

**Gutachterliche Stellungnahme
zum Aufbringen von neuen Putzschichten
auf bestehende Wärmedämm-Verbundsystem**

Auftraggeber: IWM
Industrieverband WerkMörtel e.V.
Düsseldorfer Straße 50
47051 Duisburg

Sahlmann & Partner GbR
Rathenaustraße 19
04179 Leipzig
GERMANY

Tel.: +49 341 45300-0
Fax: +49 341 45300-27

gbr@sup-sahlmann.com

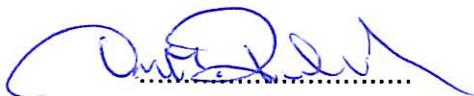
Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Sahlmann & Partner GbR.

Diese Unterlage enthält 22 Textseiten.

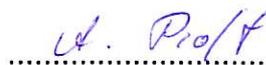
1. Ausfertigung -

Leipzig, den 25.02.2014

Auftrag: G130915_1



Dr.-Ing. M. Reuschel



i.A. Dipl.-Ing. A.Proft
Projektbearbeiter

Gesellschafter:
Dr.-Ing. Mathias Reuschel
Dr.-Ing. Martin Brose

Umsatzsteuer-Identifikationsnr.
DE141581610

Deutsche Kreditbank AG
Konto-Nr. 1 391 176
BLZ 120 300 00

IBAN DE4512030000001391176
BIC BYLADEM1001

www.sup-gruppe.com

Vorsitzender der S&P Gruppe
Dr. Mathias Reuschel

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkung.....	1
2.	Aufgabenstellung.....	1
3.	Stand des Bauordnungsrechtes.....	2
4.	Einteilung der vorhandenen WDVS.....	5
5.	Vorhandene Mängel / Schäden	11
6.	Betrachtungen zur Standsicherheit	12
Z		14
7.	Betrachtungen zum Brandschutz.....	16
8.	Betrachtungen zum Wärme- und Feuchteschutz.....	19
9.	Betrachtungen zum Schallschutz.....	19
10.	Betrachtungen zur Materialverträglichkeit	20
11.	Zusammenfassung	21

Literaturverzeichnis

- [1] ETAG 004, Leitlinie für europäische technische Zulassung von außenseitigen WDVS mit Putzschicht, Ausgabe März 2000
- [2] ETAG 004, GUIDELINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL of External Thermal Insulation Composite Systems with rendering, Edition 2011, Progress file 8/2011
- [3] Zulassungen geklebte Wärmedämm-Verbundsysteme mit angeklebten Dämmplatten aus expandiertem Polystyrol, Zulassungskategorie 33.41-...
- [4] Zulassungen Wärmedämm-Verbundsysteme mit Schienenbefestigung, Zulassungskategorie 33.42-...
- [5] Zulassungen, Wärmedämm-Verbundsysteme mit angedübelten und angeklebten Wärmedämmstoff, , Zulassungskategorie 33.43-...
- [6] Zulassungen, Wärmedämm-Verbundsysteme mit angeklebten Mineralfaser-Lamelledämmplatten , Zulassungskategorie 33.44-...
- [7] Zulassungen, Wärmedämm-Verbundsysteme nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zur Aufdopplung auf bestehende Wärmedämm-Verbundsysteme oder Holzwolle-Leichtbauplatten, , Zulassungskategorie 33.49-...
- [8] WTA-Merkblatt 2-4-08/D; Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze an Fassaden, Fraunhofer IRB-Verlag, Ausgabe 8 2008
- [9] BFS-Merkblatt Nr. 19, Risse in Außenputzen, Beschichtung und Armierung, Stand Januar 1997
- [10] BFS-Merkblatt Nr. 21, Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämm-Verbundsystemen, Stand Mai 2012
- [11] IBP-Mitteilungen 461, Langzeitverhalten von Wärmedämmverbundsystemen, Künzel, Künzel, Sedlbauer, Fraunhofer Institut Bauphysik, 2005
- [12] Forschungsbericht aus dem Fachgebiet Betonbau, Zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mineralischer Wärmedämm-Verbundsysteme, H. Oberhaus, Heft 17, August 1994
- [13] ETICS Qualitätsgruppe Wärmedämm-Verbundsysteme , Pflege und Wartung von Wärmedämmverbundsystemen, 12.04.2006
- [14] ETICS Qualitätsgruppe Wärmedämm-Verbundsysteme , Aufdopplung von Wärmedämmverbundsystemen, 01/2008
- [15] Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade, Instandsetzung von durch Hagel beschädigten Außenwärmedämmungen, 05.08.2013
- [16] Entwurf WTA-Merkblatt 2-12-10, Wärmedämm-Verbundsysteme, Wartung,

Instandsetzung, Verbesserung, WTA-AG, Stand 22.08.2013

- [17] DIN EN 998-1, Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau, Teil 1: Putzmörtel, DIN e.V., Dezember 2010
- [18] DIN EN 15824, Festlegungen für Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln; DIN e.V. Oktober 2009
- [19] DIN EN 13914-1, Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen – Teil 1: Außenputz, DIN e.V., Juni 2005
- [20] DIN V 18550, Putz und Putzsysteme – Ausführung, DIN e.V. April 2005

1. Vorbemerkung

Diese Unterlage ist erstellt im Auftrag des Industrieverband WerkMörtel e.V. und für diesen. Sie wurde unter Verwendung der unter [1] bis [20] genannten Unterlagen nach bestem Wissen erstellt. Die Haftung für Mängel ist ausgeschlossen, es sei denn, der Mangel beruht auf einer vorsätzlich oder grob fahrlässig begangenen Pflichtverletzung.

2. Aufgabenstellung

In den Zulassungen von Wärmedämm-Verbundsystemen (z.B. [3] bis [7]) ist das Aufbringen der Systembestandteile (Kleber, Dämmung, Putzsystem) auf bestehende mineralische Untergründe (Mauerwerk und Beton mit oder ohne Putz) oder bestehende standsichere WDVS (Aufdopplung) geregelt. Dabei ist immer das **einmalige** Aufbringen des Putzsystems (bestehend aus Ober- und Unterputz) zugelassen.

Abweichend davon wird im Zuge von Renovierungen von Altsystemen oder notwendigen Überarbeitungen von neu erstellten WDVS das Aufbringen einer zweiten Putzlage erforderlich.

