 025	25	0,88	D65/10°	18,5345	19,831	19,244	51,65	-1,39	3,85
PROBE1-26	Sinfony 17 Nikotin 026	26	0,87	D65/10°	18,635	19,9345	19,3885	51,76	-1,37	3,77
PROBE1-27	Sinfony 17 Nikotin 027	27	0,79	D65/10°	18,6835	19,982	19,395	51,82	-1,35	3,85
PROBE1-28	Sinfony 17 Nikotin 028	28	1,08	D65/10°	18,731	20,0235	19,6355	51,86	-1,31	3,47
PROBE1-29	Sinfony 17 Nikotin 029	29	0,76	D65/10°	18,636	19,9695	19,4085	51,8	-1,54	3,8
PROBE1-30	Sinfony 17 Nikotin 030	30	0,94	D65/10°	18,4785	19,763	19,165	51,57	-1,35	3,87
PROBE1-31	Sinfony 17 Nikotin 031	31	1,23	D65/10°	18,3605	19,6545	19,24	51,44	-1,43	3,51
PROBE1-32	Sinfony 17 Nikotin 032	32	0,69	D65/10°	18,9385	20,309	19,799	52,18	-1,62	3,71
PROBE1-33	Sinfony 17 Nikotin 033	33	1,02	D65/10°	18,9475	20,2445	19,843	52,11	-1,26	3,5
PROBE1-34	Sinfony 17 Nikotin 034	34	1,26	D65/10°	18,427	19,7135	19,345	51,51	-1,37	3,43
PROBE1-35	Sinfony 17 Nikotin 035	35	0,61	D65/10°	18,985	20,331	19,76	52,21	-1,49	3,83
PROBE1-36	Sinfony 17 Nikotin 036	36	1,37	D65/10°	18,71	19,949	19,6505	51,78	-1,05	3,3

Tabelle 13: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 11 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 11 Wein 001	0	0	D65/10°	21,206	22,7905	21,908	54,86	-1,9	4,41
PROBE1-1	Sinfony 11 Wein 001	1	0,02	D65/10°	21,2105	22,7915	21,8985	54,86	-1,89	4,43
PROBE1-2	Sinfony 11 Wein 002	2	2,81	D65/10°	20,547	22,183	19,8565	54,22	-2,34	7,11
PROBE1-3	Sinfony 11 Wein 003	3	3,72	D65/10°	21,0115	22,726	19,865	54,79	-2,55	8,07
PROBE1-4	Sinfony 11 Wein 004	4	4	D65/10°	20,401	22,0295	19,097	54,06	-2,36	8,3
PROBE1-5	Sinfony 11 Wein 005	5	4,13	D65/10°	20,983	22,756	19,6995	54,82	-2,82	8,44
PROBE1-6	Sinfony 11 Wein 006	6	4,03	D65/10°	20,5655	22,242	19,268	54,28	-2,52	8,35
PROBE1-7	Sinfony 11 Wein 007	7	4,2	D65/10°	20,603	22,2795	19,214	54,32	-2,51	8,53
PROBE1-8	Sinfony 11 Wein 008	8	4,29	D65/10°	20,5565	22,2965	19,2065	54,34	-2,81	8,57
PROBE1-9	Sinfony 11 Wein 009	9	3,87	D65/10°	20,759	22,464	19,555	54,52	-2,59	8,2
PROBE1-10	Sinfony 11 Wein 010	10	4,26	D65/10°	20,7505	22,486	19,376	54,54	-2,73	8,58
PROBE1-11	Sinfony 11 Wein 011	11	4,46	D65/10°	20,4115	22,04	18,8615	54,07	-2,35	8,78
PROBE1-12	Sinfony 11 Wein 012	12	4,07	D65/10°	20,3805	22,0255	19,0645	54,05	-2,44	8,36
PROBE1-13	Sinfony 11 Wein 013	13	4,59	D65/10°	20,311	22,037	18,829	54,07	-2,83	8,84
PROBE1-14	Sinfony 11 Wein 014	14	4,62	D65/10°	19,5215	20,9175	17,937	52,86	-1,56	8,56
PROBE1-15	Sinfony 11 Wein 015	15	5	D65/10°	20,616	22,3355	18,862	54,38	-2,7	9,32
PROBE1-16	Sinfony 11 Wein 016	16	4,83	D65/10°	20,1855	21,8475	18,5315	53,86	-2,58	9,09
PROBE1-17	Sinfony 11 Wein 017	17	5,45	D65/10°	20,245	21,9635	18,33	53,99	-2,82	9,71
PROBE1-18	Sinfony 11 Wein 018	18	5,24	D65/10°	20,4325	22,1365	18,5715	54,17	-2,69	9,54
PROBE1-19	Sinfony 11 Wein 019	19	5,53	D65/10°	20,367	22,1215	18,427	54,16	-2,94	9,8
PROBE1-20	Sinfony 11 Wein 020	20	5,78	D65/10°	20,5665	22,3705	18,5255	54,42	-3,1	10,05
PROBE1-21	Sinfony 11 Wein 021	21	5,98	D65/10°	20,6455	22,4315	18,467	54,48	-2,99	10,28
PROBE1-22	Sinfony 11 Wein 022	22	6,05	D65/10°	20,5865	22,392	18,4115	54,44	-3,1	10,32
PROBE1-23	Sinfony 11 Wein 023	23	5,95	D65/10°	20,349	22,193	18,3215	54,23	-3,36	10,14
PROBE1-24	Sinfony 11 Wein 024	24	6,03	D65/10°	20,1745	21,91	17,9995	53,93	-2,92	10,28
PROBE1-25	Sinfony 11 Wein 025	25	6,72	D65/10°	20,127	21,825	17,5735	53,84	-2,77	11
PROBE1-26	Sinfony 11 Wein 026	26	7,35	D65/10°	20,4545	22,2775	17,6725	54,32	-3,22	11,62
PROBE1-27	Sinfony 11 Wein 027	27	8,32	D65/10°	20,1065	21,9355	16,931	53,96	-3,38	12,55
PROBE1-28	Sinfony 11 Wein 028	28	8,28	D65/10°	20,134	21,9765	16,9935	54	-3,43	12,5
PROBE1-29	Sinfony 11 Wein 029	29	8,96	D65/10°	19,941	21,7865	16,5215	53,8	-3,51	13,16
PROBE1-30	Sinfony 11 Wein 030	30	9,31	D65/10°	20,2115	22,084	16,5975	54,12	-3,54	13,54
PROBE1-31	Sinfony 11 Wein 031	31	9,36	D65/10°	19,7855	21,6675	16,2605	53,67	-3,74	13,51
PROBE1-32	Sinfony 11 Wein 032	32	9,53	D65/10°	20,404	22,3005	16,6685	54,34	-3,58	13,78
PROBE1-33	Sinfony 11 Wein 033	33	9,77	D65/10°	20,168	22,0635	16,3735	54,09	-3,66	13,99
PROBE1-34	Sinfony 11 Wein 034	34	9,38	D65/10°	19,8425	21,7015	16,266	53,71	-3,61	13,56
PROBE1-35	Sinfony 11 Wein 035	35	10,14	D65/10°	20,1805	22,0755	16,2085	54,11	-3,65	14,37
PROBE1-36	Sinfony 11 Wein 036	36	8,77	D65/10°	18,7275	20,287	15,442	52,16	-2,6	12,72

Tabelle 14: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 13 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 13 Wein 001	0	0	D65/10°	19,4265	20,8485	20,174	52,78	-1,71	4,03
PROBE1-1	Sinfony 13 Wein 001	1	0,04	D65/10°	19,4235	20,837	20,154	52,77	-1,67	4,04
PROBE1-2	Sinfony 13 Wein 002	2	6,55	D65/10°	18,4755	20,0655	16,2845	51,91	-2,84	10,42
PROBE1-3	Sinfony 13 Wein 003	3	8,54	D65/10°	18,544	20,205	15,506	52,07	-3,16	12,42
PROBE1-4	Sinfony 13 Wein 004	4	8,93	D65/10°	17,519	19,0585	14,4275	50,76	-2,95	12,64
PROBE1-5	Sinfony 13 Wein 005	5	9,23	D65/10°	18,6245	20,359	15,347	52,24	-3,48	13,07
PROBE1-6	Sinfony 13 Wein 006	6	9,07	D65/10°	18,3045	19,982	15,103	51,82	-3,33	12,9
PROBE1-7	Sinfony 13 Wein 007	7	9,32	D65/10°	18,382	20,0495	15,038	51,89	-3,25	13,18
PROBE1-8	Sinfony 13 Wein 008	8	10,18	D65/10°	17,049	18,6745	13,6595	50,3	-3,58	13,72
PROBE1-9	Sinfony 13 Wein 009	9	9,34	D65/10°	18,5695	20,2925	15,2405	52,17	-3,45	13,19
PROBE1-10	Sinfony 13 Wein 010	10	9,39	D65/10°	18,2085	19,8885	14,8875	51,71	-3,38	13,21
PROBE1-11	Sinfony 13 Wein 011	11	8,78	D65/10°	17,82	19,3615	14,7165	51,11	-2,85	12,57
PROBE1-12	Sinfony 13 Wein 012	12	8,95	D65/10°	18,1855	19,808	15,0035	51,62	-3,11	12,79
PROBE1-13	Sinfony 13 Wein 013	13	9,51	D65/10°	18,239	19,9165	14,8565	51,74	-3,36	13,34
PROBE1-14	Sinfony 13 Wein 014	14	9,76	D65/10°	17,945	19,593	14,4935	51,37	-3,33	13,55
PROBE1-15	Sinfony 13 Wein 015	15	10,72	D65/10°	18,25	19,933	14,3465	51,76	-3,38	14,57
PROBE1-16	Sinfony 13 Wein 016	16	10,58	D65/10°	17,8795	19,5305	14,098	51,3	-3,37	14,37
PROBE1-17	Sinfony 13 Wein 017	17	11,68	D65/10°	17,7795	19,476	13,609	51,24	-3,63	15,45
PROBE1-18	Sinfony 13 Wein 018	18	11,37	D65/10°	17,8435	19,528	13,776	51,3	-3,55	15,15
PROBE1-19	Sinfony 13 Wein 019	19	11,9	D65/10°	18,0445	19,784	13,762	51,59	-3,74	15,69
PROBE1-20	Sinfony 13 Wein 020	20	12,02	D65/10°	18,213	19,9885	13,8705	51,82	-3,85	15,82
PROBE1-21	Sinfony 13 Wein 021	21	12,3	D65/10°	18,2525	20,0125	13,7685	51,85	-3,75	16,12
PROBE1-22	Sinfony 13 Wein 022	22	11,37	D65/10°	17,8815	19,6115	13,849	51,4	-3,76	15,13
PROBE1-23	Sinfony 13 Wein 023	23	11,81	D65/10°	18,0905	19,9135	13,9265	51,74	-4,13	15,54
PROBE1-24	Sinfony 13 Wein 024	24	12,18	D65/10°	17,6885	19,4165	13,374	51,17	-3,83	15,92
PROBE1-25	Sinfony 13 Wein 025	25	12,08	D65/10°	18,244	20,01	13,8595	51,85	-3,79	15,89
PROBE1-26	Sinfony 13 Wein 026	26	12,08	D65/10°	18,1695	19,9295	13,794	51,76	-3,79	15,89
PROBE1-27	Sinfony 13 Wein 027	27	12,25	D65/10°	18	19,764	13,607	51,57	-3,88	16,03
PROBE1-28	Sinfony 13 Wein 028	28	11,82	D65/10°	17,99	19,745	13,772	51,55	-3,84	15,59
PROBE1-29	Sinfony 13 Wein 029	29	12,02	D65/10°	17,763	19,455	13,457	51,22	-3,62	15,79
PROBE1-30	Sinfony 13 Wein 030	30	12,33	D65/10°	18,0405	19,797	13,5965	51,61	-3,82	16,12
PROBE1-31	Sinfony 13 Wein 031	31	11,68	D65/10°	17,731	19,438	13,5885	51,2	-3,7	15,43
PROBE1-32	Sinfony 13 Wein 032	32	13,64	D65/10°	18,0915	19,8565	13,1055	51,67	-3,84	17,46
PROBE1-33	Sinfony 13 Wein 033	33	13,92	D65/10°	17,797	19,5005	12,7225	51,27	-3,66	17,73
PROBE1-34	Sinfony 13 Wein 034	34	14,25	D65/10°	17,5305	19,2365	12,415	50,96	-3,78	18,01
PROBE1-35	Sinfony 13 Wein 035	35	15,24	D65/10°	17,9155	19,685	12,355	51,48	-3,94	19,05
PROBE1-36	Sinfony 13 Wein 036	36	13,46	D65/10°	16,7825	18,239	11,9845	49,78	-2,81	17,11

Tabelle 15: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 15 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 15 N Wein 001	0	0	D65/10°	20,716	22,269	21,434	54,31	-1,91	4,32
PROBE1-1	Sinfony 15 N Wein 001	1	4,35	D65/10°	17,6015	19,0355	17,0415	50,73	-2,39	6,75
PROBE1-2	Sinfony 15 N Wein 002	2	4,49	D65/10°	17,491	18,912	16,9105	50,58	-2,36	6,78
PROBE1-3	Sinfony 15 N Wein 003	3	4,42	D65/10°	18,2985	19,82	17,2955	51,63	-2,57	7,77
PROBE1-4	Sinfony 15 N Wein 004	4	5,08	D65/10°	17,66	19,0905	16,529	50,79	-2,35	7,96
PROBE1-5	Sinfony 15 N Wein 005	5	4,8	D65/10°	17,8905	19,384	16,851	51,13	-2,58	7,85
PROBE1-6	Sinfony 15 N Wein 006	6	4,87	D65/10°	17,9465	19,479	16,868	51,24	-2,75	8,01
PROBE1-7	Sinfony 15 N Wein 007	7	4,96	D65/10°	17,9915	19,4925	16,7995	51,26	-2,58	8,18
PROBE1-8	Sinfony 15 N Wein 008	8	5,18	D65/10°	17,5735	19,0775	16,4935	50,78	-2,75	8,01
PROBE1-9	Sinfony 15 N Wein 009	9	4,79	D65/10°	17,9455	19,434	16,875	51,19	-2,54	7,9
PROBE1-10	Sinfony 15 N Wein 010	10	5,19	D65/10°	17,597	19,0625	16,459	50,76	-2,55	8,05
PROBE1-11	Sinfony 15 N Wein 011	11	4,98	D65/10°	17,9435	19,4065	16,74	51,16	-2,41	8,14
PROBE1-12	Sinfony 15 N Wein 012	12	4,79	D65/10°	17,8215	19,2785	16,8015	51,01	-2,42	7,75
PROBE1-13	Sinfony 15 N Wein 013	13	5,07	D65/10°	17,8245	19,33	16,666	51,07	-2,67	8,14
PROBE1-14	Sinfony 15 N Wein 014	14	5,33	D65/10°	17,2665	18,6635	16,207	50,29	-2,32	7,79
PROBE1-15	Sinfony 15 N Wein 015	15	5,43	D65/10°	17,8965	19,3925	16,473	51,14	-2,59	8,68
PROBE1-16	Sinfony 15 N Wein 016	16	5,53	D65/10°	17,6035	19,104	16,282	50,81	-2,72	8,52
PROBE1-17	Sinfony 15 N Wein 017	17	5,93	D65/10°	17,63	19,1825	16,11	50,9	-2,97	9,06
PROBE1-18	Sinfony 15 N Wein 018	18	6,08	D65/10°	17,5575	19,0695	15,949	50,77	-2,8	9,18
PROBE1-19	Sinfony 15 N Wein 019	19	6,06	D65/10°	17,726	19,2745	16,0845	51,01	-2,92	9,3
PROBE1-20	Sinfony 15 N Wein 020	20	6,02	D65/10°	17,8975	19,502	16,2595	51,27	-3,13	9,37
PROBE1-21	Sinfony 15 N Wein 021	21	6,16	D65/10°	18,013	19,5865	16,212	51,37	-2,93	9,64
PROBE1-22	Sinfony 15 N Wein 022	22	6,32	D65/10°	17,8325	19,418	16,04	51,17	-3,06	9,68
PROBE1-23	Sinfony 15 N Wein 023	23	6,16	D65/10°	17,7355	19,342	16,1	51,08	-3,2	9,4
PROBE1-24	Sinfony 15 N Wein 024	24	6,35	D65/10°	17,6795	19,216	15,885	50,94	-2,87	9,62
PROBE1-25	Sinfony 15 N Wein 025	25	6,25	D65/10°	17,9695	19,527	16,125	51,3	-2,87	9,71
PROBE1-26	Sinfony 15 N Wein 026	26	6,4	D65/10°	17,7905	19,351	15,9435	51,1	-2,95	9,76
PROBE1-27	Sinfony 15 N Wein 027	27	6,57	D65/10°	17,841	19,3975	15,8805	51,15	-2,91	9,99
PROBE1-28	Sinfony 15 N Wein 028	28	6,2	D65/10°	17,7045	19,27	16,0115	51	-3,01	9,45
PROBE1-29	Sinfony 15 N Wein 029	29	6,71	D65/10°	17,584	19,1405	15,6645	50,85	-3,01	9,96
PROBE1-30	Sinfony 15 N Wein 030	30	6,82	D65/10°	17,6995	19,2835	15,699	51,02	-3,1	10,17
PROBE1-31	Sinfony 15 N Wein 031	31	6,44	D65/10°	17,714	19,294	15,9005	51,03	-3,08	9,74
PROBE1-32	Sinfony 15 N Wein 032	32	7,14	D65/10°	17,845	19,444	15,6355	51,2	-3,12	10,63
PROBE1-33	Sinfony 15 N Wein 033	33	7,24	D65/10°	17,736	19,3095	15,496	51,05	-3,04	10,68
PROBE1-34	Sinfony 15 N Wein 034	34	7,56	D65/10°	17,4455	19,0335	15,175	50,73	-3,22	10,85
PROBE1-35	Sinfony 15 N Wein 035	35	7,98	D65/10°	17,713	19,343	15,1735	51,09	-3,33	11,48
PROBE1-36	Sinfony 15 N Wein 036	36	7,64	D65/10°	17,1955	18,6345	14,8585	50,26	-2,57	10,77

Tabelle 16: Komposit: Espe Sinfony
 Polymerisationszeit: 17 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Sinfony 17 Wein 001	0	0	D65/10°	21,5075	23,0645	22,258	55,14	-1,69	4,27
PROBE1-1	Sinfony 17 Wein 001	1	0,05	D65/10°	21,516	23,071	22,295	55,15	-1,68	4,22
PROBE1-2	Sinfony 17 Wein 002	2	2,18	D65/10°	20,423	22,0055	20,223	54,03	-2,14	6,09
PROBE1-3	Sinfony 17 Wein 003	3	2,62	D65/10°	20,7175	22,324	20,1885	54,37	-2,15	6,73
PROBE1-4	Sinfony 17 Wein 004	4	2,82	D65/10°	20,212	21,746	19,6455	53,76	-1,98	6,71
PROBE1-5	Sinfony 17 Wein 005	5	2,65	D65/10°	20,957	22,6175	20,4325	54,68	-2,32	6,8
PROBE1-6	Sinfony 17 Wein 006	6	2,76	D65/10°	20,7665	22,4005	20,185	54,45	-2,26	6,88
PROBE1-7	Sinfony 17 Wein 007	7	2,86	D65/10°	20,7305	22,341	20,07	54,39	-2,17	6,99
PROBE1-8	Sinfony 17 Wein 008	8	2,89	D65/10°	20,607	22,258	20,016	54,3	-2,39	6,94
PROBE1-9	Sinfony 17 Wein 009	9	2,79	D65/10°	20,5705	22,185	19,992	54,22	-2,24	6,85
PROBE1-10	Sinfony 17 Wein 010	10	3,15	D65/10°	20,3205	21,9135	19,5885	53,94	-2,22	7,13
PROBE1-11	Sinfony 17 Wein 011	11	3,14	D65/10°	20,487	22,04	19,6695	54,07	-1,98	7,21
PROBE1-12	Sinfony 17 Wein 012	12	2,86	D65/10°	20,272	21,7635	19,628	53,78	-1,77	6,78
PROBE1-13	Sinfony 17 Wein 013	13	3,13	D65/10°	20,397	22,002	19,6685	54,03	-2,25	7,14
PROBE1-14	Sinfony 17 Wein 014	14	3,01	D65/10°	20,317	21,878	19,6275	53,9	-2,07	6,99
PROBE1-15	Sinfony 17 Wein 015	15	3,22	D65/10°	20,636	22,23	19,778	54,27	-2,12	7,34
PROBE1-16	Sinfony 17 Wein 016	16	2,94	D65/10°	20,288	21,871	19,676	53,89	-2,18	6,88
PROBE1-17	Sinfony 17 Wein 017	17	3,62	D65/10°	20,3425	21,976	19,3895	54	-2,4	7,63
PROBE1-18	Sinfony 17 Wein 018	18	3,49	D65/10°	20,3745	21,9935	19,4695	54,02	-2,32	7,51
PROBE1-19	Sinfony 17 Wein 019	19	3,55	D65/10°	20,398	22,043	19,484	54,07	-2,43	7,57
PROBE1-20	Sinfony 17 Wein 020	20	3,78	D65/10°	20,744	22,4605	19,723	54,51	-2,64	7,87
PROBE1-21	Sinfony 17 Wein 021	21	3,91	D65/10°	20,859	22,5325	19,686	54,59	-2,41	8,07
PROBE1-22	Sinfony 17 Wein 022	22	3,9	D65/10°	20,667	22,3865	19,5935	54,43	-2,68	7,98
PROBE1-23	Sinfony 17 Wein 023	23	3,85	D65/10°	20,506	22,211	19,4765	54,25	-2,67	7,89
PROBE1-24	Sinfony 17 Wein 024	24	3,92	D65/10°	20,231	21,835	19,1075	53,85	-2,3	7,92
PROBE1-25	Sinfony 17 Wein 025	25	4,54	D65/10°	19,032	20,302	17,8005	52,18	-1,11	7,66
PROBE1-26	Sinfony 17 Wein 026	26	3,86	D65/10°	20,5315	22,175	19,413	54,21	-2,38	7,95
PROBE1-27	Sinfony 17 Wein 027	27	4,01	D65/10°	20,5845	22,2355	19,384	54,28	-2,4	8,12
PROBE1-28	Sinfony 17 Wein 028	28	3,76	D65/10°	20,5085	22,163	19,462	54,2	-2,44	7,83
PROBE1-29	Sinfony 17 Wein 029	29	4,21	D65/10°	20,5365	22,228	19,2885	54,27	-2,6	8,29
PROBE1-30	Sinfony 17 Wein 030	30	4,45	D65/10°	20,489	22,1815	19,1245	54,22	-2,62	8,52
PROBE1-31	Sinfony 17 Wein 031	31	4,34	D65/10°	20,27	21,944	18,9925	53,97	-2,61	8,35
PROBE1-32	Sinfony 17 Wein 032	32	4,69	D65/10°	20,456	22,203	19,044	54,24	-2,88	8,72
PROBE1-33	Sinfony 17 Wein 033	33	4,38	D65/10°	20,4315	22,0925	19,0745	54,13	-2,49	8,46
PROBE1-34	Sinfony 17 Wein 034	34	4,39	D65/10°	20,228	21,9	18,9295	53,92	-2,61	8,39
PROBE1-35	Sinfony 17 Wein 035	35	4,88	D65/10°	20,673	22,389	19,074	54,44	-2,66	9
PROBE1-36	Sinfony 17 Wein 036	36	4,12	D65/10°	20,096	21,6095	18,8125	53,61	-1,93	8,09

Tabelle 17: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 7 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 7 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,2535	23,66	21,572	55,75	-0,82	6,55
PROBE1-1	Heraeus Signum 7 min Kaffee 001	1	0,22	D65/10°	22,4585	23,8715	21,799	55,96	-0,8	6,5
PROBE1-2	Heraeus Signum 7 min Kaffee 002	2	4,92	D65/10°	20,54	21,8385	17,5445	53,86	-0,8	11,09
PROBE1-3	Heraeus Signum 7 min Kaffee 003	3	8,98	D65/10°	18,4035	20,478	15,2085	52,37	-5,21	13,62
PROBE1-4	Heraeus Signum 7 min Kaffee 004	4	8,76	D65/10°	19,656	20,9855	15,1005	52,93	-1,2	14,83
PROBE1-5	Heraeus Signum 7 min Kaffee 005	5	9,48	D65/10°	20,389	21,786	15,3245	53,8	-1,3	15,81
PROBE1-6	Heraeus Signum 7 min Kaffee 006	6	9,93	D65/10°	19,922	21,2055	14,715	53,17	-0,91	16,14
PROBE1-7	Heraeus Signum 7 min Kaffee 007	7	10,27	D65/10°	19,5265	20,7485	14,259	52,67	-0,73	16,35
PROBE1-8	Heraeus Signum 7 min Kaffee 008	8	10,18	D65/10°	19,146	20,301	14,0155	52,18	-0,52	16,08
PROBE1-9	Heraeus Signum 7 min Kaffee 009	9	10,31	D65/10°	18,845	19,866	13,7055	51,69	0,05	15,99
PROBE1-10	Heraeus Signum 7 min Kaffee 010	10	11,29	D65/10°	19,011	20,112	13,4185	51,96	-0,29	17,17
PROBE1-11	Heraeus Signum 7 min Kaffee 011	11	11,78	D65/10°	18,916	20,003	13,1425	51,84	-0,25	17,65
PROBE1-12	Heraeus Signum 7 min Kaffee 012	12	11,89	D65/10°	18,6085	19,626	12,877	51,41	0,01	17,59
PROBE1-13	Heraeus Signum 7 min Kaffee 013	13	12,59	D65/10°	18,6395	19,657	12,602	51,45	0,01	18,35
PROBE1-14	Heraeus Signum 7 min Kaffee 014	14	12,77	D65/10°	18,3955	19,363	12,3595	51,11	0,2	18,4
PROBE1-15	Heraeus Signum 7 min Kaffee 015	15	13,06	D65/10°	18,8045	19,8085	12,5045	51,62	0,12	18,9
PROBE1-16	Heraeus Signum 7 min Kaffee 016	16	12,96	D65/10°	18,4645	19,457	12,3325	51,22	0,09	18,66
PROBE1-17	Heraeus Signum 7 min Kaffee 017	17	13,39	D65/10°	18,375	19,381	12,112	51,13	0	19,09
PROBE1-18	Heraeus Signum 7 min Kaffee 018	18	13,33	D65/10°	18,198	19,1445	12,0075	50,86	0,25	18,9
PROBE1-19	Heraeus Signum 7 min Kaffee 019	19	13,58	D65/10°	17,975	18,952	11,7905	50,63	0,04	19,1
PROBE1-20	Heraeus Signum 7 min Kaffee 020	20	14	D65/10°	18,0615	19,0325	11,6685	50,73	0,09	19,59
PROBE1-21	Heraeus Signum 7 min Kaffee 021	21	14,01	D65/10°	18,506	19,4595	11,9215	51,22	0,3	19,76
PROBE1-22	Heraeus Signum 7 min Kaffee 022	22	14,3	D65/10°	18,362	19,285	11,707	51,02	0,41	19,99
PROBE1-23	Heraeus Signum 7 min Kaffee 023	23	14,18	D65/10°	18,0025	18,9265	11,545	50,6	0,31	19,71
PROBE1-24	Heraeus Signum 7 min Kaffee 024	24	14,77	D65/10°	17,934	18,838	11,2685	50,5	0,39	20,3
PROBE1-25	Heraeus Signum 7 min Kaffee 025	25	15,01	D65/10°	18,271	19,2325	11,397	50,96	0,19	20,74
PROBE1-26	Heraeus Signum 7 min Kaffee 026	26	14,8	D65/10°	18,1895	19,0685	11,3935	50,77	0,59	20,42
PROBE1-27	Heraeus Signum 7 min Kaffee 027	27	15,24	D65/10°	17,837	18,676	11,006	50,31	0,7	20,71
PROBE1-28	Heraeus Signum 7 min Kaffee 028	28	14,88	D65/10°	17,948	18,7995	11,2105	50,45	0,66	20,38
PROBE1-29	Heraeus Signum 7 min Kaffee 029	29	15,21	D65/10°	17,562	18,373	10,855	49,95	0,77	20,52
PROBE1-30	Heraeus Signum 7 min Kaffee 030	30	14,84	D65/10°	17,4985	18,314	10,961	49,87	0,73	20,09
PROBE1-31	Heraeus Signum 7 min Kaffee 031	31	14,63	D65/10°	17,556	18,3595	11,0745	49,93	0,81	19,87
PROBE1-32	Heraeus Signum 7 min Kaffee 032	32	14,34	D65/10°	17,9555	18,7695	11,4115	50,42	0,86	19,76
PROBE1-33	Heraeus Signum 7 min Kaffee 033	33	14,65	D65/10°	17,753	18,557	11,174	50,16	0,86	19,99
PROBE1-34	Heraeus Signum 7 min Kaffee 034	34	14,11	D65/10°	17,651	18,4305	11,32	50,01	0,96	19,32
PROBE1-35	Heraeus Signum 7 min Kaffee 035	35	14,38	D65/10°	18,0015	18,8065	11,422	50,46	0,91	19,81
PROBE1-36	Heraeus Signum 7 min Kaffee 036	36	14,25	D65/10°	17,714	18,5385	11,3145	50,14	0,74	19,56

Tabelle 18: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 8 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 8 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,852	24,3005	22,0235	56,39	-0,85	6,84
PROBE1-1	Heraeus Signum 8 min Kaffee 001	1	0,05	D65/10°	22,8995	24,348	22,081	56,43	-0,84	6,82
PROBE1-2	Heraeus Signum 8 min Kaffee 002	2	1,52	D65/10°	21,7235	23,071	20,3815	55,15	-0,7	7,71
PROBE1-3	Heraeus Signum 8 min Kaffee 003	3	25,71	D65/10°	21,5285	27,7815	36,0405	59,69	-21,21	-8,51
PROBE1-4	Heraeus Signum 8 min Kaffee 004	4	3,02	D65/10°	21,396	22,7965	19,223	54,86	-1,03	9,44
PROBE1-5	Heraeus Signum 8 min Kaffee 005	5	3,07	D65/10°	21,3725	22,7515	19,1615	54,82	-0,94	9,48
PROBE1-6	Heraeus Signum 8 min Kaffee 006	6	3,29	D65/10°	21,459	22,845	19,094	54,91	-0,95	9,78
PROBE1-7	Heraeus Signum 8 min Kaffee 007	7	3,75	D65/10°	21,2025	22,5805	18,667	54,64	-0,98	10,15
PROBE1-8	Heraeus Signum 8 min Kaffee 008	8	4,06	D65/10°	20,4435	21,7365	18,021	53,75	-0,8	9,92
PROBE1-9	Heraeus Signum 8 min Kaffee 009	9	3,7	D65/10°	20,73	21,9615	18,364	53,99	-0,44	9,63
PROBE1-10	Heraeus Signum 8 min Kaffee 010	10	4,39	D65/10°	20,739	22,069	17,99	54,1	-0,89	10,59
PROBE1-11	Heraeus Signum 8 min Kaffee 011	11	4,84	D65/10°	20,632	21,937	17,6565	53,96	-0,81	11,03
PROBE1-12	Heraeus Signum 8 min Kaffee 012	12	5,02	D65/10°	20,1635	21,3905	17,266	53,37	-0,58	10,84
PROBE1-13	Heraeus Signum 8 min Kaffee 013	13	5,17	D65/10°	20,612	21,8625	17,4375	53,88	-0,56	11,35
PROBE1-14	Heraeus Signum 8 min Kaffee 014	14	5,25	D65/10°	20,5245	21,768	17,3395	53,78	-0,55	11,38
PROBE1-15	Heraeus Signum 8 min Kaffee 015	15	5,45	D65/10°	20,686	21,9425	17,336	53,97	-0,57	11,71
PROBE1-16	Heraeus Signum 8 min Kaffee 016	16	5,2	D65/10°	20,497	21,739	17,3485	53,75	-0,55	11,31
PROBE1-17	Heraeus Signum 8 min Kaffee 017	17	5,87	D65/10°	20,6795	21,989	17,14	54,02	-0,81	12,21
PROBE1-18	Heraeus Signum 8 min Kaffee 018	18	2,91	D65/10°	21,856	23,417	19,7605	55,5	-1,61	9,5
PROBE1-19	Heraeus Signum 8 min Kaffee 019	19	6,08	D65/10°	20,4715	21,7745	16,894	53,79	-0,84	12,34
PROBE1-20	Heraeus Signum 8 min Kaffee 020	20	6,12	D65/10°	20,57	21,8665	16,9305	53,89	-0,78	12,43
PROBE1-21	Heraeus Signum 8 min Kaffee 021	21	6,36	D65/10°	20,7455	22,095	16,9595	54,13	-0,98	12,78
PROBE1-22	Heraeus Signum 8 min Kaffee 022	22	6,56	D65/10°	20,3555	21,5855	16,5345	53,58	-0,54	12,76
PROBE1-23	Heraeus Signum 8 min Kaffee 023	23	6,47	D65/10°	20,177	21,4185	16,4775	53,4	-0,64	12,57
PROBE1-24	Heraeus Signum 8 min Kaffee 024	24	7,11	D65/10°	19,6685	20,8565	15,822	52,79	-0,53	12,96
PROBE1-25	Heraeus Signum 8 min Kaffee 025	25	6,88	D65/10°	20,59	21,8525	16,5385	53,87	-0,62	13,24
PROBE1-26	Heraeus Signum 8 min Kaffee 026	26	7,27	D65/10°	19,8665	21,055	15,849	53,01	-0,48	13,27
PROBE1-27	Heraeus Signum 8 min Kaffee 027	27	6,95	D65/10°	20,277	21,4675	16,2655	53,46	-0,37	13,12
PROBE1-28	Heraeus Signum 8 min Kaffee 028	28	7,05	D65/10°	20,019	21,213	16,0535	53,18	-0,46	13,11
PROBE1-29	Heraeus Signum 8 min Kaffee 029	29	7,59	D65/10°	19,617	20,7615	15,5185	52,69	-0,34	13,45
PROBE1-30	Heraeus Signum 8 min Kaffee 030	30	7,78	D65/10°	19,854	21,0505	15,596	53	-0,52	13,83
PROBE1-31	Heraeus Signum 8 min Kaffee 031	31	7,71	D65/10°	19,5585	20,725	15,4365	52,65	-0,46	13,57
PROBE1-32	Heraeus Signum 8 min Kaffee 032	32	7,64	D65/10°	20,0085	21,1625	15,7315	53,13	-0,28	13,73
PROBE1-33	Heraeus Signum 8 min Kaffee 033	33	7,91	D65/10°	19,5735	20,714	15,33	52,64	-0,33	13,79
PROBE1-34	Heraeus Signum 8 min Kaffee 034	34	7,66	D65/10°	19,604	20,7335	15,472	52,66	-0,27	13,51
PROBE1-35	Heraeus Signum 8 min Kaffee 035	35	8,17	D65/10°	19,927	21,085	15,4295	53,04	-0,32	14,27
PROBE1-36	Heraeus Signum 8 min Kaffee 036	36	7,71	D65/10°	19,5905	20,708	15,4375	52,63	-0,21	13,54

