

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

23.10.2012

Geschäftszeichen:

II 11-1.10.1-477/1

Zulassungsnummer:

Z-10.1-477

Geltungsdauer

vom: **23. Oktober 2012**

bis: **23. Oktober 2017**

Antragsteller:

Prokuwa Kunststoff GmbH

Meinhardstr. 5
44379 Dortmund

Zulassungsgegenstand:

Prokuwa Lichtbandsysteme

"Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und acht Anlagen mit 23 Seiten.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die ebenen Prokuwa Lichtbandsysteme

- "Prokulit PC 560-10" und
- "Prokulit PC 560-10 F120"

bestehen aus 0,50 m breiten und 60 mm dicken lichtdurchlässigen Hohlkammerprofilen aus Polycarbonat (PC). Die einzelnen Hohlkammerprofile sind über eine an den Längsseiten angeformte Klemmverbindung, mit Fugenüberdeckung an der Außenseite und doppelseitiger Sogankernut an der Innenseite, ineinander geschoben. Sie werden in Rahmen- und Fußprofilen aus Aluminium, die ggf. durch Kunststoff-Isolierstege thermisch getrennt sind, gelagert und können bei Durchlaufsystemen an den Zwischenauflagern mit Ankern aus Aluminium (F 120) gegen Windsoglasten gehalten werden.

1.2 Anwendungsbereich

Die Lichtbandsysteme können im Wand- und Dachbereich für offene oder geschlossene Bauwerke verwendet werden. Bei Einsatz im Dachbereich ist eine Mindestneigung der Hohlkammerprofile von 5° erforderlich.

Die Hohlkammerprofile können zu beliebig großen Flächentragwerken über rechteckigem Grundriss zusammengesetzt werden.

Die Hohlkammerprofile sind nicht betretbar. Eine Verwendung zur Absturzsicherung ist nicht zulässig.

Die Hohlkammerprofile sind mindestens normalentflammbar.

Die Lichtbandsysteme sind nicht widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme nach DIN 4102-7 (weiche Bedachung).

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Lichtbandsysteme und ihre Komponenten müssen den Besonderen Bestimmungen und den Angaben in den Anlagen dieses Bescheids entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Hohlkammerprofil "Prokulit PC 560-10"

Das Hohlkammerprofil "Prokulit PC 560-10" muss im Extrusionsverfahren aus Polycarbonat (PC) hergestellt werden.

Die chemische Zusammensetzung der Formmasse muss mit der Hinterlegung beim Deutschen Institut für Bautechnik übereinstimmen.

Das Hohlkammerprofil muss die Angaben in der Anlage 4 einhalten.

Das Brandverhalten des Hohlkammerprofils muss mindestens der Klasse E nach DIN 13501-1 entsprechen.

Das Hohlkammerprofil muss unverfüllte Hohlkammern aufweisen und ist auf der Außenseite mit einem Oberflächenschutz aus lichtstabilisiertem Polycarbonat gegen Witterungseinflüsse zu versehen.

2.2.2 Fuß- und Rahmenprofile

Die Fuß- und Rahmenprofile (siehe Anlage 1.1.1 bis 1.2.2) müssen aus Aluminium-Strangpressprofilen mit bzw. ohne Kunststoff-Isolierstegen bestehen.

Es wird zwischen folgenden sechs Profilen unterschieden:

- "Fußprofil thermisch getrennt" mit Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.1.1)
- "Fußprofil" ohne Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.1.2)
- "Fußprofil Dach" ohne Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.1.3)
- "Rahmenprofil thermisch getrennt" mit Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.2.1)
- "Rahmenprofil einteilig" ohne Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.2.2)
- "Rahmenprofil 2-teilig" ohne Kunststoff-Isoliersteg (siehe Anlage 3.2.3)

Die Aluminium-Strangpressprofile müssen aus Aluminium EN AW-6060, Zustand T66 nach DIN EN 755-2 bestehen.

Die Kunststoff-Isolierstege müssen aus glasfaserverstärktem Polyamid PA66 mit einem Glasmasseanteil von ca. 25 % bestehen und im Extrusionsverfahren aus Formmasse ISO 1874-PA66, EC2L, GF25 hergestellt werden.

Die Abmessungen der Fuß- und Rahmenprofile müssen den Angaben in Anlage 3.1.1 bis 3.2.3 entsprechen.

2.2.3 Soganker "F120"

Der Soganker "F120" (siehe Anlage 2) muss aus Aluminium EN AW-6060, Zustand T66 nach DIN EN 755-2 bestehen; die Abmessungen müssen den Angaben in der Anlage 3.4 entsprechen.

2.2.4 Klemmleiste

Die "Klemmleiste" (siehe Anlage 1.1.1 bis 1.2.2) muss aus

- Polyvinylchlorid Formmasse ISO 1163-1-PVC-U, EGL, 082-05-T33 und aus
- thermoplastischem Polyurethan (TPU) der Bayer AG, Leverkusen (Desmopan), mit einer Shorehärte von 70 ± 5 Shore A nach DIN EN ISO 868

bestehen; die Abmessungen müssen den Angaben der Anlage 3.3.1 entsprechen.

2.2.5 EPDM-Dichtung

Die "EPDM-Dichtung" (siehe Anlage 1.1.3) muss aus Ethylen/Propylen-Terpolymer (EPDM) nach DIN 7863 mit einer Shore-A-Härte von 70 ± 5 nach DIN EN ISO 868 bestehen; die Abmessungen müssen den Angaben der Anlage 3.3.2 entsprechen.

2.2.6 Lichtbandsysteme

Die Lichtbandsysteme müssen aus Produkten nach Abschnitt 2.2.1, 2.2.2 und 2.2.4 sowie ggf. aus Produkten nach Abschnitt 2.2.3 und 2.2.5 bestehen.

Die Lichtbandsysteme unterscheiden sich hinsichtlich ihres statischen Systems und der damit verbundenen Anwendung des Sogankers "F120".

- "Prokulit PC 560-10": Einfeldsystem, ohne Soganker
- "Prokulit PC 560-10 F 120": Durchlaufsystem, mit Soganker

2.3 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.5 sind werkseitig herzustellen.

2.3.2 Transport und Lagerung

Alle für das Lichtbandsystem eines Bauvorhabens erforderlichen Bauprodukte nach Abschnitt 2.2 sind vom Hersteller des Lichtbandsystems zu liefern. Transport und Lagerung des Lichtbandsystems sowie der Komponenten dürfen nur nach Anleitung des Herstellers erfolgen.

2.3.3 Kennzeichnung

Die Bauprodukte gemäß Abschnitt 2.2 einschließlich der Lichtbandsysteme, oder deren Verpackung oder deren Lieferschein müssen vom jeweiligen Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Außerdem ist das Hohlkammerprofile wie folgt zu kennzeichnen:

- "Brandverhalten: siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung"

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 zum Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

Ist der Hersteller des Lichtbandsystems nicht auch Hersteller der Komponenten, so muss er vertraglich sicherstellen, dass die für das Lichtbandsystem verwendeten Komponenten einer zulassungsgerechten werkseigenen Produktionskontrolle sowie ggf. einer zulassungsgerechten Fremdüberwachung unterliegen.

2.4.1.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Hohlkammerprofils nach Abschnitt 2.2.1 und der thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile nach Abschnitt 2.2.2 - "Fußprofil thermisch getrennt" und "Rahmenprofil thermisch getrennt" - mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Hohlkammerprofile nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Lichtbandsystems eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.4.1.2 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung mit Erstprüfung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.2.3 bis 2.2.5 und der nicht thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile nach Abschnitt 2.2.2 - "Fußprofil", "Fußprofil Dach", "Rahmenprofil einteilig" und "Rahmenprofil 2-teilig" - mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Bauprodukts durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.4.1.3 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Lichtbandsystems gemäß Abschnitt 2.2.5 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen. Für das Lichtbandsystem gilt der Antragsteller als Hersteller in diesem Sinne. Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Lichtbandsystems mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produkte verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

2.4.2.1 Hohlkammerprofil

Die Formmassen für die Herstellung des Hohlkammerprofils sind einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat sich der Hersteller des Hohlkammerprofils durch Werkszeugnis nach DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die gelieferte Formmasse mit dem in Abschnitt 2.2.1 geforderten Baustoff übereinstimmt.

Der Hersteller des Hohlkammerprofils muss mindestens einmal je 750 m produzierter Plattenlänge, mindestens jedoch dreimal arbeitstäglich, folgende Prüfungen durchführen bzw. durchführen lassen:

- Abmessungen

Die Einhaltung der in Anlage 4 angegebenen Abmessungen ist an mindestens 10 über die Profilbreite gleichmäßig verteilten Stellen zu messen. Abweichend davon ist die Profilbreite l_e an 5 Stellen auf 10 m Profillänge verteilt zu messen. Die angegebenen Maße sind Nennmaße, Einzelwerte dürfen die angegebenen zulässigen Abweichungen nicht überschreiten.

- Gewicht

Das Gewicht ist an den Probekörpern für den Zeitstandbiegeversuch nach Anlage 6 zu ermitteln. Die in Anlage 4 angegebenen Werte sind Nennwerte, Einzelwerte dürfen die angegebenen zulässigen Abweichungen nicht überschreiten.

- Zeitstandbiegeversuch

Der Zeitstandbiegeversuch ist entsprechend den Bedingungen der Anlage 6 durchzuführen. Unter der angegebenen Prüfkraft F darf kein Einzelwert der Durchbiegung $s_{0,1}$ größer als der angegebene Höchstwert der Durchbiegung nach 0,1 h Belastungsdauer sein. Die Prüfkraft ist stoßfrei über die volle Probekörperbreite aufzubringen.

2.4.2.2 Fuß- und Rahmenprofile

Die Materialien zur Herstellung der Profile sind einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat der Verarbeiter sich vom Hersteller durch ein Werkszeugnis gemäß DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die gelieferten Baustoffe mit den in Abschnitt 2.2.2 geforderten Baustoffen übereinstimmen.

Der Hersteller der Profile muss mindestens dreimal arbeitstäglich die Einhaltung der in den Anlagen 3.1 und 3.2 angegebenen Abmessungen kontrollieren; er muss mindestens einmal je 500 m Profillänge, mindestens jedoch dreimal arbeitstäglich folgende Prüfungen durchführen bzw. durchführen lassen:

"Fußprofil thermisch getrennt" und "Rahmenprofil thermisch getrennt"

- Quersugversuch

Die Zugversuche sind entsprechend den Bedingungen der Anlage 7 durchzuführen. Kein Einzelwert der Quersugfestigkeit darf kleiner als der angegebene Mindestwert der Quersugfestigkeit $\min Q$ sein.

- Schubversuch

Die Schubversuche sind entsprechend den Bedingungen der Anlage 8 durchzuführen. Kein Einzelwert der Schubfestigkeit darf kleiner als der angegebene Mindestwert der Schubfestigkeit $\min T$ sein.

2.4.2.3 Soganker, Klemmleiste und EPDM-Dichtung

Die Materialien zur Herstellung der Bauteile sind einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat der Verarbeiter sich vom Hersteller durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß DIN EN 10204 bestätigen zu lassen, dass die gelieferten Baustoffe mit den in Abschnitt 2.2.3 bis 2.2.5 geforderten Baustoffen übereinstimmen.

Der Hersteller der Bauteile muss mindestens dreimal arbeitstäglich die Einhaltung der in den Anlagen 3.3 und 3.4 angegebenen Abmessungen kontrollieren.

2.4.2.4 Über- oder Unterschreitung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen

- des Gewichts der Hohlkammerprofile,
- der Quersugfestigkeit der thermisch getrennten Profile - "Fußprofil thermisch getrennt" und "Rahmenprofil thermisch getrennt" - und
- der Schubfestigkeit der thermisch getrennten Profile - "Fußprofil thermisch getrennt" und "Rahmenprofil thermisch getrennt" -

kleinere sowie

- bei den Zeitstandbiegeversuchen der Hohlkammerprofile

größere Werte ermittelt, als gefordert sind, können in der zweiten Stufe die fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Quantilwerte bzw. 95 %-Quantilwerte zu bestimmen. Die Quantilwerte dürfen nicht kleiner bzw. größer als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert zur Berechnung der Quantilwerte darf in den genannten Fällen zu $k = 1,65$ angenommen werden.

2.4.2.5 Lichtbandsysteme

Alle Komponenten, die zum Lichtbandsystem gehören, müssen vom Hersteller des Lichtbandsystems einer Eingangskontrolle unterzogen werden. Dabei ist zu kontrollieren, ob die verwendeten Bauprodukte den Anforderungen des Abschnitts 2.2 genügen und ein Ü-Zeichen aufweisen.

2.4.3 Erstprüfung der Bauprodukte durch eine anerkannte Prüfstelle

Im Rahmen der Erstprüfung sind die im Abschnitt 2.2.1 bis 2.2.4 genannten Produkteigenschaften zu prüfen.

2.4.4 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk des Hohlkammerprofils und der thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig, mindestens jedoch zweimal jährlich, zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Hohlkammerprofils und der thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile - "Fußprofil thermisch getrennt" und "Rahmenprofil thermisch getrennt" - durchzuführen, sind Proben für Prüfungen gemäß Abschnitt 2.4.2.1 und 2.4.2.2 zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

3.1.1 Allgemeines

Die Ausführung und Anordnung des Hohlkammerprofils nach Abschnitt 2.2.1 im Lichtbandsystem muss entsprechend den Anlagen 1 und 2 erfolgen. Die Angaben zur Ausführung (siehe Abschnitt 4) sind einzuhalten.

Sofern in den folgenden Abschnitten nichts anderes bestimmt ist, sind alle erforderlichen statischen Nachweise auf der Grundlage der bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen¹ zu führen.

Die Standsicherheit ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

$$E_d \leq R_d$$

und für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

$$E_d \leq C_d$$

nachzuweisen.