Innerhalb der folgenden Unterlage wird dargestellt unter welchen Bedingungen das Aufbringen der zweiten Putzlage gegebenenfalls im Rahmen der jetzigen bauordnungsrechtlichen Regelungen bereits möglich ist und bei welchen Putzkombinationen zusätzliche Prüfungen oder Nachweise erforderlich sind.

3. Stand des Bauordnungsrechtes

Für das Anbringen von Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzoberfläche ist in Deutschland als bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis eine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Diese kann entweder aus einer nationalen Zulassung oder aus einer europäischen Zulassung (ETA) oder neu aus einer Europäischen technischen Bewertung (ETB oder ETAs) in Verbindung mit einer nationalen Verwendungszulassung bestehen. Dabei wird in der nationalen Zulassung sowohl das Produkt als auch die Anwendung geregelt. In der europäischen Zulassung/Bewertung hingegen wird ausschließlich das Produkt geregelt und die Anwendung des Systems in der dazugehörigen Verwendungszulassung.

Die Zulassungen von WDVS mit Putzoberfläche sind in folgende Kategorien gegliedert:

Z-33.41-...nationale Zulassungen mit EPS und geklebter Befestigung

Z-33.42-...nationale Zulassung von Schienensystemen (Mineralwolle und EPS)

Z-33.43-...nationale Zulassungen von geklebt und gedübelten Systemen

(alle Dämmstoffarten, z.B. Mineralwolle, Mineralwolle-Lamelle, Phenolharz, Holzfaser, PU-Dämmplatten, Mineralschaum)

Z-33.44-...nationale Zulassung mit Lamelle und geklebter Befestigung

Z-33.47-...nationale Zulassungen auf Außenwänden in Holzbauart (verschiedene Dämmstoffe und Befestigungslösungen, z.B. EPS geklebt, Lamelle geklebt, Mineralwolle geklebt und gedübelt, Holzfaser geklebt und gedübelt oder nur gedübelt)

Z-33.49-...WDVS sonstiger Art (z.B. mechanisch befestigte Systeme, wie Stellfuchs, Zulassungen für aufgedoppelte Systeme)

Z-33.84-...Verwendungszulassung für Systeme mit ETA

Die Gliederung der Europäischen Zulassungen weichen von diesem Schema ab. Hier wird je Unterputz eine Europäische Zulassung ausgestellt. Dabei sind alle Haupt-Befestigungsarten (geklebt, geklebt und gedübelt und Schienensystem) mit enthalten. Die Verwendungszulassungen haben die analoge Systematik wie die ETA, da sich eine Verwendungszulassung immer auf eine einzige ETA bezieht. Die Nummerierung der ETA erfolgt mit Jahreszahl der Ersterteilung und laufender Nummer (z.B. 04/XXXX für eine 2004 erstmals erteilte ETA). Die Systematik der Europäischen Technischen Bewertungen ist derzeit noch nicht abschließend geklärt.

Parallel dazu werden derzeit auf europäischer und nationaler Ebene Normen für WDVS erarbeitet. Solange diese Normen jedoch nicht in die Liste der Technischen Baubestimmungen aufgenommen worden sind, gelten weiterhin die Zulassungen als bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis.

Die Notwendigkeit einer Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gilt seit dem Inkrafttreten der LBO im Jahr 1994. Davor errichtete WDVS wurden auf der Basis von Mitteilungen des Instituts für Bautechnik (IfBt – jetzt DIBt) bezüglich den Nachweisen zur Standsicherheit und PA-III-Prüfbescheiden des IfBt bezüglich der brandschutztechnischen Eignung geregelt.

Im hier zu betrachtenden Sanierungsfall sind die oben beschriebenen Wärmedämm-Verbundsysteme der Putzgrund für das Aufbringen einer neuen Putzschicht.

Die neu aufzubringenden Putze sind dabei in verschiedenen Normen geregelt.

Die Zusammensetzung und Produkteigenschaften sind in folgenden Materialnormen enthalten:

DIN EN 998-1 für Mineralische Putze

DIN EN 15824 für organisch gebundene Putze

Bezüglich der Anwendung und Verarbeitung der Putze sind folgende Normen zu beachten:

DIN EN 13914-1 – Planung, Zubereitung und Ausführung von Innen- und Außenputzen

DIN 18550 – in den technischen Baubestimmungen eingeführt ist dabei die Vornorm DIN V 18550. Es liegt jedoch bereits ein Normenentwurf von August 2013 der Restnorm Din 18550-1 vor.

Diese Normen enthalten Bestimmungen für das Aufbringen von Putzen auf genormten Untergründen im Außenbereich, wie z.B. Beton nach DIN 1045-1, Mauerwerk nach Din 1053-1 und Leichtbeton nach DIN 4232. Die Normen können sinngemäß auch auf ähnliche Putzgründe, z.B. bei Altbauten, angewendet werden. Das Anbringen von WDVS ist nicht Bestandteil dieser Normen.

Aus technischer Sicht ist es möglich, sich an diesen Normen auch beim Aufbringen von zusätzlichen Putzschichten auf WDVS zu orientieren. Die in den Normen enthaltenen Anforderungen an den Putzgrund und Festlegungen zur Vorbereitung können analog zu mineralischen Untergründen auch beim Aufbringen von Putzschichten auf bestehende WDVS Anwendung finden.

Im Gegensatz zum Aufbringen von Putzen auf mineralischen Untergründen, wo die

Fragestellungen der Gebrauchstauglichkeit, Standsicherheit und Dauerhaftigkeit des Untergrundes in Normen geregelt ist, ist beim Aufbringen eines neuen Putzes auf das WDVS und dessen Beurteilungen zur Dauerhaftigkeit, Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit die bauaufsichtliche Zulassung des WDVS zu Grunde zu legen. Sobald durch die Sanierungsmaßnahme **wesentlich** von der bestehenden Zulassung **abgewichen** wird, liegt für das Gesamtsystem kein bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis mehr vor.

In der folgenden Unterlage werden die einzelnen Punkte der Beeinflussung der Dauerhaftigkeit, Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit, wie

- Gewichte, Dämmstärken und Lastweiterleitung
- Brandschutz
- Schallschutz
- Wärme- und Feuchteschutz
- Materialverträglichkeit

näher betrachtet und Systemkombinationen vorgeschlagen, welche ggf. als **unwesentliche Abweichung** von den Zulassungen Anwendung finden können.

