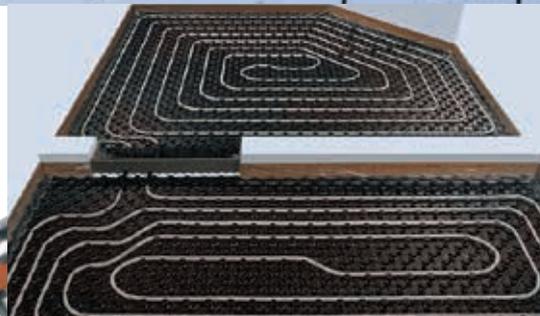
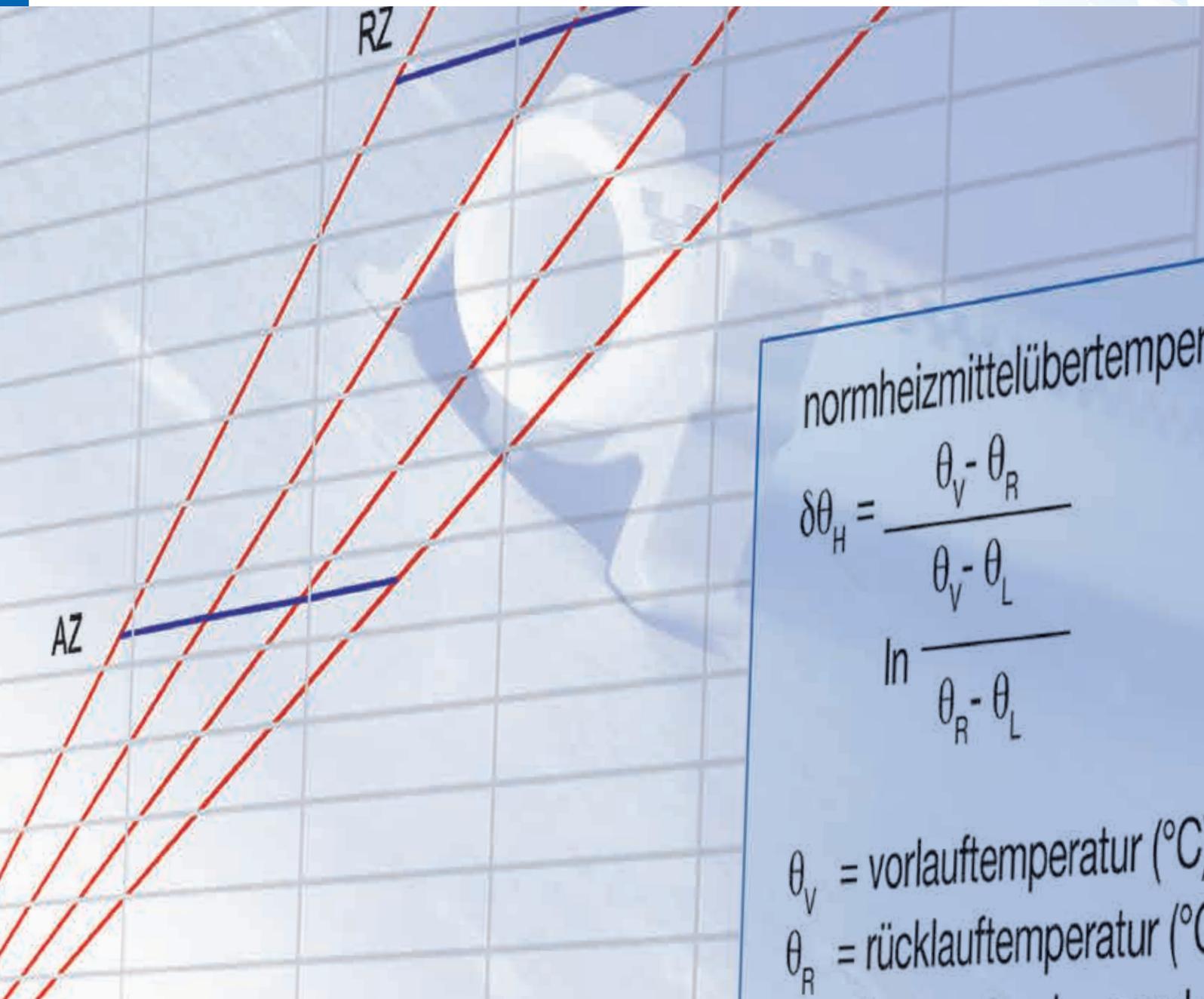


technische information fußbodenheizung

Ausgabe 2013



inhalt

1.	übersicht und einsatzbereiche der hp-praski - fußbodenheizungen	
1.1	einleitung und übersicht.....	Seite 03
1.2	bavaria-royal rohr.....	Seite 04
1.3	bavaria-exklusiv rohr	Seite 06
1.4	verbindungstechnik.....	Seite 08
2.	allgemeine hinweise	
2.1	flächenheizungsverlegung	Seite 09
2.2	heizestrich / lastverteilschicht	Seite 10
2.3	bodenbeläge	Seite 11
2.4	kühlen mit hp-praski flächheizsystemen.....	Seite 11
2.5	wärmedämmvorschriften	Seite 12
2.6	bavaria-biofaser-lochplatte®	Seite 13
2.7	bavaria-noppenplatte	Seite 14
2.8	bavaria-tacker - system.....	Seite 15
3.	fußbodenheizungssysteme	
3.1	bavaria-biofaser-lochplatte®	Seite 16
3.2	bavaria-noppenplatte	Seite 21
3.3	bavaria-gittermatte	Seite 27
3.4	bavaria-tacker - system.....	Seite 31
3.5	bavaria-nbs 10.....	Seite 36
3.6	bavaria-xeros 30/16.....	Seite 39
3.7	bavaria-tbs 30/16	Seite 42
3.8	bavaria-tbs 25/14	Seite 45
3.9	bavaria-tbs 15/10	Seite 48
3.10	bavaria-sportbodenheizung.....	Seite 51
3.11	bavaria-schwingbodenheizung.....	Seite 54
3.12	bavaria-industrieflächenheizung.....	Seite 56
3.13	bavaria-schnee- und eisfreihaltung	Seite 64
4.	verteiler	
4.1	verteiler allgemein	Seite 66
4.2	verteilerkomponenten und zubehör	Seite 67
5.	regelung	
5.1	regelung allgemein	Seite 72
5.2	regelungskomponenten und zubehör	Seite 73
6.	tabellen, protokolle, diagramme	
6.1	aufheizprotokoll.....	Seite 75
6.2	aufheizprotokoll pih.....	Seite 76
6.3	druckprüfungsprotokoll.....	Seite 77
6.4	richtwerte für estrichdicken / belastungsabhängig.....	Seite 78
6.5	druckverlustdiagramm	Seite 79
6.6	checkliste brerechnung.....	Seite 80
6.7	formblatt zur erfassung der heizkreislängen und einstellwerte.....	Seite 81

1.1 einleitung und übersicht



hp-praski hat bei der einföhrung von flächenheizungen seit 1976 wesentliche pionierarbeit geleistet.

der einsatzbereich der flächenheizung hat sich seit dieser zeit wesentlich weiterentwickelt und neben der anwendung im boden, werden ebenfalls die wand- und deckenflächen als niedertemperatur-strahlungsheizung zur beheizung und kühlung der entsprechenden räume genutzt.

oberstes augenmerk bei der entwicklung der flächentemperiersysteme wird dabei auf die qualität der verwendeten produkte sowie auf verarbeiterfreundlichkeit und nicht zuletzt auf dauerhaftigkeit und nachhaltigkeit gelegt.

als erfahrener spezialist für flächentemperiersysteme können wir hier auf probiermentalität verzichten und den kunden bei bester qualität der produkte und der beratung, reaktionsschnell lösungen für die meisten anwendungen bieten.

gute beratung für planer und verarbeiter, schnelle lieferung auf die baustelle sowie sofortige hilfe bei schwierigkeiten sind für uns ebenso wichtig wie preis / leistungsverhältniss und normkonformität.

als innovatives unternehmen versorgen wir uns am markt, unabhängig von irgendwelchen produktionsstrukturen, mit den besten produkten, nicht zuletzt unter berücksichtigung heimischer ressourcen.

mit ideenreichtum erarbeiten wir lösungen für markttrends die von geänderten gesetzlichen bestimmungen, wie auch veränderten ansprüchen umweltbewusster nutzer bestimmt werden. die hauptsächlichen anwendungsbereiche der flächentemperierung sind hier der wohn- und verwaltungs-bau wie auch öffentliche bauten und der industriebau.

alle erforderlichen komponenten für funktionelle flächentemperiersysteme wie

- rohssysteme
- verlegeplatten
- befestigungssysteme
- verteilerkästen und verteiler
- regelung
- dämmung
- und zubehör (feuchtigkeitssperre, randdämmstreifen, werkzeuge usw.)
werden dabei, bestens aufeinander abgestimmt, aus einer hand angeboten und geliefert.

die folgenden systeme werden hauptsächlich als schwimmende heizstrichkonstruktionen im wohn- und verwaltungsbau verwendet

- bavaria-biofaser-lochplatte®
- bavaria-noppenplatte
- bavaria-gittermatte
- bavaria-tacker - system
- bavaria-xeros
- bavaria-tbs
- bavaria-p 70

weitere bauarten sind sonderanwendungen in verschiedenen ausführungen

- bavaria-industrieflächenheizungen
- bavaria-sportbodenheizungen
- reaktionsschnelle speichermassenaktivierung
- bavaria-schnee- und eisfreihaltung
- altbausanierung

spezifische lösungen für z.b. latentwärmespeicher, biogasanlagen, deckenheizungen, wandheizungen usw. werden individuell erarbeitet und optimiert. reaktionsschnelles handeln und flexibilität sind hier oft entscheidend.

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

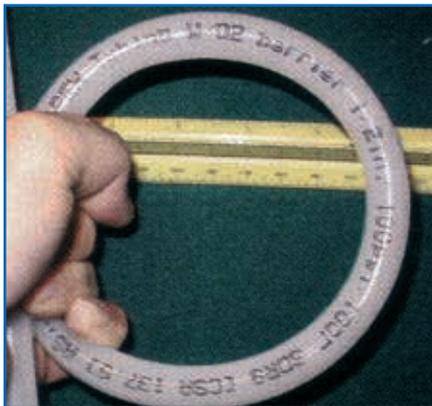
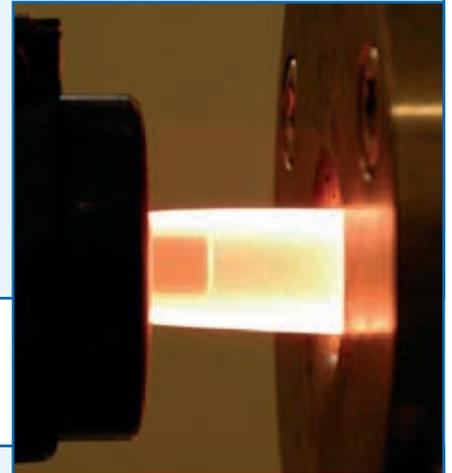
verteiler

regelung

tabellen, protokolle

werkstoff

das basismaterial des bavaria-royal-rohres ist das seit mehr als 30 jahren bewährte vernetzte polyethylen. grundsätzlich unterscheiden sich pe-x – rohre unterschiedlicher vernetzungsmethoden in bezug auf langlebigkeit und chemischer eigenschaften nicht. gegenüber herkömmlichen vernetzungsmethoden wie strahlen- oder silanvernetzung zeichnen sich peroxid vernetzte rohre (pe-xa) durch sehr gute flexibilität aus. beim herstellungsverfahren nach engel (hochdruckvernetzung) findet die vernetzung unter hohem druck wie auch höherer temperatur statt. dabei wird bei der seit anfang 1970 angewandten herstellungsmethode ähnlich einer kolbenpumpe das verflüssigte material durch den werkzeugkopf gepresst. Die räumliche vernetzung des materials erfolgt hier bei sehr geringen ausstoßleistungen. durch die hohen temperaturen wird zugleich das material gestresst, was durch thermische stabilisatoren kompensiert wird. die innere wie auch äussere rohroberfläche weist aufgrund des pumpartigen herstellungsverfahrens wellungen auf und das rohr hat eine rel. hohe dichte von ca. 0,94 kg/dm³. diese dichte wirkt sich direkt auf die flexibilität aus.



das bavaria-royal rohr ist ebenfalls ein peroxid vernetztes rohr, wobei das verfahren engel modifiziert wurde und das rohr nun mittels doppelschnecken-extrudern extrudiert wird. die erforderliche sauerstoffsperrschicht wird in einem arbeitgang mit dem grundrohr coextrudiert, wodurch eine sehr glatte innen wie auch außenoberfläche erreicht wird. die eher in rohrachse orientierte vernetzung sowie die materialschonende herstellung bewirkt sehr gutes zeitstandverhalten durch unerreichten vernetzungsgrad sowie beste flexibilität, bei einer reduzierten dichte von nur 0,93 kg/dm³.

das bavaria-royal rohr zeichnet sich durch folgende charakteristische eigenschaften aus:

- hervorragende zeitstandfestigkeit
- unempfindlichkeit gegen spannungsrisssbildung
- formstabilität
- optimales verhältnis flexibilität/druckbelastbarkeit
- ausgezeichnete wärmealterungsbeständigkeit
- sehr gute schlag- und kerbschlagzähigkeit bis unter -50°c
- hohe abriebfestigkeit und ausgezeichnete kerbunempfindlichkeit
- beim knicken des rohres keine schädigung des materials
- hervorragende rückstellkräfte
- ausgezeichnete chemikalienbeständigkeit
- sauerstoffdichtigkeit nach DIN 4726 (ab 1988) durch eine sperrschicht aus ethylvinylalkohol
- hochwärmestabil
- alterungsbeständigkeit
- geringe fließgeräusche im rohr
- geringe druckverluste
- frei von schwermetallionen
- korrosionsbeständigkeit
- sehr glatte innenoberfläche bzw. geringe rohrrauigkeit

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

1.2 das bavaria-royal rohr pe-xa

einsatzbereiche und dimensionen

bavaria-royal-rohre werden überwiegend in den flächenheiz- und kühlssystemen „bavaria-biofaser-lochplatte®“, bavaria-noppenplatte, bavaria-gittermatte, bavaria-tacker - system und bavaria-tbs eingesetzt. die verwendeten rohrdimensionen sind hier 14 x 2 mm und 17 x 2 mm. weitere anwendungsbereiche sind industrieflächenheizungen, eisfreihaltung, deckenheizungen schwingbodenheizungen sowie sonderanwendungen wie z.b beheizung von biogasbehältern.vorwiegend empfehlen wir hier die dimension 20 x 2 mm.

lieferform

bavaria-royal rohre werden in den dimensionen 14 x 2 mm und 17 x 2 mm im karton geliefert. die gebindegröße ist hier 240 m. als 500m und 750 m rohrbund sind die rohre lichtgeschützt in schwarzen pe-foliensack verpackt. 20 x 2 mm rohre werden als 600 m rohrbund im schwarzem pe-foliensack geliefert.



dichte (gepr. nach DIN 53497)	0,93 g/cm ³
elastizitätsmodul (gepr. nach DIN 53457)	ca. 600 N/mm ²
kerbschlagzähigkeit bei 20°C	ohne bruch
kerbschlagzähigkeit bei -20°C	ohne bruch
längenausdehnungskoeffizient bei 20°C	1,4 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹
längenausdehnungskoeffizient bei 100°C	2,0 x 10 ⁻⁴ K ⁻¹
wärmeleitfähigkeit	0,35 W/mK
o2-durchlässigkeit bei 40°C	ca. 0,02 mg/l*d
rohrrauigkeit k	0,005 mm

werkstoffeigenschaften

rohr-dimension	14 x 2 mm	17 x 2 mm	20 x 2 mm
max. betriebsdruck	6 bar	6 bar	6 bar
max. betriebstemp.	70 ° c	70 ° c	70 ° c
min. biegeradius	70 mm	85 mm	100 mm
wasserinhalt	0,078 l/m	0,133 l/m	0,201 l/m
rohrgebinde	240 m, 750 m	240 m, 500 m, 750 m	600 m
verbindungstechnik	pressen und klemmen		
montagetemperatur	größer - 5 °C		
chem. beständigkeit	sehr gut, details auf anfrage		
frostschutz	z.b. glykol (nach erfordern.)		
uv-schutz	verpackung in lichtundurchlässiger folie/karton		

spezifische rohrdaten

übersicht

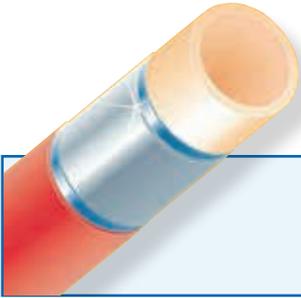
allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle



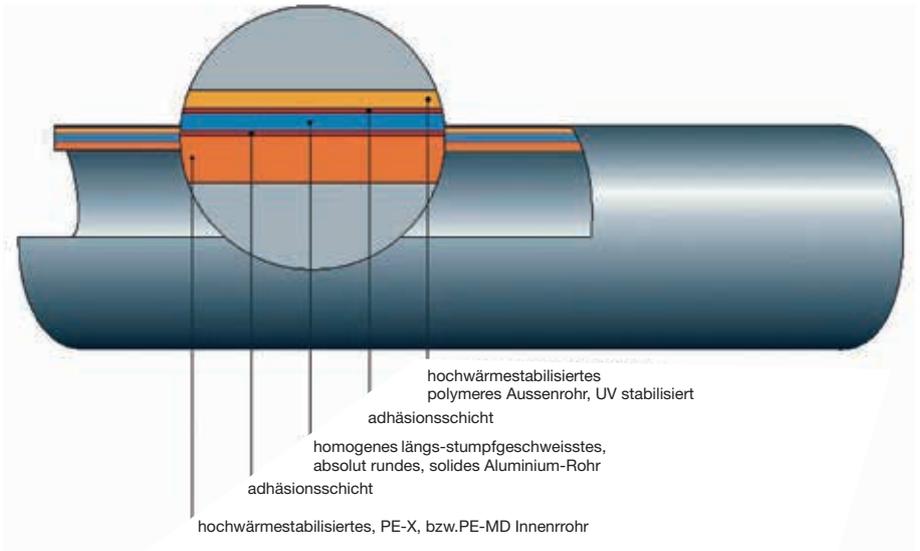
werkstoff

das bavaria-exklusiv rohr ist vom grundaufbau gleich gestaltet, wie das bavaria-pess-rohr und erfüllt die höchsten anforderungen. neben der anwendung in der flächenheizung, wird bavaria-exklusiv auch für heizkörperanbindungen und wandheizungen verwendet und wird in verschiedenen ausführungen hergestellt.

beschreibung rohr

das bavaria-exklusiv-mehrschichtverbund-rohr ist eine rohrgeneration, welche die vorteile von kunststoff und metallrohr vereint und somit ein höchstmaß an flexibilität, stabilität und verarbeiterfreundlichkeit, verbunden mit hoher druck und temperaturbelastbarkeit, bietet. bavaria-exklusiv-rohr besteht aus einem stumpf verschweißten aluminiumrohr, auf das innen und außen je eine schicht aus hochtemperaturbeständigem polyethylen nach DIN 16833 aufgebracht ist. alle schichten werden durch eine zwischenliegende haftvermittlerschicht dauerhaft miteinander verbunden.

das stumpfe verschweißen des aluminiumrohres gewährleistet eine gleichmäßige rohrwanddicke und sehr hohe festigkeit für sichere und dauerhafte verbindungen. bavaria-exklusiv ist in hinsicht auf eine einfache und praxisgerechte verarbeitung im schichtaufbau so optimiert, dass durch die aluminiumschicht die rückstellkräfte des kunststoffes nahezu neutralisiert werden und engste biegeradien möglich sind. auch in der längenausdehnung kommt dem aluminiumrohr eine entscheidende rolle zu. durch die feste verbindung der kunststoffschichten mit dem aluminium wird die längenausdehnung auf ein minimum reduziert. die innen- und außenschicht aus kunststoff bietet dem wasser durch die geringe rauigkeit keine angriffspunkte. ablagerungen und korrosion werden bei bestimmungsgemäßem einsatz vermieden.



die wichtigsten vorteile der bavaria exklusiv rohre:

- sauerstoffdicht und somit besser als die vorgaben der DIN 4726
- geringe rauigkeit $k = 0,0007$ mm bedeutet geringe rohrreibung und damit geringere druckverluste
- formstabil durch kompensation der rückstellkräfte
- hohe flexibilität, dadurch einfaches biegen des rohres von hand möglich
- geringe wärmedehnung ähnlich wie kupfer
- korrosionsbeständig, die voraussetzung für eine sichere installation
- ausgezeichnete zeitstandsfestigkeit bietet sicherheit für den täglichen einsatz
- maximale temperatur bis $90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- maximaler dauerbetriebsdruck bis 10 bar (bei $70\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- geringes gewicht
- bund, und stangenware in vielen dimensionen

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

1.3 das bavaria-exklusiv rohr

lieferform

bavaria-exklusiv rohr wird ausschließlich in der dimensionen 17 x 2 mm geliefert. die gebindegröße ist hier 500 m.

gegenüber herkömmlichen kunststoff – aluminium – verbundrohren, ist das bavaria-exklusiv rohr im wandaufbau auf max. verlegefreundlichkeit für fußbodenheizungssysteme optimiert. dadurch ist in verbindung mit bavaria-biofaser-lochplatte® schnelles arbeiten bei optimaler sicherheit garantiert.

als bavaria-press rohr in den dimension 10 x 1,3 mm, 14 x 2 mm und 16 x 2 mm findet das rohr anwendung in bavaria-tbs 15/10, bavaria-tbs 25/14 und bavaria-tbs 30/16 bei sanierungen mit extrem niedrigen aufbauten.



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

werkstoffeigenschaften / spezifische rohrdaten

rohr-dimension	10 x 1,3 mm	14 x 2 mm	16 x 2 mm	17 x 2 mm
max. betriebsdruck	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar (bei max 70 ° C)
wasserinhalt	0,042 l/m	0,078 l/m	0,113 l/m	0,133 l/m
max. betriebstemp.	90 ° C	90 ° C	90 ° C	90 ° C
min. biegeradius von hand	50 mm	70 mm	80 mm	85 mm
min. biegeradius mit biegefeder	35 mm	50 mm	60 mm	60 mm
rohrgebinde	240 m, 500 m	200 m	200 m u. 500 m	500 m
dichte	0,92 g/cm ³			
verbindungstechnik	pressen und klemmen			
montagetemperatur	größer - 5 ° C			
chem. beständigkeit	sehr gut, details auf anfrage			
längenausdehnungskoeffizient	2,5 x 10 ⁻⁵ K ⁻¹			
wärmeleitfähigkeit	0,49-0,50 W/mK			
rohrrauigkeit k	0,007 mm			
frostschutz	z.b. glykol (nach erfordern.)			
uv-schutz	verpackung in lichtundurchlässiger folie/karton			

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

die verbindungstechnik für bavaria-royal und bavaria-exklusiv

werkstoff

die verbindungstechnik für bavaria-royal und bavaria-exklusiv sind metallische klemm- und pressverbinder aus entzinkungsarmen legiertem messing. an die verbindungstechnik werden die höchsten anforderungen gestellt, da es sich hier um die sensibelste stelle im rohrnetz handelt. hier ist dringend darauf zu achten dass erforderliche systemprüfungen mit entsprechender fremdüberwachung vorhanden sind. sowohl für bavaria-royal als auch bavaria-exklusiv setzen wir bei der schraubverbindung auf den bewährten fittingaufbau mit 3/4" eurokonus (DIN V 3838) mit trennscheibe und zusätzlicher epdm-dichtung.



das rohrleitungssystem ist DIN geprüft und trägt die DIN CERTCO registriernummer 3 v 205 pe-xa, 3 v 319 pe-xa.

zum anschluß am verteiler werden klemmverschraubungen verwendet. die systemzulassung wurde nach DIN 4726, bzw. DIN EN 12318 durchgeführt.



um verschnittfreies arbeiten zu ermöglichen wird als weitere verbindungsart die spezielle bavaria-press - verbindung für die rohrverbindung auch im estrich verwendet. der bavaria-press - fitting ist im grundkörper ähnlich gestaltet wie der schraubfitting. zur höheren sicherheit werden hier zwei epdm-dichtstufen mit doppelverpressung und der exakten pressarretierung verwendet. die sichtfenster ermöglichen die kontrolle der einstecktiefe des rohres. der pressverbinder erfüllt höchste anforderungen und wurde nach dvgw - anforderungen geprüft und zugelassen.



einsatzbereiche und dimensionen

bavaria-press - und klemmverbinder werden sowohl für bavaria-royal als auch bavaria-exklusiv-rohre verwendet. durch die verwendung nur eines fittings werden lagerkosten reduziert und verwechslungen minimiert. durch die systemprüfungen ist höchste sicherheit gewährleistet, egal ob zugänglich im verteiler oder unzugänglich im estrich. die verbinder werden bei allen flächenheiz- und kühlssystemen „bavaria-biofaser-lochplatte“, bavaria-noppenplatte, bavaria-gittermatte, bavaria-tacker - system und bavaria-tbs eingesetzt. weitere anwendungsbereiche sind bavaria-industrieflächenheizungen, bavaria-eisfreihaltung, bavaria-deckenheizungen, bavaria-schwingbodenheizungen sowie sonderanwendungen wie z.b. beheizung von biogasbehältern. eingesetzt werden die verbinder in den dimension 10 x 1,3 mm, 14 x 2,0 mm, 16 x 2,0 mm, 17 x 2,0 mm und 20 x 2,0 mm.

übersicht

allgemeine hinweise

fußbodenheizungs-systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

2.1 allgemeine verlegehinweise für hp-praski - flächenheizungen

allgemeiner hinweis:

neben den einschlägigen technischen regelwerken verweisen wir zusätzlich auf die merkblätter sowie auf die schnittstellenkoordination des BVF (Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.).

übersicht

allgemeine hinweise



fußboden-
heizungs-systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

hinweise für die flächenheizungsverlegung

- bauliche voraussetzungen

vor beginn der fußbodenheizungsarbeiten müssen fenster und aussentüren eingebaut sowie die wände verputzt sein, damit eine zugfreie trocknung des heizestrichs möglich ist. die rohbetondecke muß vor der verlegung der fußbodenheizungs-dämmung von allen mörtelresten gereinigt und sauber gefegt sein, damit die systemplatten eben auf dem untergrund aufliegen. idealerweise sollte bei beheizten fußbodenkonstruktionen das merkblatt „schnittstellenkoordination bei beheizten fußbodenkonstruktionen“ des „BVF“ (bundesverband flächenheizungen) bzw. des „zentralverbandes sanitär heizung klima“ berücksichtigt werden. dieses merkblatt enthält alle wichtigen informationen, speziell hinweise zur koordination der schnittstellen unterschiedlicher gewerke.

- rohbetondecke (generell eben)

die rohbetondecke ist entsprechend den richtlinien der DIN 4122 und DIN 18 202 zu erstellen. unterhalb der flächenheizungssysteme dürfen keine deckentrennfuge, kein höhenversatz, setzriss etc. sein. der rohfußboden soll bauseits besenrein und frei von unebenheiten, wie evtl. anhaftenden mörtelresten, rohrschlitzen und rohrleitungen sein. nur so ist ein weiterer gleichmäßiger bodenaufbau möglich.

sind vor verlegung der systemplatten bereits rohrleitungen auf der rohbetondecke installiert, kann eine ausgleichsschicht aus gebundenem dämmmaterial oder z.b. styropor (eps deo 100 kPa oder 150 kPa) ausgelegt werden, damit eine ebene fläche zur verlegung der systemplatten vorhanden ist. keinesfalls dürfen zum ausgleich von deckenunebenheiten lose schüttungen (z. b. sand) verwendet werden, da diese zur hohlraumbildung neigen und schäden damit vorprogrammiert sind.

- höhenbezugspunkte (meterriss)

vor beginn der verlegearbeiten ist zu überprüfen, ob die erforderliche konstruktionshöhe eingehalten wird. dazu muss der bauseits vorzuhaltende höhenbezugspunkt (meterriss) je geschoss vorhanden sein.

- feuchtigkeitssperre

grundsätzlich ist vom bauwerksplaner eine evtl. erforderliche bauwerksabdichtung einzuplanen. die feuchtigkeitssperre ist für keller oder nicht unterkellerte räume (an erdreich angrenzend) erforderlich. sie dient zur abdichtung gegen aufsteigende und seitliche feuchtigkeit. ansonsten muss von fall zu fall für das entsprechende bauvorhaben entschieden werden, ob der einbau einer feuchtigkeitssperre nötig ist. die baukörperabdichtung erfolgt dann entsprechend DIN 18195.

bei der materialauswahl ist darauf zu achten, dass polystyrolverträgliche lösungsmittelfreie stoffe verwendet werden. teerhaltige pappen etc. und lösungsmittelhaltige verguss- und spachtelmassen dürfen nicht verwendet werden.

als feuchtigkeitssperren sind ausschließlich geeignete folien und zubehörkomponenten mit bauaufsichtlicher zulassung zu verwenden.

2.2 heizestrich / lastverteilschicht

hp-praski flächenheizungen sind generell für zement- und fließestriche geeignet.

- randdämmstreifen

der randdämmstreifen gewährleistet die freie ausdehnung der estrichplatte und verhindert die trittschallübertragung zu angrenzenden bauteilen. der randdämmstreifen muss vom tragenden untergrund bis zur oberkante des belages reichen und eine bewegung des estriches von mindestens 5 mm ermöglichen. der **bavaria-öko** - randdämmstreifen erfüllt die anforderungen der DIN 18 560. die verlegung erfolgt fugenlos an allen aufgehenden bauteilen wie wänden, türzargen oder säulen.

- zementestrich

auf die verlegte hp-praski - flächenheizung kann ein normaler zementestrich nach DIN 18353 aufgebracht werden. um schäden zu vermeiden, die durch luftporenbildner, calciumhaltige oder mit weichmachern versetzte zusatzmittel entstehen, welche dem estrichgemisch oder anmachwasser zugesetzt werden, schreiben wir verbindlich unser estrich zusatzmittel **estrolith** vor. die estrichdicken der jeweiligen aufbauten sind abhängig von der bauart entsprechend DIN 18560. hp-praski systeme sind der bauart a1 zugeordnet. bei estrichen, die höheren belastungen ausgesetzt werden, z.b. lagerhallen, werkstätten etc. sind den statischen gegebenheiten entsprechend die estrichdicken zu verstärken. je nach verwendungszweck ist ein besonderer aufbau erforderlich (siehe hierzu auch tabelle „richtwerte für heizestrichdicken“).

- fließestrich

anhydrit - estriche mit anhydritbindern nach DIN 4208 haben keinen nachteiligen einfluss auf die komponenten der hp-praski - flächenheizung. die evtl. geringere wärmeleitfähigkeit ist zu beachten. bei verwendung von fließestrichen ist die dämmung mit geeigneten mitteln vor eindringendem estrich zu schützen.

ACHTUNG: bei fließestrichen sind keine zusatzmittel erforderlich

- estrich-zusatzmittel „estrolith h“ und „estrolith estrotherm spezial“

durch das zusatzmittel „**estrolith h**“ wird die fließeigenschaft des estrichs wesentlich verbessert wodurch der kontakt zwischen rohr und estrich optimal hergestellt wird. ein weiterer vorteil des zusatzmittels ist, die verringerung des luftporenanteils im estrich und damit die verbesserte wärmeleitfähigkeit der estrichmasse. bei zementestrichen können mit dem zusatzmittel „**estrolith estrotherm spezial**“ die aufbauhöhen reduziert werden.

- messstellen für restfeuchtemessung

pro wohnung (bzw. auf 200 m²) sind wenigstens drei messstellen einzubringen. dabei ist darauf zu achten, dass im umkreis von 10 cm (durchmesser 20 cm) keine rohre verlegt sind. es wird darüber hinaus empfohlen, mindestens eine messstelle je raum auszuweisen.

- fugen

bewegungsfugen trennen bauteile im gesamten querschnitt, d.h. von rohbetondecke bzw. feuchtigkeitssperre bis zur belagsoberfläche. beheizte fußbodenkonstruktionen benötigen ab gewissen abmessungen bewegungsfugen. diese fugen sind vom bauwerksplaner einzuplanen. als richtwerte gelten hier: max. 40 m² heizfläche / seitenlänge kleiner 8 m / seitenverhältnis max. 1 : 2,5. weiter sind sie anzuordnen: über vorhandenen gebäudetrennfugen an gleicher stelle und gleicher breite / als feldbegrenzung / als randfugen an allen angrenzenden bauteilen und festen einbauten.

- trittschalldämmung

bei den hp-praski - systemplatten werden nur gütegesicherte dämmplatten nach DIN EN 13162, DIN EN 13163, DIN EN 13164 und DIN EN 13165 verwendet.

- wärmedämmung

die wärmedämmung ist gemäß EnEV und DIN EN 1264 auszuführen. nähere informationen im abschnitt „wärmedämmvorschriften“.

2.3 bodenbeläge für hp-praski - flächenheizungen

für die spezifische wärmeleistung einer hp-praski - flächenheizung ist der oberbodenbelag von entscheidender bedeutung. aufgrund des geringen wärmeleitwiderstandes und der damit verbundenen guten wärmeübertragung sind keramische oberböden wie stein, klinker oder fliesen für die hp-praski - flächenheizung geradezu prädestiniert. besonders bei einsatz von alternativen energiequellen (brennwertkessel, wärmepumpe, solarkollektoren) mit fussbodenheizung, sollten keramische oberbodenbeläge verwendet werden, da diese eine sehr niedrige vorlauftemperatur erlauben und somit ein hoher wirkungsgrad des wärmeerzeugers erreicht wird. bei der projektierung der flächenheizung wird beim bodenbelag ein wärmeleitwiderstand von 0,1 m² K/W für die berechnung eingesetzt. so kann einer evtl. späteren änderung des bodenbelags rechnung getragen werden (DIN 1264 T3).

- oberbodenbeläge

hp-praski - fußbodenheizungssysteme sind unter folgenden voraussetzungen für alle oberbodenbelagsarten einsetzbar:

- freigabe des belages durch den belaghersteller (entsprechende kennzeichnung)
- beachtung der verarbeitungshinweise der belaghersteller und ggf. der klebstoffhersteller.
- max. wärmeleitwiderstand von $R_{\lambda,B} < 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
- überprüfung der korrekt ausgeführten vorarbeiten
- nach erfolgreicher prüfung der belegreife bzw. restfeuchte

weiter sind folgende normen zu beachten:

- DIN 18352 fliesen- und plattenarbeiten
- DIN 18356 parkettarbeiten
- DIN 18365 bodenbelagsarbeiten
- DIN 18353/18560 estricharbeiten / estriche im bauwesen

- aufheizen – funktionsheizen

grundsätzlich ist der estrich vor verlegung des belags aufzuheizen (siehe aufheizprotokoll).

nach dem funktionsheizen kann ein weiteres belegreifheizen erforderlich sein. das belegreifheizen ist vom bauherrn gesondert zu beauftragen.

bei beginn der verlegung ist die estrich oberflächentemperatur auf 15 – 18 °C zu halten.

als grundierungsstoffe, spachtelmassen und klebstoffe dürfen nur solche materialien verwendet werden, die vom hersteller als „für fußbodenheizungen geeignet“ ausgewiesen und wärmealterungsbeständig sind. diese materialien müssen für eine dauertemperaturbelastung von 50 °C geeignet sein.

- entfernen des überstandes des randdämmstreifens

es wird an dieser stelle nochmals darauf hingewiesen, dass bei allen verlegearten der überstand des randdämmstreifens erst nach abschluss der verfugungsarbeiten entfernt werden darf, damit kein fugenmörtel in die randfuge eindringen und eine feste verbindung bewirken kann. die verbleibenden rand- und dehnungsfugen des bodenbelags dürfen nur dauerelastisch verschlossen werden.

- druckprobe

die dichtheitsprobe des heizsystems erfolgt vor dem einbringen des heizstriches mit einem druck von 10 bar. während der estricharbeiten bleibt dieser druck aufrechterhalten, damit evtl. undichte stellen sofort erkannt werden können (siehe druckprüfungsprotokoll).

- inbetriebnahme

das aufheizen des fertigen fußbodens sollte frühestens 28 tage nach fertigstellung des bodenbelags erfolgen, bzw. nach herstellereingabe.

richtwerte für vollflächig verklebte bodenbeläge auf fußbodenheizung

bodenbelagsmaterial	dicke in mm	wärmeleitfähigkeit λ in W/(mK)	wärmedurchlasswiderstand $R_{\lambda,B}$ in m ² K/W
keramische fliesen	13	1,05	0,012
marmor	12	2,1	0,0057
natursteinplatten	12	1,2	0,010
betonwerkstein	12	2,1	0,0057
teppichböden	-	-	0,07 bis 0,17
nadelvlies	6,5	0,54	0,12
linoleum	2,5	0,17	0,015
kunststoffbelag	3,0	0,23	0,011
PVC-beläge o. träger	2,0	0,20	0,010
mosaikparkett (eiche)	8,0	0,21	0,038
stab-Parkett (eiche)	16,0	0,21	0,090
mehrschichtparkett	11,0 – 14,0	0,09 – 0,12	0,055–0,076
laminat	9	0,17	0,044

2.4 kühlen mit hp-praski flächenheizung

fußbodenheizungssysteme können im sommer ohne viel aufwand auch für kühlzwecke verwendet werden. fußbodenkühl-systeme werden bevorzugt in aufenthaltsräumen mit hohen komfortansprüchen installiert und eignen sich sehr gut zur kühlung von z.b. wohn- und büroräumen. die fußbodenkühlung wird im regelfall mit kaltwasservorlauftemperaturen von +16°C bis +19°C betrieben. die oberflächentemperatur des fußbodens ist neben der kaltwasservorlauftemperatur vom fußbodenaufbau abhängig. um eine behagliche fußbodenoberflächentemperatur zu gewährleisten, sollte diese den wert von +19°C (DIN 1946) nicht unterschreiten. um tauwasserausfall zu verhindern sind regeleinrichtungen zur zentralen vorlauftemperaturregelung (außenluft – enthalpieabhängig) bzw. mit anlegefühlern vorzusehen.

