

EMPFEHLUNG

für die Durchführung der Überwachung und
Zertifizierung von Geotextilien, geotextilverwandten
Produkten und Dichtungsbahnen, zugelassen nach dem
europäischen Konformitätsnachweisverfahren
System 2+

IVG Industrieverband Geokunststoffe e.V.

IVG.

Vorwort

Die europäischen Normen für Geokunststoffen sehen ein anderes System der werkseigenen Produktionskontrolle und Fremdüberwachung vor als bisher in Deutschland üblich. Die hier vorgelegte Empfehlung für eine freiwillige Güteüberwachung bei Geokunststoffen zielt darauf ab, ein transparentes Verfahren vorzustellen, welches den Anforderungen Dritter an die Hersteller von Geokunststoffen entgegen kommt, um eine Steigerung des gegenseitigen Vertrauens zu erreichen.

1. Anwendungsbereich

Diese Empfehlung gilt für die Durchführung der Überwachung und Zertifizierung von Geotextilien, geotextilverwandten Produkten und Dichtungsbahnen (nachfolgend unter dem Begriff „Geokunststoffe“ zusammengefasst), für die als Konformitätsnachweisverfahren das System 2+ festgelegt ist. Sie regelt die Handhabung der Probenahme und Prüfung von Materialproben. Dabei wird ein Teil des Prüfumfanges der vom Hersteller durchzuführenden werkseigenen Produktionskontrolle von Prüflaboratorien nach Abschnitt 8 durchgeführt.

Eine Zertifizierung nach dieser Empfehlung kann dem Auftraggeber als Nachweis einer der Baustoffeingangsprüfung gemäß Abschnitt 3.3.4.3 der ZTV-E-StB 09 gleichwertigen freiwilligen Überwachung des Herstellers oder des Lieferanten vorgelegt werden.

2. Grundlagen

Die europäischen Normen legen das Konformitätsnachweisverfahren in einem so genannten Anhang ZA fest. Das System 2+ besteht aus den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Elementen.

Konformitätsnachweisverfahren		Aufgabe des Herstellers	Aufgabe der zugelassenen Stelle
2+	Konformitäts-Erklärung des Herstellers	<ul style="list-style-type: none">- Erstprüfung des Produkts- kontinuierliche werkseigene Produktionskontrolle- ggf. zusätzliche Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach Prüfplan	<ul style="list-style-type: none">Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von- Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle

Regelmäßige Probenahmen und Materialprüfungen werden nach diesem System ausschließlich im Verantwortungsbereich des Herstellers durchgeführt. Im System 2+ gibt es keine feststehenden Anforderungen an die Qualifikation und Kompetenz der Materialprüfstellen. In

dieser Empfehlung wird ein Verfahren festgelegt, nach welchem für bestimmte Eigenschaften eine regelmäßige Probenahme durch die zugelassenen Überwachungsstellen erfolgt. Die Materialprüfung dieser Proben muss in Prüflaboratorien nach Abschnitt 8 erfolgen.

Die Prüfergebnisse werden der werkseigenen Produktionskontrolle zugerechnet.

3. Begriffe

Überwachungsstelle (Ü-Stelle) ist die vom Hersteller mit der Überwachung beauftragte und nach den Vorgaben des Bauproduktengesetzes (siehe Anhang A) für den Produktbereich zugelassene Stelle.

Zertifizierungsstelle (Z-Stelle) ist die vom Hersteller mit der Zertifizierung beauftragte und nach den Vorgaben des Bauproduktengesetzes (siehe Anhang A) für den Produktbereich zugelassene Stelle.

Es ist möglich, dass die Überwachungs- und Zertifizierungsaufgaben von einer Stelle wahrgenommen werden.

Werkseigene Produktionskontrolle ist die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung und Lenkung der Produktion für jedes Herstellwerk, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Geokunststoffe den Bestimmungen der zu Grunde liegenden europäischen Normen entsprechen.

Prüflabor ist eine Stelle, die den Anforderungen nach Abschnitt 8 entspricht.