4. Einteilung der vorhandenen WDVS

In Anlehnung an die nationalen Zulassungskategorien sind die zur Überarbeitung vorhandenen WDVS mit Putzbeschichtung gemäß ihrer Befestigung wie folgt einzuteilen:

Geklebte WDVS mit EPS oder Mineralwolle-Lamelle

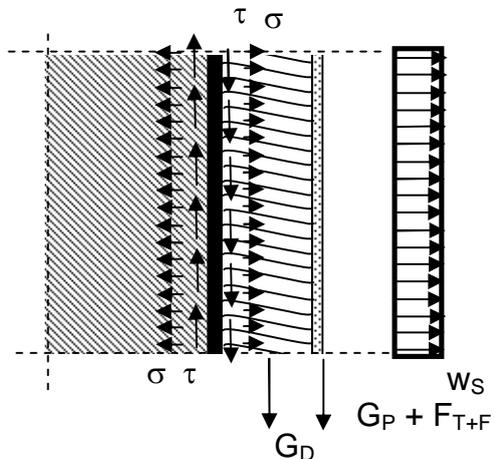
Materialkomponenten

Ein zugelassenes geklebtes WDVS mit EPS- oder Mineralwolle-Lamelle- Dämmstoff besteht aus folgenden Materialkomponenten:

- Kleber:** Werk trockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824 oder PU-Klebeschäume mit Zulassung im WDVS, Auftragsmenge mindestens 40% im Wulst-Punkt- oder Kammbett-Verfahren
- Dämmung:** Bis zu 400 mm EPS nach DIN EN 13163 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse B1
Bis zu 200 mm Mineralwolle-Lamelleplatten nach DIN EN 13162 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse A1 oder A2
- Unterputze:** Werk trockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824, Siliconharzputze, Silikatputze, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, organische Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 6 mm
- Oberputz:** Werk trockenmörtel nach DIN EN 998-1 und Kunstharzputze nach DIN EN 15824, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, kunstharzgebundene Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 6 mm

Lastmodell

Die Lasten aus Eigengewicht und hygrothermischen Veränderungen werden im geklebten System über Scherkräfte abgetragen. Siehe folgende Skizze zum Lastabtrag am geklebten System:



w_S ...Windsogkraft
 G_P ...Gewicht Putzschicht
 F_{T+F} ..Kraft aus hygrothermischer Belastung
 G_D ...Gewicht Dämmung
 τ Schubspannung Fuge
 σZugspannung Fuge

Die im Dämmstoff vorhandenen Kräfte aus Eigengewicht und hygrothermischer Verformung werden über eine Schubverzahnung in den Untergrund abgeleitet und von diesem über Scherspannungen aufgenommen. Die Windsoglasten werden als Zugspannungen über den Kleber in den Untergrund übertragen.

Der Untergrund muss daher die in der Lage sein die Scherspannungen und Zugspannungen aufzunehmen. Dafür werden in den Zulassungen geklebter Systeme die Anforderungen an den Untergrund wie folgt gestellt:

- fest, trocken und staubfrei
- Haftzugfestigkeit $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2 = 80 \text{ kPa}$
- die Verträglichkeit ggf. vorhandener Altbeschichtungen mit dem Klebemörtel sind sachkundig zu prüfen
- Untergrundunebenheit maximal 1cm/m

Schienensysteme

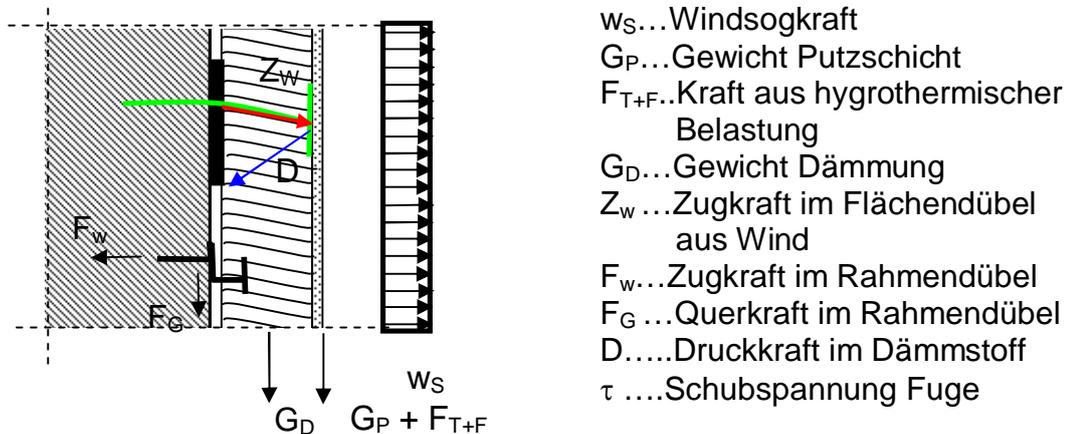
Materialkomponenten

Ein zugelassenes geklebtes WDVS mit Schienenbefestigung besteht aus folgenden Materialkomponenten:

- Kleber: Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824, Auftragsmenge Klebepunkt
- Dämmung: Bis zu 200 mm EPS nach DIN EN 13163 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse B1, Zugfestigkeit TR 150
Bis zu 200 mm Mineralwolleplatten nach DIN EN 13162 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse A1 oder A2, Zugfestigkeit mindestens 14 kPa
- Unterputze: Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1 und Kunstharzputze nach DIN EN 15824, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 3 – 15 mm, kunstharzgebundene Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 5 mm,
- Oberputz: Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824, Siliconharzputze, Silikatputze, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, organische Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 6 mm,

Lastmodell

Beim Schienensystem gibt es einen kombinierten Lastabtrag vom Rahmendübel in der Schiene und den Flächendübeln im Bereich des Dämmstoffs. Dabei wird im Bereich des Flächendübels und Klebepunktes ein Zug-Druckstreben-Modell ausgebildet. Siehe folgende Skizze zum Lastabtrag:



Die im Dämmstoff vorhandenen Kräfte aus Eigengewicht und hygrothermischer Verformung werden über den Rahmendübel in der Schiene als Querlast in den Untergrund abgeleitet. Die Windsoglasten werden als Zugkräfte von Rahmen- und Flächendübel übertragen.

Der Untergrund muss daher die in der Lage sein die Dübelkräfte aufzunehmen und zu einem geringen Prozentsatz auch Scherspannungen aufzunehmen. Wie groß der Anteil der zwei verschiedenen lastabtragenden Komponenten im Einzelnen ist, ist nicht genau nachweisbar. Der Großteil der Lasten soll jedoch über die Schienen abgetragen werden.