E_d : Bemessungswert der Einwirkung

R_d : Bemessungswert des Bauteilwiderstandes für den Nachweis der Tragfähigkeit

C_d : Bemessungswert des Bauteilwiderstandes für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, Begrenzung der Durchbiegung

Die Einwirkung aus Eigengewicht des Hohlkammerprofils darf beim Nachweis der Tragfähigkeit nicht angesetzt werden (dies ist in den aufgeführten Bemessungswerten der Anlage 5 bereits berücksichtigt); beim Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (Begrenzung der Durchbiegung) ist das Eigengewicht anzusetzen.

Die Schnittgrößen für die Nachweise bezüglich der Grenzzustände der Tragfähigkeit bzw. der Gebrauchstauglichkeit sind linear elastisch zu berechnen. Ein Fließen des Werkstoffs darf nicht angesetzt werden.

Die Hohlkammerprofile dürfen nicht zur Aussteifung der Unterkonstruktion herangezogen werden.

Der Nachweis der Aluminiumprofile, deren Befestigung sowie der Unterkonstruktion und die Befestigung der Soganker ist im Einzelfall zu führen. Hierbei ist ggf. die Eigenlast der Hohlkammerprofile zu berücksichtigen.

¹

Siehe: www.dibt.de unter der Rubrik >Geschäftsfelder< und dort unter >Bauregellisten/Technische Baubestimmungen<

3.1.2 Bemessungswerte der Einwirkungen, E_k

Die charakteristischen Werte der Einwirkungen E_k aus Wind- und Schneelasten, die Teilsicherheitsbeiwerte γ_F und die Beiwerte ψ sind den bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen¹ zu entnehmen. Die Einwirkung aus Eigengewicht der Hohlkammerprofile ist mit $G_k = 0,05 \text{ kN/m}^2$ anzusetzen. Nutzlasten sind nicht zugelassen.

Der Bemessungswert der Einwirkung ergibt sich aus den charakteristischen Werten der Einwirkungen unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte γ_F , der Beiwerte ψ und des Umrechnungsfaktors η . Es ist zwischen Sommerlastfall und Winterlastfall zu unterscheiden.

Die Umrechnungsfaktoren η , die werkstoffbedingte Einflüsse aus Lastdauer, Temperatur- und Umgebungsbedingungen erfassen, sind der folgenden Tabelle unter Berücksichtigung des Lastfalls und der Einwirkung zu entnehmen.

Lastfall	Einwirkung aus			
	Windlasten	Schneelasten	außergewöhnliche Schneelasten	Eigengewicht
Sommer	0,76	-	-	0,51
Winter	0,91	0,76	0,79	0,51

Die Einwirkungen E_k sind durch Division mit den Einflussfaktoren η zu erhöhen.

3.1.3 Bemessungswerte der Bauteilwiderstände, R_d und C_d

3.1.3.1 Tragfähigkeit der Hohlkammerprofile

Die Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes R_d sind in Abhängigkeit des statischen Systems und der Beanspruchungsrichtung der Anlage 5.1 bis 5.4 zu entnehmen.

- Einfeldsysteme

Die Beanspruchungsrichtungen "negativ" und "positiv" sowie die Stützweite l_F sind in Anlage 1 definiert.

Die Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes sind in Abhängigkeit von der Stützweite l_F für Windlasten in Beanspruchungsrichtung "negativ" der Anlage 5.1 und für Wind- und Schneelasten in der Beanspruchungsrichtung "positiv" der Anlage 5.2 zu entnehmen.

- Durchlaufsysteme

Die Beanspruchungsrichtungen "negativ" und "positiv" sind in Anlage 2 definiert.

Werden zusätzlich zur vorstehenden Ausführung Zwischenaufleger mit Sogankern nach Anlage 3.4 entsprechend Anlage 2 angeordnet, so sind die Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes als Interaktion zwischen Stützmoment und Auflagerkraft des Zwischenauflagers angegeben.

Für Windlasten in Beanspruchungsrichtung "negativ" sind die Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes der Anlage 5.3 zu entnehmen. Für Wind- und Schneelasten in Beanspruchungsrichtung "positiv" sind die Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes der Anlage 5.4 zu entnehmen. Die Indizes "pos" und "neg" beim Stützmoment M und bei der Zwischenauflegerkraft F beinhalten die Beanspruchungsrichtung (siehe Anlage 2).

Die Beanspruchung an den Zwischenauflägern ist für den Nachweis maßgeblich.

Die Zwischenaufleger müssen mindestens 100 mm breit sein.

Für die Ermittlung der jeweiligen Stützweite ist bei Beanspruchungsrichtung "negativ" die Mitte des Sogankers und bei Beanspruchungsrichtung "positiv" die Mitte des Zwischenauflagers maßgebend.

- Lokales Beulen

Bei voller Ausnutzung der Bemessungswerte nach Anlage 5.1 bis 5.4 können in den gedrückten Außenschalen der Hohlkammerprofile reversible lokale Beulen auftreten, die ohne Auswirkung auf die Tragfähigkeit sind.

3.1.3.2 Gebrauchstauglichkeit der Hohlkammerprofile, Begrenzung der Durchbiegung

Die Durchbiegung ist in jedem Einzelfall zu beurteilen. Die Begrenzung der Durchbiegung ist so festzulegen, dass die ordnungsgemäße Funktion nicht beeinträchtigt wird, dass zum Beispiel keine Wassersäcke entstehen oder Wasser durchdringt.

Durchbiegungen aus Querkraftbeanspruchungen können vernachlässigt werden.

Bei der Berechnung der Durchbiegung ist die Wärmedehnzahl mit

$$\alpha_T = 65 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

und die Biegesteifigkeit mit

$$B_d = 3900 \text{ Nm}^2/\text{m}$$

anzusetzen.

3.1.3.3 Tragfähigkeit des Verbundes der thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile ("Fußprofil thermisch getrennt" und Rahmenprofil "thermisch getrennt")

Eine ausreichende Sicherheit gegenüber kombiniertem Querkzug- und Schubversagen ist nachzuweisen.

$$\left(\frac{\sigma_{xd}}{Q_k} \right) + \left(\frac{\tau_d}{T_k} \right) \leq 1$$

σ_{xd} : Bemessungswert der Normalspannung aus Windbelastung

Die außermittige Lasteinleitung der Hohlkammerprofile bezogen auf die Lage der Kunststoff-Isolierstege ist zu berücksichtigen.

τ_d : Bemessungswert der Schubspannung resultierend aus unterschiedlicher Längenausdehnung des inneren und äußeren Aluminiumprofils bei Temperaturdifferenz.

Die maximale Temperaturdifferenz ist bezogen auf das Vorhaben festzulegen.

Die Schubfedersteifigkeit c ist mit

$$c = 33,5 \text{ N/mm}^2$$

anzusetzen.

γ_M : 1,25 – Material Sicherheitsbeiwert

A : 1,56 – Abminderungsfaktor für Alterung und Temperatur

Q_k : 49,0 N/mm – charakteristische Querkzugfestigkeit des Verbundes

T_k : 7,51 N/mm – charakteristische Schubfestigkeit des Verbundes

3.2 Brandschutz

Die Hohlkammerprofile sind mindestens normalentflammbar. Die Normalentflammbarkeit ist nur nachgewiesen, wenn keine offenen Schnittkanten vorhanden sind und die Außenkanten der Hohlkammerprofile mit nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. Stahl- und Aluminiumprofile) abgedeckt sind. Der Nachweis der Schwerentflammbarkeit ist ggf. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nachzuweisen.

Die Lichtbandsysteme sind nicht widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme nach DIN 4102-7 (weiche Bedachung).

3.3 Wärmeschutz

Werden Anforderungen an den Wärmeschutz des Lichtbandsystems gestellt, so ist der Wärmedurchgangskoeffizient gemäß EN ISO 10077-1 als Resultierende der anhand der Fläche gewichteten Wärmedurchgangskoeffizienten der thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofile sowie der Hohlkammerprofile und der anhand der Länge gewichteten längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten der Hohlkammerprofileinstände zu bestimmen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-10.1-477

Seite 11 von 12 | 23. Oktober 2012

Die jeweiligen Flächenanteile sind für das Lichtbandsystem zu ermitteln. Für die Berechnung des Bemessungswertes des Wärmedurchgangskoeffizienten U_{CW} des Lichtbandsystems ist folgende Formel zu verwenden:

$$U_{CW} = \frac{\sum(U_f \cdot A_f) + \sum(U_p \cdot A_p) + \sum(\Psi_p \cdot l_p)}{A_{ges}} \text{ in } W/(m^2 \cdot K)$$

Hierin sind:

- U_f : Wärmedurchgangskoeffizient der Fuß- und Rahmenprofile in $W/(m^2 \cdot K)$
- A_f : Ansichtsfläche der Fuß- und Rahmenprofile in m^2
- U_p : Wärmedurchgangskoeffizient des Hohlkammerprofils inklusive der Nut-/Federverbindung in $W/(m^2 \cdot K)$
- A_p : sichtbare Fläche der Hohlkammerprofile in m^2
- Ψ_p : längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Hohlkammerprofils im Bereich der Profileinbindung in $W/(m \cdot K)$
- l_p : umlaufende Länge der Hohlkammer-Profileinbindung in m
- A_{ges} : Gesamtfläche des Lichtbandsystems in m^2

Wärmedurchgangskoeffizient U_f der Fuß- und Rahmenprofile

- "Fußprofil thermisch getrennt": $U_f = 2,5 W/(m^2 \cdot K)$
Ansichtsbreite: 80 mm
- "Rahmenprofil thermisch getrennt": $U_f = 2,7 W/(m^2 \cdot K)$
Ansichtsbreite: 70 mm

Wärmedurchgangskoeffizient U_p der Hohlkammerprofile inklusive der Nut-/Federverbindung

Richtung des Wärmestroms

- aufwärts: $U_p = 0,82 W/(m^2 \cdot K)$ – Einbau horizontal
- horizontal: $U_p = 0,80 W/(m^2 \cdot K)$ – Einbau vertikal

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_p des Hohlkammerprofils im Bereich folgender Profileinbindungen:

- "Fußprofil thermisch getrennt": $\Psi_p = 0,0160 W/(m \cdot K)$
- "Rahmenprofil thermisch getrennt": $\Psi_p = 0,0096 W/(m \cdot K)$

Wärmedurchgangskoeffizient weiterer Wärmebrückenbereiche

Die punktförmigen Wärmebrücken der Soganker beim Durchlaufsystem können vernachlässigt werden.

3.4 Schallschutz

Für die Anforderungen an den Schallschutz gilt DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau). Werden an das Lichtbandsystem Anforderungen zum Schallschutz gestellt, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

4 Bestimmungen für die Ausführung**4.1 Allgemeines**

Die Lichtbandsysteme müssen gemäß folgender Bestimmungen und entsprechend den Angaben der Anlagen sowie unter Berücksichtigung der Planungsvorgaben (s. Abschnitt 3) ausgeführt werden und darf nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben.

Die Hohlkammerprofile sind nicht betretbar.

Die Lichtbandsysteme dürfen zu Montagezwecken nur von Einzelpersonen mit Hilfe von Laufbohlen betreten werden, die über die Unterkonstruktion, bestehend aus mindestens zwei Unterkonstruktionsprofilen, verlegt sind.

Die Hohlkammerprofile dürfen mit Bauteilen aus gleichen oder anderen Baustoffen hintereinander oder übereinander nur angeordnet werden, wenn kein Wärmestau zwischen den Bauteilen auftreten kann.

Werden Anforderungen an den Wärmeschutz gestellt dürfen nur Lichtbandsysteme mit thermisch getrennten Fuß- und Rahmenprofilen zum Einsatz kommen.

Bei Einsatz im Dachbereich ist eine Mindestneigung der Hohlkammerprofile von 5° notwendig.

Der Hersteller der Lichtbandsysteme hat die Montagefirmen davon zu unterrichten, dass sie den Zusammenbau bzw. den Einbau des Lichtbandsystems nur nach den Anweisungen des Antragstellers und entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vornehmen dürfen.

Die Hohlräume der Hohlkammerprofile dürfen nicht verfüllt werden.

Können die Lichtbandsysteme planmäßig mit chemischen Substanzen in Kontakt kommen, so ist die Beständigkeit der Hohlkammerprofile gegen die Chemikalien zu überprüfen.

4.2 Montage

Die einzelnen Hohlkammerprofile sind mit der an den Längsseiten angeformten Klemmverbindung zu einem Flächentragwerk ineinander zu schieben. An den Endauflagern sind die Hohlkammerprofile auf ganzer Breite verschieblich in den Aluminiumprofilen gemäß Anlage 1.1 und 1.2 aufzulagern. An Zwischenauflagern, die mindestens 100 mm breit sein müssen, sind die Hohlkammerprofile entsprechend Anlage 2 aufzulagern. Gegen Windsogbeanspruchung können die Hohlkammerprofile mit Sogankern entsprechend Anlage 2 in Längsrichtung verschieblich verankert werden. Die freien Längsseiten der Hohlkammerprofile sind in den seitlichen Rahmenprofilen nach Anlage 1.1 und 1.2 zu halten. Die Fuß- und Rahmenprofile in Anordnung nach Anlage 1.2 dürfen nur im Wandbereich eingesetzt werden.

Das Lichtbandsystem ist so einzubauen und am Nachbarbauteil anzuschließen, dass Feuchtigkeit nicht durchdringen kann und Wärmebrücken vermieden werden. Diese Details sind im Einzelfall zu beurteilen.