Als Zertifikat wird die Bestätigung der Zertifizierungsstelle über die Zertifizierung des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle im Sinne der zu Grunde liegenden europäischen Norm (Anhang ZA) bezeichnet.

Als Produktzertifikat wird die Bestätigung der Zertifizierungsstelle über die Anwendung dieser Empfehlung bezeichnet; ein Produktzertifikat gilt nur in Verbindung mit einem gültigen Zertifikat.

Standardprodukte sind regelmäßig produzierte Produkte, die im Produkttypenverzeichnis des Herstellers aufgeführt sind.

Eine Produktgruppe ist eine Gruppe von Produkten eines Herstellers, die aus demselben Polymer und mit derselben Technik hergestellt werden. Die Produkttypen unterscheiden sich typischerweise durch die Masse pro Flächeneinheit, die Höchstzugkräfte pro Längeneinheit oder die Anzahl der Konstruktionselemente pro Längeneinheit.

Sonderprodukte sind individuelle Produkttypen aus einer Produktgruppe eines Herstellers, die für einzelne Lieferungen speziell hergestellt werden.

Kombinationsprodukte sind Produkte, die aus mindestens zwei Komponenten (Standard- und/oder Sonderprodukte) hergestellt sind.

Eine Produktgruppe von Kombinationsprodukten ist eine Gruppe von Kombinationsprodukten eines Herstellers. Für die einzelnen Komponenten des Kombinationsproduktes gelten die vorgenannten Begriffsfestlegungen.

4. Durchführung der Probenahme

Proben sind von der Überwachungsstelle im Regelfall im Werk ohne vorherige Ankündigung und nach statistischen Grundsätzen von der zur Auslieferung bestimmten Fertigung zu entnehmen (DIN EN ISO 9862). Die Probenahme erfolgt im Allgemeinen im Rahmen der Erstinspektion des Werkes und anschließend im Rahmen der laufenden Überwachung.

Vom Hersteller als fehlerhaft oder von der Überwachung als ausgenommen erklärte Produkte sind nur dann von der Probenahme auszuschließen, wenn sie ausgesondert und als solche deutlich gekennzeichnet sind.

Die Proben sind unverwechselbar zu kennzeichnen. Über die Entnahme ist vom Probenehmer ein Protokoll anzufertigen, abzuzeichnen und vom Hersteller oder dessen Beauftragtem gegenzuzeichnen. Das Protokoll muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller und Werk
- b) Entnahmestelle
- c) erforderlichenfalls Vorratsmenge (aus der die Proben entnommen wurden)
- d) Anzahl oder Menge der Proben
- e) Bezeichnung des Bauproduktes nach den zugrunde liegenden Technischen Spezifikationen
- f) Kennzeichnung der Bauprodukte durch den Hersteller
- g) Kennzeichnung der Proben durch den Probenehmer
- h) erforderlichenfalls zu prüfende Eigenschaften
- i) Ort und Datum
- j) Unterschriften

Die o. g. Regelungen gelten sinngemäß auch für den Fall, dass ein Produkt durch einen Händler unter seinem Namen in den Verkehr gebracht wird.

Die Proben können in besonderen Fällen auch auf einer Baustelle in Gegenwart des Herstellers, Händlers oder des Bauleiters bzw. deren Vertreter entnommen werden. Es muss gewährleistet sein, dass die Proben aus der Lieferung des überwachten Herstellers oder Händlers stammen. Diesen muss Gelegenheit dazu gegeben werden, bei der Probenahme vertreten zu sein.

5. Umfang der Prüfungen

Der Umfang der Prüfungen sowie die zu prüfenden Eigenschaften im Rahmen dieser Empfehlung sind in Tabelle 1 und 2 von Anhang B festgelegt

6. Prüfung der Proben

Die Produktprüfungen sind in einem Prüflabor nach Abschnitt 8 durchzuführen. Über die Ergebnisse der Prüfungen ist ein Prüfzeugnis anzufertigen und dem Hersteller sowie der Überwachungsstelle zu übermitteln.