Tabelle 19: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 9 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 9 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,681	24,1345	21,9585	56,22	-0,91	6,67
PROBE1-1	Heraeus Signum 9 min Kaffee 001	1	0,1	D65/10°	22,632	24,0855	21,958	56,17	-0,93	6,59
PROBE1-2	Heraeus Signum 9 min Kaffee 002	2	2,65	D65/10°	20,758	22,0445	19,155	54,07	-0,69	8,21
PROBE1-3	Heraeus Signum 9 min Kaffee 003	3	25,53	D65/10°	21,7095	27,664	37,1115	59,58	-19,9	-10,06
PROBE1-4	Heraeus Signum 9 min Kaffee 004	4	2,77	D65/10°	21,598	23,0385	19,5675	55,11	-1,15	9,2
PROBE1-5	Heraeus Signum 9 min Kaffee 005	5	3,27	D65/10°	21,1235	22,5455	18,9645	54,6	-1,2	9,5
PROBE1-6	Heraeus Signum 9 min Kaffee 006	6	3,26	D65/10°	21,532	22,967	19,245	55,04	-1,14	9,7
PROBE1-7	Heraeus Signum 9 min Kaffee 007	7	3,69	D65/10°	21,112	22,5215	18,7065	54,58	-1,15	9,97
PROBE1-8	Heraeus Signum 9 min Kaffee 008	8	3,91	D65/10°	20,7255	22,1035	18,3255	54,14	-1,11	9,97
PROBE1-9	Heraeus Signum 9 min Kaffee 009	9	3,88	D65/10°	20,563	21,853	18,205	53,87	-0,76	9,76
PROBE1-10	Heraeus Signum 9 min Kaffee 010	10	4,34	D65/10°	20,9585	22,3395	18,229	54,39	-1,06	10,6
PROBE1-11	Heraeus Signum 9 min Kaffee 011	11	4,7	D65/10°	20,7605	22,137	17,899	54,17	-1,1	10,9
PROBE1-12	Heraeus Signum 9 min Kaffee 012	12	4,89	D65/10°	20,3475	21,641	17,498	53,64	-0,83	10,82
PROBE1-13	Heraeus Signum 9 min Kaffee 013	13	5,17	D65/10°	20,7225	22,0485	17,5885	54,08	-0,88	11,38
PROBE1-14	Heraeus Signum 9 min Kaffee 014	14	5,24	D65/10°	20,6135	21,9235	17,473	53,95	-0,83	11,39
PROBE1-15	Heraeus Signum 9 min Kaffee 015	15	5,54	D65/10°	20,718	22,055	17,402	54,09	-0,93	11,78
PROBE1-16	Heraeus Signum 9 min Kaffee 016	16	5,26	D65/10°	20,638	21,97	17,489	54	-0,93	11,44
PROBE1-17	Heraeus Signum 9 min Kaffee 017	17	5,79	D65/10°	20,752	22,1225	17,3165	54,16	-1,07	12,08
PROBE1-18	Heraeus Signum 9 min Kaffee 018	18	5,65	D65/10°	20,4585	21,7415	17,1425	53,75	-0,75	11,75
PROBE1-19	Heraeus Signum 9 min Kaffee 019	19	6,12	D65/10°	20,7785	22,1855	17,199	54,22	-1,23	12,44
PROBE1-20	Heraeus Signum 9 min Kaffee 020	20	6,21	D65/10°	20,504	21,8545	16,923	53,87	-1,05	12,42
PROBE1-21	Heraeus Signum 9 min Kaffee 021	21	6,44	D65/10°	20,679	22,014	16,9135	54,04	-0,93	12,73
PROBE1-22	Heraeus Signum 9 min Kaffee 022	22	6,37	D65/10°	20,6295	21,9415	16,8985	53,96	-0,84	12,63
PROBE1-23	Heraeus Signum 9 min Kaffee 023	23	6,41	D65/10°	20,2975	21,6125	16,6695	53,61	-0,95	12,52
PROBE1-24	Heraeus Signum 9 min Kaffee 024	24	6,75	D65/10°	20,611	21,9845	16,746	54,01	-1,13	13,04
PROBE1-25	Heraeus Signum 9 min Kaffee 025	25	6,88	D65/10°	20,575	21,9395	16,644	53,96	-1,1	13,17
PROBE1-26	Heraeus Signum 9 min Kaffee 026	26	7,03	D65/10°	20,187	21,459	16,256	53,45	-0,78	13,13
PROBE1-27	Heraeus Signum 9 min Kaffee 027	27	7,27	D65/10°	20,09	21,3405	16,062	53,32	-0,71	13,33
PROBE1-28	Heraeus Signum 9 min Kaffee 028	28	7,07	D65/10°	20,1205	21,372	16,182	53,35	-0,7	13,13
PROBE1-29	Heraeus Signum 9 min Kaffee 029	29	7,41	D65/10°	20,027	21,26	15,9445	53,23	-0,64	13,44
PROBE1-30	Heraeus Signum 9 min Kaffee 030	30	7,69	D65/10°	19,828	21,0705	15,6855	53,03	-0,74	13,66
PROBE1-31	Heraeus Signum 9 min Kaffee 031	31	7,5	D65/10°	19,949	21,201	15,8595	53,17	-0,75	13,52
PROBE1-32	Heraeus Signum 9 min Kaffee 032	32	7,53	D65/10°	20,332	21,559	16,079	53,56	-0,53	13,7
PROBE1-33	Heraeus Signum 9 min Kaffee 033	33	7,64	D65/10°	20,0425	21,287	15,845	53,26	-0,69	13,71
PROBE1-34	Heraeus Signum 9 min Kaffee 034	34	7,52	D65/10°	19,7745	20,968	15,712	52,91	-0,53	13,41
PROBE1-35	Heraeus Signum 9 min Kaffee 035	35	7,9	D65/10°	20,1985	21,4245	15,8145	53,41	-0,56	14,04
PROBE1-36	Heraeus Signum 9 min Kaffee 036	36	7,72	D65/10°	19,7875	20,995	15,6275	52,94	-0,59	13,65

Tabelle 20: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 10 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Heraeus Signum 10 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,9455	24,334	22,699	56,42	-0,57	5,7
PROBE1-1 Heraeus Signum 10 min Kaffee 001	1	0,01	D65/10°	22,957	24,346	22,715	56,43	-0,57	5,7
PROBE1-2 Heraeus Signum 10 min Kaffee 002	2	2,13	D65/10°	21,767	23,119	20,575	55,19	-0,71	7,43
PROBE1-3 Heraeus Signum 10 min Kaffee 003	3	2,83	D65/10°	21,74346	23,0463	20,09236	55,12	-0,5	8,21
PROBE1-4 Heraeus Signum 10 min Kaffee 004	4	3,61	D65/10°	21,15	22,5375	19,3245	54,59	-1,04	8,78
PROBE1-5 Heraeus Signum 10 min Kaffee 005	5	3,64	D65/10°	21,4815	22,9005	19,5425	54,97	-1,09	9
PROBE1-6 Heraeus Signum 10 min Kaffee 006	6	3,77	D65/10°	21,701	23,103	19,605	55,18	-0,95	9,24
PROBE1-7 Heraeus Signum 10 min Kaffee 007	7	4,38	D65/10°	21,2855	22,6995	18,9915	54,76	-1,12	9,72
PROBE1-8 Heraeus Signum 10 min Kaffee 008	8	4,06	D65/10°	21,144	22,489	19,0185	54,54	-0,85	9,29
PROBE1-9 Heraeus Signum 10 min Kaffee 009	9	4,72	D65/10°	20,003	21,163	17,908	53,13	-0,31	9,08
PROBE1-10 Heraeus Signum 10 min Kaffee 010	10	4,92	D65/10°	20,549	21,845	18,1255	53,86	-0,79	9,9
PROBE1-11 Heraeus Signum 10 min Kaffee 011	11	5,15	D65/10°	21,023	22,3385	18,3135	54,38	-0,75	10,42
PROBE1-12 Heraeus Signum 10 min Kaffee 012	12	5,18	D65/10°	20,642	21,8945	18,008	53,91	-0,56	10,23
PROBE1-13 Heraeus Signum 10 min Kaffee 013	13	5,77	D65/10°	20,4845	21,7235	17,5765	53,73	-0,54	10,81
PROBE1-14 Heraeus Signum 10 min Kaffee 014	14	5,81	D65/10°	20,386	21,611	17,4855	53,61	-0,51	10,79
PROBE1-15 Heraeus Signum 10 min Kaffee 015	15	5,89	D65/10°	20,8365	22,1155	17,764	54,15	-0,63	11,14
PROBE1-16 Heraeus Signum 10 min Kaffee 016	16	5,82	D65/10°	20,3275	21,5355	17,438	53,53	-0,44	10,75
PROBE1-17 Heraeus Signum 10 min Kaffee 017	17	6,43	D65/10°	20,4565	21,748	17,2445	53,76	-0,79	11,55
PROBE1-18 Heraeus Signum 10 min Kaffee 018	18	6,19	D65/10°	20,409	21,632	17,2925	53,63	-0,49	11,23
PROBE1-19 Heraeus Signum 10 min Kaffee 019	19	6,52	D65/10°	20,6515	21,9645	17,341	53,99	-0,84	11,74
PROBE1-20 Heraeus Signum 10 min Kaffee 020	20	6,45	D65/10°	20,3475	21,605	17,142	53,61	-0,67	11,5
PROBE1-21 Heraeus Signum 10 min Kaffee 021	21	6,49	D65/10°	20,402	21,6525	17,147	53,66	-0,62	11,57
PROBE1-22 Heraeus Signum 10 min Kaffee 022	22	6,33	D65/10°	20,5395	21,7605	17,299	53,77	-0,45	11,45
PROBE1-23 Heraeus Signum 10 min Kaffee 023	23	6,37	D65/10°	20,1275	21,3415	17,019	53,32	-0,52	11,27
PROBE1-24 Heraeus Signum 10 min Kaffee 024	24	6,71	D65/10°	19,904	21,0855	16,6855	53,04	-0,43	11,5
PROBE1-25 Heraeus Signum 10 min Kaffee 025	25	6,57	D65/10°	20,298	21,5255	17,0305	53,52	-0,54	11,59
PROBE1-26 Heraeus Signum 10 min Kaffee 026	26	6,26	D65/10°	20,5325	21,742	17,328	53,75	-0,39	11,36
PROBE1-27 Heraeus Signum 10 min Kaffee 027	27	6,78	D65/10°	19,9085	21,055	16,6345	53,01	-0,27	11,55
PROBE1-28 Heraeus Signum 10 min Kaffee 028	28	6,36	D65/10°	20,0345	21,186	16,939	53,15	-0,26	11,15
PROBE1-29 Heraeus Signum 10 min Kaffee 029	29	6,83	D65/10°	19,8915	21,054	16,6055	53,01	-0,35	11,61
PROBE1-30 Heraeus Signum 10 min Kaffee 030	30	7,07	D65/10°	19,772	20,9305	16,406	52,87	-0,36	11,81
PROBE1-31 Heraeus Signum 10 min Kaffee 031	31	6,89	D65/10°	19,813	20,988	16,53	52,94	-0,43	11,65
PROBE1-32 Heraeus Signum 10 min Kaffee 032	32	6,88	D65/10°	20,249	21,4	16,792	53,38	-0,2	11,86
PROBE1-33 Heraeus Signum 10 min Kaffee 033	33	7,04	D65/10°	20,0645	21,2285	16,5995	53,2	-0,31	11,95
PROBE1-34 Heraeus Signum 10 min Kaffee 034	34	7,19	D65/10°	19,4935	20,5895	16,1575	52,5	-0,14	11,71
PROBE1-35 Heraeus Signum 10 min Kaffee 035	35	7,32	D65/10°	19,9375	21,0805	16,367	53,04	-0,24	12,18
PROBE1-36 Heraeus Signum 10 min Kaffee 036	36	7,54	D65/10°	19,5255	20,6975	16,022	52,62	-0,49	12,21

Tabelle 21: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 7 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Heraeus Signum 7 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,203	23,615	21,5475	55,7	-0,86	6,51
PROBE1-1 Heraeus Signum 7 min Tee 001	1	0,04	D65/10°	22,215	23,6245	21,5795	55,71	-0,85	6,47
PROBE1-2 Heraeus Signum 7 min Tee 002	2	0,91	D65/10°	21,5535	22,8805	20,5885	54,95	-0,66	6,98
PROBE1-3 Heraeus Signum 7 min Tee 003	3	5,09	D65/10°	19,262	21,378	18,5185	53,36	-5,03	8,25
PROBE1-4 Heraeus Signum 7 min Tee 004	4	1,46	D65/10°	21,0045	22,3795	19,9845	54,43	-1,02	7,22
PROBE1-5 Heraeus Signum 7 min Tee 005	5	1,22	D65/10°	21,3545	22,7835	20,3095	54,85	-1,17	7,33
PROBE1-6 Heraeus Signum 7 min Tee 006	6	1,16	D65/10°	21,968	23,4535	20,804	55,54	-1,24	7,59
PROBE1-7 Heraeus Signum 7 min Tee 007	7	0,93	D65/10°	21,4465	22,865	20,575	54,93	-1,09	6,98
PROBE1-8 Heraeus Signum 7 min Tee 008	8	1,49	D65/10°	21,466	22,9595	20,271	55,03	-1,42	7,72
PROBE1-9 Heraeus Signum 7 min Tee 009	9	1,49	D65/10°	21,1885	22,569	19,9945	54,63	-1	7,54
PROBE1-10 Heraeus Signum 7 min Tee 010	10	1,54	D65/10°	21,565	23,0635	20,308	55,14	-1,42	7,83
PROBE1-11 Heraeus Signum 7 min Tee 011	11	2,23	D65/10°	20,9255	22,403	19,4755	54,45	-1,51	8,24
PROBE1-12 Heraeus Signum 7 min Tee 012	12	1,62	D65/10°	21,236	22,668	19,975	54,73	-1,21	7,76
PROBE1-13 Heraeus Signum 7 min Tee 013	13	2,07	D65/10°	21,209	22,6685	19,708	54,73	-1,34	8,27
PROBE1-14 Heraeus Signum 7 min Tee 014	14	1,94	D65/10°	21,401	22,8705	19,9155	54,94	-1,33	8,23
PROBE1-15 Heraeus Signum 7 min Tee 015	15	2,25	D65/10°	21,6305	23,152	19,9795	55,23	-1,5	8,61
PROBE1-16 Heraeus Signum 7 min Tee 016	16	1,99	D65/10°	21,363	22,8755	19,9255	54,94	-1,54	8,22
PROBE1-17 Heraeus Signum 7 min Tee 017	17	2,46	D65/10°	21,668	23,2465	19,9765	55,33	-1,74	8,78
PROBE1-18 Heraeus Signum 7 min Tee 018	18	2,02	D65/10°	21,4985	23,0115	20,0005	55,08	-1,5	8,32
PROBE1-19 Heraeus Signum 7 min Tee 019	19	2,47	D65/10°	21,4855	23,0465	19,8085	55,12	-1,72	8,75
PROBE1-20 Heraeus Signum 7 min Tee 020	20	2,63	D65/10°	21,676	23,2875	19,947	55,37	-1,88	8,91
PROBE1-21 Heraeus Signum 7 min Tee 021	21	2,69	D65/10°	21,5555	23,119	19,739	55,19	-1,71	9,01
PROBE1-22 Heraeus Signum 7 min Tee 022	22	2,64	D65/10°	21,775	23,3505	19,9605	55,43	-1,69	9
PROBE1-23 Heraeus Signum 7 min Tee 023	23	2,53	D65/10°	21,4035	22,983	19,744	55,05	-1,82	8,76
PROBE1-24 Heraeus Signum 7 min Tee 024	24	2,91	D65/10°	21,413	23,004	19,552	55,08	-1,87	9,17
PROBE1-25 Heraeus Signum 7 min Tee 025	25	3,08	D65/10°	21,752	23,4415	19,8955	55,52	-2,2	9,28
PROBE1-26 Heraeus Signum 7 min Tee 026	26	2,95	D65/10°	21,392	22,954	19,469	55,02	-1,75	9,24
PROBE1-27 Heraeus Signum 7 min Tee 027	27	3,21	D65/10°	21,237	22,7985	19,215	54,86	-1,79	9,46
PROBE1-28 Heraeus Signum 7 min Tee 028	28	2,87	D65/10°	21,343	22,9125	19,4925	54,98	-1,8	9,12
PROBE1-29 Heraeus Signum 7 min Tee 029	29	3,25	D65/10°	21,607	23,2265	19,5615	55,3	-1,94	9,55
PROBE1-30 Heraeus Signum 7 min Tee 030	30	3,36	D65/10°	21,206	22,789	19,1405	54,85	-1,9	9,59
PROBE1-31 Heraeus Signum 7 min Tee 031	31	2,93	D65/10°	21,3875	22,9805	19,5325	55,05	-1,89	9,17
PROBE1-32 Heraeus Signum 7 min Tee 032	32	3,16	D65/10°	21,791	23,373	19,699	55,45	-1,72	9,54
PROBE1-33 Heraeus Signum 7 min Tee 033	33	3,1	D65/10°	21,3595	22,935	19,3805	55,01	-1,82	9,38
PROBE1-34 Heraeus Signum 7 min Tee 034	34	2,86	D65/10°	21,3295	22,884	19,462	54,95	-1,73	9,13
PROBE1-35 Heraeus Signum 7 min Tee 035	35	3,05	D65/10°	21,6985	23,2825	19,6835	55,36	-1,75	9,41
PROBE1-36 Heraeus Signum 7 min Tee 036	36	3,23	D65/10°	21,6135	23,2565	19,619	55,34	-2,04	9,49

Tabelle 22: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 8 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 8 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,7935	24,223	22,066	56,31	-0,78	6,63
PROBE1-1	Heraeus Signum 8 min Tee 001	1	0,1	D65/10°	22,8665	24,3085	22,1475	56,4	-0,82	6,63
PROBE1-2	Heraeus Signum 8 min Tee 002	2	0,91	D65/10°	22,1165	23,465	21,0795	55,55	-0,6	7,1
PROBE1-3	Heraeus Signum 8 min Tee 003	3	29,8	D65/10°	23,33	29,0145	45,185	60,79	-17,69	-17,49
PROBE1-4	Heraeus Signum 8 min Tee 004	4	1,41	D65/10°	22,184	23,6495	20,8325	55,74	-1,1	7,88
PROBE1-5	Heraeus Signum 8 min Tee 005	5	1,68	D65/10°	22,338	23,855	20,861	55,94	-1,28	8,19
PROBE1-6	Heraeus Signum 8 min Tee 006	6	1,97	D65/10°	22,3335	23,868	20,7145	55,96	-1,36	8,48
PROBE1-7	Heraeus Signum 8 min Tee 007	7	2,43	D65/10°	22,035	23,596	20,2685	55,68	-1,56	8,84
PROBE1-8	Heraeus Signum 8 min Tee 008	8	2,92	D65/10°	21,368	22,912	19,52	54,98	-1,68	9,07
PROBE1-9	Heraeus Signum 8 min Tee 009	9	2,86	D65/10°	21,0215	22,4385	19,2285	54,49	-1,21	8,79
PROBE1-10	Heraeus Signum 8 min Tee 010	10	2,58	D65/10°	21,9325	23,522	20,1555	55,61	-1,71	8,93
PROBE1-11	Heraeus Signum 8 min Tee 011	11	3,01	D65/10°	21,949	23,554	19,9425	55,64	-1,77	9,39
PROBE1-12	Heraeus Signum 8 min Tee 012	12	2,36	D65/10°	21,8255	23,347	20,1015	55,43	-1,44	8,72
PROBE1-13	Heraeus Signum 8 min Tee 013	13	2,93	D65/10°	22,1055	23,675	20,047	55,76	-1,57	9,4
PROBE1-14	Heraeus Signum 8 min Tee 014	14	3,05	D65/10°	21,912	23,47	19,8215	55,55	-1,58	9,47
PROBE1-15	Heraeus Signum 8 min Tee 015	15	3,52	D65/10°	22,149	23,767	19,828	55,85	-1,77	9,98
PROBE1-16	Heraeus Signum 8 min Tee 016	16	3,42	D65/10°	21,7575	23,3465	19,5465	55,43	-1,76	9,79
PROBE1-17	Heraeus Signum 8 min Tee 017	17	3,85	D65/10°	21,832	23,483	19,4565	55,57	-2,01	10,2
PROBE1-18	Heraeus Signum 8 min Tee 018	18	5,74	D65/10°	20,3345	21,564	17,0305	53,56	-0,54	11,66
PROBE1-19	Heraeus Signum 8 min Tee 019	19	3,43	D65/10°	21,6805	23,254	19,465	55,33	-1,71	9,78
PROBE1-20	Heraeus Signum 8 min Tee 020	20	3,89	D65/10°	21,837	23,468	19,407	55,55	-1,92	10,27
PROBE1-21	Heraeus Signum 8 min Tee 021	21	3,57	D65/10°	22,4545	24,1325	20,149	56,22	-1,94	10
PROBE1-22	Heraeus Signum 8 min Tee 022	22	4,14	D65/10°	22,143	23,794	19,5345	55,88	-1,92	10,59
PROBE1-23	Heraeus Signum 8 min Tee 023	23	3,71	D65/10°	21,9605	23,61	19,6275	55,7	-1,96	10,09
PROBE1-24	Heraeus Signum 8 min Tee 024	24	4,35	D65/10°	21,6235	23,2555	19,003	55,33	-1,99	10,69
PROBE1-25	Heraeus Signum 8 min Tee 025	25	4,26	D65/10°	22,36	24,0565	19,721	56,14	-2,05	10,69
PROBE1-26	Heraeus Signum 8 min Tee 026	26	4,04	D65/10°	22,1735	23,813	19,601	55,9	-1,86	10,5
PROBE1-27	Heraeus Signum 8 min Tee 027	27	4,58	D65/10°	21,625	23,236	18,848	55,31	-1,9	10,96
PROBE1-28	Heraeus Signum 8 min Tee 028	28	4,21	D65/10°	21,936	23,586	19,3345	55,67	-1,97	10,62
PROBE1-29	Heraeus Signum 8 min Tee 029	29	4,29	D65/10°	21,9255	23,5625	19,266	55,65	-1,92	10,71
PROBE1-30	Heraeus Signum 8 min Tee 030	30	4,89	D65/10°	21,707	23,399	18,8555	55,48	-2,23	11,23
PROBE1-31	Heraeus Signum 8 min Tee 031	31	4	D65/10°	21,9275	23,5705	19,433	55,66	-1,95	10,4
PROBE1-32	Heraeus Signum 8 min Tee 032	32	4,25	D65/10°	22,1325	23,7575	19,43	55,84	-1,81	10,73
PROBE1-33	Heraeus Signum 8 min Tee 033	33	3,78	D65/10°	22,358	24,0125	19,915	56,1	-1,87	10,24
PROBE1-34	Heraeus Signum 8 min Tee 034	34	3,83	D65/10°	21,7865	23,386	19,3535	55,47	-1,8	10,23
PROBE1-35	Heraeus Signum 8 min Tee 035	35	4,99	D65/10°	21,937	23,6005	18,936	55,69	-2,03	11,42
PROBE1-36	Heraeus Signum 8 min Tee 036	36	4,6	D65/10°	21,585	23,185	18,79	55,26	-1,86	10,98

Tabelle 23: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 9 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 9 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,369	23,8085	21,695	55,9	-0,94	6,58
PROBE1-1	Heraeus Signum 9 min Tee 001	1	0,09	D65/10°	22,436	23,879	21,7925	55,97	-0,93	6,53
PROBE1-2	Heraeus Signum 9 min Tee 002	2	1,17	D65/10°	21,4065	22,74	20,8485	54,8	-0,73	6,25
PROBE1-3	Heraeus Signum 9 min Tee 003	3	27,27	D65/10°	22,505	28,1215	41,1775	60	-18	-14,29
PROBE1-4	Heraeus Signum 9 min Tee 004	4	0,63	D65/10°	21,975	23,4165	21,065	55,5	-1,05	7,05
PROBE1-5	Heraeus Signum 9 min Tee 005	5	0,73	D65/10°	21,8725	23,322	20,958	55,4	-1,11	7,08
PROBE1-6	Heraeus Signum 9 min Tee 006	6	0,72	D65/10°	22,047	23,507	21,063	55,59	-1,11	7,21
PROBE1-7	Heraeus Signum 9 min Tee 007	7	1,31	D65/10°	21,559	23,031	20,4275	55,1	-1,3	7,55
PROBE1-8	Heraeus Signum 9 min Tee 008	8	1,46	D65/10°	21,2905	22,768	20,226	54,83	-1,4	7,46
PROBE1-9	Heraeus Signum 9 min Tee 009	9	1,06	D65/10°	21,5425	22,97	20,5675	55,04	-1,11	7,18
PROBE1-10	Heraeus Signum 9 min Tee 010	10	1,17	D65/10°	21,902	23,429	20,8	55,51	-1,45	7,56
PROBE1-11	Heraeus Signum 9 min Tee 011	11	1,62	D65/10°	21,7005	23,2435	20,417	55,32	-1,57	7,95
PROBE1-12	Heraeus Signum 9 min Tee 012	12	1,5	D65/10°	21,1865	22,597	20,103	54,65	-1,13	7,39
PROBE1-13	Heraeus Signum 9 min Tee 013	13	1,64	D65/10°	21,535	22,9995	20,1865	55,07	-1,27	7,95
PROBE1-14	Heraeus Signum 9 min Tee 014	14	1,75	D65/10°	21,375	22,834	20,0215	54,9	-1,29	7,97
PROBE1-15	Heraeus Signum 9 min Tee 015	15	1,75	D65/10°	21,614	23,1055	20,1965	55,18	-1,37	8,12
PROBE1-16	Heraeus Signum 9 min Tee 016	16	1,41	D65/10°	21,6085	23,108	20,4225	55,18	-1,41	7,7
PROBE1-17	Heraeus Signum 9 min Tee 017	17	1,99	D65/10°	21,6965	23,2395	20,184	55,32	-1,57	8,38
PROBE1-18	Heraeus Signum 9 min Tee 018	18	1,59	D65/10°	21,5225	22,9945	20,218	55,07	-1,31	7,88
PROBE1-19	Heraeus Signum 9 min Tee 019	19	2	D65/10°	21,7245	23,3215	20,298	55,4	-1,8	8,31
PROBE1-20	Heraeus Signum 9 min Tee 020	20	2,15	D65/10°	21,554	23,1155	20,0255	55,19	-1,7	8,46
PROBE1-21	Heraeus Signum 9 min Tee 021	21	2,17	D65/10°	21,785	23,33	20,1525	55,41	-1,56	8,6
PROBE1-22	Heraeus Signum 9 min Tee 022	22	2,02	D65/10°	21,72	23,2495	20,1665	55,33	-1,51	8,43
PROBE1-23	Heraeus Signum 9 min Tee 023	23	1,92	D65/10°	21,4655	23,0105	20,081	55,08	-1,65	8,17
PROBE1-24	Heraeus Signum 9 min Tee 024	24	2,26	D65/10°	21,625	23,2205	20,0625	55,3	-1,83	8,57
PROBE1-25	Heraeus Signum 9 min Tee 025	25	2,19	D65/10°	21,881	23,4935	20,3285	55,58	-1,83	8,55
PROBE1-26	Heraeus Signum 9 min Tee 026	26	2,15	D65/10°	21,7095	23,2515	20,1065	55,33	-1,57	8,55
PROBE1-27	Heraeus Signum 9 min Tee 027	27	2,26	D65/10°	21,4945	23,0215	19,8635	55,09	-1,56	8,6
PROBE1-28	Heraeus Signum 9 min Tee 028	28	2,06	D65/10°	21,554	23,079	20,0215	55,15	-1,54	8,4
PROBE1-29	Heraeus Signum 9 min Tee 029	29	2,03	D65/10°	21,271	22,752	19,806	54,82	-1,42	8,23
PROBE1-30	Heraeus Signum 9 min Tee 030	30	2,5	D65/10°	21,319	22,8765	19,656	54,94	-1,75	8,74
PROBE1-31	Heraeus Signum 9 min Tee 031	31	2,26	D65/10°	21,413	22,9705	19,8575	55,04	-1,72	8,52
PROBE1-32	Heraeus Signum 9 min Tee 032	32	2,34	D65/10°	21,7335	23,264	19,997	55,34	-1,51	8,78
PROBE1-33	Heraeus Signum 9 min Tee 033	33	2,32	D65/10°	21,4835	23,037	19,8655	55,11	-1,68	8,63
PROBE1-34	Heraeus Signum 9 min Tee 034	34	2,08	D65/10°	21,275	22,7745	19,804	54,84	-1,5	8,28
PROBE1-35	Heraeus Signum 9 min Tee 035	35	2,14	D65/10°	21,8765	23,427	20,2475	55,51	-1,56	8,59
PROBE1-36	Heraeus Signum 9 min Tee 036	36	2,11	D65/10°	21,3075	22,8185	19,824	54,88	-1,55	8,32

Tabelle 24: Komposit: Heraeus Signum
 Poymerisationszeit: 10 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 10 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,752	24,122	22,3825	56,21	-0,54	5,9
PROBE1-1	Heraeus Signum 10 min Tee 001	1	0,05	D65/10°	22,8005	24,1725	22,427	56,26	-0,53	5,91
PROBE1-2	Heraeus Signum 10 min Tee 002	2	0,52	D65/10°	22,4565	23,7875	21,8425	55,87	-0,44	6,28
PROBE1-3	Heraeus Signum 10 min Tee 003	3	21,35	D65/10°	18,7977	22,49661	31,79046	54,55	-12,54	-11,68
PROBE1-4	Heraeus Signum 10 min Tee 004	4	0,73	D65/10°	22,2925	23,677	21,643	55,76	-0,72	6,45
PROBE1-5	Heraeus Signum 10 min Tee 005	5	0,66	D65/10°	22,3785	23,7955	21,787	55,88	-0,84	6,39
PROBE1-6	Heraeus Signum 10 min Tee 006	6	0,55	D65/10°	22,6675	24,0765	22,047	56,16	-0,73	6,41
PROBE1-7	Heraeus Signum 10 min Tee 007	7	1,06	D65/10°	22,391	23,8565	21,6285	55,94	-1,04	6,79
PROBE1-8	Heraeus Signum 10 min Tee 008	8	1,23	D65/10°	21,781	23,1815	21,086	55,26	-0,92	6,59
PROBE1-9	Heraeus Signum 10 min Tee 009	9	1,04	D65/10°	21,9095	23,216	21,2275	55,29	-0,47	6,39
PROBE1-10	Heraeus Signum 10 min Tee 010	10	1,02	D65/10°	22,0535	23,466	21,3595	55,55	-0,9	6,59
PROBE1-11	Heraeus Signum 10 min Tee 011	11	1,17	D65/10°	22,1225	23,5325	21,283	55,62	-0,87	6,85
PROBE1-12	Heraeus Signum 10 min Tee 012	12	1,04	D65/10°	21,8865	23,237	21,2295	55,32	-0,67	6,43
PROBE1-13	Heraeus Signum 10 min Tee 013	13	1,12	D65/10°	22,171	23,551	21,304	55,64	-0,73	6,84
PROBE1-14	Heraeus Signum 10 min Tee 014	14	1,39	D65/10°	21,6535	23,0065	20,864	55,08	-0,75	6,69
PROBE1-15	Heraeus Signum 10 min Tee 015	15	1,24	D65/10°	22,2285	23,632	21,298	55,72	-0,82	7
PROBE1-16	Heraeus Signum 10 min Tee 016	16	0,8	D65/10°	22,1805	23,545	21,5225	55,63	-0,66	6,44
PROBE1-17	Heraeus Signum 10 min Tee 017	17	1,35	D65/10°	22,343	23,835	21,4585	55,92	-1,17	7,06
PROBE1-18	Heraeus Signum 10 min Tee 018	18	0,94	D65/10°	22,224	23,6215	21,476	55,71	-0,79	6,65
PROBE1-19	Heraeus Signum 10 min Tee 019	19	1,66	D65/10°	22,1055	23,58	21,22	55,66	-1,16	7,05
PROBE1-20	Heraeus Signum 10 min Tee 020	20	1,87	D65/10°	21,821	23,25	20,8545	55,33	-1,04	7,14
PROBE1-21	Heraeus Signum 10 min Tee 021	21	1,95	D65/10°	22,16	23,615	21,033	55,7	-1,06	7,45
PROBE1-22	Heraeus Signum 10 min Tee 022	22	1,91	D65/10°	22,164	23,6025	21,045	55,69	-0,99	7,41
PROBE1-23	Heraeus Signum 10 min Tee 023	23	1,99	D65/10°	21,8235	23,239	20,751	55,32	-0,98	7,31
PROBE1-24	Heraeus Signum 10 min Tee 024	24	2,42	D65/10°	21,624	23,004	20,3295	55,08	-0,87	7,69
PROBE1-25	Heraeus Signum 10 min Tee 025	25	2,51	D65/10°	21,8955	23,329	20,4935	55,41	-1,04	7,95
PROBE1-26	Heraeus Signum 10 min Tee 026	26	2,48	D65/10°	21,9085	23,2985	20,4785	55,38	-0,84	7,93
PROBE1-27	Heraeus Signum 10 min Tee 027	27	2,8	D65/10°	21,536	22,899	20,022	54,97	-0,82	8,08
PROBE1-28	Heraeus Signum 10 min Tee 028	28	2,36	D65/10°	21,832	23,1755	20,4555	55,25	-0,66	7,75
PROBE1-29	Heraeus Signum 10 min Tee 029	29	3,1	D65/10°	21,402	22,753	19,75	54,82	-0,8	8,34
PROBE1-30	Heraeus Signum 10 min Tee 030	30	2,94	D65/10°	21,4445	22,809	19,8825	54,88	-0,85	8,19
PROBE1-31	Heraeus Signum 10 min Tee 031	31	2,9	D65/10°	21,402	22,7425	19,861	54,81	-0,76	8,11
PROBE1-32	Heraeus Signum 10 min Tee 032	32	2,97	D65/10°	21,9225	23,293	20,186	55,37	-0,75	8,47
PROBE1-33	Heraeus Signum 10 min Tee 033	33	3,32	D65/10°	21,482	22,8655	19,6985	54,93	-0,93	8,64
PROBE1-34	Heraeus Signum 10 min Tee 034	34	3	D65/10°	21,443	22,762	19,8125	54,83	-0,65	8,24
PROBE1-35	Heraeus Signum 10 min Tee 035	35	3,31	D65/10°	21,806	23,182	19,9115	55,26	-0,81	8,79
PROBE1-36	Heraeus Signum 10 min Tee 036	36	3,5	D65/10°	21,301	22,674	19,4695	54,73	-0,93	8,74