Die Anforderungen an den Untergrund sind daher geringer als in anderen WDVS-Typen. Die Anforderungen an den Untergrund werden in Schienensystemen wie folgt gestellt:

- fest, trocken und staubfrei
- Untergrundunebenheit maximal 3cm/m

Geklebt und gedübelte Systeme

Materialkomponenten

Ein zugelassenes geklebtes WDVS mit geklebt und gedübelter Befestigung besteht aus folgenden Materialkomponenten:

- Kleber:** Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824 oder PU-Klebeschäume mit Zulassung im WDVS, Auftragsmenge mindestens 40% im Wulst-Punkt- oder Kammbett-Verfahren
- Dämmung:** Bis zu 400 mm EPS nach DIN EN 13163 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse B1,
Bis zu 200 mm (teilweise auch 340 mm) Mineralwolleplatten nach DIN EN 13162 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse A1 oder A2
Bis zu 200 mm Mineralwolle-Lamelleplatten nach DIN EN 13162 mit verschiedenen Rohdichten, Baustoffklasse A1 oder A2
Bis zu 200 mm Phenolharz-Dämmplatten nach AbZ oder DIN EN 13166, Baustoffklasse B2
Bis zu 200 mm Mineralschaumplatte nach AbZ
Bis zu 200 mm PUR-Dämmstoffplatte nach AbZ und DIN EN 13165, Baustoffklasse B2 oder E
Bis zu 200 mm Holzfaserdämmplatte nach DIN EN 13171, Baustoffklasse B2
- Unterputz:** Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1 und Kunstharzputze nach DIN EN 15824, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 3 – 10 mm, kunstharzgebundene Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 5 mm, Bei Dämmplatten, welche nicht Mineralwolle oder EPS sind, sind die zugelassenen Schichtstärken teilweise geringer
- Oberputz:** Werkrockenmörtel nach DIN EN 998-1, Kunstharzputze nach DIN EN 15824, Siliconharzputze, Silikatputze, mineralische Produkte haben dabei in der Regel Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, organische Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 6 mm, Bei Dämmplatten, welche nicht Mineralwolle oder EPS sind, sind die zugelassenen Schichtstärken teilweise geringer

Mechanisch befestigte Systeme

Materialkomponenten

Als rein mechanisch befestigte System sind Systeme mit Spezialdübeln (z.B. Stellfuchs) mit EPS und Mineralwolle oder auch Systeme mit Holzfaserdämmstoffen im Holzbau zugelassen. Die Materialkomponenten sind dabei systemspezifisch geregelt und können daher hier nicht verallgemeinert werden.

Lastmodell

Der Lastabtrag erfolgt entweder analog zum geklebt und gedübelten System, wobei hier der Schub infolge Eigengewicht und hygrothermischer Verformung direkt über Reibung am Untergrund (Holzbau) abgetragen wird oder rein über die Dübel als Quer- und Zugbelastung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei den gebräuchlichsten Systemen mit Mineralwolle-, Lamelle- und EPS-Dämmung die Regelungen und Systemgrenzen in den bauaufsichtlichen Zulassungen weitgehend übereinstimmen, währenddessen bei neuen Dämmstoffen oder speziellen Befestigungslösungen sehr systemspezifische Festlegungen in den Zulassungen enthalten sind, welche sich nicht verallgemeinern lassen. Die Festlegung von allgemeinen Regeln beim Aufbringen einer neuen Putzschicht auf bestehende WDVS ist daher nur für die Systeme mit EPS-, Mineralwolle- und Lamelle-Dämmstoff sinnvoll.

5. Vorhandene Mängel / Schäden

Folgende Zustände der WDVS-Fassaden sind als Grund für eine gewollte Überarbeitung denkbar:

- a. Verschmutzung / Graffiti der Putzoberfläche
- b. Veralgung / Pilzbefall der Putzoberfläche
- c. Kreidung / Absanden der Oberfläche
- d. Abzeichnung von Dübel- und/oder Dämmplattenstößen
- e. Geringe vorhandene Putzstärken (Ober- und Unterputz)
- f. Risse im Putzsystem
- g. Putzablösungen / Hohllagen / Blasenbildung
- h. Punktuelle mechanische Beschädigung

Aber auch der Wunsch nach einer veränderten Putzstruktur oder Putzqualität, ohne das ein Mangel oder Schaden vorliegt, kann Veranlassung für eine zusätzliche

Überarbeitung des Systems sein.

Darüber hinaus gehende Mängel oder Schäden, wie z.B.

- Risse durch das Gesamtsystem
- Ablösungen des Gesamtsystems
- Undichte Anschlüsse an Bauteile
- Eintritt von Feuchtigkeit in das System

bedürfen einer grundsätzlichen Sanierung des Gesamtsystems, die nicht Gegenstand dieser Stellungnahme sind.

Genauere Angaben zur Feststellung, Bewertung und Beseitigung von Mängeln bei WDVS sind in den Merkblättern und Richtlinien verschiedener Verbände und Fachgremien dargestellt (z.B. BFS-Merkblätter, WTA-Merkblätter), und werden aus diesem Grund hier nicht zusätzlich erläutert.

6. Betrachtungen zur Standsicherheit

Bei der Beurteilung der Standsicherheit bei Aufbringen eines Putzsystems auf ein bestehendes WDVS sind grundsätzlich folgende Fragestellungen relevant:

F1. Wie ist die Standsicherheit des bestehenden WDVS zu beurteilen?

F2. Wie wird die Standsicherheit der neuen Putzschicht sichergestellt?

F3. Wie beeinflusst die Sanierungsmaßnahme die Standsicherheit des bestehenden WDVS?

Zur Beantwortung der Frage F1 ist analog zu den Festlegungen bei der Aufdopplung von WDVS auf Altsysteme zu verfahren. Das bestehende System muss standsicher sein. Diese Standsicherheit ist von den am Bau Beteiligten zu beurteilen. Grobvisuell erkennbare Schäden können auf eine Beeinträchtigung der Standsicherheit des Altsystems hindeuten.