7. Bewertung der Prüfergebnisse

Die Überwachungsstelle bewertet, ob die Ergebnisse den Anforderungen der zu Grunde liegenden europäischen Norm genügen. Darüber hinaus hat die Überwachungsstelle zu prüfen, ob die Ergebnisse in plausibler Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Herstellers stehen, die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ermittelt wurden. Entspricht ein Prüfergebnis nicht den Anforderungen, kann die Überwachungsstelle unverzüglich eine neue Probenahme und Prüfung der betroffenen Produkte veranlassen, bevor die Prüfergebnisse endgültig beurteilt werden.

Prüfungen, die an einem für eine Produktgruppe repräsentativen Produkttyp durchgeführt werden, können auf das Prüfergebnis der jeweiligen Einzelprodukte übertragen werden (vgl. Anhang B, Tabellen 1 und 2, Kennzeichnung „EP“).

Werden die Anforderungen nicht erfüllt oder stehen die Ergebnisse mit den eigenen Ergebnissen des Herstellers nicht in plausibler Übereinstimmung, fordert die Überwachungsstelle den Hersteller auf, den beanstandeten Mangel innerhalb einer auf den Umfang und die Art der überwachten Bauprodukte bezogenen, angemessenen kurzen Frist zu beheben. Nach Fristablauf findet eine Sonderüberwachung mit erneuter Probenahme statt.

Die Zertifizierungsstelle ist von der Überwachungsstelle über die Bewertung der Prüfergebnisse und die Durchführung von Sonderüberwachungen zu unterrichten.

ANMERKUNG: Eine zugelassene Zertifizierungsstelle (siehe Abschnitt 3) ist verpflichtet, bei schwerwiegenden Abweichungen, die zu einer Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung führen können, die zuständigen Behörden unverzüglich zu unterrichten.

8. Prüflabor

Produktprüfungen im Sinne dieser Empfehlung sind von Prüflaboratorien durchzuführen, die unparteiisch sind und über das erforderliche Personal, die erforderliche Ausstattung sowie die erforderliche fachliche und technische Kompetenz verfügen. Diese Voraussetzungen gelten als erfüllt, wenn eine Akkreditierung für die Prüfung der im Anhang B (Tabellen 1 und 2) dieser Empfehlung mit "+, x, E, EP" gekennzeichneten Eigenschaften nach einem Akkreditierungsverfahren, das auf international anerkannten Normen und Standards (DIN EN ISO/IEC 17025 und EN 45000er Reihe) beruht, erteilt ist.

Wenn ein Prüflabor für einzelne Prüfverfahren über keine Akkreditierung verfügt, können diese Prüfungen im Unterauftrag an andere Prüflabore vergeben werden, sofern sie die entsprechenden Akkreditierungen besitzen.

9. Produktzertifikat

Die Zertifizierungsstelle beurteilt die von der Überwachungsstelle vorgelegten Berichte abschließend und entscheidet über die Erteilung bzw. die Aufrechterhaltung eines Produktzertifikates. Dabei bezieht sie Prüfzeugnisse über Ergebnisse von Materialprüfungen, die auf Veranlassung der Überwachungsstelle durchgeführt worden sind, ein. Das Produktzertifikat bezieht sich auf die Bestätigung, dass die vorliegende Empfehlung bei der Handhabung der Überwachung und Zertifizierung angewandt wurde. Das Produktzertifikat gilt nur in Verbindung mit einem gültigen Zertifikat über die Zertifizierung des Systems der werkseigenen

Produktionskontrolle. Das Produktzertifikat bleibt maximal ein Jahr lang gültig oder solange, wie sich die maßgebenden technischen Spezifikationen und die Bedingungen der Herstellung des Bauproduktes nicht ändern oder bis es von der Zertifizierungsstelle für ungültig erklärt wird.

Bei Streitfällen zwischen Hersteller bzw. Händler und der Zertifizierungsstelle kann eine technische Kommission einberufen werden. Die Kommission besteht aus einer gleichen Anzahl von Vertretern von Zertifizierungsstellen und von IVG-Mitgliedern. Den Vorsitz übernimmt ein Vertreter der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Entscheidungen werden auf Basis der einfachen Mehrheit getroffen.