Tabelle 25: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 7 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 7 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,743	24,182	21,9695	56,27	-0,84	6,73
PROBE1-1	Heraeus Signum 7 min Nikotin 001	1	0,07	D65/10°	22,73	24,1625	21,987	56,25	-0,81	6,67
PROBE1-2	Heraeus Signum 7 min Nikotin 002	2	1,35	D65/10°	21,5545	22,887	20,8765	54,96	-0,68	6,46
PROBE1-3	Heraeus Signum 7 min Nikotin 003	3	0,78	D65/10°	22,004	23,417	21,213	55,5	-0,92	6,78
PROBE1-4	Heraeus Signum 7 min Nikotin 004	4	0,83	D65/10°	21,979	23,3645	21,1225	55,45	-0,8	6,85
PROBE1-5	Heraeus Signum 7 min Nikotin 005	5	1	D65/10°	21,84	23,202	21,075	55,28	-0,74	6,65
PROBE1-6	Heraeus Signum 7 min Nikotin 006	6	0,53	D65/10°	22,309	23,6815	21,505	55,77	-0,66	6,71
PROBE1-7	Heraeus Signum 7 min Nikotin 007	7	0,5	D65/10°	22,3335	23,742	21,4205	55,83	-0,81	6,96
PROBE1-8	Heraeus Signum 7 min Nikotin 008	8	0,89	D65/10°	21,9675	23,3345	21,0275	55,42	-0,72	6,97
PROBE1-9	Heraeus Signum 7 min Nikotin 009	9	1,79	D65/10°	21,364	22,5705	20,306	54,63	-0,17	6,96
PROBE1-10	Heraeus Signum 7 min Nikotin 010	10	0,94	D65/10°	22,0185	23,3605	20,9825	55,44	-0,6	7,1
PROBE1-11	Heraeus Signum 7 min Nikotin 011	11	1,07	D65/10°	22,112	23,4245	20,8915	55,51	-0,45	7,38
PROBE1-12	Heraeus Signum 7 min Nikotin 012	12	1,33	D65/10°	21,8735	23,099	20,8095	55,17	-0,12	6,96
PROBE1-13	Heraeus Signum 7 min Nikotin 013	13	1,51	D65/10°	21,8945	23,097	20,5925	55,17	-0,02	7,36
PROBE1-14	Heraeus Signum 7 min Nikotin 014	14	1,41	D65/10°	22,0125	23,2065	20,7865	55,28	0,05	7,19
PROBE1-15	Heraeus Signum 7 min Nikotin 015	15	1,29	D65/10°	22,7415	23,9815	21,2605	56,07	0,02	7,67
PROBE1-16	Heraeus Signum 7 min Nikotin 016	16	1,27	D65/10°	22,1335	23,3285	21,0425	55,41	0,07	6,93
PROBE1-17	Heraeus Signum 7 min Nikotin 017	17	1,29	D65/10°	22,253	23,4805	20,902	55,56	-0,04	7,46
PROBE1-18	Heraeus Signum 7 min Nikotin 018	18	1,38	D65/10°	22,2245	23,39	21,003	55,47	0,22	7,11
PROBE1-19	Heraeus Signum 7 min Nikotin 019	19	1,38	D65/10°	22,339	23,5515	20,909	55,64	0,05	7,57
PROBE1-20	Heraeus Signum 7 min Nikotin 020	20	1,33	D65/10°	22,396	23,603	20,995	55,69	0,08	7,5
PROBE1-21	Heraeus Signum 7 min Nikotin 021	21	1,6	D65/10°	22,4905	23,659	20,9055	55,74	0,27	7,76
PROBE1-22	Heraeus Signum 7 min Nikotin 022	22	1,72	D65/10°	22,851	23,9925	21,1815	56,08	0,47	7,83
PROBE1-23	Heraeus Signum 7 min Nikotin 023	23	1,68	D65/10°	22,418	23,5355	20,9075	55,62	0,48	7,54
PROBE1-24	Heraeus Signum 7 min Nikotin 024	24	1,97	D65/10°	22,3565	23,4605	20,6145	55,54	0,52	7,96
PROBE1-25	Heraeus Signum 7 min Nikotin 025	25	1,82	D65/10°	22,5295	23,652	20,84	55,74	0,48	7,87
PROBE1-26	Heraeus Signum 7 min Nikotin 026	26	1,85	D65/10°	22,4485	23,5	20,9835	55,58	0,77	7,34
PROBE1-27	Heraeus Signum 7 min Nikotin 027	27	2,15	D65/10°	22,4995	23,517	20,78	55,6	0,93	7,75
PROBE1-28	Heraeus Signum 7 min Nikotin 028	28	2,32	D65/10°	22,4085	23,376	20,702	55,46	1,13	7,65
PROBE1-29	Heraeus Signum 7 min Nikotin 029	29	2,21	D65/10°	21,635	22,6745	20,2195	54,74	0,65	7,31
PROBE1-30	Heraeus Signum 7 min Nikotin 030	30	1,88	D65/10°	21,868	22,9585	20,512	55,03	0,47	7,26
PROBE1-31	Heraeus Signum 7 min Nikotin 031	31	2,62	D65/10°	21,176	22,1685	19,944	54,21	0,76	6,92
PROBE1-32	Heraeus Signum 7 min Nikotin 032	32	2,32	D65/10°	21,851	22,8325	20,393	54,9	0,95	7,26
PROBE1-33	Heraeus Signum 7 min Nikotin 033	33	2,59	D65/10°	21,2885	22,2695	19,994	54,31	0,83	7
PROBE1-34	Heraeus Signum 7 min Nikotin 034	34	2,84	D65/10°	21,04	21,994	19,892	54,02	0,9	6,7
PROBE1-35	Heraeus Signum 7 min Nikotin 035	35	2,43	D65/10°	21,708	22,676	20,254	54,74	0,98	7,24
PROBE1-36	Heraeus Signum 7 min Nikotin 036	36	2,31	D65/10°	21,655	22,6565	20,2775	54,72	0,82	7,16

Tabelle 26: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 8 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 8 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	23,2725	24,718	22,5665	56,8	-0,73	6,59
PROBE1-1	Heraeus Signum 8 min Nikotin 001	1	0,09	D65/10°	23,3555	24,8055	22,632	56,89	-0,73	6,62
PROBE1-2	Heraeus Signum 8 min Nikotin 002	2	0,71	D65/10°	22,6475	24,0335	22,0145	56,12	-0,63	6,4
PROBE1-3	Heraeus Signum 8 min Nikotin 003	3	0,81	D65/10°	22,5245	23,912	21,7255	56	-0,67	6,71
PROBE1-4	Heraeus Signum 8 min Nikotin 004	4	0,8	D65/10°	22,6615	24,064	21,673	56,15	-0,7	7,06
PROBE1-5	Heraeus Signum 8 min Nikotin 005	5	0,87	D65/10°	22,56	23,909	21,6505	56	-0,49	6,84
PROBE1-6	Heraeus Signum 8 min Nikotin 006	6	0,8	D65/10°	22,81	24,1335	21,798	56,22	-0,32	6,96
PROBE1-7	Heraeus Signum 8 min Nikotin 007	7	1,33	D65/10°	22,3405	23,6355	21,1695	55,72	-0,31	7,24
PROBE1-8	Heraeus Signum 8 min Nikotin 008	8	1,67	D65/10°	22,1305	23,3475	20,892	55,43	-0,02	7,24
PROBE1-9	Heraeus Signum 8 min Nikotin 009	9	2,17	D65/10°	21,8755	22,97	20,6455	55,04	0,46	7,03
PROBE1-10	Heraeus Signum 8 min Nikotin 010	10	1,68	D65/10°	22,4605	23,6155	21,1115	55,7	0,32	7,31
PROBE1-11	Heraeus Signum 8 min Nikotin 011	11	1,78	D65/10°	22,689	23,8275	21,1615	55,91	0,45	7,59
PROBE1-12	Heraeus Signum 8 min Nikotin 012	12	2,12	D65/10°	22,297	23,336	20,96	55,42	0,8	7,1
PROBE1-13	Heraeus Signum 8 min Nikotin 013	13	2,01	D65/10°	22,9035	23,944	21,349	56,03	0,92	7,44
PROBE1-14	Heraeus Signum 8 min Nikotin 014	14	2,41	D65/10°	22,228	23,223	20,6985	55,3	0,98	7,38
PROBE1-15	Heraeus Signum 8 min Nikotin 015	15	2,03	D65/10°	23,211	24,2385	21,6125	56,33	1,04	7,47
PROBE1-16	Heraeus Signum 8 min Nikotin 016	16	2,28	D65/10°	22,429	23,4095	21,049	55,49	1,08	7,06
PROBE1-17	Heraeus Signum 8 min Nikotin 017	17	1,98	D65/10°	23,0405	24,103	21,402	56,19	0,85	7,62
PROBE1-18	Heraeus Signum 8 min Nikotin 018	18	2,42	D65/10°	22,8425	23,771	21,2695	55,86	1,39	7,29
PROBE1-19	Heraeus Signum 8 min Nikotin 019	19	2,3	D65/10°	23,1645	24,1555	21,4005	56,24	1,19	7,72
PROBE1-20	Heraeus Signum 8 min Nikotin 020	20	2,35	D65/10°	23,07	24,036	21,3405	56,12	1,27	7,62
PROBE1-21	Heraeus Signum 8 min Nikotin 021	21	2,36	D65/10°	23,331	24,3145	21,4995	56,4	1,25	7,81
PROBE1-22	Heraeus Signum 8 min Nikotin 022	22	2,6	D65/10°	23,4375	24,3475	21,5875	56,43	1,59	7,71
PROBE1-23	Heraeus Signum 8 min Nikotin 023	23	2,49	D65/10°	23,2065	24,115	21,5415	56,2	1,55	7,39
PROBE1-24	Heraeus Signum 8 min Nikotin 024	24	2,75	D65/10°	22,8355	23,727	20,9645	55,81	1,55	7,77
PROBE1-25	Heraeus Signum 8 min Nikotin 025	25	2,67	D65/10°	23,6895	24,589	21,7995	56,67	1,68	7,73
PROBE1-26	Heraeus Signum 8 min Nikotin 026	26	2,76	D65/10°	23,3025	24,1695	21,437	56,26	1,75	7,67
PROBE1-27	Heraeus Signum 8 min Nikotin 027	27	2,88	D65/10°	23,1265	23,9725	21,2135	56,06	1,8	7,74
PROBE1-28	Heraeus Signum 8 min Nikotin 028	28	2,67	D65/10°	23,4405	24,3085	21,705	56,4	1,77	7,43
PROBE1-29	Heraeus Signum 8 min Nikotin 029	29	2,93	D65/10°	23,131	23,9495	21,285	56,04	1,92	7,57
PROBE1-30	Heraeus Signum 8 min Nikotin 030	30	2,75	D65/10°	23,298	24,1645	21,4475	56,25	1,75	7,65
PROBE1-31	Heraeus Signum 8 min Nikotin 031	31	2,84	D65/10°	22,9345	23,77	21,193	55,86	1,81	7,43
PROBE1-32	Heraeus Signum 8 min Nikotin 032	32	2,95	D65/10°	23,598	24,411	21,7145	56,5	2,03	7,58
PROBE1-33	Heraeus Signum 8 min Nikotin 033	33	2,93	D65/10°	22,9975	23,8065	21,256	55,89	1,94	7,38
PROBE1-34	Heraeus Signum 8 min Nikotin 034	34	2,97	D65/10°	22,9075	23,6985	21,2765	55,78	2	7,15
PROBE1-35	Heraeus Signum 8 min Nikotin 035	35	2,85	D65/10°	23,1785	24,016	21,3425	56,1	1,85	7,58
PROBE1-36	Heraeus Signum 8 min Nikotin 036	36	2,84	D65/10°	22,833	23,6555	21,255	55,74	1,85	7,12

Tabelle 27: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 9 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 9 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,9415	24,4045	22,2365	56,49	-0,89	6,64
PROBE1-1	Heraeus Signum 9 min Nikotin 001	1	0,11	D65/10°	23,0375	24,501	22,32	56,59	-0,86	6,66
PROBE1-2	Heraeus Signum 9 min Nikotin 002	2	0,85	D65/10°	22,278	23,6345	21,6065	55,72	-0,6	6,44
PROBE1-3	Heraeus Signum 9 min Nikotin 003	3	0,54	D65/10°	22,552	23,931	21,7945	56,02	-0,63	6,62
PROBE1-4	Heraeus Signum 9 min Nikotin 004	4	1,79	D65/10°	21,326	22,6585	20,434	54,72	-0,74	6,87
PROBE1-5	Heraeus Signum 9 min Nikotin 005	5	0,99	D65/10°	22,0515	23,4245	21,273	55,51	-0,73	6,68
PROBE1-6	Heraeus Signum 9 min Nikotin 006	6	0,71	D65/10°	22,395	23,767	21,535	55,85	-0,64	6,8
PROBE1-7	Heraeus Signum 9 min Nikotin 007	7	1,13	D65/10°	22,0395	23,397	21,026	55,48	-0,66	7,08
PROBE1-8	Heraeus Signum 9 min Nikotin 008	8	1,41	D65/10°	21,769	23,111	20,7295	55,19	-0,67	7,13
PROBE1-9	Heraeus Signum 9 min Nikotin 009	9	1,54	D65/10°	21,813	23,0655	20,7405	55,14	-0,26	7,03
PROBE1-10	Heraeus Signum 9 min Nikotin 010	10	1,4	D65/10°	21,917	23,23	20,753	55,31	-0,5	7,29
PROBE1-11	Heraeus Signum 9 min Nikotin 011	11	1,73	D65/10°	21,8375	23,1215	20,4425	55,2	-0,39	7,68
PROBE1-12	Heraeus Signum 9 min Nikotin 012	12	1,94	D65/10°	21,648	22,828	20,396	54,89	0,02	7,25
PROBE1-13	Heraeus Signum 9 min Nikotin 013	13	2,39	D65/10°	21,298	22,4675	19,825	54,52	-0,02	7,68
PROBE1-14	Heraeus Signum 9 min Nikotin 014	14	1,99	D65/10°	21,741	22,9155	20,3305	54,99	0,07	7,53
PROBE1-15	Heraeus Signum 9 min Nikotin 015	15	2,05	D65/10°	21,852	23,022	20,315	55,09	0,12	7,75
PROBE1-16	Heraeus Signum 9 min Nikotin 016	16	1,7	D65/10°	22,2175	23,374	20,8665	55,46	0,26	7,34
PROBE1-17	Heraeus Signum 9 min Nikotin 017	17	2,01	D65/10°	22,085	23,265	20,44	55,34	0,13	7,94
PROBE1-18	Heraeus Signum 9 min Nikotin 018	18	1,98	D65/10°	22,205	23,3195	20,664	55,4	0,44	7,62
PROBE1-19	Heraeus Signum 9 min Nikotin 019	19	2	D65/10°	22,1485	23,3245	20,4915	55,41	0,16	7,95
PROBE1-20	Heraeus Signum 9 min Nikotin 020	20	2,07	D65/10°	22,244	23,397	20,521	55,48	0,28	8,02
PROBE1-21	Heraeus Signum 9 min Nikotin 021	21	2,38	D65/10°	22,497	23,5925	20,5455	55,68	0,59	8,32
PROBE1-22	Heraeus Signum 9 min Nikotin 022	22	2,56	D65/10°	22,619	23,6555	20,5955	55,74	0,88	8,33
PROBE1-23	Heraeus Signum 9 min Nikotin 023	23	2,27	D65/10°	22,1365	23,206	20,4555	55,28	0,63	7,81
PROBE1-24	Heraeus Signum 9 min Nikotin 024	24	2,58	D65/10°	22,9035	23,9985	20,747	56,09	0,68	8,65
PROBE1-25	Heraeus Signum 9 min Nikotin 025	25	2,72	D65/10°	22,404	23,454	20,2765	55,54	0,77	8,58
PROBE1-26	Heraeus Signum 9 min Nikotin 026	26	2,62	D65/10°	22,0035	23,0115	20,1815	55,08	0,87	7,98
PROBE1-27	Heraeus Signum 9 min Nikotin 027	27	2,87	D65/10°	22,016	23,001	20,0045	55,07	0,97	8,3
PROBE1-28	Heraeus Signum 9 min Nikotin 028	28	2,78	D65/10°	22,4935	23,4705	20,427	55,55	1,11	8,33
PROBE1-29	Heraeus Signum 9 min Nikotin 029	29	3,01	D65/10°	22,1295	23,0725	20,032	55,15	1,18	8,37
PROBE1-30	Heraeus Signum 9 min Nikotin 030	30	2,91	D65/10°	22,268	23,2455	20,1485	55,32	1,06	8,46
PROBE1-31	Heraeus Signum 9 min Nikotin 031	31	2,44	D65/10°	22,2205	23,2135	20,5495	55,29	0,98	7,64
PROBE1-32	Heraeus Signum 9 min Nikotin 032	32	3,14	D65/10°	22,616	23,5555	20,289	55,64	1,3	8,73
PROBE1-33	Heraeus Signum 9 min Nikotin 033	33	2,75	D65/10°	22,1255	23,1025	20,196	55,18	1,03	8,11
PROBE1-34	Heraeus Signum 9 min Nikotin 034	34	2,92	D65/10°	21,985	22,924	20,059	54,99	1,17	8,06
PROBE1-35	Heraeus Signum 9 min Nikotin 035	35	2,95	D65/10°	22,3675	23,3455	20,1825	55,43	1,08	8,57
PROBE1-36	Heraeus Signum 9 min Nikotin 036	36	2,94	D65/10°	21,893	22,847	19,9485	54,91	1,09	8,13

Tabelle 28: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 10 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 10 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	24,0745	25,522	23,725	57,58	-0,54	5,94
PROBE1-1	Heraeus Signum 10 min Nikotin 001	1	0,03	D65/10°	24,0705	25,5115	23,7125	57,57	-0,51	5,94
PROBE1-2	Heraeus Signum 10 min Nikotin 002	2	0,83	D65/10°	23,3125	24,692	22,8245	56,77	-0,44	6,09
PROBE1-3	Heraeus Signum 10 min Nikotin 003	3	1,56	D65/10°	23,32	25,0095	22,727	57,08	-1,74	6,8
PROBE1-4	Heraeus Signum 10 min Nikotin 004	4	1,15	D65/10°	23,0765	24,5025	22,4085	56,59	-0,69	6,5
PROBE1-5	Heraeus Signum 10 min Nikotin 005	5	0,53	D65/10°	24,0205	25,5245	23,4505	57,58	-0,79	6,41
PROBE1-6	Heraeus Signum 10 min Nikotin 006	6	0,45	D65/10°	24,2585	25,7275	23,686	57,78	-0,58	6,34
PROBE1-7	Heraeus Signum 10 min Nikotin 007	7	0,77	D65/10°	24,11	25,6325	23,4175	57,69	-0,84	6,64
PROBE1-8	Heraeus Signum 10 min Nikotin 008	8	0,68	D65/10°	23,727	25,1955	23,0675	57,27	-0,71	6,52
PROBE1-9	Heraeus Signum 10 min Nikotin 009	9	1,33	D65/10°	23,0005	24,315	22,2455	56,4	-0,24	6,47
PROBE1-10	Heraeus Signum 10 min Nikotin 010	10	1,12	D65/10°	23,438	24,8625	22,5495	56,94	-0,6	6,86
PROBE1-11	Heraeus Signum 10 min Nikotin 011	11	1,55	D65/10°	23,4035	24,791	22,2275	56,87	-0,45	7,31
PROBE1-12	Heraeus Signum 10 min Nikotin 012	12	0,78	D65/10°	23,7	25,072	22,9325	57,15	-0,31	6,55
PROBE1-13	Heraeus Signum 10 min Nikotin 013	13	1,33	D65/10°	23,2845	24,6455	22,2925	56,73	-0,37	6,95
PROBE1-14	Heraeus Signum 10 min Nikotin 014	14	1,02	D65/10°	23,74	25,119	22,796	57,19	-0,33	6,86
PROBE1-15	Heraeus Signum 10 min Nikotin 015	15	1,17	D65/10°	23,7905	25,181	22,7495	57,25	-0,37	7,05
PROBE1-16	Heraeus Signum 10 min Nikotin 016	16	0,7	D65/10°	24,0145	25,3885	23,2305	57,45	-0,25	6,56
PROBE1-17	Heraeus Signum 10 min Nikotin 017	17	1,27	D65/10°	24,0765	25,5545	23,0195	57,61	-0,66	7,2
PROBE1-18	Heraeus Signum 10 min Nikotin 018	18	0,97	D65/10°	23,7715	25,1365	22,854	57,21	-0,27	6,79
PROBE1-19	Heraeus Signum 10 min Nikotin 019	19	1,3	D65/10°	24,0965	25,551	22,9945	57,61	-0,56	7,24
PROBE1-20	Heraeus Signum 10 min Nikotin 020	20	1,21	D65/10°	24,309	25,7465	23,2445	57,8	-0,44	7,13
PROBE1-21	Heraeus Signum 10 min Nikotin 021	21	1,6	D65/10°	24,359	25,768	23,0435	57,82	-0,31	7,51
PROBE1-22	Heraeus Signum 10 min Nikotin 022	22	1,5	D65/10°	24,259	25,638	22,9825	57,69	-0,21	7,4
PROBE1-23	Heraeus Signum 10 min Nikotin 023	23	1,19	D65/10°	23,7525	25,108	22,6955	57,18	-0,23	7,02
PROBE1-24	Heraeus Signum 10 min Nikotin 024	24	1,62	D65/10°	23,6505	24,9785	22,3425	57,05	-0,14	7,42
PROBE1-25	Heraeus Signum 10 min Nikotin 025	25	1,7	D65/10°	23,5105	24,8465	22,184	56,93	-0,21	7,48
PROBE1-26	Heraeus Signum 10 min Nikotin 026	26	1,49	D65/10°	24,386	25,724	23,1105	57,77	-0,01	7,32
PROBE1-27	Heraeus Signum 10 min Nikotin 027	27	1,72	D65/10°	23,657	24,9415	22,2885	57,02	0,04	7,46
PROBE1-28	Heraeus Signum 10 min Nikotin 028	28	1,36	D65/10°	24,02	25,297	22,8345	57,36	0,16	7,09
PROBE1-29	Heraeus Signum 10 min Nikotin 029	29	1,68	D65/10°	24,0765	25,352	22,6855	57,42	0,18	7,45
PROBE1-30	Heraeus Signum 10 min Nikotin 030	30	1,81	D65/10°	23,574	24,841	22,169	56,92	0,1	7,5
PROBE1-31	Heraeus Signum 10 min Nikotin 031	31	1,45	D65/10°	24,031	25,2895	22,801	57,36	0,24	7,14
PROBE1-32	Heraeus Signum 10 min Nikotin 032	32	1,65	D65/10°	24,5205	25,7785	23,1695	57,83	0,35	7,31
PROBE1-33	Heraeus Signum 10 min Nikotin 033	33	1,74	D65/10°	23,722	24,9755	22,336	57,05	0,19	7,43
PROBE1-34	Heraeus Signum 10 min Nikotin 034	34	1,32	D65/10°	24,038	25,2785	22,9145	57,35	0,31	6,92
PROBE1-35	Heraeus Signum 10 min Nikotin 035	35	1,72	D65/10°	24,5235	25,814	23,1175	57,86	0,21	7,46
PROBE1-36	Heraeus Signum 10 min Nikotin 036	36	1,56	D65/10°	23,702	24,954	22,438	57,03	0,19	7,21

Tabelle 29: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 7 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 7 min Wein 001	0	0	D65/10°	22,553	23,986	21,889	56,07	-0,86	6,54
PROBE1-1	Heraeus Signum 7 min Wein 001	1	0,04	D65/10°	22,5545	23,9845	21,9095	56,07	-0,85	6,5
PROBE1-2	Heraeus Signum 7 min Wein 002	2	2,42	D65/10°	20,824	22,257	19,4025	54,3	-1,34	8,12
PROBE1-3	Heraeus Signum 7 min Wein 003	3	2,89	D65/10°	20,9815	22,544	19,31	54,6	-1,87	8,82
PROBE1-4	Heraeus Signum 7 min Wein 004	4	2,6	D65/10°	21,4655	22,964	19,6745	55,04	-1,44	8,86
PROBE1-5	Heraeus Signum 7 min Wein 005	5	2,77	D65/10°	20,867	22,305	19,177	54,35	-1,35	8,65
PROBE1-6	Heraeus Signum 7 min Wein 006	6	2,54	D65/10°	21,299	22,7495	19,5605	54,81	-1,28	8,7
PROBE1-7	Heraeus Signum 7 min Wein 007	7	2,86	D65/10°	21,075	22,5285	19,2385	54,58	-1,36	8,93
PROBE1-8	Heraeus Signum 7 min Wein 008	8	2,87	D65/10°	20,9505	22,4015	19,163	54,45	-1,38	8,85
PROBE1-9	Heraeus Signum 7 min Wein 009	9	3,22	D65/10°	20,4975	21,7605	18,608	53,77	-0,65	8,78
PROBE1-10	Heraeus Signum 7 min Wein 010	10	3,52	D65/10°	20,18	21,4985	18,291	53,49	-1	8,93
PROBE1-11	Heraeus Signum 7 min Wein 011	11	3,3	D65/10°	20,6935	22,052	18,6795	54,08	-1,03	9,17
PROBE1-12	Heraeus Signum 7 min Wein 012	12	3,47	D65/10°	20,1615	21,3495	18,3075	53,33	-0,39	8,62
PROBE1-13	Heraeus Signum 7 min Wein 013	13	3,32	D65/10°	20,4635	21,7665	18,53	53,78	-0,84	8,94
PROBE1-14	Heraeus Signum 7 min Wein 014	14	3,24	D65/10°	20,2875	21,536	18,517	53,53	-0,64	8,54
PROBE1-15	Heraeus Signum 7 min Wein 015	15	4,24	D65/10°	20,119	21,478	17,8125	53,47	-1,2	9,87
PROBE1-16	Heraeus Signum 7 min Wein 016	16	3,76	D65/10°	20,1775	21,535	18,1445	53,53	-1,18	9,29
PROBE1-17	Heraeus Signum 7 min Wein 017	17	4,28	D65/10°	20,669	22,137	18,187	54,17	-1,54	10,31
PROBE1-18	Heraeus Signum 7 min Wein 018	18	3,87	D65/10°	20,5675	21,9575	18,2885	53,98	-1,21	9,78
PROBE1-19	Heraeus Signum 7 min Wein 019	19	4,33	D65/10°	20,6075	22,064	18,108	54,09	-1,51	10,34
PROBE1-20	Heraeus Signum 7 min Wein 020	20	4,27	D65/10°	20,7075	22,1755	18,212	54,21	-1,53	10,33
PROBE1-21	Heraeus Signum 7 min Wein 021	21	4,47	D65/10°	20,8845	22,3315	18,199	54,38	-1,38	10,64
PROBE1-22	Heraeus Signum 7 min Wein 022	22	4,4	D65/10°	20,8045	22,245	18,1745	54,29	-1,38	10,53
PROBE1-23	Heraeus Signum 7 min Wein 023	23	4,11	D65/10°	20,5375	21,9585	18,16	53,98	-1,37	10,04
PROBE1-24	Heraeus Signum 7 min Wein 024	24	4,99	D65/10°	19,905	21,2085	17,212	53,18	-1,01	10,61
PROBE1-25	Heraeus Signum 7 min Wein 025	25	4,62	D65/10°	20,637	22,1385	18,013	54,17	-1,7	10,67
PROBE1-26	Heraeus Signum 7 min Wein 026	26	4,97	D65/10°	19,6435	20,732	17,0475	52,65	-0,06	10,06
PROBE1-27	Heraeus Signum 7 min Wein 027	27	4,62	D65/10°	20,548	21,959	17,8695	53,98	-1,32	10,64
PROBE1-28	Heraeus Signum 7 min Wein 028	28	4,3	D65/10°	20,6595	22,089	18,13	54,12	-1,37	10,34
PROBE1-29	Heraeus Signum 7 min Wein 029	29	4,61	D65/10°	20,505	21,9235	17,8535	53,95	-1,36	10,6
PROBE1-30	Heraeus Signum 7 min Wein 030	30	4,71	D65/10°	20,4775	21,894	17,786	53,91	-1,36	10,69
PROBE1-31	Heraeus Signum 7 min Wein 031	31	4,49	D65/10°	20,3755	21,771	17,8245	53,78	-1,3	10,38
PROBE1-32	Heraeus Signum 7 min Wein 032	32	5,22	D65/10°	20,6525	22,0975	17,6475	54,13	-1,44	11,35
PROBE1-33	Heraeus Signum 7 min Wein 033	33	5,34	D65/10°	20,207	21,6395	17,2885	53,64	-1,52	11,25
PROBE1-34	Heraeus Signum 7 min Wein 034	34	5,01	D65/10°	20,2595	21,6875	17,4945	53,69	-1,48	10,91
PROBE1-35	Heraeus Signum 7 min Wein 035	35	5,31	D65/10°	20,5045	21,9595	17,508	53,98	-1,53	11,38
PROBE1-36	Heraeus Signum 7 min Wein 036	36	5,32	D65/10°	20,253	21,736	17,373	53,75	-1,74	11,25

Tabelle 30: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 8 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 8 min Wein 001	0	0	D65/10°	23,2235	24,6855	22,256	56,77	-0,81	7,08
PROBE1-1	Heraeus Signum 8 min Wein 001	1	0,02	D65/10°	23,2415	24,7015	22,2775	56,78	-0,8	7,07
PROBE1-2	Heraeus Signum 8 min Wein 002	2	2,79	D65/10°	21,2365	22,685	19,3705	54,75	-1,29	8,95
PROBE1-3	Heraeus Signum 8 min Wein 003	3	2,97	D65/10°	21,6565	23,157	19,497	55,23	-1,4	9,55
PROBE1-4	Heraeus Signum 8 min Wein 004	4	3,75	D65/10°	20,846	22,325	18,5785	54,37	-1,54	9,87
PROBE1-5	Heraeus Signum 8 min Wein 005	5	3,49	D65/10°	21,1685	22,6035	18,853	54,66	-1,25	9,82
PROBE1-6	Heraeus Signum 8 min Wein 006	6	3,36	D65/10°	21,449	22,885	19,077	54,95	-1,17	9,88
PROBE1-7	Heraeus Signum 8 min Wein 007	7	3,49	D65/10°	21,4375	22,8725	18,989	54,94	-1,17	10,03
PROBE1-8	Heraeus Signum 8 min Wein 008	8	4,32	D65/10°	20,337	21,686	17,889	53,69	-1,09	10,09
PROBE1-9	Heraeus Signum 8 min Wein 009	9	3,89	D65/10°	20,6935	21,979	18,292	54	-0,7	9,81
PROBE1-10	Heraeus Signum 8 min Wein 010	10	4,47	D65/10°	20,3415	21,5405	17,734	53,54	-0,4	10,14
PROBE1-11	Heraeus Signum 8 min Wein 011	11	4,23	D65/10°	20,6205	21,881	18,0215	53,9	-0,61	10,18
PROBE1-12	Heraeus Signum 8 min Wein 012	12	4,18	D65/10°	20,3165	21,5535	17,9425	53,55	-0,58	9,74
PROBE1-13	Heraeus Signum 8 min Wein 013	13	5,69	D65/10°	19,191	20,136	16,5955	51,99	0,51	9,88
PROBE1-14	Heraeus Signum 8 min Wein 014	14	6,06	D65/10°	19,0835	19,948	16,3335	51,78	0,88	10,08
PROBE1-15	Heraeus Signum 8 min Wein 015	15	5,01	D65/10°	20,5	21,817	17,498	53,83	-0,9	11,14
PROBE1-16	Heraeus Signum 8 min Wein 016	16	5,49	D65/10°	19,574	20,7945	16,7645	52,72	-0,71	10,78
PROBE1-17	Heraeus Signum 8 min Wein 017	17	5,57	D65/10°	20,1115	21,47	17,0025	53,46	-1,2	11,54
PROBE1-18	Heraeus Signum 8 min Wein 018	18	5,47	D65/10°	19,8505	21,134	16,9025	53,1	-0,93	11,13
PROBE1-19	Heraeus Signum 8 min Wein 019	19	5,5	D65/10°	20,423	21,8265	17,2345	53,84	-1,32	11,71
PROBE1-20	Heraeus Signum 8 min Wein 020	20	5,46	D65/10°	20,3575	21,7305	17,2	53,74	-1,2	11,61
PROBE1-21	Heraeus Signum 8 min Wein 021	21	5,48	D65/10°	20,8085	22,221	17,474	54,26	-1,25	11,93
PROBE1-22	Heraeus Signum 8 min Wein 022	22	5,72	D65/10°	20,305	21,641	17	53,64	-1,04	11,86
PROBE1-23	Heraeus Signum 8 min Wein 023	23	5,83	D65/10°	19,657	20,9485	16,598	52,89	-1,02	11,43
PROBE1-24	Heraeus Signum 8 min Wein 024	24	7,79	D65/10°	18,014	18,9445	14,7205	50,62	0,28	11,73
PROBE1-25	Heraeus Signum 8 min Wein 025	25	6,61	D65/10°	18,8725	19,9335	15,749	51,76	-0,14	11,34
PROBE1-26	Heraeus Signum 8 min Wein 026	26	5,87	D65/10°	19,5155	20,7255	16,4795	52,65	-0,68	11,26
PROBE1-27	Heraeus Signum 8 min Wein 027	27	6,77	D65/10°	19,573	20,893	16,028	52,83	-1,18	12,57
PROBE1-28	Heraeus Signum 8 min Wein 028	28	6,94	D65/10°	19,443	20,78	15,8755	52,71	-1,3	12,69
PROBE1-29	Heraeus Signum 8 min Wein 029	29	7,52	D65/10°	18,891	20,164	15,2575	52,02	-1,16	12,9
PROBE1-30	Heraeus Signum 8 min Wein 030	30	7,17	D65/10°	19,509	20,9005	15,828	52,84	-1,54	13,03
PROBE1-31	Heraeus Signum 8 min Wein 031	31	7,2	D65/10°	19,011	20,3555	15,537	52,24	-1,47	12,64
PROBE1-32	Heraeus Signum 8 min Wein 032	32	7,32	D65/10°	19,414	20,777	15,676	52,7	-1,43	13,13
PROBE1-33	Heraeus Signum 8 min Wein 033	33	7,62	D65/10°	18,77	20,124	15,199	51,98	-1,59	12,96
PROBE1-34	Heraeus Signum 8 min Wein 034	34	7,54	D65/10°	18,5655	19,8885	15,1415	51,71	-1,51	12,63
PROBE1-35	Heraeus Signum 8 min Wein 035	35	7,59	D65/10°	19,1105	20,5035	15,4025	52,4	-1,67	13,22
PROBE1-36	Heraeus Signum 8 min Wein 036	36	7,41	D65/10°	18,5455	19,834	15,19	51,65	-1,35	12,41