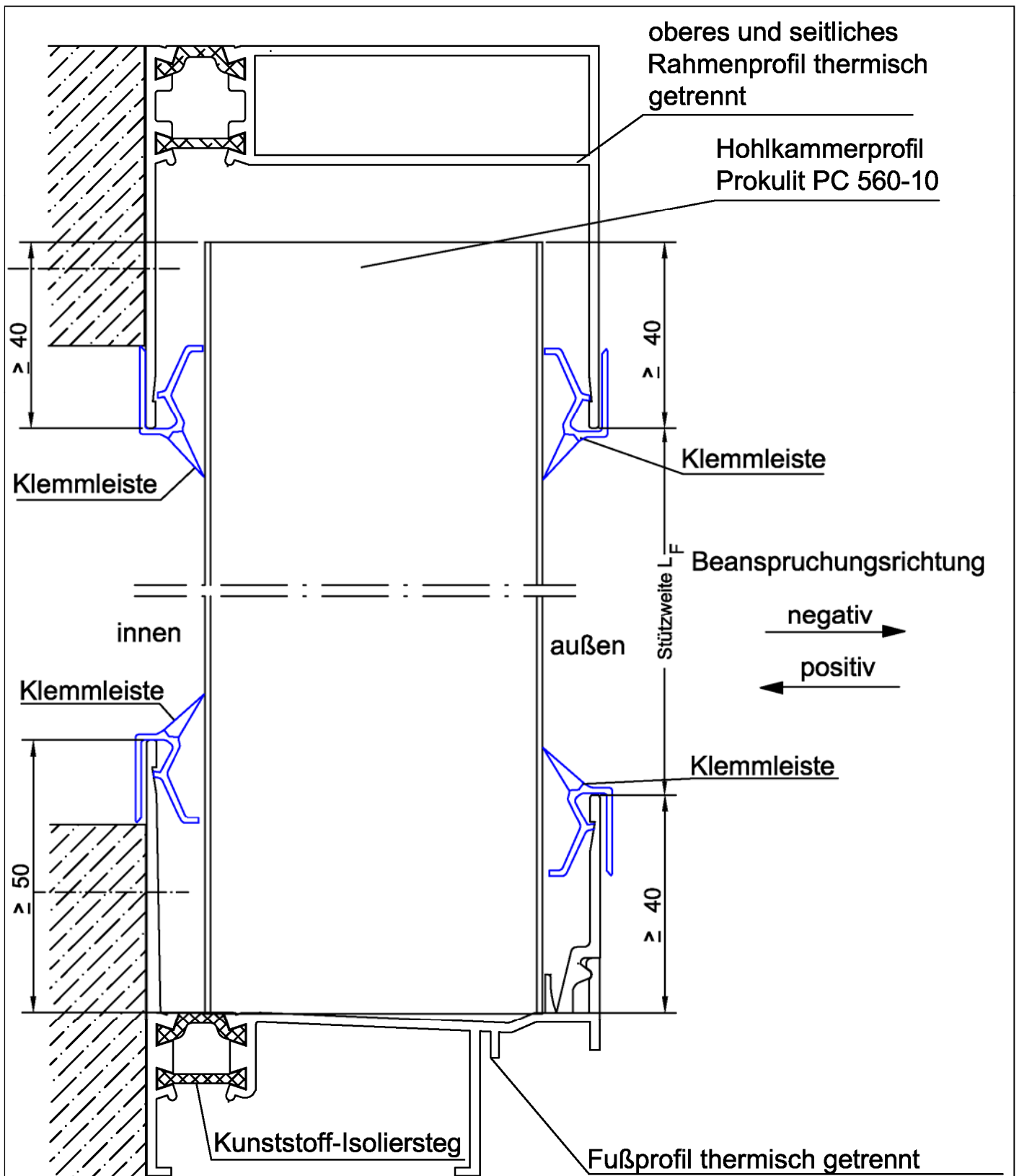
4.3 Übereinstimmungsbestätigung

Die Firmen, die die Lichtbandsysteme einbauen, müssen für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungsbestätigung ausstellen, mit der sie bescheinigen, dass das von ihnen eingebaute Lichtbandsystem sowie deren Einzelteile den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Diese Erklärung ist in jedem Einzelfall dem Bauherrn vorzulegen und von ihm in die Bauakte mit aufzunehmen.

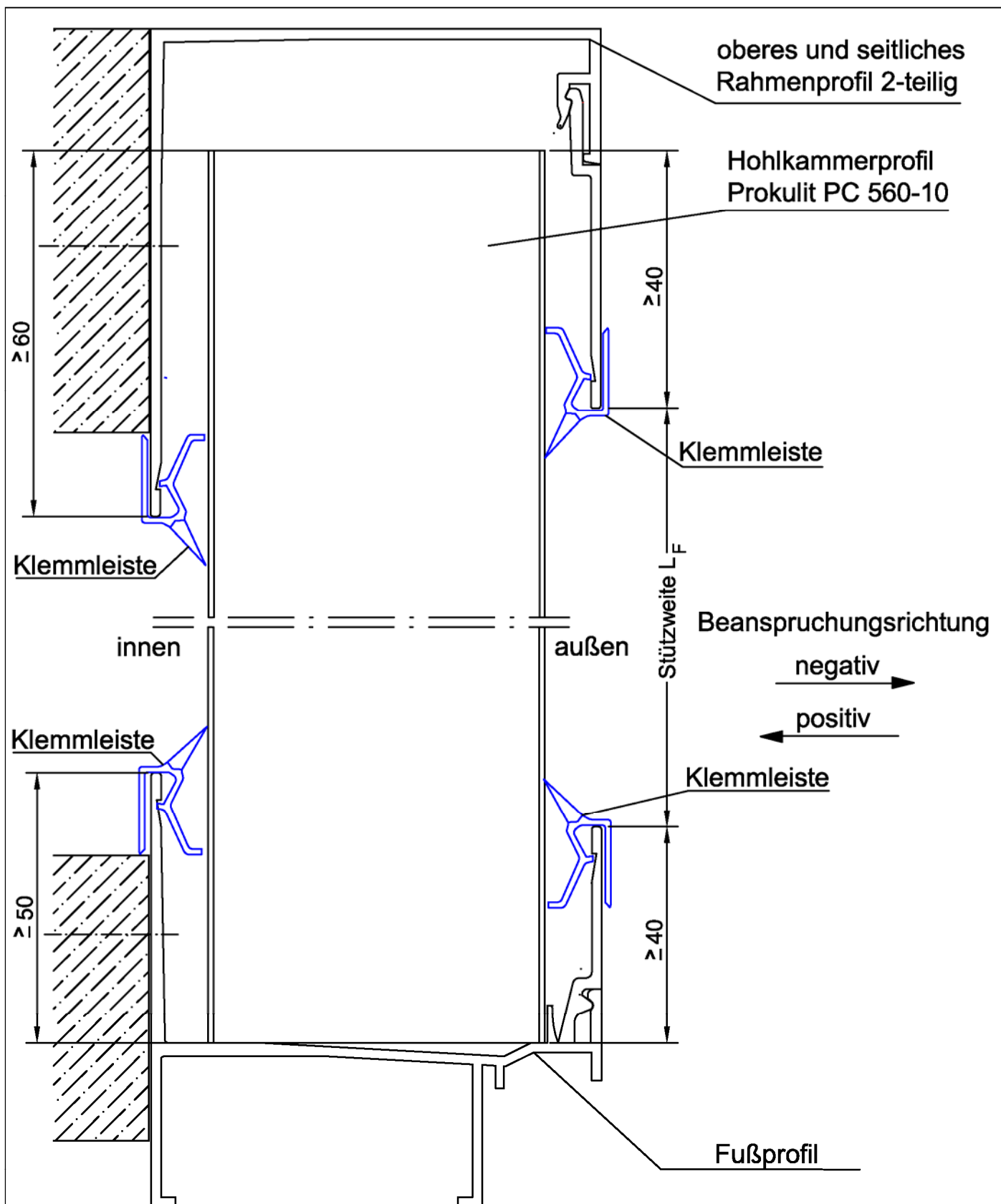
5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung

Für die Wartungsarbeiten gelten die Vorschriften des Abschnitts 4.1 sinngemäß.

Im Rahmen der Zustandskontrolle der Lichtbandsysteme durch den Bauherrn sind nach vier Jahren und dann im Abstand von zwei Jahren die Hohlkammerprofile auf ihren äußeren Zustand zu überprüfen. Werden Risse oder starke Verfärbungen festgestellt, ist in Abstimmung mit dem Antragsteller ein Sachverständiger für Kunststoffkonstruktionen hinzuzuziehen. Der Bauherr ist auf diese Bestimmung ausdrücklich hinzuweisen.



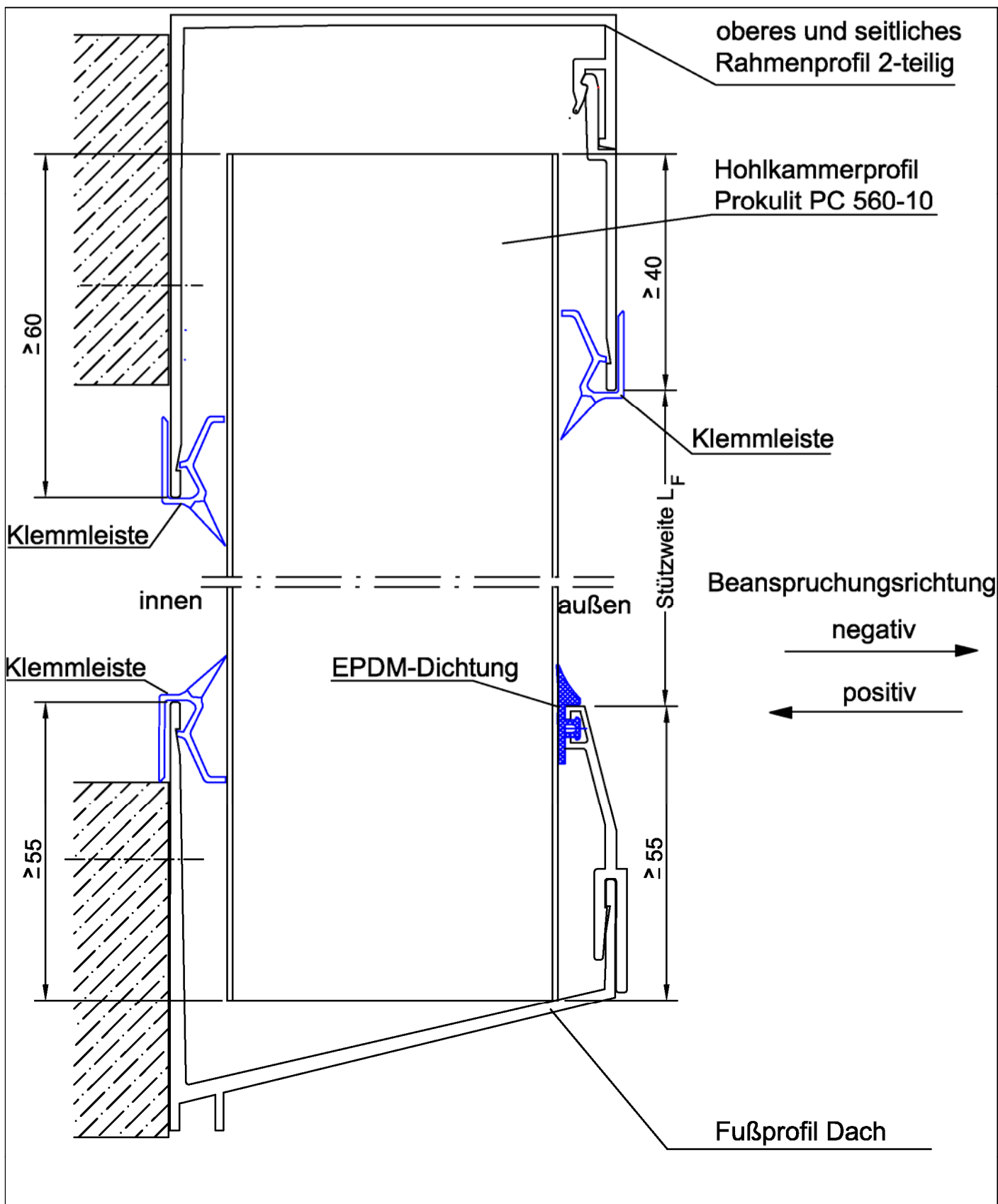
Prokuwa Lichtbandsysteme "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"	Anlage 1.1.1
Montage vor Laibung Auflager mit Kunststoff-Isoliersteg Wand und Dachbereich	



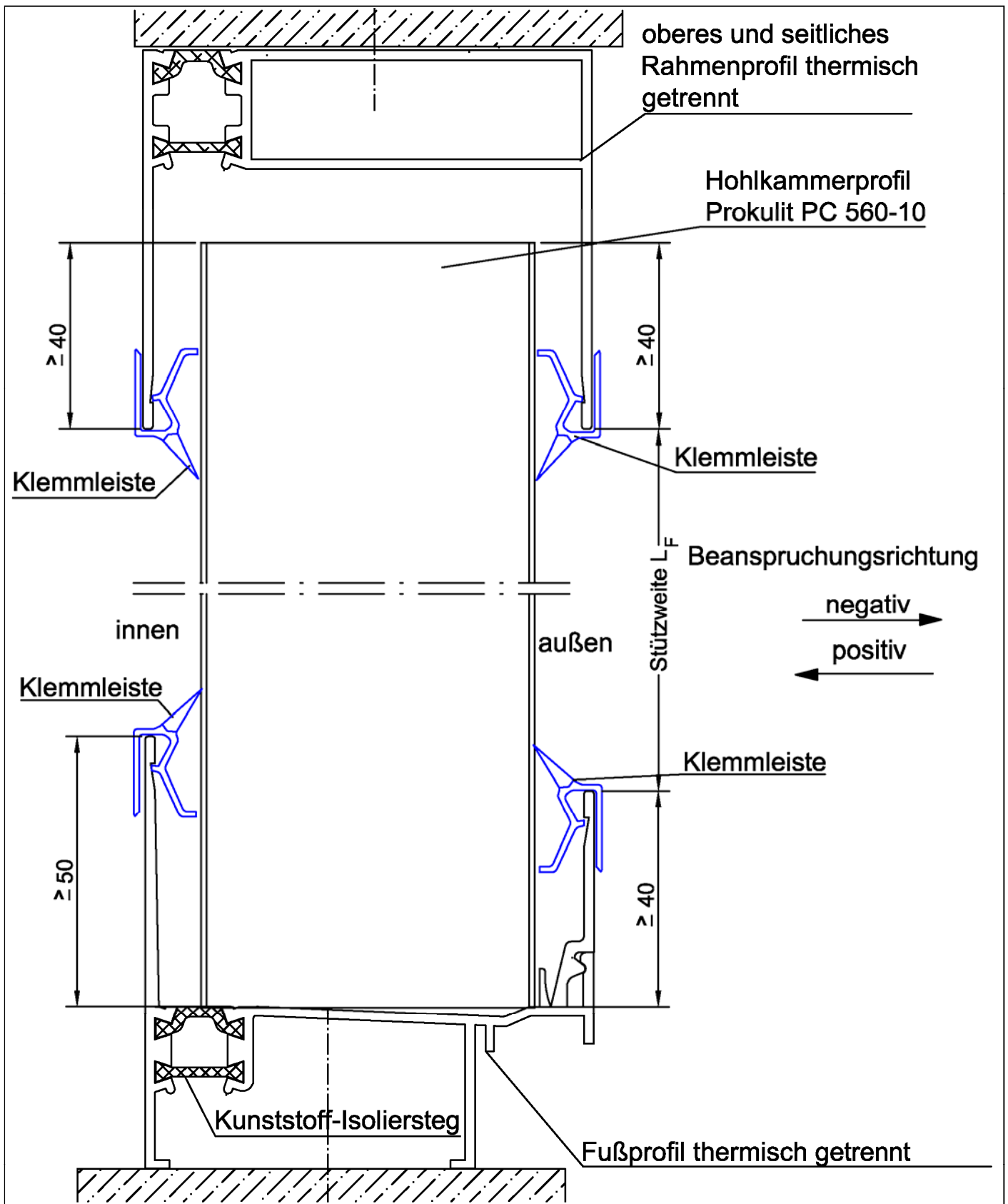
Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Montage vor Laibung
 Auflager ohne Kunststoff-Isoliersteg
 Wand und Dachbereich