10. Kennzeichnung

Auf der Grundlage des Produktzertifikates ist der Hersteller berechtigt, das Bauprodukt selbst und alle zugehörigen Unterlagen durch einen Hinweis auf die Anwendung dieser Empfehlung mit dem Produktqualitätszeichen des Industrieverbandes Geokunststoffe e. V. (Bild 1) zu kennzeichnen.



Bild 1: Produktqualitätszeichen des IVG Industrieverbandes Geokunststoffe e. V.

Anhang A

Literaturhinweise

- [1] Gesetz über das Inverkehrbringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte und andere Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. April 1998 einschließlich der Änderungen vom 29. Oktober 2001 und 15. Dezember 2001.
- [2] Liste der benannten Stellen, die von den Mitgliedsstaaten und den EFTA-Staaten (EWR-Mitgliedern) im Rahmen der Richtlinie über Bauprodukte (89/106/EWG) benannt wurden. In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 45 (2002), C 282/01

Anhang B

Prüfumfang und zu prüfende Eigenschaften für Geokunststoffe im Rahmen der vorliegenden Empfehlung

Für die Zertifizierung des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle im Sinne der zu Grunde liegenden europäischen Norm (Anhang ZA) wird eine Erstinspektion ausgeführt. Diese Erstinspektion umfasst die Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle und die Probenahme aller Standardprodukte. Daran sind alle Eigenschaften zu prüfen, auf die der Hersteller in seiner Dokumentation zur werkseigenen Produktionskontrolle für die entsprechenden Geokunststoffe Bezug nimmt und für die er Eigenschaftswerte angibt.

Sonderprodukte werden auf Antrag des Herstellers separat durch die Überwachungsstelle beurteilt.

Die laufende Überwachung wird halbjährlich durchgeführt. Der Umfang der Prüfungen sowie die zu prüfenden Eigenschaften sind in den entsprechenden Anwendungsnormen produktspezifisch festgelegt.

Wenn die Produktgruppe, zu der eventuelle Sonderprodukte gehören, halbjährlich überwacht wird, kann durch die Zertifizierungsstelle nach Überprüfung der Resultate der werkseigenen Produktionskontrolle ein Produktzertifikat abgegeben werden. Dieses Produktzertifikat wird jährlich neu ausgestellt. Ein Produktzertifikat für ein Sonderprodukt hat eine beschränkte Gültigkeit von einem halben Jahr.

ANMERKUNG: Anforderungen sowie Art, Umfang und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle sind in der jeweiligen europäischen Norm festgelegt.

Gemäß dieser Empfehlung sind bei jeder Werksüberprüfung Proben zu entnehmen. An den entnommenen Proben sind die Prüfungen entsprechend der nachfolgenden Tabellen durchzuführen.

ANMERKUNG: Bei der Prüfung eines für eine Produktgruppe repräsentativen Produkttyps kann das Prüfergebnis auf die jeweiligen Einzelprodukte übertragen werden.

Prüfungsumfang und zu prüfende Eigenschaften für Geokunststoffe im Rahmen der vorliegenden Empfehlung

Tabelle 1: Geotextilien und geotextilverwandte Produkte

Eigenschaft	Prüfverfahren	Funktion				
		Trennen	Filtern	Entwässern	Bewehren	Schützen
Masse pro Flächeneinheit	DIN EN ISO 9864	+	+	+	+	+
Dicke	DIN EN ISO 9863-1 und -2	---	+	+	---	+
Höchstzugkraft ¹⁾ und Höchstzugkraftdehnung	DIN EN ISO 10319	+	+	+	+	+
Zugfestigkeit der Nähte und Verbindungen	DIN EN ISO 10321	---	---	---	x	---
Durchdrückwiderstand ^{1), 2)}	DIN EN ISO 12236	+	+	---	---	+
Zugkriechverhalten	DIN EN ISO 13431	---	---	---	EP	---
Druckkriechverhalten	DIN EN ISO 25619-1	---	---	E	---	---
Beschädigung beim Einbau	DIN EN ISO 10722	---	---	---	E ³⁾	---
Schutzwirkung von Geotextilien	DIN EN 13719	---	---	---	---	E
Charakteristische Öffnungsweite	DIN EN ISO 12956	+	+	---	---	---
Wasserdurchlässigkeit normal zur Ebene	DIN 60500-4, DIN EN ISO 11058	+	+	---	E ⁴⁾	E
Abflussleistung	DIN EN ISO 12958	---	---	+	---	---
Beständigkeit	DIN EN 13249 ff Anhang B	EP	EP	EP	EP	EP
chemische Beständigkeit	DIN EN 14030	EP	EP	EP	EP	EP
Witterungsbeständigkeit	DIN EN 12224	EP	EP	EP	EP	EP
Umweltunbedenklichkeit	TL Geok E-StB 3.1, M Geok E 6.28	EP	EP	EP	EP	EP