Tabelle 31: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 9 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	DATUM	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 9 min Wein 001	0	0	D65/10°	22,572	23,991	21,9165	56,08	-0,79	6,5
PROBE1-1	Heraeus Signum 9 min Wein 001	1	0,09	D65/10°	22,645	24,0655	22,0225	56,15	-0,78	6,44
PROBE1-2	Heraeus Signum 9 min Wein 002	2	1,67	D65/10°	21,354	22,777	20,1795	54,84	-1,14	7,57
PROBE1-3	Heraeus Signum 9 min Wein 003	3	1,28	D65/10°	21,988	23,4085	20,742	55,49	-0,95	7,63
PROBE1-4	Heraeus Signum 9 min Wein 004	4	1,86	D65/10°	21,6755	23,122	20,2195	55,2	-1,15	8,1
PROBE1-5	Heraeus Signum 9 min Wein 005	5	1,83	D65/10°	21,5565	23,002	20,18	55,07	-1,18	7,97
PROBE1-6	Heraeus Signum 9 min Wein 006	6	1,83	D65/10°	21,665	23,103	20,227	55,18	-1,12	8,06
PROBE1-7	Heraeus Signum 9 min Wein 007	7	2,1	D65/10°	21,413	22,8405	19,9015	54,91	-1,14	8,21
PROBE1-8	Heraeus Signum 9 min Wein 008	8	2,54	D65/10°	20,7625	22,158	19,296	54,19	-1,18	8,15
PROBE1-9	Heraeus Signum 9 min Wein 009	9	2,01	D65/10°	21,2575	22,608	19,8265	54,67	-0,84	7,93
PROBE1-10	Heraeus Signum 9 min Wein 010	10	1,94	D65/10°	21,6125	23,0395	20,116	55,11	-1,09	8,15
PROBE1-11	Heraeus Signum 9 min Wein 011	11	2,48	D65/10°	20,9315	22,306	19,3745	54,35	-1,04	8,26
PROBE1-12	Heraeus Signum 9 min Wein 012	12	2,96	D65/10°	20,3545	21,5175	18,843	53,51	-0,23	7,86
PROBE1-13	Heraeus Signum 9 min Wein 013	13	2,22	D65/10°	21,1905	22,5215	19,6415	54,58	-0,77	8,13
PROBE1-14	Heraeus Signum 9 min Wein 014	14	2,92	D65/10°	20,366	21,5535	18,866	53,55	-0,34	7,88
PROBE1-15	Heraeus Signum 9 min Wein 015	15	2,8	D65/10°	21,083	22,4595	19,237	54,51	-1,01	8,81
PROBE1-16	Heraeus Signum 9 min Wein 016	16	2,66	D65/10°	20,8145	22,16	19,185	54,2	-0,94	8,37
PROBE1-17	Heraeus Signum 9 min Wein 017	17	2,96	D65/10°	21,0915	22,5435	19,217	54,6	-1,34	9
PROBE1-18	Heraeus Signum 9 min Wein 018	18	2,71	D65/10°	21,142	22,52	19,327	54,57	-1	8,74
PROBE1-19	Heraeus Signum 9 min Wein 019	19	3,16	D65/10°	20,9095	22,3305	18,96	54,38	-1,26	9,12
PROBE1-20	Heraeus Signum 9 min Wein 020	20	3,01	D65/10°	21,09	22,548	19,188	54,6	-1,37	9,06
PROBE1-21	Heraeus Signum 9 min Wein 021	21	3,17	D65/10°	21,2935	22,7255	19,1945	54,79	-1,2	9,37
PROBE1-22	Heraeus Signum 9 min Wein 022	22	3,09	D65/10°	21,0855	22,482	19,0835	54,53	-1,1	9,15
PROBE1-23	Heraeus Signum 9 min Wein 023	23	2,85	D65/10°	20,931	22,346	19,1635	54,39	-1,22	8,75
PROBE1-24	Heraeus Signum 9 min Wein 024	24	3,03	D65/10°	21,0265	22,4685	19,129	54,52	-1,32	9,04
PROBE1-25	Heraeus Signum 9 min Wein 025	25	3,97	D65/10°	20,686	22,178	18,4295	54,22	-1,64	9,9
PROBE1-26	Heraeus Signum 9 min Wein 026	26	4,04	D65/10°	20,7215	22,18	18,372	54,22	-1,48	10,02
PROBE1-27	Heraeus Signum 9 min Wein 027	27	4,39	D65/10°	20,5405	21,993	18,061	54,02	-1,51	10,31
PROBE1-28	Heraeus Signum 9 min Wein 028	28	4,15	D65/10°	20,653	22,1235	18,279	54,16	-1,56	10,1
PROBE1-29	Heraeus Signum 9 min Wein 029	29	4,54	D65/10°	20,267	21,7	17,797	53,71	-1,5	10,31
PROBE1-30	Heraeus Signum 9 min Wein 030	30	4,74	D65/10°	20,266	21,739	17,7245	53,75	-1,69	10,53
PROBE1-31	Heraeus Signum 9 min Wein 031	31	4,32	D65/10°	20,4575	21,925	18,066	53,95	-1,6	10,17
PROBE1-32	Heraeus Signum 9 min Wein 032	32	4,61	D65/10°	20,7015	22,173	18,06	54,21	-1,55	10,64
PROBE1-33	Heraeus Signum 9 min Wein 033	33	4,49	D65/10°	20,67	22,1825	18,1495	54,22	-1,74	10,47
PROBE1-34	Heraeus Signum 9 min Wein 034	34	4,46	D65/10°	20,135	21,5815	17,7935	53,58	-1,6	10,1
PROBE1-35	Heraeus Signum 9 min Wein 035	35	4,44	D65/10°	20,6485	22,1375	18,134	54,17	-1,64	10,42
PROBE1-36	Heraeus Signum 9 min Wein 036	36	4,37	D65/10°	20,331	21,7925	17,9635	53,81	-1,61	10,14

Tabelle 32: Komposit: Heraeus Signum
 Polymerisationszeit: 10 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Heraeus Signum 10 min Wein 001	0	0	D65/10°	23,1025	24,5255	22,9225	56,61	-0,68	5,64
PROBE1-1	Heraeus Signum 10 min Wein 001	1	0,04	D65/10°	23,139	24,5645	22,9605	56,65	-0,68	5,64
PROBE1-2	Heraeus Signum 10 min Wein 002	2	2,46	D65/10°	20,9495	22,196	20,3505	54,23	-0,45	6,2
PROBE1-3	Heraeus Signum 10 min Wein 003	3	2,98	D65/10°	20,6195	22,0535	19,7745	54,08	-1,4	7,03
PROBE1-4	Heraeus Signum 10 min Wein 004	4	3,02	D65/10°	20,589	21,839	19,6465	53,86	-0,57	6,88
PROBE1-5	Heraeus Signum 10 min Wein 005	5	2,38	D65/10°	21,216	22,54	20,295	54,6	-0,73	6,92
PROBE1-6	Heraeus Signum 10 min Wein 006	6	2,09	D65/10°	21,587	22,8715	20,6375	54,94	-0,46	6,87
PROBE1-7	Heraeus Signum 10 min Wein 007	7	2,16	D65/10°	21,6955	23,028	20,625	55,1	-0,64	7,18
PROBE1-8	Heraeus Signum 10 min Wein 008	8	2,52	D65/10°	21,232	22,5045	20,169	54,56	-0,5	7,1
PROBE1-9	Heraeus Signum 10 min Wein 009	9	2,91	D65/10°	20,9605	22,117	19,821	54,15	-0,04	7,06
PROBE1-10	Heraeus Signum 10 min Wein 010	10	3,14	D65/10°	20,7065	21,8795	19,5445	53,9	-0,18	7,15
PROBE1-11	Heraeus Signum 10 min Wein 011	11	4,03	D65/10°	20,0565	21,1135	18,7205	53,07	0,19	7,35
PROBE1-12	Heraeus Signum 10 min Wein 012	12	3,29	D65/10°	20,5395	21,654	19,4595	53,66	0,05	6,9
PROBE1-13	Heraeus Signum 10 min Wein 013	13	3,47	D65/10°	20,4795	21,589	19,257	53,59	0,05	7,18
PROBE1-14	Heraeus Signum 10 min Wein 014	14	5,09	D65/10°	19,387	20,2465	17,9075	52,11	0,97	7,34
PROBE1-15	Heraeus Signum 10 min Wein 015	15	3,91	D65/10°	20,209	21,3435	18,772	53,32	-0,13	7,68
PROBE1-16	Heraeus Signum 10 min Wein 016	16	4,16	D65/10°	19,8005	20,8885	18,557	52,83	-0,02	7,25
PROBE1-17	Heraeus Signum 10 min Wein 017	17	3,31	D65/10°	21,061	22,3805	19,5135	54,43	-0,76	8,13
PROBE1-18	Heraeus Signum 10 min Wein 018	18	3,67	D65/10°	20,428	21,6075	19	53,61	-0,28	7,72
PROBE1-19	Heraeus Signum 10 min Wein 019	19	4,05	D65/10°	20,2105	21,4025	18,6265	53,39	-0,4	8,08
PROBE1-20	Heraeus Signum 10 min Wein 020	20	3,67	D65/10°	20,9135	22,1405	19,165	54,18	-0,37	8,37
PROBE1-21	Heraeus Signum 10 min Wein 021	21	3,69	D65/10°	20,8825	22,1265	19,1415	54,16	-0,46	8,39
PROBE1-22	Heraeus Signum 10 min Wein 022	22	3,66	D65/10°	21,206	22,401	19,313	54,45	-0,15	8,55
PROBE1-23	Heraeus Signum 10 min Wein 023	23	4,02	D65/10°	20,4155	21,5615	18,7105	53,56	-0,13	8,2
PROBE1-24	Heraeus Signum 10 min Wein 024	24	4,02	D65/10°	20,6525	21,7925	18,803	53,81	-0,04	8,45
PROBE1-25	Heraeus Signum 10 min Wein 025	25	3,81	D65/10°	21,0915	22,313	19,161	54,36	-0,3	8,69
PROBE1-26	Heraeus Signum 10 min Wein 026	26	4,16	D65/10°	20,423	21,568	18,6095	53,57	-0,13	8,42
PROBE1-27	Heraeus Signum 10 min Wein 027	27	4,13	D65/10°	20,8225	21,978	18,8085	54	-0,07	8,78
PROBE1-28	Heraeus Signum 10 min Wein 028	28	4,05	D65/10°	20,727	21,868	18,813	53,89	-0,03	8,57
PROBE1-29	Heraeus Signum 10 min Wein 029	29	4,47	D65/10°	20,5095	21,614	18,4225	53,62	0,08	8,88
PROBE1-30	Heraeus Signum 10 min Wein 030	30	4,25	D65/10°	20,4605	21,61	18,559	53,61	-0,14	8,6
PROBE1-31	Heraeus Signum 10 min Wein 031	31	4,14	D65/10°	20,2545	21,398	18,5755	53,38	-0,16	8,17
PROBE1-32	Heraeus Signum 10 min Wein 032	32	4,66	D65/10°	20,1805	21,3175	18,1485	53,3	-0,15	8,88
PROBE1-33	Heraeus Signum 10 min Wein 033	33	4,55	D65/10°	20,0425	21,225	18,1855	53,19	-0,4	8,63
PROBE1-34	Heraeus Signum 10 min Wein 034	34	4,76	D65/10°	19,5985	20,719	17,919	52,64	-0,23	8,22
PROBE1-35	Heraeus Signum 10 min Wein 035	35	4,61	D65/10°	20,0595	21,228	18,145	53,2	-0,33	8,72
PROBE1-36	Heraeus Signum 10 min Wein 036	36	4,96	D65/10°	19,2725	20,4265	17,688	52,32	-0,48	8,13

Tabelle 33: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 3 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Shofu Solidex 3 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,2615	23,4865	21,1715	55,57	-0,03	6,97
PROBE1-1 Shofu Solidex 3 min Kaffee 001	1	0,02	D65/10°	22,24	23,4665	21,155	55,55	-0,04	6,97
PROBE1-2 Shofu Solidex 3 min Kaffee 002	2	2,22	D65/10°	20,5215	21,6405	18,849	53,64	0,02	8,07
PROBE1-3 Shofu Solidex 3 min Kaffee 003	3	5,06	D65/10°	18,604	20,294	17,227	52,17	-3,28	8,84
PROBE1-4 Shofu Solidex 3 min Kaffee 004	4	2,15	D65/10°	20,6985	21,861	18,941	53,88	-0,14	8,3
PROBE1-5 Shofu Solidex 3 min Kaffee 005	5	1,56	D65/10°	21,155	22,3605	19,558	54,41	-0,21	8
PROBE1-6 Shofu Solidex 3 min Kaffee 006	6	1,59	D65/10°	21,355	22,5925	19,6595	54,65	-0,31	8,23
PROBE1-7 Shofu Solidex 3 min Kaffee 007	7	1,71	D65/10°	21,19	22,386	19,4585	54,43	-0,16	8,24
PROBE1-8 Shofu Solidex 3 min Kaffee 008	8	2,08	D65/10°	20,6845	21,8645	19,0105	53,88	-0,22	8,17
PROBE1-9 Shofu Solidex 3 min Kaffee 009	9	2,24	D65/10°	20,4865	21,619	18,8245	53,62	-0,05	8,08
PROBE1-10 Shofu Solidex 3 min Kaffee 010	10	2,38	D65/10°	20,504	21,6735	18,716	53,68	-0,22	8,4
PROBE1-11 Shofu Solidex 3 min Kaffee 011	11	2,49	D65/10°	20,721	21,8685	18,692	53,89	-0,06	8,81
PROBE1-12 Shofu Solidex 3 min Kaffee 012	12	0,93	D65/10°	21,6015	22,8635	20,265	54,93	-0,35	7,56
PROBE1-13 Shofu Solidex 3 min Kaffee 013	13	2,63	D65/10°	20,547	21,6375	18,5085	53,64	0,16	8,75
PROBE1-14 Shofu Solidex 3 min Kaffee 014	14	2,81	D65/10°	20,2805	21,3855	18,2915	53,37	0,02	8,72
PROBE1-15 Shofu Solidex 3 min Kaffee 015	15	2,46	D65/10°	20,692	21,8085	18,6885	53,82	0,07	8,7
PROBE1-16 Shofu Solidex 3 min Kaffee 016	16	2,36	D65/10°	20,5635	21,6805	18,727	53,69	0,04	8,39
PROBE1-17 Shofu Solidex 3 min Kaffee 017	17	2,76	D65/10°	20,4135	21,52	18,3735	53,51	0,05	8,8
PROBE1-18 Shofu Solidex 3 min Kaffee 018	18	2,6	D65/10°	20,3975	21,4985	18,487	53,49	0,07	8,53
PROBE1-19 Shofu Solidex 3 min Kaffee 019	19	2,87	D65/10°	20,2685	21,3525	18,24	53,33	0,12	8,76
PROBE1-20 Shofu Solidex 3 min Kaffee 020	20	2,78	D65/10°	20,5255	21,6785	18,4155	53,68	-0,14	9,01
PROBE1-21 Shofu Solidex 3 min Kaffee 021	21	2,83	D65/10°	20,505	21,5905	18,349	53,59	0,17	8,98
PROBE1-22 Shofu Solidex 3 min Kaffee 022	22	2,87	D65/10°	20,5685	21,6885	18,3615	53,69	0,03	9,14
PROBE1-23 Shofu Solidex 3 min Kaffee 023	23	2,66	D65/10°	20,477	21,6225	18,4775	53,62	-0,11	8,78
PROBE1-24 Shofu Solidex 3 min Kaffee 024	24	3,36	D65/10°	20,0105	21,065	17,784	53,02	0,19	9,15
PROBE1-25 Shofu Solidex 3 min Kaffee 025	25	2,82	D65/10°	20,69	21,781	18,439	53,79	0,19	9,15
PROBE1-26 Shofu Solidex 3 min Kaffee 026	26	3	D65/10°	20,4055	21,532	18,2015	53,53	-0,04	9,17
PROBE1-27 Shofu Solidex 3 min Kaffee 027	27	3,21	D65/10°	20,209	21,297	17,972	53,27	0,09	9,2
PROBE1-28 Shofu Solidex 3 min Kaffee 028	28	2,93	D65/10°	20,278	21,3865	18,1985	53,37	0,01	8,91
PROBE1-29 Shofu Solidex 3 min Kaffee 029	29	3,38	D65/10°	20,1405	21,1785	17,8175	53,14	0,3	9,3
PROBE1-30 Shofu Solidex 3 min Kaffee 030	30	3,08	D65/10°	20,4215	21,56	18,166	53,56	-0,1	9,3
PROBE1-31 Shofu Solidex 3 min Kaffee 031	31	3,03	D65/10°	20,1905	21,2575	18,09	53,23	0,18	8,89
PROBE1-32 Shofu Solidex 3 min Kaffee 032	32	3,23	D65/10°	20,359	21,3975	18,0075	53,38	0,35	9,32
PROBE1-33 Shofu Solidex 3 min Kaffee 033	33	3,11	D65/10°	20,357	21,475	18,105	53,47	-0,02	9,26
PROBE1-34 Shofu Solidex 3 min Kaffee 034	34	3,14	D65/10°	20,0585	21,1415	17,9785	53,1	0,07	8,9
PROBE1-35 Shofu Solidex 3 min Kaffee 035	35	2,98	D65/10°	20,54	21,6075	18,259	53,61	0,26	9,19
PROBE1-36 Shofu Solidex 3 min Kaffee 036	36	3,15	D65/10°	20,281	21,2935	18,037	53,27	0,46	9,06

Tabelle 34: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 4 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 4 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,822	24,0405	21,6815	56,13	0,13	7,01
PROBE1-1	Shofu Solidex 4 min Kaffee 001	1	0,11	D65/10°	22,7175	23,938	21,5625	56,03	0,1	7,05
PROBE1-2	Shofu Solidex 4 min Kaffee 002	2	3,84	D65/10°	21,3405	22,6195	18,52	54,68	-0,5	10,51
PROBE1-3	Shofu Solidex 4 min Kaffee 003	3	7,16	D65/10°	19,2195	20,952	16,141	52,9	-3,25	12,43
PROBE1-4	Shofu Solidex 4 min Kaffee 004	4	6,11	D65/10°	20,5485	21,835	16,82	53,85	-0,74	12,61
PROBE1-5	Shofu Solidex 4 min Kaffee 005	5	6,58	D65/10°	20,7835	22,0895	16,7535	54,12	-0,77	13,21
PROBE1-6	Shofu Solidex 4 min Kaffee 006	6	7,21	D65/10°	20,5485	21,847	16,2825	53,86	-0,8	13,79
PROBE1-7	Shofu Solidex 4 min Kaffee 007	7	7,33	D65/10°	20,2005	21,4115	15,919	53,4	-0,49	13,78
PROBE1-8	Shofu Solidex 4 min Kaffee 008	8	7,53	D65/10°	19,3845	20,5405	15,29	52,44	-0,45	13,55
PROBE1-9	Shofu Solidex 4 min Kaffee 009	9	7,48	D65/10°	19,767	20,905	15,5195	52,85	-0,26	13,72
PROBE1-10	Shofu Solidex 4 min Kaffee 010	10	8,08	D65/10°	19,8225	21,0215	15,3105	52,97	-0,54	14,42
PROBE1-11	Shofu Solidex 4 min Kaffee 011	11	8,74	D65/10°	19,6355	20,756	14,825	52,68	-0,22	15,03
PROBE1-12	Shofu Solidex 4 min Kaffee 012	12	8,84	D65/10°	19,557	20,6825	14,733	52,6	-0,26	15,11
PROBE1-13	Shofu Solidex 4 min Kaffee 013	13	9,31	D65/10°	19,219	20,274	14,2685	52,15	-0,01	15,42
PROBE1-14	Shofu Solidex 4 min Kaffee 014	14	9,32	D65/10°	19,519	20,609	14,4615	52,52	-0,1	15,6
PROBE1-15	Shofu Solidex 4 min Kaffee 015	15	9,6	D65/10°	19,3365	20,4015	14,209	52,29	-0,03	15,81
PROBE1-16	Shofu Solidex 4 min Kaffee 016	16	9,47	D65/10°	19,3555	20,4335	14,2865	52,32	-0,09	15,68
PROBE1-17	Shofu Solidex 4 min Kaffee 017	17	10,06	D65/10°	19,3215	20,3785	13,99	52,26	0	16,29
PROBE1-18	Shofu Solidex 4 min Kaffee 018	18	10,13	D65/10°	18,854	19,8815	13,665	51,7	0,02	16,12
PROBE1-19	Shofu Solidex 4 min Kaffee 019	19	10,34	D65/10°	19,2135	20,2595	13,793	52,13	0,03	16,54
PROBE1-20	Shofu Solidex 4 min Kaffee 020	20	10,88	D65/10°	19,1385	20,2245	13,5335	52,09	-0,19	17,11
PROBE1-21	Shofu Solidex 4 min Kaffee 021	21	10,99	D65/10°	19,1665	20,179	13,455	52,04	0,18	17,21
PROBE1-22	Shofu Solidex 4 min Kaffee 022	22	11,03	D65/10°	19,1985	20,233	13,469	52,1	0,08	17,28
PROBE1-23	Shofu Solidex 4 min Kaffee 023	23	11,09	D65/10°	18,756	19,784	13,178	51,59	-0,01	17,13
PROBE1-24	Shofu Solidex 4 min Kaffee 024	24	11,46	D65/10°	18,7265	19,684	12,965	51,48	0,33	17,48
PROBE1-25	Shofu Solidex 4 min Kaffee 025	25	11,59	D65/10°	19,122	20,0995	13,149	51,95	0,34	17,82
PROBE1-26	Shofu Solidex 4 min Kaffee 026	26	11,7	D65/10°	18,7765	19,7495	12,9005	51,55	0,27	17,77
PROBE1-27	Shofu Solidex 4 min Kaffee 027	27	12,06	D65/10°	18,2685	19,2005	12,4315	50,92	0,34	17,89
PROBE1-28	Shofu Solidex 4 min kaffee 028	28	11,9	D65/10°	18,608	19,581	12,7175	51,36	0,23	17,91
PROBE1-29	Shofu Solidex 4 min Kaffee 029	29	12,3	D65/10°	17,987	18,846	12,14	50,51	0,64	17,94
PROBE1-30	Shofu Solidex 4 min Kaffee 030	30	11,93	D65/10°	18,4235	19,362	12,5795	51,11	0,35	17,83
PROBE1-31	Shofu Solidex 4 min Kaffee 031	31	12	D65/10°	17,9105	18,7625	12,224	50,41	0,65	17,55
PROBE1-32	Shofu Solidex 4 min Kaffee 032	32	11,91	D65/10°	18,605	19,448	12,645	51,21	0,87	17,83
PROBE1-33	Shofu Solidex 4 min Kaffee 033	33	12,25	D65/10°	18,0135	18,892	12,1865	50,56	0,54	17,91
PROBE1-34	Shofu Solidex 4 min Kaffee 034	34	11,76	D65/10°	18,0265	18,879	12,3895	50,55	0,68	17,35
PROBE1-35	Shofu Solidex 4 min Kaffee 035	35	11,71	D65/10°	18,553	19,3985	12,6995	51,15	0,84	17,59
PROBE1-36	Shofu Solidex 4 min Kaffee 036	36	11,63	D65/10°	17,793	18,546	12,293	50,15	1,13	16,93

Tabelle 35: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 5 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 5 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,5335	23,735	21,3895	55,82	0,14	7,01
PROBE1-1	Shofu Solidex 5 min Kaffee 001	1	0,06	D65/10°	22,5405	23,734	21,417	55,82	0,18	6,96
PROBE1-2	Shofu Solidex 5 min Kaffee 002	2	1,54	D65/10°	21,4705	22,6815	19,8245	54,74	-0,16	8,07
PROBE1-3	Shofu Solidex 5 min Kaffee 003	3	3,83	D65/10°	20,377	21,9285	18,364	53,95	-2,01	9,57
PROBE1-4	Shofu Solidex 5 min Kaffee 004	4	3	D65/10°	21,068	22,2955	18,6965	54,34	-0,34	9,58
PROBE1-5	Shofu Solidex 5 min Kaffee 005	5	3,3	D65/10°	20,555	21,754	18,218	53,77	-0,34	9,55
PROBE1-6	Shofu Solidex 5 min Kaffee 006	6	3,2	D65/10°	21,5705	22,874	19,0005	54,94	-0,55	10,01
PROBE1-7	Shofu Solidex 5 min Kaffee 007	7	3,69	D65/10°	20,405	21,567	17,873	53,56	-0,21	9,91
PROBE1-8	Shofu Solidex 5 min Kaffee 008	8	3,3	D65/10°	20,8455	22,054	18,3755	54,08	-0,31	9,78
PROBE1-9	Shofu Solidex 5 min Kaffee 009	9	3,36	D65/10°	20,5765	21,7185	18,147	53,73	-0,07	9,63
PROBE1-10	Shofu Solidex 5 min Kaffee 010	10	3,89	D65/10°	20,4805	21,6815	17,823	53,69	-0,37	10,22
PROBE1-11	Shofu Solidex 5 min Kaffee 011	11	4,04	D65/10°	20,991	22,1715	18,026	54,21	-0,14	10,7
PROBE1-12	Shofu Solidex 5 min Kaffee 012	12	4,25	D65/10°	20,8215	22,034	17,833	54,06	-0,33	10,85
PROBE1-13	Shofu Solidex 5 min Kaffee 013	13	4,47	D65/10°	20,4945	21,625	17,4425	53,63	-0,04	10,9
PROBE1-14	Shofu Solidex 5 min Kaffee 014	14	4,48	D65/10°	20,717	21,88	17,6005	53,9	-0,13	11,05
PROBE1-15	Shofu Solidex 5 min Kaffee 015	15	4,64	D65/10°	20,791	21,966	17,5755	53,99	-0,17	11,26
PROBE1-16	Shofu Solidex 5 min Kaffee 016	16	4,5	D65/10°	20,779	21,974	17,652	54	-0,26	11,11
PROBE1-17	Shofu Solidex 5 min Kaffee 017	17	4,98	D65/10°	20,553	21,7025	17,223	53,71	-0,11	11,51
PROBE1-18	Shofu Solidex 5 min Kaffee 018	18	4,88	D65/10°	20,608	21,7675	17,319	53,78	-0,14	11,43
PROBE1-19	Shofu Solidex 5 min Kaffee 019	19	5,05	D65/10°	20,3615	21,51	17,063	53,5	-0,16	11,49
PROBE1-20	Shofu Solidex 5 min Kaffee 020	20	5,35	D65/10°	20,4315	21,6255	16,982	53,63	-0,35	11,87
PROBE1-21	Shofu Solidex 5 min Kaffee 021	21	5,48	D65/10°	20,5435	21,683	16,947	53,69	-0,07	12,05
PROBE1-22	Shofu Solidex 5 min Kaffee 022	22	5,5	D65/10°	20,663	21,843	17,0465	53,86	-0,22	12,14
PROBE1-23	Shofu Solidex 5 min Kaffee 023	23	5,41	D65/10°	20,4245	21,613	16,946	53,61	-0,33	11,93
PROBE1-24	Shofu Solidex 5 min Kaffee 024	24	5,93	D65/10°	19,9225	21,011	16,297	52,96	0,01	12,2
PROBE1-25	Shofu Solidex 5 min Kaffee 025	25	5,8	D65/10°	20,7005	21,846	16,8955	53,86	-0,06	12,46
PROBE1-26	Shofu Solidex 5 min Kaffee 026	26	6	D65/10°	20,3795	21,5795	16,625	53,58	-0,39	12,55
PROBE1-27	Shofu Solidex 5 min Kaffee 027	27	5,86	D65/10°	20,4145	21,554	16,668	53,55	-0,1	12,41
PROBE1-28	Shofu Solidex 5 min Kaffee 028	28	5,91	D65/10°	20,14	21,285	16,4745	53,26	-0,2	12,33
PROBE1-29	Shofu Solidex 5 min Kaffee 029	29	6,46	D65/10°	19,9245	20,985	16,008	52,93	0,14	12,79
PROBE1-30	Shofu Solidex 5 min Kaffee 030	30	6,36	D65/10°	19,965	21,0935	16,128	53,05	-0,17	12,73
PROBE1-31	Shofu Solidex 5 min Kaffee 031	31	6,23	D65/10°	20,0595	21,158	16,2315	53,12	0	12,62
PROBE1-32	Shofu Solidex 5 min Kaffee 032	32	6,32	D65/10°	20,1475	21,203	16,213	53,17	0,22	12,75
PROBE1-33	Shofu Solidex 5 min Kaffee 033	33	6,59	D65/10°	20,2995	21,4855	16,271	53,48	-0,35	13,15
PROBE1-34	Shofu Solidex 5 min Kaffee 034	34	6,54	D65/10°	19,5755	20,6465	15,7655	52,56	0	12,68
PROBE1-35	Shofu Solidex 5 min Kaffee 035	35	6,43	D65/10°	20,3105	21,383	16,271	53,37	0,18	12,95
PROBE1-36	Shofu Solidex 5 min Kaffee 036	36	6,15	D65/10°	19,932	20,9375	16,139	52,88	0,4	12,41

Tabelle 36: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 6 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 6 min Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,1515	23,3465	21,1305	55,43	0,08	6,8
PROBE1-1	Shofu Solidex 6 min Kaffee 001	1	0,04	D65/10°	22,1445	23,3405	21,105	55,42	0,07	6,84
PROBE1-2	Shofu Solidex 6 min Kaffee 002	2	1,43	D65/10°	21,5655	22,796	19,928	54,86	-0,22	8,08
PROBE1-3	Shofu Solidex 6 min Kaffee 003	3	4,31	D65/10°	19,99	21,6505	18,0835	53,65	-2,64	9,63
PROBE1-4	Shofu Solidex 6 min Kaffee 004	4	3,1	D65/10°	20,99	22,2455	18,625	54,29	-0,48	9,63
PROBE1-5	Shofu Solidex 6 min Kaffee 005	5	3,16	D65/10°	21,0645	22,3475	18,677	54,39	-0,59	9,71
PROBE1-6	Shofu Solidex 6 min Kaffee 006	6	3,69	D65/10°	21,08	22,4005	18,4525	54,45	-0,75	10,26
PROBE1-7	Shofu Solidex 6 min Kaffee 007	7	3,69	D65/10°	20,84	22,0755	18,18	54,11	-0,43	10,21
PROBE1-8	Shofu Solidex 6 min Kaffee 008	8	4,26	D65/10°	20,234	21,4705	17,496	53,46	-0,6	10,51
PROBE1-9	Shofu Solidex 6 min Kaffee 009	9	3,3	D65/10°	20,4985	21,632	18,1035	53,63	-0,05	9,56
PROBE1-10	Shofu Solidex 6 min Kaffee 010	10	4,17	D65/10°	20,371	21,5745	17,5905	53,57	-0,41	10,5
PROBE1-11	Shofu Solidex 6 min Kaffee 011	11	4,57	D65/10°	20,626	21,828	17,5455	53,84	-0,34	11,06
PROBE1-12	Shofu Solidex 6 min Kaffee 012	12	4,73	D65/10°	20,3325	21,522	17,2595	53,52	-0,36	11,1
PROBE1-13	Shofu Solidex 6 min Kaffee 013	13	5,43	D65/10°	19,976	21,119	16,628	53,08	-0,23	11,69
PROBE1-14	Shofu Solidex 6 min Kaffee 014	14	5,38	D65/10°	20,0835	21,2465	16,7375	53,22	-0,3	11,69
PROBE1-15	Shofu Solidex 6 min Kaffee 015	15	5,39	D65/10°	20,3815	21,556	16,938	53,55	-0,27	11,84
PROBE1-16	Shofu Solidex 6 min Kaffee 016	16	5,39	D65/10°	20,226	21,4165	16,8475	53,4	-0,39	11,77
PROBE1-17	Shofu Solidex 6 min Kaffee 017	17	5,83	D65/10°	20,136	21,3125	16,553	53,29	-0,35	12,21
PROBE1-18	Shofu Solidex 6 min Kaffee 018	18	5,97	D65/10°	19,982	21,1645	16,3895	53,13	-0,42	12,29
PROBE1-19	Shofu Solidex 6 min Kaffee 019	19	6,23	D65/10°	19,746	20,9065	16,092	52,85	-0,38	12,45
PROBE1-20	Shofu Solidex 6 min Kaffee 020	20	6,35	D65/10°	20,048	21,27	16,2815	53,24	-0,58	12,72
PROBE1-21	Shofu Solidex 6 min Kaffee 021	21	6,44	D65/10°	20,17	21,3215	16,2555	53,3	-0,22	12,87
PROBE1-22	Shofu Solidex 6 min Kaffee 022	22	6,69	D65/10°	19,9525	21,1095	15,994	53,07	-0,3	13,05
PROBE1-23	Shofu Solidex 6 min Kaffee 023	23	6,47	D65/10°	19,8875	21,074	16,0855	53,03	-0,46	12,78
PROBE1-24	Shofu Solidex 6 min Kaffee 024	24	7,19	D65/10°	19,324	20,412	15,306	52,3	-0,15	13,27
PROBE1-25	Shofu Solidex 6 min Kaffee 025	25	7,35	D65/10°	19,988	21,1255	15,691	53,09	-0,2	13,76
PROBE1-26	Shofu Solidex 6 min Kaffee 026	26	7,08	D65/10°	19,8485	20,9965	15,7305	52,95	-0,29	13,42
PROBE1-27	Shofu Solidex 6 min Kaffee 027	27	7,28	D65/10°	19,575	20,683	15,4345	52,6	-0,17	13,5
PROBE1-28	Shofu Solidex 6 min Kaffee 028	28	7,2	D65/10°	19,583	20,725	15,499	52,65	-0,33	13,43
PROBE1-29	Shofu Solidex 6 min Kaffee 029	29	7,52	D65/10°	19,4535	20,4995	15,201	52,4	0,09	13,68
PROBE1-30	Shofu Solidex 6 min Kaffee 030	30	7,72	D65/10°	19,5235	20,6775	15,2245	52,59	-0,41	13,96
PROBE1-31	Shofu Solidex 6 min Kaffee 031	31	7,72	D65/10°	19,1585	20,2205	14,932	52,09	-0,06	13,76
PROBE1-32	Shofu Solidex 6 min Kaffee 032	32	7,64	D65/10°	19,9045	20,9585	15,437	52,9	0,17	14,01
PROBE1-33	Shofu Solidex 6 min Kaffee 033	33	8,26	D65/10°	19,3605	20,4875	14,846	52,38	-0,32	14,47
PROBE1-34	Shofu Solidex 6 min Kaffee 034	34	7,85	D65/10°	19,326	20,419	14,9935	52,31	-0,17	14
PROBE1-35	Shofu Solidex 6 min Kaffee 035	35	8,19	D65/10°	19,6135	20,6735	14,9935	52,59	0,07	14,48
PROBE1-36	Shofu Solidex 6 min Kaffee 036	36	8,2	D65/10°	19,151	20,1425	14,653	52	0,28	14,25