Die Befestigung, die Eigenschaften der Dämmstoffplatten und die Ausführung des vorhandenen WDVS müssen den Anforderungen vergleichbarer zugelassener WDVS entsprechen. Um dies beurteilen zu können, ist die Klärung der nachfolgenden Sachverhalte notwendig:

- Art, Dicke und Menge des vorhandenen Klebers
- Art und Dicke des Dämmstoffs
- Art und Anzahl der vorhandenen Befestigung
- Art und Dicke des Unterputzes mit Gewebe
- Art und Dicke des Oberputzes

Sofern keine Unterlagen von der Errichtung des Systems vorhanden sind, sollten die aufgeführten Punkte durch Öffnen des Systems an geeigneten Stellen festgestellt und dokumentiert werden (Diagnostik). Sind Abweichungen gegenüber vergleichbaren zugelassenen Systemen vorhanden, so kann vor Aufbringen der neuen Putzschicht die Standsicherheit des bestehenden WDVS durch geeignete Sanierungsmaßnahmen (z.B. Nachverdübelung, Hinterfüllung mit Kleber) hergestellt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass auch die bei der Sanierung verwendeten Materialien und Lösungen in Analogie zu den bestehenden Zulassungen angewendet werden.

Die Standsicherheit der neuen Putzschicht auf dem bestehenden Altsystem (Frage F2) hängt in erster Linie von der Oberflächenqualität des bestehenden Systems ab. Die Kräfte aus Wind, hygrothermischer Beanspruchung und Eigengewicht der neuen Putzschicht müssen auf die bestehende Putzschicht des Altsystems übertragen werden. Demzufolge sind an diesen Untergrund die analogen Forderungen, wie bei massiven Untergründen bei erstmaligem Auftrag eines WDVS zu stellen. Die bauaufsichtlichen Zulassungen fordern für diese Untergründe, dass

- a) sie eben, trocken, fett und staubfrei sein müssen
- b) eine Abreißfestigkeit von mindestens 0,08 kN/m² aufweisen
- c) die dauerhafte Verträglichkeit eventuell vorhandener Beschichtungen mit dem Klebemörtel sachkundig zu prüfen ist
- d) stark saugende Untergründe sind mit einer Grundierung zu versehen
- e) Unebenheiten > 1 cm/m mechanisch egalisiert oder mit einem Putz nach DIN 18550-2 ausgeglichen werden müssen.

Die Anforderungen an die Ebenheit des Untergrundes entsprechend Punkt a und e sind bei einem fachgerecht ausgeführten Altsystem gegeben.

Die Trockenheit, sowie Staub- und Fettfreiheit ist bei Erfordernis durch entsprechende Untergrundvorbehandlung in Analogie zu Vorbehandlungen massiver Untergründe sicherzustellen.

Die dauerhafte Verträglichkeit vorhandener Beschichtungen des Altsystems mit dem Klebemörtel des neuen Systems entsprechend Punkt c der Zulassung kann ebenfalls in Analogie zur Einschätzung von Beschichtungen auf massiven Untergründen durch einen Sachkundigen am Bau geprüft werden. Gleichzeitig ist durch einen Sachkundigen zu bewerten, ob aufgrund einer starken Saugfähigkeit des Untergrundes eine Grundierung erforderlich ist. Auch dieser Vorgang unterscheidet sich nicht von der Bewertungstechnologie bei massiven Untergründen.

Die Abreisfestigkeit von mindestens $0,08 \text{ kN/m}^2$ kann durch eine Prüfung entsprechend DIN 18 555-6 nachgewiesen werden. Dazu ist eine Baustellenprüfung erforderlich.

Die Prüfung gemäß DIN 18555-6 muss an die neuen Bedingungen angepasst werden, da ein WDVS (Altsystem) als weicher Untergrund bei der Aufdopplung der Putzschicht vorhanden ist. Folgender Prüfaufbau für die Modifizierung der Prüfung der Haftzugfestigkeiten an Oberflächen von WDV-Systemen wird vorgeschlagen:

Auf das zu sanierende WDV-System wird der geplante Unterputz aufgebracht. Nach 14 Tagen Standzeit wird die Putzoberfläche des „Alt“-WDV-Systems bis in den Dämmstoff eingeschnitten. Anschließend werden Stempel an denen sich Zuganker aus Stahl ($d \geq 10 \text{ mm}$) befinden auf die so vorbereiteten Prüfflächen aufgeklebt. Der Klebstoff darf die Haftung des Mörtels am Untergrund nicht beeinflussen. Nach dem Erhärten des Klebstoffes wird der Abziehversuch durchgeführt. Dabei wird die aufgeklebte Stahlplatte mit Hilfe des Zugerätes rechtwinklig zum Untergrund abgezogen. Das Prüfgerät wird auf einer lastverteilenden Platte aus mindestens 20 mm dickem Furnierholz auf der Putzoberfläche aufgesetzt. In der Mitte der lastverteilenden Platte ist eine Aussparung für den Prüfstempel, die zu jeder Seite hin 5 mm größer sein muss als der Prüfstempel selber, eingeschnitten. Die Stempelgrößen müssen mindestens $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ bzw. $\varnothing 50 \text{ mm}$ betragen.