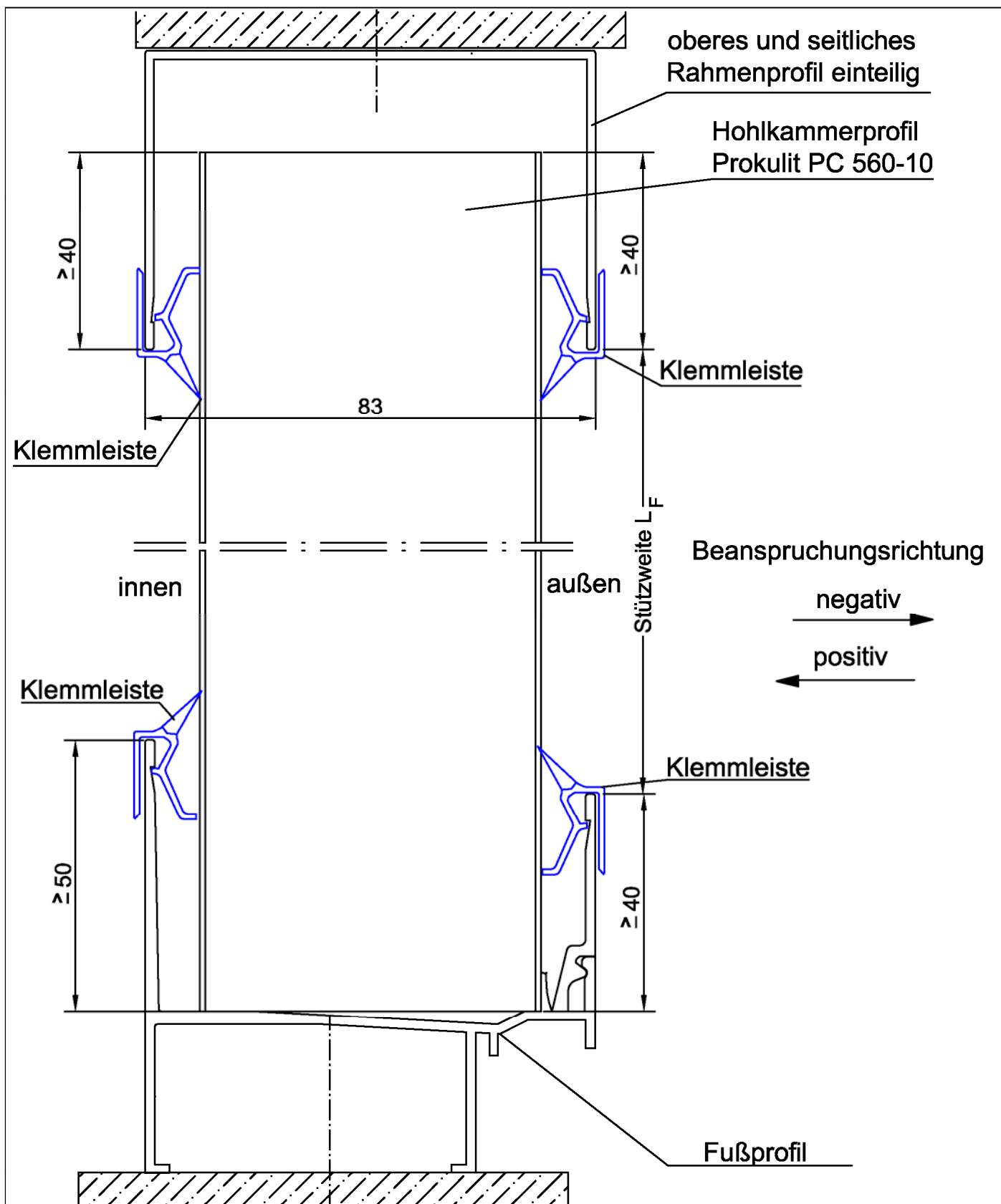
Anlage 1.1.2



Prokuwa Lichtbandsysteme "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"	Anlage 1.1.3
Montage vor Laibung Auflager ohne Kunststoff-Isoliersteg Dachanwendung	



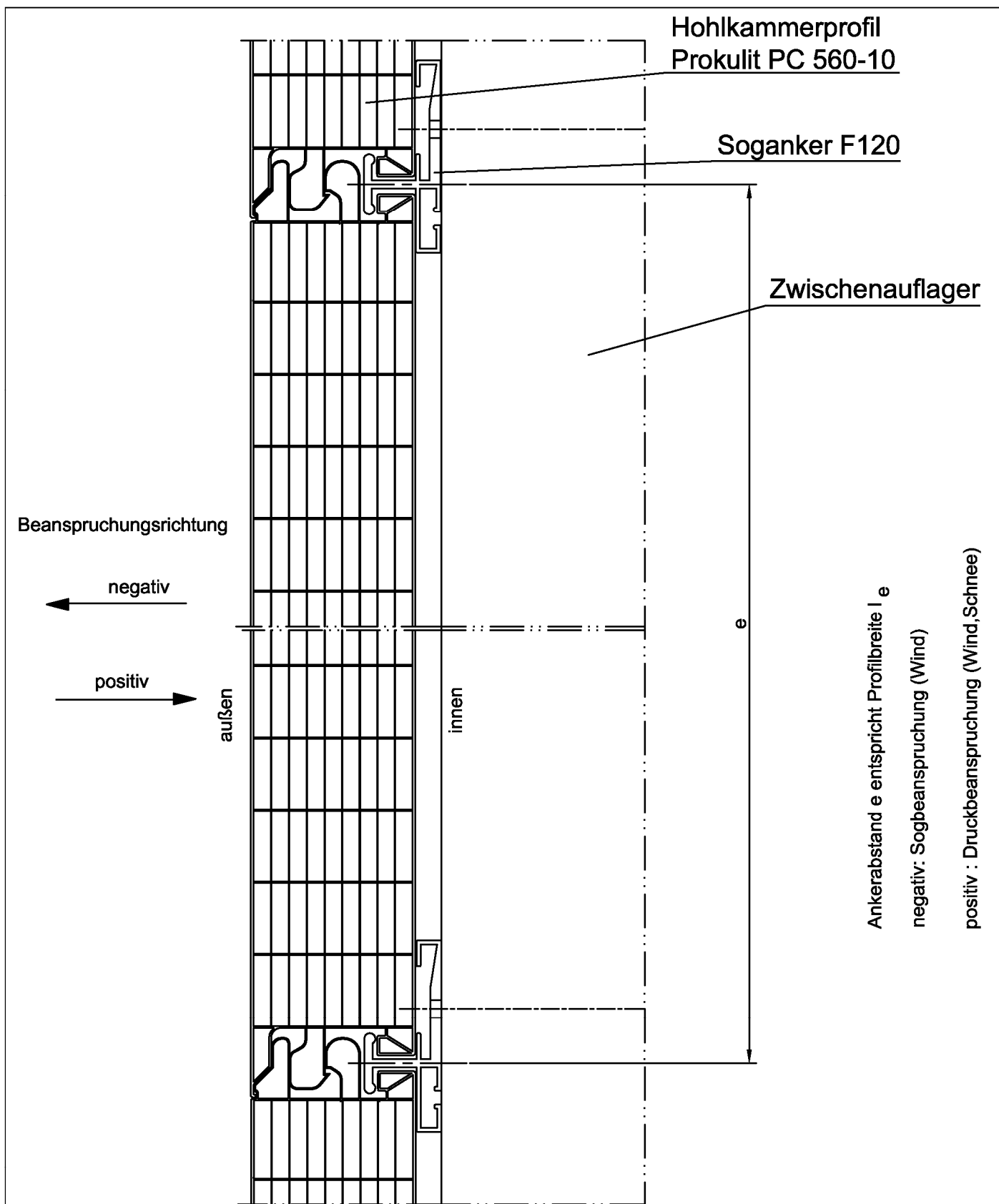
Prokuwa Lichtbandsysteme "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"	Anlage 1.2.1
Montage in Laibung Auflager mit Kunststoff-Isoliersteg Wandbereich	



Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Montage in Laibung
 Auflager ohne Kunststoff-Isoliersteg
 Wandbereich