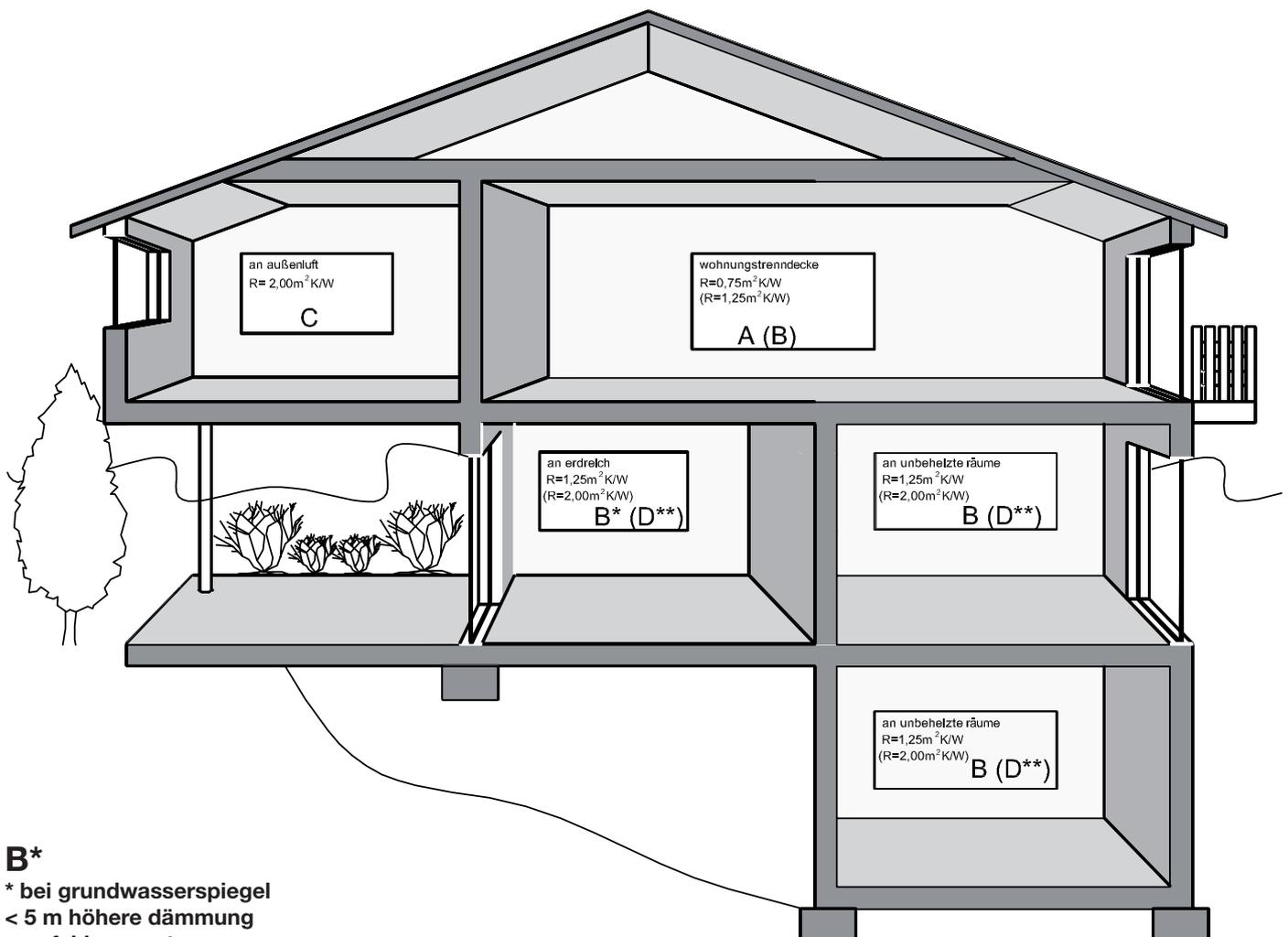
2.5 wärmedämmvorschriften für flächenheizungen gem. :EnEV und DIN / EN 1264 T4

gemäß energieeinsparverordnung ist für zu errichtende gebäude mit einer innentemperatur von mehr als 19°C generell ein energiebedarfsausweis (z.b. DIN 18599) vorzulegen. dieser ist vom gebäudeplaner (architekt oder statiker) zu erstellen. die im energiebedarfsausweis festgehaltenen wärmedurchgangskoeffizienten sind in jedem fall wenigstens einzuhalten. sollten einzelne wärmedurchlasswiderstände im energiebedarfsausweis geringer ausfallen als untenstehend aufgeführt und empfohlen, so liegt in der regel ein einzelnachweis nach din 4108 T6, für dieses bauteil vor. die in der grafik dargestellten bodenaufbauten und wärmedurchlasswiderstände, stellen die mindestanforderung nach DIN EN 1264 T4 (also der anerkannten regel der technik) dar.

bagatellgrenze

vom DIBT (deutsches institut für bautechnik) wurde ergänzend zum einzelnachweis der DIN 4108 T6, für bauteile mit integrierten heizflächen folgender hinweis aufgenommen. der einzelnachweis für heizflächen gegen erdreich, unbeheizte kellerräume und außenluft (fall b in der grafik), ist nicht erforderlich, wenn der mindestwärmedurchlasswiderstand der dämmung $R = 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ beträgt.

diese aussage möchten wir als empfehlung aussprechen.



B*

* bei grundwasserspiegel < 5 m höhere dämmung empfehlenswert

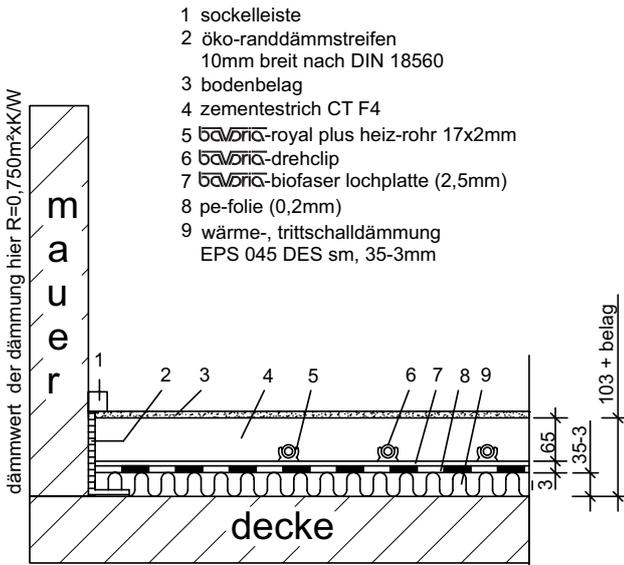
D**

**empfehlung von hp-praski

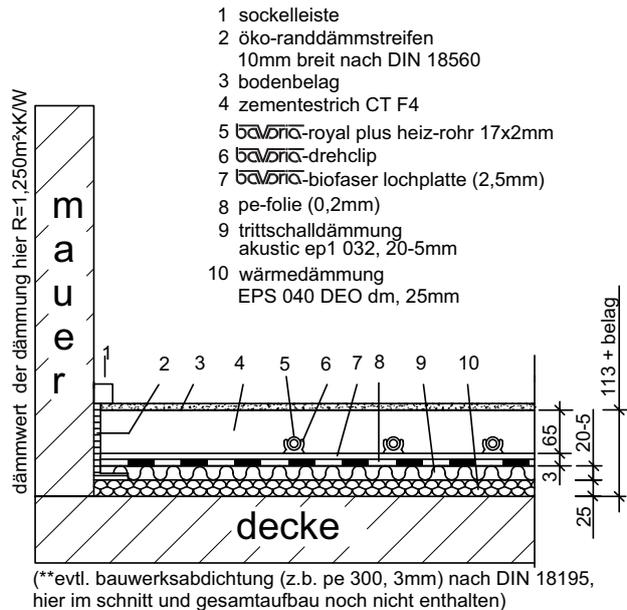
wichtig:
bezüglich dämmung
planvorgaben
nach EnEV berücksichtigen

bavaria-biofaser-lochplatte®, bodenaufbaubeispiele

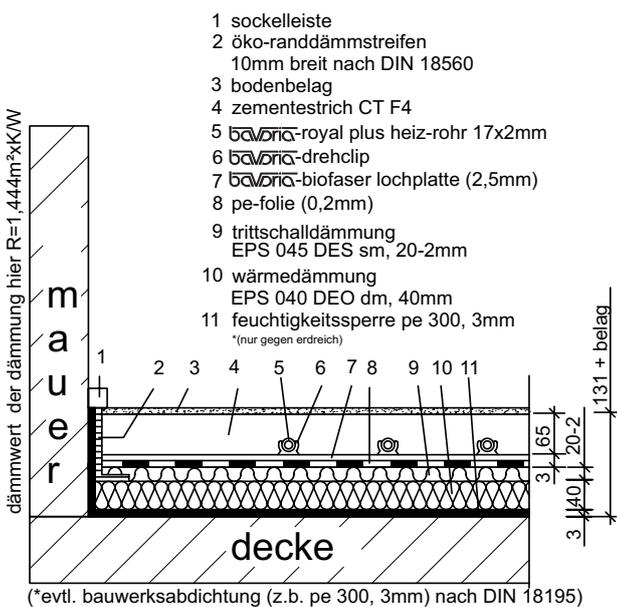
wärmedämmung bei wohnungstrennendecken A
(mindestdämmwert nach DIN EN 1264 $R=0,75m^2xK/W$)



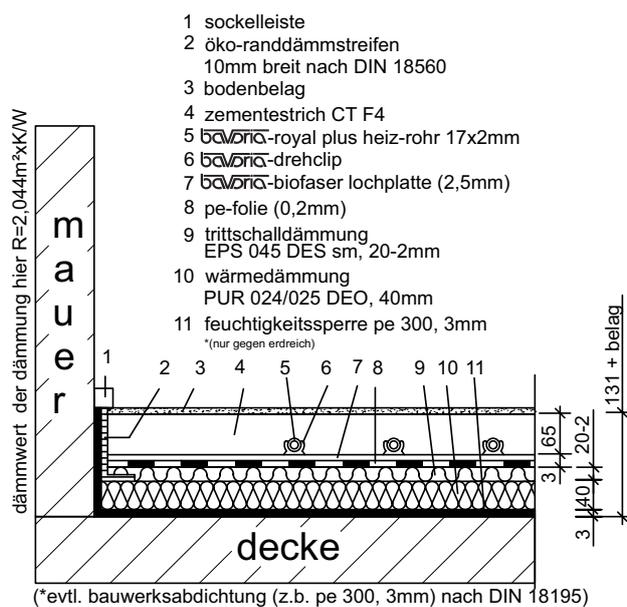
wärmedämmung bei wohnungstrennendecken A;
gegen gewerblich genutzte, unbeheizte räume
und gegen erdreich** B, erhöhter trittschallschutz
(mindestdämmwert nach DIN EN 1264 $R=0,75m^2xK/W$; bzw. $1,25m^2xK/W$)



wärmedämmung gegen gewerblich genutzte,
unbeheizte räume und gegen erdreich* B
(mindestdämmwert nach DIN EN 1264 $R=1,25m^2xK/W$)



dämmung gegen außenluft C
wärmedämmung gegen unbeheizte
räume und gegen erdreich* (D)
(mindestdämmwert nach DIN EN 1264 $R=2,00m^2xK/W$)



die oben genannten bodenaufbauten sind beispiele, je nach baulichen gegebenheiten, sind auch abweichende bodenaufbauten möglich.
die trittschalldämmung muss vollflächig (ohne unterbrechnug) verlegt werden. falls rohrleitungen auf dem untergrund verlegt sind, ist durch einen ausgleich eine ebene oberfläche zur aufnahme der dämmschicht - mindestens der trittschalldämmung - herzustellen.
die mindestdämmwerte sind nach der DIN EN 1264, T4. achtung: EnEV-nachweise der einzelnen bauvorhaben sind zu berücksichtigen!

bavaria-noppenplatte

übersicht

allgemeine hinweise

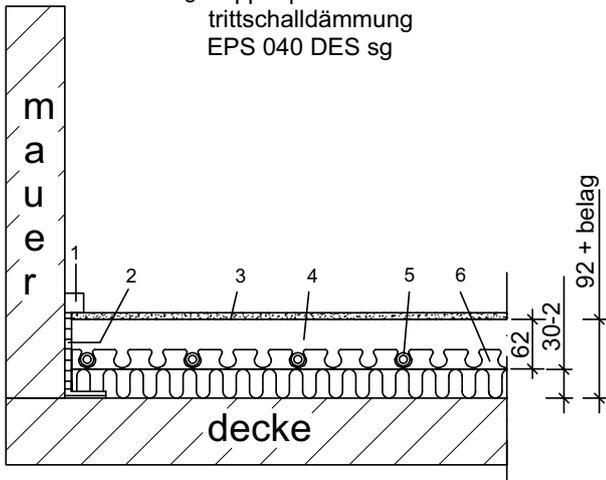
fußboden- heizungssysteme

verteiler

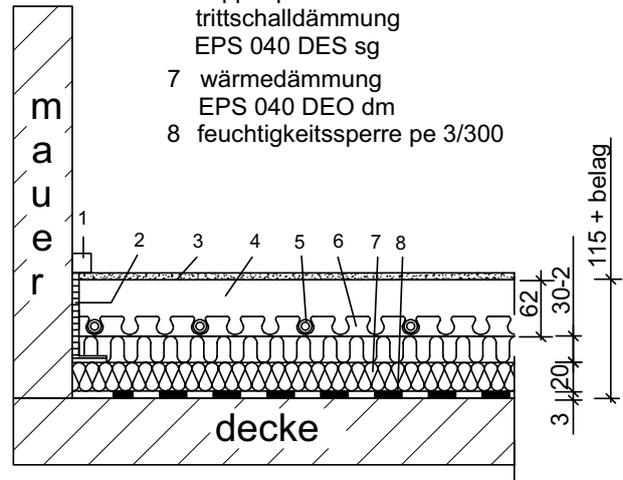
regelung

tabellen, protokolle

- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heizröhr
- 6 noppenplatte inkl. wärme- und trittschalldämmung
EPS 040 DES sg

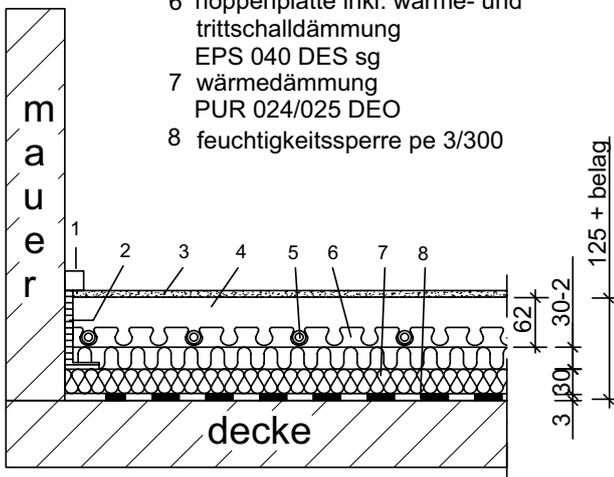


- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heizröhr
- 6 noppenplatte inkl. wärme- und trittschalldämmung
EPS 040 DES sg
- 7 wärmedämmung
EPS 040 DEO dm
- 8 feuchtigkeitssperre pe 3/300



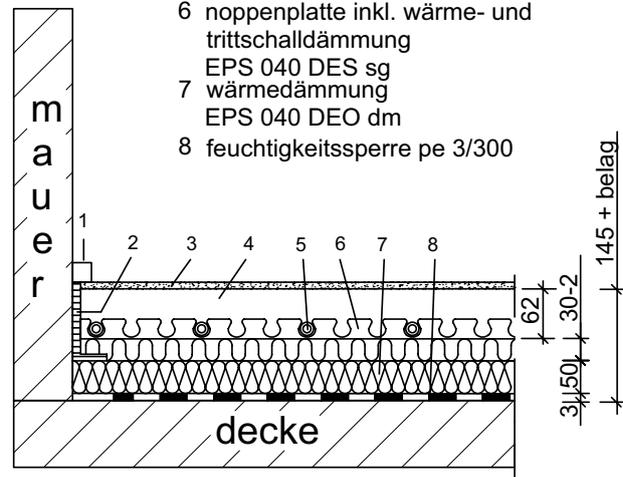
dämmung gegen außenluft C
wärmedämmung gegen unbeheizte räume
und gegen erdreich* (D)
(*evtl. bauwerksabdichtung nach DIN 18195)

- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heizröhr
- 6 noppenplatte inkl. wärme- und trittschalldämmung
EPS 040 DES sg
- 7 wärmedämmung
PUR 024/025 DEO
- 8 feuchtigkeitssperre pe 3/300



dämmung gegen außenluft C
alternative
wärmedämmung gegen unbeheizte räume
und gegen erdreich* (D)
(*evtl. bauwerksabdichtung nach DIN 18195)

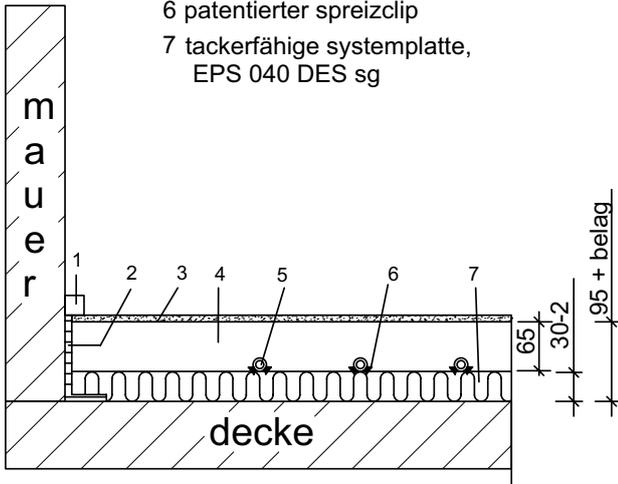
- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heizröhr
- 6 noppenplatte inkl. wärme- und trittschalldämmung
EPS 040 DES sg
- 7 wärmedämmung
EPS 040 DEO dm
- 8 feuchtigkeitssperre pe 3/300



die oben genannten bodenaufbauten sind beispiele. je nach baulichen gegebenheiten, sind auch abweichende bodenaufbauten möglich. die trittschalldämmung muss vollflächig (ohne unterbrechnung) verlegt werden. falls rohrleitungen auf dem untergrund verlegt sind, ist durch einen ausgleich eine ebene oberfläche zur aufnahme der dämmschicht - mindestens der trittschalldämmung - herzustellen. die mindestdämmwerte sind nach der DIN EN 1264, T4. achtung: EnEV-nachweise der einzelnen bauvorhaben sind zu berücksichtigen!

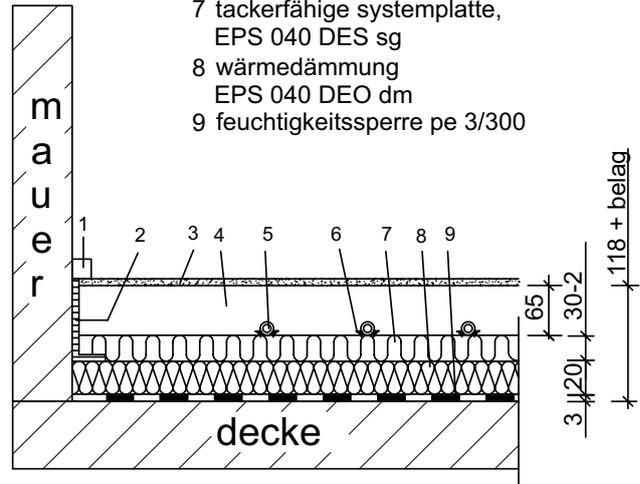
bavaria-tacker - system

- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heiz-rohr
- 6 patentierter spreizclip
- 7 tackerfähige systemplatte,
EPS 040 DES sg



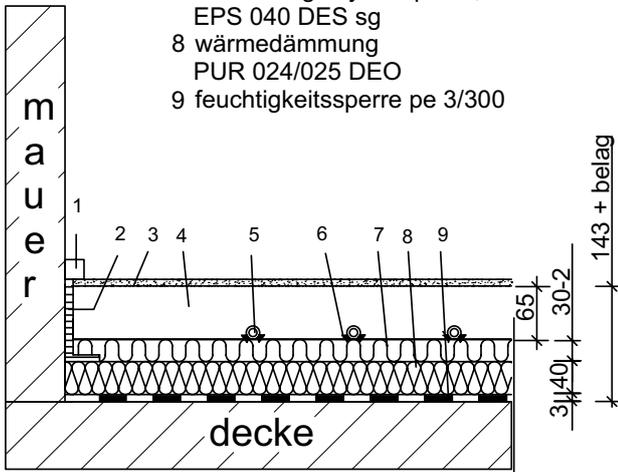
dämmung gegen außenluft C
wärmedämmung gegen unbeheizte
räume und gegen erdreich* (D)
(*evtl. bauwerksabdichtung nach DIN 18195)

- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heiz-rohr
- 6 patentierter spreizclip
- 7 tackerfähige systemplatte,
EPS 040 DES sg
- 8 wärmedämmung
EPS 040 DEO dm
- 9 feuchtigkeitssperre pe 3/300

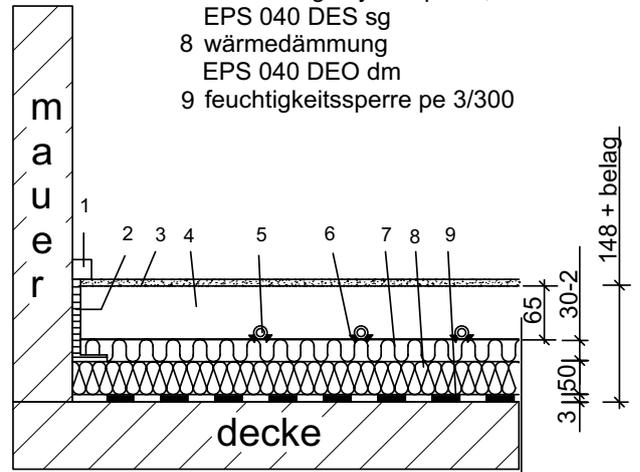


dämmung gegen außenluft C
alternative
wärmedämmung gegen unbeheizte
räume und gegen erdreich* (D)
(*evtl. bauwerksabdichtung nach DIN 18195)

- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heiz-rohr
- 6 patentierter spreizclip
- 7 tackerfähige systemplatte,
EPS 040 DES sg
- 8 wärmedämmung
PUR 024/025 DEO
- 9 feuchtigkeitssperre pe 3/300



- 1 sockelleiste
- 2 öko-randdämmstreifen
10mm breit nach DIN 18560
- 3 bodenbelag
- 4 zementestrich CT F4
- 5 bavaria-royal heiz-rohr
- 6 patentierter spreizclip
- 7 tackerfähige systemplatte,
EPS 040 DES sg
- 8 wärmedämmung
EPS 040 DEO dm
- 9 feuchtigkeitssperre pe 3/300



die oben genannten bodenaufbauten sind beispiele. je nach baulichen gegebenheiten, sind auch abweichende bodenaufbauten möglich.
die trittschalldämmung muss vollflächig (ohne unterbrechnug) verlegt werden. falls rohrlösungen auf dem untergrund verlegt sind, ist durch einen ausgleich eine ebene oberfläche zur aufnahme der dämmschicht - mindestens der trittschalldämmung - herzustellen.
die mindestdämmwerte sind nach der DIN EN 1264, T4. achtung: EnEV-nachweise der einzelnen bauvorhaben sind zu berücksichtigen!

systembeschreibung und einstellungsbereich der bewährten bavaria-biofaser-lochplatte®

die bavaria-biofaser-lochplatte® wird bereits seit 1976 durch zahlreiche kunden der fa. hp-praski gmbh aufgrund bestechender vorteile, mit ungebrochener tendenz eingesetzt.

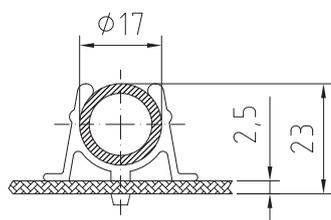
das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- bavaria-biofaser-lochplatte® (2,5 mm) mit verbindungs-elementen
- drehclips für bavaria-royal rohre 14 - 20 mm
- bavaria-royal – rohr 14 mm, 17 mm und 20 mm



DIN-CERTCO
registriernummer
7F094 (PE-X 17)

DIN-CERTCO
registriernummer
7F114 (PE-X 14)



die vorteile auf einen blick

- hydrophobierende oberflächenstruktur
- variable verlegeabstände im 5 cm raster
- diagonalverlegung durch drehbare clips
- gute wärmeleistung durch rohreinbettung rundum
- unabhängiges arbeiten vom unterbau, da verlegeebene und dämmung getrennt sind.
- bauartgerechte (bauart a1) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrrfixierung
- sehr stabile lastverteilschicht kompensiert z.t. unregelmäßigkeiten im unterbau
- variable gestaltung der dämmschichten (z.b. mit mineralwolle 35-5; trittschall-verbesserungsmaß $\Delta l_{w,r} = 37\text{db}$)
- flächiger verbund der lastverteilschicht mit verbindungs-elementen
- partielle dämmung der anbindeleitungen
- hervorragender, vollflächiger schutz der dämmung nach DIN 18560
- mit bauaufsichtlichem prüfzeugniss, baustoffklasse E nach EN 13501-1
- nature plus zertifiziert



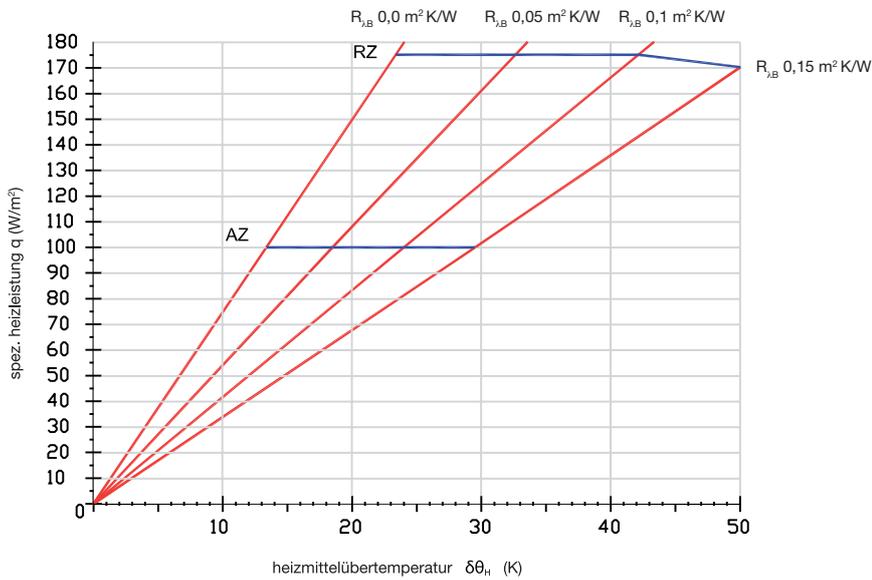
sowohl das fußboden-heizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen

- bessere wärmeleistung durch volle einbettung des rohres in den estrich
- natürlich DIN – geprüft mit der registriernummer 3V319 pe-x

- die bewährten bavaria-royal-rohre (pex-rohre) unterliegen externen prüfungen und sind die garantie für eine langlebige fußbodenheizung



3.1 bavaria-biofaser-lochplatte®



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 17 x 2 mm; va 5 cm

logarithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_I}{\theta_R - \theta_I}}$$

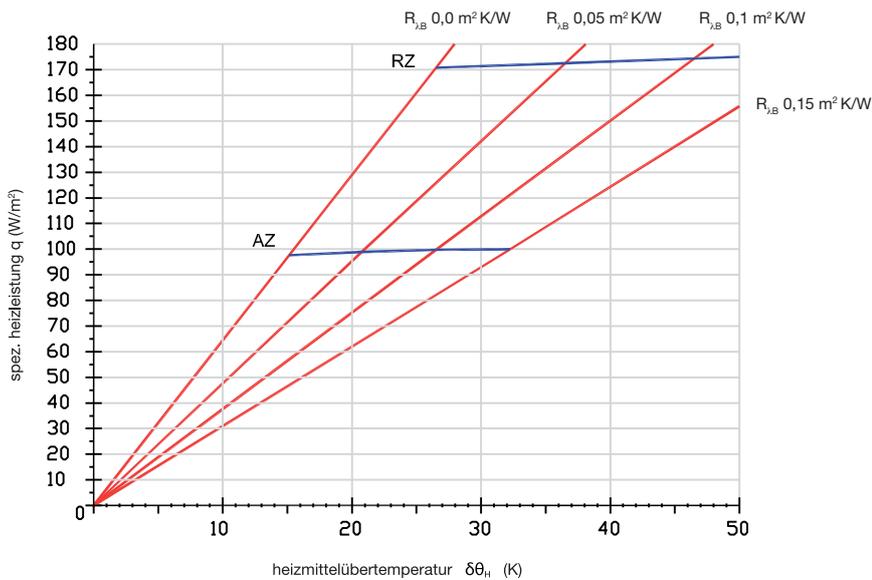
arithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V + \theta_R}{2} - \theta_I$$

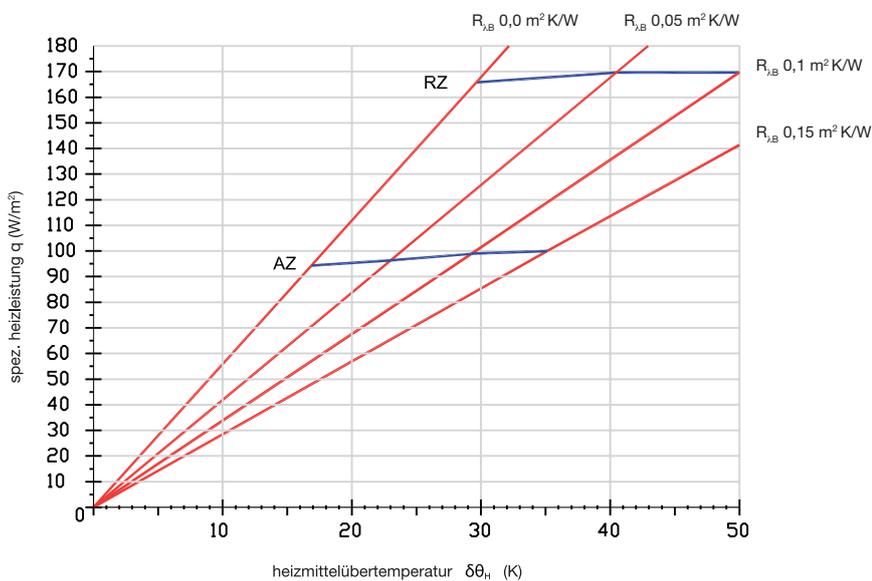
θ_V = vorlauftemperatur (°C)

θ_R = rücklauftemperatur (°C)

θ_I = norm-innentemperatur (°C)



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 17 x 2 mm; va 10 cm



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 17 x 2 mm; va 15 cm

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-
systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

3.1 **bavaria**-biofaser-lochplatte®

übersicht

allgemeine hinweise

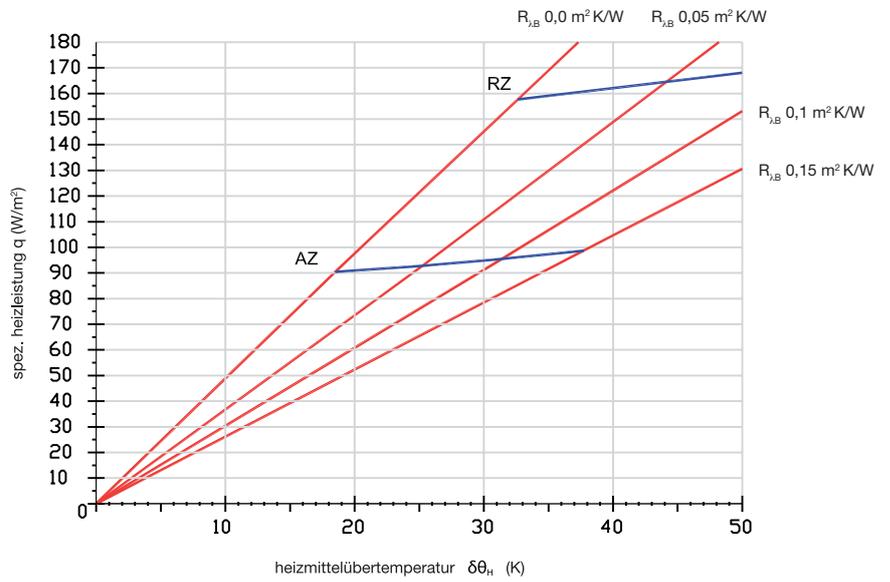
fußboden- heizungssysteme

verteiler

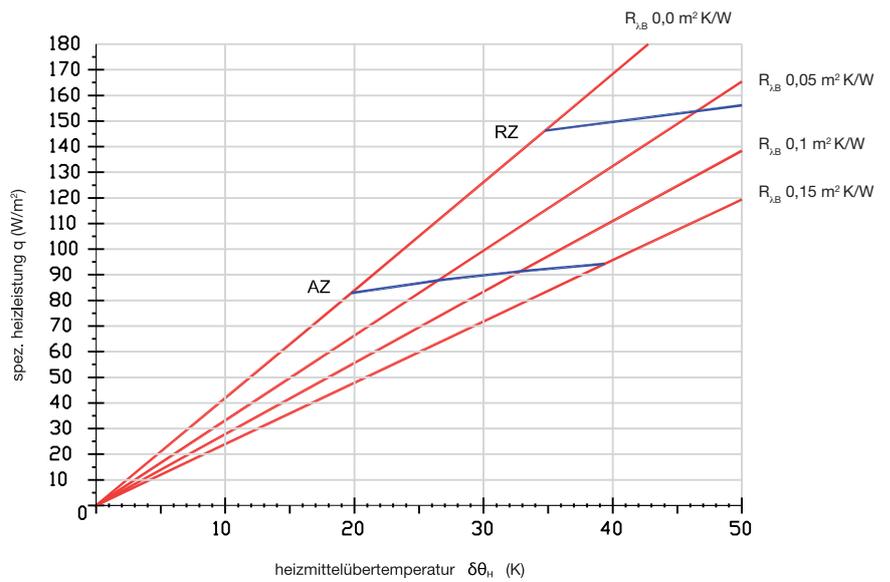
regelung

tabellen, protokolle

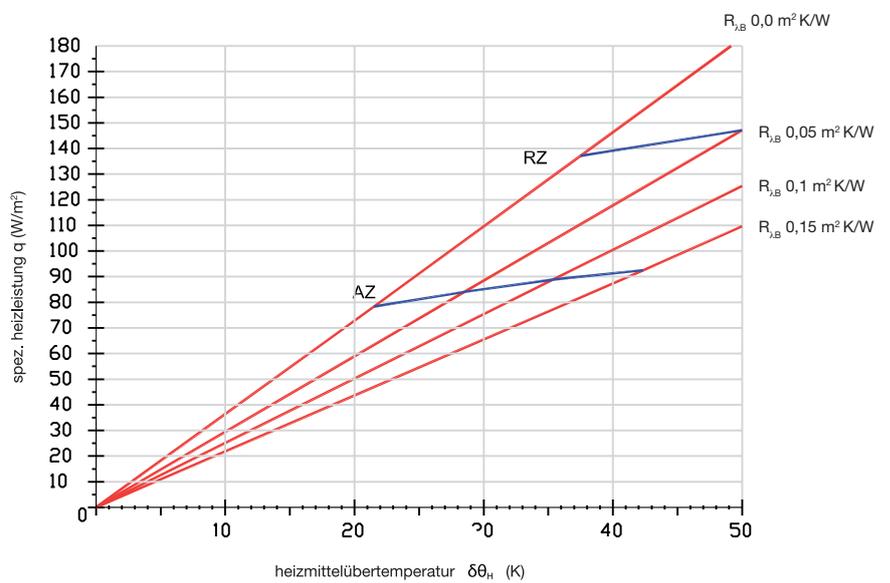
leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
 pex 17 x 2 mm; va 20 cm



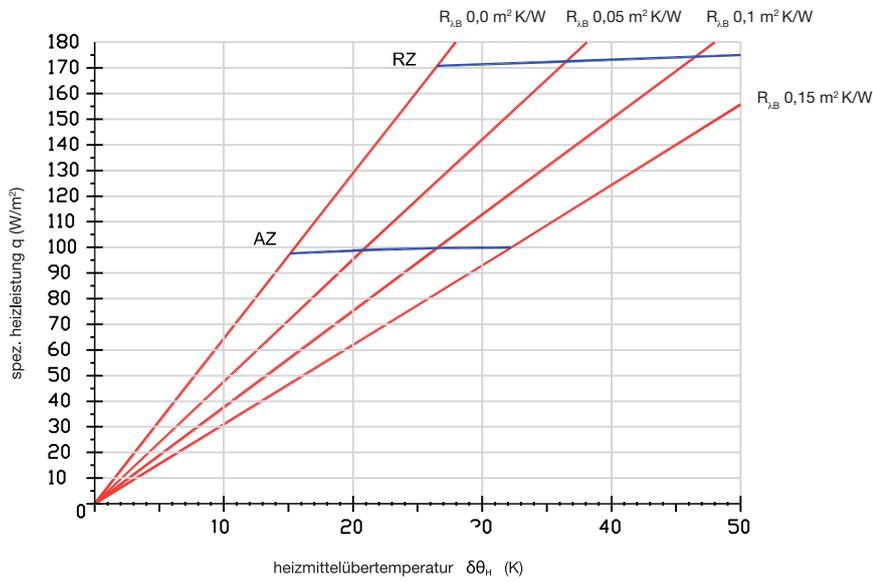
leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
 pex 17 x 2 mm; va 25 cm



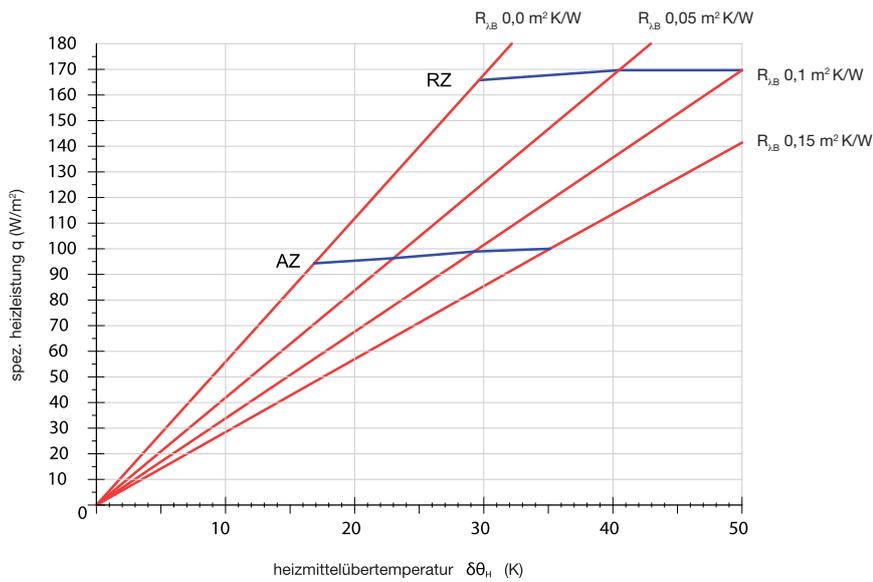
leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
 pex 17 x 2 mm; va 30 cm