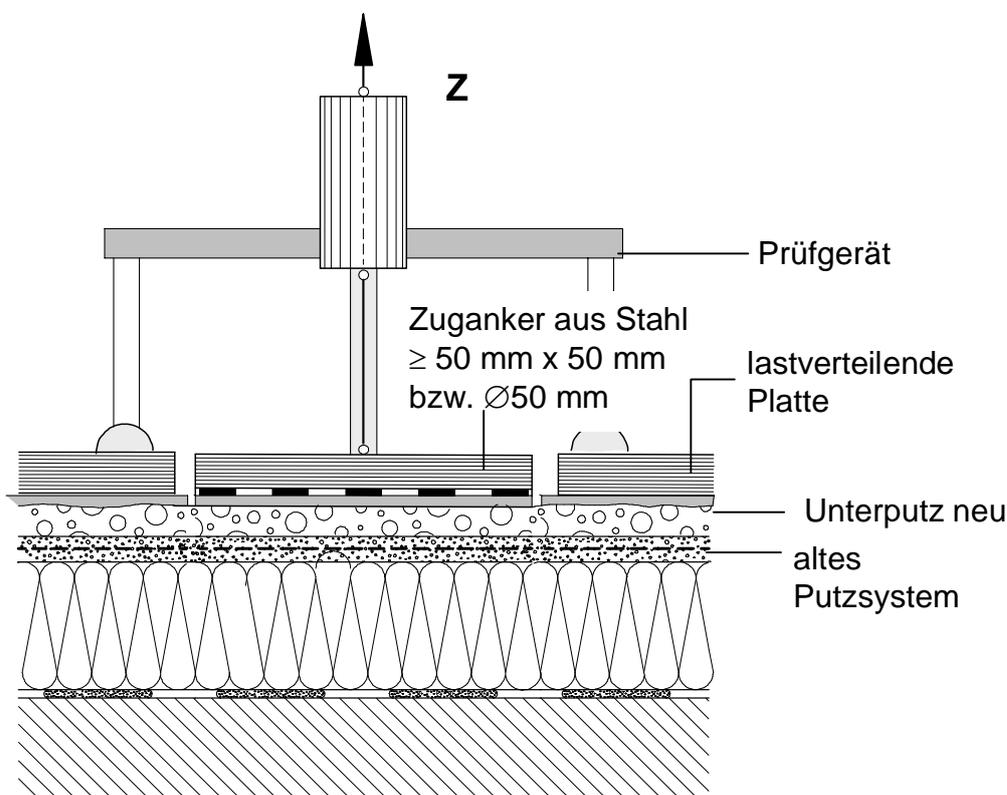


Abb.: Skizze zur Untergrundprüfung

Zielwert der Haftzugfestigkeit ist analog zu Zulassungsprüfungen an EOTA-Wänden das Erreichen von 0,08 N/mm² bzw. Bruch im Dämmstoff.

Um die Standsicherheit zwischen Ober- und Unterputz des neuen Putzsystems sicher zu stellen, sind ausschließlich Putzsysteme zu verwenden, welche ihre Eignung im Rahmen von Zulassungsverfahren für WDVS nachgewiesen haben.

Bei Ermittlung und Einhaltung der vorangegangenen Punkte kann die Standsicherheit des bestehenden WDVS ohne die zusätzlichen Lasten aus dem neuen Putzsystem und die Standsicherheit des neuen Putzsystems beurteilt und sichergestellt werden.

Durch die neue Putzschicht werden jedoch Zusatzlasten in das bestehende WDVS eingetragen, welche durch die vorhandene Befestigung abgetragen werden muss und somit die Standsicherheit des bestehenden Systems beeinflusst (Frage F3).

Während die Lasten aus Windsog für das Altsystem durch das Aufbringen der neuen Putzschicht nicht maßgeblich beeinflusst werden, wird das Eigengewicht gegenüber dem Ausgangszustand erhöht und muss über die Befestigung des Altsystems zusätzlich abgetragen werden.

Auch die Belastungen aus hygrothermischer Beanspruchung können sich durch das Aufbringen einer neuen Putzschicht erhöhen, z.B. wenn dunklere Farben als beim Altsystem zur Anwendung kommen sollen. Die Einleitung dieser Lasten in das Altsystem und deren Weiterleitung bis zur Dämmung ist dabei bereits durch die beschriebene Haftzugprüfung abgeklärt.

Bezüglich des abtragbaren Eigengewichts können den bestehenden Zulassungen keine exakten zulässigen Putzgewichte entnommen werden. Lediglich bei den Zulassungen aufgedoppelter Systeme wurde das zulässige Putzgewicht des Alt- und Neusystems auf 30 kg/m² bei geklebten und geklebt und gedübelten Systemen mit Mineralwolle und auf 50 kg/m² bei geklebten und geklebt und gedübelten Systemen mit EPS festgelegt. Diese Festlegungen können auch für die Aufdopplung von Putzschichten auf geklebte und geklebt und gedübelte Systeme mit Mineralwolle und EPS übernommen werden. Die zulässigen Putzgewichte für alle anderen Systeme können aus deren Zulassung abgeleitet werden. Dabei darf die Summe des Putzgewichts aus dem Putz des bestehenden WDVS und der neuen Putzschicht nicht über das Gewicht der stärksten zugelassenen Putzschicht des vorliegenden WDVS hinaus gehen.

Solange die Gesamtstärke des Putzsystems aus Alt- und Neuputz auf dem WDVS die in den Zulassungen enthaltenen Gesamtdicken nicht überschreitet und die Farben

ebenfalls im Hellbezugswert im Bereich des vorhandenen Altputzes liegen, kann davon ausgegangen werden, dass die hygrothermische Belastung auch nach Aufbringen des neuen Putzsystems von dem vorhandenen Altsystem abgetragen werden kann. Für alle Abweichungen und Überschreitungen der in den Zulassungen enthaltenen Putzdicken und Farben mit Hellbezugswerten < 20 ist eine Einzelbetrachtung erforderlich, um die Standsicherheit des Systems auch nach Aufbringen der neuen Putzschicht gewährleisten zu können.

7. Betrachtungen zum Brandschutz

Die in den Zulassungen enthaltenen WDVS werden bezüglich des Brandschutzes in die Baustoffklassen A2 (nichtbrennbar), B1 (schwerentflammbar) und B2 (normalentflammbar) nach DIN 4102 bzw. in die vergleichbare Klassifizierung nach europäischer Normung DIN EN 13501-1 (A2, B, C, D oder E) mit den entsprechenden Indizes s (smoke - Rauchabgabe) und d (droplets – brennendes Abtropfen).

Zur Ermittlung der Klassifizierung des vorhandenen WDVS ist die Kenntnis folgender Parameter des bestehenden WDVS notwendig:

- Art und Dicke des vorhandenen Klebers
- Art und Dicke des Dämmstoffs
- Art und Dicke des Unterputzes mit Gewebe
- Art und Dicke des Oberputzes

Diese Parameter werden bereits unter dem Gesichtspunkt der Einschätzung der Standsicherheit ermittelt. Für die Belange des Brandschutzes ist hierbei besonders von Bedeutung, welche Dämmung und welches Putzsystem vorliegt. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich um mineralisch gebundene Putze (Zuschlag Kalk, Zement), Silikatputze, dispersionsgebundene Putze oder Silikonharzputze und um nichtbrennbare (Mineralwolle oder Mineralschaum) bzw. brennbare Dämmung (EPS, PU, PF, Holzwolle) handelt.