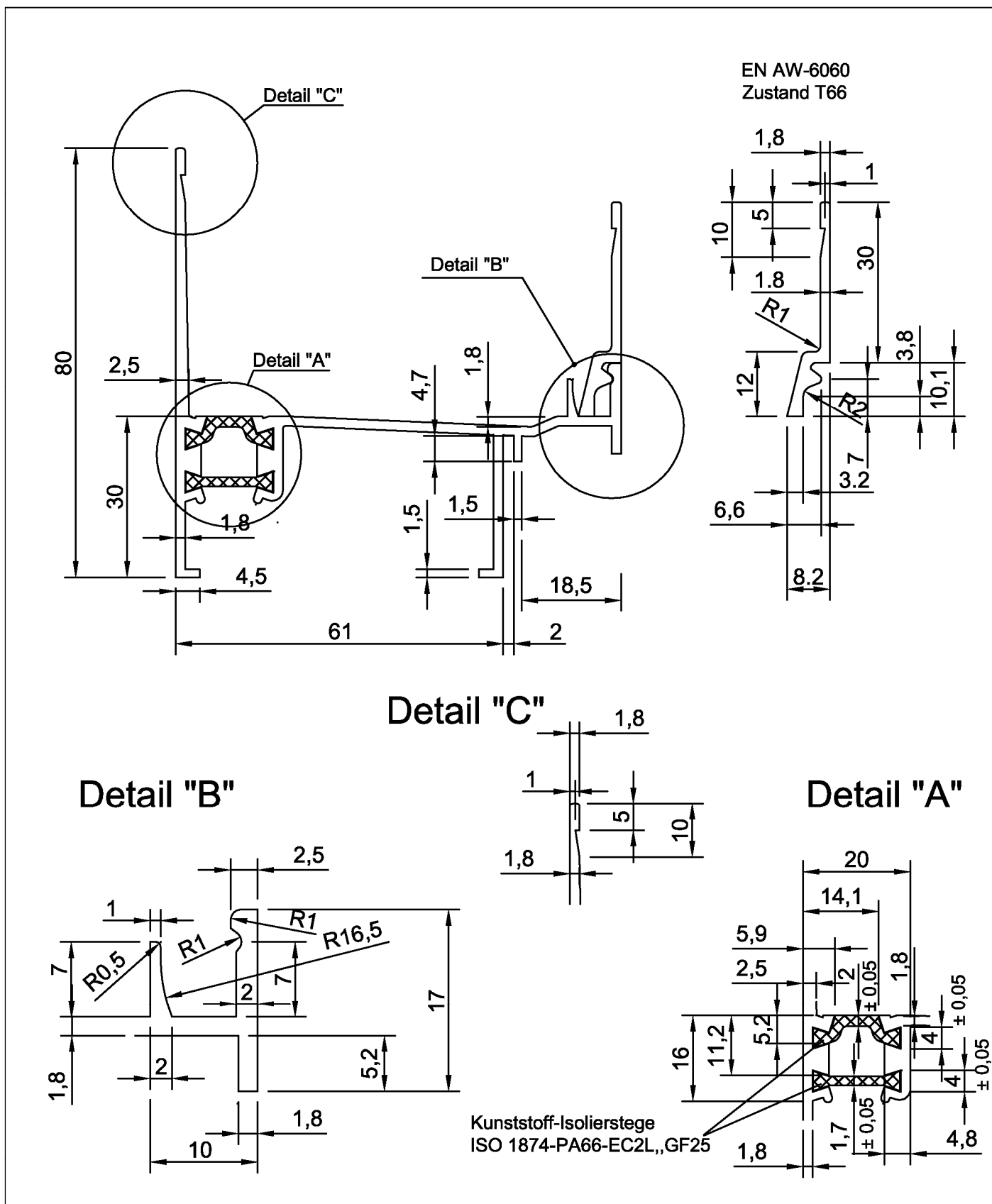
Anlage 1.2.2



Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

"Prokulit PC 560-10 F120"
 Zwischenaufleger, Sogankeranordnung

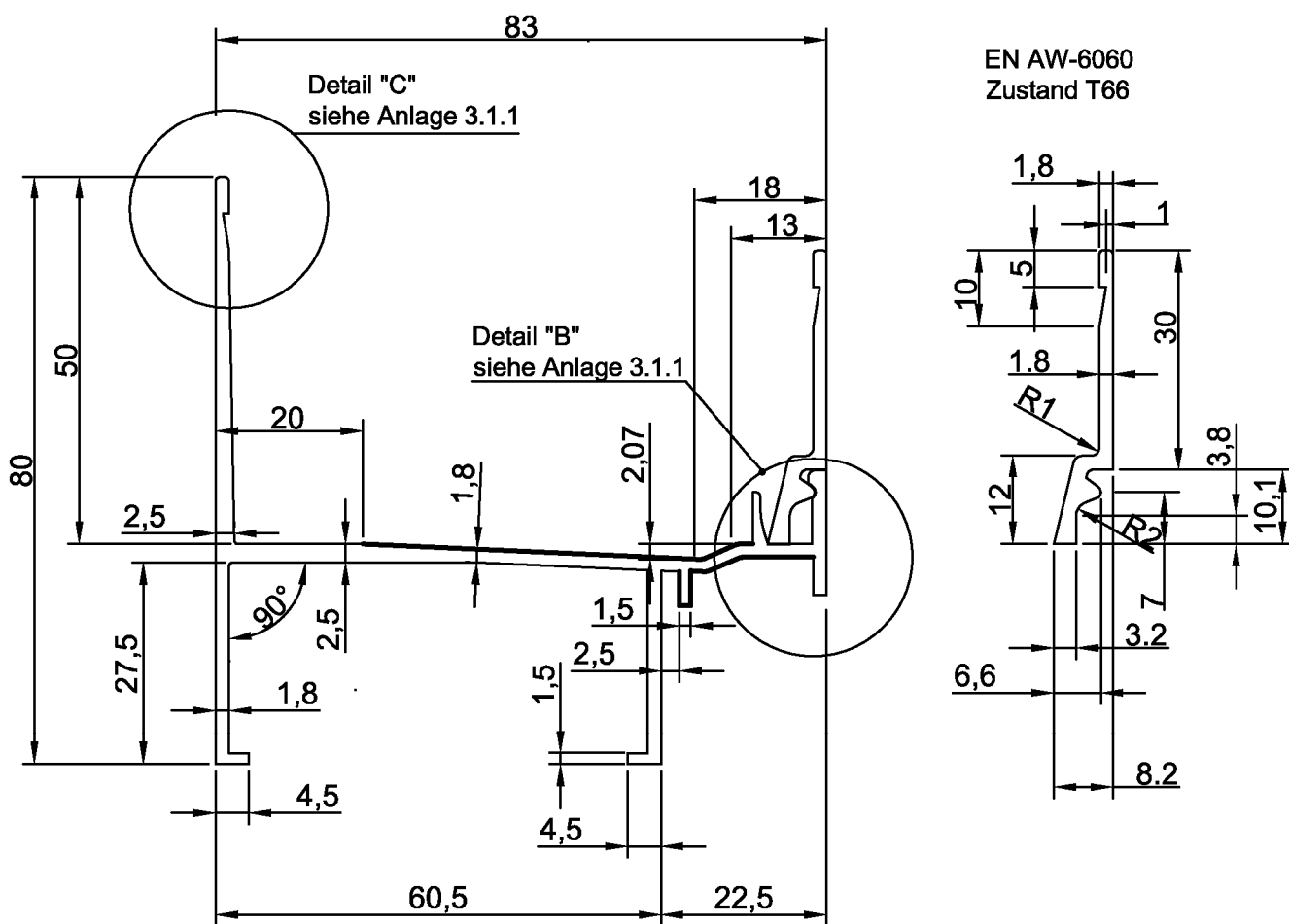
Anlage 2



Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Fußprofil thermisch getrennt

Anlage 3.1.1

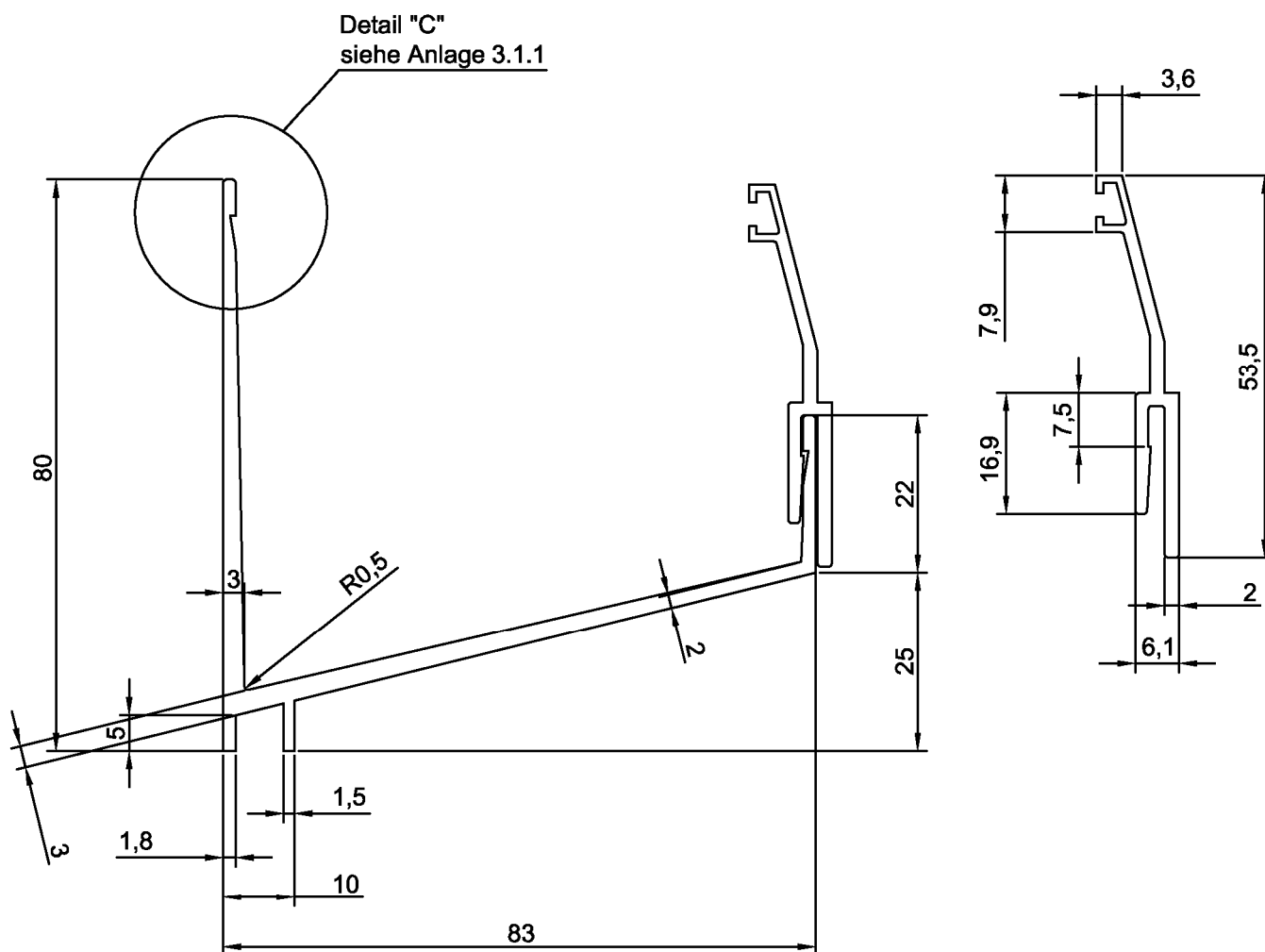


Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Fußprofil

Anlage 3.1.2

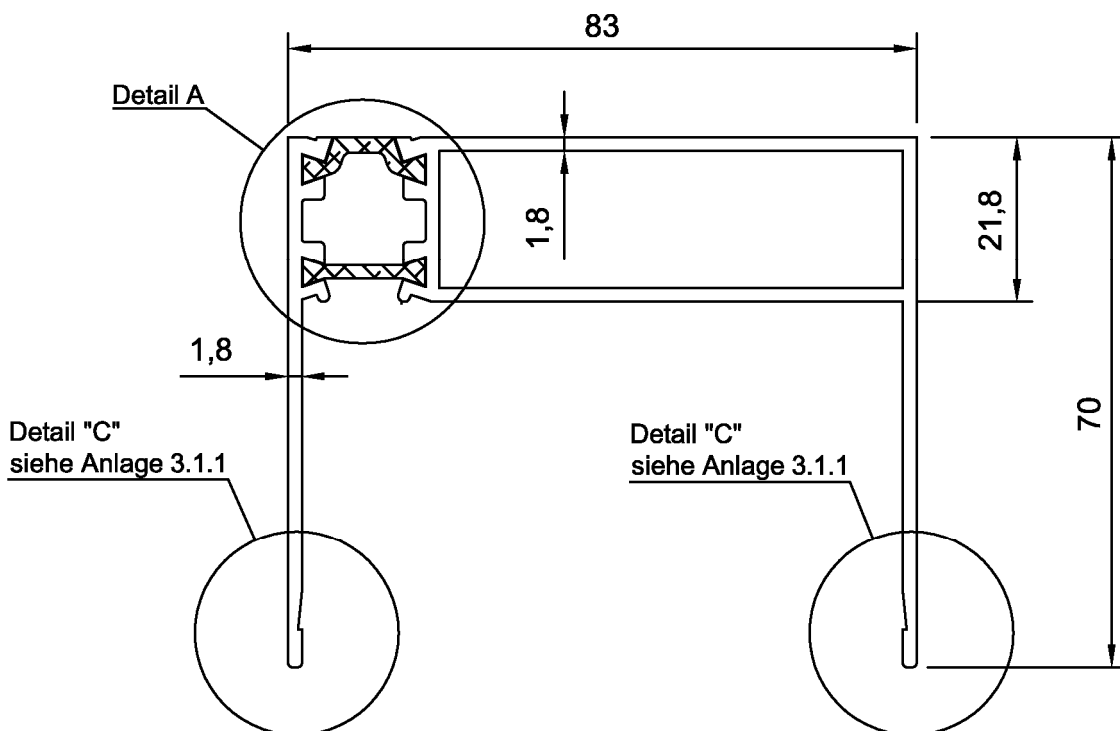
EN AW-6060
 Zustand T66



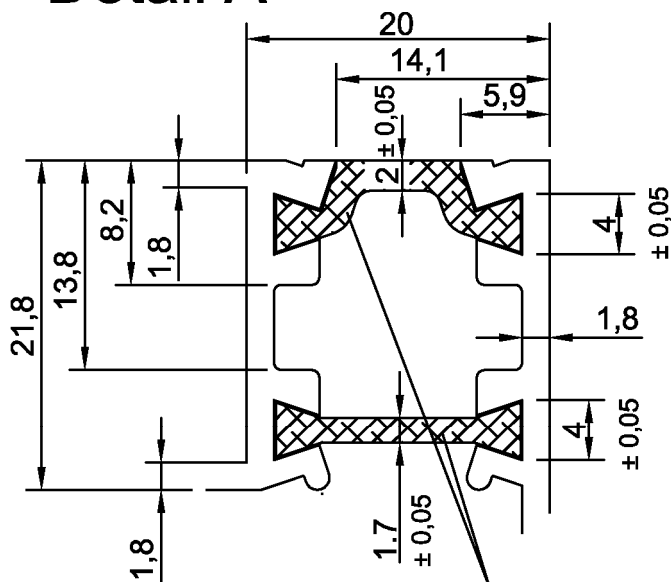
Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Fußprofil Dach

Anlage 3.1.3



Detail A



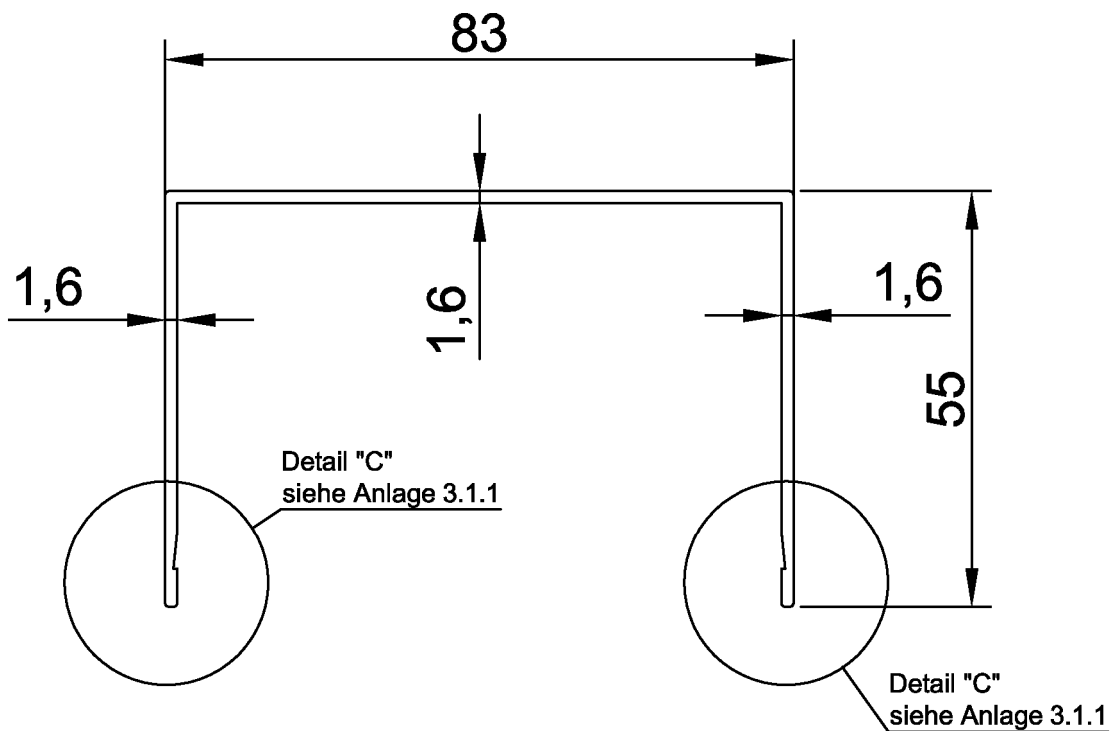
Kunststoff-Isolierstege
 ISO 1874-PA66-EC2L,,GF25