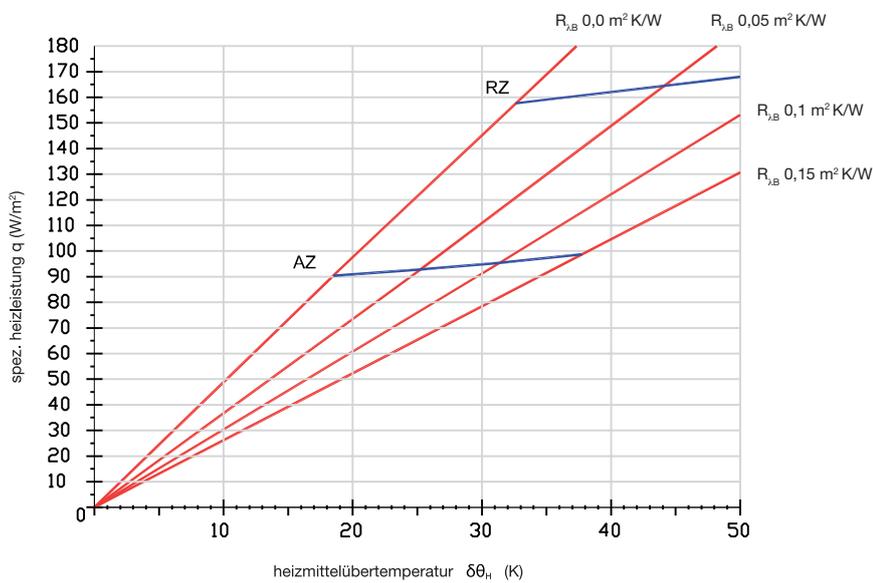
3.1 **bavaria**-biofaser-lochplatte®



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 14 x 2 mm; va 10 cm



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 14 x 2 mm; va 15 cm



leistungsdiagramm
bavaria-biofaser-lochplatte®
pex 14 x 2 mm; va 20 cm

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-
systeme

verteiler

regelung

tabellen,
protokolle

system **bawriA**-biofaser-lochplatte® mit pex-rohr 17 x 2 mm

wärmeleistungen nach DIN EN 1264



R_a=0,0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)						
			Wärmeleistung in (W/m ²)						
			50	100	150	200	250	300	
35	15	20	113	97	84	73	63	55	40
40	22	18	165	142	123	107	93	81	73
45	25	20	188	162	140	121	105	92	82
50	30	20	226	194	168	146	126	110	100
55	35	20	263	227	196	170	147	128	114

R_a=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)					
			Wärmeleistung in (W/m ²)					
			50	100	150	200	250	300
35	15	20	81	71	63	56	50	44
40	22	18	118	104	92	82	73	65
45	25	20	134	119	105	93	83	74
50	30	20	161	142	126	112	99	88
55	35	20	188	166	147	131	116	103

R_a=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)					
			Wärmeleistung in (W/m ²)					
			50	100	150	200	250	300
35	15	20	63	56	51	46	42	38
40	22	18	92	83	75	67	61	55
45	25	20	104	94	85	77	69	63
50	30	20	125	113	102	92	83	75
55	35	20	146	131	119	107	97	88

R_a=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)					
			Wärmeleistung in (W/m ²)					
			50	100	150	200	250	300
35	15	20	47	43	39	36	33	
40	22	18	68	62	57	52	48	
45	25	20	78	71	65	60	55	
50	30	20	93	86	78	72	66	
55	35	20	109	100	91	84	77	

3.1 **bawriA**-biofaser-lochplatte®



übersicht

allgemeine hinweise

neuen- bauprodukte - heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

3.2 bavaria-noppenplatte

systembeschreibung und einstellungsbereich von bavaria-noppenplatte np 14 und np 17

das system bavaria-noppenplatte np 17 und np14 wird bereits seit 1985 eingesetzt und ist nach und nach mit zusatzkomponenten optimiert worden. das bavaria-noppenplatten – system ist aufgrund der sehr variablen einstellungsmöglichkeiten und wirtschaftlichen verlegungsmethode ein viel verwendetes noppensystem am markt.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- systemnoppenplatte in 30 mm dicke
- systemnoppenplatte in 10 mm dicke
- systemnoppenplatte ohne dämmung
- bavaria-royal rohr 17 mm und 14 mm



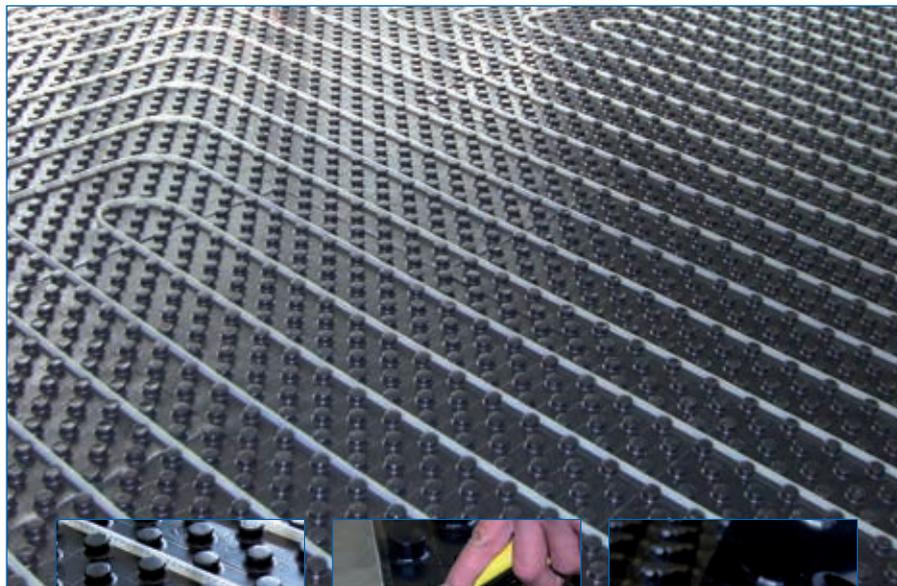
DIN-CERTCO
registriernummer
7F096 F (PE-X 17)

DIN-CERTCO
registriernummer
7F330 F (PE-X 14)



die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände exakt im 50 mm raster
- gute wärmeleistung durch rohreinbettung rundum
- einmannverlegung einfach machbar
- exakte rohrlage nach DIN EN 1264 horizontal und vertikal
- einstellung im wohnungsbau und industriebau
- rationelles arbeiten durch einen arbeitsgang
 - o dämmung
 - o feuchtigkeitsschutzschicht
 - o rohrhaltesystem
- sicherheit für das rohr, da rohrverlegeebene und verkehrsebene voneinander getrennt sind
- druckbelastung 5 kN/m²
- trittschallverbesserungsmaß 28 dB



normkonforme fixierung



einfache verarbeitung



feuchtigkeitsschutzschicht

sowohl das fußbodenheizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen

i systemgrößen:

die bavaria-noppenplatte ist in drei systemgrößen erhältlich:

- 30 mm mit trittschallschutz
- 10 mm ohne trittschallschutz
- ohne dämmung

10 mm



30 mm

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

leistungsdiagramm
bavaria-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 5 cm

logarithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\theta_V - \theta_I} \ln \frac{\theta_V - \theta_I}{\theta_R - \theta_I}$$

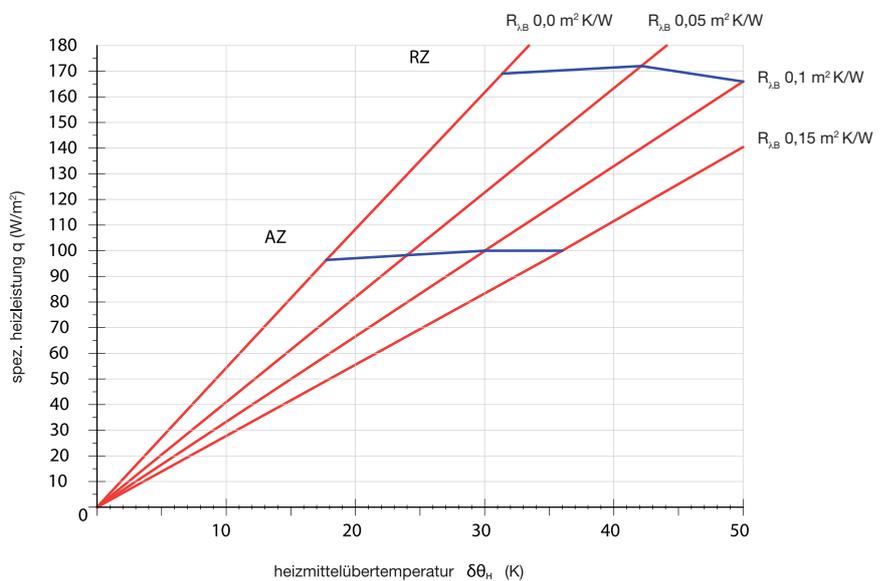
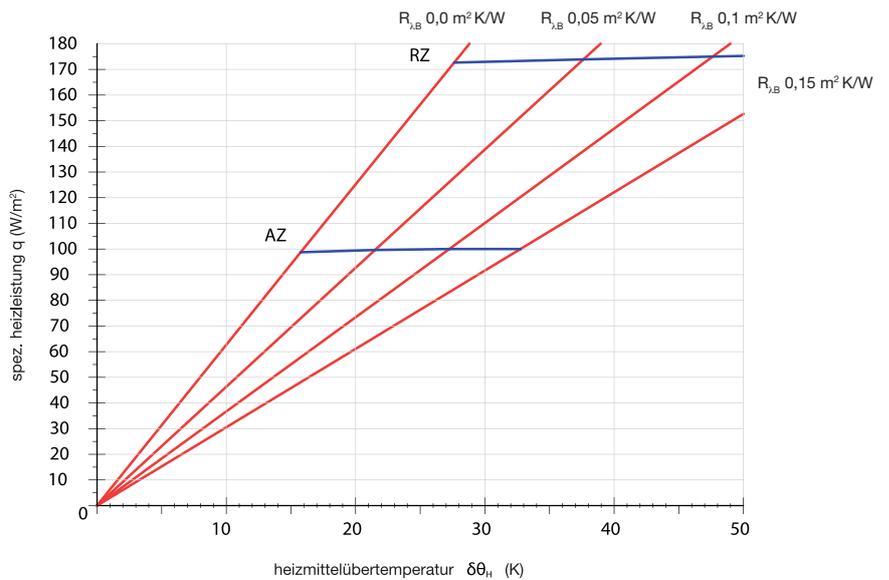
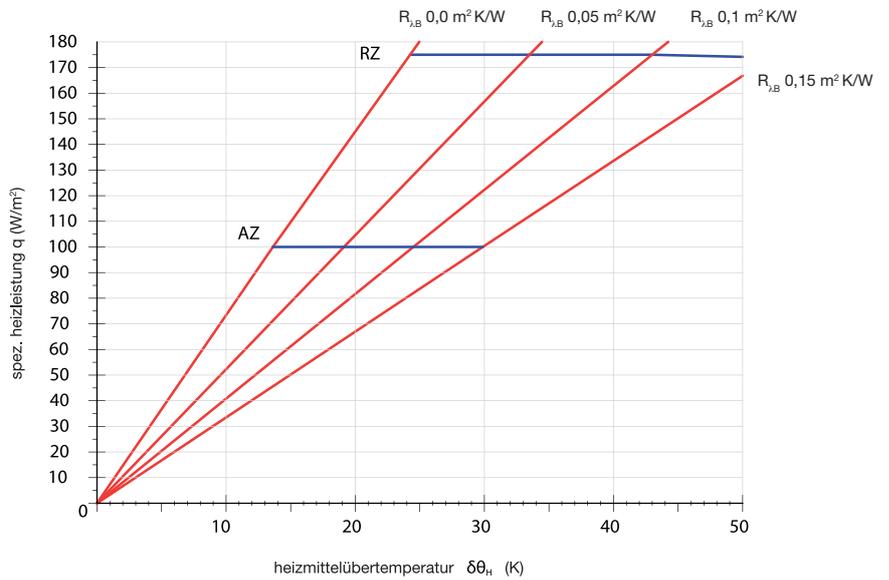
arithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V + \theta_R}{2} - \theta_I$$

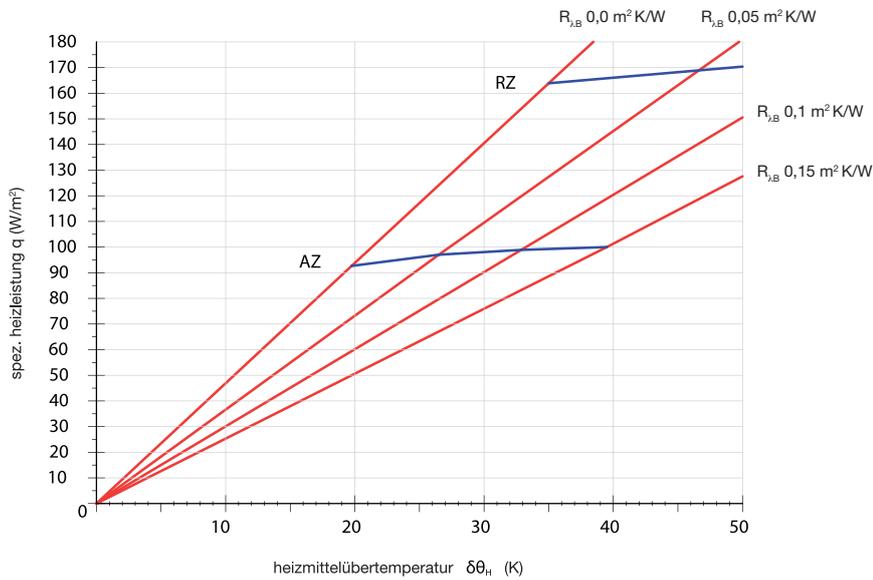
θ_V = vorlauftemperatur (°C)
 θ_R = rücklauftemperatur (°C)
 θ_I = norm-innentemperatur (°C)

leistungsdiagramm
bavaria-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 10 cm

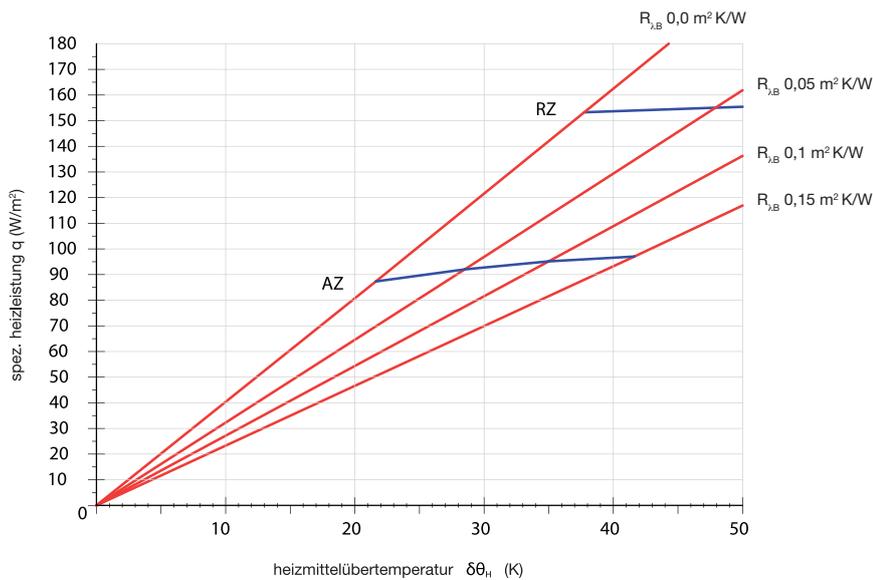
leistungsdiagramm
bavaria-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 15 cm



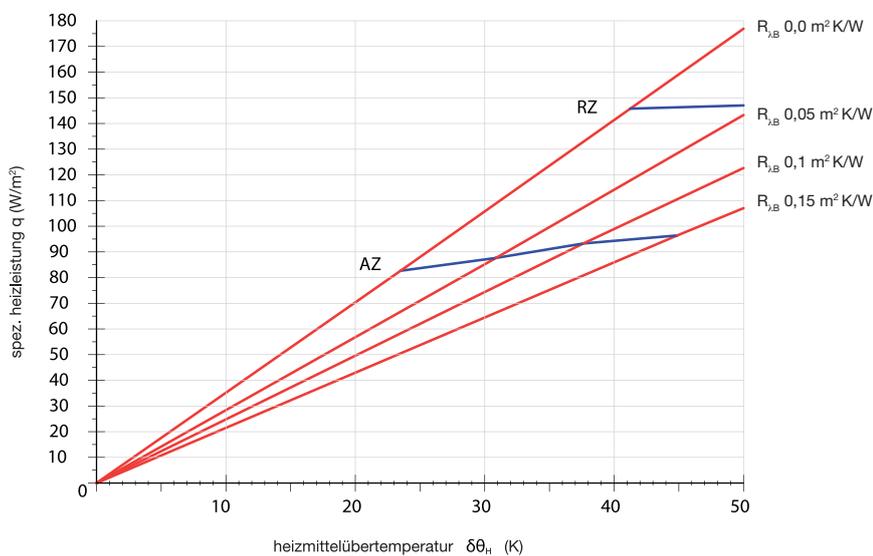
3.2 bAVDRIA-noppenplatte



leistungsdiagramm
bAVDRIA-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 20 cm



leistungsdiagramm
bAVDRIA-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 25 cm



leistungsdiagramm
bAVDRIA-noppenplatte;
pex 17 x 2 mm; va 30 cm

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

system bavaria-noppenplatte mit pex-rohr 17 x 2 mm

wärmeleistungen nach DIN EN 1264



R_a=0,0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelebertemperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)						
			Wärmeleistung in (W/m ²)						
			50	100	150	200	250	300	
35	15	20	109	94	81	70	61	53	39
40	22	18	160	138	119	103	90	78	63
45	25	20	181	156	135	117	102	89	74
50	30	20	218	188	162	141	122	106	92
55	35	20	254	219	189	164	143	124	110

R_a=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelebertemperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)						
			Wärmeleistung in (W/m ²)						
			50	100	150	200	250	300	
35	15	20	78	70	62	55	48	43	32
40	22	18	115	103	90	80	71	63	57
45	25	20	131	117	103	91	81	72	60
50	30	20	157	140	123	109	97	86	75
55	35	20	183	164	144	127	113	101	89

R_a=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelebertemperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)						
			Wärmeleistung in (W/m ²)						
			50	100	150	200	250	300	
35	15	20	61	55	50	45	41	37	27
40	22	18	90	81	73	66	60	54	47
45	25	20	102	92	83	75	68	62	52
50	30	20	122	110	100	90	82	74	64
55	35	20	143	129	116	105	95	86	76

R_a=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelebertemperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)						
			Wärmeleistung in (W/m ²)						
			50	100	150	200	250	300	
35	15	20	50	46	42	39	35	32	24
40	22	18	74	67	61	56	51	47	43
45	25	20	84	77	70	64	59	54	45
50	30	20	100	92	84	77	71	65	56
55	35	20	117	107	98	90	82	76	67

3.2 bavaria-noppenplatte



übersicht

allgemeine hinweise

neuen- und heizungssysteme

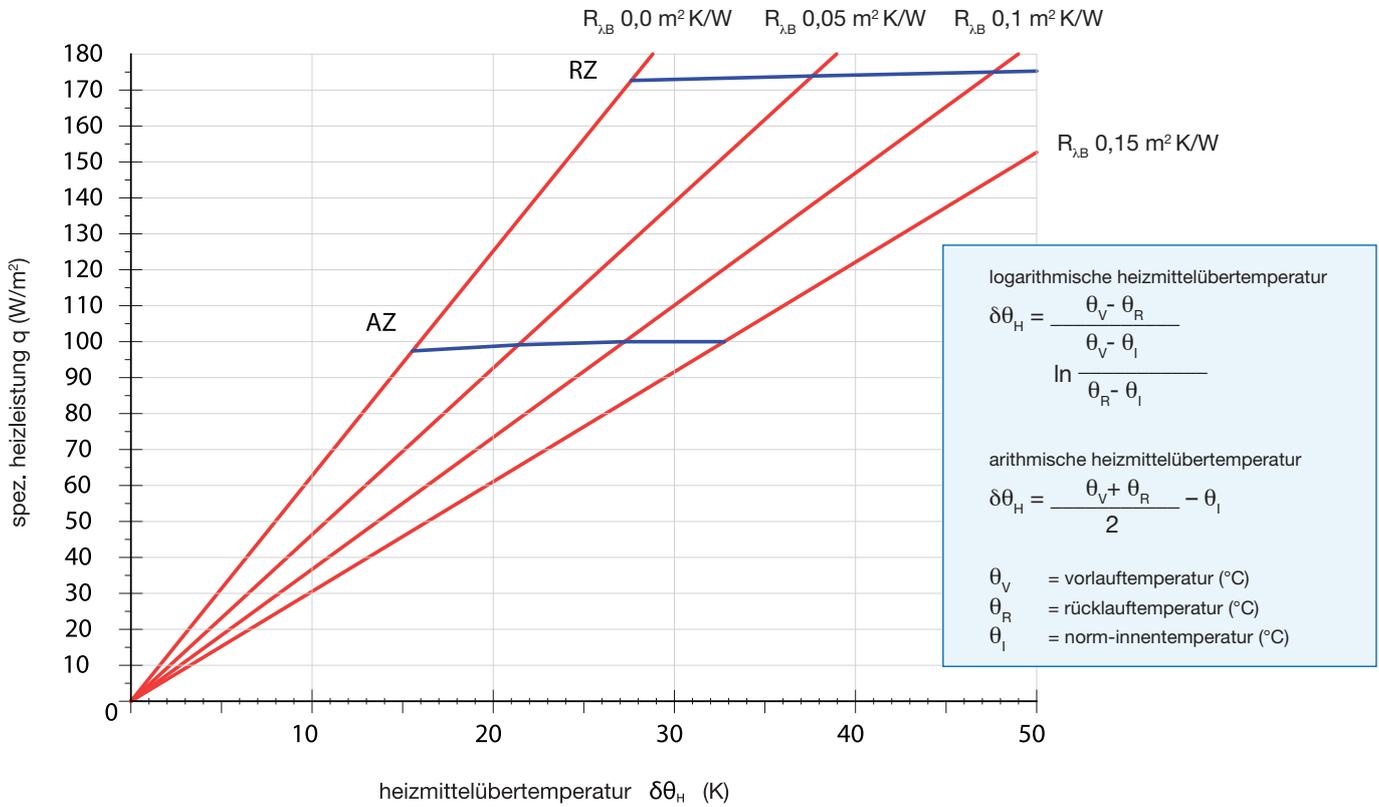
verteiler

regelung

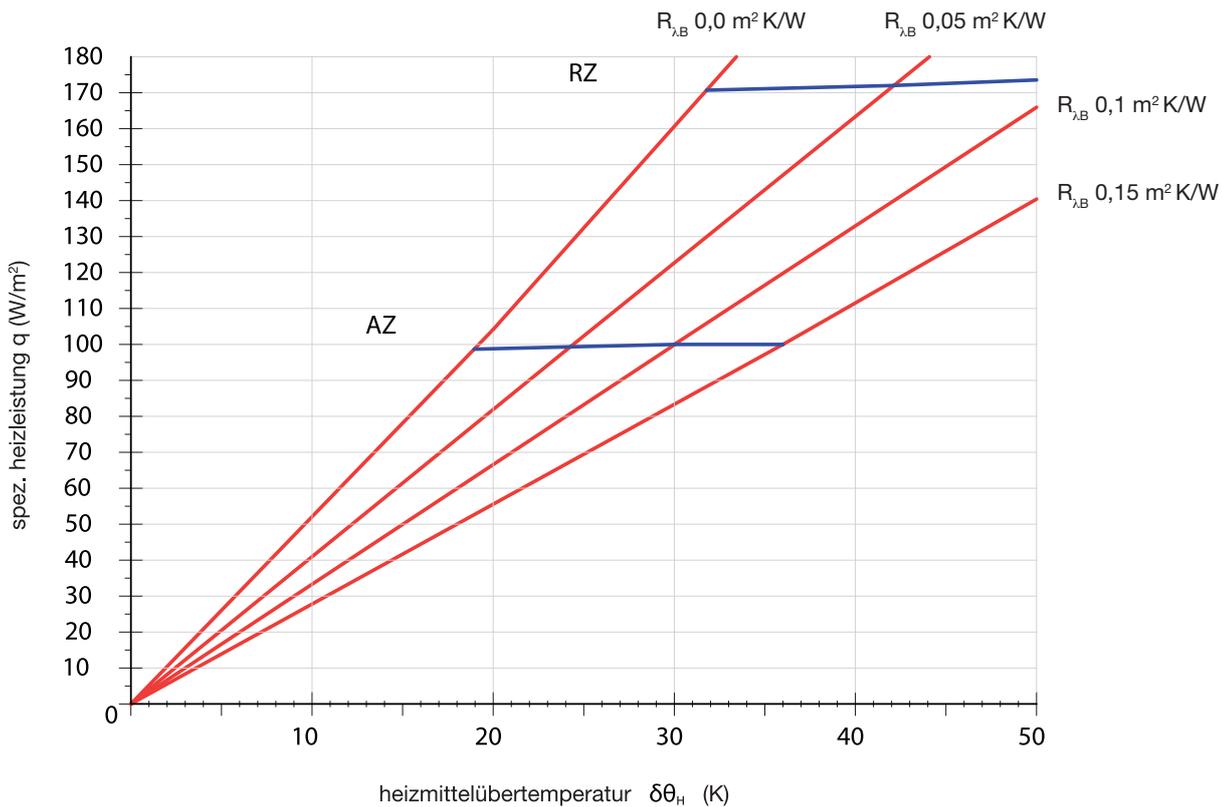
tabellen, protokolle

3.2 bawria-noppenplatte

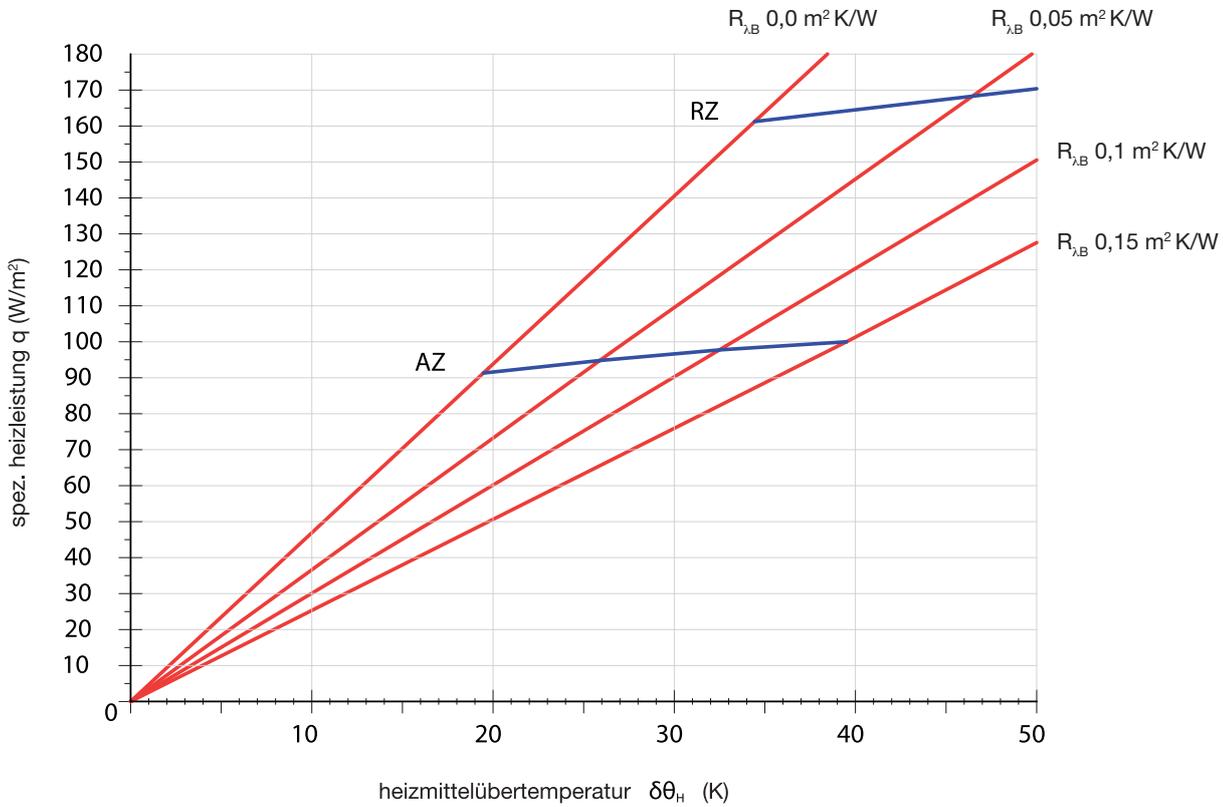
leistungsdiagramm bawria-noppenplatte; pex 14 x 2 mm; va 5 cm



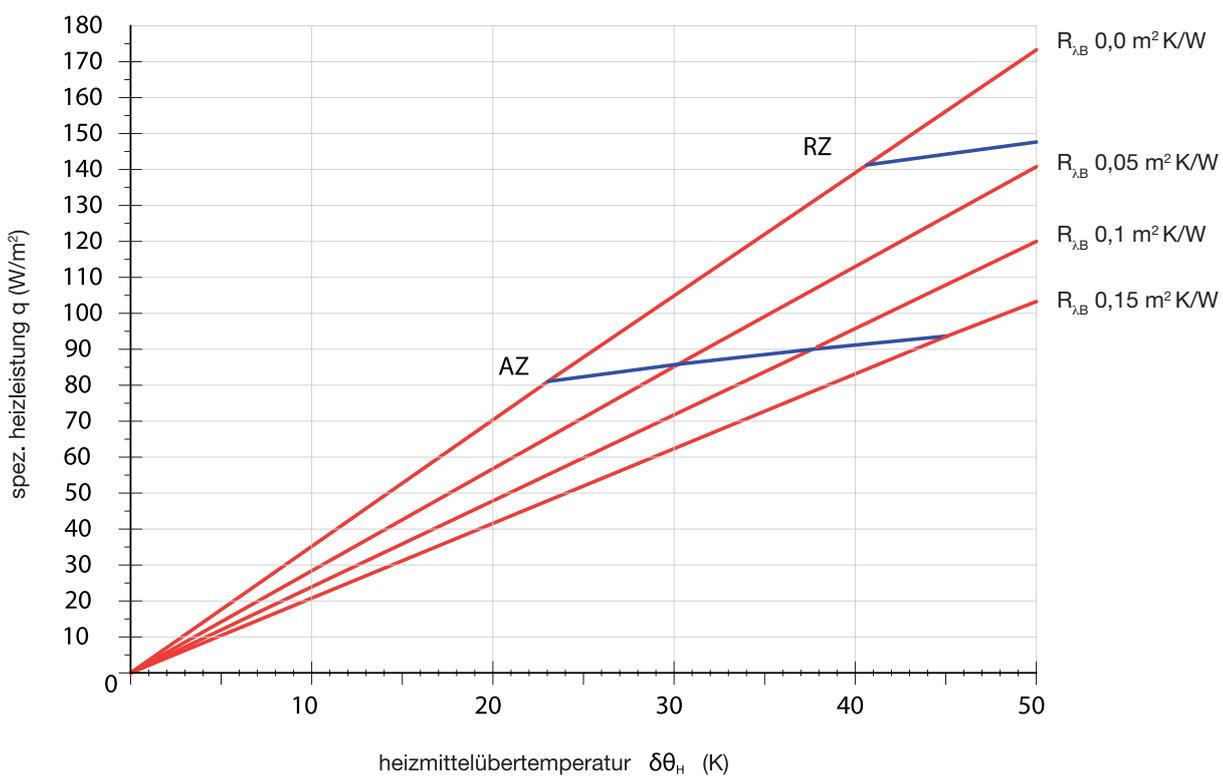
leistungsdiagramm bawria-noppenplatte; pex 14 x 2 mm; va 10 cm



leistungsdiagramm bavaria-noppenplatte; pex 14 x 2 mm; va 20 cm



leistungsdiagramm bavaria-noppenplatte; pex 14 x 2 mm; va 25 cm



übersicht
allgemeine hinweise
fußboden-
heizungssysteme

verteiler
regelung

tabellen, protokolle

3.3 **bavaria**-gittermatte

systembeschreibung und einsetzungsbereich des bewährten **bavaria**-gittermatten systems gm 17

das gittermattensystem wird bereits seit jahren durch zahlreiche kunden der fa. hp-praski gmbh aufgrund bestechender vorteile, mit ungebrochener tendenz eingesetzt. **bavaria**-gittermattensystem wird hauptsächlich in verbindung mit zementestrich verwendet.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- verzinkte trägerelemente für variable verlegeabstände
- gittermttenclips für **bavaria**-royal rohr 17 x 2 mm
- **bavaria**-royal – rohr 17mm



DIN-CERTCO
registriernummer
7F331-F



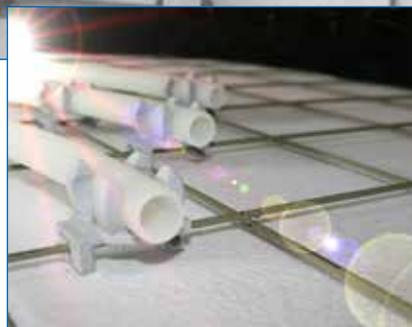
die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände im 5 cm raster
- diagonalverlegung durch flexible clipsanordnung
- gute wärmeleistung durch rohr-einbettung rundum
- unabhängiges arbeiten vom unterbau, da verlegeebene und dämmung getrennt sind.
- bauartgerechte (bauart a1) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- variable gestaltung der dämmschichten (z.b. mit mineralwolle 35-5mm; trittschallverbesserungsmaß $l_{w,r} = 37db$)



normkonforme fixierung, besser geht's nicht

- einfache anpassung an die raumgeometrie ohne spezialwerkzeug
- umweltfreundlich und wirtschaftlich arbeiten ohne verschnitt



sowohl das fußbodenheizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen

- die bewährten **bavaria**-royal-rohre (pex-rohre) unterliegen externen prüfungen und sind die garantie für eine langlebige fußbodenheizung
- natürlich DIN – geprüft mit der registriernummer 3V319 pe-x

übersicht

allgemeine hinweise

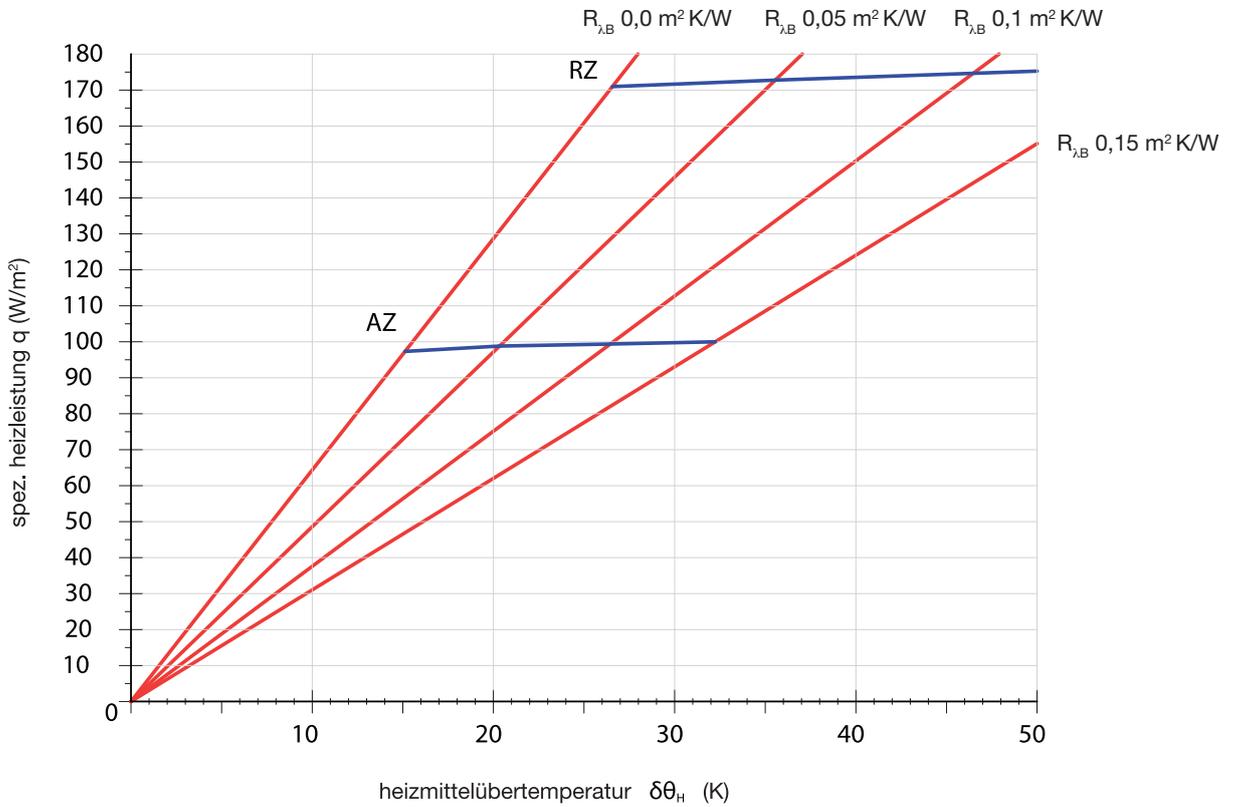
fußboden- heizungssysteme

verteiler

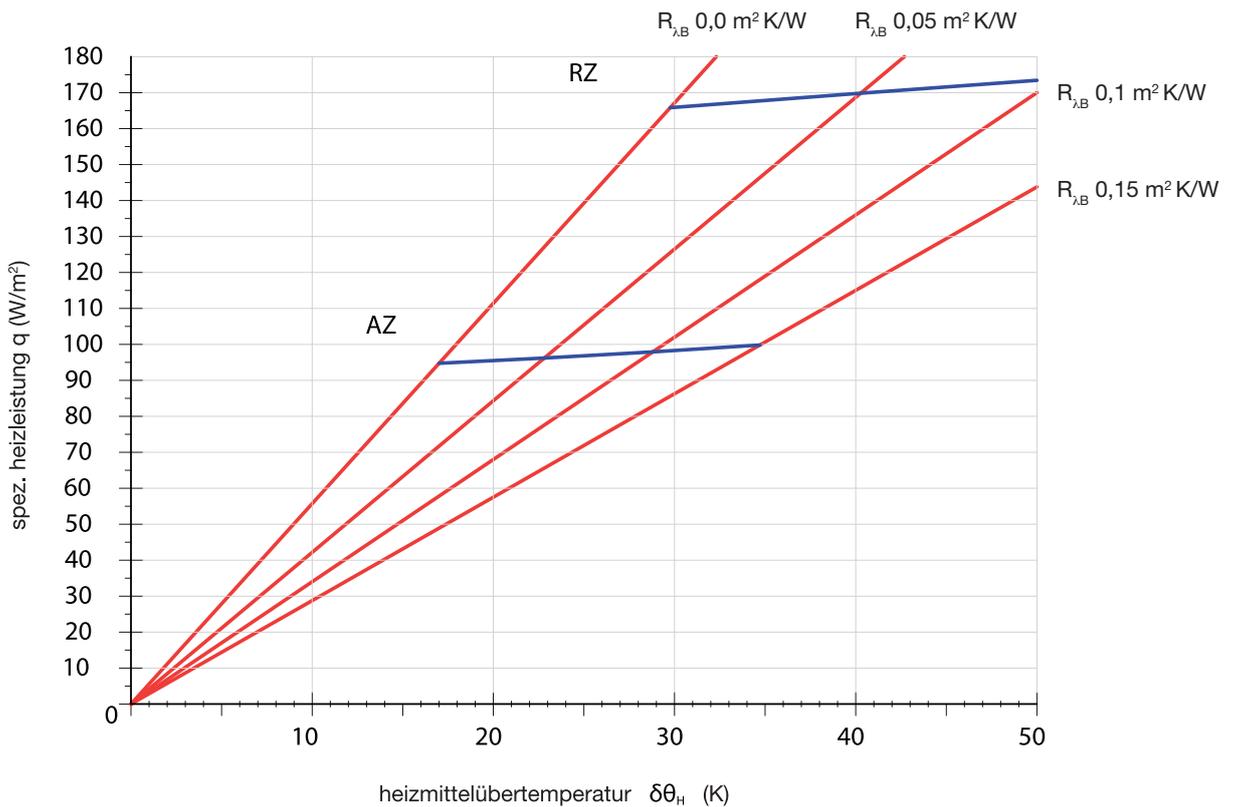
regelung

tabellen, protokolle

leistungsdiagramm bavaria-gittermatte 17 x 2 mm; va 10 cm



leistungsdiagramm bavaria-gittermatte 17 x 2 mm; va 15 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