Tabelle 37: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 3 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 3 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,674	23,889	21,5385	55,98	0,11	7,01
PROBE1-1	Shofu Solidex 3 min Tee 001	1	0,01	D65/10°	22,6715	23,89	21,544	55,98	0,1	7
PROBE1-2	Shofu Solidex 3 min Tee 002	2	1,37	D65/10°	21,4405	22,5935	20,47	54,65	0,09	6,69
PROBE1-3	Shofu Solidex 3 min Tee 003	3	4,61	D65/10°	19,844	21,719	18,777	53,73	-3,68	8,36
PROBE1-4	Shofu Solidex 3 min Tee 004	4	1,32	D65/10°	21,5095	22,6655	20,139	54,73	0,1	7,44
PROBE1-5	Shofu Solidex 3 min Tee 005	5	0,92	D65/10°	21,8175	23,0115	20,6	55,08	0	7,19
PROBE1-6	Shofu Solidex 3 min Tee 006	6	0,8	D65/10°	21,9405	23,162	20,7155	55,24	-0,09	7,24
PROBE1-7	Shofu Solidex 3 min Tee 007	7	1,43	D65/10°	21,3905	22,5855	20,0535	54,64	-0,11	7,46
PROBE1-8	Shofu Solidex 3 min Tee 008	8	1,31	D65/10°	21,4485	22,676	20,243	54,74	-0,24	7,26
PROBE1-9	Shofu Solidex 3 min Tee 009	9	1,29	D65/10°	21,4625	22,656	20,2525	54,72	-0,08	7,21
PROBE1-10	Shofu Solidex 3 min Tee 010	10	1,24	D65/10°	21,53	22,765	20,312	54,83	-0,25	7,29
PROBE1-11	Shofu Solidex 3 min Tee 011	11	1,49	D65/10°	21,3995	22,6005	19,963	54,66	-0,13	7,66
PROBE1-12	Shofu Solidex 3 min Tee 012	12	1,27	D65/10°	21,6015	22,8635	20,265	54,93	-0,35	7,56
PROBE1-13	Shofu Solidex 3 min Tee 013	13	1,65	D65/10°	21,413	22,575	19,783	54,63	0,05	7,96
PROBE1-14	Shofu Solidex 3 min Tee 014	14	1,67	D65/10°	21,322	22,5005	19,767	54,55	-0,05	7,86
PROBE1-15	Shofu Solidex 3 min Tee 015	15	1,34	D65/10°	21,7405	22,9325	20,1415	55	-0,01	7,91
PROBE1-16	Shofu Solidex 3 min Tee 016	16	1,35	D65/10°	21,627	22,824	20,1115	54,89	-0,06	7,78
PROBE1-17	Shofu Solidex 3 min Tee 017	17	1,9	D65/10°	21,388	22,5745	19,5905	54,63	-0,07	8,33
PROBE1-18	Shofu Solidex 3 min Tee 018	18	1,63	D65/10°	21,529	22,7285	19,846	54,79	-0,09	8,11
PROBE1-19	Shofu Solidex 3 min Tee 019	19	2,02	D65/10°	21,2765	22,456	19,4515	54,51	-0,07	8,38
PROBE1-20	Shofu Solidex 3 min Tee 020	20	2,21	D65/10°	21,307	22,553	19,391	54,61	-0,36	8,68
PROBE1-21	Shofu Solidex 3 min Tee 021	21	2,14	D65/10°	21,613	22,798	19,536	54,86	-0,01	8,83
PROBE1-22	Shofu Solidex 3 min Tee 022	22	2,22	D65/10°	21,5985	22,823	19,517	54,89	-0,19	8,92
PROBE1-23	Shofu Solidex 3 min Tee 023	23	2,18	D65/10°	21,3405	22,566	19,4045	54,62	-0,26	8,67
PROBE1-24	Shofu Solidex 3 min Tee 024	24	2,81	D65/10°	20,9465	22,091	18,7435	54,12	0,01	9,11
PROBE1-25	Shofu Solidex 3 min Tee 025	25	2,5	D65/10°	21,336	22,5035	19,145	54,56	0	9,07
PROBE1-26	Shofu Solidex 3 min Tee 026	26	2,79	D65/10°	21,0105	22,206	18,8175	54,24	-0,21	9,17
PROBE1-27	Shofu Solidex 3 min Tee 027	27	2,73	D65/10°	21,191	22,3645	18,928	54,41	-0,06	9,24
PROBE1-28	Shofu Solidex 3 min Tee 028	28	2,59	D65/10°	21,1075	22,292	18,987	54,34	-0,13	9
PROBE1-29	Shofu Solidex 3 min Tee 029	29	3,03	D65/10°	20,925	22,036	18,567	54,07	0,16	9,36
PROBE1-30	Shofu Solidex 3 min Tee 030	30	2,75	D65/10°	21,231	22,4485	18,975	54,5	-0,25	9,3
PROBE1-31	Shofu Solidex 3 min Tee 031	31	3,03	D65/10°	20,698	21,808	18,469	53,82	0,11	9,14
PROBE1-32	Shofu Solidex 3 min Tee 032	32	2,91	D65/10°	21,39	22,509	18,907	54,56	0,23	9,55
PROBE1-33	Shofu Solidex 3 min Tee 033	33	3,15	D65/10°	20,9995	22,186	18,581	54,22	-0,17	9,61
PROBE1-34	Shofu Solidex 3 min Tee 034	34	3,07	D65/10°	20,765	21,8975	18,48	53,92	0,02	9,28
PROBE1-35	Shofu Solidex 3 min Tee 035	35	2,94	D65/10°	21,3465	22,479	18,8675	54,53	0,16	9,57
PROBE1-36	Shofu Solidex 3 min Tee 036	36	3,13	D65/10°	20,905	21,97	18,478	54	0,36	9,42

Tabelle 38: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 4 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 4 min Tee 001	0	0	D65/10°	22,3705	23,5535	21,4205	55,64	0,18	6,64
PROBE1-1	Shofu Solidex 4 min Tee 001	1	0,05	D65/10°	22,364	23,5525	21,3915	55,64	0,16	6,69
PROBE1-2	Shofu Solidex 4 min Tee 002	2	1,55	D65/10°	21,1025	22,2275	19,7675	54,27	0,14	7,36
PROBE1-3	Shofu Solidex 4 min Tee 003	3	3,93	D65/10°	19,981	21,647	18,6515	53,65	-2,67	8,48
PROBE1-4	Shofu Solidex 4 min Tee 004	4	2,27	D65/10°	20,5505	21,709	19,054	53,72	-0,15	7,8
PROBE1-5	Shofu Solidex 4 min Tee 005	5	1,86	D65/10°	21,0855	22,3055	19,564	54,35	-0,3	7,89
PROBE1-6	Shofu Solidex 4 min Tee 006	6	1,88	D65/10°	21,3885	22,6605	19,7635	54,72	-0,45	8,15
PROBE1-7	Shofu Solidex 4 min Tee 007	7	2,28	D65/10°	21,2405	22,534	19,4605	54,59	-0,59	8,51
PROBE1-8	Shofu Solidex 4 min Tee 008	8	2,38	D65/10°	20,893	22,18	19,2085	54,22	-0,65	8,36
PROBE1-9	Shofu Solidex 4 min Tee 009	9	2,44	D65/10°	20,891	22,16	19,1375	54,2	-0,57	8,46
PROBE1-10	Shofu Solidex 4 min Tee 010	10	2,95	D65/10°	20,733	22,066	18,8225	54,1	-0,91	8,91
PROBE1-11	Shofu Solidex 4 min Tee 011	11	3,19	D65/10°	20,403	21,655	18,3975	53,66	-0,63	9
PROBE1-12	Shofu Solidex 4 min Tee 012	12	3,11	D65/10°	20,424	21,687	18,471	53,69	-0,67	8,91
PROBE1-13	Shofu Solidex 4 min Tee 013	13	3,44	D65/10°	20,6475	21,922	18,3875	53,94	-0,66	9,51
PROBE1-14	Shofu Solidex 4 min Tee 014	14	3,4	D65/10°	20,693	22,013	18,5025	54,04	-0,86	9,45
PROBE1-15	Shofu Solidex 4 min Tee 015	15	3,2	D65/10°	20,7565	22,05	18,615	54,08	-0,72	9,29
PROBE1-16	Shofu Solidex 4 min Tee 016	16	3,44	D65/10°	20,446	21,7555	18,3275	53,77	-0,88	9,33
PROBE1-17	Shofu Solidex 4 min Tee 017	17	3,7	D65/10°	20,4605	21,7555	18,154	53,77	-0,81	9,68
PROBE1-18	Shofu Solidex 4 min Tee 018	18	3,23	D65/10°	20,769	22,0855	18,64	54,12	-0,82	9,31
PROBE1-19	Shofu Solidex 4 min Tee 019	19	3,69	D65/10°	20,609	21,9365	18,2905	53,96	-0,92	9,74
PROBE1-20	Shofu Solidex 4 min Tee 020	20	4,8	D65/10°	20,359	21,7905	17,6655	53,8	-1,47	10,75
PROBE1-21	Shofu Solidex 4 min Tee 021	21	4,12	D65/10°	20,3315	21,705	17,9495	53,71	-1,21	10
PROBE1-22	Shofu Solidex 4 min Tee 022	22	4,24	D65/10°	20,6115	22,0435	18,133	54,07	-1,39	10,25
PROBE1-23	Shofu Solidex 4 min Tee 023	23	4,11	D65/10°	20,5155	21,931	18,1245	53,95	-1,35	10,06
PROBE1-24	Shofu Solidex 4 min Tee 024	24	5,13	D65/10°	19,988	21,3535	17,1625	53,33	-1,27	10,99
PROBE1-25	Shofu Solidex 4 min Tee 025	25	4,81	D65/10°	20,6425	22,0425	17,787	54,07	-1,24	10,96
PROBE1-26	Shofu Solidex 4 min Tee 026	26	4,64	D65/10°	20,513	21,915	17,7985	53,94	-1,29	10,7
PROBE1-27	Shofu Solidex 4 min Tee 027	27	4,99	D65/10°	20,2525	21,631	17,4125	53,63	-1,25	10,98
PROBE1-28	Shofu Solidex 4 min Tee 028	28	5,08	D65/10°	20,4585	21,9245	17,6175	53,95	-1,59	11,09
PROBE1-29	Shofu Solidex 4 min Tee 029	29	5,59	D65/10°	20,2385	21,604	17,062	53,6	-1,2	11,66
PROBE1-30	Shofu Solidex 4 min Tee 030	30	5,47	D65/10°	20,565	22,009	17,4405	54,04	-1,46	11,61
PROBE1-31	Shofu Solidex 4 min Tee 031	31	5,37	D65/10°	20,477	21,8515	17,3435	53,87	-1,17	11,53
PROBE1-32	Shofu Solidex 4 min Tee 032	32	5,66	D65/10°	20,466	21,8	17,1345	53,81	-0,99	11,87
PROBE1-33	Shofu Solidex 4 min Tee 033	33	6,61	D65/10°	20,145	21,572	16,554	53,57	-1,51	12,69
PROBE1-34	Shofu Solidex 4 min Tee 034	34	6,42	D65/10°	19,958	21,3445	16,483	53,32	-1,38	12,42
PROBE1-35	Shofu Solidex 4 min Tee 035	35	6,28	D65/10°	20,6385	21,996	16,9715	54,02	-1,05	12,58
PROBE1-36	Shofu Solidex 4 min Tee 036	36	6,24	D65/10°	20,046	21,3155	16,5005	53,29	-0,81	12,33

Tabelle 39: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 5 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 5 min Tee 001	0	0	D65/10°	21,784	22,9445	20,8495	55,02	0,14	6,61
PROBE1-1	Shofu Solidex 5 min Tee 001	1	0,01	D65/10°	21,8	22,963	20,8665	55,03	0,13	6,61
PROBE1-2	Shofu Solidex 5 min Tee 002	2	0,29	D65/10°	21,5115	22,665	20,582	54,73	0,11	6,61
PROBE1-3	Shofu Solidex 5 min Tee 003	3	0,16	D65/10°	21,835	23,0295	20,946	55,1	0	6,58
PROBE1-4	Shofu Solidex 5 min Tee 004	4	0,82	D65/10°	21,0345	22,1665	20,1325	54,2	0,09	6,55
PROBE1-5	Shofu Solidex 5 min Tee 005	5	0,27	D65/10°	21,6035	22,8035	20,7275	54,87	-0,08	6,58
PROBE1-6	Shofu Solidex 5 min Tee 006	6	0,69	D65/10°	21,7645	23,0475	20,729	55,12	-0,41	7,02
PROBE1-7	Shofu Solidex 5 min Tee 007	7	1,25	D65/10°	21,036	22,3	19,802	54,34	-0,51	7,43
PROBE1-8	Shofu Solidex 5 min Tee 008	8	1,26	D65/10°	21,182	22,4965	19,9875	54,55	-0,7	7,43
PROBE1-9	Shofu Solidex 5 min Tee 009	9	1,45	D65/10°	20,619	21,8485	19,4635	53,87	-0,46	7,25
PROBE1-10	Shofu Solidex 5 min Tee 010	10	1,59	D65/10°	21,01	22,3495	19,7175	54,4	-0,86	7,68
PROBE1-11	Shofu Solidex 5 min Tee 011	11	1,87	D65/10°	21,5045	22,864	19,9155	54,93	-0,81	8,22
PROBE1-12	Shofu Solidex 5 min Tee 012	12	1,9	D65/10°	20,954	22,2975	19,476	54,34	-0,89	8,05
PROBE1-13	Shofu Solidex 5 min Tee 013	13	2,41	D65/10°	21,241	22,611	19,41	54,67	-0,93	8,74
PROBE1-14	Shofu Solidex 5 min Tee 014	14	2,22	D65/10°	21,2345	22,6045	19,5195	54,66	-0,94	8,52
PROBE1-15	Shofu Solidex 5 min Tee 015	15	2,09	D65/10°	21,392	22,765	19,727	54,83	-0,91	8,41
PROBE1-16	Shofu Solidex 5 min Tee 016	16	2,15	D65/10°	21,3485	22,7515	19,7215	54,82	-1,05	8,39
PROBE1-17	Shofu Solidex 5 min Tee 017	17	2,44	D65/10°	21,1495	22,5155	19,3165	54,57	-0,94	8,75
PROBE1-18	Shofu Solidex 5 min Tee 018	18	2,34	D65/10°	21,0535	22,419	19,307	54,47	-0,97	8,6
PROBE1-19	Shofu Solidex 5 min Tee 019	19	2,74	D65/10°	21,1485	22,5365	19,1865	54,59	-1,04	9,04
PROBE1-20	Shofu Solidex 5 min Tee 020	20	3,55	D65/10°	21,1405	22,6385	18,936	54,7	-1,54	9,72
PROBE1-21	Shofu Solidex 5 min Tee 021	21	3,09	D65/10°	21,239	22,6515	19,106	54,71	-1,12	9,41
PROBE1-22	Shofu Solidex 5 min Tee 022	22	3,4	D65/10°	21,1255	22,5775	18,915	54,63	-1,33	9,65
PROBE1-23	Shofu Solidex 5 min Tee 023	23	3	D65/10°	21,21	22,676	19,239	54,74	-1,37	9,19
PROBE1-24	Shofu Solidex 5 min Tee 024	24	3,78	D65/10°	20,647	22,0635	18,2925	54,09	-1,31	9,97
PROBE1-25	Shofu Solidex 5 min Tee 025	25	3,83	D65/10°	21,332	22,813	18,897	54,88	-1,4	10,11
PROBE1-26	Shofu Solidex 5 min Tee 026	26	3,77	D65/10°	21,313	22,8405	19,007	54,91	-1,62	9,94
PROBE1-27	Shofu Solidex 5 min Tee 027	27	3,35	D65/10°	20,8155	22,2185	18,627	54,26	-1,2	9,58
PROBE1-28	Shofu Solidex 5 min Tee 028	28	3,79	D65/10°	21,03	22,533	18,721	54,59	-1,59	9,96
PROBE1-29	Shofu Solidex 5 min Tee 029	29	4,26	D65/10°	20,681	22,1225	18,09	54,16	-1,42	10,48
PROBE1-30	Shofu Solidex 5 min Tee 030	30	4,06	D65/10°	20,762	22,255	18,356	54,3	-1,63	10,19
PROBE1-31	Shofu Solidex 5 min Tee 031	31	3,64	D65/10°	20,8885	22,325	18,5695	54,37	-1,33	9,88
PROBE1-32	Shofu Solidex 5 min Tee 032	32	4,04	D65/10°	21,5235	22,9925	18,923	55,06	-1,3	10,38
PROBE1-33	Shofu Solidex 5 min Tee 033	33	4,9	D65/10°	21,0745	22,669	18,3185	54,73	-1,99	11,01
PROBE1-34	Shofu Solidex 5 min Tee 034	34	4,33	D65/10°	20,7175	22,211	18,173	54,25	-1,64	10,48
PROBE1-35	Shofu Solidex 5 min Tee 035	35	3,95	D65/10°	21,5825	23,0575	19,031	55,13	-1,31	10,28
PROBE1-36	Shofu Solidex 5 min Tee 036	36	3,47	D65/10°	21,179	22,585	18,83	54,64	-1,11	9,83

Tabelle 40: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 6 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 6 min Tee 001	0	0	D65/10°	23,2175	24,4385	22,025	56,52	0,21	7,07
PROBE1-1	Shofu Solidex 6 min Tee 001	1	0,03	D65/10°	23,226	24,4405	22,0235	56,53	0,24	7,08
PROBE1-2	Shofu Solidex 6 min Tee 002	2	0,7	D65/10°	22,5955	23,799	21,5825	55,89	0,14	6,77
PROBE1-3	Shofu Solidex 6 min Tee 003	3	0,58	D65/10°	22,714	23,935	21,695	56,02	0,1	6,8
PROBE1-4	Shofu Solidex 6 min Tee 004	4	0,9	D65/10°	22,348	23,5435	21,1085	55,63	0,12	7,19
PROBE1-5	Shofu Solidex 6 min Tee 005	5	0,66	D65/10°	22,6085	23,871	21,395	55,96	-0,11	7,23
PROBE1-6	Shofu Solidex 6 min Tee 006	6	1,04	D65/10°	22,4025	23,726	21,1125	55,81	-0,42	7,5
PROBE1-7	Shofu Solidex 6 min Tee 007	7	1,53	D65/10°	22,0605	23,366	20,5315	55,45	-0,43	7,95
PROBE1-8	Shofu Solidex 6 min Tee 008	8	1,7	D65/10°	21,9815	23,3275	20,4445	55,41	-0,63	8,04
PROBE1-9	Shofu Solidex 6 min Tee 009	9	1,7	D65/10°	21,6085	22,8505	20,3385	54,92	-0,26	7,4
PROBE1-10	Shofu Solidex 6 min Tee 010	10	1,87	D65/10°	21,6555	22,97	20,187	55,04	-0,57	7,9
PROBE1-11	Shofu Solidex 6 min Tee 011	11	1,78	D65/10°	22,274	23,618	20,491	55,7	-0,54	8,46
PROBE1-12	Shofu Solidex 6 min Tee 012	12	1,82	D65/10°	21,752	23,057	20,212	55,13	-0,51	8
PROBE1-13	Shofu Solidex 6 min Tee 013	13	2,2	D65/10°	22,059	23,408	20,101	55,49	-0,62	8,83
PROBE1-14	Shofu Solidex 6 min Tee 014	14	2,17	D65/10°	21,8315	23,1695	19,996	55,25	-0,63	8,61
PROBE1-15	Shofu Solidex 6 min Tee 015	15	1,94	D65/10°	22,2865	23,642	20,4135	55,73	-0,59	8,65
PROBE1-16	Shofu Solidex 6 min Tee 016	16	2,09	D65/10°	22,057	23,4435	20,244	55,53	-0,79	8,62
PROBE1-17	Shofu Solidex 6 min Tee 017	17	2,12	D65/10°	21,9605	23,298	20,0875	55,38	-0,6	8,66
PROBE1-18	Shofu Solidex 6 min Tee 018	18	2,09	D65/10°	21,907	23,279	20,151	55,36	-0,76	8,51
PROBE1-19	Shofu Solidex 6 min Tee 019	19	2,2	D65/10°	21,9415	23,3185	20,0965	55,4	-0,78	8,68
PROBE1-20	Shofu Solidex 6 min Tee 020	20	2,94	D65/10°	22,1145	23,593	19,9025	55,68	-1,17	9,53
PROBE1-21	Shofu Solidex 6 min Tee 021	21	2,59	D65/10°	22,231	23,625	20,037	55,71	-0,77	9,33
PROBE1-22	Shofu Solidex 6 min Tee 022	22	2,6	D65/10°	22,1535	23,5625	20,007	55,65	-0,86	9,28
PROBE1-23	Shofu Solidex 6 min Tee 023	23	2,34	D65/10°	22,0115	23,426	20,1105	55,51	-0,92	8,85
PROBE1-24	Shofu Solidex 6 min Tee 024	24	3,26	D65/10°	21,78	23,1675	19,339	55,24	-0,87	9,87
PROBE1-25	Shofu Solidex 6 min Tee 025	25	2,97	D65/10°	22,7185	24,168	20,2785	56,26	-0,89	9,82
PROBE1-26	Shofu Solidex 6 min Tee 026	26	2,83	D65/10°	22,0355	23,4625	19,829	55,55	-0,97	9,45
PROBE1-27	Shofu Solidex 6 min Tee 027	27	2,98	D65/10°	21,924	23,3295	19,625	55,41	-0,91	9,6
PROBE1-28	Shofu Solidex 6 min Tee 028	28	2,94	D65/10°	22,0205	23,467	19,784	55,55	-1,06	9,54
PROBE1-29	Shofu Solidex 6 min Tee 029	29	3,34	D65/10°	21,729	23,1065	19,242	55,18	-0,83	9,95
PROBE1-30	Shofu Solidex 6 min Tee 030	30	3,29	D65/10°	22,147	23,6625	19,789	55,75	-1,33	9,87
PROBE1-31	Shofu Solidex 6 min Tee 031	31	2,98	D65/10°	21,925	23,3285	19,627	55,41	-0,9	9,6
PROBE1-32	Shofu Solidex 6 min Tee 032	32	3,25	D65/10°	22,3875	23,795	19,7895	55,88	-0,79	10,1
PROBE1-33	Shofu Solidex 6 min Tee 033	33	3,9	D65/10°	22,372	23,923	19,657	56,01	-1,42	10,58
PROBE1-34	Shofu Solidex 6 min Tee 034	34	3,54	D65/10°	21,9385	23,4235	19,437	55,51	-1,25	10,13
PROBE1-35	Shofu Solidex 6 min Tee 035	35	3,2	D65/10°	22,2435	23,664	19,7385	55,75	-0,89	9,97
PROBE1-36	Shofu Solidex 6 min Tee 036	36	3,05	D65/10°	21,8255	23,183	19,445	55,26	-0,72	9,69

Tabelle 41: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 3 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 3 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,6845	23,857	21,1935	55,94	0,3	7,58
PROBE1-1	Shofu Solidex 3 min Nikotin 001	1	0,02	D65/10°	22,6705	23,842	21,1875	55,93	0,3	7,56
PROBE1-2	Shofu Solidex 3 min Nikotin 002	2	0,79	D65/10°	22,0425	23,1985	20,7955	55,28	0,22	7,16
PROBE1-3	Shofu Solidex 3 min Nikotin 003	3	0,81	D65/10°	21,984	23,2085	20,7285	55,29	-0,09	7,3
PROBE1-4	Shofu Solidex 3 min Nikotin 004	4	1,22	D65/10°	21,524	22,655	20,0735	54,72	0,21	7,55
PROBE1-5	Shofu Solidex 3 min Nikotin 005	5	1,02	D65/10°	21,808	22,9605	20,583	55,03	0,18	7,13
PROBE1-6	Shofu Solidex 3 min Nikotin 006	6	0,93	D65/10°	21,87	23,0425	20,629	55,12	0,11	7,19
PROBE1-7	Shofu Solidex 3 min Nikotin 007	7	1,01	D65/10°	21,7445	22,925	20,463	55	0,04	7,3
PROBE1-8	Shofu Solidex 3 min Nikotin 008	8	1,7	D65/10°	21,0955	22,2725	19,851	54,31	-0,1	7,28
PROBE1-9	Shofu Solidex 3 min Nikotin 009	9	1,35	D65/10°	21,4335	22,6165	20,208	54,68	-0,04	7,22
PROBE1-10	Shofu Solidex 3 min Nikotin 010	10	1,11	D65/10°	21,6805	22,9015	20,443	54,97	-0,15	7,29
PROBE1-11	Shofu Solidex 3 min Nikotin 011	11	0,85	D65/10°	21,912	23,1455	20,5205	55,22	-0,15	7,58
PROBE1-12	Shofu Solidex 3 min Nikotin 012	12	0,99	D65/10°	21,8795	23,165	20,6025	55,24	-0,39	7,46
PROBE1-13	Shofu Solidex 3 min Nikotin 013	13	1,05	D65/10°	21,702	22,8935	20,3925	54,96	-0,02	7,37
PROBE1-14	Shofu Solidex 3 min Nikotin 014	14	1,22	D65/10°	21,5885	22,8075	20,381	54,87	-0,17	7,24
PROBE1-15	Shofu Solidex 3 min Nikotin 015	15	1,18	D65/10°	21,6055	22,824	20,3775	54,89	-0,16	7,28
PROBE1-16	Shofu Solidex 3 min Nikotin 016	16	1,31	D65/10°	21,6405	22,8595	20,623	54,93	-0,15	6,88
PROBE1-17	Shofu Solidex 3 min Nikotin 017	17	1,13	D65/10°	21,6585	22,892	20,41	54,96	-0,21	7,34
PROBE1-18	Shofu Solidex 3 min Nikotin 018	18	1,59	D65/10°	21,3055	22,55	20,2635	54,61	-0,35	7
PROBE1-19	Shofu Solidex 3 min Nikotin 019	19	1,66	D65/10°	21,223	22,496	20,132	54,55	-0,5	7,15
PROBE1-20	Shofu Solidex 3 min Nikotin 020	20	1,65	D65/10°	21,358	22,704	20,3165	54,77	-0,79	7,18
PROBE1-21	Shofu Solidex 3 min Nikotin 021	21	1,14	D65/10°	21,736	23,0215	20,531	55,09	-0,42	7,34
PROBE1-22	Shofu Solidex 3 min Nikotin 022	22	1,22	D65/10°	21,763	23,096	20,565	55,17	-0,63	7,41
PROBE1-23	Shofu Solidex 3 min Nikotin 023	23	1,59	D65/10°	21,4445	22,7935	20,4285	54,86	-0,78	7,13
PROBE1-24	Shofu Solidex 3 min Nikotin 024	24	1,94	D65/10°	20,923	22,204	19,7375	54,24	-0,62	7,38
PROBE1-25	Shofu Solidex 3 min Nikotin 025	25	1,14	D65/10°	21,8745	23,203	20,7415	55,28	-0,58	7,27
PROBE1-26	Shofu Solidex 3 min Nikotin 026	26	1,56	D65/10°	21,4	22,729	20,272	54,79	-0,71	7,3
PROBE1-27	Shofu Solidex 3 min Nikotin 027	27	1,57	D65/10°	21,349	22,672	20,125	54,73	-0,69	7,48
PROBE1-28	Shofu Solidex 3 min Nikotin 028	28	1,48	D65/10°	21,59	22,947	20,5565	55,02	-0,78	7,16
PROBE1-29	Shofu Solidex 3 min Nikotin 029	29	1,47	D65/10°	21,354	22,623	20,0805	54,68	-0,45	7,48
PROBE1-30	Shofu Solidex 3 min Nikotin 030	30	1,44	D65/10°	21,5895	22,95	20,392	55,02	-0,8	7,47
PROBE1-31	Shofu Solidex 3 min Nikotin 031	31	1,81	D65/10°	21,0995	22,3885	20,046	54,44	-0,61	7,12
PROBE1-32	Shofu Solidex 3 min Nikotin 032	32	1,06	D65/10°	21,796	23,079	20,4575	55,15	-0,4	7,58
PROBE1-33	Shofu Solidex 3 min Nikotin 033	33	1,38	D65/10°	21,599	22,9405	20,3805	55,01	-0,71	7,48
PROBE1-34	Shofu Solidex 3 min Nikotin 034	34	1,74	D65/10°	21,177	22,469	20,112	54,52	-0,6	7,14
PROBE1-35	Shofu Solidex 3 min Nikotin 035	35	0,98	D65/10°	21,868	23,1515	20,528	55,23	-0,38	7,58
PROBE1-36	Shofu Solidex 3 min Nikotin 036	36	1,81	D65/10°	20,975	22,1305	19,6415	54,17	-0,03	7,43

Tabelle 42: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 4 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Shofu Solidex 4 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	21,897	23,0545	20,991	55,13	0,18	6,54
PROBE1-1 Shofu Solidex 4 min Nikotin 001	1	0,07	D65/10°	21,9105	23,079	20,992	55,15	0,14	6,59
PROBE1-2 Shofu Solidex 4 min Nikotin 002	2	0,43	D65/10°	21,5745	22,7595	20,587	54,82	-0,02	6,77
PROBE1-3 Shofu Solidex 4 min Nikotin 003	3	0,77	D65/10°	22,062	23,3455	20,9995	55,43	-0,33	7,04
PROBE1-4 Shofu Solidex 4 min Nikotin 004	4	0,49	D65/10°	21,8535	23,0865	20,8355	55,16	-0,16	6,89
PROBE1-5 Shofu Solidex 4 min Nikotin 005	5	0,41	D65/10°	21,6465	22,8525	20,6745	54,92	-0,09	6,77
PROBE1-6 Shofu Solidex 4 min Nikotin 006	6	0,46	D65/10°	21,79	23,0295	20,8335	55,1	-0,21	6,79
PROBE1-7 Shofu Solidex 4 min Nikotin 007	7	0,55	D65/10°	21,7065	22,934	20,661	55	-0,17	6,94
PROBE1-8 Shofu Solidex 4 min Nikotin 008	8	1,17	D65/10°	20,9495	22,1705	19,878	54,21	-0,34	7,04
PROBE1-9 Shofu Solidex 4 min Nikotin 009	9	0,73	D65/10°	21,7105	22,9835	20,6745	55,06	-0,38	7
PROBE1-10 Shofu Solidex 4 min Nikotin 010	10	1,15	D65/10°	21,0815	22,357	20,051	54,4	-0,55	7,05
PROBE1-11 Shofu Solidex 4 min Nikotin 011	11	1,02	D65/10°	21,3015	22,538	20,1235	54,59	-0,32	7,24
PROBE1-12 Shofu Solidex 4 min Nikotin 012	12	0,99	D65/10°	21,072	22,2705	20,027	54,31	-0,2	6,94
PROBE1-13 Shofu Solidex 4 min Nikotin 013	13	0,8	D65/10°	21,482	22,685	20,296	54,75	-0,12	7,18
PROBE1-14 Shofu Solidex 4 min Nikotin 014	14	0,75	D65/10°	21,5315	22,753	20,393	54,82	-0,19	7,12
PROBE1-15 Shofu Solidex 4 min Nikotin 015	15	0,75	D65/10°	21,6	22,819	20,433	54,89	-0,16	7,16
PROBE1-16 Shofu Solidex 4 min Nikotin 016	16	2,15	D65/10°	20,2635	21,451	18,836	53,44	-0,36	7,75
PROBE1-17 Shofu Solidex 4 min Nikotin 017	17	3,33	D65/10°	20,389	21,5325	18,0705	53,53	-0,13	9,44
PROBE1-18 Shofu Solidex 4 min Nikotin 018	18	3,6	D65/10°	19,925	21,05	17,6385	53	-0,16	9,42
PROBE1-19 Shofu Solidex 4 min Nikotin 019	19	3,99	D65/10°	19,836	20,9505	17,3535	52,9	-0,14	9,83
PROBE1-20 Shofu Solidex 4 min Nikotin 020	20	4,03	D65/10°	20,241	21,429	17,6285	53,42	-0,37	10,15
PROBE1-21 Shofu Solidex 4 min Nikotin 021	21	4,45	D65/10°	19,832	20,918	17,0705	52,86	0	10,36
PROBE1-22 Shofu Solidex 4 min Nikotin 022	22	4,3	D65/10°	20,238	21,398	17,465	53,38	-0,24	10,44
PROBE1-23 Shofu Solidex 4 min Nikotin 023	23	4,09	D65/10°	19,926	21,083	17,381	53,04	-0,31	10,02
PROBE1-24 Shofu Solidex 4 min Nikotin 024	24	4,76	D65/10°	19,779	20,892	16,8945	52,83	-0,14	10,69
PROBE1-25 Shofu Solidex 4 min Nikotin 025	25	4,14	D65/10°	20,157	21,257	17,4445	53,23	0,02	10,22
PROBE1-26 Shofu Solidex 4 min Nikotin 026	26	4,24	D65/10°	20,129	21,2575	17,3965	53,23	-0,12	10,32
PROBE1-27 Shofu Solidex 4 min Nikotin 027	27	4,33	D65/10°	20,1765	21,3005	17,3725	53,28	-0,09	10,45
PROBE1-28 Shofu Solidex 4 min Nikotin 028	28	4,14	D65/10°	20,05	21,1915	17,4125	53,16	-0,21	10,16
PROBE1-29 Shofu Solidex 4 min Nikotin 029	29	4,37	D65/10°	20,058	21,1235	17,236	53,08	0,15	10,4
PROBE1-30 Shofu Solidex 4 min Nikotin 030	30	4,32	D65/10°	20,0985	21,239	17,343	53,21	-0,19	10,39
PROBE1-31 Shofu Solidex 4 min Nikotin 031	31	4,11	D65/10°	19,8065	20,9	17,252	52,84	-0,04	9,95
PROBE1-32 Shofu Solidex 4 min Nikotin 032	32	4,17	D65/10°	20,3505	21,428	17,537	53,41	0,17	10,34
PROBE1-33 Shofu Solidex 4 min Nikotin 033	33	4,22	D65/10°	20,0725	21,191	17,3635	53,16	-0,09	10,26
PROBE1-34 Shofu Solidex 4 min Nikotin 034	34	4,14	D65/10°	19,9825	21,077	17,339	53,03	0	10,1
PROBE1-35 Shofu Solidex 4 min Nikotin 035	35	4,18	D65/10°	20,528	21,6315	17,6705	53,63	0,09	10,44
PROBE1-36 Shofu Solidex 4 min Nikotin 036	36	3,99	D65/10°	19,961	20,9665	17,359	52,91	0,41	9,85