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Rahmenprofil thermisch getrennt

Anlage 3.2.1

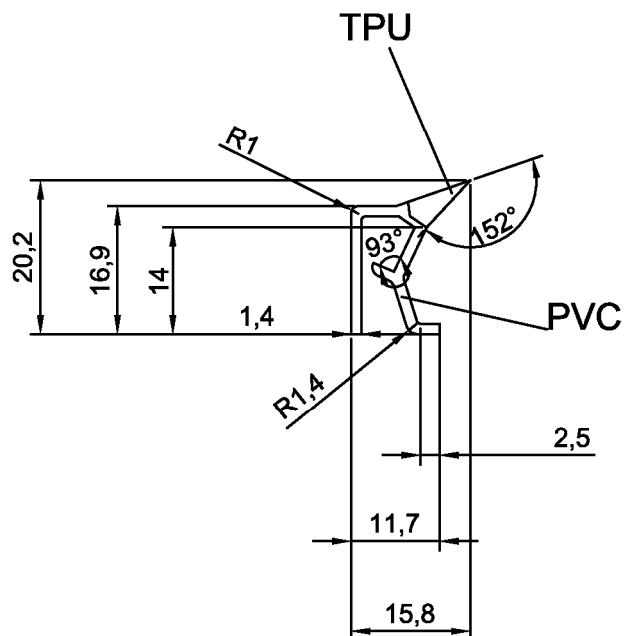
EN AW-6060
Zustand T66



Prokuwa Lichtbandsysteme
"Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Rahmenprofil einteilig

Anlage 3.2.2



Thermoplast ISO 1163-1-PVC-U,EGL,082-05-T33

Thermoplastisches Polyurethan TPU der Bayer AG, Leverkusen
(Desmopan)

Härte (70±5)

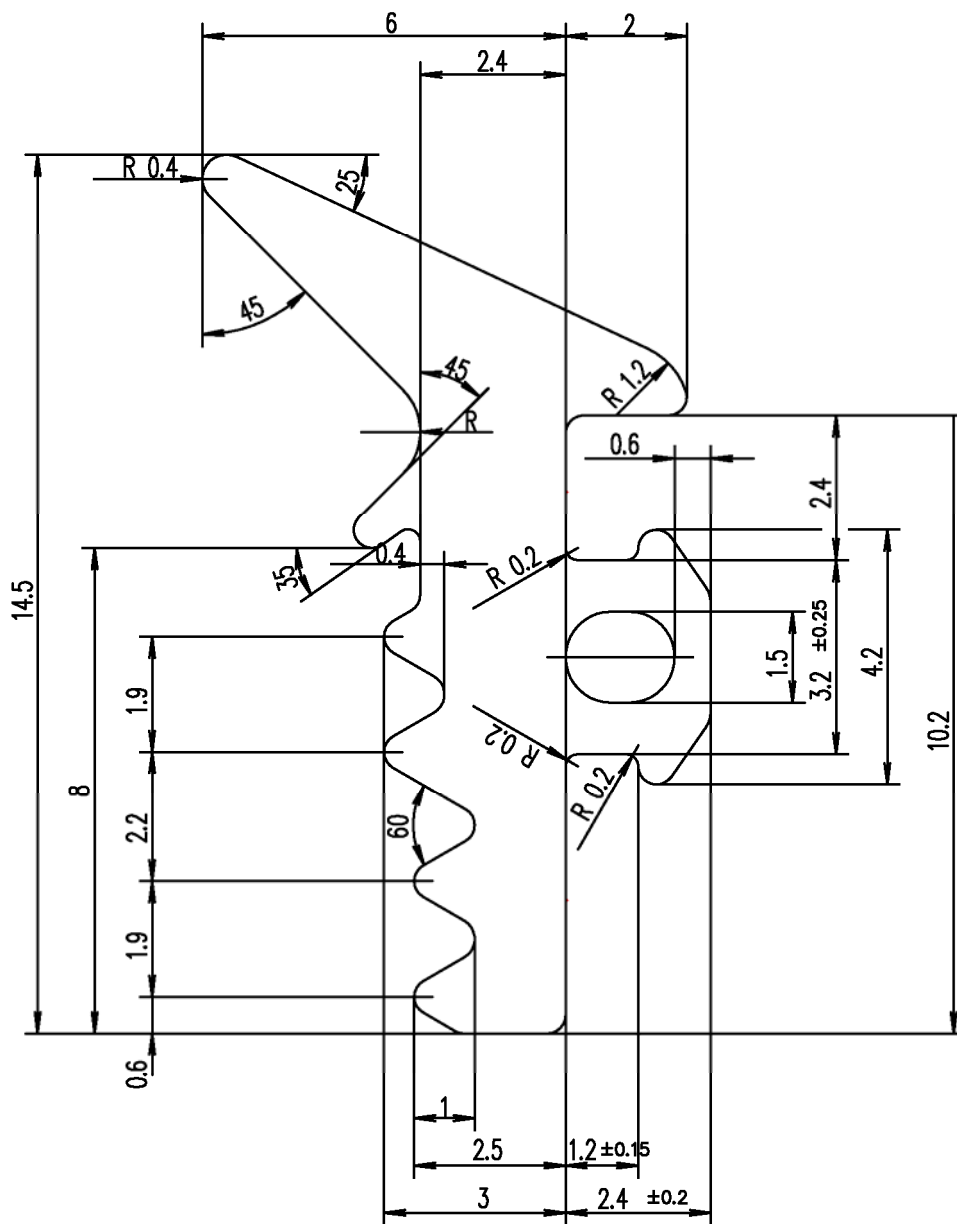
Shore A

nach DIN EN ISO 868

Prokuwa Lichtbandsysteme
"Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Klemmleiste

Anlage 3.3.1



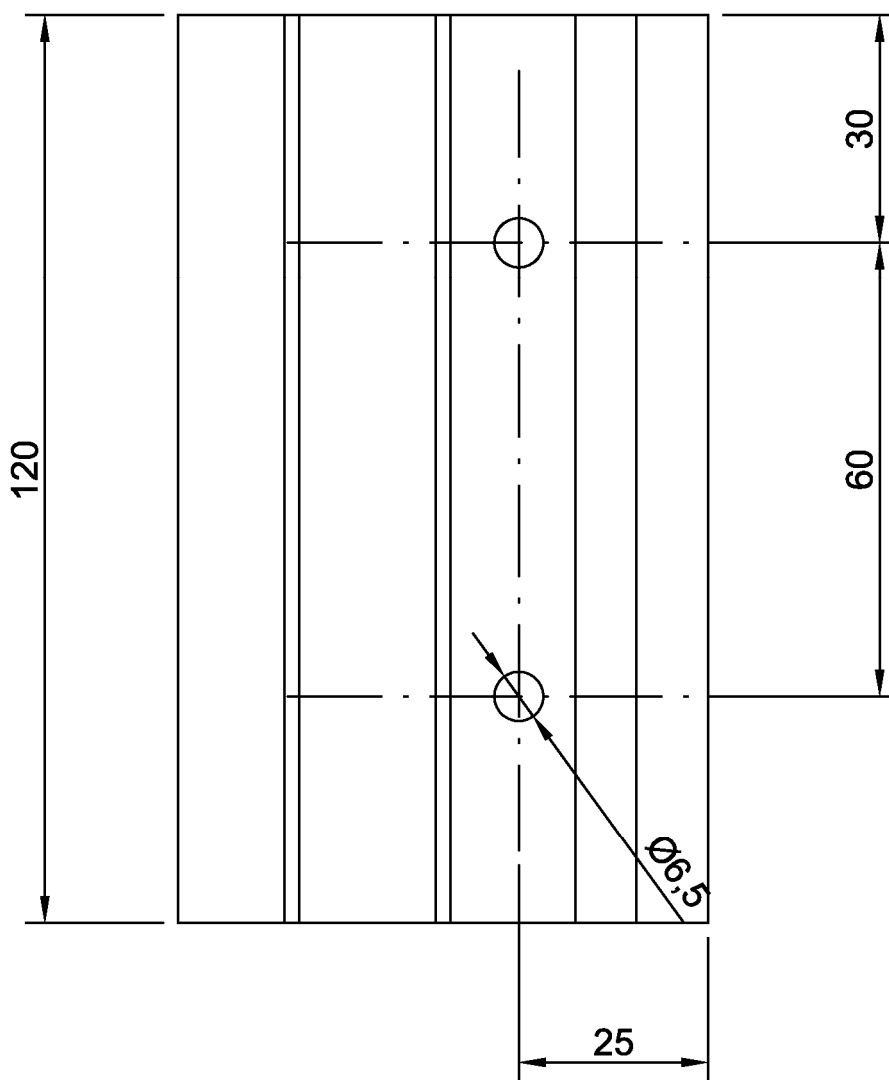
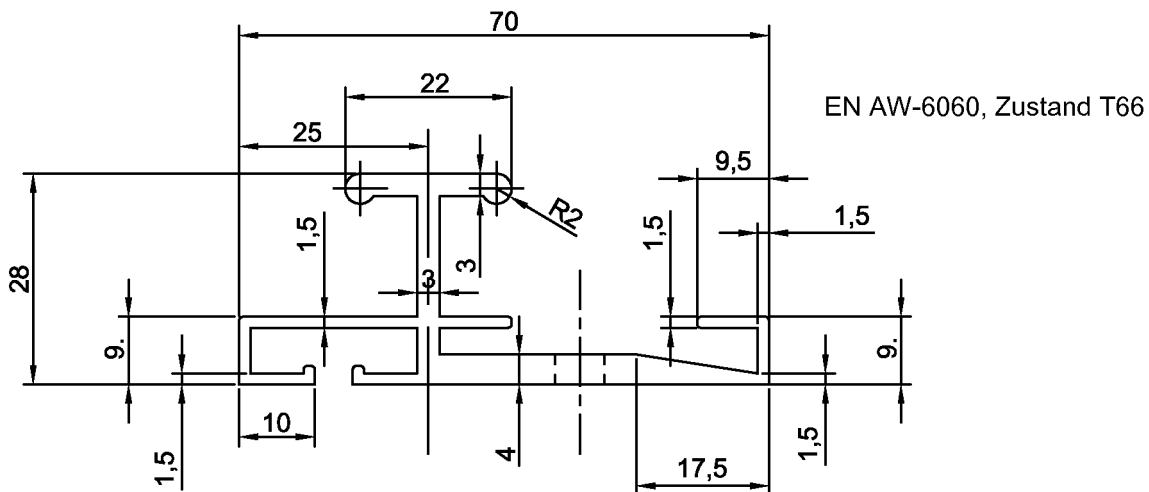
Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk EPDM nach DIN 7863