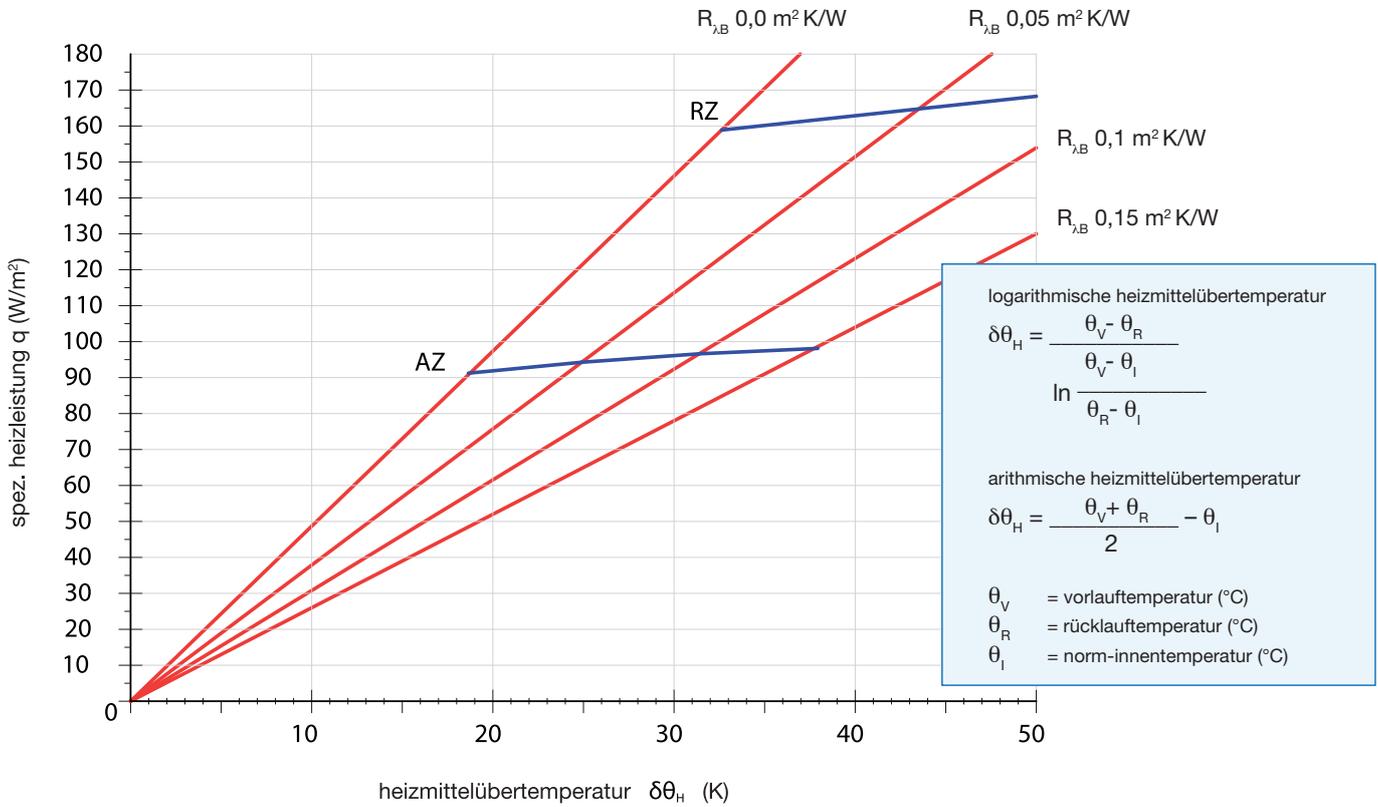
verteiler

regelung

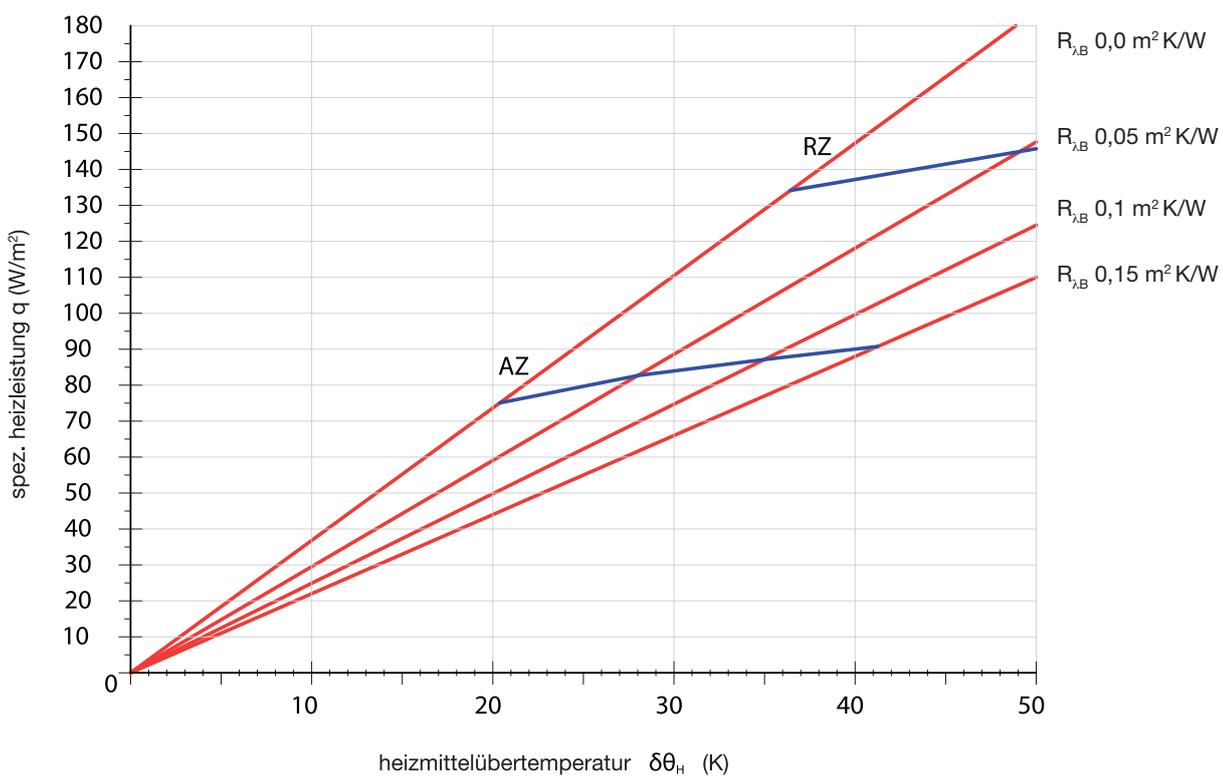
tabellen, protokolle

3.3 **bavaria**-gittermatte

leistungsdigramm **bavaria**-gittermatte 17 x 2 mm; va 20 cm



leistungsdigramm **bavaria**-gittermatte 17 x 2 mm; va 30 cm



system bavaria-gittermatte mit pex-rohr 17 x 2 mm

wärmeleistungen nach DIN EN 1264



R_a=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)							
			Wärmeleistung in (W/m ²)							
			50	100	150	200	250	300		
35	15	20	97	84	73	55	61	53	39	60
40	22	18	142	123	107	81	90	78	71	63
45	25	20	162	140	121	92	102	89	81	74
50	30	20	194	168	146	110	122	106	92	86
55	35	20	226	196	170	128	143	124	110	101

R_a=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)							
			Wärmeleistung in (W/m ²)							
			50	100	150	200	250	300		
35	15	20	71	63	56	44	48	43	32	49
40	22	18	105	92	82	65	71	63	57	57
45	25	20	119	105	93	74	81	72	60	60
50	30	20	143	126	112	89	97	86	75	75
55	35	20	166	147	131	103	113	101	89	106

R_a=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)							
			Wärmeleistung in (W/m ²)							
			50	100	150	200	250	300		
35	15	20	56	51	46	38	41	37	27	42
40	22	18	83	75	67	55	60	54	49	54
45	25	20	94	85	77	63	68	62	52	62
50	30	20	113	102	92	75	82	74	64	79
55	35	20	132	119	107	88	95	86	76	91

R_a=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)							
			Wärmeleistung in (W/m ²)							
			50	100	150	200	250	300		
35	15	20	47	43	39	33	35	32	24	37
40	22	18	68	63	57	48	52	47	43	47
45	25	20	78	71	65	55	59	54	45	58
50	30	20	93	86	78	66	71	65	56	69
55	35	20	109	100	91	77	82	76	67	80

3.3 bavaria-gittermatte



übersicht

allgemeine hinweise

neuen- und heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

3.4 bAVRIA-tacker - system

systembeschreibung und einsetzungsbereich von bAVRIA-tacker - system

bei dem system bAVRIA-tacker - system handelt es sich um ein wirtschaftlich günstiges system das sich am markt ebenfalls etabliert hat. gegenüber herkömmlichen systemen zeichnet sich das bAVRIA-tacker - system durch ausgeklügelte details sowie hohe qualität aus.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- systemplatte bzw. systemrolle mit selbstklebender überlappung
- patentierte bAVRIA-tacker - system tackernadel
- bAVRIA-royal rohr 14 mm und 17 mm

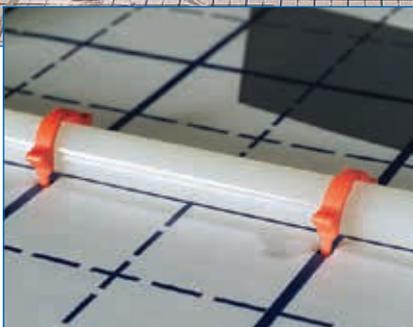


DIN-CERTCO
registriernummer
7F095 (PE-X 17)
7F115 (PE-X 14)



die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände nach wunsch
- exakte rohrlage nach DIN EN 1264 horizontal und vertikal
- aufgedrucktes verlegeraster im 50mm format
- selbstklebender folienüberstand erspart das zusätzliche abkleben der stöße
- einsetzung im wohnungsbau
- verschnittfrei zu verarbeiten
- druckbelastung 5 kN/m²
- trittschallverbesserungsmaß 28 dB
- patentiertes tackersystem zur exakten rohrlage auf systemplatte



normkonforme fixierung, besser geht's nicht

- einfache anpassung an die raumgeometrie ohne spezialwerkzeug
- umweltfreundlich und wirtschaftlich arbeiten ohne verschnitt

sowohl das fußbodenheizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 5 cm

logarithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_I}{\theta_R - \theta_I}}$$

arithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V + \theta_R}{2} - \theta_I$$

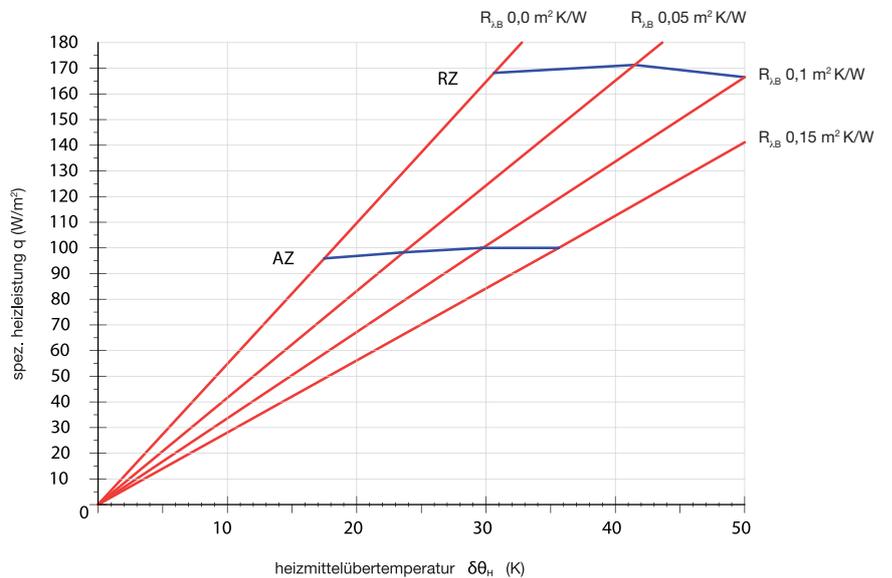
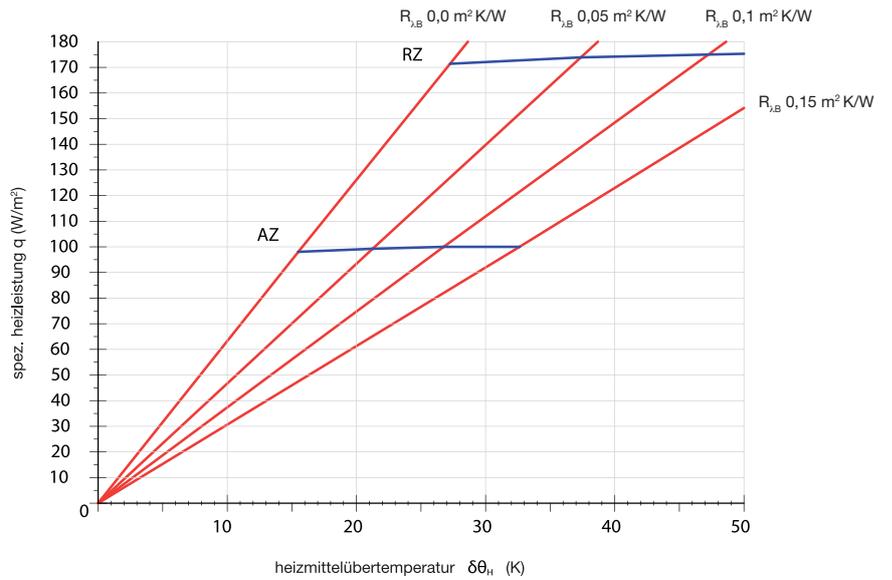
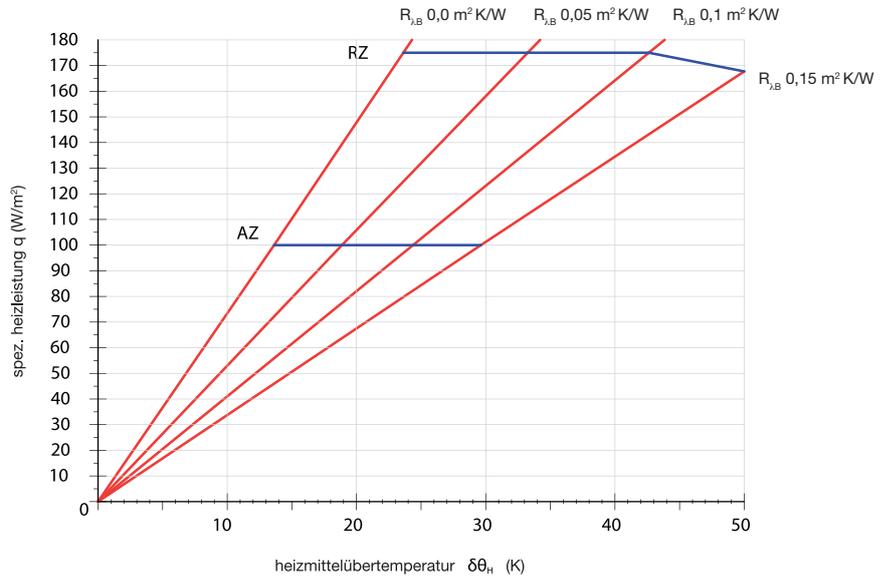
θ_V = vorlauftemperatur (°C)

θ_R = rücklauftemperatur (°C)

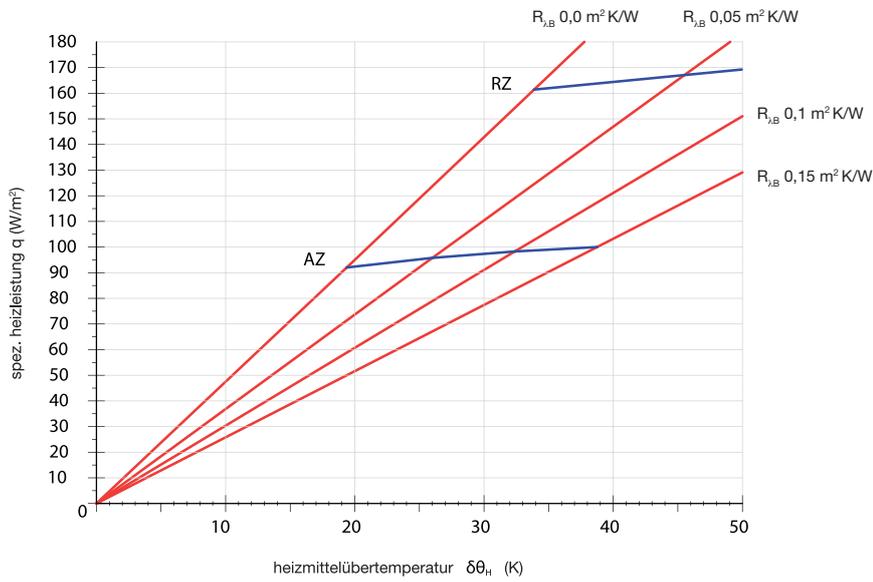
θ_I = norm-innentemperatur (°C)

leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 10 cm

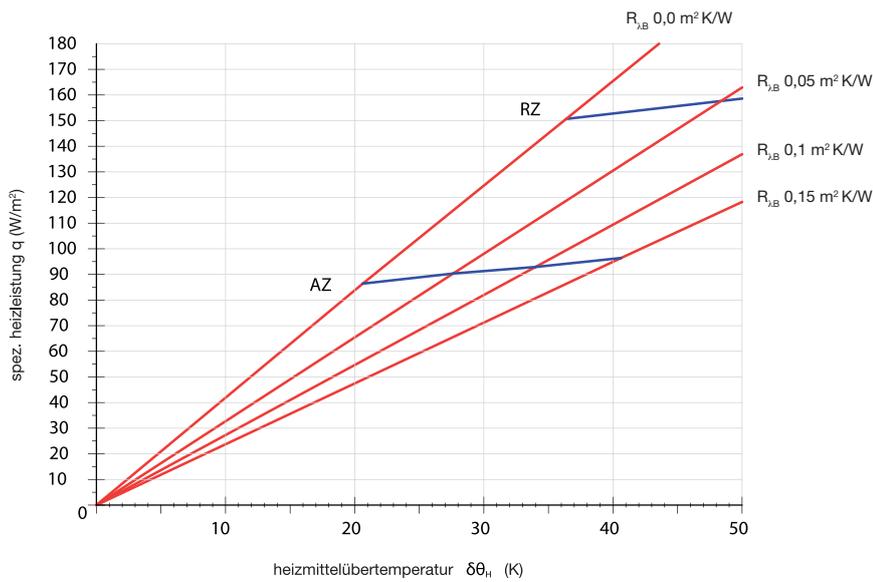
leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 15 cm



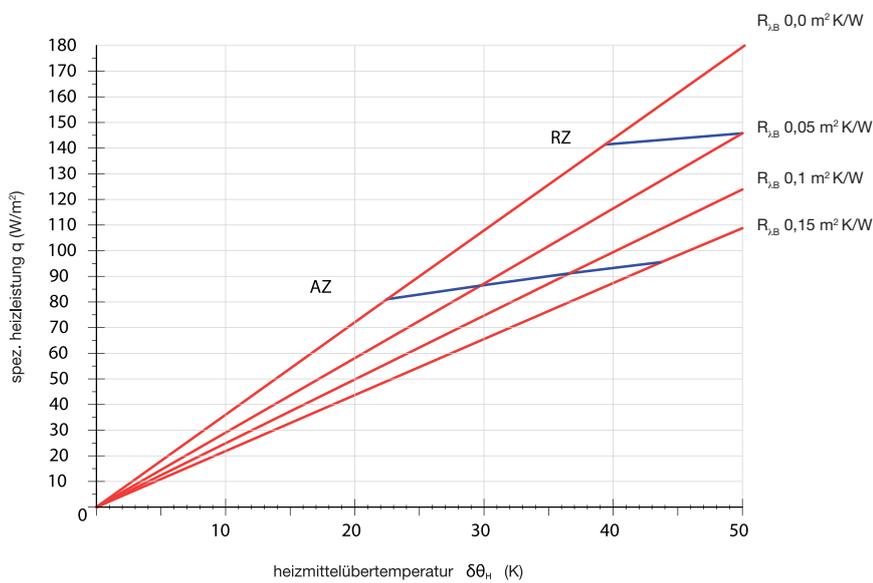
3.4 bAVRIA-tacker - system



leistungsdiagramm
bAVRIA-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 20 cm



leistungsdiagramm
bAVRIA-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 25 cm



leistungsdiagramm
bAVRIA-tacker - system;
pex 17 x 2 mm; va 30 cm

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

3.4 bavaria-tacker - system

übersicht

allgemeine hinweise

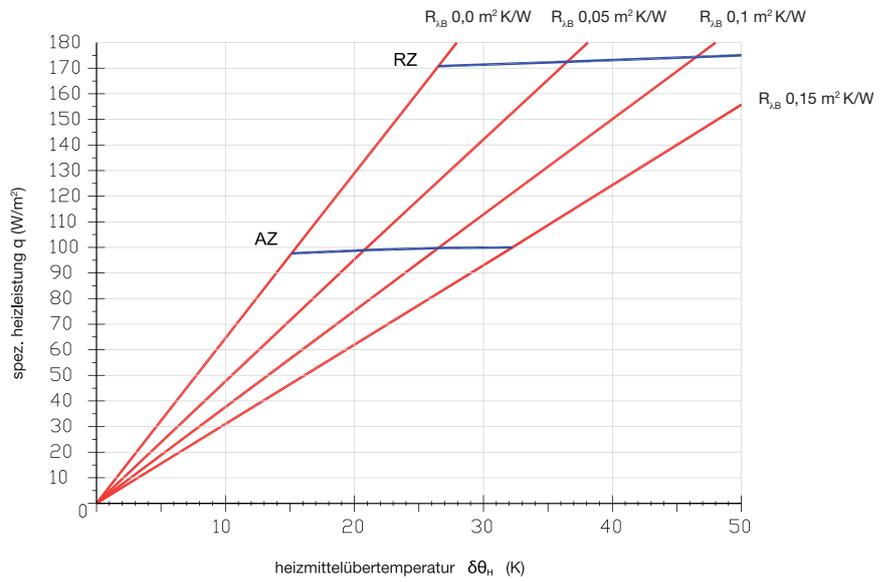
fußboden- heizungssysteme

verteiler

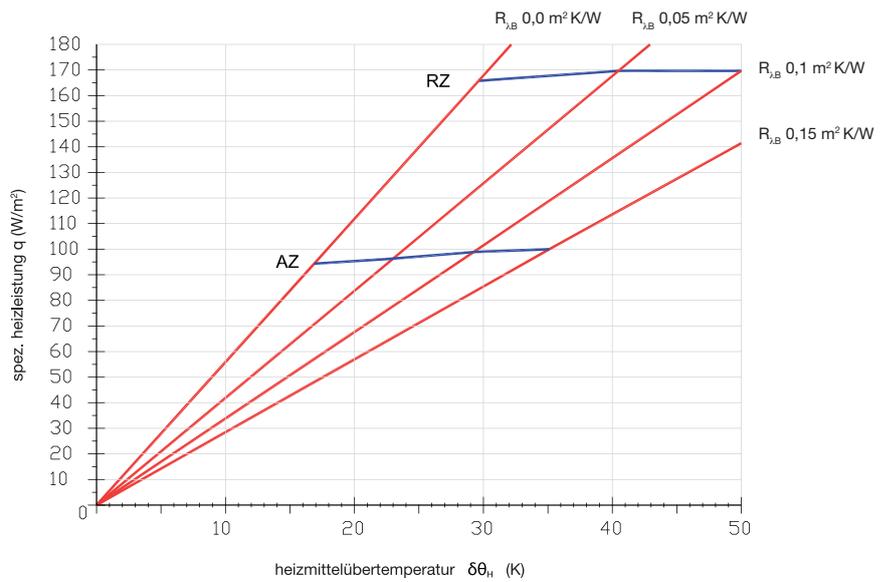
regelung

tabellen, protokolle

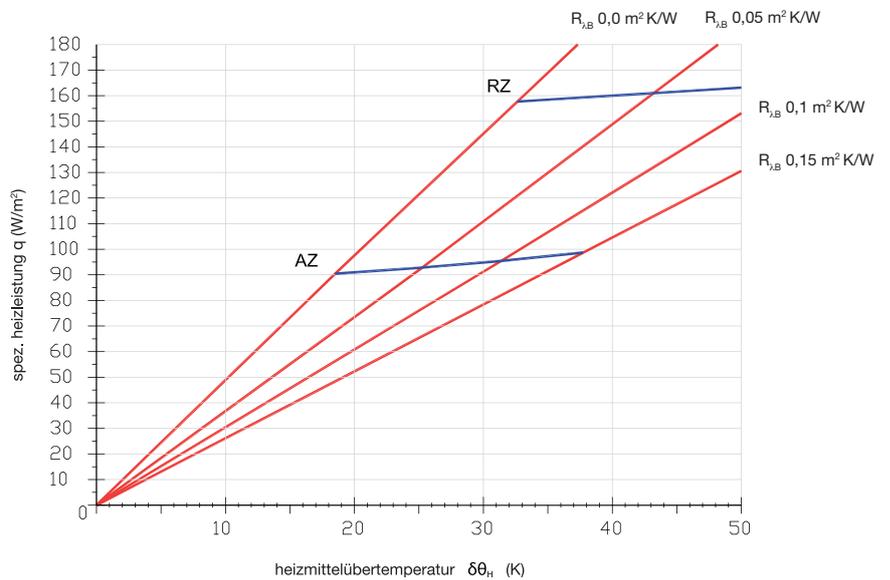
leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 14 x 2 mm; va 10 cm



leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 14 x 2 mm; va 15 cm



leistungsdiagramm
bavaria-tacker - system;
pex 14 x 2 mm; va 20 cm



3.4 bavaria-tacker - system

system bavaria-tacker - system mit pex-rohr 17 x 2 mm

wärmeleistungen nach DIN EN 1264

R_{si}=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber- temperatur (°K)	raumtempe- ratur (°C)	Teilung (mm)					
			50	100	150	200	250	300
35	17	18	125	108	94	81	71	62
	15	20	111	95	83	72	62	54
	11	24	81	70	61	53	46	40
40	22	18	162	140	121	105	91	80
	20	20	147	127	110	96	83	72
	16	24	118	102	88	76	66	58
45	27	18	199	172	149	129	112	98
	25	20	184	159	138	120	104	91
	21	24	155	133	116	100	87	76
50	32	18	236	203	176	153	133	116
	30	20	221	191	165	143	125	109
	26	24	192	165	143	124	108	94
55	37	18	273	235	204	177	154	134
	35	20	258	222	193	167	145	127
	31	24	228	197	171	148	129	112

R_{si}=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber- temperatur (°K)	raumtempe- ratur (°C)	Teilung (mm)					
			50	100	150	200	250	300
35	17	18	90	79	70	63	56	50
	15	20	79	70	62	55	49	44
	11	24	58	51	46	41	36	32
40	22	18	116	103	91	81	72	64
	20	20	106	94	83	74	66	58
	16	24	85	75	66	59	52	47
45	27	18	143	126	112	99	89	79
	25	20	132	117	104	92	82	73
	21	24	111	98	87	77	69	61
50	32	18	169	150	133	118	105	93
	30	20	158	140	124	111	98	88
	26	24	137	122	108	96	85	76
55	37	18	195	173	153	136	121	108
	35	20	185	164	145	129	115	102
	31	24	164	145	129	114	102	90



DIN-CERTCO
registrierungsnummer
71095

R_{si}=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber- temperatur (°K)	raumtempe- ratur (°C)	Teilung (mm)					
			50	100	150	200	250	300
35	17	18	70	63	57	52	47	42
	15	20	62	56	50	46	41	37
	11	24	45	41	37	33	30	27
40	22	18	91	82	74	67	61	55
	20	20	82	74	67	61	55	50
	16	24	66	59	54	49	44	40
45	27	18	111	100	91	82	74	67
	25	20	103	93	84	76	69	62
	21	24	86	78	71	64	58	52
50	32	18	132	119	107	97	88	80
	30	20	123	111	101	91	83	75
	26	24	107	97	87	79	72	65
55	37	18	152	137	124	112	102	92
	35	20	144	130	118	106	96	87
	31	24	128	115	104	94	85	77

R_{si}=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber- temperatur (°K)	raumtempe- ratur (°C)	Teilung (mm)					
			50	100	150	200	250	300
35	17	18	57	52	48	44	40	37
	15	20	51	46	42	39	36	33
	11	24	37	34	31	28	26	24
40	22	18	74	68	62	57	52	48
	20	20	67	62	57	52	47	44
	16	24	54	49	45	41	38	35
45	27	18	91	83	76	70	64	59
	25	20	84	77	71	65	59	55
	21	24	71	65	59	54	50	46
50	32	18	108	99	90	83	76	70
	30	20	101	93	85	78	71	65
	26	24	88	80	73	67	62	57
55	37	18	125	114	105	96	88	81
	35	20	118	108	99	91	83	76
	31	24	104	96	88	80	74	68

systembeschreibung und einsetzungsbereich des fußbodenheizungssystems bavaria-nbs 10

das bavaria-nbs 10 eignet sich hervorragend zur sanierung bereits bestehender böden in altbauten, wo einerseits die aufbauhöhe limitiert ist und andererseits die tragfähigkeit von bestehenden holzbalken-decken nicht überschritten werden darf. eine weitere sonderanwendung ist die ausführung des dünn-schichtigen systems auch auf trittschalldämmung. dieser anwendungsfall ergibt sich vor allem im wohnungsbau und bei dachgeschoss-aufbauten mit vorhandenen fehlböden. diese sonderkonstruktionen benötigen nur bodenaufbauten ab 21 mm im verbund und 48 mm auf trittschalldämmung.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten



• bavaria-biofaser-lochplatte®



• rohrführungsschiene mit klebestreifen



• bavaria-press-kunststoff-metall-verbundrohr 10 mm



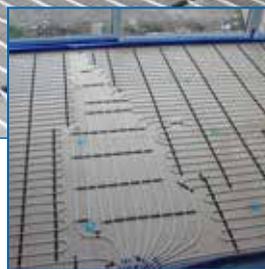
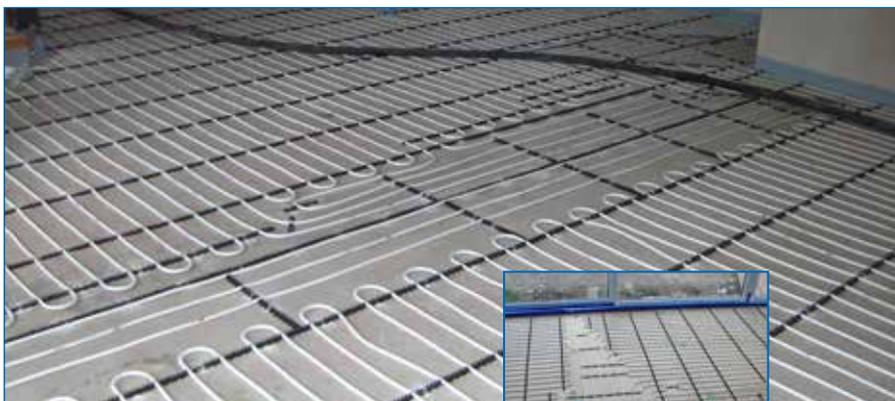
• randdämmstreifen



DIN-CERTCO
registriernummer
7F286-F

die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände von 50, 75 und 100 mm
- sehr geringe aufbauhöhe ab ca 21 mm
- einfache mäanderförmige verlegung
- gute wärmeleistung durch direkteinbettung
- sehr reaktionsschnell durch reduzierte speichermasse.
- bauartgerechte verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- direkte verlegung auf bestehende untergründe
- auch auf dämmschicht zu verlegen
- einfache verarbeitung mit dem aluminium verbundrohr 10 x 1,3 mm bavaria-press
- universell einsetzbar und kombinierbar mit bestehenden heizsystemen
- geringe flächenlast
- geringe flächenlast
- kurze bauzeiten
- kurze aufheizzeiten



saubere sache



unabhängig von raumgeometrien



einbringen des nivellierstrichs



ideal z.b. für wintergärten

übersicht

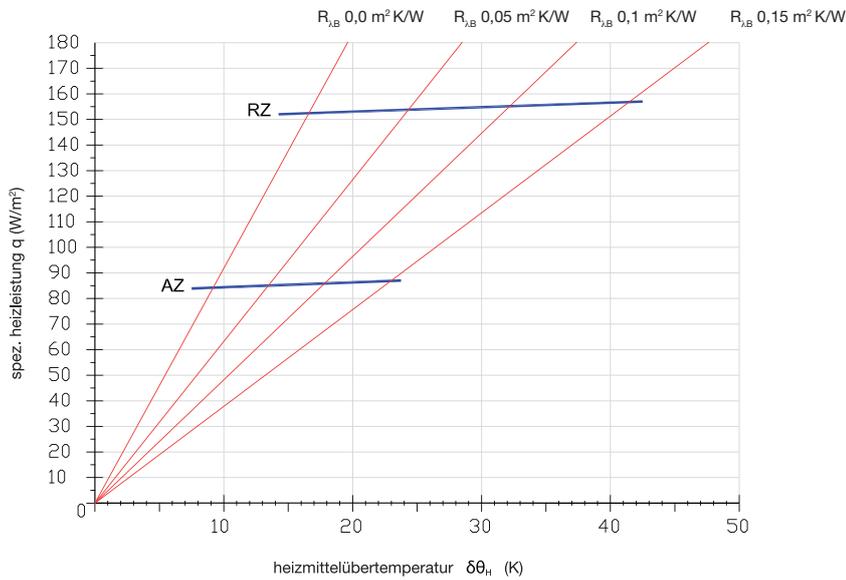
allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle



leistungsdiagramm
bavaria-nbs 10; va 50 mm

logarithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_I}{\theta_R - \theta_I}}$$

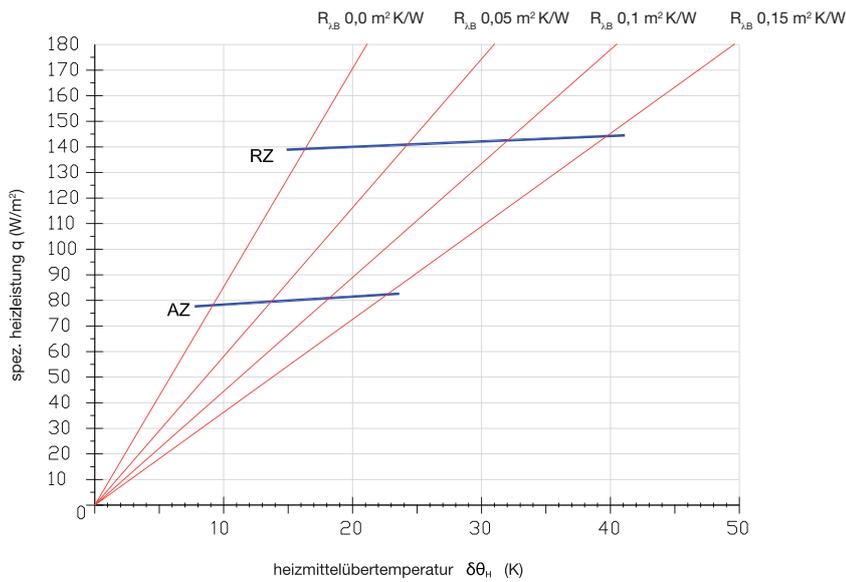
arithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V + \theta_R}{2} - \theta_I$$

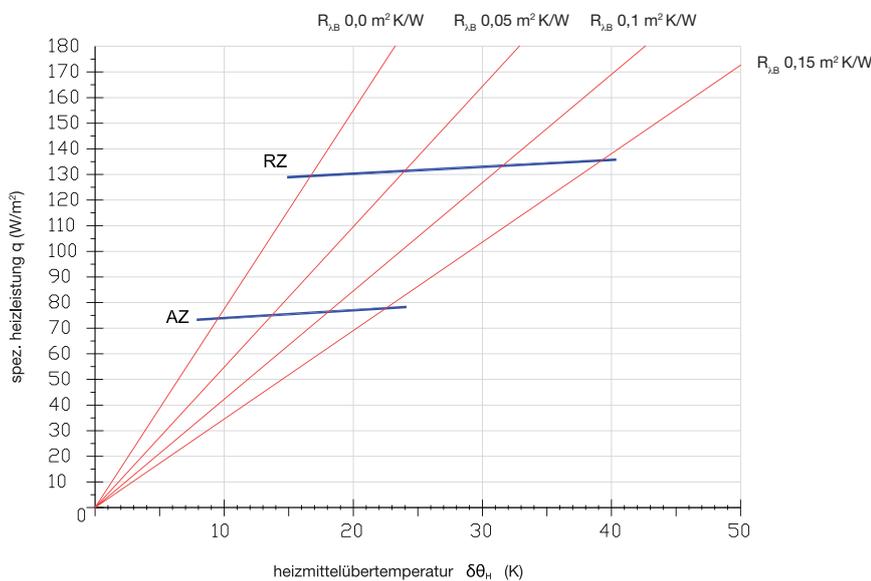
θ_V = vorlauftemperatur (°C)

θ_R = rücklauftemperatur (°C)

θ_I = norm-innentemperatur (°C)



leistungsdiagramm
bavaria-nbs 10; va 75 mm



leistungsdiagramm
bavaria-nbs 10; va 100 mm

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-
systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

system bavaria-nbs 10

wärmeleistungen nach DIN EN 1264



R_a=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		
			50	75	100
35	17	18	156	144	133
	15	20	137	127	117
	11	24	101	93	86
40	22	18	202	186	172
	20	20	183	169	156
	16	24	147	136	125
45	27	18	247	229	211
	25	20	229	212	195
	21	24	192	178	164
50	32	18	293	271	250
	30	20	275	254	234
	26	24	238	220	203
55	37	18	339	313	289
	35	20	321	296	273
	31	24	184	263	242