Tabelle 43: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 5 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 5 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,502	23,7235	21,482	55,81	0,04	6,82
PROBE1-1	Shofu Solidex 5 min Nikotin 001	1	0,05	D65/10°	22,477	23,701	21,435	55,79	0,03	6,87
PROBE1-2	Shofu Solidex 5 min Nikotin 002	2	1,32	D65/10°	21,2705	22,437	20,209	54,49	-0,01	6,9
PROBE1-3	Shofu Solidex 5 min Nikotin 003	3	1,2	D65/10°	21,365	22,603	20,384	54,66	-0,31	6,87
PROBE1-4	Shofu Solidex 5 min Nikotin 004	4	1,71	D65/10°	20,922	22,099	19,7915	54,13	-0,14	7,08
PROBE1-5	Shofu Solidex 5 min Nikotin 005	5	1,26	D65/10°	21,3095	22,513	20,3505	54,57	-0,17	6,77
PROBE1-6	Shofu Solidex 5 min Nikotin 006	6	0,92	D65/10°	21,6625	22,9305	20,651	55	-0,37	6,95
PROBE1-7	Shofu Solidex 5 min Nikotin 007	7	1,37	D65/10°	21,2055	22,4465	20,1975	54,5	-0,36	6,94
PROBE1-8	Shofu Solidex 5 min Nikotin 008	8	1,5	D65/10°	21,1205	22,3995	20,116	54,45	-0,56	7,01
PROBE1-9	Shofu Solidex 5 min Nikotin 009	9	1,3	D65/10°	21,273	22,515	20,353	54,57	-0,35	6,77
PROBE1-10	Shofu Solidex 5 min Nikotin 010	10	1,21	D65/10°	21,447	22,76	20,452	54,82	-0,62	7,02
PROBE1-11	Shofu Solidex 5 min Nikotin 011	11	1,01	D65/10°	21,69	22,958	20,4795	55,03	-0,36	7,32
PROBE1-12	Shofu Solidex 5 min Nikotin 012	12	1,14	D65/10°	21,4945	22,776	20,397	54,84	-0,47	7,15
PROBE1-13	Shofu Solidex 5 min Nikotin 013	13	1,56	D65/10°	21,076	22,285	19,8875	54,33	-0,25	7,23
PROBE1-14	Shofu Solidex 5 min Nikotin 014	14	1,4	D65/10°	21,228	22,4705	20,0965	54,52	-0,36	7,17
PROBE1-15	Shofu Solidex 5 min Nikotin 015	15	1,04	D65/10°	21,6015	22,873	20,4735	54,94	-0,4	7,18
PROBE1-16	Shofu Solidex 5 min Nikotin 016	16	0,88	D65/10°	21,742	23,0445	20,799	55,12	-0,5	6,88
PROBE1-17	Shofu Solidex 5 min Nikotin 017	17	1,58	D65/10°	21,1155	22,359	19,867	54,41	-0,4	7,41
PROBE1-18	Shofu Solidex 5 min Nikotin 018	18	1,14	D65/10°	21,5105	22,78	20,3625	54,85	-0,41	7,23
PROBE1-19	Shofu Solidex 5 min Nikotin 019	19	1,72	D65/10°	20,9425	22,1815	19,768	54,22	-0,42	7,28
PROBE1-20	Shofu Solidex 5 min Nikotin 020	20	1,46	D65/10°	21,3815	22,6935	20,1005	54,76	-0,64	7,57
PROBE1-21	Shofu Solidex 5 min Nikotin 021	21	1,26	D65/10°	21,6205	22,891	20,248	54,96	-0,39	7,64
PROBE1-22	Shofu Solidex 5 min Nikotin 022	22	1,37	D65/10°	21,7295	23,0535	20,305	55,13	-0,6	7,82
PROBE1-23	Shofu Solidex 5 min Nikotin 023	23	1,38	D65/10°	21,5145	22,861	20,2775	54,93	-0,75	7,53
PROBE1-24	Shofu Solidex 5 min Nikotin 024	24	1,58	D65/10°	21,3605	22,675	19,9805	54,74	-0,65	7,76
PROBE1-25	Shofu Solidex 5 min Nikotin 025	25	1,13	D65/10°	21,8635	23,2055	20,59	55,28	-0,64	7,55
PROBE1-26	Shofu Solidex 5 min Nikotin 026	26	1,86	D65/10°	21,054	22,411	19,79	54,46	-0,93	7,65
PROBE1-27	Shofu Solidex 5 min Nikotin 027	27	1,77	D65/10°	21,009	22,3135	19,7645	54,36	-0,7	7,52
PROBE1-28	Shofu Solidex 5 min Nikotin 028	28	1,48	D65/10°	21,2355	22,548	20,1065	54,6	-0,68	7,29
PROBE1-29	Shofu Solidex 5 min Nikotin 029	29	1,7	D65/10°	21,11	22,367	19,749	54,41	-0,46	7,65
PROBE1-30	Shofu Solidex 5 min Nikotin 030	30	1,66	D65/10°	21,17	22,4735	19,861	54,53	-0,65	7,63
PROBE1-31	Shofu Solidex 5 min Nikotin 031	31	1,59	D65/10°	21,0565	22,348	20,023	54,39	-0,63	7,09
PROBE1-32	Shofu Solidex 5 min Nikotin 032	32	1,11	D65/10°	21,584	22,8285	20,337	54,9	-0,28	7,36
PROBE1-33	Shofu Solidex 5 min Nikotin 033	33	1,38	D65/10°	21,692	23,058	20,3855	55,13	-0,79	7,68
PROBE1-34	Shofu Solidex 5 min Nikotin 034	34	1,9	D65/10°	20,7395	22,03	19,8815	54,06	-0,71	6,78
PROBE1-35	Shofu Solidex 5 min Nikotin 035	35	1,17	D65/10°	21,6495	22,9145	20,321	54,98	-0,36	7,54
PROBE1-36	Shofu Solidex 5 min Nikotin 036	36	1,31	D65/10°	21,448	22,5565	20,128	54,61	0,29	7,27

Tabelle 44: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 6 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Shofu Solidex 6 min Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,729	23,9515	21,7245	56,04	0,09	6,78
PROBE1-1 Shofu Solidex 6 min Nikotin 001	1	0,02	D65/10°	22,733	23,9565	21,739	56,04	0,09	6,76
PROBE1-2 Shofu Solidex 6 min Nikotin 002	2	0,74	D65/10°	22,048	23,2495	21,1545	55,33	0,02	6,59
PROBE1-3 Shofu Solidex 6 min Nikotin 003	3	0,5	D65/10°	22,3265	23,613	21,371	55,7	-0,28	6,83
PROBE1-4 Shofu Solidex 6 min Nikotin 004	4	1,23	D65/10°	21,6325	22,84	20,4245	54,91	-0,1	7,22
PROBE1-5 Shofu Solidex 6 min Nikotin 005	5	0,62	D65/10°	22,1595	23,4215	21,1675	55,5	-0,21	6,87
PROBE1-6 Shofu Solidex 6 min Nikotin 006	6	0,78	D65/10°	22,242	23,5825	21,227	55,67	-0,54	7,04
PROBE1-7 Shofu Solidex 6 min Nikotin 007	7	0,88	D65/10°	21,9665	23,2585	20,938	55,34	-0,4	7
PROBE1-8 Shofu Solidex 6 min Nikotin 008	8	1,32	D65/10°	21,5515	22,854	20,5225	54,92	-0,55	7,06
PROBE1-9 Shofu Solidex 6 min Nikotin 009	9	1,2	D65/10°	21,5905	22,831	20,743	54,9	-0,26	6,61
PROBE1-10 Shofu Solidex 6 min Nikotin 010	10	1,45	D65/10°	21,373	22,646	20,373	54,71	-0,46	6,97
PROBE1-11 Shofu Solidex 6 min Nikotin 011	11	1,13	D65/10°	21,7835	23,0565	20,603	55,13	-0,36	7,27
PROBE1-12 Shofu Solidex 6 min Nikotin 012	12	1,44	D65/10°	21,357	22,59	20,3785	54,65	-0,29	6,85
PROBE1-13 Shofu Solidex 6 min Nikotin 013	13	1,44	D65/10°	21,416	22,624	20,244	54,68	-0,16	7,17
PROBE1-14 Shofu Solidex 6 min Nikotin 014	14	1,33	D65/10°	21,52	22,7565	20,3625	54,82	-0,26	7,18
PROBE1-15 Shofu Solidex 6 min Nikotin 015	15	1,22	D65/10°	21,6535	22,916	20,4815	54,99	-0,34	7,24
PROBE1-16 Shofu Solidex 6 min Nikotin 016	16	1,32	D65/10°	21,4945	22,7645	20,535	54,83	-0,42	6,87
PROBE1-17 Shofu Solidex 6 min Nikotin 017	17	1,66	D65/10°	21,2015	22,4635	20,102	54,52	-0,46	7,15
PROBE1-18 Shofu Solidex 6 min Nikotin 018	18	1,57	D65/10°	21,3065	22,562	20,1585	54,62	-0,4	7,22
PROBE1-19 Shofu Solidex 6 min Nikotin 019	19	1,43	D65/10°	21,539	22,8005	20,253	54,87	-0,37	7,47
PROBE1-20 Shofu Solidex 6 min Nikotin 020	20	1,76	D65/10°	21,299	22,5935	19,9755	54,65	-0,58	7,62
PROBE1-21 Shofu Solidex 6 min Nikotin 021	21	1,52	D65/10°	21,4765	22,715	20,1345	54,78	-0,28	7,54
PROBE1-22 Shofu Solidex 6 min Nikotin 022	22	1,42	D65/10°	21,7505	23,04	20,345	55,11	-0,44	7,72
PROBE1-23 Shofu Solidex 6 min Nikotin 023	23	1,47	D65/10°	21,471	22,7685	20,3015	54,83	-0,55	7,32
PROBE1-24 Shofu Solidex 6 min Nikotin 024	24	1,96	D65/10°	21,179	22,3785	19,646	54,43	-0,18	7,87
PROBE1-25 Shofu Solidex 6 min Nikotin 025	25	1,61	D65/10°	21,582	22,8075	20,0595	54,87	-0,2	7,85
PROBE1-26 Shofu Solidex 6 min Nikotin 026	26	1,57	D65/10°	21,4285	22,6805	20,1005	54,74	-0,35	7,54
PROBE1-27 Shofu Solidex 6 min Nikotin 027	27	1,68	D65/10°	21,461	22,688	19,972	54,75	-0,23	7,8
PROBE1-28 Shofu Solidex 6 min Nikotin 028	28	1,37	D65/10°	21,633	22,893	20,324	54,96	-0,34	7,5
PROBE1-29 Shofu Solidex 6 min Nikotin 029	29	1,64	D65/10°	21,494	22,6655	19,9685	54,73	0,02	7,77
PROBE1-30 Shofu Solidex 6 min Nikotin 030	30	1,55	D65/10°	21,7415	23,0385	20,2605	55,11	-0,47	7,88
PROBE1-31 Shofu Solidex 6 min Nikotin 031	31	1,73	D65/10°	21,1995	22,3855	19,9135	54,43	-0,12	7,37
PROBE1-32 Shofu Solidex 6 min Nikotin 032	32	1,29	D65/10°	21,9745	23,1325	20,413	55,21	0,2	7,76
PROBE1-33 Shofu Solidex 6 min Nikotin 033	33	1,79	D65/10°	21,5585	22,808	19,937	54,87	-0,31	8,08
PROBE1-34 Shofu Solidex 6 min Nikotin 034	34	1,8	D65/10°	21,1825	22,3565	19,819	54,4	-0,07	7,5
PROBE1-35 Shofu Solidex 6 min Nikotin 035	35	2,37	D65/10°	21,014	22,0855	19,2335	54,12	0,36	8,14
PROBE1-36 Shofu Solidex 6 min Nikotin 036	36	3,1	D65/10°	20,2005	21,139	18,6795	53,1	0,78	7,48

Tabelle 45: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 3 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Shofu Solidex 3 min Wein 001	0	0	D65/10°	21,973	23,1655	20,825	55,24	0,05	7,05
PROBE1-1 Shofu Solidex 3 min Wein 001	1	0,01	D65/10°	21,978	23,1675	20,832	55,24	0,06	7,04
PROBE1-2 Shofu Solidex 3 min Wein 002	2	1,57	D65/10°	20,523	21,6775	19,354	53,68	-0,14	7,15
PROBE1-3 Shofu Solidex 3 min Wein 003	3	0,98	D65/10°	21,091	22,3165	19,892	54,36	-0,32	7,28
PROBE1-4 Shofu Solidex 3 min Wein 004	4	1,88	D65/10°	20,3385	21,437	18,9295	53,42	0,07	7,54
PROBE1-5 Shofu Solidex 3 min Wein 005	5	1,67	D65/10°	20,4765	21,576	19,324	53,57	0,1	7,02
PROBE1-6 Shofu Solidex 3 min Wein 006	6	1,32	D65/10°	20,768	21,921	19,556	53,94	-0,07	7,21
PROBE1-7 Shofu Solidex 3 min Wein 007	7	1,59	D65/10°	20,534	21,687	19,2695	53,69	-0,13	7,33
PROBE1-8 Shofu Solidex 3 min Wein 008	8	1,97	D65/10°	20,181	21,314	18,9455	53,29	-0,13	7,28
PROBE1-9 Shofu Solidex 3 min Wein 009	9	1,92	D65/10°	20,263	21,3615	18,9795	53,34	0,05	7,3
PROBE1-10 Shofu Solidex 3 min Wein 010	10	2,02	D65/10°	20,1455	21,266	18,8835	53,24	-0,08	7,31
PROBE1-11 Shofu Solidex 3 min Wein 011	11	2,08	D65/10°	20,1725	21,249	18,7455	53,22	0,13	7,55
PROBE1-12 Shofu Solidex 3 min Wein 012	12	2,12	D65/10°	20,0615	21,1675	18,837	53,13	-0,04	7,22
PROBE1-13 Shofu Solidex 3 min Wein 013	13	2,33	D65/10°	19,96	20,9855	18,7075	52,93	0,32	7,13
PROBE1-14 Shofu Solidex 3 min Wein 014	14	1,79	D65/10°	20,3795	21,478	19,0665	53,47	0,08	7,34
PROBE1-15 Shofu Solidex 3 min Wein 015	15	2,3	D65/10°	19,9995	21,116	18,479	53,08	-0,1	7,83
PROBE1-16 Shofu Solidex 3 min Wein 016	16	1,99	D65/10°	20,2305	21,3805	18,827	53,36	-0,2	7,64
PROBE1-17 Shofu Solidex 3 min Wein 017	17	2,14	D65/10°	20,196	21,3445	18,624	53,32	-0,2	7,97
PROBE1-18 Shofu Solidex 3 min Wein 018	18	2,08	D65/10°	20,177	21,321	18,7065	53,3	-0,18	7,76
PROBE1-19 Shofu Solidex 3 min Wein 019	19	2,32	D65/10°	19,988	21,109	18,468	53,07	-0,13	7,84
PROBE1-20 Shofu Solidex 3 min Wein 020	20	2,05	D65/10°	20,3365	21,538	18,7435	53,53	-0,41	8,09
PROBE1-21 Shofu Solidex 3 min Wein 021	21	2	D65/10°	20,435	21,58	18,751	53,58	-0,12	8,16
PROBE1-22 Shofu Solidex 3 min Wein 022	22	2,22	D65/10°	20,239	21,403	18,5475	53,39	-0,26	8,23
PROBE1-23 Shofu Solidex 3 min Wein 023	23	2,25	D65/10°	20,0815	21,2595	18,5385	53,23	-0,37	7,98
PROBE1-24 Shofu Solidex 3 min Wein 024	24	2,8	D65/10°	19,7485	20,865	17,962	52,8	-0,17	8,41
PROBE1-25 Shofu Solidex 3 min Wein 025	25	2,77	D65/10°	20,0605	21,256	18,0915	53,23	-0,46	8,88
PROBE1-26 Shofu Solidex 3 min Wein 026	26	3,07	D65/10°	20,028	21,28	17,934	53,25	-0,73	9,25
PROBE1-27 Shofu Solidex 3 min Wein 027	27	3,52	D65/10°	19,5825	20,802	17,4255	52,73	-0,7	9,4
PROBE1-28 Shofu Solidex 3 min Wein 028	28	3,41	D65/10°	19,63	20,876	17,543	52,81	-0,81	9,29
PROBE1-29 Shofu Solidex 3 min Wein 029	29	5	D65/10°	18,121	19,1995	15,9155	50,92	-0,43	9,52
PROBE1-30 Shofu Solidex 3 min Wein 030	30	3,45	D65/10°	19,9485	21,2505	17,7095	53,22	-0,99	9,65
PROBE1-31 Shofu Solidex 3 min Wein 031	31	3,32	D65/10°	19,6535	20,861	17,5795	52,8	-0,63	9,19
PROBE1-32 Shofu Solidex 3 min Wein 032	32	3,31	D65/10°	19,9975	21,2185	17,7205	53,19	-0,59	9,57
PROBE1-33 Shofu Solidex 3 min Wein 033	33	3,54	D65/10°	19,4335	20,6735	17,3895	52,59	-0,84	9,23
PROBE1-34 Shofu Solidex 3 min Wein 034	34	3,34	D65/10°	19,3905	20,6225	17,553	52,53	-0,82	8,79
PROBE1-35 Shofu Solidex 3 min Wein 035	35	3,17	D65/10°	19,8995	21,1105	17,7655	53,07	-0,57	9,27
PROBE1-36 Shofu Solidex 3 min Wein 036	36	3,41	D65/10°	19,3865	20,541	17,413	52,44	-0,45	8,93

Tabelle 46: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 4 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 4 min Wein 001	0	0	D65/10°	22,207	23,39	21,2125	55,47	0,14	6,73
PROBE1-1	Shofu Solidex 4 min Wein 001	1	0,02	D65/10°	22,211	23,392	21,2055	55,47	0,15	6,75
PROBE1-2	Shofu Solidex 4 min Wein 002	2	2,37	D65/10°	20,2865	21,4665	18,777	53,46	-0,32	7,89
PROBE1-3	Shofu Solidex 4 min Wein 003	3	2,41	D65/10°	20,647	21,914	18,927	53,94	-0,63	8,42
PROBE1-4	Shofu Solidex 4 min Wein 004	4	2,58	D65/10°	20,4955	21,6935	18,6655	53,7	-0,35	8,54
PROBE1-5	Shofu Solidex 4 min Wein 005	5	2,68	D65/10°	20,3055	21,473	18,506	53,46	-0,26	8,45
PROBE1-6	Shofu Solidex 4 min Wein 006	6	2,51	D65/10°	20,521	21,694	18,7015	53,7	-0,23	8,47
PROBE1-7	Shofu Solidex 4 min Wein 007	7	2,44	D65/10°	20,7815	21,9855	18,8895	54,01	-0,3	8,63
PROBE1-8	Shofu Solidex 4 min Wein 008	8	3,13	D65/10°	20,0495	21,242	18,1105	53,21	-0,45	8,82
PROBE1-9	Shofu Solidex 4 min Wein 009	9	3,02	D65/10°	20,1935	21,383	18,23	53,37	-0,39	8,84
PROBE1-10	Shofu Solidex 4 min Wein 010	10	3,15	D65/10°	20,0205	21,2345	18,101	53,21	-0,55	8,82
PROBE1-11	Shofu Solidex 4 min Wein 011	11	3,14	D65/10°	19,994	21,1265	18,0355	53,09	-0,18	8,75
PROBE1-12	Shofu Solidex 4 min Wein 012	12	2,65	D65/10°	20,545	21,72	18,6065	53,73	-0,23	8,7
PROBE1-13	Shofu Solidex 4 min Wein 013	13	3,24	D65/10°	20,121	21,1955	17,977	53,16	0,13	9
PROBE1-14	Shofu Solidex 4 min Wein 014	14	4,9	D65/10°	18,56	19,3925	16,3745	51,14	0,91	8,9
PROBE1-15	Shofu Solidex 4 min Wein 015	15	4,62	D65/10°	19,382	20,477	16,779	52,37	-0,16	10,14
PROBE1-16	Shofu Solidex 4 min Wein 016	16	4,43	D65/10°	20,0135	21,2915	17,3675	53,27	-0,86	10,44
PROBE1-17	Shofu Solidex 4 min Wein 017	17	4,48	D65/10°	19,776	20,997	17,145	52,95	-0,65	10,35
PROBE1-18	Shofu Solidex 4 min Wein 018	18	3,99	D65/10°	20,119	21,343	17,6175	53,32	-0,57	10,02
PROBE1-19	Shofu Solidex 4 min Wein 019	19	4,44	D65/10°	19,649	20,8405	17,085	52,77	-0,55	10,19
PROBE1-20	Shofu Solidex 4 min Wein 020	20	4,4	D65/10°	20,269	21,566	17,554	53,56	-0,87	10,56
PROBE1-21	Shofu Solidex 4 min Wein 021	21	4,43	D65/10°	20,3395	21,5745	17,511	53,57	-0,56	10,67
PROBE1-22	Shofu Solidex 4 min Wein 022	22	4,77	D65/10°	20,0445	21,2855	17,151	53,26	-0,67	10,88
PROBE1-23	Shofu Solidex 4 min Wein 023	23	4,27	D65/10°	20,093	21,3555	17,482	53,34	-0,76	10,32
PROBE1-24	Shofu Solidex 4 min Wein 024	24	4,7	D65/10°	19,6915	20,882	16,949	52,82	-0,53	10,55
PROBE1-25	Shofu Solidex 4 min Wein 025	25	6,56	D65/10°	18,702	19,959	15,4725	51,79	-1,14	12,01
PROBE1-26	Shofu Solidex 4 min Wein 026	26	6,74	D65/10°	19,433	20,8015	15,9	52,73	-1,45	12,68
PROBE1-27	Shofu Solidex 4 min Wein 027	27	7,13	D65/10°	20,087	21,5225	16,1995	53,52	-1,57	13,37
PROBE1-28	Shofu Solidex 4 min Wein 028	28	7,16	D65/10°	19,747	21,2	15,9875	53,17	-1,75	13,24
PROBE1-29	Shofu Solidex 4 min Wein 029	29	7,39	D65/10°	20,013	21,427	15,9965	53,41	-1,49	13,64
PROBE1-30	Shofu Solidex 4 min Wein 030	30	7,62	D65/10°	20,063	21,572	16,037	53,57	-1,92	13,82
PROBE1-31	Shofu Solidex 4 min Wein 031	31	7,17	D65/10°	19,6375	21,0325	15,8375	52,99	-1,52	13,25
PROBE1-32	Shofu Solidex 4 min Wein 032	32	7,79	D65/10°	19,853	21,258	15,6885	53,23	-1,5	14,01
PROBE1-33	Shofu Solidex 4 min Wein 033	33	7,73	D65/10°	19,146	20,51	15,2315	52,41	-1,52	13,63
PROBE1-34	Shofu Solidex 4 min Wein 034	34	7,74	D65/10°	19,563	20,9945	15,557	52,94	-1,71	13,81
PROBE1-35	Shofu Solidex 4 min Wein 035	35	7,67	D65/10°	20,1845	21,6075	15,9915	53,61	-1,48	13,99
PROBE1-36	Shofu Solidex 4 min Wein 036	36	7,45	D65/10°	19,4225	20,744	15,4845	52,67	-1,23	13,5

Tabelle 47: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 5 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 5 min Wein 001	0	0	D65/10°	22,4805	23,69	21,4065	55,78	0,09	6,9
PROBE1-1	Shofu Solidex 5 min Wein 001	1	0,1	D65/10°	22,4055	23,6065	21,3415	55,69	0,11	6,87
PROBE1-2	Shofu Solidex 5 min Wein 002	2	1,52	D65/10°	21,0945	22,289	19,8855	54,33	-0,18	7,25
PROBE1-3	Shofu Solidex 5 min Wein 003	3	2,09	D65/10°	20,6325	21,8305	19,2735	53,85	-0,32	7,59
PROBE1-4	Shofu Solidex 5 min Wein 004	4	2,98	D65/10°	19,9365	21,0665	18,3485	53,02	-0,18	8
PROBE1-5	Shofu Solidex 5 min Wein 005	5	1,96	D65/10°	20,813	21,9705	19,346	54	-0,08	7,71
PROBE1-6	Shofu Solidex 5 min Wein 006	6	2,06	D65/10°	20,8415	22,0425	19,2675	54,07	-0,27	7,99
PROBE1-7	Shofu Solidex 5 min Wein 007	7	2,02	D65/10°	20,8725	22,057	19,292	54,09	-0,19	7,97
PROBE1-8	Shofu Solidex 5 min Wein 008	8	2,09	D65/10°	20,8495	22,0545	19,246	54,08	-0,29	8,05
PROBE1-9	Shofu Solidex 5 min Wein 009	9	2,65	D65/10°	20,215	21,3275	18,667	53,31	-0,03	7,85
PROBE1-10	Shofu Solidex 5 min Wein 010	10	2,36	D65/10°	20,57	21,7705	18,9655	53,78	-0,34	8,08
PROBE1-11	Shofu Solidex 5 min Wein 011	11	2,51	D65/10°	20,581	21,7005	18,784	53,71	0,03	8,31
PROBE1-12	Shofu Solidex 5 min Wein 012	12	3,03	D65/10°	19,9405	21,006	18,2945	52,96	0,12	8
PROBE1-13	Shofu Solidex 5 min Wein 013	13	2,99	D65/10°	20,132	21,1645	18,3125	53,13	0,33	8,26
PROBE1-14	Shofu Solidex 5 min Wein 014	14	2,68	D65/10°	20,243	21,3675	18,6225	53,35	-0,08	8,02
PROBE1-15	Shofu Solidex 5 min Wein 015	15	2,95	D65/10°	20,5765	21,8105	18,5255	53,83	-0,5	9,03
PROBE1-16	Shofu Solidex 5 min Wein 016	16	2,85	D65/10°	20,703	21,9715	18,6855	54	-0,62	9,01
PROBE1-17	Shofu Solidex 5 min Wein 017	17	3,4	D65/10°	20,338	21,576	18,132	53,57	-0,58	9,39
PROBE1-18	Shofu Solidex 5 min Wein 018	18	3,22	D65/10°	20,314	21,518	18,207	53,51	-0,43	9,13
PROBE1-19	Shofu Solidex 5 min Wein 019	19	3,25	D65/10°	20,455	21,676	18,265	53,68	-0,47	9,31
PROBE1-20	Shofu Solidex 5 min Wein 020	20	3,37	D65/10°	20,423	21,6855	18,213	53,69	-0,67	9,43
PROBE1-21	Shofu Solidex 5 min Wein 021	21	3,29	D65/10°	20,7495	21,9785	18,388	54	-0,43	9,62
PROBE1-22	Shofu Solidex 5 min Wein 022	22	3,46	D65/10°	20,528	21,758	18,1715	53,77	-0,49	9,65
PROBE1-23	Shofu Solidex 5 min Wein 023	23	3,29	D65/10°	20,283	21,5025	18,1605	53,5	-0,51	9,2
PROBE1-24	Shofu Solidex 5 min Wein 024	24	3,7	D65/10°	20,2285	21,4235	17,843	53,41	-0,41	9,7
PROBE1-25	Shofu Solidex 5 min Wein 025	25	3,87	D65/10°	20,336	21,5745	17,829	53,57	-0,58	10,01
PROBE1-26	Shofu Solidex 5 min Wein 026	26	3,87	D65/10°	20,484	21,811	18,01	53,83	-0,95	10,08
PROBE1-27	Shofu Solidex 5 min Wein 027	27	4,19	D65/10°	19,887	21,13	17,431	53,09	-0,73	10,01
PROBE1-28	Shofu Solidex 5 min Wein 028	28	3,71	D65/10°	20,452	21,74	18,0445	53,75	-0,78	9,88
PROBE1-29	Shofu Solidex 5 min Wein 029	29	3,69	D65/10°	20,4905	21,7265	18,017	53,74	-0,53	9,91
PROBE1-30	Shofu Solidex 5 min Wein 030	30	3,76	D65/10°	20,4415	21,7465	18,0265	53,76	-0,86	9,92
PROBE1-31	Shofu Solidex 5 min Wein 031	31	3,46	D65/10°	20,2905	21,5355	18,079	53,53	-0,62	9,43
PROBE1-32	Shofu Solidex 5 min Wein 032	32	4,3	D65/10°	20,557	21,85	17,758	53,87	-0,77	10,66
PROBE1-33	Shofu Solidex 5 min Wein 033	33	5,03	D65/10°	20,0455	21,443	17,192	53,43	-1,4	11,09
PROBE1-34	Shofu Solidex 5 min Wein 034	34	4,75	D65/10°	19,7825	21,1005	17,123	53,06	-1,11	10,6
PROBE1-35	Shofu Solidex 5 min Wein 035	35	4,83	D65/10°	20,1705	21,494	17,2775	53,49	-1,02	11,01
PROBE1-36	Shofu Solidex 5 min Wein 036	36	4,65	D65/10°	19,8475	21,092	17,13	53,05	-0,75	10,57