Die brandschutztechnische Einordnung der vorhandenen Systeme kann nach folgender Tabelle erfolgen:

Systemeinordnung	Kleber	Dämmstoffart	Dämmstoffdicke	Putzsystem
Nichtbrennbares WDVS (A1 oder A2 bzw. DIN 4102-A)	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement)	Mineralwolle oder Mineralschaum	bis 340 mm bis 300 mm	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement) Silikatputz
Schwer- entflammbares WDVS (B oder C bzw. DIN 4102- B1)	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement) PU-Schaum	Mineralwolle Mineralschaum EPS PU PF	bis 340 mm bis 300 mm bis 100 mm (400 mm)* bis 300 mm bis 300 mm	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement) Silikatputz Dispersionsgebunden Silikonharz Mindestdicke Putzsystem 4 mm
Normal- entflammbare WDVS	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement) PU-Schaum	EPS Holzweichfaser	120- 400 mm Bis 200 mm	Mineralisch gebunden (Kalk/Zement) Silikatputz Dispersionsgebunden Silikonharz

* bis 100 mm ohne Brandschutzmaßnahmen, bis 400 mm mit Brandschutzmaßnahmen

Somit wird deutlich, dass die brandschutztechnische Einordnung des Gesamtsystems von folgenden Faktoren abhängig ist:

- Art und Dicke der Dämmung
- Putzsystem
 - o Art des Bindemittels
 - o Minimale und maximale Dicke
 - o Organische Bestandteile der Trockenmasse

Während die Art und Dicke der Dämmung bei Öffnung des Systems grobvisuell leicht erkennbar ist, ist bei der Einordnung des vorhandenen Putzsystems Sachkunde erforderlich. Eine grobe Einordnung der Art des Putzsystems ist durch Schlagprüfung oder Kratzprobe möglich. Hierbei werden mineralische Produkte abplatzen oder brüchig, organisch gebundene Produkte bleiben dagegen elastisch.

Bezüglich des organischen Anteils in der Trockenmasse kann folgende grobe Einordnung erfolgen

- Mineralische Produkte haben in der Regel einen organischen Anteil von ca. 3%, in Ausnahmefällen maximal 5%

- Silikatputze haben ebenfalls einen organischen Anteil von maximal 5%
- Dispersionsgebundene Kunstharzputze und Silikonharzputze haben in der Regel einen organischen Anteil von bis zu 10%, in Ausnahmefällen bis 12%

Die brandschutztechnische Einordnung des Gesamtsystems darf durch das Aufbringen der zusätzlichen Putzschicht nicht verschlechtert werden. Das neu aufzubringende Putzsystem kann anhand der Zulassungen der WDVS brandtechnisch eingeordnet werden. Bei der Kombination verschiedener Putzsystem wird die Brandklasse des Gesamtsystems immer vom schlechter eingestuftem Putzsystem bestimmt werden. Somit ist bei der Notwendigkeit einer Baustoffklasse A zwingend ein Putzsystem zur Sanierung zu verwenden, welches die Nichtbrennbarkeit innerhalb eines Zulassungsverfahrens für WDVS nachgewiesen hat.

Wenngleich die Schutzwirkung für die Dämmung des WDVS durch eine dickere Putzschicht positiv beeinflusst wird, kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei ungünstiger Kombination der Putzsysteme und der Gewebe eine Verschlechterung der Brandklasse eintritt (z.B. durch erhöhte Rauchentwicklung o.ä.. Ohne weitere Untersuchungen sind daher die Putzsysteme bei der Sanierung auf die Maximaldicken der erteilten Zulassungen zu beschränken. Dies bedeutet, dass ohne weitere Prüfung oder Nachweise nur System mit folgenden Anwendungsgrenzen der Gesamtputzstärke eingesetzt werden können

- Unterputz: mineralische Produkte Schichtstärken von 3 – 10 mm, kunstharzgebundene Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 5 mm,
- Oberputz: mineralische Produkte Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, organische Produkte Schichtstärken von 1,5 – 6 mm

Wenngleich die bei der Sanierung entstehende doppelte Gewebeschicht durch die Beschichtung des Gewebes den organischen Anteil im Putzsystem erhöht, sollte dies toleriert werden, da die doppelte Gewebeeinlage auch in den bestehenden Zulassungen bereits in Teilbereichen (z.B. mit erhöhter Schlagbeanspruchung) ohne zusätzlichen Brandnachweis eingebaut werden kann.

8. Betrachtungen zum Wärme- und Feuchteschutz

Der Wärmeschutz und dessen Nachweis werden durch das Aufbringen einer neuen Putzschicht bei der Sanierung von WDVS nicht beeinflusst, da in der Regel die Putzschichten oberhalb der Dämmung im Nachweis nicht betrachtet werden.

Hinsichtlich des Feuchteschutzes ist bei Aufbringen der neuen Putzschicht zu verhindern, dass das Dampfdiffusionsverhalten negativ beeinflusst wird. Dieser Nachweis ist in hohem Maße von den jeweils vorhandenen objektspezifischen Randbedingungen abhängig. Demzufolge ist hierbei analog zu den Regelungen in Zulassungen für aufgedoppelte WDVS auf die Einhaltung der DIN 4108-3 zu verweisen. Die s_d -Werte des neuen Putzsystems können dabei den bauaufsichtlichen Zulassungen entnommen werden.

9. Betrachtungen zum Schallschutz

In den Nachweis des Schallschutzes geht bei der Berechnung der Resonanzfrequenz neben der dynamischen Steifigkeit der Dämmung die Masse des Putzsystems in die Gleichung ein (siehe hierzu folgende Berechnungsformel für die Resonanzfrequenz von WDVS – Auszug aus bauaufsichtlichen Zulassungen).

Formel zur Berechnung der Resonanzfrequenz

$$f_R \cong 160 \sqrt{\frac{s'}{m'_P}} \text{ Hz}$$

s' = dynamische Steifigkeit der Dämmplatten in MN/m^3

m'_P = Flächenmasse der Bekleidungsschicht (Oberputz + Unterputz) in kg/m^2

Demzufolge verändert sich bei Aufbringen eines zusätzlichen Putzsystems die Resonanzfrequenz des Gesamtsystems.

Durch die die Erhöhung der Masse des Putzes wird die Resonanzfrequenz des Systems verringert. Dies wirkt sich in jedem Fall positiv auf den zu berücksichtigenden Korrekturwert ΔR_w für das WDVS auf der bestehenden Wandkonstruktion aus.

In den Zulassungen ist gleichzeitig die Möglichkeit gegeben auf den detaillierten Schallschutznachweis der Wand mit WDVS zu verzichten, wenn ein Abschlag von -6 dB auf das Ausgangs-Schalldämmmaß der Rohwand in den Gesamtnachweis des

Gebäudes einbezogen wird. Diese Regelung wurde auch bei der Zulassung von aufgedoppelten WDVS angewendet.