R_a=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		
			50	75	100
35	17	18	107	97	93
	15	20	94	85	82
	11	24	69	63	60
40	22	18	138	125	121
	20	20	126	114	110
	16	24	100	91	88
45	27	18	170	154	148
	25	20	157	142	137
	21	24	132	119	115
50	32	18	201	182	175
	30	20	188	171	164
	26	24	163	148	142
55	37	18	232	211	203
	35	20	220	199	192
	31	24	195	176	170

R_a=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		
			50	75	100
35	17	18	80	75	71
	15	20	70	67	63
	11	24	51	49	46
40	22	18	103	98	92
	20	20	94	89	84
	16	24	75	71	67
45	27	18	126	120	113
	25	20	117	111	105
	21	24	98	93	88
50	32	18	150	142	134
	30	20	140	133	125
	26	24	122	115	109
55	37	18	173	164	155
	35	20	164	155	146
	31	24	145	138	130

R_a=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		
			50	75	100
35	17	18	64	61	58
	15	20	56	54	51
	11	24	41	39	38
40	22	18	83	79	75
	20	20	75	72	68
	16	24	60	57	55
45	27	18	102	97	92
	25	20	94	90	86
	21	24	79	75	72
50	32	18	120	115	109
	30	20	113	108	103
	26	24	98	93	89
55	37	18	139	133	127
	35	20	132	126	120
	31	24	117	111	106

3.5 bavaria-nbs 10



übersicht

allgemeine hinweise

heizungs-systeme -neuen-odern

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

systembeschreibung und einsetzungsbereich des trockenbodensystems bavaria-XEROS 30 / 16

das trockenbodensystem bavaria-xeros 30/16 ist eine speziell entwickelte flächenheizung der bauart b, nach DIN EN 1264, für fertighäuser in holzständerbauweise und gebäudesanierungen. die tragende lastverteilschicht wird z.b. aus zement- oder anhydriestrich ausgeführt. diese variante entspricht den vorgaben der din 18560. bei verwendung von trockenestrichen oder sonderlösungen sind die angaben des systemherstellers zu beachten. mit diesen sonderaufbauten sind sehr niedrige gesamtbodenaufbauten mit nur 50 mm möglich.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- formgeschäumtes grundelement aus polystyrol für 12,5 und 25 cm verlegeabstand
- aufkaschierte vollflächige aluminium-wärmeleitlamelle
- umlenkplatten für verlegeabstand 12,5 und 25cm mit aluminium - umlenkblech
- bavaria -press verbundrohr 16 mm



sowohl das fußbodenheizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen



die vorteile auf einen blick



- schnelle und verletzungsfreie verlegung durch werkseitig aufkaschierte wärmeleitbleche
- einfaches und schnelles ablängen der formplatten durch integrierte sollbruchstellen
- hohe widerstandsfähigkeit beim begehen der ausgelegten fläche durch den werkstoffverbund von formplatte und wärmeleitblech
- variable verlegeabstände im 12,5 cm raster
- sehr geringe aufbauhöhe von nur 30 mm
- einfache mäanderrförmige verlegung
- sehr gute wärmeleistung durch aluminium - wärmeleitbleche
- 100% aktive heizfläche auch im umlenkbereich mit aluminium - wärmeleitblechen
- sehr reaktionsschnell durch reduzierte speichermasse.
- bauartgerechte (bauart b) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- sofort betriebsbereit mit trockenbauplatten
- betriebssicherheit und einfache verarbeitung mit dem aluminium verbundrohr bavaria -exklusiv

- werkzeuglose verarbeitung der wärmeleitbleche
- sehr einfache verarbeitung durch mäanderverlegung
- vorteilhafte hydraulische verhältnisse durch rohrdimension 16 x 2 mm



auch als sondervariante in holzfaserausführung mit trittschalldämmung erhältlich



übersicht

allgemeine hinweise

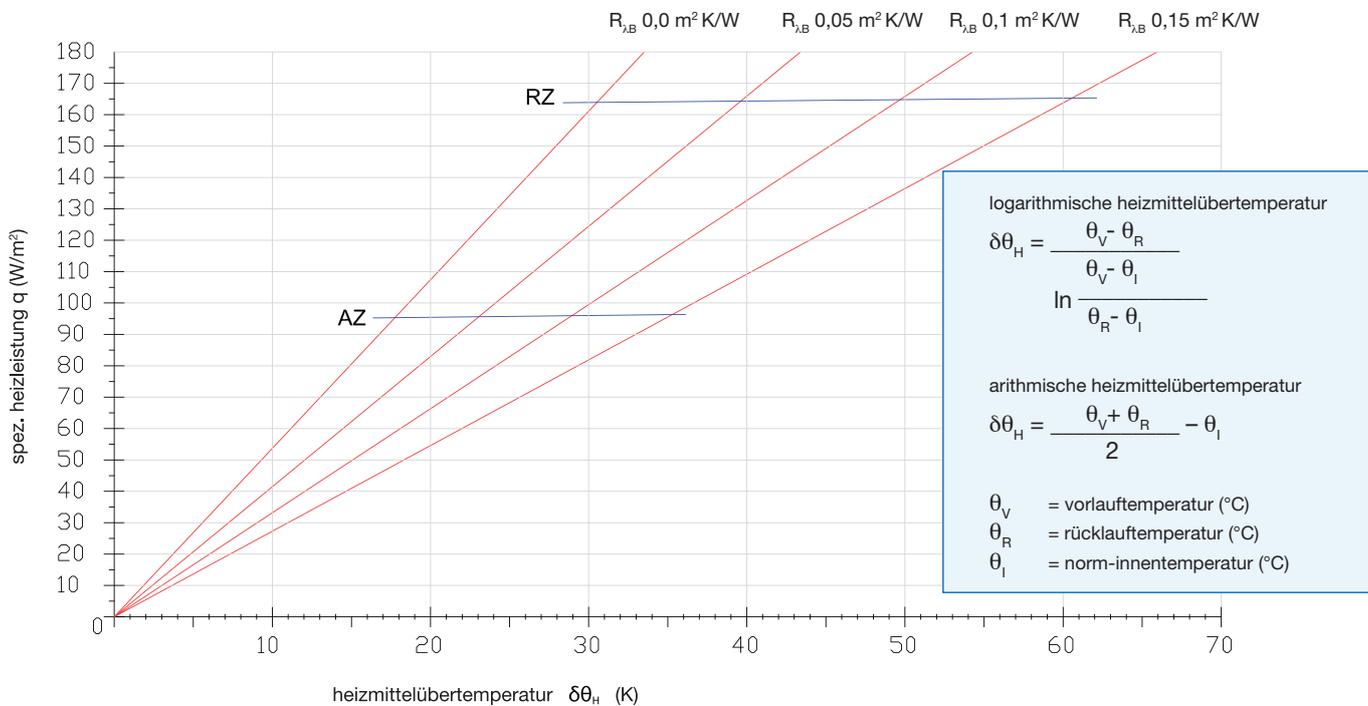
fußboden- heizungssysteme

verteiler

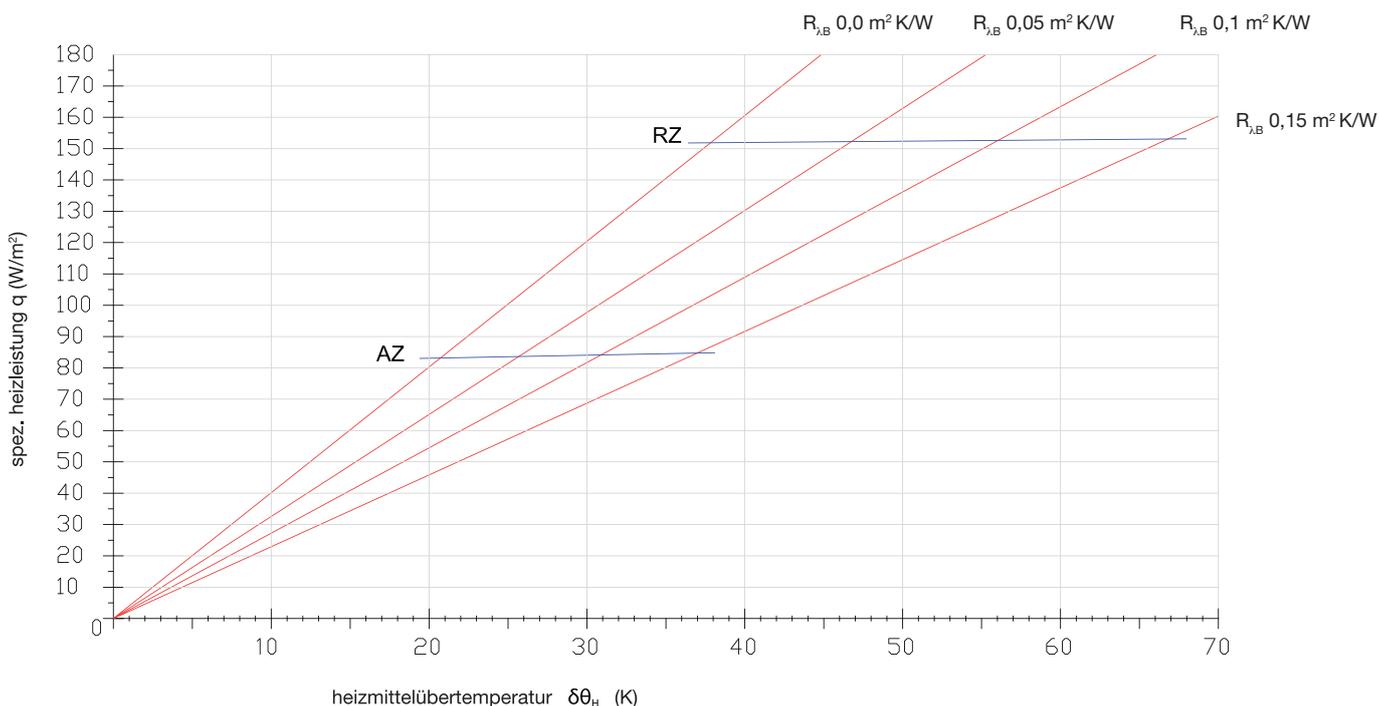
regelung

tabellen, protokolle

leistungsdiagramm bavaria-xeros 30/16 18 mm trockenboden; va 12,5 cm



leistungsdiagramm bavaria-xeros 30/16 18 mm trockenboden; va 25 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

3.6 bavaria-xeros 30/16

system bavaria-xeros 30/16 18 mm trockenboden

wärmeleistungen nach DIN EN 1264



R_{0,05}=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	91	69
	15	20	80	61
	11	24	59	45
40	22	18	117	90
	20	20	106	82
	16	24	85	65
45	27	18	144	110
	25	20	133	102
	21	24	112	86
50	32	18	170	131
	30	20	160	123
	26	24	138	106
55	37	18	197	151
	35	20	186	143
	31	24	165	127

keramik

R_{0,05}=0,05

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	69	56
	15	20	61	49
	11	24	45	36
40	22	18	89	72
	20	20	81	66
	16	24	65	52
45	27	18	110	88
	25	20	101	82
	21	24	85	69
50	32	18	130	105
	30	20	122	98
	26	24	106	85
55	37	18	150	121
	35	20	142	115
	31	24	126	102

R_{0,05}=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	56	46
	15	20	49	41
	11	24	36	30
40	22	18	73	60
	20	20	66	54
	16	24	53	43
45	27	18	89	73
	25	20	82	68
	21	24	69	57
50	32	18	105	87
	30	20	99	82
	26	24	86	71
55	37	18	122	101
	35	20	115	95
	31	24	102	84

parkett / dicker teppich

R_{0,05}=0,15

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	47	40
	15	20	41	35
	11	24	30	26
40	22	18	61	51
	20	20	55	47
	16	24	44	37
45	27	18	75	63
	25	20	69	58
	21	24	58	49
50	32	18	88	75
	30	20	83	70
	26	24	72	61
55	37	18	102	86
	35	20	97	82
	31	24	86	72

systembeschreibung und einsetzungsbereich des trockenbodensystems bavaria-tbs 30 / 16

das trockenbodensystem bavaria-tbs 30/16 ist eine speziell entwickelte flächenheizung der bauart b nach DIN 18560 für zement- oder anhydritestriche. bei fertighäusern in holzständerbauweise und gebäudesanierungen ist die tragende lastverteilschicht oft ein fertigteilestrich aus gipsfaserplatten oder creaton estrichziegel. bei dieser ausführung handelt es sich um eine sonderkonstruktion. die verarbeitungsrichtlinien des herstellers sind zu berücksichtigen.

das system besteht aus den wesentlichen komponenten

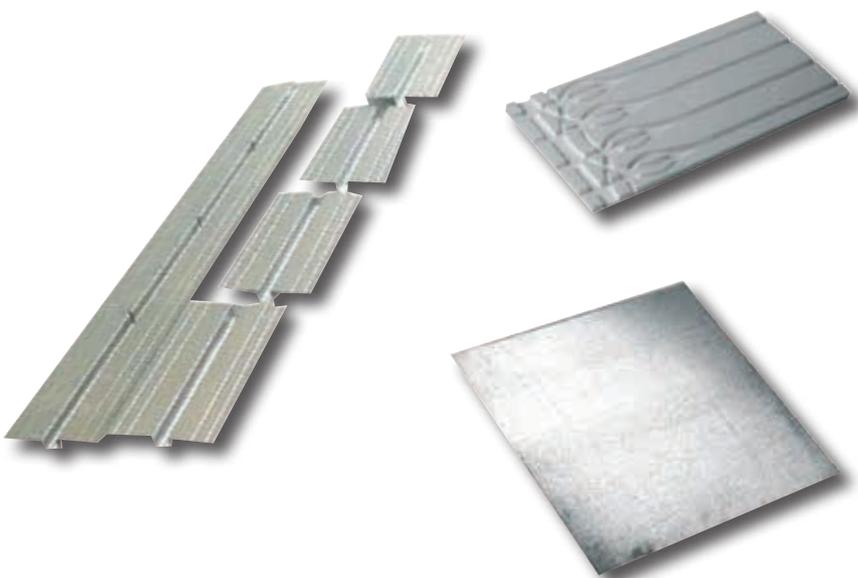
- grundelement aus polystyrol
- wärmeleitlamelle mit kopfblech
- bavaria-press – verbundrohr 16 mm

die vorteile auf einen blick



- variable verlegeabstände im 12,5 cm raster
- sehr geringe aufbauhöhe von nur 30 mm
- einfache mäanderförmige verlegung
- gute wärmeleistung durch wärmeleitbleche
- sehr reaktionsschnell durch reduzierte speichermasse.
- bauartgerechte (bauart b) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- sofort betriebsbereit mit trockenbauplatten
- betriebssicherheit und einfache verarbeitung mit dem aluminium verbundrohr bavaria-press

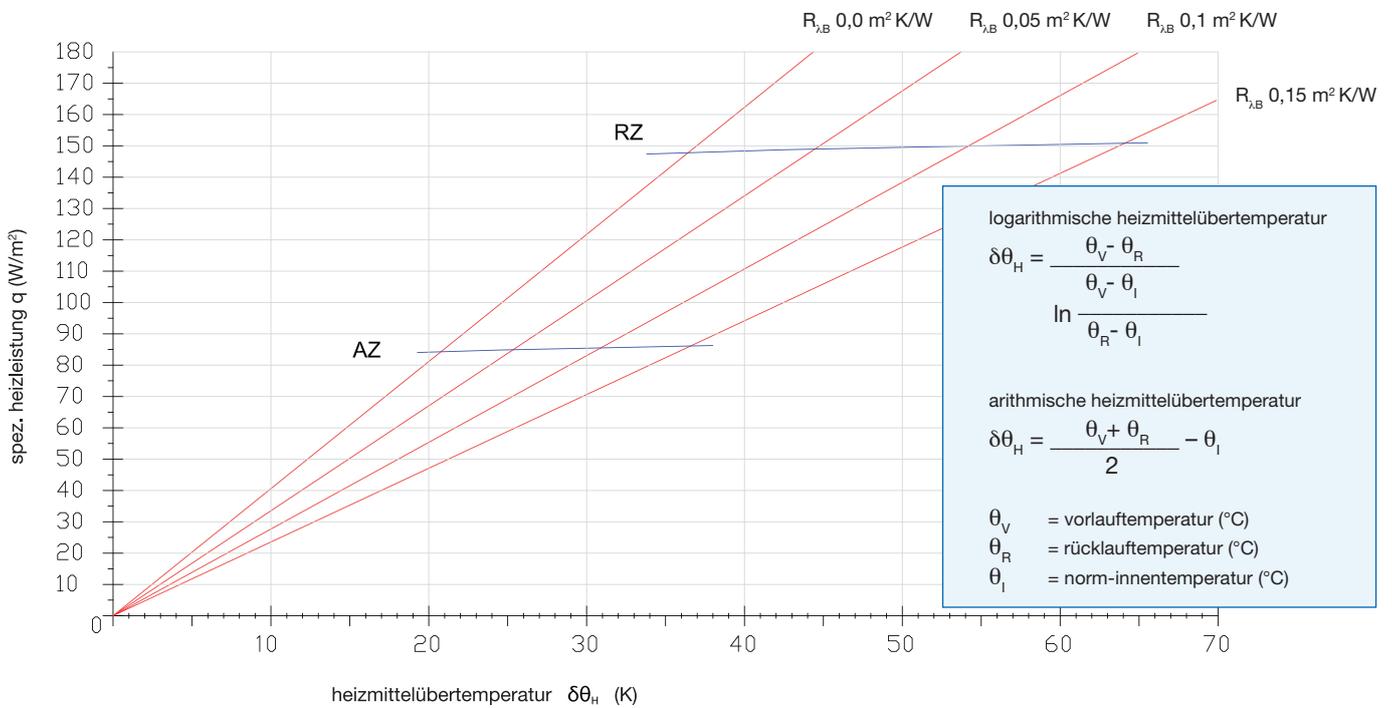
durch die plattengestaltung mit zugehörigen wärmeleitlamellen können auch schwierige grundrisse sehr flexibel verlegt werden. die kompakte plattengestaltung, im zusammenhang mit den vollflächig verlegten wärmeleitblechen, bilden einen sehr stabilen unterbau. dieser unterbau ist bestens geeignet für trockenestriche aus gipsfaserplatten und auch estrich-ziegel (z.b. creaton).



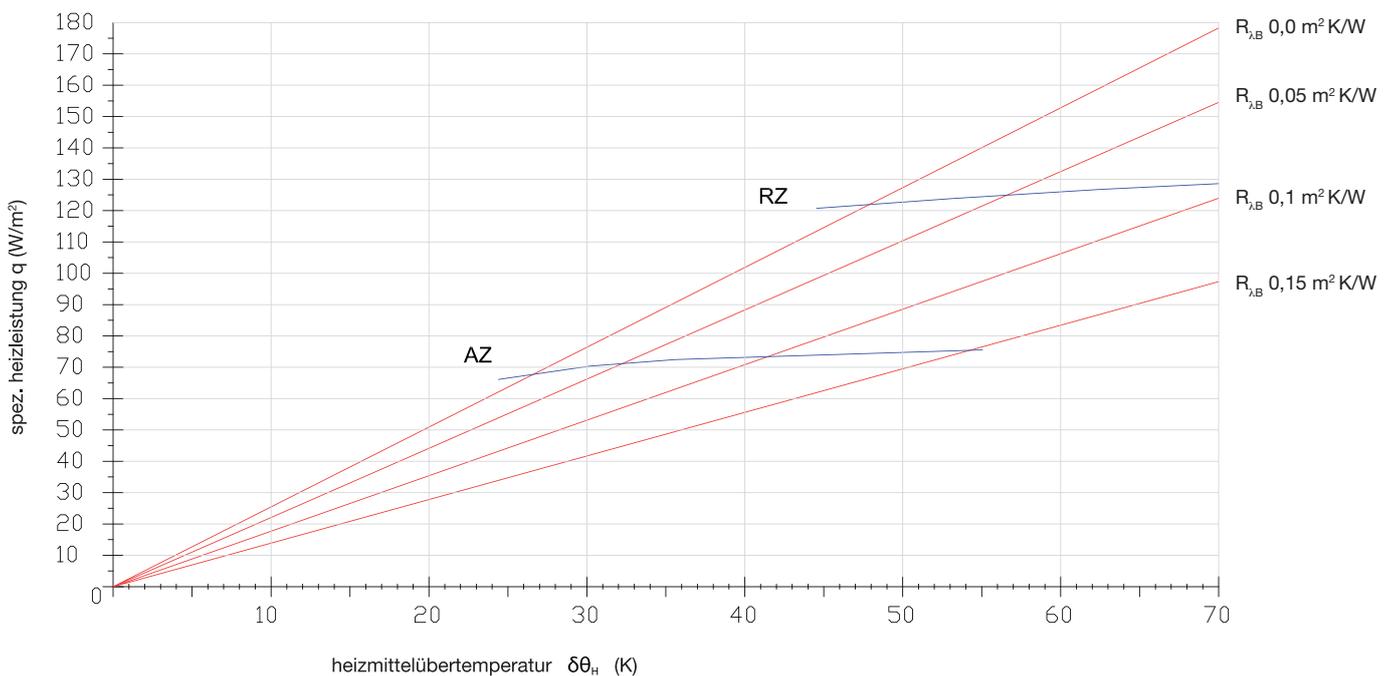
- werkzeuglose verarbeitung der wärmeleitbleche
- sehr gute wärmeverteilung durch vollflächige ausführung der wärmeverteilschicht
- optimaler schutz der wärmedämmplatte durch vollflächige auflage der wärmeleitbleche
- wärmeverteilung und schutz der dämmplatte auch im rohrumlenkbereich, durch das kopfblech
- sehr einfache verarbeitung durch mäanderverlegung
- vorteilhafte hydraulische verhältnisse durch rohrdimension 16 x 2 mm

3.7 **baria**-tbs 30/16

leistungsdiagramm für **baria**-tbs 30/16, trockenboden 20 mm va 12,5 cm



leistungsdiagramm **baria**-tbs 30/16, trockenboden 20 mm va 25 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

system **bawdria-tbs 30/16** mit **bawdria**-pressrohr 16 x 2 mm

wärmeleistungen nach DIN EN 1264

R_s=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	69	42
	15	20	61	37
	11	24	45	27
40	22	18	90	54
	20	20	81	49
	16	24	65	40
45	27	18	110	67
	25	20	102	62
	21	24	85	52
50	32	18	130	79
	30	20	122	74
	26	24	106	64
55	37	18	151	91
	35	20	142	86
	31	24	126	77

R_s=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	56	37
	15	20	50	33
	11	24	36	24
40	22	18	73	48
	20	20	66	43
	16	24	53	35
45	27	18	89	59
	25	20	83	54
	21	24	69	46
50	32	18	106	69
	30	20	99	65
	26	24	86	56
55	37	18	122	80
	35	20	116	76
	31	24	102	67

R_s=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	47	32
	15	20	42	29
	11	24	30	21
40	22	18	61	42
	20	20	55	38
	16	24	44	30
45	27	18	75	51
	25	20	69	48
	21	24	58	40
50	32	18	89	61
	30	20	83	57
	26	24	72	49
55	37	18	102	70
	35	20	97	67
	31	24	86	59

R_s=0,15

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	40	29
	15	20	36	26
	11	24	26	19
40	22	18	52	38
	20	20	48	34
	16	24	38	27
45	27	18	64	46
	25	20	60	43
	21	24	50	36
50	32	18	76	55
	30	20	71	51
	26	24	62	44
55	37	18	88	63
	35	20	83	60
	31	24	74	53

3.7 **bawdria**-tbs 30/16

systembeschreibung und einsetzungsbereich des trockenbodensystems bAVRIA-tbs 25/14

das trockenbodensystem bAVRIA-tbs 25/14 ist eine speziell entwickelte flächenheizung der bauart b nach DIN 18560 für zement- oder anhydritestriche. bei fertighäusern in holzständerbauweise und gebäudesanierungen ist die tragende lastverteilschicht oft ein fertigteilestrich aus gipsfaserplatten. bei dieser ausführung handelt es sich um eine sonderkonstruktion. die verarbeitungsrichtlinien des herstellers sind zu berücksichtigen.

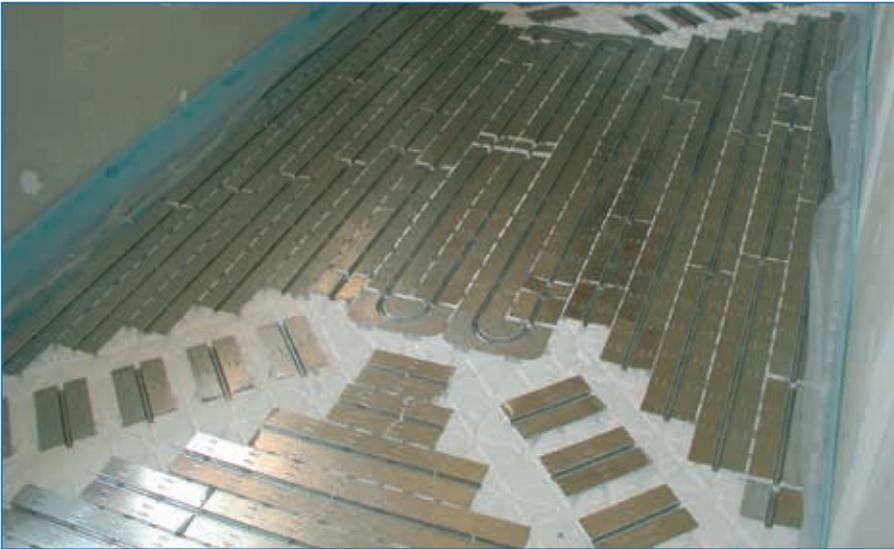
das system besteht aus den wesentlichen komponenten

- grundelement aus polystyrol
- wärmeleitlamelle mit wärmeleitbogen 180°
- bAVRIA-press – verbundrohr 14 mm



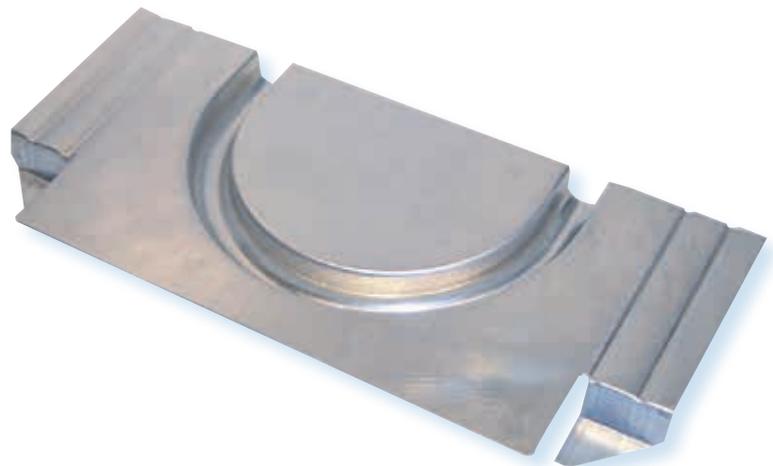
die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände im 12,5 cm raster
- sehr geringe aufbauhöhe von nur 25 mm
- schneckenförmige- oder mäandrierförmige verlegung auch diagonal
- gute wärmeleistung durch wärmeleitbleche auch an rohrumlenkungen
- sehr reaktionsschnell durch reduzierte speichermasse.
- bauartgerechte (bauart b) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- sofort betriebsbereit mit trockenbauplatten
- betriebssicherheit und einfache verarbeitung mit dem aluminium verbundrohr bAVRIA-press

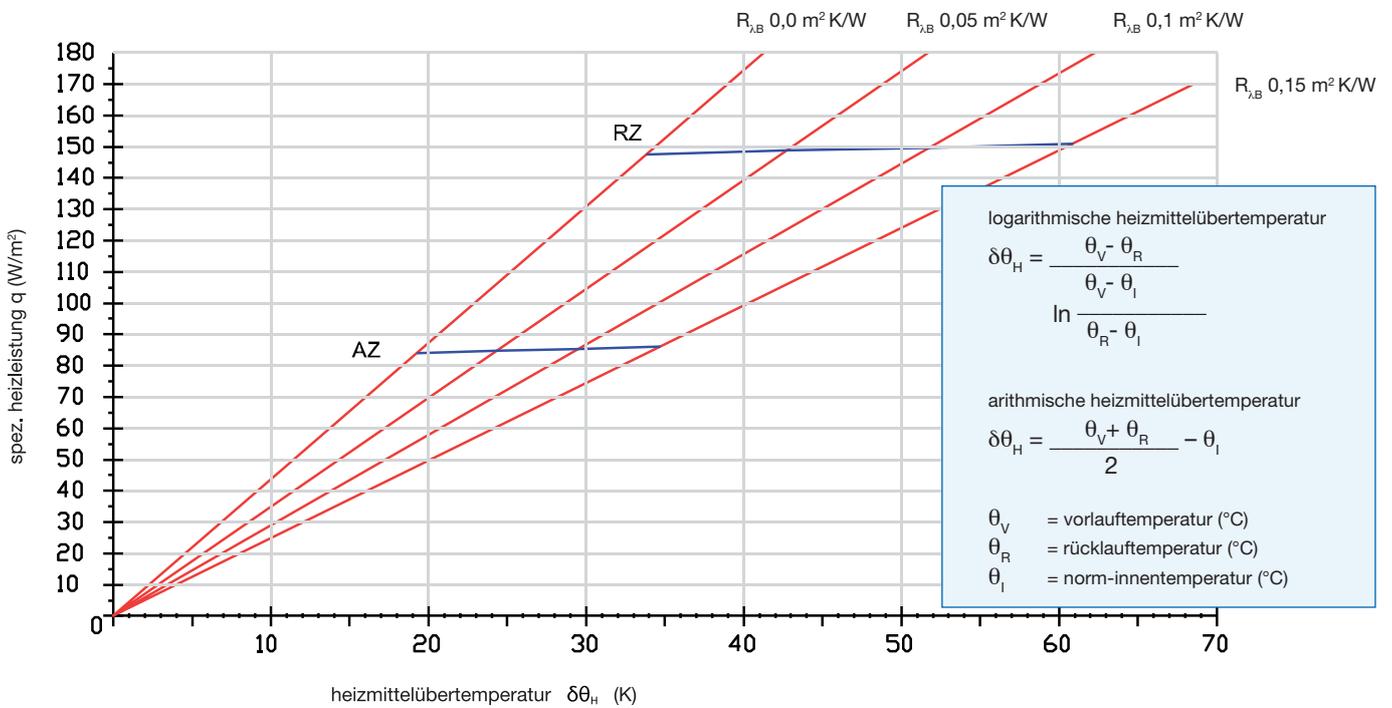


durch die plattengestaltung und die wärmeleitlamellen können auch schwierige grundrisse sehr flexibel verlegt werden.

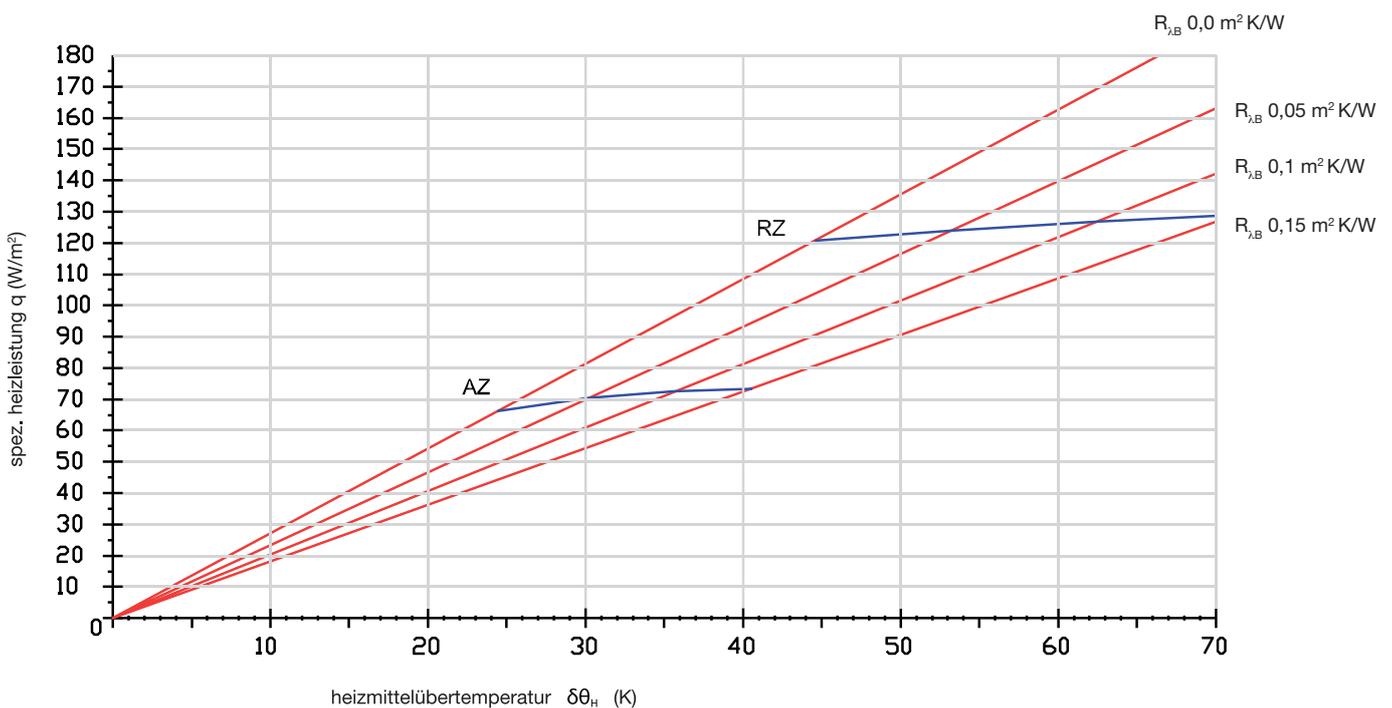
- mäanderverlegung oder schneckenförmig wie es die raumverhältnisse verlangen



leistungsdigramm bavaria-tbs 25/14, trockenboden 20 mm va 12,5 cm



leistungsdigramm bavaria-tbs 25/14, trockenboden 20 mm va 25 cm



übersicht
 allgemeine hinweise
 fußboden- heizungssysteme

verteiler
 regelung

tabellen, protokolle

wärmeleistungen nach DIN EN 1264

system bavaria-tbs 25/14 mit bavaria-pressrohr 14 x 2 mm

R _{si} =0	ohne belag					keramik				
	heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)
				125	250		125	250		
35	17	15	20	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		11	24
				74	46		59	40		
				65	41		52	35		
40	22	20	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		22	24
				96	60		77	51		
				87	54		70	47		
45	27	25	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		27	24
				118	73		94	63		
				109	68		87	58		
50	32	30	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		32	24
				140	87		111	75		
				131	81		104	70		
55	37	35	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		37	24
				161	100		129	86		
				153	95		122	82		
				135	84	108	72			

R _{si} =0,15	parkett					parkett / dicker teppich				
	heizmitteltemperatur (°C)	heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		raumtempe-ratur (°C)	Teilung (mm)		heizmittelüber-temperatur (°K)	raumtempe-ratur (°C)
				125	250		125	250		
35	17	15	20	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		15	20
				49	35		42	31		
				43	30		37	27		
40	22	20	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		22	24
				64	45		55	40		
				58	41		50	36		
45	27	25	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		27	24
				78	55		67	49		
				72	51		62	45		
50	32	30	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		32	24
				92	65		79	58		
				87	61		74	54		
55	37	35	24	Wärmeleistung in (W/m ²)		18	Wärmeleistung in (W/m ²)		37	24
				107	75		92	67		
				101	71		87	63		
				90	63	77	56			

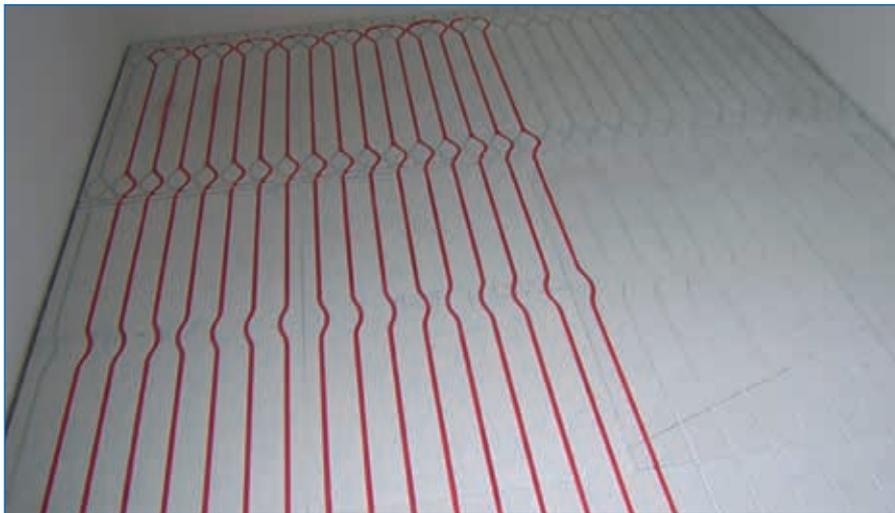
systembeschreibung und einsetzungsbereich des trockenbodensystems bavaria-tbs 15/10

für den trockenen innenausbau (z.b. bei altbausanierungen) hat sich das fußbodenheizungssystem **bavaria-tbs 15/10** vor allem durch seine geringe aufbauhöhe ab ca. 30 mm (inkl. bodenbelag) bei einer guten wärmeleitfähigkeit als sonderlösung bewährt.



die vorteile auf einen blick

- variable verlegeabstände im 10 cm raster
- sehr geringe aufbauhöhe von nur ca 15 mm
- einfache mäanderförmige verlegung
- gute wärmeleistung durch direkteinbettung
- sehr reaktionsschnell durch reduzierte speichermasse.
- bauartgerechte (bauart b) verlegung der fußbodenheizung durch definierte vertikale und horizontale rohrfixierung
- sofort betriebsbereit mit trockenbauplatten
- betriebssicherheit und einfache verarbeitung mit dem **bavaria**-press verbundrohr 10 x 1,3 mm



das system besteht aus gipsfaserplatten von 15 mm stärke mit ausgefrästen längsschlitzn zur bauseitigen integration der **bavaria**-pressrohre 10 x 1,3 mm. der verlegeabstand beträgt 100 mm und 200 mm. für die flexible montage entsprechend der gegebenen raumgeometrie stehen drei unterschiedliche plattenausführungen zur verfügung.

bavaria-rohrführungsplatte

die gerade platte ist das kostengünstige flächenelement für die verlegung zwischen den umlenkplatten. in der plattenmitte ist ein kleiner rohrversatz eingefräßt um eine bessere rohrfixierung zu erreichen. die abmessung beträgt 625 * 1250 * 15 mm (0,78m²). für inaktive restflächen können normale gipsfaser-platten mit 15 mm stärke zugeschnitten und verlegt werden.



bavaria-umlenkplatte

die umlenkplatte (geteilt) ist das grundelement des systems und hat die abmessungen 625 * 1250 * 15 mm (0,78m²). an beiden seiten sind neben den rohrumlenkradien zusätzliche rohraussparungen für anbindeleitungen eingearbeitet.



bavaria-verteilerplatte

die noppen platte wird vor allem in flächen mit durchlaufenden anbindungen verwendet. hauptsächlich vor dem verteilerkasten und bei größeren räumen im umlenkplattenbereich. die abmessung beträgt 625 * 210 * 15 mm (0,13m²).



bavaria-press rohr 10 x 1,3 mm

durch das **bavaria**-press verbundrohr ist eine sehr einfache und schnelle verarbeitung durch die formstabilität gewährleistet. 100% sauerstoffdichtheit erlaubt auch den einsatz in altanlagen.