Härte (70 ± 5)
 Shore A
 nach DIN EN ISO 868

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

EPDM-Dichtung

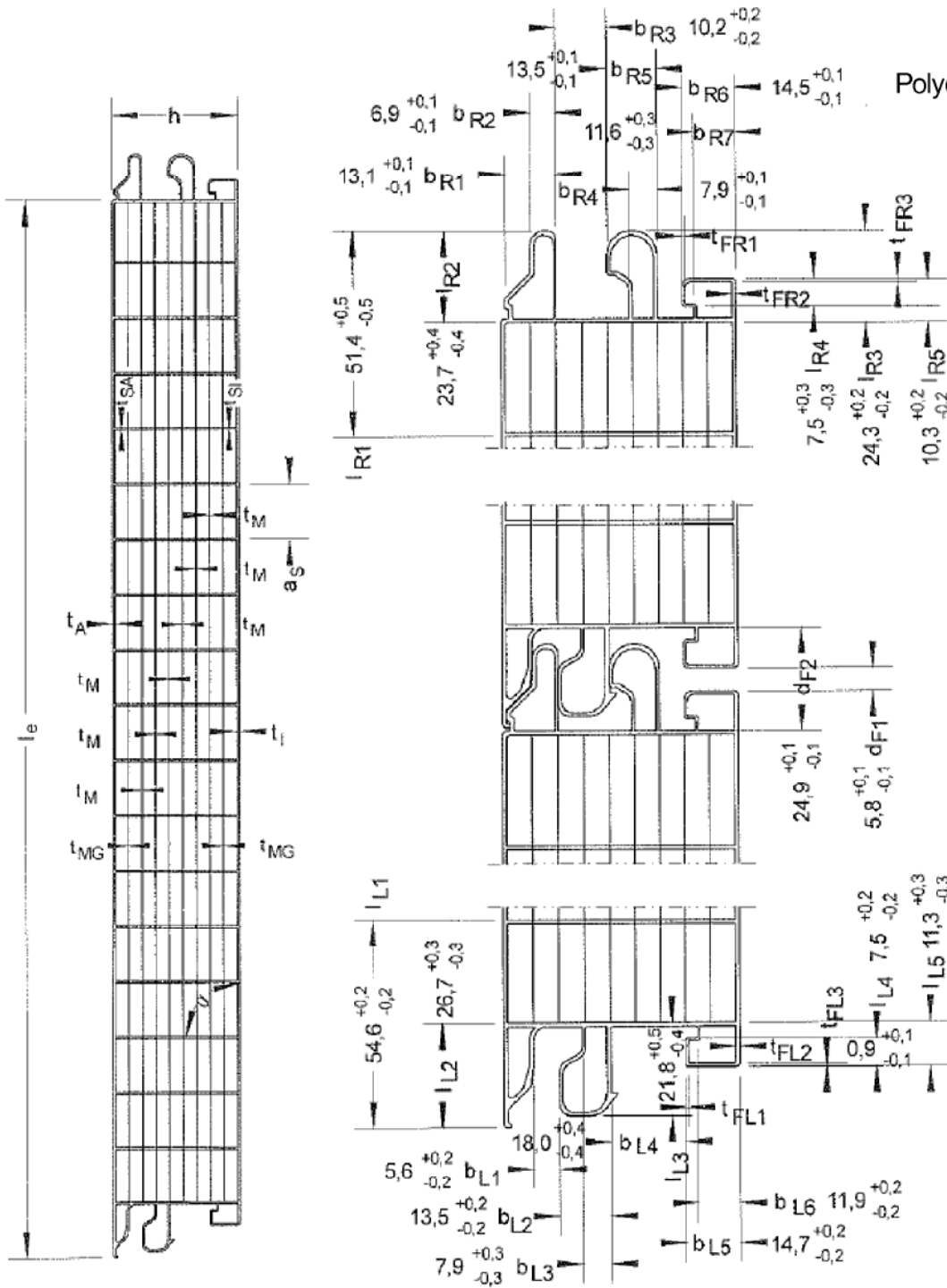
Anlage 3.3.2



Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Flachsoganker F120

Anlage 3.4



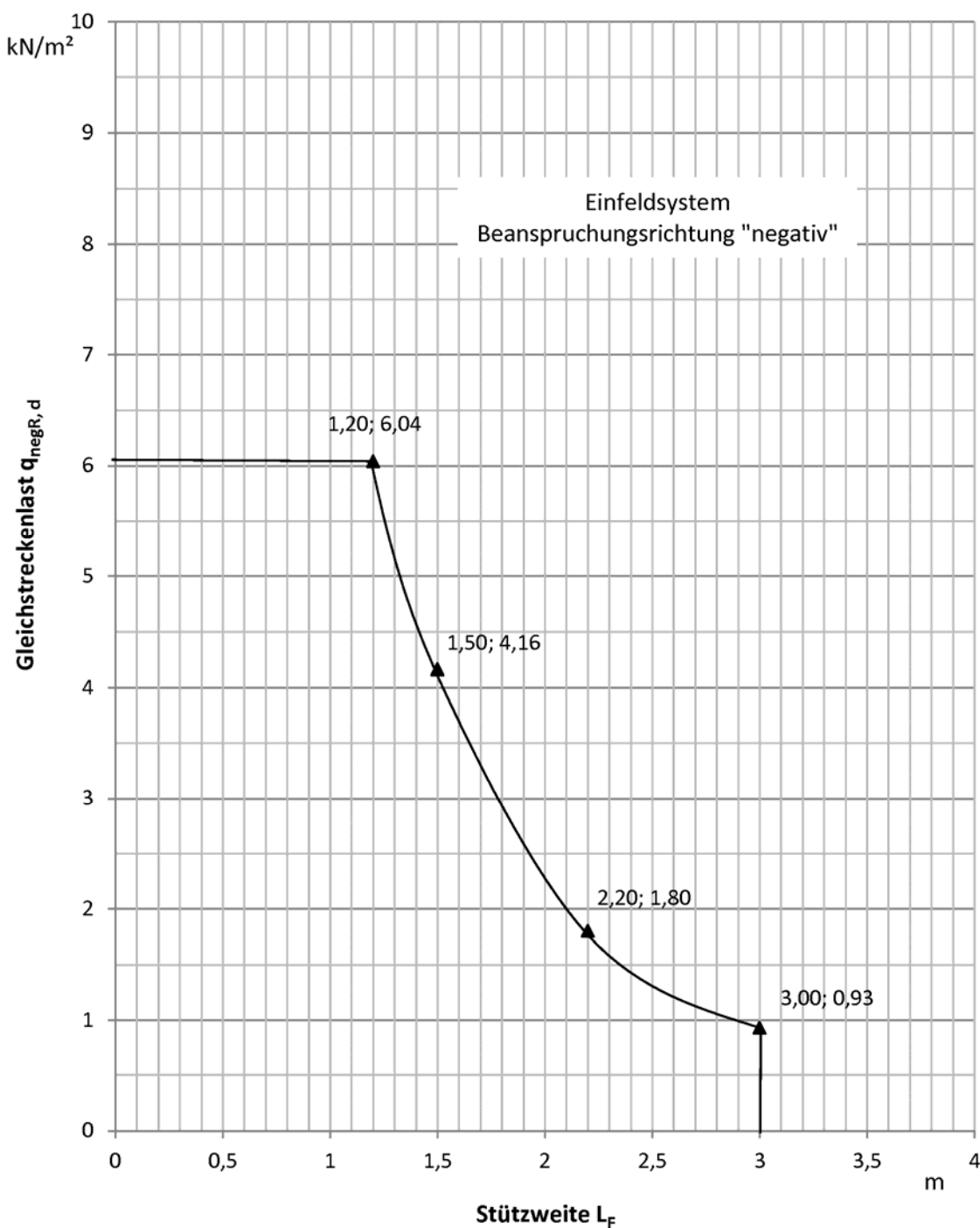
Polycarbonat (PC)

	Gewicht	Abweichung
	kg/m	$ \Delta\alpha $
		von 90°
		$\leq 2^\circ$
a_s	26,25	+ 0,30 - 0,08
t_{FR3}	0,85	- 0,03
t_{FR2}	0,73	- 0,02
t_{FR1}	1,11	- 0,04
t_{FL3}	1,06	- 0,01
t_{FL2}	1,01	- 0,02
t_{FL1}	1,32	- 0,03
t_{SI}	0,25	- 0,09
t_{SA}	0,53	- 0,17
t_{MG}	0,20	- 0,03
t_M	0,10	- 0,03
t_I	0,93	- 0,23
t_A	0,94	- 0,22
h	59,70	+ 0,55 - 0,50
l_e	497	± 2

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Hohlkammerprofil "Prokulit PC 560-10"
 Querschnittsabmessungen und Gewicht

Anlage 4

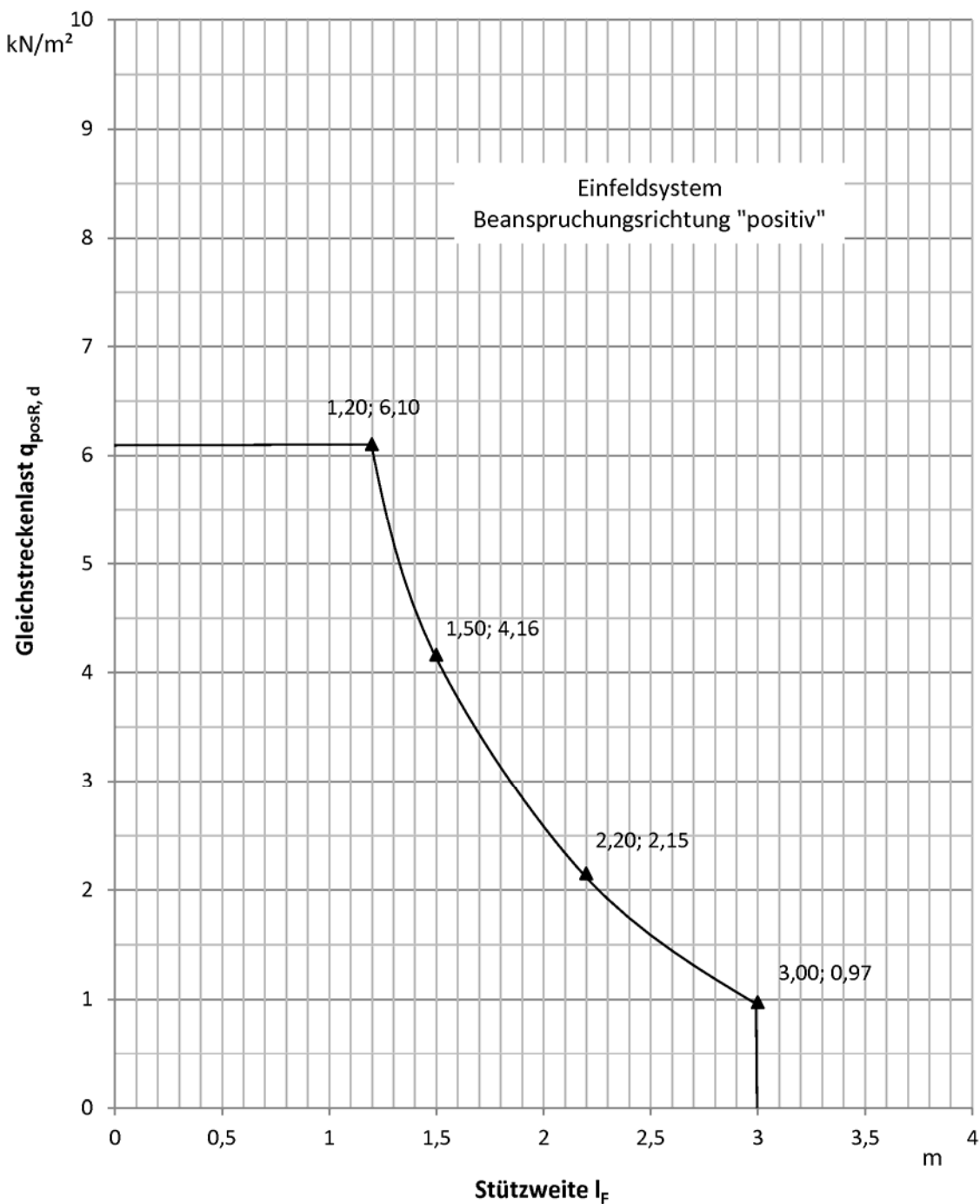


Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes R_d
 Gleichstreckenlast $q_{negR,d}$ in Abhängigkeit von der Stützweite L_F aus Windlast

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Einfeldsystem Beanspruchungsrichtung "negativ"
 Bemessungswerte

Anlage 5.1

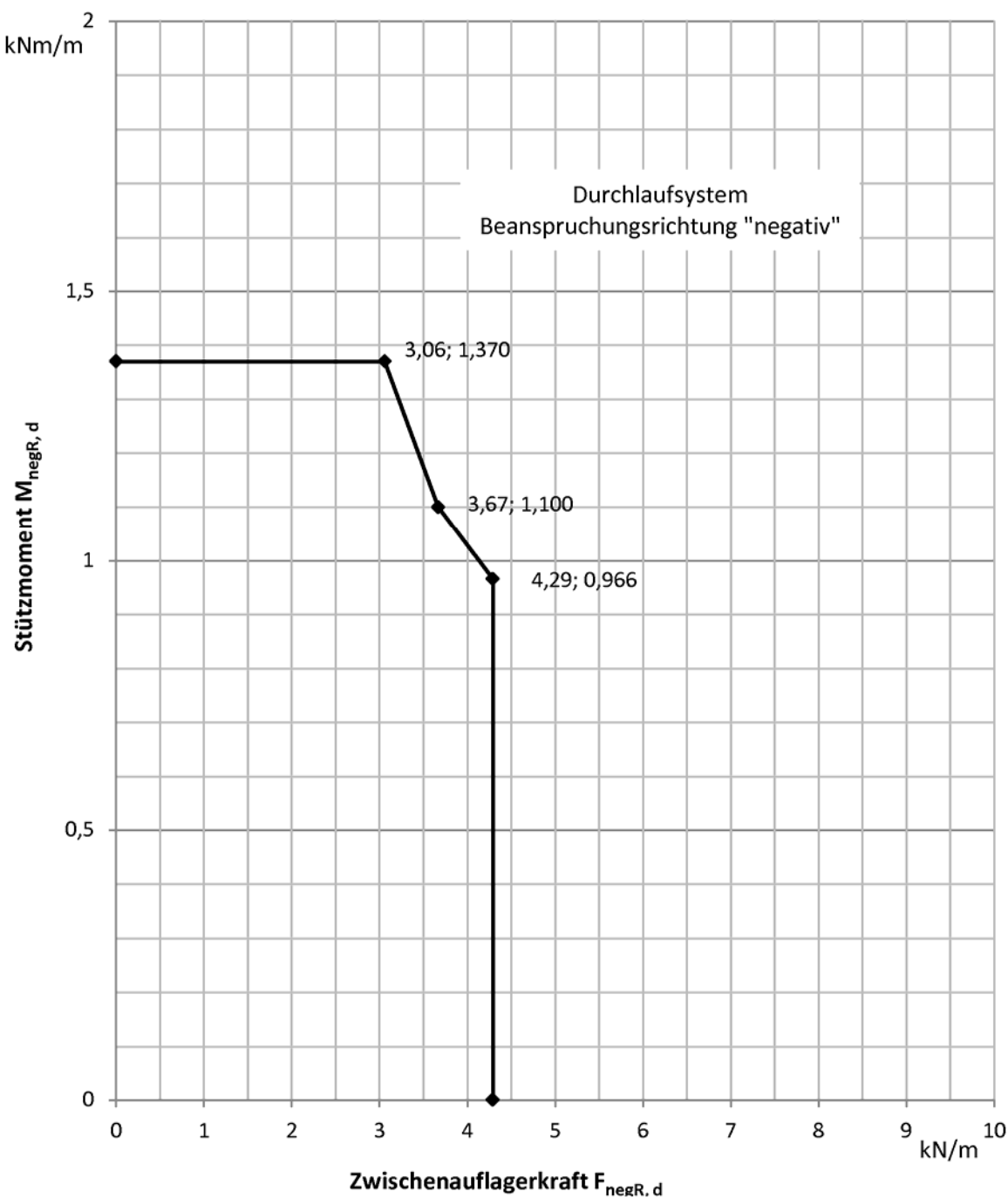


Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes R_d
 Gleichstreckenlast $q_{posR,d}$ in Abhängigkeit von der Stützweite l_F aus Wind- und Schneelast

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Einfeldsystem Beanspruchungsrichtung "positiv"
 Bemessungswerte