Bei der Aufdopplung von Putzschichten auf WDVS kann somit sowohl der genaue Nachweis entsprechend den Zulassungen mit dem neuen Putzgewicht geführt werden als auch die pauschale Regelung mit einem Abzug von bis zu 6 dB gegenüber der Rohwand zur Anwendung kommen. Beide Varianten stellen keine Abweichung von den bestehenden Zulassungen bezüglich des Schallschutzes des Gesamtsystems dar.

10. Betrachtungen zur Materialverträglichkeit

Die Verträglichkeit der im WDVS zugelassenen Putzmaterialien wird im Zulassungsverfahren durch verschiedene Prüfungen nachgewiesen. Ein wesentlicher Bestandteil der Zulassungsprüfungen sind dabei die Prüfung des Systems an der EOTA-Wand einschließlich der Haftzugprüfungen vor und nach Bewitterung, sowie alternativ zulässige Kleinprüfungen der Oberputze nach Alterung (7tägige Wasserlagerung).

Bei Aufbringen eines neuen Putzsystems auf ein bestehendes WDVS liegt ein solcher Nachweis zur Verträglichkeit und Eignung der vorhandenen Materialkombinationen nicht vor.

Es kann daher nur auf Basis der am Objekt ermittelten vorhandenen Materialien ein geeignetes Putzsystem ausgewählt werden. Ohne zusätzliche Nachweise und Prüfungen kann dabei bei Auswahl von bindemittelgleichen Putzen von einem annähernd analogen Dehn- und Schwindverhalten ausgegangen werden. Auch das Aufbringen von dispersionsgebundenen Putzen auf mineralisch gebundene Putzsysteme ist prinzipiell zur Sanierung geeignet, da deren E-Moduli geringer sind als die der mineralischen Systeme und damit der allgemein anerkannte Grundsatz nach außen weichere Beschichtungen einzusetzen Anwendung findet.

Dabei sind jedoch in jedem Fall auch die bereits zugelassenen Maximalstärken der Putzschichten aus den Zulassungen einzuhalten, da sich die Putzscheibenverformungen an den Ecken bei dickeren Putzschichten erhöhen und nur bis zu den bereits zugelassenen Anwendungsgrenzen Erfahrungen zur Rissneigung des Gesamtsystems vorliegen.

11. Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Aufdopplung von Putzschichten auf bestehende WDVS die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit (Dauerhaftigkeit, Brandschutz) des in bauaufsichtlichen Zulassungen geregelten Systems beeinflusst wird. Ob der Einfluss auf das bestehende System eine wesentliche oder nicht wesentliche Abweichung von der Zulassung darstellt, hängt vom zugelassenen Rahmen des vorhandenen WDVS und der gewollten Sanierungslösung ab.

Bei Einhaltung der Anwendungsgrenzen der Zulassungen der Systeme sind für alle wesentlichen Eigenschaften keine maßgeblichen Abweichungen von der Zulassung zu erwarten.

Dies bedeutet jedoch, dass bei der Sanierung von bestehenden WDVS mit einem neuen Putzsystem umfangreiche Kenntnisse zum Aufbau des Bestandsystems vorliegen müssen, um die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Gesamtsystems nach der Sanierung abschätzen zu können.

Dies kann durch vorhandene Unterlagen von der Errichtung des Systems oder durch eine Diagnostik erfolgen. Dabei sind folgende Sachverhalte zu ermitteln:

- Art, Dicke und Menge des vorhandenen Klebers
- Art und Dicke des Dämmstoffs
- Art und Anzahl der vorhandenen Befestigung
- Art und Dicke des Unterputzes mit Gewebe
- Art und Dicke des Oberputzes

Diese Erkenntnisse sind einem äquivalenten zugelassenen System gegenüber zu stellen um aus der entsprechenden Zulassung die Anwendungsgrenzen ableiten zu können.

Die Festlegung von allgemeinen Regeln beim Aufbringen einer neuen Putzschicht auf bestehende WDVS ist nur für die Systeme mit EPS-, Mineralwolle- und Lamelle-Dämmstoff sinnvoll.

Aufbauend auf diese Kenntnisse ist aus technischer Sicht das Aufbringen eines neuen Putzsystems auf ein bestehendes WDVS bei Einhaltung folgender Anwendungsgrenzen in Anlehnung an die bestehenden Zulassungen – im Sinne einer nicht wesentlichen Abweichung - gegeben:

- zulässiges Gesamtputzgewicht des Alt- und Neuputzes bis 30 kg/m² bei geklebten und geklebt und gedübelten Systemen mit Mineralwolle und bis 50 kg/m² bei geklebten und geklebt und gedübelten Systemen mit EPS
- Anforderungen an den Untergrund (bestehende Putzlage):
 - a. eben, trocken, fett und staubfrei
 - b. Abreißfestigkeit von mindestens 0,08 kN/m²
 - c. dauerhafte Verträglichkeit eventuell vorhandener Beschichtungen mit dem Neuputz sachkundig prüfen
 - d. stark saugende Untergründe sind mit einer Grundierung zu versehen
 - e. Unebenheiten > 1 cm/m mechanisch egalisiert oder mit einem Putz nach DIN 18550-2 ausgleichen
- Gesamtstärke des Putzsystems aus Alt- und Neuputz auf dem WDVS darf die in den Zulassungen enthaltenen Gesamtdicken nicht überschreiten (Unterputz: mineralische Produkte Schichtstärken von 3 – 10 mm, kunstharzgebundene Produkte haben Schichtstärken von 1,5 – 5 mm, Oberputz: mineralische Produkte Schichtstärken von 1,5 – 15 mm, organische Produkte Schichtstärken von 1,5 – 6 mm)
- die Farben müssen im Hellbezugswert im Bereich des vorhandenen Altputzes liegen
- Verwendung bindemittelgleicher neuer im WDVS zugelassener Putzsysteme oder Verwendung von organisch gebundenen Putzsystemen auf bestehenden mineralischen Putzsystemen bei Prüfung der Einhaltung der Brandschutzanforderungen des Gebäudes
- Bezüglich Brandschutz wird die Baustoffklasse des Gesamtsystems nach Aufbringen der Putzschicht von brandtechnisch am geringsten klassifizierten Baustoff bestimmt

Für über diese Festlegungen hinausgehende Sanierungsvarianten mit neuen Putzsystemen auf bestehenden WDVS sind weiterführende Untersuchungen zur Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit (Brandschutz, Dauerhaftigkeit) notwendig, um eine weitere Differenzierung von wesentlichen und unwesentlichen Abweichungen zu ermöglichen.