+ : Prüfung halbjährlich erforderlich / ---: Prüfung nicht erforderlich

x: erforderlich, wenn Verbindungen in Zugrichtung vorgesehen sind

E: Prüfbericht der Erstinspektion erforderlich

EP: Prüfbericht der Erstinspektion für eine Produktgruppe erforderlich

¹⁾ Wenn Zugfestigkeit und Durchdrückverhalten mit + angegeben sind, genügt anwendungsbezogen die maßgebende Festigkeitsprüfung für die Bestimmung der Geotextilrobustheitsklasse (Zugfestigkeitsprüfung bei Geweben und Verbundstoffen, Stempeldurchdrückkraftprüfung bei Vliesstoffen)

²⁾ Diese Prüfung kann nicht bei allen Produkten angewendet werden, z. B. nicht bei Verbundstoffen.

³⁾ Prüfung kann an für die Produktgruppe repräsentativen Typen ausgeführt werden

⁴⁾ Nicht bei Bewehrungsgittern

ANMERKUNG: Die Funktion "Trennen" ist immer mit den Funktionen "Filtern" oder "Bewehren" zusammen zu betrachten. Der Prüfumfang ergibt sich aus der Summe der jeweils durchzuführenden Prüfungen.

Tabelle 2: Dichtungsbahnen

Eigenschaft	Typen		Prüfnormen	
	KDB	GTD	KDB	GTD
Dicke	+	---	DIN EN 1849-2	-
Flächenbezogene Masse	+	+	DIN EN 1849-2	DIN EN 14196
Schmelzindex (MFR)	+	---	DIN EN ISO 1133	---
Dichte	+	---	DIN EN ISO 1183	---
Wasserdurchlässigkeit (Dichtheit gegen Flüssigkeiten)	E	+	DIN EN 14150	ASTM D 5887
Quellvermögen	---	+	---	ASTM D 5890
Zugfestigkeit und Höchstzugkraftdehnung	+	+	DIN EN ISO 527-1, -3 ¹⁾	DIN EN ISO 10319
Durchdrückwiderstand	+	+	DIN EN ISO 12236	DIN EN ISO 12236
Berstdruckfestigkeit	E	---	DIN 61551	---
Weiterreißfestigkeit	+	---	DIN ISO 34-1, Methode B ²⁾	---
Innere Scherfestigkeit	---	E	---	DIN EN ISO 12957-1 ³⁾
Biegeverhalten bei Kälte	E	---	DIN EN 495-5	---
Wärmeausdehnung	E	---	ASTM D 696	---
Witterungsbeständigkeit	EP	---	DIN EN 12224	⁴⁾
Mikrobiologische Beständigkeit	EP	EP	DIN EN 12225	DIN EN 12225
Oxidationsbeständigkeit	EP	EP	DIN EN 14575	DIN EN ISO 13438, Methoden C1 und C2
Spannungsrißbeständigkeit	EP	---	DIN EN 14576	DIN EN 14576 ⁵⁾
Beständigkeit gegen Auslaugen (Wasserlösliches)	EP	EP	DIN EN 14415	DIN EN 14415
Wasseraufnahme (Enslin-Neff)	---	+	---	DIN 18132
Beständigkeit gegen Trocken-Nass-Wechsel	---	EP	---	DIN EN 14417
Beständigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel	---	EP	---	DIN EN 14418
Beständigkeit gegen Durchdringen von Wurzeln	EP	EP	DIN EN 14416	DIN EN 14416
Umweltunbedenklichkeit	EP	EP	TL Geok E-StB 3.1, M Geok E 6.28	TL Geok E-StB 3.1, ⁶⁾ M Geok E 6.28