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

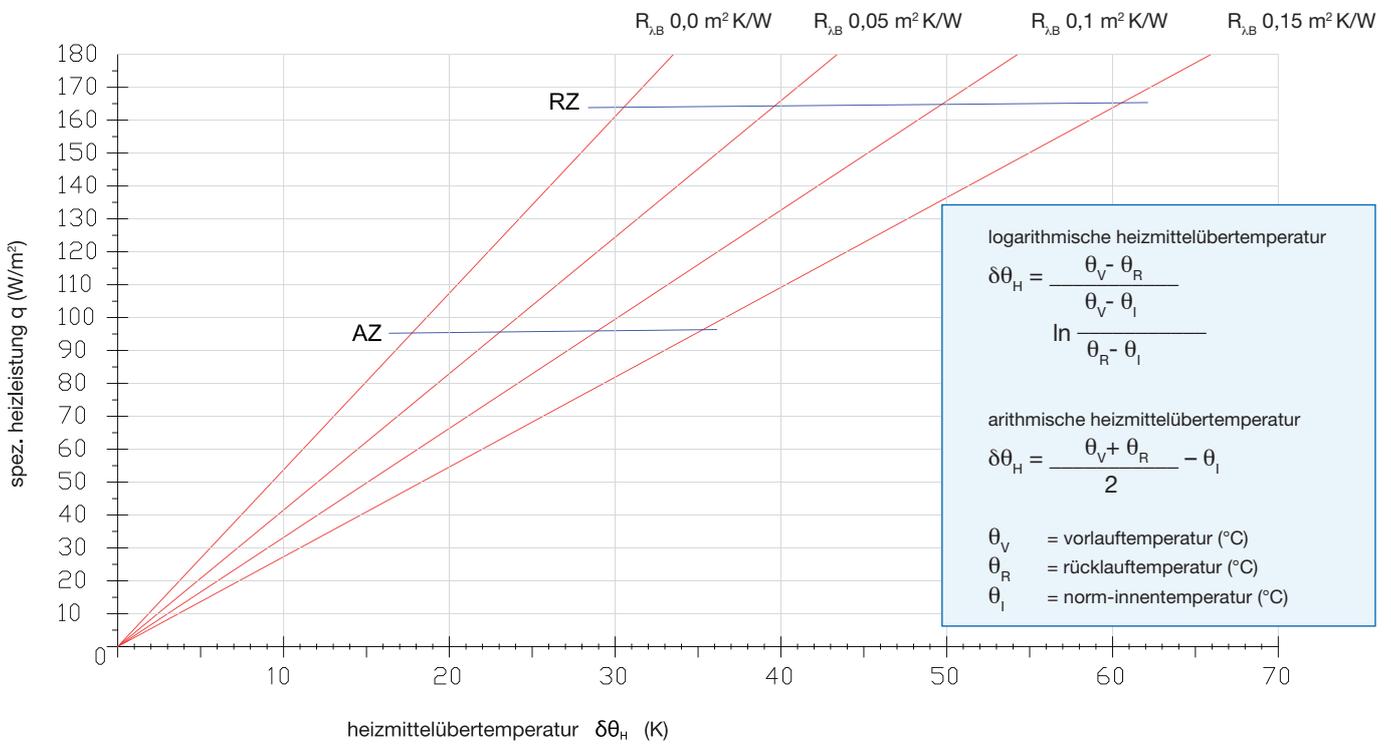
verteiler

regelung

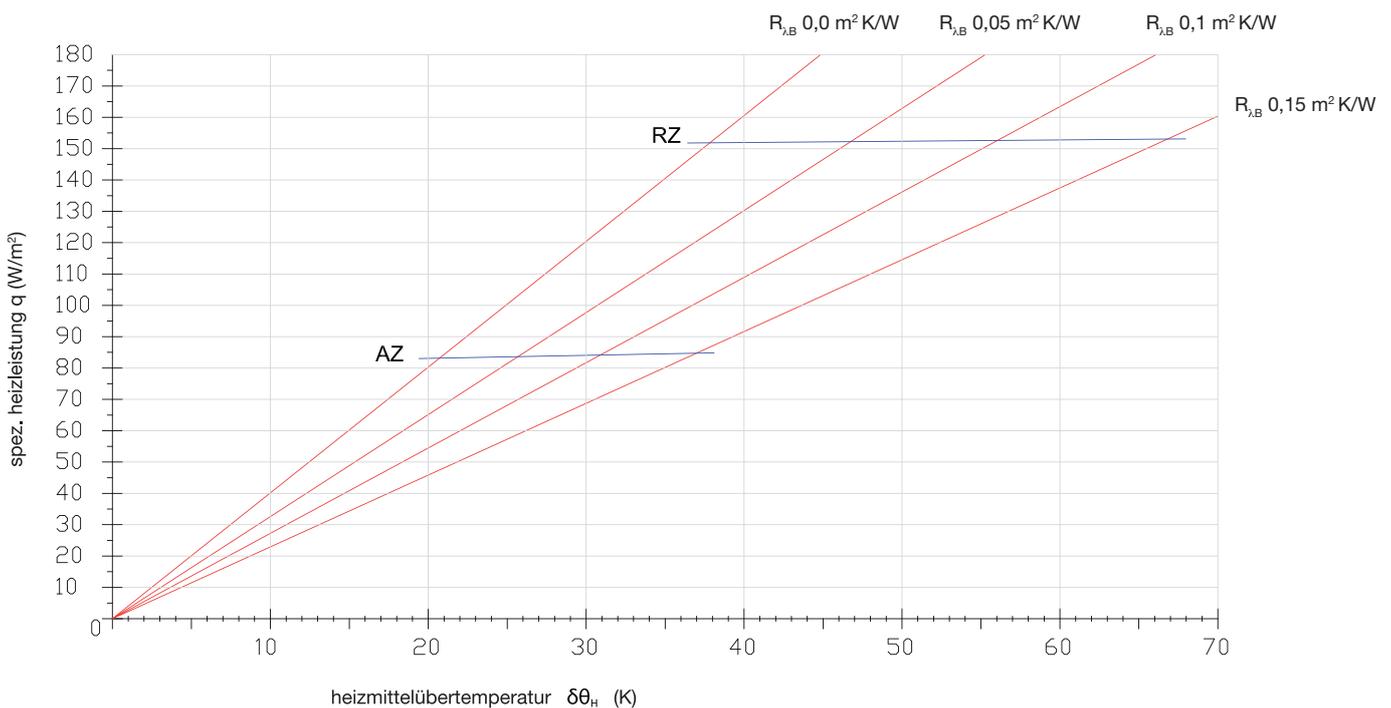
tabellen, protokolle

3.9 bavaria-tbs 15/10

leistungsdiagramm bavaria-tbs 15/10; va 10 cm



leistungsdiagramm bavaria-tbs 15/10; va 20 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

R_s=0

ohne belag

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	90	65
	15	20	79	57
	11	24	58	42
40	22	18	116	84
	20	20	106	76
	16	24	84	61
45	27	18	143	103
	25	20	132	95
	21	24	111	80

R_s=0,05

keramik

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	69	53
	15	20	61	47
	11	24	45	34
40	22	18	90	69
	20	20	82	62
	16	24	65	50
45	27	18	110	84
	25	20	102	78
	21	24	86	65

R_s=0,1

parkett

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	56	45
	15	20	50	40
	11	24	36	29
40	22	18	73	58
	20	20	66	53
	16	24	53	42
45	27	18	89	71
	25	20	83	66
	21	24	69	55
50	32	18	106	84
	30	20	99	79
	26	24	86	69

R_s=0,115

parkett / dicker teppich

heizmitteltemperatur (°C)	heizmitteleüber-temperatur (°K)	raumtemperatur (°C)	Teilung (mm)	
			125	250
35	17	18	48	39
	15	20	42	35
	11	24	31	25
40	22	18	62	51
	20	20	56	46
	16	24	45	37
45	27	18	76	62
	25	20	70	58
	21	24	59	49
50	32	18	90	74
	30	20	84	69
	26	24	73	60

3.9 bawdria-tbs 15/10

sportflächenheizungen

sporthallenböden, nach DIN 18032 werden aufgrund der besonderen bauart und speziell wegen der hallenbauweise mit entsprechenden raumhöhen großteils mit fußbodenheizung beheizt. flächenelastische sportböden sind vielseitig verwendbar und werden deshalb hauptsächlich eingesetzt, wenn neben den anforderungen der geringen verletzungsfahr eine hohe flexibilität an die nutzung der sporthalle gestellt werden. für den kostengünstigen betrieb dieser sporthallen, werden flächenelastische sportböden sehr oft mit integrierter flächenheizung ausgeführt. neben der sparsamen beheizung der sporthalle, wird den sporttreibenden ein angenehmes klima und eine wohltuende fußbodenoberflächentemperatur zur verfügung gestellt.

der sportboden, das wichtigste sportgerät in der sporthalle

sportböden in turn- und sporthallen müssen nach DIN 18032, teil 2 ausgeführt werden. neben punktelastischen, mischelastischen und kombiniert elastischen sportböden ist der häufigst ausgeführte sportboden der flächenelastische sportboden. hierfür stehen im prinzip zwei ausführungen zur auswahl

- flächenelastischer sportboden, bestehend aus einer elastischen schicht, biegesteifer lastverteilungsschicht und oberbelag
- flächenelastischer sportboden, bestehend aus elastischer konstruktion, biegesteifer lastverteilungsschicht und oberbelag (schwingboden)



an den sportboden werden sehr hohe anforderungen gestellt um das verletzungsrisko bei der sportlichen betätigung so gering als möglich zu halten. in bezug auf biomechanik und materialtechnik, sowie auf behaglichkeit und umweltverträglichkeit, wurden hier in den letzten jahren erhebliche fortschritte erzielt, sodass zahlreiche lösungsmöglichkeiten für unterschiedlichste einsatzbereiche zur verfügung stehen. neben beheizten punktelastischen sportböden haben wir für die häufigst verwendeten flächenelastischen sportböden zwei sportbodenflächenheizungssysteme entwickelt und wärmetechnisch geprüft, um sowohl für sanierungen als auch hallenneubauten entsprechende systemlösungen anbieten zu können.

beheizte hp-praski sportbodenkonstruktionen mit zertifizierung



bei der erstellung beheizter sporthallenböden ist die abstimmung von sportbodenbauer und heizungsinstallateur sehr wichtig, damit ein reibungsfreier baustellenablauf möglich ist. in der regel erfolgt die koordinierung dieser gewerke durch den planer. das merkblatt nr. 30 des „bundesverband flächenheizungen und flächenkühlungen“ ist zu berücksichtigen. wichtig für beheizte sportbodenkonstruktionen ist die wärmetechnische prüfung sowie die zertifizierung nach DIN EN 1264. die hp-praski sportbodenkonstruktionen sind wärmetechnisch geprüft mit folgenden zertifikaten

- sportboden mit elastischer schicht bawria-tbs 30/16 – s18 A; DIN CERTCO 7F334-F
- sportboden mit elastischer konstruktion (schwingbodenheizung) bawria-lp 2012; DIN CERTCO 7F188-F

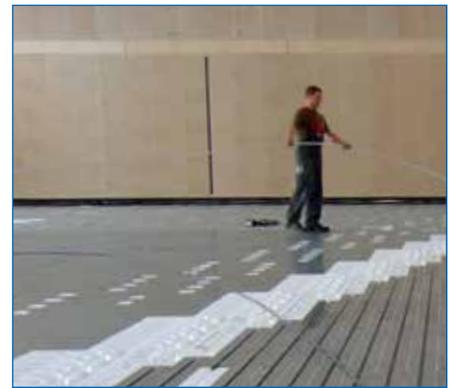


flächenelastischer sportboden mit elastischer schicht bAVDRIA-tbs 30/16 – s18 A

diese konstruktion mit integrierter flächenheizung stellt die beste lösung dar, da die bodendämmung nicht unterbrochen wird und ohne verbindungsstellen in der bodenkonstruktion gearbeitet werden kann. zudem findet die wärmeübertragung durch wärmeleitung statt, da keine lufthohlräume in der konstruktion vorhanden sind. die montage der flächenheizung erfolgt in enger abstimmung mit dem sportbodenhersteller. nachdem die bodenabdichtung sowie die erforderliche dämmschicht vom sportbodenbauer eingebracht ist, erfolgt das verlegen des bAVDRIA-sportbodensystems durch den heizungsbauer

das system besteht aus folgenden komponenten:

- formgeschäumtes polystyrolelement mit mäanderförmigen rohrführungsnuten.
- vollflächiges aluminium wärmeleitblech 120 mm in omegaausführung für die rohraufnahme
- ausgleichs/kopfblech für die rohrwendebereiche
- bAVDRIA-royal rohr 16 x 2mm
- hdf biofaser systemabdeckung 2,1 mm



durch die saubere trennung der gewerke sportboden- und heizungsarbeiten ist eine schnelle bauabwicklung sowie auch ein hohes maß an funktionssicherheit gewährleistet.

die besonderheiten der bAVDRIA-tbs 30/16 – s18 A

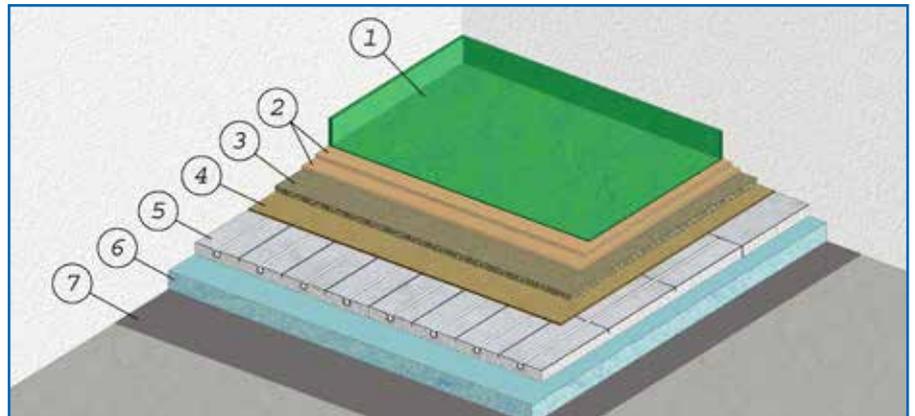
das grundelement ist die formgeschäumte formplatte aus 30 mm expandiertem polystyrol und dem vollflächig aufkassierten aluminium - wärmeleitblech 0,5mm * 124 mm. aluminium hat eine wärmeleitzahl von 200 W/m*K gegenüber 51 W/m*K bei verzinkten stahlblechen.

- durch die besonders gute wärme-querverteilung erfolgt die wärmeabgabe zum beheizten raum besonders schnell und effektiv.
- wärmetechnisch geprüft
- die ausgesprochen guten wärmetechnischen eigenschaften erlauben eine wirtschaftlichen betrieb der anlage mit verringerter verlustleistung an das erdreich.
- der verlegeabstand von 125 mm ist besonders effektiv und praxisfreundlich. mit rel. geringem rohraufwand werden beste leistungen erzielt.
- die wärmeleitbleche sind fest mit dem polystyrol-element verbunden wodurch die dämmschicht vollflächig geschützt ist und in der gesamtkonstruktion eine sehr stabile ausführung bildet
- durch den hohen vorfertigungsgrad wird bei der ausführung der separate arbeitsgang der verlegung der wärmeleitbleche überflüssig.
- systemabdeckung aus umweltfreundlicher biofaser – hdf platte
 - o das geringe gewicht und die besonders montagefreundliche kantenausführung ermöglicht schnelles und verletzungsfreies arbeiten mit der stich- und handkreissäge
 - o die systemabdeckung ist besonders ökonomisch im vergleich zu 2 lagigen systemabdeckungen aus verzinkten stahlblechtafeln.
- im umlenkbereich liegen die rohre ebenfalls in besonders ausgefertigten kopfplatten. die fläche wird zu 100% wärmetechnisch aktiv genutzt.

3.10 bAVRIA-sportbodenheizung

aufbau der bAVRIA-tbs 30/16 s18 A mit elastischer schicht.

1. bodenbelag
2. lastverteilschicht (18 mm)
3. elastikschrift (15 mm)
4. systemabdeckung
 - 2,1 mm hdf biofaserplatte
5. formgeschäumte systemdämmplatte (wlg 0,035 W/m²K) mit
 - vollflächig aufkaschiertem aluminium-wärmeleitblech und
 - bAVRIA-press verbundrohr
6. zusatzdämmung (bauseits)
9. sperrschrift gegen bodenfeuchtigkeit

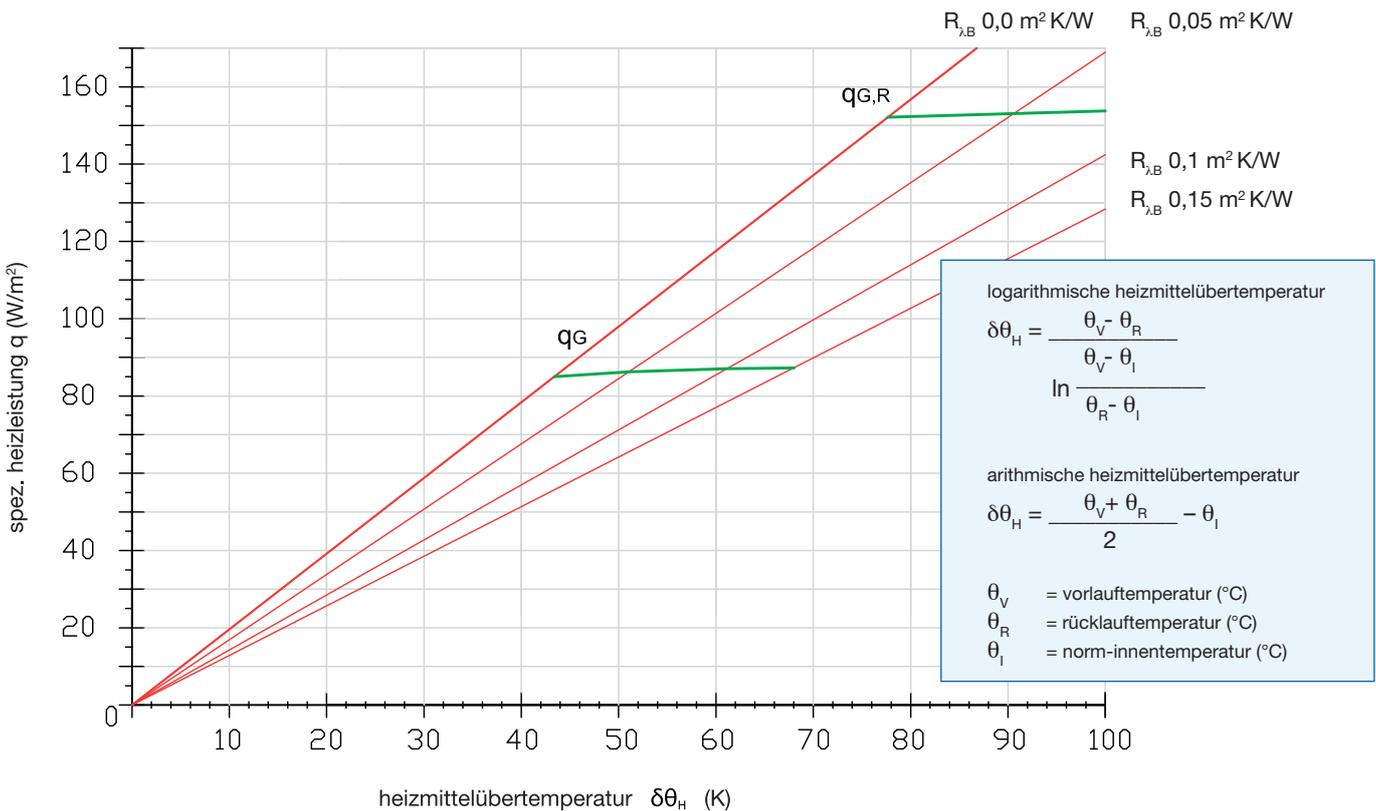


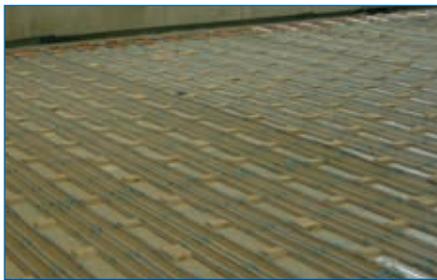
sowohl das fußbodenheizungssystem als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen

achtung:
max. t_v : 55°C

beispiel:
bei 20 °C raumtemperatur und einer spreizung von 5 K entspricht dies einer heizmittelübertemperatur von 32,5 K.

leistungsdiagramm bAVRIA-sportbodenheizung





schwingbodenheizung vor der montage des blindbodens

das system besteht aus folgenden komponenten:

- bAVDRIA-biofaser-lochplatte® mit plattenverbinder und rohrclick in sonderausführung
- hochbeanspruchbares verbundrohr bAVDRIA-royal 17 x 2 bzw. 20 x 2 mm
- sbk-heizkreisverteiler mit regelkomponenten bzw. tichelmann verteilteiler (bauseits)



schwingbodenkonstruktion mit integriertem bAVDRIA-royal rohr

sichere und optimierte systemgestaltung

um möglichst optimale wärmetechnische resultate zu erzielen, wird die zu beheizende fläche mit hochbeanspruchbarem verbundrohr bAVDRIA-royal ausgeführt. neben den guten wärmetechnischen werten und der geringen ausdehnung ist das rohr mechanisch sehr gut geschützt und für die baustellenbedingungen bestens geeignet. die bAVDRIA-biofaser-lochplatte® wird in abstimmung mit dem sportbodenhersteller in sonderanfertigung der bodenkonstruktion angepasst. durch die sehr stabile ausführung der bAVDRIA-biofaser-lochplatte® in verbindung mit den rohrclickclipsen ist die definierte rohrlage in der schwingbodenkonstruktion dauerhaft gewährleistet.



schwingbodenkonstruktion mit integriertem bAVDRIA-royal rohr

verteiltertechnik und regelung

die regelung erfolgt meistens mit einem raumtemperaturregler und dem dazugehörigen zonenventil. die anbindung der einzelnen heizkreise erfolgt vorzugsweise über zentral angeordnete verteilteiler, wodurch eine gesonderte zonenregelung, z.b. bei mehrfachturnhallen erfolgen kann.

sowohl das fußbodenheizungs-system als auch die rohre inkl. verbinder entsprechen den gültigen normen

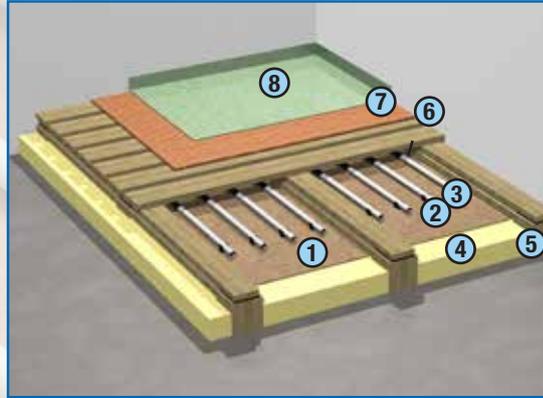
tichelmannanschluss

beim anschluss über einen tichelmannsammler werden die teilflächen gleichmäßig durchströmt. die verbindungsstellen befinden sich im bodenaufbau. die hauptleitung ist nach EnEV zu dämmen.



3.11 bavaria-schwingbodenheizung

schwingbodenkonstruktion



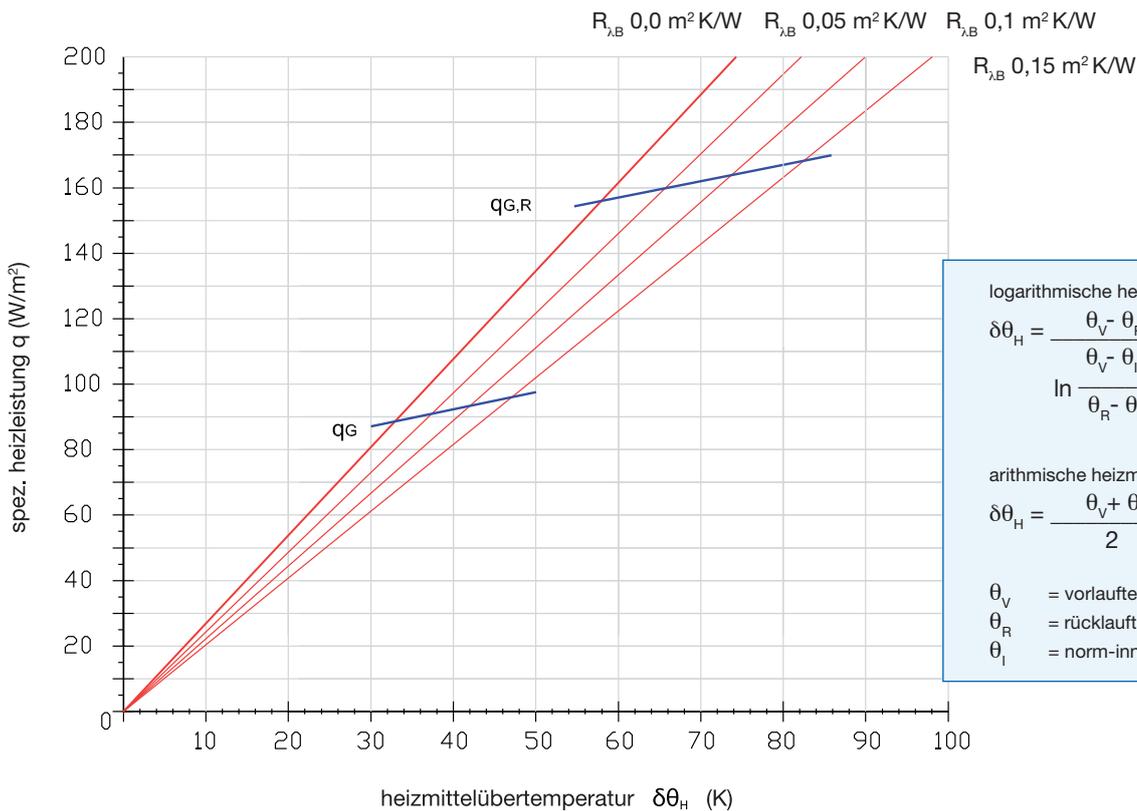
- 1) bavaria-biofaser-lochplatte®
- 2) bavaria-royal rohr
- 3) bavaria-rohrclip
- 4) dämmung
- 5) nivelierklotz mit elastikpad
- 6) elastische konstruktion
- 7) blindboden
- 8) bodenbelag

leistungsdaten:

achtung:
max. tV: 55°C

beispiel.:

bei 20 °C raumtemperatur und
einer spreizung von 5 k
entspricht dies einer
heizmittelübertemperatur von 32,5 K.



logarithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_I}{\theta_R - \theta_I}}$$

arithmische heizmittelübertemperatur

$$\delta\theta_H = \frac{\theta_V + \theta_R}{2} - \theta_I$$

θ_V = vorlauftemperatur (°C)

θ_R = rücklauftemperatur (°C)

θ_I = norm-innentemperatur (°C)

systembeschreibung und einatzbereich der industrieflächenheizung bAVDRIA-piu 20

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

einsatzbereiche

- fabriken
- logistikzentren
- lagerhallen
- baumärkte
- wartungshallen
- ausstellungshallen
- ersatzteillager
- produktionsstätten

das system besteht aus folgenden komponenten:

das system besteht aus folgenden komponenten:

das system bAVDRIA-piu 20 ist ein flächenheizungssystem das vornehmlich für die beheizung großer industrieflächen, lagerhallen, produktionsstätten und in sonderausführung auch als schnee- und eisfreihaltung sowie als deckenheizung bzw. kühlung angewandt wird. für eine möglichst funktionssichere als auch wirtschaftliche ausführung wurde hierfür speziell der industrieclip entwickelt, der eine sichere fixierung der rohre an der bewehrung gewährleistet. die einfache montage durch einfaches spannen des clips und axiales verriegeln des rohres zwischen clip und quersteg der bewehrung, minimiert den montageaufwand.

- bAVDRIA-industrieclip aus pa
- hochflexible bAVDRIA-royal rohre in den dimensionen
 - o 17 * 2,0 mm,
 - o 20 * 2,0 mm
 - o 25 * 2,3 mm
- industrieverteiler mit regelkomponenten

wirtschaftlichkeit und ökologie

industriehallen, in der verwendung als poduktionsstätte, wartungs- bzw. lagerhalle stellen unterschiedliche anforderungen an die klimatisierung. speziell bei sehr hohen räumen, stellt die flächenheizung eine sehr effektive lösung gegenüber luftbeheizten systemen dar, da hier nur eine beheizung der aufenthaltszone erfolgt und mit steigender raumhöhe das temperaturprofil abnimmt. da es sich bei der flächenheizung um ein niedertemperatursystem handelt kann hier nicht selten wärme aus produktionsprozessen zum nulltarif verwendet werden. aber auch die nutzung von brennwerttechnik oder wärmepumpen in verbindung mit solaranwendung ist hier sehr wirtschaftlich und schont die umwelt.

gute gründe für die industrieflächenheizung

- wirtschaftlichkeit
- ökologie
- angenehmes arbeitsklima
- optimale flächennutzung
- keine wartungskosten
- keine staubverschwelung
- gleichmäßiges temperaturprofil
- absolute raumfreiheit



kostengünstige montage der industrieheizfläche

die heizfläche wird einfach mit den betonarbeiten koordiniert und stellt eine dauerhafte, wartungsfreie, wie auch wirtschaftliche temperiermöglichkeit von hallen großer höhe dar. speziell bei arbeitsplätzen wird sehr gute behaglichkeit erreicht und die vorgaben der arbeitsstättenverordnung erfüllt. bei optimalen temperaturverhältnissen wird so hohe mitarbeiterzufriedenheit und beste produktivität bei geringer krankenquote erreicht.

variabilität und flexibilität nach mass

die variable anordnung der heizrohre bei stahlbeton - konstruktionen, an der unteren bewehrung, ermöglichen einen hervorragenden rohrschutz in potentiellen befestigungszonen durch die kostengünstige und einfache befestigung der rohre mittels bAVRIA-indufixclips an der unteren bewehrung. die betonüberdeckung ist hier relativ groß und bohrungen für befestigungsmaterial können verhältnismäßig tief eingebracht werden. dieser schutz vermindert jedoch die wärmeleistung durch die hohe betonüberdeckung. diese verringerte heizleistung wird kompensiert durch geringere verlegeabstände bzw. durch die kombination der rohranordnung an der unterseite der oberen bewehrung mit nur geringer betonüberdeckung.

die möglichkeit die rohrverlegeebene kaskadenförmig aufzuteilen in zonen mit potentiellen befestigungsflächen und unterer rohrverlegeebene (anbohrschutz) sowie reine nutzzonen (verkehrsflächen) mit oberer rohrverlegeebene und guter wärmetechnischer leistung ermöglicht ein sehr wirtschaftliches flächenheizungssystem mit optimalen oberflächentemperaturen bei sehr niedrigen heizmitteltemperaturen.

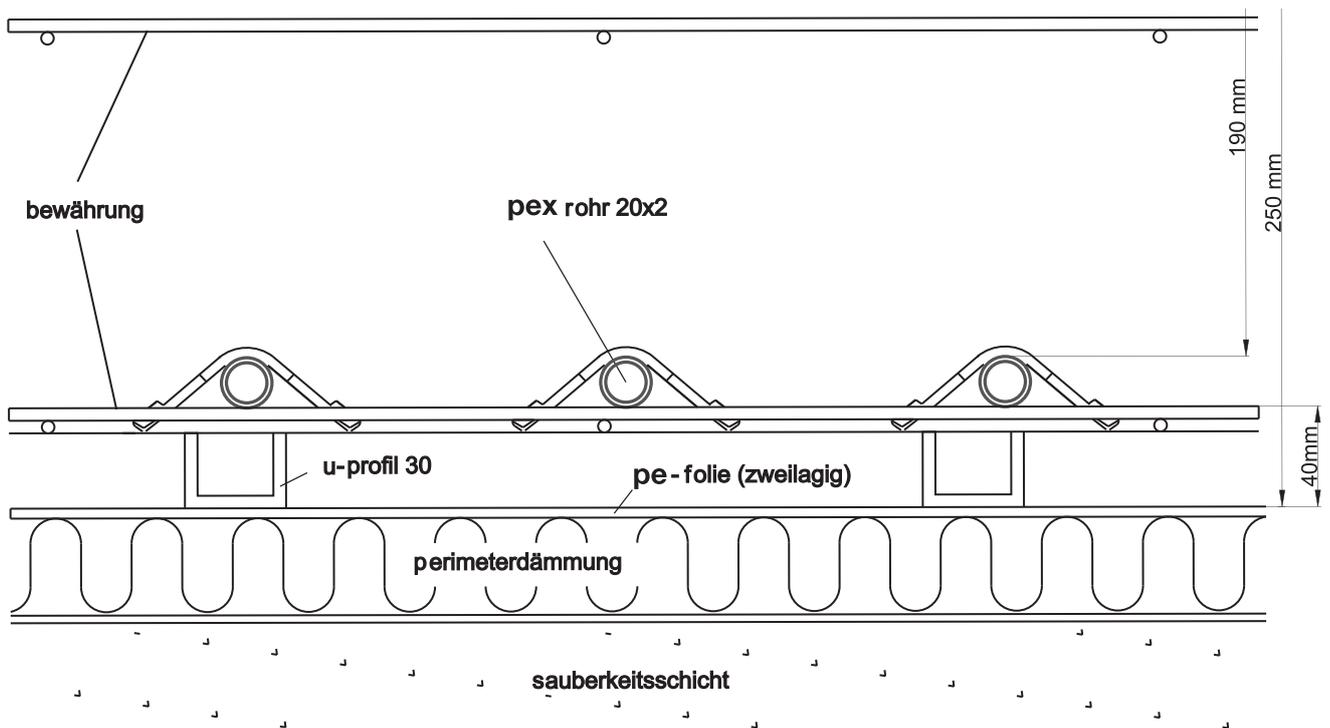


rohrbefestigung mittels bAVRIA-indufixclip auf der untern bewehrung

bAVRIA-indufixclips 17 – 25 mm Rohre

die wesentliche systemkomponente ist der bAVRIA-indufixclip für die variable rohrfixierung. der federmechanismus erlaubt die mehrfache montage / demontage und sichere verriegelung des rohres auf der bewehrung. das rohr ist optimal geschützt sowie fixiert. der rohrverlauf kann provisorisch vormontiert und in einem zweiten arbeitgang bei der feinmontage gelöst und wieder verwendet werden.

bodenschnitt bAVRIA-piu 20 mit rohrbefestigung auf der unteren bewehrungslage



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

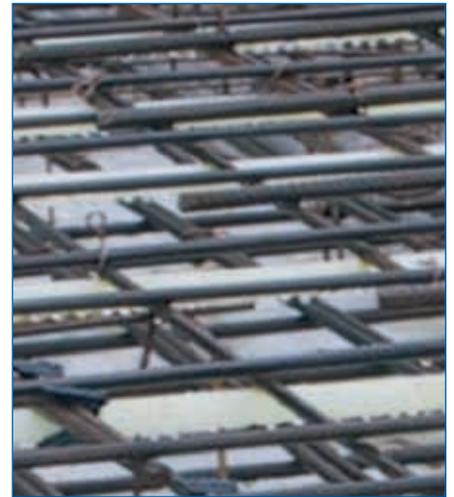
regelung

tabellen, protokolle

übersicht

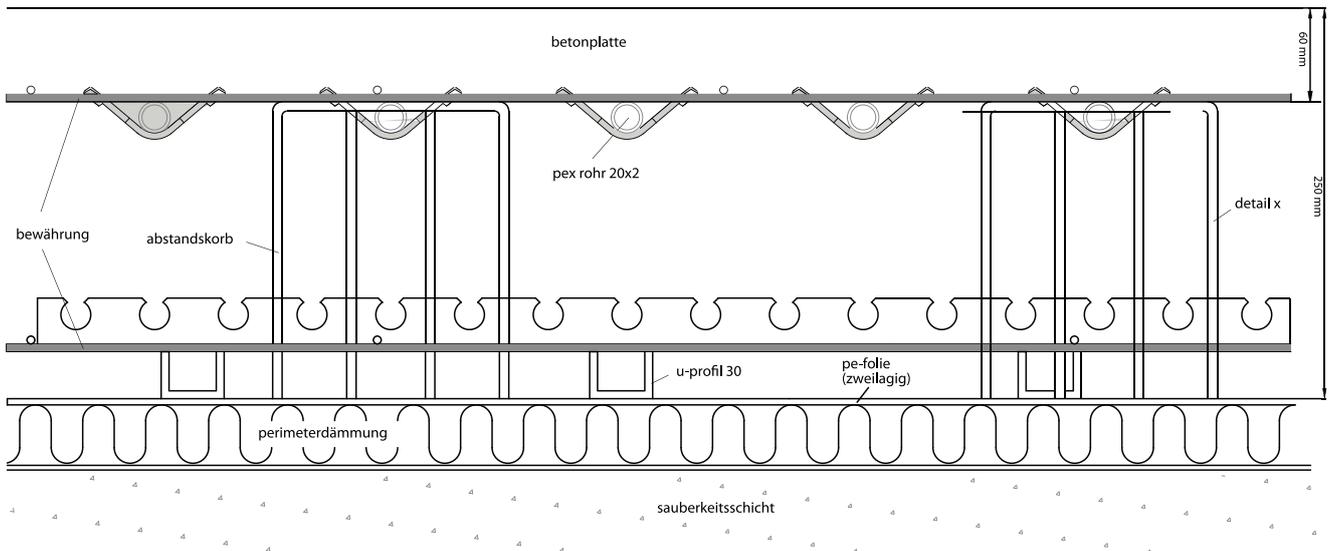
hubmethode

damit möglichst optimale wärmetechnische resultate erzielt werden können, ist die zu beheizende fläche möglichst großflächig mit der oberflächennahen anordnung der heizebene zu planen. bei der oberflächennahen anordnung der heizebene werden nach verlegung der unteren bewehrung hilfsschienen (im rechten winkel zum rohrverlauf) im abstand von ca. 2 - 3 m ausgelegt und die heizkreise, entsprechend der berechnungsgrundlagen, verlegt und angeschlossen. in abstimmung mit dem eisenbinder werden dann abstandskörbe und obere bewehrung so eingebaut, dass die heizfläche problemlos bis zur oberen bewehrung angehoben werden kann. abschließend wird die rohrläche an den schienen bis zur oberen bewehrung angehoben und von unten her mit dem industrieclip an den querstegen fixiert. in potentiellen befestigungsflächen wird das rohr nicht hochgehoben und einfach auf der unteren bewehrung befestigt.



allgemeine hinweise

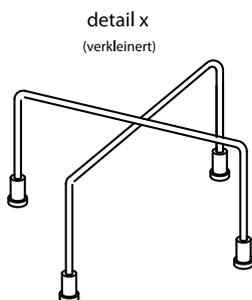
bodenschnitt bAVRIA-pio 20 mit rohrbefestigung unter der oberen bewehrungslage



fußboden-heizungssysteme

verteiler

besonderer vorteil der hubmethode



durch die anordnung der heizebene unterhalb der oberen bewehrungslage sind die rohre während der bauarbeiten optimal geschützt.

noch während der armierungsarbeiten, kann bis unmittelbar vor einbringung des betons die rohranordnung, kaskadenförmig und beliebig verändert werden.



optimaler schutz der rohre

hinweis:
für die obere bewehrung abstandskörbe verwenden

regelung

tabellen, protokolle

flächenheizung mit rohrfixierung auf fixierungsmatte bzw. schienensysteme

- walzbeton

der wirtschaftliche flächenheizung für nutz- und verkehrsflächen.



aufgrund des einbauverfahrens und der hohen verdichtung ergeben sich für den walzbeton eine reihe von vorteilen:

- hohe einbauleistung
- hohe dichtigkeit
- hohe tragfähigkeit
- hohe dauerhaftigkeit
- hohe abriebfestigkeit
- hoher frostwiderstand

die herstellung von flächenheizungen mit walzbeton setzt besondere kenntnisse sowohl bei der planung als auch der ausführung bei den gewerken heizung und betonbau voraus. walzbeton wird überwiegend im straßenbau eingesetzt, findet aber auch immer mehr anwendung bei sehr großen industriebauten, da die einbauleistung (bei entsprechendem maschinellen aufwand) sehr hoch ist.

walzbeton läßt sich in jeder transportbetonanlage mischen. die rezeptur basiert auf den grundlagen der DIN 1045. erforderlich sind ausreichende bindemittelgehalte sowie eine gut abgestufte sieblinie der mineralstoffe. charakteristisch für walzbeton ist seine erdfeuchte konsistenz. wichtigstes kriterium dabei, sein optimal abgestimmter wassergehalt. nur so wird eine gute verdichtbarkeit des betons möglich.

während des transports zur baustelle muß der walzbeton auf den kippfahrzeugen abgedeckt sein. beim einbau des baustoffgemisches erfolgt die vorverdichtung mit einer hochverdichtungsbohle der asphaltstraßenfertiger. anschließend wird durch glatt- und gummiwalzen die endverdichtung erreicht. die flächen werden durch aufsprühen von wasser nachbehandelt. querfugen werden entweder gleich durch einrütteln von kerben hergestellt oder später geschnitten. der walzbeton ist im frischen zustand bereits befahrbar.

eine weitere besonderheit ist die fehlende bewehrung. beim einbringen der flächenheizung wird daher nur ein leichtes stahlgitter zur fixierung der rohrleitungen direkt auf der sauberkeitsschicht bzw. feuchtigkeitssperre aufgebracht.