Tabelle 48: Komposit: Shofu Solidex
 Polymerisationszeit: 6 Minuten
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Shofu Solidex 6 min Wein 001	0	0	D65/10°	22,8075	23,997	21,7335	56,08	0,25	6,84
PROBE1-1	Shofu Solidex 6 min Wein 001	1	0,11	D65/10°	22,7165	23,8935	21,656	55,98	0,29	6,8
PROBE1-2	Shofu Solidex 6 min Wein 002	2	1,63	D65/10°	21,285	22,4585	20,428	54,51	-0,04	6,52
PROBE1-3	Shofu Solidex 6 min Wein 003	3	1,44	D65/10°	21,4475	22,6605	20,3375	54,72	-0,17	7,06
PROBE1-4	Shofu Solidex 6 min Wein 004	4	2,17	D65/10°	20,805	21,9585	19,546	53,98	-0,07	7,3
PROBE1-5	Shofu Solidex 6 min Wein 005	5	1,64	D65/10°	21,265	22,4455	20,0995	54,5	-0,07	7,12
PROBE1-6	Shofu Solidex 6 min Wein 006	6	2,37	D65/10°	20,5995	21,863	19,7545	53,88	-0,63	6,72
PROBE1-7	Shofu Solidex 6 min Wein 007	7	2,19	D65/10°	20,7785	21,9315	19,547	53,95	-0,07	7,24
PROBE1-8	Shofu Solidex 6 min Wein 008	8	2,16	D65/10°	20,801	21,993	19,5875	54,02	-0,24	7,28
PROBE1-9	Shofu Solidex 6 min Wein 009	9	2,69	D65/10°	20,3235	21,4055	19,243	53,39	0,14	6,86
PROBE1-10	Shofu Solidex 6 min Wein 010	10	3,13	D65/10°	19,919	21,02	18,814	52,97	-0,05	6,99
PROBE1-11	Shofu Solidex 6 min Wein 011	11	2,8	D65/10°	20,294	21,3285	18,9985	53,31	0,36	7,2
PROBE1-12	Shofu Solidex 6 min Wein 012	12	3,42	D65/10°	19,6805	20,743	18,575	52,67	0,07	6,94
PROBE1-13	Shofu Solidex 6 min Wein 013	13	3,3	D65/10°	19,8325	20,8485	18,658	52,78	0,33	6,97
PROBE1-14	Shofu Solidex 6 min Wein 014	14	3,74	D65/10°	19,4945	20,4565	18,304	52,35	0,5	6,93
PROBE1-15	Shofu Solidex 6 min Wein 015	15	3,27	D65/10°	19,9155	21,0565	18,415	53,01	-0,24	7,85
PROBE1-16	Shofu Solidex 6 min Wein 016	16	3,3	D65/10°	19,859	21,0035	18,423	52,95	-0,27	7,73
PROBE1-17	Shofu Solidex 6 min Wein 017	17	3,47	D65/10°	19,858	21,039	18,189	52,99	-0,44	8,27
PROBE1-18	Shofu Solidex 6 min Wein 018	18	3,37	D65/10°	19,876	21,049	18,309	53	-0,4	8,05
PROBE1-19	Shofu Solidex 6 min Wein 019	19	3,86	D65/10°	19,426	20,5475	17,844	52,45	-0,28	8,05
PROBE1-20	Shofu Solidex 6 min Wein 020	20	3,83	D65/10°	19,5215	20,7075	17,868	52,63	-0,56	8,3
PROBE1-21	Shofu Solidex 6 min Wein 021	21	3,54	D65/10°	19,817	20,9275	18,0755	52,87	-0,12	8,29
PROBE1-22	Shofu Solidex 6 min Wein 022	22	3,69	D65/10°	19,7115	20,868	17,957	52,8	-0,37	8,42
PROBE1-23	Shofu Solidex 6 min Wein 023	23	3,91	D65/10°	19,263	20,422	17,9525	52,31	-0,5	7,58
PROBE1-24	Shofu Solidex 6 min Wein 024	24	4,58	D65/10°	18,772	19,8575	17,2185	51,68	-0,28	8,01
PROBE1-25	Shofu Solidex 6 min Wein 025	25	4,26	D65/10°	19,0735	20,1935	17,478	52,06	-0,37	8,12
PROBE1-26	Shofu Solidex 6 min Wein 026	26	4,54	D65/10°	18,7575	19,899	17,3565	51,72	-0,56	7,8
PROBE1-27	Shofu Solidex 6 min Wein 027	27	5,1	D65/10°	18,3165	19,391	16,823	51,14	-0,36	7,93
PROBE1-28	Shofu Solidex 6 min Wein 028	28	5,93	D65/10°	17,72	18,599	16,194	50,21	0,46	7,69
PROBE1-29	Shofu Solidex 6 min Wein 029	29	5,13	D65/10°	18,2815	19,309	16,8265	51,05	-0,13	7,76
PROBE1-30	Shofu Solidex 6 min Wein 030	30	4,56	D65/10°	18,7155	19,8845	17,3865	51,71	-0,71	7,71
PROBE1-31	Shofu Solidex 6 min Wein 031	31	4,92	D65/10°	18,385	19,441	17,193	51,2	-0,25	7,24
PROBE1-32	Shofu Solidex 6 min Wein 032	32	5,29	D65/10°	18,18	19,2565	16,6175	50,99	-0,41	8,1
PROBE1-33	Shofu Solidex 6 min Wein 033	33	5,86	D65/10°	17,7625	18,94	16,1215	50,62	-1,04	8,54
PROBE1-34	Shofu Solidex 6 min Wein 034	34	6,12	D65/10°	17,4705	18,59	15,976	50,2	-0,84	8,15
PROBE1-35	Shofu Solidex 6 min Wein 035	35	5,57	D65/10°	18,047	19,1835	16,3005	50,9	-0,75	8,64
PROBE1-36	Shofu Solidex 6 min Wein 036	36	5,74	D65/10°	17,801	18,89	16,2505	50,56	-0,58	8,16

Tabelle 49: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 180 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s Kaffee 001	0	0	D65/10°	21,9185	23,2645	21,825	55,34	-0,65	5,4
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s Kaffee 001	1	0,05	D65/10°	21,9375	23,2845	21,8665	55,36	-0,64	5,36
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s Kaffee 002	2	5,03	D65/10°	19,384	20,648	17,1965	52,56	-0,97	9,58
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s Kaffee 003	3	4,88	D65/10°	20,53	21,9625	18,1705	53,99	-1,42	10,03
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s Kaffee 004	4	6,51	D65/10°	19,7205	21,07	16,696	53,03	-1,28	11,45
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s Kaffee 005	5	6,97	D65/10°	19,7675	21,107	16,484	53,07	-1,22	11,97
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s Kaffee 006	6	7,69	D65/10°	19,7895	21,151	16,1755	53,11	-1,31	12,73
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s Kaffee 007	7	8,02	D65/10°	19,664	20,997	15,906	52,95	-1,22	13,03
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s Kaffee 008	8	8,67	D65/10°	19,051	20,35	15,166	52,23	-1,24	13,47
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s Kaffee 009	9	8,58	D65/10°	19,403	20,6805	15,4195	52,6	-1,03	13,52
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s Kaffee 010	10	9,37	D65/10°	18,8805	20,132	14,6915	51,99	-1,06	14,14
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s Kaffee 011	11	10	D65/10°	18,6345	19,8315	14,211	51,65	-0,87	14,69
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s Kaffee 012	12	10,13	D65/10°	18,5645	19,7515	14,103	51,56	-0,84	14,8
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s Kaffee 013	13	10,99	D65/10°	18,192	19,3785	13,4905	51,13	-0,95	15,55
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s Kaffee 014	14	11,03	D65/10°	18,4885	19,728	13,695	51,53	-1,12	15,74
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s Kaffee 015	15	11,46	D65/10°	18,572	19,8085	13,559	51,62	-1,08	16,23
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s Kaffee 016	16	11,78	D65/10°	18,5395	19,811	13,4305	51,62	-1,26	16,56
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s Kaffee 017	17	12,06	D65/10°	18,0305	19,1965	12,9205	50,92	-0,9	16,62
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s Kaffee 018	18	12,24	D65/10°	18,3445	19,592	13,0985	51,37	-1,21	16,96
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s Kaffee 019	19	12,41	D65/10°	17,6995	18,881	12,5895	50,55	-1,08	16,84
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s Kaffee 020	20	12,47	D65/10°	18,2585	19,5385	12,9675	51,31	-1,4	17,18
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s Kaffee 021	21	12,72	D65/10°	18,167	19,3525	12,74	51,1	-0,95	17,39
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s Kaffee 022	22	12,8	D65/10°	18,175	19,372	12,7215	51,12	-1,01	17,48
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s Kaffee 023	23	12,76	D65/10°	17,866	19,061	12,549	50,76	-1,1	17,3
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s Kaffee 024	24	13,2	D65/10°	17,4275	18,524	12,0475	50,13	-0,73	17,53
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s Kaffee 025	25	13,07	D65/10°	17,953	19,0525	12,4145	50,75	-0,59	17,64
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s Kaffee 026	26	13,19	D65/10°	17,7075	18,8495	12,245	50,51	-0,88	17,67
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s Kaffee 027	27	13,62	D65/10°	17,941	19,1385	12,247	50,85	-1,09	18,25
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s Kaffee 028	28	13,72	D65/10°	17,6275	18,8	12,0045	50,45	-1,06	18,21
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s Kaffee 029	29	13,68	D65/10°	17,148	18,196	11,667	49,73	-0,57	17,88
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s Kaffee 030	30	13,93	D65/10°	17,1	18,185	11,5635	49,72	-0,78	18,14
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s Kaffee 031	31	13,8	D65/10°	17,3445	18,438	11,761	50,02	-0,74	18,13
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s Kaffee 032	32	13,94	D65/10°	17,854	18,9155	11,984	50,59	-0,43	18,5
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s Kaffee 033	33	14,12	D65/10°	17,6145	18,7195	11,794	50,36	-0,72	18,61
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s Kaffee 034	34	14,15	D65/10°	17,4015	18,521	11,6675	50,12	-0,86	18,55
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s Kaffee 035	35	14,34	D65/10°	17,306	18,342	11,4905	49,91	-0,46	18,67
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s Kaffee 036	36	13,92	D65/10°	17,1615	18,096	11,522	49,61	0,03	18,07

Tabelle: 50: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 270 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,2925	23,626	22,322	55,71	-0,49	5,15
PROBE1-1 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 001	1	0,02	D65/10°	22,2865	23,615	22,3115	55,7	-0,47	5,14
PROBE1-2 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 002	2	3,38	D65/10°	20,774	22,0765	19,237	54,11	-0,76	8,11
PROBE1-3 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 003	3	4,84	D65/10°	20,8335	22,269	18,613	54,31	-1,34	9,7
PROBE1-4 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 004	4	4,75	D65/10°	20,738	22,0905	18,4965	54,12	-0,99	9,6
PROBE1-5 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 005	5	5,59	D65/10°	20,86	22,2795	18,2185	54,32	-1,26	10,51
PROBE1-6 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 006	6	6,1	D65/10°	20,4155	21,806	17,604	53,82	-1,26	10,9
PROBE1-7 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 007	7	7	D65/10°	19,4465	20,7175	16,4015	52,64	-0,99	11,42
PROBE1-8 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 008	8	7,68	D65/10°	19,3085	20,608	15,9925	52,52	-1,16	12,1
PROBE1-9 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 009	9	7,74	D65/10°	19,8495	21,195	16,353	53,16	-1,22	12,42
PROBE1-10 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 010	10	8,43	D65/10°	19,758	21,077	15,936	53,03	-1,12	13,12
PROBE1-11 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 011	11	9,18	D65/10°	19,509	20,797	15,387	52,73	-1,05	13,82
PROBE1-12 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 012	12	9,48	D65/10°	19,0465	20,29	14,9155	52,16	-0,97	13,93
PROBE1-13 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 013	13	10,07	D65/10°	18,9805	20,249	14,618	52,12	-1,11	14,54
PROBE1-14 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 014	14	10,37	D65/10°	19,368	20,7535	14,834	52,68	-1,55	15,01
PROBE1-15 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 015	15	10,66	D65/10°	19,205	20,5055	14,523	52,4	-1,2	15,26
PROBE1-16 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 016	16	10,59	D65/10°	19,3245	20,6525	14,6575	52,57	-1,29	15,23
PROBE1-17 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 017	17	11,18	D65/10°	18,793	20,0475	13,992	51,89	-1,1	15,64
PROBE1-18 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 018	18	11,34	D65/10°	18,9815	20,2975	14,0885	52,17	-1,34	15,89
PROBE1-19 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 019	19	11,65	D65/10°	18,7385	20,0065	13,762	51,84	-1,19	16,12
PROBE1-20 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 020	20	11,75	D65/10°	18,9225	20,2605	13,89	52,13	-1,47	16,3
PROBE1-21 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 021	21	11,89	D65/10°	18,8805	20,153	13,7535	52,01	-1,16	16,43
PROBE1-22 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 022	22	11,91	D65/10°	18,833	20,0755	13,6895	51,92	-1,03	16,43
PROBE1-23 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 023	23	11,98	D65/10°	18,689	19,966	13,5965	51,8	-1,24	16,45
PROBE1-24 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 024	24	12,46	D65/10°	18,093	19,259	12,948	50,99	-0,88	16,68
PROBE1-25 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 025	25	12,27	D65/10°	18,55	19,7305	13,316	51,53	-0,81	16,68
PROBE1-26 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 026	26	12,55	D65/10°	18,4925	19,706	13,188	51,5	-0,99	16,96
PROBE1-27 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 027	27	12,98	D65/10°	18,207	19,4045	12,818	51,16	-1	17,3
PROBE1-28 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 028	28	12,78	D65/10°	18,392	19,6235	13,039	51,41	-1,11	17,17
PROBE1-29 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 029	29	12,97	D65/10°	18,0805	19,224	12,7135	50,95	-0,77	17,21
PROBE1-30 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 030	30	13,23	D65/10°	18,296	19,504	12,778	51,27	-1,03	17,6
PROBE1-31 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 031	31	13,2	D65/10°	18,182	19,3275	12,681	51,07	-0,75	17,5
PROBE1-32 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 032	32	13,31	D65/10°	18,386	19,5075	12,7415	51,28	-0,57	17,7
PROBE1-33 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 033	33	13,42	D65/10°	18,029	19,1805	12,5	50,9	-0,83	17,67
PROBE1-34 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 034	34	13,36	D65/10°	18,1595	19,34	12,625	51,08	-0,93	17,67
PROBE1-35 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 035	35	13,69	D65/10°	18,3665	19,499	12,5775	51,27	-0,63	18,1
PROBE1-36 Vita VM LC 180 s + 90 s Kaffee 036	36	13,22	D65/10°	17,987	19,0245	12,486	50,72	-0,27	17,39

Tabelle 51: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 360 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,228	23,5545	22,3155	55,64	-0,48	5,03
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 001	1	0,06	D65/10°	22,25	23,563	22,332	55,65	-0,42	5,02
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 002	2	2,56	D65/10°	20,8145	22,0945	19,7845	54,13	-0,64	7,09
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 003	3	4,42	D65/10°	20,1	21,474	18,336	53,46	-1,28	8,79
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 004	4	5,52	D65/10°	19,801	21,099	17,4615	53,06	-1,01	9,88
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 005	5	5,75	D65/10°	20,217	21,5735	17,665	53,57	-1,16	10,35
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 006	6	6,09	D65/10°	20,175	21,513	17,443	53,51	-1,09	10,7
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 007	7	6,54	D65/10°	18,873	20,1195	16,3345	51,97	-1,04	10,41
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 008	8	6,97	D65/10°	19,3835	20,658	16,4195	52,57	-1,02	11,26
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 009	9	7,22	D65/10°	18,908	20,103	15,947	51,95	-0,78	11,23
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 010	10	7,53	D65/10°	19,9155	21,2115	16,5025	53,18	-0,97	12,13
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 011	11	8,22	D65/10°	19,3925	20,621	15,765	52,53	-0,8	12,63
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 012	12	8,11	D65/10°	19,178	20,368	15,651	52,25	-0,68	12,4
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 013	13	8,77	D65/10°	19,3725	20,6225	15,504	52,53	-0,91	13,22
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 014	14	9,13	D65/10°	19,387	20,692	15,39	52,61	-1,17	13,61
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 015	15	9,34	D65/10°	19,404	20,6935	15,2925	52,61	-1,09	13,84
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 016	16	9,37	D65/10°	19,081	20,3475	15,0475	52,23	-1,07	13,74
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 017	17	12,47	D65/10°	20,0315	21,8715	14,8715	53,89	-3,45	17,01
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 018	18	13,29	D65/10°	19,699	21,447	14,1785	53,44	-3,15	17,86
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 019	19	13,18	D65/10°	19,358	21,0495	13,937	53	-3,01	17,69
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 020	20	13,67	D65/10°	19,9845	21,7075	14,18	53,72	-2,93	18,34
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 021	21	13,85	D65/10°	19,692	21,3755	13,8635	53,36	-2,85	18,48
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 022	22	14,47	D65/10°	19,294	20,9225	13,2905	52,86	-2,73	19,05
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 023	23	14,55	D65/10°	19,114	20,643	13,0445	52,56	-2,32	19,13
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 024	24	15,18	D65/10°	18,7915	20,1925	12,4775	52,05	-1,81	19,72
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 025	25	15,48	D65/10°	19,0635	20,459	12,527	52,35	-1,7	20,11
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 026	26	16,24	D65/10°	18,2395	19,5545	11,661	51,33	-1,57	20,65
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 027	27	16,75	D65/10°	18,0875	19,4375	11,4035	51,2	-1,8	21,13
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 028	28	16,88	D65/10°	18,16	19,537	11,4215	51,31	-1,91	21,28
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 029	29	17,07	D65/10°	18,4445	19,7615	11,47	51,57	-1,52	21,58
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 030	30	17,49	D65/10°	17,9035	19,119	10,926	50,83	-1,19	21,83
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 031	31	17,5	D65/10°	18,1265	19,384	11,0825	51,13	-1,33	21,92
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 032	32	18,52	D65/10°	17,6255	18,7755	10,357	50,42	-0,94	22,79
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 033	33	18,63	D65/10°	17,6245	18,68	10,26	50,31	-0,46	22,88
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 034	34	18,86	D65/10°	17,6875	18,926	10,328	50,6	-1,37	23,18
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 035	35	19,03	D65/10°	17,415	18,463	9,9995	50,05	-0,49	23,22
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s Kaffee 036	36	18,91	D65/10°	16,8715	17,683	9,625	49,11	0,59	22,74

Tabelle 52: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 450 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Kaffee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 001	0	0	D65/10°	22,117	23,449	22,493	55,53	-0,53	4,53
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 001	1	0,03	D65/10°	22,099	23,4275	22,4625	55,51	-0,52	4,55
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 002	2	3,52	D65/10°	20,1855	21,4125	19,0115	53,4	-0,57	7,33
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 003	3	4,88	D65/10°	20,344	21,695	18,4255	53,7	-1,1	9,02
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 004	4	6,82	D65/10°	19,9375	21,2655	17,1125	53,24	-1,11	10,93
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 005	5	6,77	D65/10°	19,9025	21,2225	17,1065	53,19	-1,08	10,86
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 006	6	7,39	D65/10°	19,989	21,328	16,873	53,31	-1,15	11,55
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 007	7	8,14	D65/10°	18,631	19,8385	15,5145	51,65	-0,92	11,68
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 008	8	8,08	D65/10°	19,222	20,5045	15,968	52,4	-1,11	11,96
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 009	9	7,5	D65/10°	19,5455	20,785	16,4345	52,71	-0,81	11,47
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 010	10	8,56	D65/10°	18,475	19,608	15,1665	51,39	-0,6	12,02
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 011	11	8,98	D65/10°	18,7695	19,898	15,1375	51,72	-0,49	12,66
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 012	12	8,98	D65/10°	18,6655	19,7655	15,0525	51,57	-0,38	12,59
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 013	13	9,55	D65/10°	18,5115	19,6455	14,7065	51,43	-0,6	13,16
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 014	14	9,81	D65/10°	18,646	19,828	14,6995	51,64	-0,79	13,53
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 015	15	6,77	D65/10°	20,622	22,236	17,954	54,28	-2,22	10,97
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 016	16	5,84	D65/10°	20,6125	22,2005	18,399	54,24	-2,1	10
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 017	17	5,73	D65/10°	20,309	21,8005	18,105	53,81	-1,76	9,86
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 018	18	6	D65/10°	20,1555	21,7025	17,929	53,71	-2,06	10,04
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 019	19	5,97	D65/10°	20,2315	21,7335	17,943	53,74	-1,83	10,07
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 020	20	6,39	D65/10°	20,1925	21,779	17,804	53,79	-2,23	10,44
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 021	21	6,24	D65/10°	20,528	22,054	18,0475	54,08	-1,85	10,45
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 022	22	6,45	D65/10°	20,196	21,701	17,667	53,71	-1,85	10,58
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 023	23	6,37	D65/10°	20,045	21,5585	17,615	53,56	-1,94	10,42
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 024	24	6,96	D65/10°	19,742	21,1915	17,0335	53,16	-1,74	10,96
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 025	25	6,83	D65/10°	20,08	21,536	17,3355	53,53	-1,66	10,96
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 026	26	7,05	D65/10°	19,834	21,2875	17,0485	53,26	-1,73	11,1
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 027	27	7,32	D65/10°	20,1355	21,674	17,226	53,68	-2,03	11,45
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 028	28	7,48	D65/10°	19,603	21,122	16,755	53,08	-2,11	11,42
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 029	29	7,37	D65/10°	19,7415	21,1745	16,8075	53,14	-1,66	11,41
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 030	30	7,63	D65/10°	19,898	21,3885	16,847	53,37	-1,88	11,72
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 031	31	7,58	D65/10°	19,6675	21,1095	16,6585	53,07	-1,73	11,6
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 032	32	7,8	D65/10°	20,106	21,533	16,842	53,53	-1,52	12
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 033	33	7,66	D65/10°	20,065	21,5385	16,932	53,53	-1,75	11,82
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 034	34	7,97	D65/10°	19,8785	21,3725	16,6725	53,35	-1,9	12,07
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 035	35	7,94	D65/10°	20,042	21,4655	16,7225	53,46	-1,53	12,13
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Kaffee 036	36	7,61	D65/10°	19,529	20,81	16,4045	52,74	-1,01	11,59

Tabelle 53: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 180 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s Tee 001	0	0	D65/10°	19,575	21,2005	16,016	53,17	-2,62	13,17
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s Tee 001	1	0,76	D65/10°	20,2195	21,9005	16,5735	53,92	-2,66	13,26
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s Tee 002	2	0,68	D65/10°	19,8215	21,4935	16,0005	53,49	-2,75	13,75
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s Tee 003	3	1,6	D65/10°	19,956	21,6125	15,6725	53,61	-2,63	14,71
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s Tee 004	4	1,61	D65/10°	19,8645	21,5055	15,564	53,5	-2,59	14,75
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s Tee 005	5	2,66	D65/10°	19,885	21,5895	15,1805	53,59	-2,88	15,78
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s Tee 006	6	2,85	D65/10°	19,841	21,5805	15,092	53,58	-3,06	15,96
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s Tee 007	7	3,37	D65/10°	19,911	21,676	14,9525	53,68	-3,15	16,46
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s Tee 008	8	3,41	D65/10°	19,909	21,743	15,023	53,75	-3,47	16,42
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s Tee 009	9	2,13	D65/10°	19,0315	20,2625	14,8925	52,13	-0,92	13,93
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s Tee 010	10	2,09	D65/10°	18,5965	19,866	14,659	51,69	-1,24	13,7
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s Tee 011	11	2,1	D65/10°	18,8855	20,137	14,7825	51,99	-1,06	13,94
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s Tee 012	12	2,02	D65/10°	18,9135	20,1765	14,8375	52,04	-1,11	13,89
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s Tee 013	13	2,22	D65/10°	19,1485	20,3625	14,9265	52,24	-0,8	14,04
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s Tee 014	14	2,28	D65/10°	18,974	20,184	14,792	52,04	-0,83	14,01
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s Tee 015	15	2,25	D65/10°	18,719	19,946	14,6615	51,78	-0,99	13,85
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s Tee 016	16	2,91	D65/10°	18,3605	19,4945	14,176	51,26	-0,64	14,11
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s Tee 017	17	2,72	D65/10°	18,6625	19,804	14,442	51,61	-0,59	14,09
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s Tee 018	18	2,66	D65/10°	18,6505	19,8315	14,354	51,65	-0,79	14,35
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s Tee 019	19	2,54	D65/10°	18,7725	20,003	14,3905	51,84	-0,99	14,6
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s Tee 020	20	2,88	D65/10°	18,1145	19,325	13,9075	51,07	-1,1	14,42
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s Tee 021	21	3,21	D65/10°	18,1115	19,2235	13,8705	50,95	-0,6	14,31
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s Tee 022	22	2,9	D65/10°	18,3825	19,5665	14,037	51,34	-0,88	14,59
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s Tee 023	23	2,96	D65/10°	18,34	19,493	14,046	51,26	-0,74	14,42
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s Tee 024	24	2,93	D65/10°	18,807	19,9595	14,2765	51,79	-0,6	14,79
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s Tee 025	25	2,82	D65/10°	18,5355	19,7445	14,108	51,55	-0,96	14,77
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s Tee 026	26	2,95	D65/10°	18,4465	19,6645	13,954	51,46	-1,03	14,98
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s Tee 027	27	3,24	D65/10°	18,428	19,5585	13,8985	51,33	-0,6	14,91
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s Tee 028	28	3,55	D65/10°	18,054	19,078	13,8155	50,78	-0,18	14,15
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s Tee 029	29	3,36	D65/10°	18,1005	19,296	13,5605	51,03	-1,03	15,21
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s Tee 030	30	3,66	D65/10°	17,761	18,8875	13,3345	50,56	-0,78	14,95
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s Tee 031	31	3,67	D65/10°	17,8495	18,9885	13,33	50,67	-0,82	15,17
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s Tee 032	32	3,96	D65/10°	17,549	18,667	13,0515	50,3	-0,81	15,22
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s Tee 033	33	3,96	D65/10°	17,807	18,9375	13,131	50,61	-0,79	15,57
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s Tee 034	34	4,08	D65/10°	17,663	18,773	13,019	50,42	-0,73	15,52
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s Tee 035	35	4,04	D65/10°	17,6725	18,7645	13,0755	50,41	-0,63	15,35
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s Tee 036	36	4,68	D65/10°	17,214	18,2755	12,5235	49,83	-0,62	15,77

Tabelle 54: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 270 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 001	0	0	D65/10°	21,015	22,306	20,045	54,35	-0,64	6,97
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 001	1	0,06	D65/10°	21,055	22,351	20,106	54,4	-0,65	6,94
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 002	2	0,16	D65/10°	21,146	22,4495	20,2155	54,5	-0,66	6,91
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 003	3	0,24	D65/10°	21,22	22,5245	20,2855	54,58	-0,64	6,91
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 004	4	1,57	D65/10°	19,8005	21,081	18,466	53,04	-0,93	7,79
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 005	5	1,85	D65/10°	20,412	21,8415	18,792	53,86	-1,44	8,56
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 006	6	2,3	D65/10°	19,911	21,34	18,212	53,32	-1,59	8,79
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 007	7	3,43	D65/10°	18,941	20,3495	17,0095	52,23	-1,8	9,41
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 008	8	4,23	D65/10°	18,526	20,0305	16,4925	51,87	-2,41	9,9
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 009	9	4,09	D65/10°	19,633	21,2135	17,2785	53,18	-2,39	10,48
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 010	10	5,04	D65/10°	19,507	21,1005	16,7095	53,06	-2,49	11,48
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 011	11	5,59	D65/10°	19,2515	20,807	16,1995	52,74	-2,4	12,03
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 012	12	5,73	D65/10°	19,0685	20,6255	16,0145	52,54	-2,47	12,09
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 013	13	6,63	D65/10°	18,8355	20,4245	15,4635	52,31	-2,71	12,93
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 014	14	6,96	D65/10°	18,905	20,6305	15,55	52,54	-3,33	13,13
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 015	15	7,07	D65/10°	19,176	20,843	15,5845	52,78	-2,96	13,46
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 016	16	7,05	D65/10°	19,174	20,8725	15,64	52,81	-3,11	13,39
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 017	17	7,32	D65/10°	19,0245	20,6805	15,3485	52,6	-2,96	13,69
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 018	18	7,49	D65/10°	18,71	20,4375	15,172	52,33	-3,42	13,62
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 019	19	7,83	D65/10°	18,5885	20,275	14,866	52,15	-3,27	14,01
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 020	20	8,58	D65/10°	18,773	20,5155	14,7095	52,42	-3,47	14,84
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 021	21	8,51	D65/10°	18,98	20,6955	14,8415	52,61	-3,26	14,88
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 022	22	8,65	D65/10°	19,047	20,765	14,8255	52,69	-3,25	15,05
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 023	23	8,61	D65/10°	18,7655	20,5105	14,696	52,41	-3,48	14,86
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 024	24	9,3	D65/10°	18,223	19,8675	13,9035	51,69	-3,2	15,51
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 025	25	8,95	D65/10°	18,6205	20,288	14,343	52,16	-3,16	15,27
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 026	26	9,44	D65/10°	18,5005	20,205	14,091	52,07	-3,39	15,71
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 027	27	9,78	D65/10°	18,451	20,173	13,932	52,03	-3,49	16,03
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 028	28	9,55	D65/10°	18,613	20,376	14,1925	52,26	-3,63	15,8
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 029	29	9,62	D65/10°	18,3445	20,032	13,889	51,87	-3,36	15,86
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 030	30	9,91	D65/10°	18,355	20,1055	13,8515	51,96	-3,67	16,1
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 031	31	9,74	D65/10°	18,361	20,0785	13,8855	51,93	-3,5	15,96
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 032	32	10,03	D65/10°	18,515	20,194	13,8065	52,06	-3,26	16,38
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 033	33	10,23	D65/10°	18,451	20,1985	13,762	52,06	-3,61	16,49
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 034	34	10,2	D65/10°	18,4445	20,202	13,7855	52,06	-3,67	16,44
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 035	35	10,27	D65/10°	18,693	20,424	13,8825	52,31	-3,44	16,64
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s + 90 s Tee 036	36	9,71	D65/10°	18,306	19,922	13,7395	51,75	-3,03	16,01

Tabelle 55: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 360 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 001	0	0	D65/10°	22,664	24,028	22,633	56,12	-0,53	5,29
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 001	1	0,03	D65/10°	22,675	24,0405	22,664	56,13	-0,54	5,26
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 002	2	1,47	D65/10°	21,491	22,7715	21,002	54,84	-0,47	6,02
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 003	3	30,98	D65/10°	24,4105	28,122	50,094	60	-9,5	-24,11
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 004	4	4,4	D65/10°	20,7725	22,245	18,861	54,29	-1,53	9,16
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 005	5	5,71	D65/10°	20,709	22,313	18,267	54,36	-2,15	10,47
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 006	6	5,8	D65/10°	21,1915	22,865	18,6585	54,93	-2,31	10,68
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 007	7	7,75	D65/10°	19,7595	21,381	16,595	53,36	-2,54	12,25
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 008	8	8,57	D65/10°	19,8165	21,5625	16,38	53,56	-3,1	13,05
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 009	9	8,37	D65/10°	20,5515	22,313	16,9875	54,36	-2,91	13,12
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 010	10	9,61	D65/10°	20,901	22,7525	16,743	54,82	-3,2	14,43
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 011	11	10,3	D65/10°	20,438	22,2285	16,0025	54,27	-3,08	15,1
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 012	12	9,97	D65/10°	20,3925	22,1195	16,0515	54,15	-2,81	14,79
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 013	13	11,28	D65/10°	20,011	21,812	15,268	53,83	-3,28	15,99
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 014	14	11,63	D65/10°	19,724	21,529	14,923	53,52	-3,4	16,26
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 015	15	11,85	D65/10°	20,4475	22,325	15,3925	54,37	-3,47	16,64
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 016	16	11,91	D65/10°	20,472	22,4375	15,494	54,49	-3,86	16,61
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 017	17	12,39	D65/10°	19,487	21,2045	14,325	53,17	-3,08	17,05
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 018	18	12,2	D65/10°	19,5935	21,3815	14,5595	53,36	-3,37	16,83
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 019	19	12,72	D65/10°	19,292	21,0005	14,047	52,95	-3,11	17,34
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 020	20	13,21	D65/10°	19,528	21,3105	14,0625	53,29	-3,37	17,88
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 021	21	12,9	D65/10°	19,209	20,998	14,008	52,95	-3,52	17,43
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 022	22	13,45	D65/10°	19,6055	21,37	13,989	53,35	-3,26	18,17
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 023	23	13,32	D65/10°	19,3935	21,173	13,928	53,14	-3,41	17,95
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 024	24	13,94	D65/10°	19,054	20,7375	13,35	52,66	-3,08	18,55
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 025	25	14,01	D65/10°	19,735	21,4845	13,816	53,48	-3,14	18,8
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 026	26	13,97	D65/10°	19,341	21,103	13,594	53,06	-3,34	18,63
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 027	27	14,36	D65/10°	19,0365	20,791	13,232	52,72	-3,42	18,94
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 028	28	14,4	D65/10°	19,2065	21,0035	13,367	52,95	-3,56	19,01
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 029	29	14,64	D65/10°	18,975	20,672	13,02	52,59	-3,17	19,25
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 030	30	14,72	D65/10°	19,1775	20,9595	13,1955	52,91	-3,5	19,35
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 031	31	14,44	D65/10°	18,9355	20,6605	13,1045	52,58	-3,32	19,01
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 032	32	14,88	D65/10°	19,3855	21,0955	13,1905	53,05	-3,08	19,62
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 033	33	14,89	D65/10°	19,366	21,168	13,2665	53,13	-3,52	19,57
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 034	34	15,01	D65/10°	19,217	21,0225	13,1275	52,97	-3,6	19,64
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 035	35	14,94	D65/10°	19,3025	21,0435	13,145	53	-3,26	19,64
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s Tee 036	36	14,44	D65/10°	19,0095	20,648	13,067	52,56	-2,88	19,09

Tabelle 56: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 450 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Tee

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 001	0	0	D65/10°	22,028	23,365	22,4755	55,45	-0,58	4,42
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 001	1	0,06	D65/10°	21,9875	23,318	22,415	55,4	-0,56	4,44
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 002	2	1,2	D65/10°	21,0015	22,2545	21,1785	54,3	-0,47	4,76
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 003	3	1,95	D65/10°	20,9255	22,312	20,594	54,36	-1,1	5,95
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 004	4	3,02	D65/10°	20,772	22,182	19,862	54,22	-1,25	7,1
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 005	5	3,03	D65/10°	20,7355	22,141	19,824	54,18	-1,24	7,09
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 006	6	3,45	D65/10°	20,903	22,3475	19,7505	54,39	-1,36	7,61
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 007	7	4,3	D65/10°	20,2525	21,665	18,7875	53,67	-1,41	8,24
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 008	8	4,2	D65/10°	20,328	21,8015	18,9735	53,82	-1,67	8,13
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 009	9	4,81	D65/10°	20,357	21,8685	18,698	53,89	-1,83	8,79
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 010	10	5,23	D65/10°	20,5495	22,038	18,575	54,07	-1,67	9,35
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 011	11	5,79	D65/10°	20,147	21,5965	17,9465	53,6	-1,61	9,81
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 012	12	5,53	D65/10°	20,126	21,5325	18,022	53,53	-1,42	9,54
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 013	13	6,48	D65/10°	20,25	21,7445	17,7175	53,75	-1,79	10,55
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 014	14	6,49	D65/10°	20,373	21,9215	17,869	53,94	-2	10,57
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 015	15	10,11	D65/10°	19,0295	20,2725	14,886	52,14	-0,98	13,96
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 016	16	9,79	D65/10°	18,7055	19,9095	14,7945	51,73	-0,88	13,47
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 017	17	9,79	D65/10°	18,6065	19,737	14,683	51,54	-0,55	13,39
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 018	18	9,91	D65/10°	18,519	19,705	14,6055	51,5	-0,85	13,51
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 019	19	9,73	D65/10°	18,457	19,5905	14,6215	51,37	-0,61	13,25
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 020	20	9,81	D65/10°	18,4995	19,7195	14,6665	51,52	-1,02	13,4
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 021	21	9,59	D65/10°	18,752	19,898	14,8805	51,72	-0,59	13,25
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 022	22	9,45	D65/10°	18,4555	19,618	14,768	51,4	-0,75	12,96
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 023	23	9,45	D65/10°	18,332	19,506	14,7025	51,27	-0,85	12,89
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 024	24	9,79	D65/10°	18,208	19,321	14,4295	51,06	-0,58	13,17
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 025	25	9,71	D65/10°	18,3075	19,4125	14,5225	51,17	-0,51	13,13
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 026	26	9,74	D65/10°	18,6795	19,85	14,7805	51,67	-0,73	13,39
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 027	27	9,97	D65/10°	18,1305	19,2955	14,332	51,03	-0,86	13,35
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 028	28	9,94	D65/10°	18,136	19,3295	14,3675	51,07	-1	13,33
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 029	29	9,91	D65/10°	17,992	19,097	14,24	50,8	-0,6	13,17
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 030	30	9,99	D65/10°	18,3835	19,565	14,4865	51,34	-0,87	13,52
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 031	31	9,91	D65/10°	18,1145	19,257	14,3305	50,99	-0,76	13,27
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 032	32	10,01	D65/10°	18,4655	19,593	14,491	51,37	-0,58	13,56
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 033	33	9,92	D65/10°	18,535	19,7245	14,617	51,52	-0,86	13,52
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 034	34	10,09	D65/10°	18,3635	19,5835	14,455	51,36	-1,07	13,63
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 035	35	10,18	D65/10°	18,5395	19,6965	14,4775	51,49	-0,7	13,8
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Tee 036	36	9,62	D65/10°	18,1835	19,2505	14,4695	50,98	-0,36	12,93