KDB: Kunststoffdichtungsbahn, GTD: Tondichtungsbahn

+ : Prüfung halbjährlich erforderlich / ---: Prüfung nicht erforderlich

E: Prüfbericht der Erstinspektion erforderlich

EP: Prüfbericht der Erstinspektion für eine Produktgruppe erforderlich

¹⁾ Messprobe Typ 5A, 100 mm/min

²⁾ Winkelmessprobe ohne Kerbe

³⁾ Kann durch eine Scher- oder eine Schälprüfung nach DIN EN ISO 13426-2 oder ASTM D 6496 bestimmt werden.

⁴⁾ Da Tondichtungsbahnen immer sofort abgedeckt werden müssen, kann auf diese Bestimmung verzichtet werden.

⁵⁾ Gilt für eine Tondichtungsbahn nur, wenn sie mit einer KDB verbunden ist.

- 6) Wenn das Produkt nicht als Ganzes getestet werden kann, sollte die Prüfung an den Geokunststoffkomponenten durchgeführt werden.

Die unterzeichnenden Verbände und Firmen verpflichten sich hiermit, die vorstehende Vereinbarung zur Anwendung zu empfehlen.

Im Original unterzeichnet und beim IVG archiviert, Obernburg, 24 Juni 2009

Herausgeber:

IVG Industrieverband Geokunststoffe
p.a. Industrie Center Obernburg
63784 Obernburg
Tel: +49 6022 - 81 36 50
Fax: +49 6022 - 81 36 59
E-Mail: info@ivgeokunststoffe.de
Internet: www.ivgeokunststoffe.de

Mitgetragen von:

ITT - Institut für Technische Textilien GmbH
im Sächsischen Textilforschungsinstitut e. V.
Annaberger Straße 240
09125 Chemnitz

SKZ -TeConA GmbH
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg

tBU- Institut für Textile Bau- und Umwelttechnik GmbH
Gutenbergstr. 29
48268 Greven

Unterzeichnet von den IVG Mitgliedern:

BECO Bermüller & Co. GmbH
Rotterdammer Straße 7
90451 Nürnberg

Colbond GmbH & Co. KG.
p.a. Industrie Center Obernburg
63784 Obernburg

Fibertex A/S Department Construction
Verkaufsbüro Deutschland
Oberer Sonnenberg 23
88368 Bergatreute

HUESKER Synthetic GmbH

Fabrikstraße 13-15
48712 Gescher

NAUE GmbH & Co. KG

Gewerbestraße 2
32339 Espelkamp-Fiestel

PROPEX Fabrics GmbH

Düppelstraße 16
48599 Gronau

Synten & Lückenhaus GmbH

Robert-Stehli-Straße 8
79771 Klettgau-Erzingen

TENCATE Geosynthetics Deutschland GmbH

Max-Planck-Straße 6
63128 Dietzenbach

Tensar International GmbH

Brühler Straße 9
53119 Bonn

Ausgaben:

<u>Datum:</u>	<u>Ausgabennummer:</u>	<u>Änderungen:</u>
24-06-2009	Original	Festgestellt und unterzeichnet
09-11-2009	vs. 1	Anpassung von Tabelle 2, KDB: Masse: +; Innere Scherfestigkeit: --; Tabelle 2, Bemerkung 1: Messprobe Typ 5A
15-01-2010	vs. 2	Produktqualitätszeichen neues Bild, Postleitzahl und Firmaname Colbond und Synteen angepasst, Postleitzahl IVG angepasst.
21-09-2010	vs. 3	Text unter Tabelle 2 geändert: „+“ :Prüfung halbjährlich erforderlich.