• faserarmerter beton

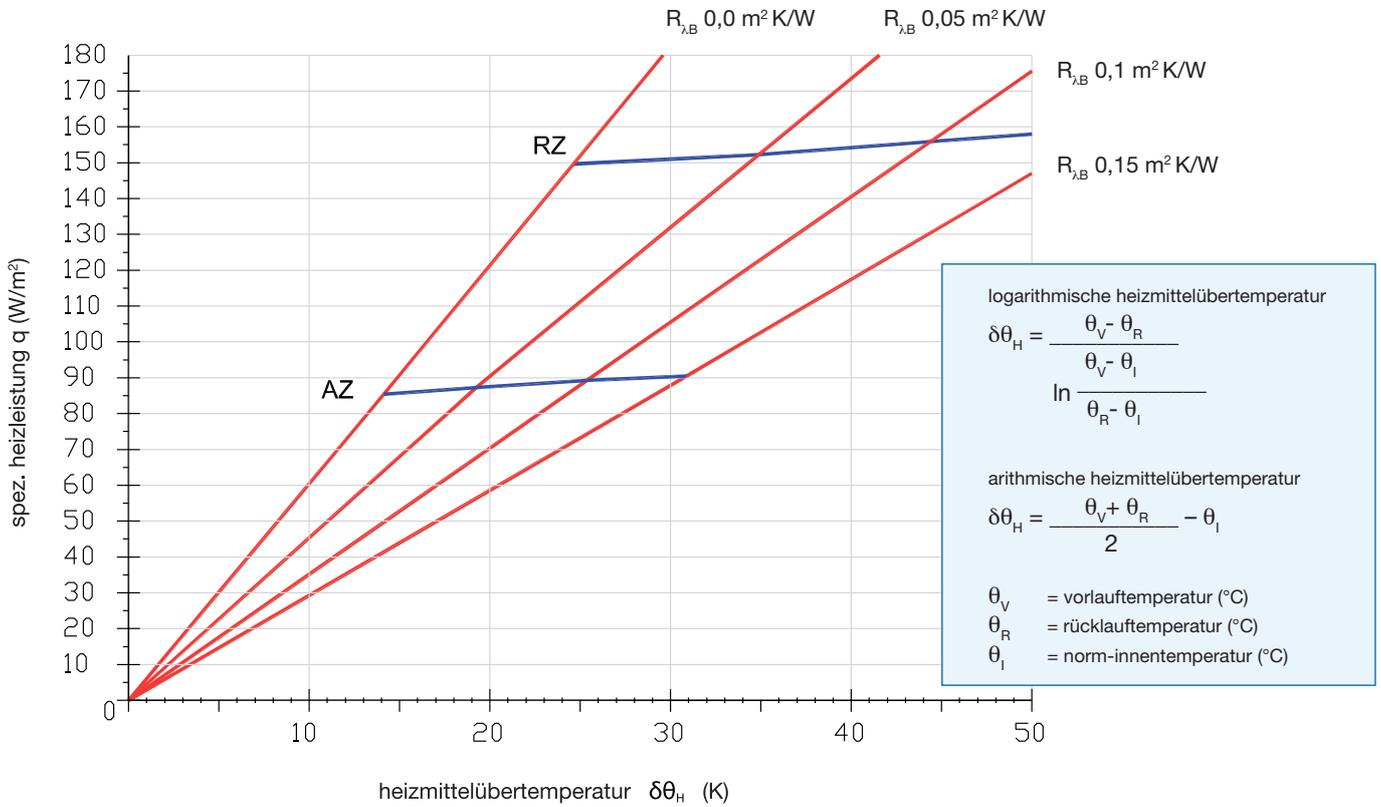
bei faserarmierten betonkonstruktionen wird ebenfalls auf bewehrungslagen verzichtet. zur fixierung der rohre auf der perimeterdämmung mit feuchtigkeitssperre können hier spezielschienen verwendet werden. die pp-schienen mit integrierten fixierungsna-deln werden dabei direkt in die dämmung eingedrückt.



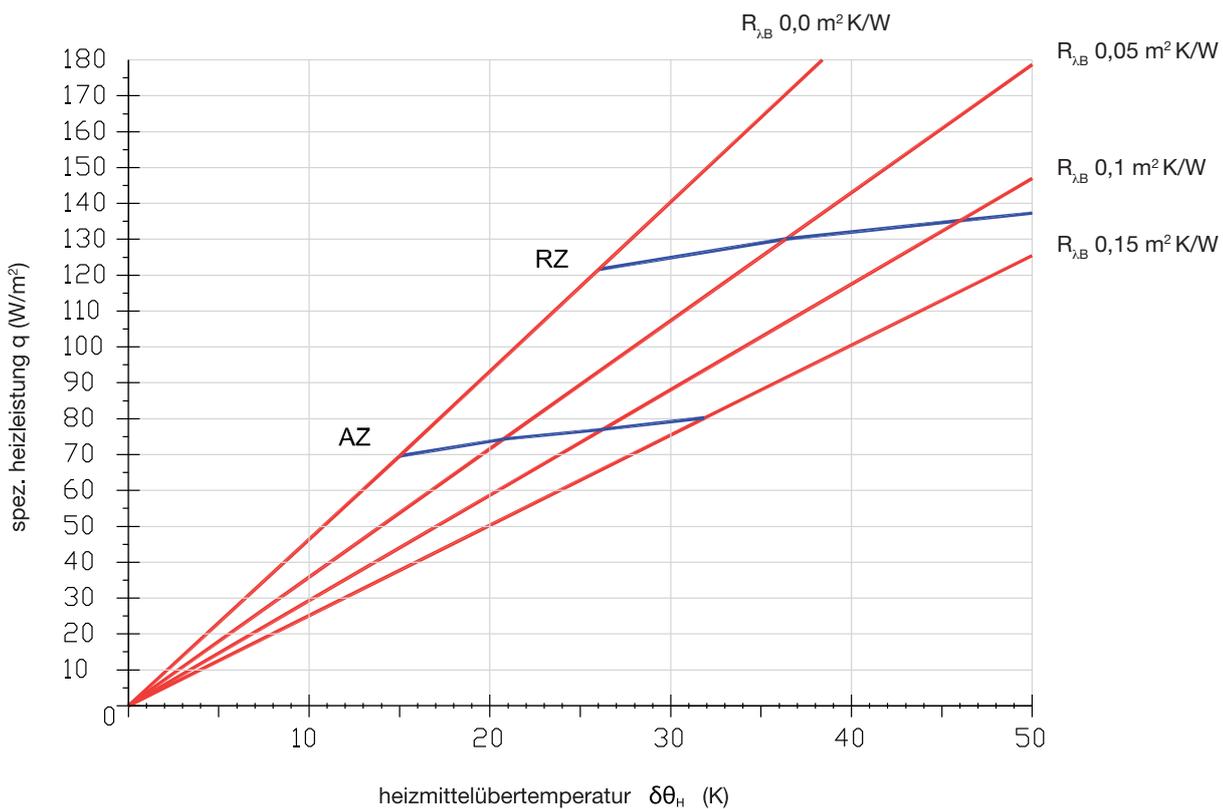
besonderheiten:

- die verlegung der rohre erfolgt wahlweise in mänder- oder schneckenform.
- evtl. erforderliche dehnfugen sind mit dem betonbauer abzustimmen
- es sind geeignete gekröpfte fasern nach EN 14889-1 Typ 1 kaltgezogener draht, zu verwenden (z.b. HE 1/50 von Arcelor Mittal).

leistungsdigramm bavaria-pio o 20 va 15 cm



leistungsdigramm bavaria-pio o 20 va 25 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

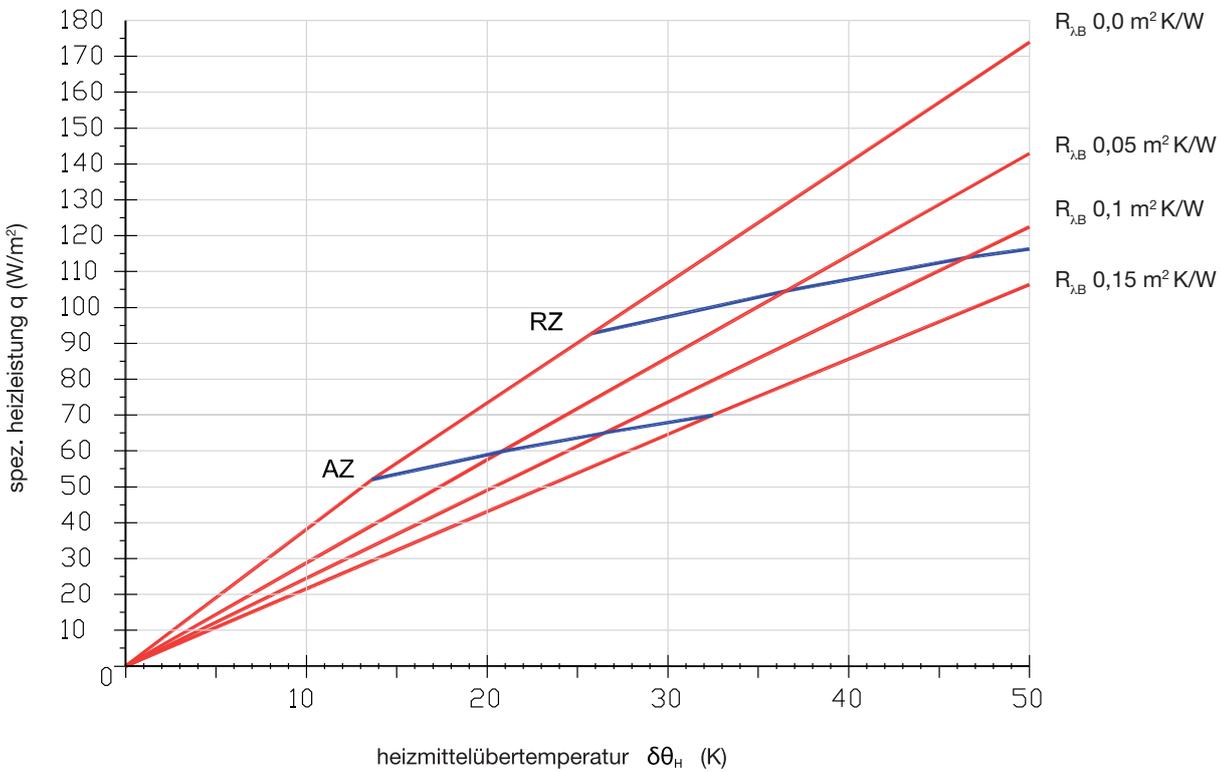
verteiler

regelung

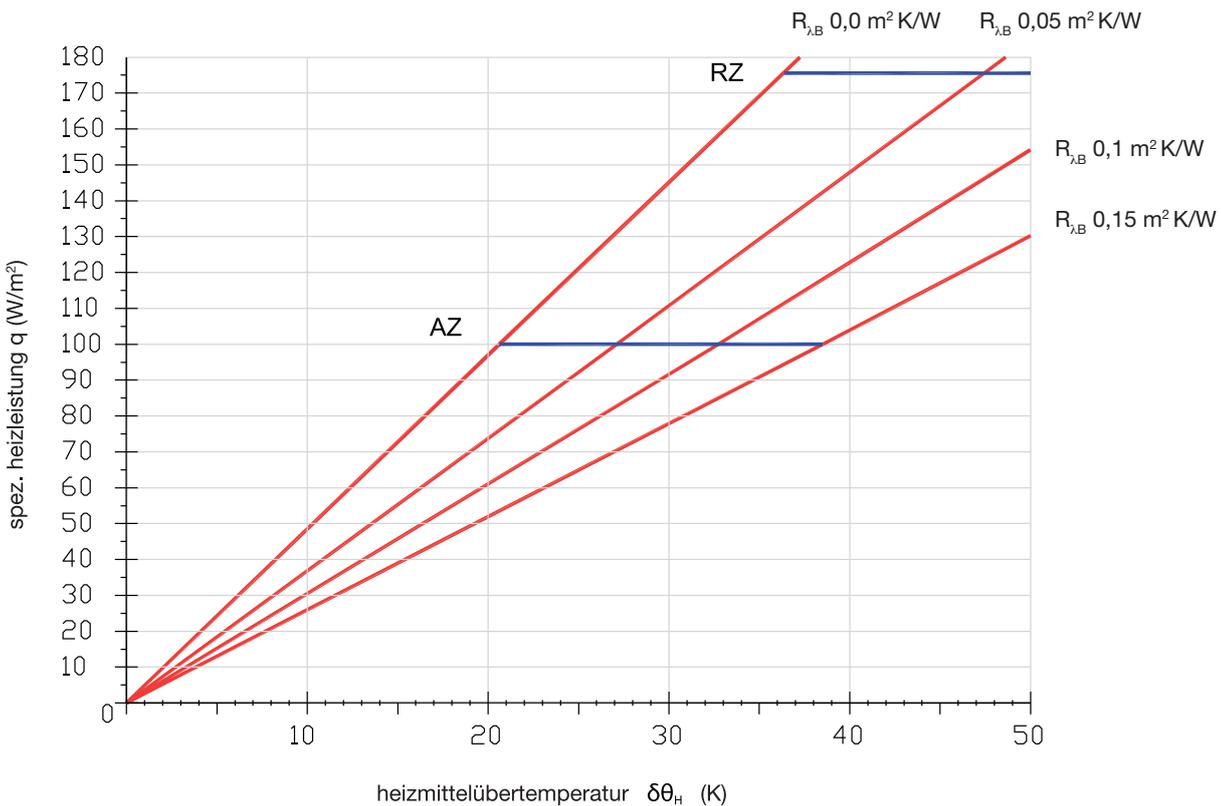
tabellen, protokolle

3.12 bavaria-industrieflächenheizung

leistungsdiagramm bavaria-pio o 20 va 35 cm



leistungsdiagramm bavaria-piu u 20 va 15 cm



übersicht

allgemeine hinweise

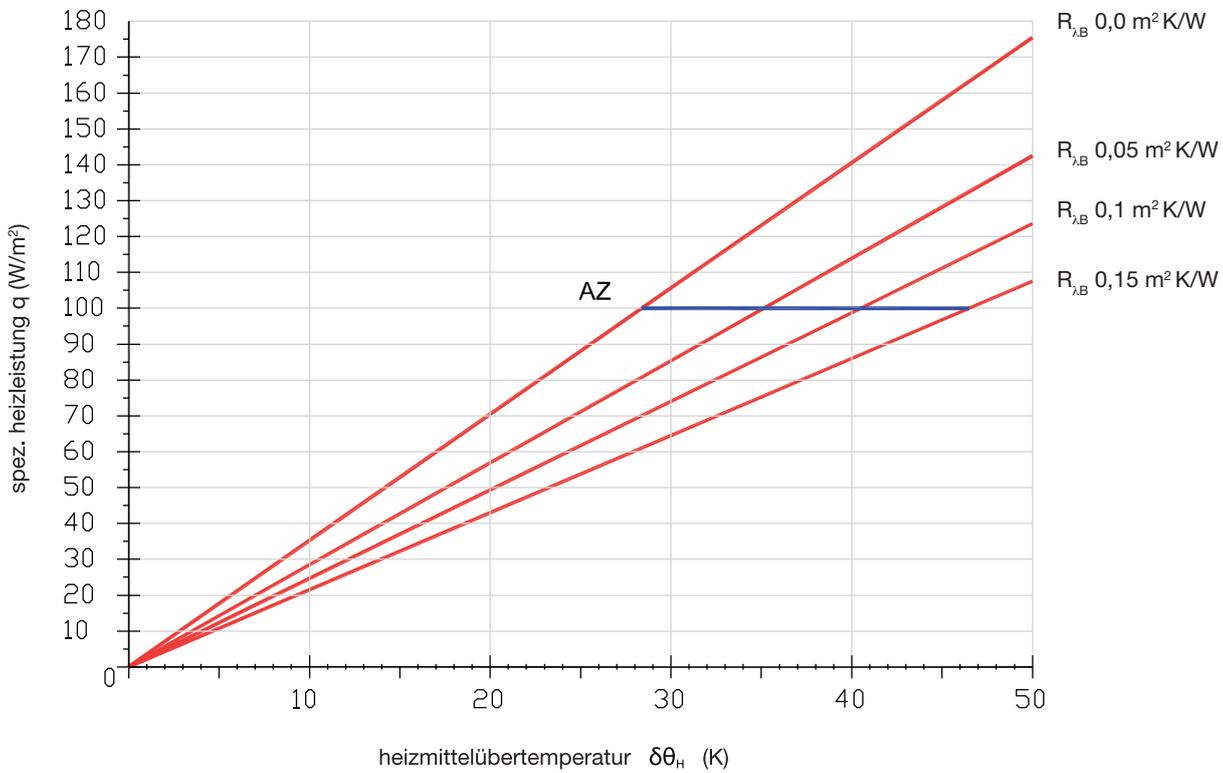
fußboden-
heizungs-
systeme

verteiler

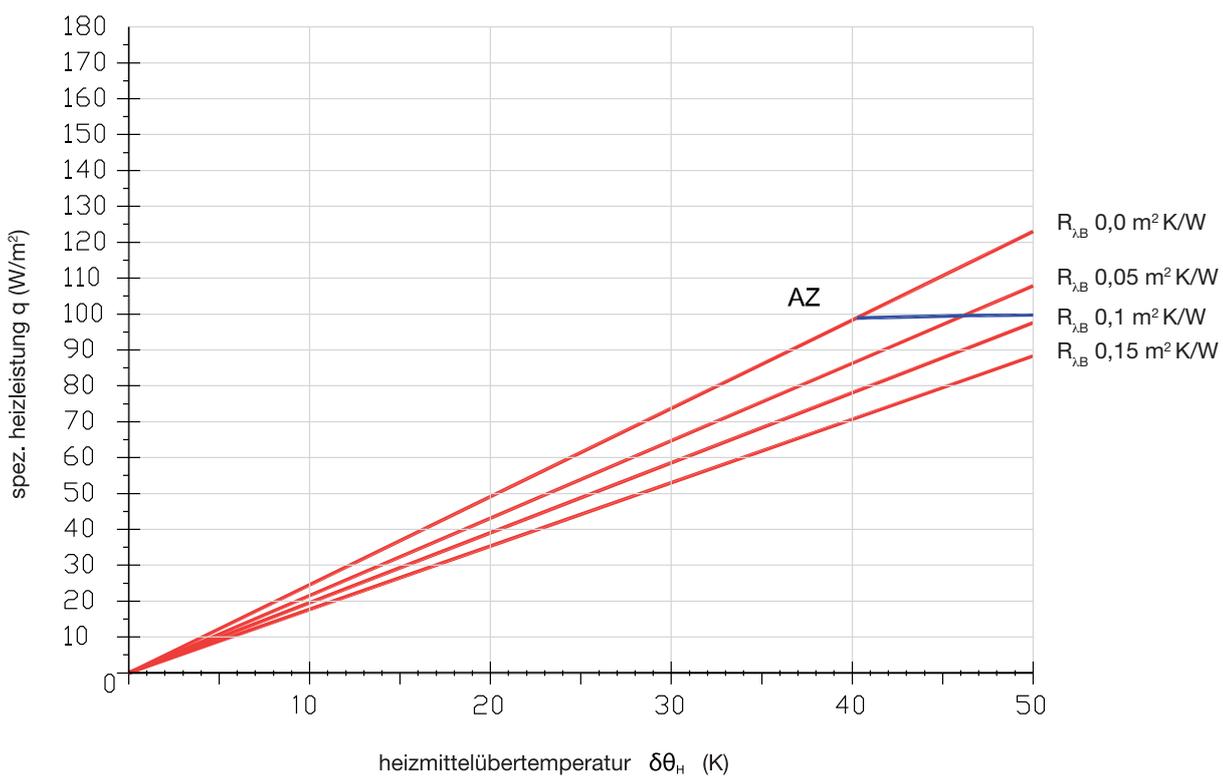
regelung

tabellen, protokolle

leistungsdigramm bavaria-piu 20 va 25 cm



leistungsdigramm bavaria-piu 20 va 35 cm



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

verteiler, regelung und zubehör

spezielle anwendungen verlangen nach speziellen lösungen. natürlich ist bei industrieflächenheizungen alles etwas größer, als dies im klassischen wohnungsbau der fall ist. da jedoch bei der industrieflächenheizung oft größere zonen zusammengefasst werden, kann hier die raumtemperatur zonenweise erfasst werden und über ein sogenanntes zonenventil angesteuert und geregelt werden. bei der zonenregelung entfallen daher zusätzliche stellantriebe, sowie auch thermostatventile am verteiler, sodass die verteilung und regelung sehr wirtschaftlich mit minimalaufwand hergestellt werden kann.



übersicht

allgemeine hinweise



bavaria-bodentemperaturregler für schaltschrankeinbau

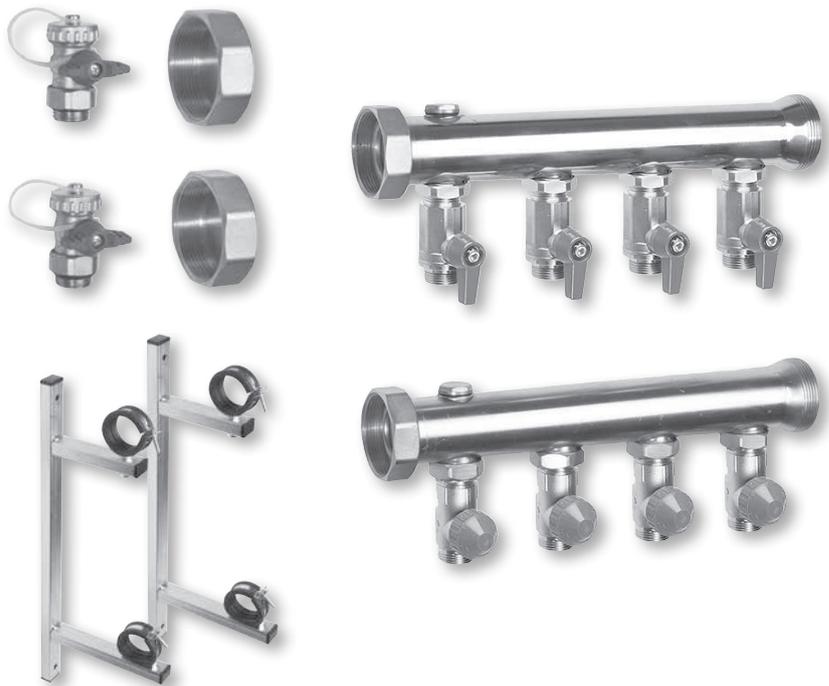
regelung

nach EnEV ist die einzelraumregelung bzw. gruppenregelung für warmwasserbetriebene heizungstechnische anlagen unabdingbar. in den meisten fällen erfolgt daher die raumtemperaturregelung über raumthermostate. in sonderfällen kann diese auch kombiniert werden, mit beispielsweise einem bodenfühler, wenn eine mindesttemperatur des bodens nicht unterschritten werden soll. diese funktion kann beispielsweise mit dem bavaria-duo-regler bzw. einem raumthermostat in kombination mit einem bavaria-bodentemperaturregler im schaltschrank erfolgen. die erfassung der bodentemperatur erfolgt in beiden fällen über einen separaten bodenfühler. typische einatzbereiche sind lagerzonen mit thermosensiblen gütern oder auch tierzuchtanlagen.

fußboden-heizungssysteme

großverteiler

der industrierverteiler ist ein spezieller messing-rundrohrverteiler in der dimension 1 1/2" bis 2", der als grundmodul mit diversen zusatzkomponenten ausgestattet werden kann. sofern eine gruppenregelung mit zonenventil eingesetzt wird, entfallen teure thermostatventile mit stellantrieben. hier wird im rücklauf je ein absperrhahn pro heizkreis verwendet. im vorlauf wird ein durchflussmesser für den hydraulischen abgleich verwendet. dieser verteiler ist bis 10 abgänge in 1 1/2" und darüber in 2" ausgeführt. die achsabstände zur einfachen montage betragen 100mm.



großverteiler mit schalldämmter halterung und zubehör

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

systembeschreibung bavaria- schnee- und eisfreihaltung

bei der schnee- und eisfreihaltung werden meisst verkehrsflächen mit hohen ansprüchen, in bezug auf sicherheit beheizt. da bei der schnee- und eisfreihaltung sehr hoher energieaufwand erforderlich ist, muß die wirtschaftlichkeit eines warmwasserbetriebenen systems, dem eines elektrisch beheizten gegenübergestellt werden. das vorbeugende heizsystem macht schneeräumen und salzstreuen überflüssig. zeit- und materialaufwand entfallen bei gleichzeitigem komfortgewinn. die unfallgefahr wird minimiert. folgeschäden am bauwerk durch salzstreuung gibt es nicht.

übersicht

einsatzbereiche

einsatzbereiche

- verkehrswege für krankentransporte
- garagenauffahrten
- laderampen
- brücken
- parkplätze
- gehwege

warmwassergestützte eisfreihaltung mit bavaria-pio 20

das system bavaria-pio 20 wird eingesetzt bei betonkonstruktionen mit bewehrung.

warmwasserbetriebene freiflächenheizungen werden generell über wärmetauscher betrieben. sekundärseitig wird das system mit einem wasser-glykolegemisch gefüllt um frostschäden zu vermeiden. die kesselanlage ist entsprechend groß zu dimensionieren und eine leistungsvorlage des brenners einzukalkulieren, da für den heizfall mit einer leistung von bis zu 350 W/m² zu rechnen ist. primärseitig ist zu gewährleisten dass bei einem kesselausfall auch sekundärseitig die pumpe abgeschaltet wird um einer vereisung des wärmetauschers (beschädigung) vorzubeugen. sinnvoll ist die warmwasserbetriebene schnee- und eisfreihaltung, wenn überschüssige produktionswärme verwendet werden kann.

das system besteht aus folgenden komponenten:

- bavaria-industriecclip aus pa
- hochflexible bavaria-royal rohre in den dimensionen
 - o 17 * 2,0 mm,
 - o 20 * 2,0 mm
 - o 25 * 2,3 mm
- industrieverteiler mit regelkomponenten

oberflächennahe heizebenenordnung mittels hubmethode



rohrbefestigung mittels bavaria-industrieclips unter der oberen bewehrung

bei fixierung der rohre auf der oberen bewehrung ist auf eine rohrüberdeckung von wenigstens ca. 20-30 mm zu achten.

damit möglichst optimale wärmetechnische resultate erzielt werden können ist die zu beheizende fläche möglichst großflächig mit der oberflächennahen anordnung der heizebene zu planen. bei der oberflächennahen anordnung der heizebene werden nach verlegung der unteren bewehrung hilfsschienen (im rechten winkel zum rohrverlauf) im abstand von ca. 2-3 m ausgelegt und die heizkreise, entsprechend der berechnungsgrundlagen, verlegt und angeschlossen. in abstimmung mit dem eisenbinder werden dann abstandskörbe und obere bewehrung so eingebaut, dass die heizfläche problemlos bis zur oberen bewehrung angehoben werden kann. abschließend wird die rohfläche an den schienen bis zur oberen bewehrung angehoben und von unten her mit dem industriecclip an den querstegen fixiert. bei schnee- und eisfreihaltung ist die oberflächennahe heizrohranbindung für eine effektive betriebsweise zu bevorzugen.

allgemeine hinweise

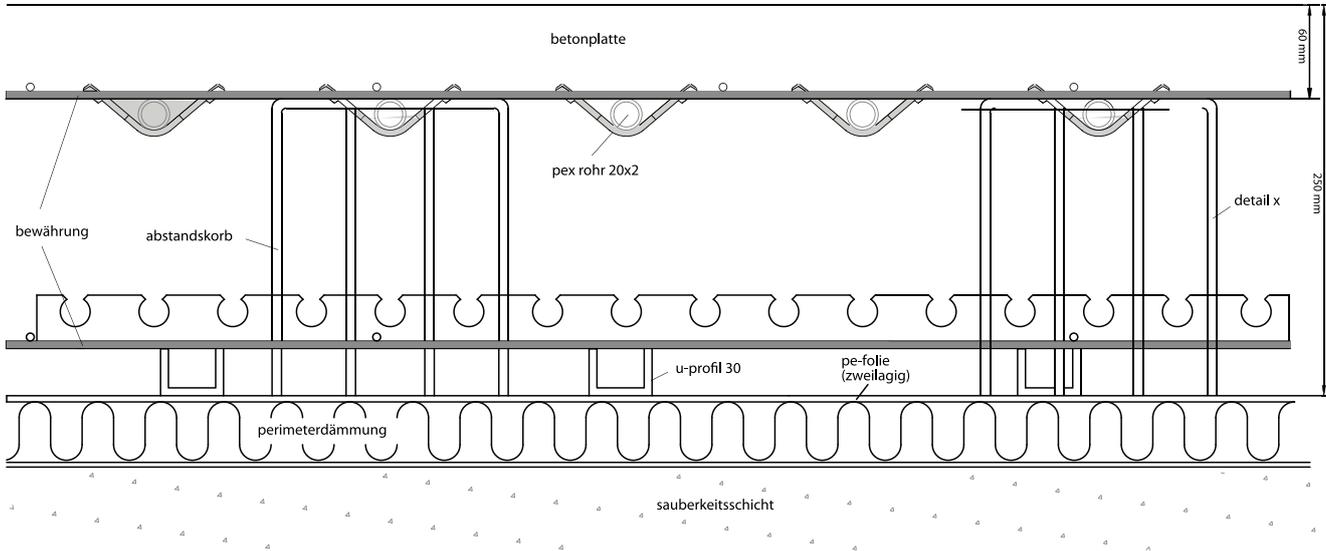
fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

bodenschnitt bavaria-pio 20 mit rohrbefestigung unter der oberen bewehrungslage



übersicht

allgemeine hinweise

regelung

sowohl für warmwasser- als auch elektrisch gestützte schnee- und eisfreihaltung ist die regelung über einen bodentemperatur- und feuchteregler unverzichtbar. für den wirtschaftlichen und energiesparenden betrieb der schnee- und eisfreihaltung ist eine automatische regelanlage erforderlich. sie besteht aus einem kombinierten feuchte- und temperaturfühler und einem digitalen eis- und schneemelder. die regelanlage überwacht ständig den zustand der bodenoberfläche und schaltet im bedarfsfall die freiflächenheizung ein. eine gut ablesbare digitalanzeige informiert über die anlagenzustände und die eingestellten sollwerte.



fußboden-
heizungssysteme

verteiler

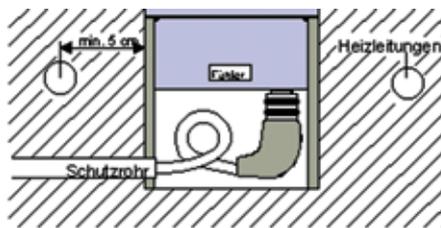
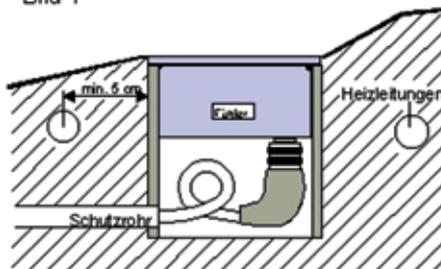
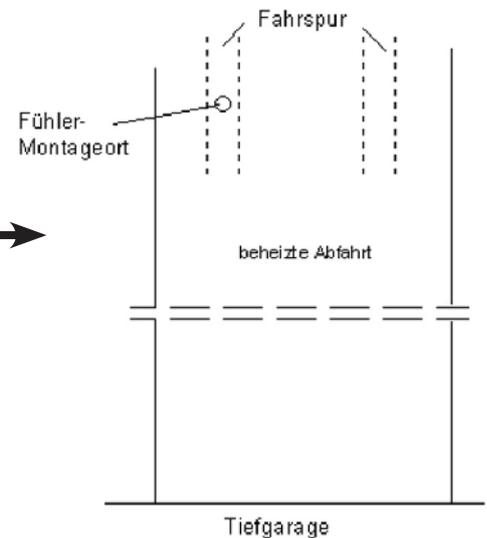


Bild 1



← anordnung des bodenfühlers →



regelung

tabellen, protokolle

der bAVDRIA-profi - messing verteiler

der bAVDRIA-profi verteiler stellt in der wand – und fußbodenheizungsanlage eines der wichtigsten bauteile dar. hier werden alle rohrlösungen gesammelt und mittels klemmverschraubungen angeschlossen. je nach raumgröße sind hier heizkreise mit unterschiedlichen rohrlängen, volumenströmen und daraus resultierenden, unterschiedlichen druckverlusten, parallel angeschlossen. um eine einwandfreie funktion der einzelnen heizkreise zu gewährleisten, ist nach DIN 18380 ein hydraulischer abgleich erforderlich. dies kann mit verteilern mit angehängten bzw. integrierten ventilen erfolgen. diese methode hat jedoch den nachteil, dass die volumenströme dennoch abstrakt bleiben, da in der praxis eine abweichende heizkreislänge gegenüber der theoretischen berechnung fast immer auftritt.



der bAVDRIA-profi messing verteiler hingegen ist generell mit optischer volumenstromkontrolle mittels durchflussmesser für das exakte ablesen der volumenströme im jeweiligen heizkreis ausgestattet, wodurch ein einfacher hydraulischer abgleich erfolgen kann. funktionsstörungen in der hydraulischen anlage sind so, schnell und einfach, zu lokalisieren und gegebenenfalls leicht zu korrigieren. der bAVDRIA-messing verteiler mit durchflussmengenanzeiger ist unverzichtbar bei kombinationen von wand- und fußbodenheizkreisen. nicht zuletzt sind die einzelnen heizkreise nach DIN EN 1264-4 (im vor- und rücklauf) absperrrbar und ermöglichen so evtl. arbeiten an einzelnen heizkreisen.

folgende details sind hervorzuheben:

messing verteiler im detail

- optische volumenstromkontrolle mittels exakter durchflussanzeige
- verriegelung der voreinstellung
- komplett vormontiert
- vorlauf u. rücklauf absperrrbar
- kompakte bauweise für platzsparende montage
- geringe bautiefe durch aufgesetzte ventileinsätze
- auch erhältlich für 75 mm bzw. 80 mm bautiefe
- hochwertige vernickelte messingausführung
- zahlreiches zubehör in flachdichtender modulbauweise
- optimal abgestimmt mit dem bAVDRIA-modular verteilerschranksystem und den regelkomponenten



die wichtigsten vorteile im überblick

- montagezeitreduzierung durch vorfertigung
- kein hanfen und dichten durch modulbauweise in flachdichtender ausführung
- reduzierter platzbedarf durch kompakte bauweise
- hochwertige vernickelte ausführung mit taccosettern und heimeier ventileinsätzen
- vielseitiges zubehör und multifunktionale einsatzmöglichkeiten