Tabelle 57: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 180 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,0155	23,3355	21,9515	55,42	-0,51	5,3
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s Nikotin 001	1	0,03	D65/10°	22,012	23,338	21,94	55,42	-0,53	5,32
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s Nikotin 002	2	1,54	D65/10°	20,7635	21,98	20,941	54,01	-0,37	4,7
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s Nikotin 003	3	0,85	D65/10°	21,279	22,568	21,343	54,62	-0,56	5,03
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s Nikotin 004	4	1,18	D65/10°	21,089	22,309	21,184	54,35	-0,3	4,85
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s Nikotin 005	5	0,8	D65/10°	21,556	22,828	21,779	54,89	-0,41	4,71
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s Nikotin 006	6	0,76	D65/10°	21,755	23,0375	22,041	55,11	-0,41	4,61
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s Nikotin 007	7	1,19	D65/10°	21,038	22,2755	21,148	54,32	-0,39	4,86
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s Nikotin 008	8	1,04	D65/10°	21,2795	22,6205	21,6175	54,68	-0,79	4,63
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s Nikotin 009	9	0,57	D65/10°	21,7475	23,0815	21,97	55,16	-0,64	4,81
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s Nikotin 010	10	0,86	D65/10°	21,3485	22,664	21,553	54,72	-0,66	4,82
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s Nikotin 011	11	0,71	D65/10°	21,4775	22,7555	21,5905	54,82	-0,46	4,92
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s Nikotin 012	12	1,43	D65/10°	21,115	22,3245	21,4655	54,37	-0,24	4,37
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s Nikotin 013	13	0,84	D65/10°	21,352	22,6285	21,4875	54,69	-0,48	4,88
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s Nikotin 014	14	0,58	D65/10°	21,91	23,2345	22,17	55,31	-0,55	4,73
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s Nikotin 015	15	0,57	D65/10°	22,009	23,357	22,2845	55,44	-0,63	4,74
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s Nikotin 016	16	0,67	D65/10°	22,1325	23,553	22,436	55,64	-0,92	4,82
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s Nikotin 017	17	0,84	D65/10°	21,491	22,7935	21,7565	54,86	-0,56	4,68
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s Nikotin 018	18	0,71	D65/10°	21,9425	23,3075	22,3055	55,39	-0,72	4,62
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s Nikotin 019	19	0,73	D65/10°	22,0685	23,4195	22,4355	55,5	-0,63	4,58
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s Nikotin 020	20	0,95	D65/10°	22,6545	24,099	22,9375	56,19	-0,88	4,89
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s Nikotin 021	21	0,81	D65/10°	22,64	24,0075	22,856	56,1	-0,55	4,87
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s Nikotin 022	22	0,94	D65/10°	22,777	24,1555	23,019	56,24	-0,57	4,84
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s Nikotin 023	23	0,89	D65/10°	22,2545	23,6415	22,7065	55,73	-0,74	4,5
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s Nikotin 024	24	0,42	D65/10°	22,172	23,486	22,315	55,57	-0,44	4,91
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s Nikotin 025	25	1,08	D65/10°	22,7045	24,014	23,0815	56,1	-0,29	4,49
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s Nikotin 026	26	1,2	D65/10°	22,992	24,367	23,323	56,45	-0,5	4,68
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s Nikotin 027	27	1,01	D65/10°	22,773	24,189	23,0655	56,28	-0,73	4,82
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s Nikotin 028	28	1,15	D65/10°	22,8535	24,3	23,206	56,39	-0,84	4,77
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s Nikotin 029	29	1	D65/10°	22,5655	23,889	22,961	55,98	-0,38	4,48
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s Nikotin 030	30	0,91	D65/10°	22,755	24,1445	22,9715	56,23	-0,62	4,9
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s Nikotin 031	31	1,1	D65/10°	22,2425	23,5695	22,793	55,65	-0,48	4,22
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s Nikotin 032	32	1,14	D65/10°	23,0025	24,3295	23,2185	56,42	-0,29	4,79
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s Nikotin 033	33	0,86	D65/10°	22,5545	23,9165	22,8885	56	-0,55	4,66
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s Nikotin 034	34	1,08	D65/10°	22,8045	24,251	23,1115	56,34	-0,85	4,85
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s Nikotin 035	35	0,92	D65/10°	22,7265	24,062	22,98	56,15	-0,39	4,75
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s Nikotin 036	36	1,66	D65/10°	22,637	23,8475	23,2875	55,93	0,12	3,85

Tabelle 58: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 270 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,279	23,604	22,4485	55,69	-0,46	4,88
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 001	1	0,05	D65/10°	22,277	23,5945	22,4635	55,68	-0,43	4,84
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 002	2	0,61	D65/10°	21,771	23,0515	22,0345	55,13	-0,39	4,65
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 003	3	0,4	D65/10°	21,9415	23,2845	22,0555	55,36	-0,63	5,02
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 004	4	1,22	D65/10°	21,192	22,426	21,241	54,48	-0,33	4,96
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 005	5	0,71	D65/10°	21,621	22,91	21,762	54,98	-0,47	4,88
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 006	6	0,53	D65/10°	21,868	23,141	22,1155	55,22	-0,34	4,66
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 007	7	0,93	D65/10°	21,429	22,706	21,4865	54,77	-0,47	5,02
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 008	8	1,32	D65/10°	21,0475	22,346	21,1515	54,39	-0,66	4,98
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 009	9	0,8	D65/10°	21,869	23,1915	21,67	55,27	-0,55	5,55
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 010	10	0,86	D65/10°	21,559	22,8525	21,4975	54,92	-0,51	5,26
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 011	11	1,14	D65/10°	21,4645	22,7185	21,201	54,78	-0,35	5,56
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 012	12	1,29	D65/10°	21,2105	22,4135	21,1275	54,46	-0,19	5,15
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 013	13	1,28	D65/10°	21,3265	22,561	21,045	54,62	-0,3	5,56
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 014	14	0,92	D65/10°	21,965	23,3225	21,704	55,4	-0,68	5,72
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 015	15	0,79	D65/10°	21,6655	22,9605	21,567	55,03	-0,49	5,32
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 016	16	0,77	D65/10°	21,6405	22,939	21,6	55,01	-0,51	5,23
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 017	17	1,09	D65/10°	21,534	22,8155	21,27	54,88	-0,46	5,61
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 018	18	0,87	D65/10°	21,604	22,9305	21,5065	55	-0,64	5,38
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 019	19	0,96	D65/10°	21,536	22,8315	21,3875	54,9	-0,52	5,42
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 020	20	0,89	D65/10°	21,8735	23,2345	21,6585	55,31	-0,72	5,64
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 021	21	1,92	D65/10°	21,0205	22,1575	20,4375	54,19	0,06	5,96
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 022	22	1,92	D65/10°	21,9085	23,0865	20,972	55,16	0,09	6,64
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 023	23	1,82	D65/10°	20,9425	22,103	20,504	54,14	-0,06	5,74
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 024	24	2,37	D65/10°	21,0785	22,176	20,1205	54,21	0,26	6,59
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 025	25	1,47	D65/10°	21,6905	22,8155	21,1335	54,88	0,28	5,86
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 026	26	1,88	D65/10°	20,8525	21,98	20,4895	54,01	0,06	5,54
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 027	27	1,91	D65/10°	21,79	22,975	20,88	55,05	0,03	6,61
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 028	28	1,4	D65/10°	21,7055	22,902	21,14	54,97	-0,04	6
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 029	29	1,6	D65/10°	21,6185	22,768	20,9685	54,83	0,15	6,08
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 030	30	1,6	D65/10°	21,722	22,9085	21,016	54,98	0,01	6,24
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 031	31	1,96	D65/10°	20,7275	21,853	20,4475	53,87	0,04	5,39
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 032	32	1,52	D65/10°	21,549	22,6555	21,035	54,72	0,33	5,75
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 033	33	1,44	D65/10°	21,603	22,7495	21,0845	54,81	0,16	5,83
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 034	34	1,28	D65/10°	21,4725	22,6475	21,1245	54,71	0	5,57
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 035	35	1,38	D65/10°	21,56	22,7065	21,115	54,77	0,15	5,7
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s + 90 s Nikotin 036	36	1,85	D65/10°	21,207	22,219	20,918	54,26	0,67	5,18

Tabelle 59: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 360 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 001	0	0	D65/10°	21,9005	23,1935	22,332	55,27	-0,42	4,37
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 001	1	0,1	D65/10°	21,993	23,295	22,4275	55,37	-0,43	4,38
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 002	2	0,09	D65/10°	21,9825	23,283	22,43	55,36	-0,43	4,35
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 003	3	0,54	D65/10°	21,6265	22,9755	21,9005	55,05	-0,74	4,75
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 004	4	0,89	D65/10°	21,1655	22,386	21,3825	54,43	-0,28	4,63
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 005	5	0,17	D65/10°	21,934	23,244	22,2955	55,32	-0,48	4,52
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 006	6	0,07	D65/10°	21,886	23,1645	22,3165	55,24	-0,36	4,34
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 007	7	0,72	D65/10°	21,37	22,65	21,5415	54,71	-0,5	4,82
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 008	8	0,54	D65/10°	21,516	22,843	21,807	54,91	-0,67	4,68
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 009	9	0,57	D65/10°	21,5385	22,853	21,7645	54,92	-0,61	4,78
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 010	10	0,51	D65/10°	21,87	23,1945	22,0545	55,27	-0,56	4,86
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 011	11	0,79	D65/10°	21,636	22,912	21,6355	54,98	-0,41	5,11
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 012	12	0,79	D65/10°	21,295	22,4925	21,5425	54,55	-0,14	4,53
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 013	13	0,73	D65/10°	21,6325	22,919	21,683	54,99	-0,46	5,04
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 014	14	0,72	D65/10°	21,9965	23,344	22,1015	55,42	-0,63	5,04
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 015	15	0,68	D65/10°	22,1185	23,466	22,2685	55,55	-0,6	4,96
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 016	16	0,42	D65/10°	21,946	23,2875	22,2255	55,37	-0,62	4,72
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 017	17	0,65	D65/10°	21,7015	22,9985	21,791	55,07	-0,48	4,99
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 018	18	0,62	D65/10°	21,6135	22,933	21,7725	55	-0,61	4,9
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 019	19	0,74	D65/10°	21,5525	22,841	21,623	54,91	-0,49	5,01
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 020	20	0,91	D65/10°	22,0435	23,4195	22,0955	55,5	-0,74	5,19
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 021	21	0,91	D65/10°	22,0535	23,3505	21,983	55,43	-0,4	5,27
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 022	22	0,97	D65/10°	22,289	23,6175	22,2605	55,7	-0,47	5,24
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 023	23	0,49	D65/10°	21,646	22,951	21,859	55,02	-0,53	4,78
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 024	24	1,2	D65/10°	21,3035	22,54	21,1355	54,6	-0,32	5,36
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 025	25	0,74	D65/10°	22,004	23,254	21,999	55,33	-0,2	5,07
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 026	26	0,67	D65/10°	21,8915	23,164	21,93	55,24	-0,33	5,03
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 027	27	0,88	D65/10°	21,8505	23,1575	21,803	55,23	-0,49	5,25
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 028	28	0,7	D65/10°	22,122	23,463	22,2475	55,55	-0,57	4,99
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 029	29	0,93	D65/10°	21,824	23,0785	21,7095	55,15	-0,27	5,28
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 030	30	0,88	D65/10°	22,1225	23,4485	22,1095	55,53	-0,5	5,21
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 031	31	1,86	D65/10°	20,283	21,4525	20,4265	53,44	-0,28	4,68
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 032	32	1,16	D65/10°	22,563	23,8355	22,4455	55,92	-0,16	5,29
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 033	33	0,3	D65/10°	21,8975	23,195	22,1615	55,27	-0,44	4,67
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 034	34	0,36	D65/10°	21,9755	23,296	22,245	55,38	-0,52	4,7
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 035	35	0,69	D65/10°	22,157	23,4325	22,214	55,52	-0,27	5
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s Nikotin 036	36	0,63	D65/10°	21,9015	23,057	22,1645	55,13	0,19	4,42

Tabelle 60: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 450 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Nikotin

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 001	0	0	D65/10°	22,86	24,2615	23,51	56,35	-0,64	4,18
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 001	1	0,2	D65/10°	22,6825	24,0655	23,3235	56,15	-0,61	4,16
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 002	2	1,25	D65/10°	21,7485	23,042	22,212	55,12	-0,46	4,31
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 003	3	1,41	D65/10°	21,7365	23,0635	21,902	55,14	-0,61	4,9
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 004	4	1,74	D65/10°	21,3835	22,6355	21,6285	54,69	-0,37	4,63
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 005	5	0,73	D65/10°	22,31	23,6625	22,6725	55,75	-0,57	4,59
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 006	6	1,3	D65/10°	21,731	23,047	22,0685	55,12	-0,56	4,58
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 007	7	1,58	D65/10°	21,538	22,834	21,733	54,9	-0,52	4,8
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 008	8	1,06	D65/10°	21,9925	23,3525	22,3045	55,43	-0,69	4,7
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 009	9	1,07	D65/10°	22,2835	23,677	22,4195	55,76	-0,76	5,06
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 010	10	1,5	D65/10°	21,697	23,0045	21,808	55,08	-0,53	4,97
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 011	11	1,63	D65/10°	21,744	23,01	21,707	55,08	-0,34	5,16
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 012	12	1,53	D65/10°	21,6835	22,8925	21,9345	54,96	-0,1	4,54
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 013	13	1,64	D65/10°	21,6305	22,902	21,6715	54,97	-0,39	5,03
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 014	14	1,36	D65/10°	21,88	23,1935	21,9825	55,27	-0,51	4,99
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 015	15	1,15	D65/10°	22,4735	23,8335	22,475	55,92	-0,56	5,24
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 016	16	1	D65/10°	22,2485	23,625	22,43	55,71	-0,69	4,95
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 017	17	1,46	D65/10°	21,7075	22,996	21,864	55,07	-0,45	4,85
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 018	18	1,35	D65/10°	21,968	23,309	22,0195	55,39	-0,61	5,13
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 019	19	1,28	D65/10°	22,014	23,3125	22,095	55,39	-0,41	5
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 020	20	1,16	D65/10°	22,4715	23,866	22,486	55,95	-0,71	5,27
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 021	21	1,09	D65/10°	22,5575	23,864	22,562	55,95	-0,31	5,14
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 022	22	1,25	D65/10°	22,836	24,166	22,7125	56,25	-0,34	5,39
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 023	23	1,05	D65/10°	22,153	23,459	22,348	55,54	-0,41	4,81
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 024	24	1,49	D65/10°	22,247	23,5135	22,0725	55,6	-0,21	5,39
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 025	25	0,87	D65/10°	22,42	23,6905	22,665	55,78	-0,19	4,65
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 026	26	1,23	D65/10°	22,9265	24,2515	22,818	56,34	-0,3	5,36
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 027	27	1,23	D65/10°	22,5035	23,8295	22,4305	55,92	-0,41	5,31
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 028	28	1,05	D65/10°	22,2915	23,621	22,4005	55,71	-0,48	5
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 029	29	1,4	D65/10°	21,9685	23,1895	22,045	55,27	-0,08	4,87
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 030	30	1,33	D65/10°	22,4165	23,7195	22,298	55,81	-0,33	5,35
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 031	31	1,19	D65/10°	22,181	23,4205	22,3025	55,5	-0,11	4,82
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 032	32	1,22	D65/10°	22,6195	23,8635	22,5485	55,95	-0,03	5,16
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 033	33	1,14	D65/10°	22,638	23,9225	22,596	56,01	-0,2	5,18
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 034	34	1,15	D65/10°	22,4475	23,758	22,4405	55,84	-0,36	5,17
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 035	35	1,99	D65/10°	22,0935	23,2355	21,6875	55,31	0,3	5,59
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Nikotin 036	36	2,1	D65/10°	21,7685	22,7975	21,7095	54,86	0,72	4,78

Tabelle 61: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 180 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s Wein 001	0	0	D65/10°	22,175	23,5265	22,0685	55,61	-0,6	5,42
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s Wein 001	1	0,03	D65/10°	22,186	23,538	22,0965	55,62	-0,6	5,39
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s Wein 002	2	13,47	D65/10°	18,4855	19,9905	12,9075	51,83	-2,42	18,22
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s Wein 003	3	14,8	D65/10°	18,123	19,6425	12,1665	51,43	-2,63	19,47
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s Wein 004	4	14,96	D65/10°	17,5355	18,9575	11,6755	50,64	-2,35	19,42
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s Wein 005	5	14,63	D65/10°	18,2035	19,6965	12,258	51,49	-2,47	19,33
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s Wein 006	6	14,41	D65/10°	17,949	19,4095	12,166	51,16	-2,4	19,01
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s Wein 007	7	14,67	D65/10°	17,6675	19,028	11,817	50,72	-2	19,18
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s Wein 008	8	14,4	D65/10°	17,7585	19,1845	12,0315	50,9	-2,29	18,92
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s Wein 009	9	14,04	D65/10°	17,8895	19,307	12,241	51,04	-2,2	18,6
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s Wein 010	10	13,6	D65/10°	17,266	18,6065	12,004	50,22	-2,04	17,82
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s Wein 011	11	13,6	D65/10°	17,2255	18,5265	11,9495	50,13	-1,85	17,8
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s Wein 012	12	13,04	D65/10°	17,176	18,439	12,127	50,02	-1,67	17,15
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s Wein 013	13	12,86	D65/10°	17,278	18,6115	12,31	50,23	-2	17,02
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s Wein 014	14	12,93	D65/10°	17,4745	18,8385	12,4125	50,5	-2,08	17,21
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s Wein 015	15	16,38	D65/10°	17,2845	18,702	10,9845	50,34	-2,42	20,82
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s Wein 016	16	17,34	D65/10°	17,084	18,5675	10,5735	50,18	-2,84	21,73
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s Wein 017	17	17,51	D65/10°	16,9425	18,3235	10,351	49,89	-2,36	21,88
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s Wein 018	18	17,84	D65/10°	16,881	18,293	10,2265	49,85	-2,55	22,19
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s Wein 019	19	17,88	D65/10°	16,974	18,3755	10,2525	49,95	-2,46	22,28
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s Wein 020	20	18,01	D65/10°	17,0035	18,434	10,246	50,02	-2,59	22,42
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s Wein 021	21	18,11	D65/10°	17,146	18,5295	10,2505	50,13	-2,3	22,6
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s Wein 022	22	18,65	D65/10°	17,135	18,4695	10,0205	50,06	-2,05	23,17
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s Wein 023	23	17,82	D65/10°	16,901	18,284	10,22	49,84	-2,39	22,19
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s Wein 024	24	18,4	D65/10°	16,3985	17,6455	9,6545	49,06	-1,86	22,57
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s Wein 025	25	17,84	D65/10°	16,6375	17,909	9,991	49,39	-1,91	22,09
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s Wein 026	26	17,96	D65/10°	16,847	18,1635	10,0945	49,69	-2,06	22,31
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s Wein 027	27	17,95	D65/10°	17,2585	18,681	10,3995	50,31	-2,46	22,47
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s Wein 028	28	17,98	D65/10°	16,795	18,1645	10,096	49,7	-2,36	22,31
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s Wein 029	29	17,77	D65/10°	16,69	17,9845	10,0615	49,48	-2,01	22,04
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s Wein 030	30	17,83	D65/10°	16,9495	18,308	10,2265	49,87	-2,24	22,22
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s Wein 031	31	17,36	D65/10°	16,8995	18,2405	10,3535	49,79	-2,17	21,7
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s Wein 032	32	18,72	D65/10°	17,0425	18,3755	9,945999	49,95	-2,08	23,2
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s Wein 033	33	19,43	D65/10°	16,8765	18,294	9,672	49,85	-2,58	23,87
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s Wein 034	34	19,93	D65/10°	16,651	18,091	9,3995	49,61	-2,78	24,3
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s Wein 035	35	19,57	D65/10°	16,576	17,946	9,4305	49,43	-2,44	23,9
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s Wein 036	36	18,87	D65/10°	16,372	17,6415	9,493999	49,06	-1,99	23,06

Tabelle 62: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 270 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 001	0	0	D65/10°	22,561	23,9165	22,6445	56	-0,52	5,08
PROBE1-1	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 001	1	0,01	D65/10°	22,5695	23,926	22,65	56,01	-0,52	5,09
PROBE1-2	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 002	2	9,21	D65/10°	19,3235	20,7865	15,4885	52,72	-1,94	13,57
PROBE1-3	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 003	3	10,41	D65/10°	19,363	20,9165	15,0435	52,86	-2,35	14,83
PROBE1-4	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 004	4	10,77	D65/10°	18,4195	19,834	14,16	51,65	-2	14,82
PROBE1-5	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 005	5	10,44	D65/10°	19,007	20,493	14,7355	52,39	-2,15	14,74
PROBE1-6	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 006	6	10,13	D65/10°	19,0135	20,4615	14,8455	52,36	-1,97	14,42
PROBE1-7	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 007	7	10,81	D65/10°	18,5655	19,9645	14,2135	51,8	-1,88	14,95
PROBE1-8	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 008	8	10,56	D65/10°	18,545	19,968	14,342	51,8	-2	14,65
PROBE1-9	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 009	9	10,37	D65/10°	18,548	19,9625	14,423	51,79	-1,96	14,45
PROBE1-10	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 010	10	10,33	D65/10°	17,862	19,1215	13,9235	50,83	-1,42	13,98
PROBE1-11	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 011	11	10,31	D65/10°	17,5855	18,802	13,759	50,45	-1,29	13,73
PROBE1-12	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 012	12	9,84	D65/10°	17,6125	18,799	13,984	50,45	-1,13	13,18
PROBE1-13	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 013	13	9,91	D65/10°	17,257	18,408	13,752	49,99	-1,07	12,94
PROBE1-14	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 014	14	9,75	D65/10°	17,544	18,8505	14,0845	50,51	-1,77	13,04
PROBE1-15	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 015	15	11,98	D65/10°	17,4545	18,7775	12,99	50,43	-1,88	15,6
PROBE1-16	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 016	16	12,48	D65/10°	17,506	18,8875	12,844	50,56	-2,16	16,19
PROBE1-17	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 017	17	13,37	D65/10°	17,1345	18,448	12,203	50,04	-1,94	16,96
PROBE1-18	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 018	18	13,44	D65/10°	17,2835	18,623	12,275	50,24	-2,02	17,13
PROBE1-19	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 019	19	13,56	D65/10°	17,072	18,368	12,0795	49,94	-1,88	17,13
PROBE1-20	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 020	20	13,87	D65/10°	16,6505	17,906	11,697	49,38	-1,82	17,2
PROBE1-21	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 021	21	13,82	D65/10°	17,6995	19,0275	12,3395	50,72	-1,82	17,78
PROBE1-22	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 022	22	14,09	D65/10°	17,3045	18,587	11,9735	50,2	-1,73	17,86
PROBE1-23	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 023	23	13,54	D65/10°	16,904	18,194	11,9925	49,73	-1,91	17
PROBE1-24	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 024	24	14,35	D65/10°	16,0135	17,115	11,0765	48,4	-1,22	17,23
PROBE1-25	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 025	25	13,7	D65/10°	16,7985	18	11,8065	49,5	-1,48	17,1
PROBE1-26	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 026	26	13,81	D65/10°	16,6065	17,779	11,639	49,23	-1,4	17,09
PROBE1-27	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 027	27	13,97	D65/10°	16,731	17,9435	11,6665	49,43	-1,56	17,36
PROBE1-28	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 028	28	13,71	D65/10°	16,584	17,8035	11,7025	49,26	-1,65	16,97
PROBE1-29	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 029	29	13,85	D65/10°	16,8365	18,0275	11,756	49,53	-1,41	17,29
PROBE1-30	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 030	30	13,65	D65/10°	16,8575	18,0815	11,873	49,59	-1,58	17,09
PROBE1-31	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 031	31	13,36	D65/10°	16,676	17,8795	11,8895	49,35	-1,53	16,62
PROBE1-32	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 032	32	14,4	D65/10°	16,7805	17,964	11,491	49,45	-1,39	17,88
PROBE1-33	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 033	33	14,6	D65/10°	16,4405	17,6815	11,272	49,11	-1,82	17,89
PROBE1-34	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 034	34	14,76	D65/10°	15,99	17,23	10,985	48,55	-1,98	17,74
PROBE1-35	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 035	35	14,88	D65/10°	16,138	17,357	10,992	48,71	-1,81	17,99
PROBE1-36	Vita VM LC 180 s + 90 s Wein 036	36	14,3	D65/10°	16,1185	17,286	11,1875	48,62	-1,54	17,29

Tabelle 63: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 360 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 001	0	0	D65/10°	22,4415	23,7755	22,3785	55,86	-0,46	5,31
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 001	1	0,05	D65/10°	22,4115	23,747	22,37	55,83	-0,47	5,27
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 002	2	7,81	D65/10°	20,3265	21,7855	16,704	53,8	-1,6	12,76
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 003	3	10,39	D65/10°	19,4565	20,9555	14,942	52,9	-2,06	15,14
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 004	4	11,34	D65/10°	19,1155	20,547	14,2275	52,45	-1,85	16,04
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 005	5	11,38	D65/10°	19,749	21,2565	14,697	53,23	-2,01	16,27
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 006	6	11,4	D65/10°	19,6245	21,1045	14,5795	53,06	-1,92	16,26
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 007	7	11,83	D65/10°	18,9365	20,3545	13,888	52,24	-1,85	16,49
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 008	8	11,6	D65/10°	19,2145	20,696	14,2275	52,62	-2,06	16,33
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 009	9	11,3	D65/10°	18,8065	20,2335	14,052	52,1	-1,94	15,86
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 010	10	11,17	D65/10°	19,129	20,5595	14,3155	52,46	-1,85	15,86
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 011	11	11,18	D65/10°	18,246	19,445	13,5815	51,2	-1	15,46
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 012	12	10,49	D65/10°	18,3335	19,592	13,9875	51,37	-1,26	14,76
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 013	13	10,77	D65/10°	18,5535	19,905	14,0675	51,73	-1,65	15,18
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 014	14	10,57	D65/10°	18,8305	20,256	14,3925	52,13	-1,92	15,09
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 015	15	13,28	D65/10°	18,653	20,1165	13,134	51,97	-2,16	17,89
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 016	16	13,79	D65/10°	18,5265	20,0355	12,8825	51,88	-2,43	18,37
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 017	17	14,39	D65/10°	18,041	19,465	12,275	51,23	-2,18	18,83
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 018	18	14,49	D65/10°	18,0655	19,5185	12,275	51,29	-2,32	18,93
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 019	19	14,7	D65/10°	18,212	19,662	12,2725	51,45	-2,25	19,22
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 020	20	14,77	D65/10°	17,955	19,4005	12,093	51,15	-2,32	19,18
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 021	21	15,07	D65/10°	18,307	19,7205	12,152	51,52	-2,04	19,66
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 022	22	15,12	D65/10°	18,1095	19,514	12,0095	51,28	-2,06	19,63
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 023	23	14,53	D65/10°	17,726	19,169	12,055	50,88	-2,39	18,82
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 024	24	15,15	D65/10°	16,7575	17,9595	11,0875	49,45	-1,5	19
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 025	25	14,39	D65/10°	17,891	19,3035	12,1775	51,04	-2,18	18,76
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 026	26	14,33	D65/10°	17,5235	18,8995	11,9645	50,57	-2,12	18,52
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 027	27	14,5	D65/10°	17,6	19,0255	11,976	50,72	-2,35	18,74
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 028	28	14,46	D65/10°	17,541	18,964	11,96	50,65	-2,36	18,66
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 029	29	14,7	D65/10°	17,396	18,715	11,6985	50,35	-1,88	18,86
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 030	30	14,35	D65/10°	17,671	19,0995	12,0815	50,8	-2,34	18,61
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 031	31	14,06	D65/10°	17,4165	18,7955	12,0165	50,45	-2,18	18,17
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 032	32	14,94	D65/10°	17,791	19,183	11,8825	50,9	-2,11	19,31
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 033	33	15,32	D65/10°	17,2285	18,7	11,483	50,33	-2,72	19,42
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 034	34	15,58	D65/10°	17,123	18,6335	11,361	50,26	-2,96	19,63
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 035	35	15,62	D65/10°	17,242	18,711	11,375	50,35	-2,7	19,75
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s Wein 036	36	15,2	D65/10°	16,828	18,1985	11,229	49,74	-2,35	19,1

Tabelle 64: Komposit: Vita VM LC
 Polymerisationszeit: 450 Sekunden
 Lagerungsflüssigkeit: Wein

	Name	Woche	dE	Illum.	X	Y	Z	L*	a*	b*
STND.1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 001	0	0	D65/10°	22,8065	24,2285	23,251	56,32	-0,75	4,57
PROBE1-1	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 001	1	0,35	D65/10°	22,547	23,9245	22,9915	56,01	-0,62	4,49
PROBE1-2	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 002	2	6,51	D65/10°	17,3345	18,545	16,669	50,15	-1,35	6,55
PROBE1-3	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 003	3	7,6	D65/10°	16,9825	18,2835	15,5945	49,84	-1,93	8,37
PROBE1-4	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 004	4	8,08	D65/10°	16,893	18,204	15,2065	49,74	-2,02	9,09
PROBE1-5	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 005	5	7,91	D65/10°	17,157	18,5395	15,435	50,14	-2,29	9,26
PROBE1-6	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 006	6	7,85	D65/10°	17,3395	18,733	15,522	50,37	-2,28	9,46
PROBE1-7	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 007	7	8,37	D65/10°	17,045	18,3555	15,024	49,92	-1,96	9,82
PROBE1-8	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 008	8	8,24	D65/10°	17,0245	18,408	15,169	49,99	-2,35	9,59
PROBE1-9	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 009	9	8,42	D65/10°	17,0355	18,389	15,0245	49,96	-2,19	9,89
PROBE1-10	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 010	10	8,18	D65/10°	17,177	18,486	15,178	50,08	-1,91	9,73
PROBE1-11	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 011	11	8,71	D65/10°	16,4865	17,7335	14,632	49,17	-1,83	9,43
PROBE1-12	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 012	12	8,25	D65/10°	16,6475	17,882	15,007	49,35	-1,71	8,87
PROBE1-13	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 013	13	8,4	D65/10°	16,585	17,856	14,897	49,32	-1,92	9,07
PROBE1-14	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 014	14	9,72	D65/10°	16,7805	18,234	14,217	49,78	-2,8	11,46
PROBE1-15	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 015	15	9,75	D65/10°	16,7815	18,2335	14,196	49,78	-2,79	11,51
PROBE1-16	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 016	16	10,36	D65/10°	16,6475	18,1035	13,8075	49,62	-2,87	12,18
PROBE1-17	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 017	17	11,17	D65/10°	16,2615	17,667	13,167	49,09	-2,75	12,85
PROBE1-18	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 018	18	11,14	D65/10°	16,4695	17,975	13,3645	49,47	-3,2	13
PROBE1-19	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 019	19	11,53	D65/10°	16,09	17,527	12,939	48,92	-2,99	13,13
PROBE1-20	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 020	20	11,68	D65/10°	16,1425	17,6245	12,9285	49,04	-3,21	13,36
PROBE1-21	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 021	21	11,64	D65/10°	16,3955	17,8085	12,983	49,26	-2,74	13,61
PROBE1-22	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 022	22	12,03	D65/10°	16,2685	17,658	12,7095	49,08	-2,67	13,99
PROBE1-23	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 023	23	11,47	D65/10°	16,119	17,5715	12,9985	48,97	-3,06	13,07
PROBE1-24	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 024	24	12,4	D65/10°	15,811	17,1445	12,2935	48,44	-2,55	13,98
PROBE1-25	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 025	25	11,53	D65/10°	16,191	17,6	12,951	49,01	-2,8	13,25
PROBE1-26	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 026	26	11,74	D65/10°	16,3345	17,721	12,8845	49,16	-2,63	13,68
PROBE1-27	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 027	27	11,78	D65/10°	15,942	17,373	12,748	48,73	-3,02	13,29
PROBE1-28	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 028	28	11,55	D65/10°	15,9795	17,3865	12,8635	48,74	-2,88	13,02
PROBE1-29	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 029	29	11,52	D65/10°	15,8345	17,162	12,756	48,46	-2,51	12,81
PROBE1-30	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 030	30	11,6	D65/10°	16,103	17,5395	12,9085	48,93	-2,98	13,23
PROBE1-31	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 031	31	11,64	D65/10°	15,7805	17,1435	12,7035	48,44	-2,72	12,91
PROBE1-32	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 032	32	12,16	D65/10°	16,0855	17,5055	12,601	48,89	-2,9	13,95
PROBE1-33	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 033	33	12,81	D65/10°	15,513	16,934	12,047	48,18	-3,15	14,17
PROBE1-34	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 034	34	13,02	D65/10°	15,549	17,041	12,031	48,31	-3,52	14,45
PROBE1-35	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 035	35	12,74	D65/10°	15,871	17,3665	12,294	48,72	-3,4	14,45
PROBE1-36	Vita VM LC 2 x 180 s + 90 s Wein 036	36	12,44	D65/10°	15,4265	16,8605	12,2215	48,08	-3,26	13,55

11. DANKSAGUNG

12. LEBENSLAUF