Anlage 5.2

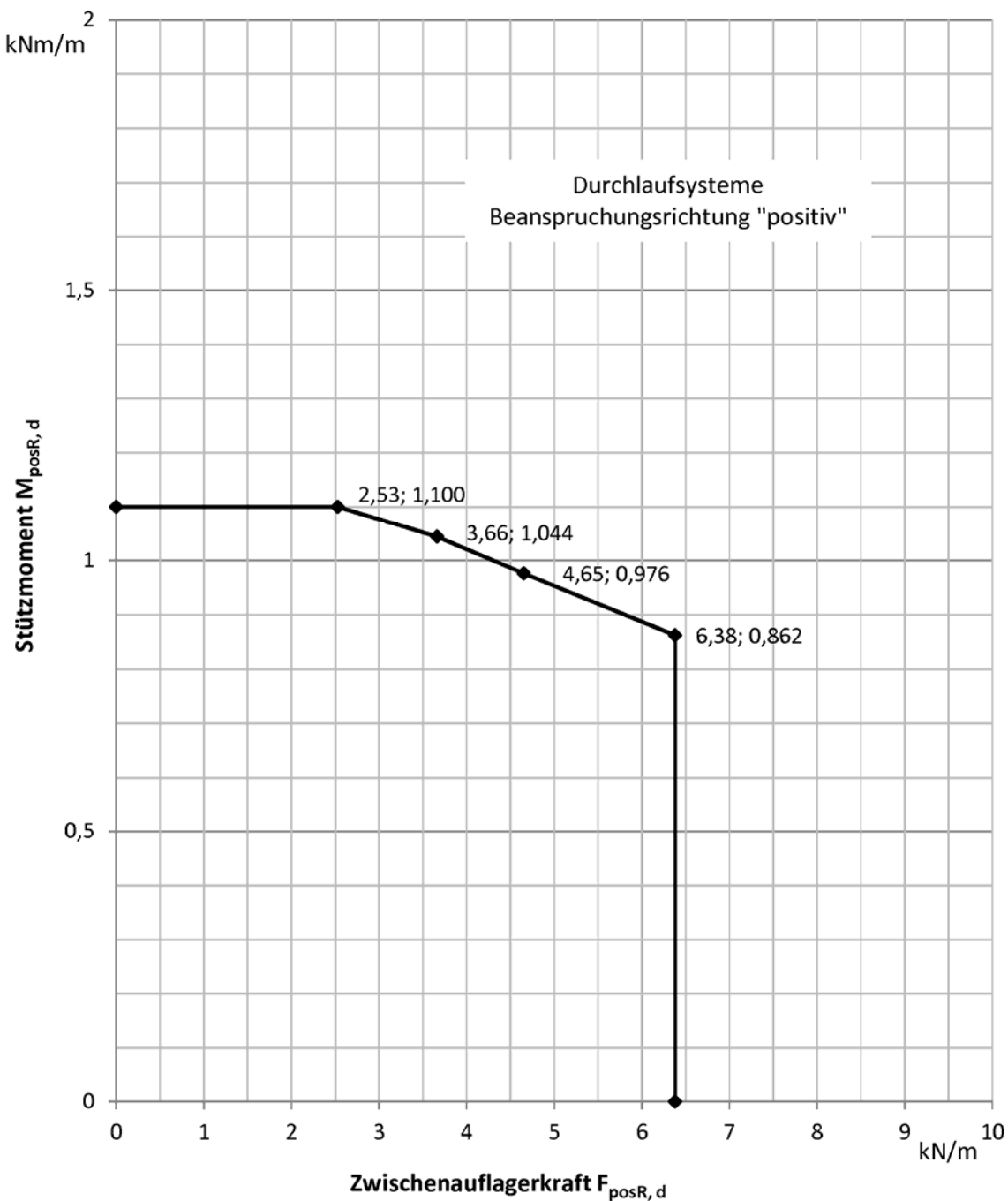


Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes R_d
 Interaktion zwischen Stützmoment $M_{negR,d}$ und Zwischenauflegerkraft $F_{negR,d}$
 aus Windlast am Zwischenaufleger von Durchlaufsystemen

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Durchlaufsystem mit Flachsoganker F120
 Beanspruchungsrichtung "negativ"
 Bemessungswerte

Anlage 5.3



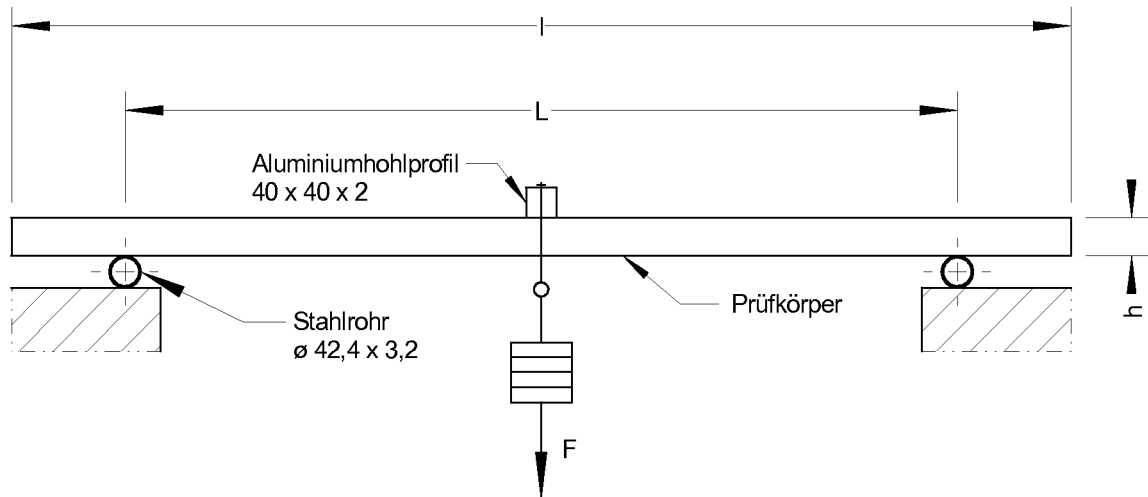
Bemessungswerte des Bauteilwiderstandes R_d
 Interaktion zwischen Stützmoment $M_{\text{posR,d}}$ und Zwischenauflagerkraft $F_{\text{posR,d}}$
 aus Wind- und Schneelast am Zwischenauflager von Durchlaufsystemen

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Durchlaufsystem
 Beanspruchungsrichtung "positiv"
 Bemessungswerte

Anlage 5.4

Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 899-2



Prüfbedingungen:

- Normalklima DIN EN ISO 291-23/50, Klasse 2
- Außenseite in Zugzone
- Prüfkörperdicke : Elementdicke h
- Prüfkörperbreite : Profilbreite nach Anlage 4
- Prüfkörperlänge : $l = 1400 \text{ mm}$
- Auflagerabstand : $L = 1200 \text{ mm}$
- Prüfkraft : $F = 600 \text{ N}$

Anforderung:

Höchstwert der Durchbiegung s nach 0,1 h Belastungsdauer:

$$s_{0,1} = 11,2 \text{ mm}$$

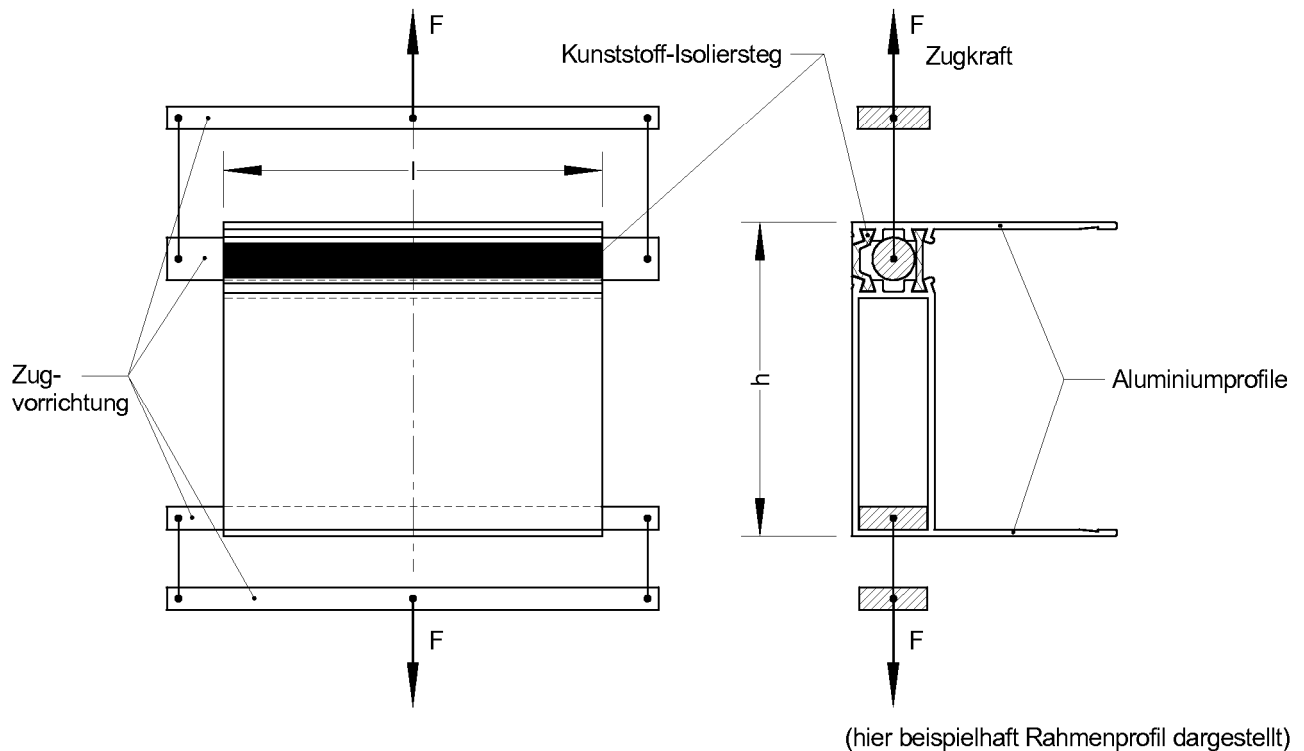
Prokuwa Lichtbandsysteme
"Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Hohlkammerprofil "Prokulit PC 560-10"
Zeitstandbiegeversuch schematisch

Anlage 6

Fuß- und Rahmenprofil mit thermischer Trennung
 Prüfung der Querkzugfestigkeit nach DIN EN 14024

PR2012-047-ZZ008



Prüfbedingungen:

- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - 2
- Probekörperlänge : $l = 100 \text{ mm}$
- Probekörperhöhe : $h = \text{entsprechend Anlage 3.2.1}$
- Prüfungsgeschwindigkeit * : $v = 1 \% \text{ Dehnung/min}$

* bezogen auf die Isolierstege (näherungsweise)

Anforderungen:

Profil	Mindestwert der Querkzugfestigkeit min Q [N/mm]
Fußprofil	49,0
Rahmenprofil	49,0

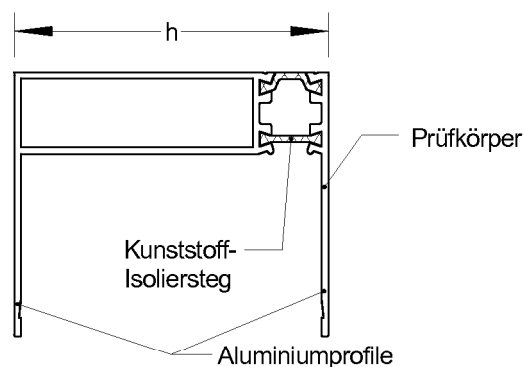
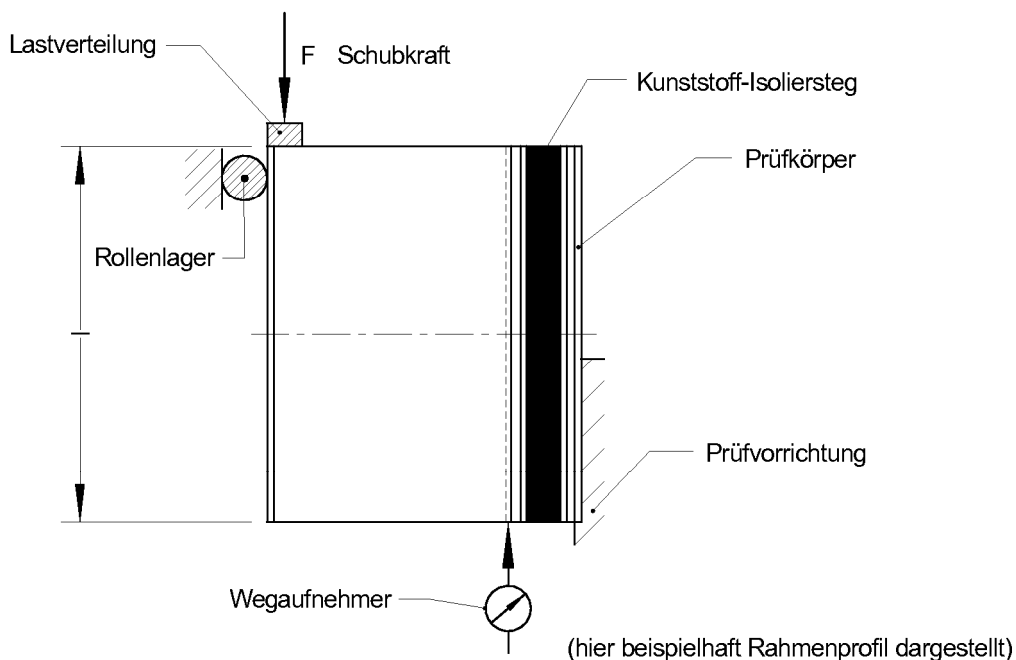
Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Querkzugversuch
 Versuchsaufbau (schematisch)

Anlage 7

Fuß- und Rahmenprofil mit thermischer Trennung
 Prüfung der Schubfestigkeit nach DIN EN 14024

PR2012-047-ZZ009



Prüfbedingungen:

- Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - 2
- Probekörperlänge : $l = 100 \text{ mm}$
- Probekörperhöhe : $h = \text{entsprechend Anlage 3.2.1}$
- Prüfgeschwindigkeit : $v = 2 \text{ mm/min}$

Anforderungen:

Profil	Mindestwert der Schubfestigkeit min T [N/mm]
Fußprofil	7,51
Rahmenprofil	7,51

Prokuwa Lichtbandsysteme
 "Prokulit PC 560-10" und "Prokulit PC 560-10 F120"

Schubversuch
 Versuchsaufbau (schematisch)

Anlage 8