4.2 verteilerkomponenten und zubehör

ausführungen /zubehör

1 heizkreis profi
erweiterungsmodul
(vor-u. rückl.),
baulänge 70 mm



2 heizkreise profi
erweiterungsmodul
(vor-u. rückl.), bau-
länge 130 mm



profi-kugelhahn
anschluss-set 3/4"
waagrecht
baulänge 65 mm



profi-kugelhahn
anschluss-set,
senkrecht 130 mm



profi-zonenventil-
anschluss-set,
multi 3/4"



profi-anschluss mit srv
hydrocontrol vfr, waagrecht,
3/4" / 1",
baulänge 165 bzw. 180 mm



profi-wmz-anschluss
mit kugelhahn,
waagrecht, 3/4",
baulänge 300 mm



profi-wmz-anschluss
mit srv hycococon v,
waagrecht, 3/4",
baulänge 335 mm



profi-wmz-anschluss
mit kugelhahn,
senkrecht, 3/4",
baulänge 130 mm



profi-übergangsstück auf 1"ag
selbstdichtend, für profi
garnituren auf fremdfabrikate



profi-verbindungsstück,
1" x 1/2" AG
für wmz an
festwertregelset



profi-wmz-anschluss mit
srv hycococon v,
senkrecht, 3/4",
baulänge 200 mm

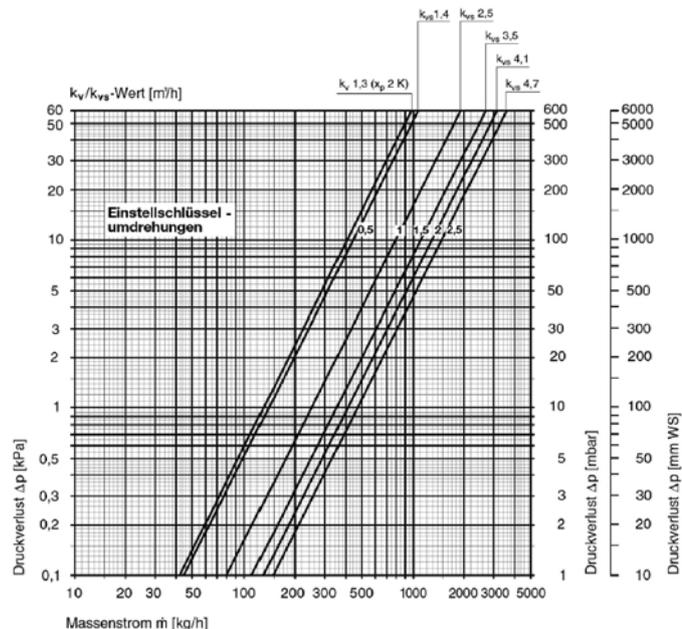


bavaria-profi multiset

das **bavaria-profi multiset** wird wie alle anderen bauteile auch einfach flachdichtend am verteiler schnell und zeitsparend angebaut. neben der nutzung als einfaches absperrorgan, kann hier ebenfalls der hydraulische druckabgleich zwischen mehreren verteilern erfolgen. besonders hilfreich und kostensparend ist die möglichkeit am druckabgleichventil einen thermischen stellantrieb anzubauen. diese variante ersetzt ein zusätzliches ventil bei einsatz als zonenventil.

druckverlustdiagramm für bavaria-profi multiset - druckabgleichventil

- kv-Wert mit thermostat-kopf
bei 2 K regeldifferenz und
- kvs-Werte bei Voreinstellung
und voll geöffnetem Ventil



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

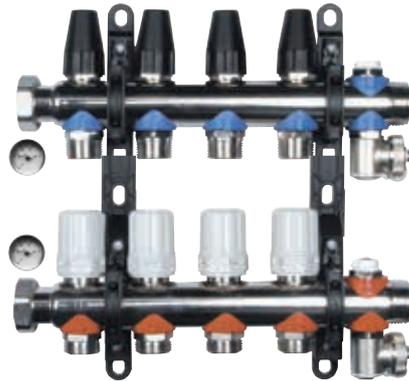
zubehör festwertregelset



festwertregelventil 1/2"

thermometer optional
kombinieren mit system

profi verteilersystem



1-fach

2-fach



erweiterungsmodul mit durchflussmengenmesser

festwertregelset mit temperaturwächter steckerfertig vormontiert

rücklauf primär
absperren- und drosselventil 1/2"



beschriftungsschilder aus kunststoff

erweiterungsmodul 1-fach

2-fach



bavaria-profi - festwertregelset

das festwertregelset, stellt eine professionelle lösung für den nachträglichen einbau einer flächenheizung im gebäudebestand dar. an einem bestehenden kessel (z.b. 70°C) wird einfach und kostengünstig dieses regelset eingebaut. damit können auch niedertemperaturflächenheizungen (wand- oder fußbodenheizung) ohne zusätzlichen kesselregelkreis im bestehenden hydrauliknetz eingebunden werden. primärseitig wird das versorgungsmedium mit hoher temperatur aus dem bestehenden versorgungsnetz angesaugt und mit kaltem wasser aus dem sekundärnetz gemischt, bis die gewünschte sekundärvorlauftemperatur erreicht ist. diese temperatur wird mittels anlegefühler am sekundärvorlaufverteilerstamm gemessen und bei erreichen der eingestellten temperatur wird die medienzufuhr durch das thermostatventil gedrosselt bzw. geschlossen. das sekundärseitige flächenheizungsmedium wird dann nur umgewälzt und erst wieder energie von der primärseite zugeführt, wenn die eingestellte vorlauftemperatur unterschritten ist.



der bavaria-profi modular verteilerschrank

der bavaria-profi modular verteilerschrank, ist die erste komponente der wand- und fußbodenheizung, die noch im rohbau montiert wird. besonderer wert wurde hier auf einfache lagerhaltung, funktionalität, montagefreundlichkeit und optik gelegt. die wesentlichen vorteile sind die kombinationsmöglichkeiten des grundschranks mit der möglichkeit, diesen wahlweise mit unterschiedlichen frontblenden für die unterputzmontage zu verwenden. die frontabdeckungen bleiben im verpackungskarton und werden so, bis zum einbau, vor verschmutzung und beschädigung geschützt. neben dem hochwertigen grundmaterial aus rostfreiem verzinktem stahlblech, werden die frontabdeckungen in reinweißer ausführung (pulverbeschichtet) geliefert. als unterputzvariante ergibt sich bei der styleversion mit der zugehörigen verputzten estrichblende, eine besonders unauffällige und optisch schöne verteilerkastenausführung, die den architektonischen anforderungen entgegenkommt.

besondere merkmale sind

- meterrisskerbe (bodenaufbauten)
- ausziehbare stellfüße mit schaufenster und höhensignierung
- tiefenverstellbarer rahmen für putzausgleich
- estrichblende mit putzgitter
- seitliche spezialstanzungen für flexiblen verteileranschluss
- besonders große schrankausführung für einfache montage und aufnahme von regelungskomponenten
- kabeleinführung von oben
- vorstanzungen für vorwandelektrodose
- verchromtes verriegelungsschloss
- variable ausführungen
- bautiefe 110 und 75 mm auch für extrem dünne zwischenwände
- verstärkte sturzausführung sorgt für hohe stabilität
- hutschiene 35*7,5 nach EN 50022 zur befestigung von regelungskomponenten



ausführungen

der verteilerkasten kann in vier verschiedenen versionen ausgeführt werden. die erforderlichen schrankgrößen und nischenmasse ersehen sie aus den jeweiligen grafiken. neben der standardeinbautiefe von 110 mm sind für trockenbauwände auch einbauschränke mit 75 mm verfügbar.

style



vario



putzrahmen



fließenrahmen



einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen mit kugelhahnset

übersicht

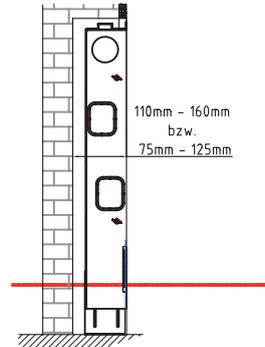
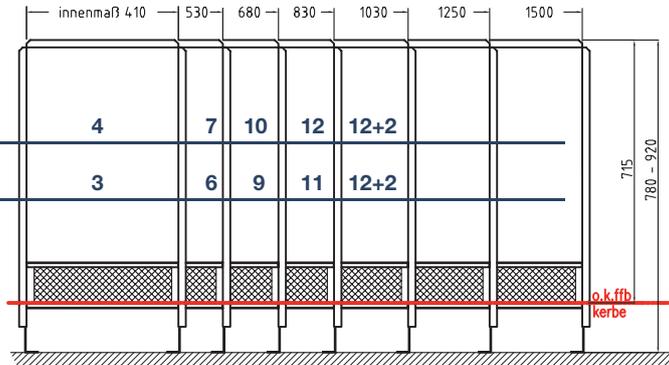
waagrechter anschluss

4 7 10 12 12+2

senkrechter anschluss

3 6 9 11 12+2

bei wandeinbau ist das nischenmaß 40 mm größer zu wählen als das innenmaß



allgemeine hinweise

einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen mit wärmemengenzähler set

fußboden-
heizungs-
systeme

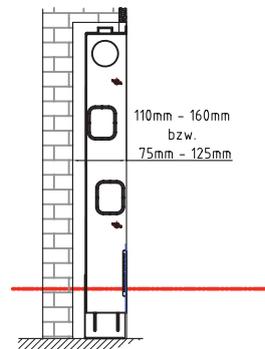
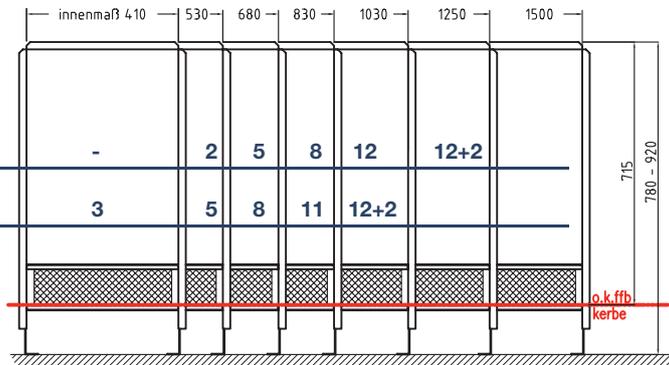
waagrechter anschluss

- 2 5 8 12 12+2

senkrechter anschluss

3 5 8 11 12+2

bei wandeinbau ist das nischenmaß 40 mm größer zu wählen als das innenmaß



verteiler

einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen mit wärmemengenzähler set und strangreguliertventil

regelung

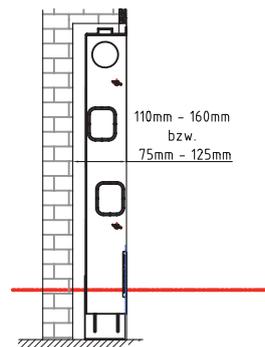
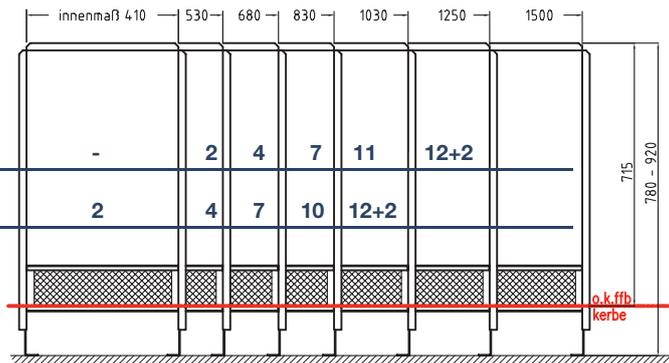
waagrechter anschluss

- 2 4 7 11 12+2

senkrechter anschluss

2 4 7 10 12+2

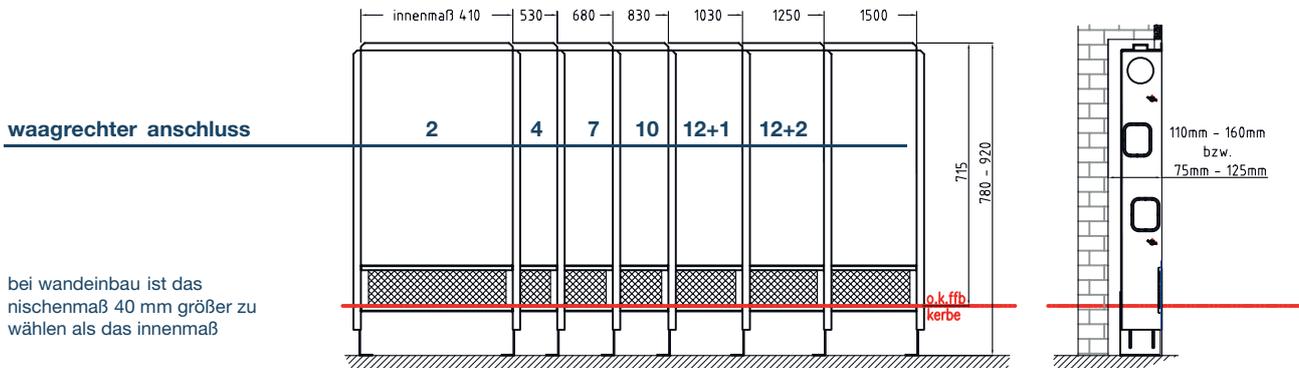
bei wandeinbau ist das nischenmaß 40 mm größer zu wählen als das innenmaß



tabellen, protokolle

4.2 verteilerkomponenten und zubehör

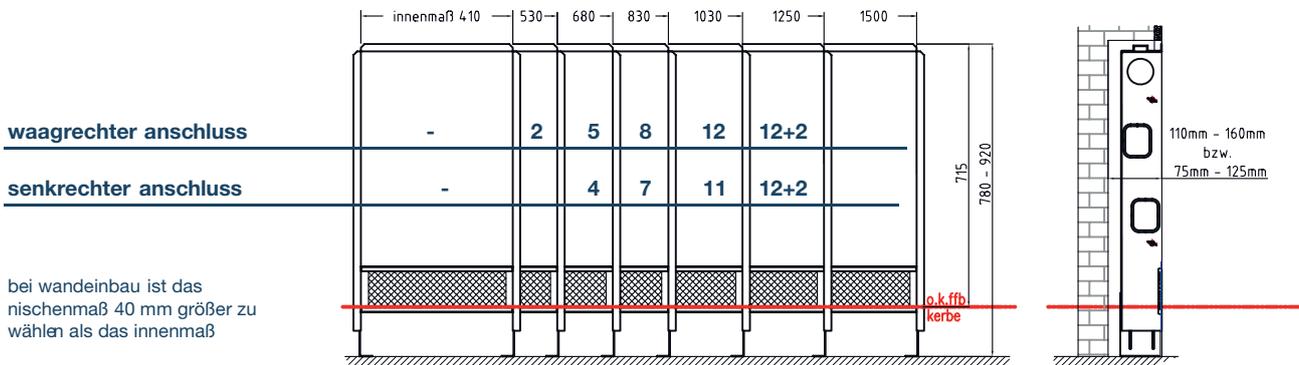
einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen festwert – regelset ohne kugelhahnset



übersicht

allgemeine hinweise

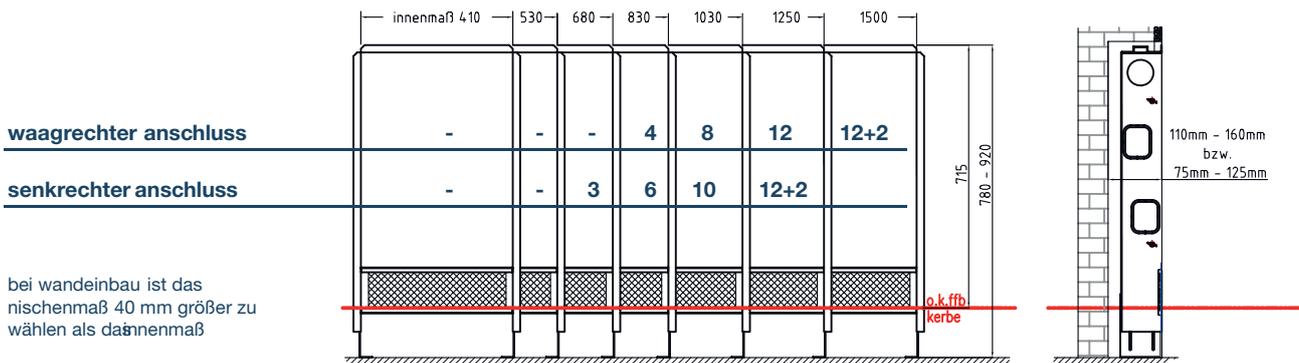
einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen festwert – regelset mit kugelhahnset



fußboden-
heizungs-systeme

verteiler

einbaumaße für **bavaria**-profiverteiler / schrankgrößen festwert – regelset mit wärmemengenzähler



regelung

tabelle, protokolle

fbh – regelung allgemein

für eine exakte wärmeabgabe der hp-praski - flächenheizung an den raum ist die aus-
sentemperaturabhängige vorlauftemperaturregelung gem. EnEV unabdingbar. die ma-
ximale vorlauftemperatur für die hp-praski - flächenheizung muss entsprechend der
gewählten auslegungstemperatur eingestellt werden.

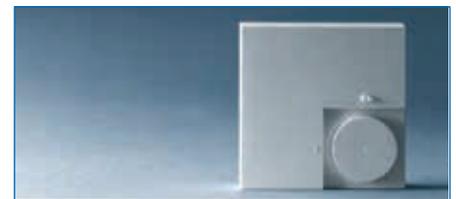
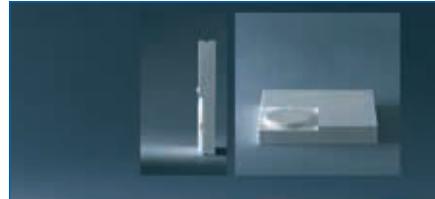
bei einer kombination von praski - flächenheizung und radiatorenheizung ist am kessel
eine separate heizkreisregelung vorzusehen, welche mindestens DIN 32729 „regel-
und steuereinrichtungen für heizungsanlagen, witterungsgeführte regler der vorlauf-
temperatur“ entspricht.

gemäß §12 EnEV sind flächenheizungen mit selbsttätig wirkenden einrichtungen zur
raumweisen anpassung der wärmeleistung an den wärmebedarf (heizlast) auszustat-
ten. um diese forderung erfüllen zu können, sind an die fbh - verteiler stellantriebe
anzubringen, welche über die raumtemperaturfühler entsprechend der gewünschten
raumtemperatur zeitabhängig selbsttätig öffnen bzw. schließen. als regelgröße hier-
für dient maßgeblich die übertemperatur (temperaturdifferenz zwischen raumluft- und
fußbodenoberflächentemperatur), wodurch z.b. auch ein anstieg der raumlufttempera-
tur durch fremdwärme (z.b. sonneneinstrahlung) berücksichtigt wird.



regelungs - komponenten 230 V und 24 V

regelungskomponenten mit 230 V betriebsspannung müssen generell von einem fachmann (elektriker) angeschlossen werden. die
regelungskomponenten sind nach dem gleichen funktionsprinzip auch in 24 V ausführung erhältlich und können somit auch vom
heizungsfachmann montiert werden.



raumtemperaturregler

die raumtemperaturregler sind in verschiedenen ausführungen erhältlich und erlauben in kombination mit der zentralen alpha basis
im verteilerkasten zahlreiche möglichkeiten zonenabhängiger bedarfsgerechter raumtemperaturregelung. für den flexiblen und in-
dividuellen einsatz der regelung auch für spätere änderungen sollte zwischen raumtemperaturregler und alpha - basis generell ein
fünfadriges kabel verlegt werden.

stellantrieb

ventilanpassung

der stellantrieb ist in der regelung das einzig bewegliche teil und muß für einen dauer-
haften langjährigen betrieb dimensioniert sein. sehr wichtig aber sind praktische aus-
stattungen wie z.b. die „ventilanpassung“ des antriebs mit zugehörigem adapter. so ist
immer die richtige ventilbetätigung gewährleistet



hubanzeige

sobald durch den raumtemperaturregler wärme angefordert wird öffnet der stellan-
trieb das federbelastete thermostatchenel am verteiler und der entsprechende heizkreis
wird erwärmt. durch die hubanzeige kann so die einwandfreie funktion der elektrischen
raumtemperaturregelung überprüft werden.

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-systeme

verteiler

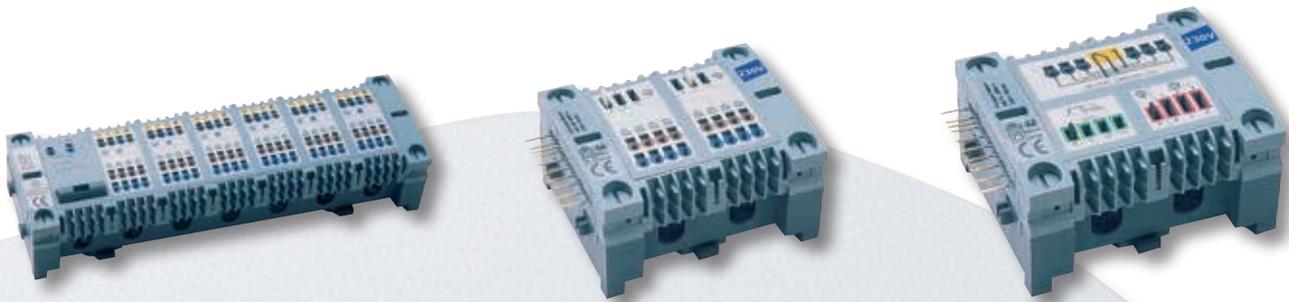
regelung

tabellen, protokolle

alpha - basis mit zusatzmodulen

wichtige und nützliche komponente der hp-praski - einzelraumregelungen ist die alpha - basis. sie erlaubt einen sicheren und komfortablen anschluss der einzelraumregler und stellantriebe in übersichtlicher weise und reduziert den montageaufwand auf das notwendige minimum. die komponenten sind sorgfältig aufeinander abgestimmt und ermöglichen eine einfache funktionskontrolle aller systembestandteile. durch die modulbauweise können die einzelnen zusatzmodule durch einfaches anstecken beliebig erweitert oder kombiniert werden.

alpha - basis für 6 raumtemperaturregler



diese basis ist auch für einen regler erhältlich

reglermodul

pumpenmodul

timermodul

timermodul für zeit- + zonenabhängigen heizbetrieb

übersicht

allgemeine hinweise

fußboden- heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

der bavaria-komfort – heiz/kühlregler

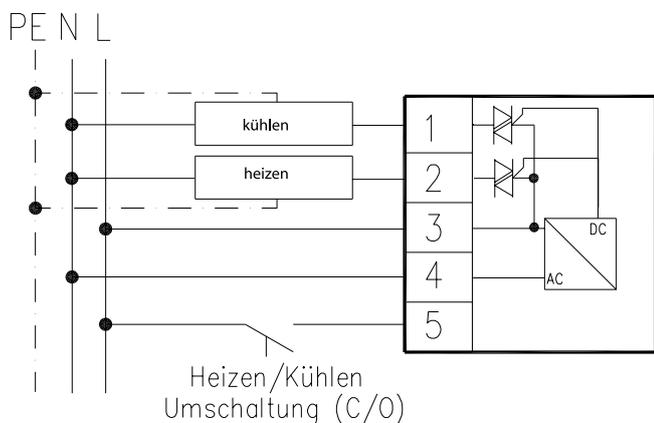
gehobene anforderungen der nutzer verlangen in allen nutzungsbereichen einen immer höher werdenden standard in bezug auf behaglichkeit. nicht nur im winter wird behagliche wärme angefordert, auch im sommer sollen die regler bei extremer hitze die nutzungsräume angenehm kühl temperieren. niedertemperatursysteme sind hierzu bestens geeignet. ohne viel zusätzlichen aufwand kann z.b. eine fußbodenheizung im sommer auch für kühlzwecke verwendet werden. dazu ist natürlich eine passende einzelraumregelung erforderlich, die im winter bei fallender raumtemperatur energie zuführt und im sommer bei steigender raumtemperatur wärme abführt. der bavaria-komfort – heiz/kühlregler erlaubt sowohl die raumtemperaturregelung ohne viel zusatzverdrahtungsarbeiten indem mit einer totzzone geregelt wird. für gehobenere ansprüche ist jedoch auch eine automatische umschaltung von heiz- auf kühlbetrieb über eine zentralregelung und einen sogenannten „change over“ kontakt möglich. diese regelungsmöglichkeiten werden vor allem bei „zweileiter systemen“ angewandt.



heizen und kühlen im vierleitersystem

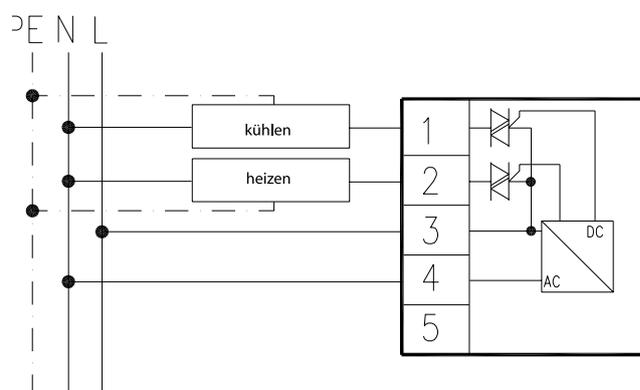
bei größeren gewerblich genutzten objekten werden häufig kühldecken für den sommerbetrieb und zusätzliche konventionelle niedertemperatursysteme wie beispielsweise eine fußbodenheizung oder wandheizung für den winterbetrieb verwendet. das erlaubt nicht nur den heizbetrieb in der nordhälfte eines gebäudes sondern auch den kühlbetrieb in der südhälfte des gleichen objektes, vor allem in der übergangszeit. hierzu sind im bavaria-komfort – heiz/kühlregler zwei regelgänge vorgesehen, die im sommer ein regelorgan für kühlen und im winter ein stellorgan für heizen ansteuern. auch hier kann entweder mit totzzone oder mit „change over“ kontakt gearbeitet werden.

schaltschema 2 - rohranlage mit C/O



2-Rohr-Funktion (mit Change-Over-Eingang)

schaltschema 4 - rohranlage mit totzzone



4-Rohr-Funktion (mit Totzone)

estrich - aufheizprotokoll

protokoll zum funktionsheizen für anhydrit- und zementestriche
als funktionsprüfung für hp-praski - fußbodenheizungen gem. schnittstellenprotokoll P2

bauherr / ag:

bauvorhaben:

bauabschnitt:

heizungsbaufirma:

estrichfachfirma:

anforderungen:

alle heizestriche müssen vor der belegung mit bodenbelägen aufgeheizt werden. vor dem aufheizen muss sowohl die druckprüfung als auch die einregulierung erfolgt sein. bei zementestrich darf damit frühestens **21 tage**, bei anhydritestrich frühestens **7 tage** (bzw. nach herstellerangaben) nach beendigung der estricharbeiten begonnen werden. das erste aufheizen erfolgt beginnend mit einer vorlauftemperatur von 25°C. eine weitere erhöhung der vorlauftemp. auf die max. auslegungs-vorlauftemperatur kann frühestens nach **3 tagen** erfolgen. die max. auslegungs-vorlauftemperatur ist mind. **4 tage** lang ohne nachtabenkung einzuhalten. in dieser zeit ist ein zugluftfreier luftaustausch in den räumen zu gewährleisten. von diesem protokoll bzw. der DIN 4725-4 abweichende vorgaben des herstellers (z.b. bei fließestrichen) sind zu beachten und ebenfalls zu protokollieren

dokumentation:

- 1.) estrichart, fabrikat, dicke im mittel:
estrichzusatzmittel bei zementestrich: estrolith:..... kg/m²
(nicht erforderlich bei fließestrich) estrolith h spezial: kg/m²
- 2.) ende der estricharbeiten:
- 3.) beginn funktionsheizen bei vl=25°C,
3 tage beibehalten (ggf. durch handregelung)
- 4.) anhebung auf max. auslegungstemperatur
maximale Vorlauftemperatur tVmax = °C
min. 4 Tage beibehalten
- 5.) ende des funktionsheizens am:
bei frostgefahr sind entsprechende
schutzmaßnahmen (z.B. frostschtzbetrieb)
einzuleiten.
- 6.) estrichtemperatur von ca. 20°C erreicht am:
- 6.) reduzierung der vl-temperatur bzw. ja von bis
unterbrechung des funktionsheizens: nein
- 7.) die beheizte fußbodenfläche war frei ja
von überdeckungen oder anderen baustoffen: nein
- 8.) die räume wurden zugfrei belüftet und ja
nach dem abschalten der fußbodenheizung nein
alle fenster und außentüren verschlossen.
- 9.) die anlage wurde bei einer außentemperatur von°C
für weitere baumaßnahmen freigegeben°C
die anlage war dabei außer betrieb. ja
der fußboden wurde dabei mit einer
vorlauftemperatur von vl =°C beheizt.

achtung:

in abhängigkeit von der heizleistung des wärmeerzeugers ist das funktionsheizen gegebenenfalls abschnittsweise durchzuführen, dabei müssen jedoch alle heizkreise innerhalb eines estrichfeldes gleichzeitig beheizt werden. beim abschalten der fußbodenheizung nach der aufheizphase ist der estrich bis zur vollkommenen erkaltung vor zugluft und zu schneller abkühlung zu schützen.

bestätigung:

.....
ort, datum

.....
ort, datum

.....
ort, datum

.....
bauherr / auftraggeber

.....
heizungsbaufirma

.....
bauleitung / architekt

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

aufheizprotokoll betonkonstruktion pih

protokoll zum funktionsheizen für industrieflächenheizungen
als funktionsprüfung für flächenheizungen gem. VOB DIN 18380

bauherr / ag:

bauvorhaben:

heizungsbaufirma:

bauabschnitt:

estrichfachfirma:

anforderungen:

beheizte betonkonstruktionen sind nach abschluß der betonarbeiten/verschleißschichtverlegung aufzuheizen. vor dem aufheizen muß sowohl die druckprüfung als auch die einregulierung erfolgt sein.

bei betonkonstruktionen mit einer dicke von 10 - 30 cm darf der aufheizvorgang frühestens **28 tage** nach beendigung der betonarbeiten begonnen werden. die abstimmung mit dem betonhersteller / statiker ist in jedem fall erforderlich.

das aufheizen erfolgt beginnend mit einer vorlauftemperatur **5 K** über der betontemperatur (**1 woche** halten). eine weitere erhöhung der vorlauftemp. in **5 K**-schritten/tag erfolgt bis zur auslegungsvorlauftemperatur.

die max. auslegungs-vorlauftemperatur ist mind. **1 tag** lang ohne nachtabenkung zu halten. anschließend in **10 K**-schritten/tag bis zur betriebstemperatur absenken. in dieser zeit ist ein zugluftfreier luftaustausch zu gewährleisten.

von diesem protokoll abweichende vorgaben des herstellers (betonverleger / statiker) sind zu beachten.

dokumentation:

- 1.) estrichart, fabrikat, dicke im mittel:
betonkonstruktion mit armierung rohrlage von unten cm
betonkonstruktion faserarmiert rohrlage von unten cm
- 2.) ende der betonarbeiten:
- 3.) beginn funktionsheizen 5K über betontemperatur:
- 4.) max. ausl.-vorlauftemp. wurde erreicht am:
- 5.) ende des funktionsheizens am:
- 6.) estrichtemperatur von ca. 20°C erreicht am:
- 6.) reduzierung der vl-temperatur bzw. unterbrechung des funktionsheizens: ja von bis
 nein
- 7.) die beheizte fußbodenfläche war frei von überdeckungen oder anderen baustoffen: ja
 nein
- 8.) zugfreie belüftung der räume: ja
 nein
- 9.) übergabe der anlage am:
bei einer außentemperatur von°C
und folgendem betriebszustand
vl =°C

achtung:

durch das funktionsheizen ist nicht sichergestellt, daß die betonkonstruktion den für die belegreife erforderlichen feuchtegehalt (siehe FBH-D1 „ablaufprotokoll für die herstellung beheizter fußbodenkonstruktionen) erreicht hat.

beim abschalten der fußbodenheizung nach der auf-/ abheizphase ist die betonkonstruktion bis zur vollkommenen erkaltung vor zugluft und zu schneller abkühlung zu schützen.

bestätigung:

..... ort, datum ort, datum ort, datum
..... bauherr / auftraggeber heizungsbaufirma bauleitung / architekt

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungs-systeme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

druckprüfungsprotokoll

protokoll der dichtheitsprüfung für hp-praski fußbodenheizungen gem. DIN 4725-4

bauherr / ag:
bauvorhaben:
bauabschnitt:
anlagenteil:

dokumentation:

max. zul. betriebsdruck: bar
prüfdruck: bar
belastungsdauer: h

anforderungen:

die dichtheit der heiz-/kühlkreise der flächenheizung-/kühlung wird unmittelbar vor der estrich-, ausgleichsmassenverlegung durch eine wasserdruckprobe sichergestellt. die höhe des prüfdruckes beträgt bei hp praski - flächenheizungs-, kühlungssystemen abweichend von VOB C (DIN 18380), 10 bar. dieser druck muss während des einbaus des estrichs aufrecht erhalten bleiben. die dichtheitsprüfung erfolgt abschnittsweise nach dem spülen der einzelnen heizkreise. es ist sicherzustellen dass weitere anlagenteile vor zu hohem druck geschützt werden (ggf. durch hauptabsperrungen vor dem verteiler) als alternative kann die dichtheitsprüfung auch mit druckluft durchgeführt werden. der prüfdruck beträgt hier abweichend maximal 3 bar.

bestätigung:

die dichtheit wurde festgestellt, bleibende formänderungen sind nirgends aufgetreten.

.....
ort, datum

.....
ort, datum

.....
ort, datum

.....
bauherr / auftraggeber

.....
heizungsbaufirma

.....
bauleitung / architekt

übersicht

allgemeine
hinweise

fußboden-
heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

6.4 richtwerte für estrichdicken

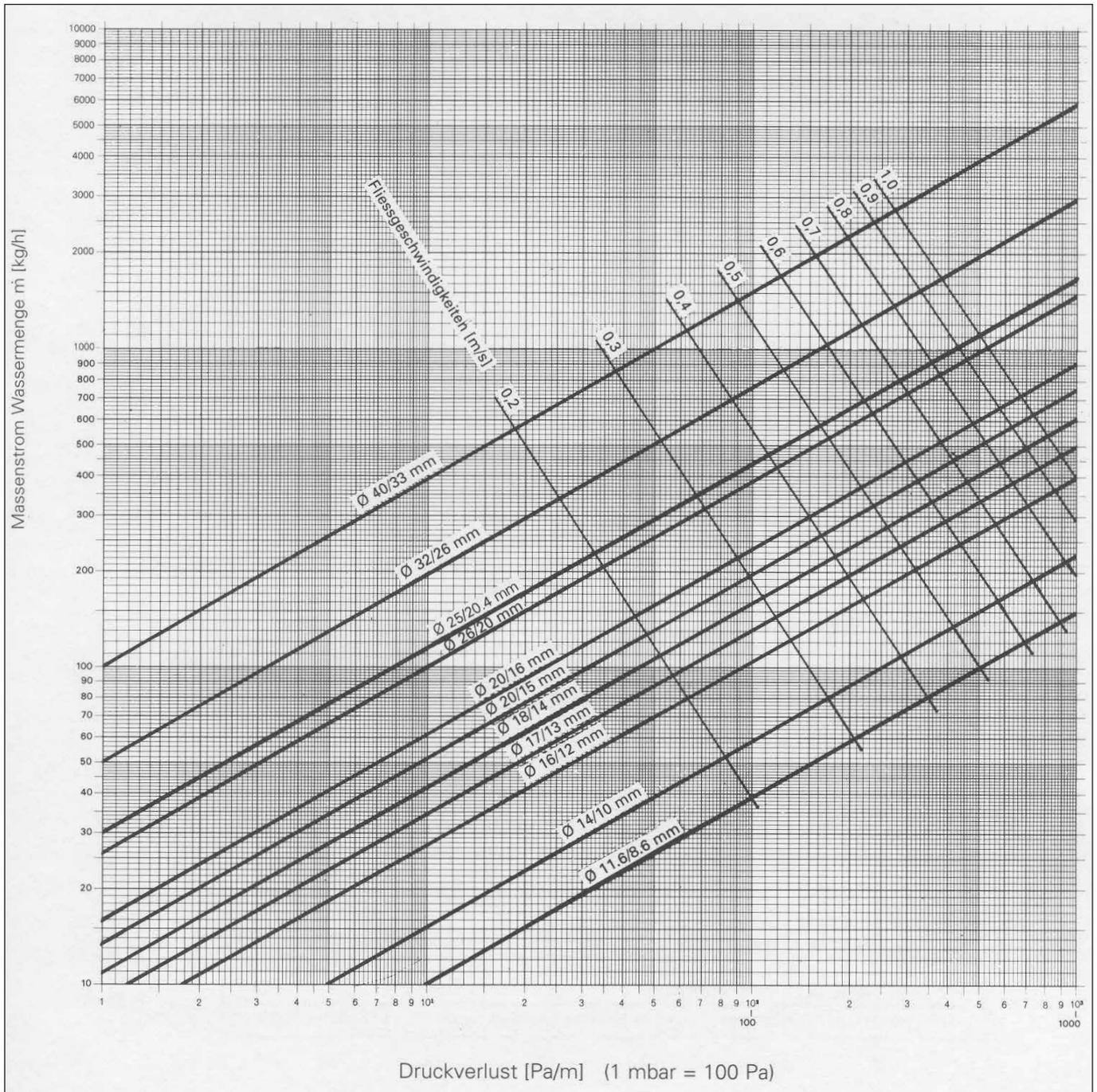
richtwerte für heizstrich-dicken bei unterschiedlichen nutzlasten und hp-praski-systemen		zementestrich CT F4 mit estroolith - H		zementestrich CT F5 - F6*** mit estroolith - estrotherm speziell		calciumsulfat-fließestrich CAF F5			
flächen last max.	mögl. hp-praski fbh - system	baunrt gem. DIN 18560	nutzungsart gem. DIN 1055 / B1.3	nenndicke heizestrich	mindestrohr-überdeckung	nenndicke heizestrich	mindestrohr-überdeckung	nenndicke heizestrich	mindestrohr-überdeckung
2 kN/m ²	biofaser-lochplatte®	A	wohn- und aufenthaltsräume	d ^r + 45mm	45 mm	d ^r + 30mm	30 mm	d ^r + 40mm	40 mm
	gitter	A	räume mit ausreichender querverteilung	d ^r + 45mm	45 mm	d ^r + 30mm	30 mm	d ^r + 40mm	40 mm
	noppe tacker	A A	der lasten, bettenräume in krankenhäusern, hotelzimmer inkl. zugedriger küchen und bäder, kleinverstellte	d ^r + 45mm	45 mm	d ^r + 30mm	30 mm	d ^r + 40mm	40 mm
2,0 kN/m ²	biofaser-lochplatte®	A	büroflächen, arbeitsflächen, flure	d ^r + 45mm	45 mm	d ^r + 30mm	30 mm	d ^r + 40mm	40 mm
	gitter	A	flure in bürogebäuden, arztpraxen, stationsräume, kleinverstellte,	d ^r + 45mm	45 mm	d ^r + 30mm	30 mm	d ^r + 40mm	40 mm
	noppe tacker	A A	verkaufsräume bis 50 m ² in wohn-, büro und vergleichbaren gebäuden	d ^r + 45mm	45mm	d ^r + 30mm	30mm	d ^r + 40mm	40 mm
3 kN/m ²	biofaser-lochplatte®	A	räume und flächen die der ansamm- lung von personen dienen können	d ^r + 65mm	65 mm	d ^r + 40mm	40 mm	d ^r + 45mm	45 mm
	gitter	A	flure in krankenhäusern, hotels, altenheimen	d ^r + 65mm	65 mm	d ^r + 40mm	40 mm	d ^r + 45mm	45 mm
	noppe tacker	A A	internaten usw.; flächen mit tischen; z.b. schulen, cafe's, speisesäle, empfangsräume	d ^r + 65mm	65mm	d ^r + 40mm	40mm	d ^r + 45mm	45 mm
4 kN/m ²	biofaser-lochplatte®	A	dto.	d ^r + 70mm	70 mm	d ^r + 40mm	40 mm	d ^r + 50mm	50 mm
	gitter	A	flächen mit fester bestuhlung;	d ^r + 70mm	70 mm	d ^r + 40mm	40 mm	d ^r + 50mm	50 mm
	noppe tacker	A A	z.b. flächen in kirchen, theatern oder kinos, kongresssäle, hörsäle, versammlungsräume	d ^r + 70mm	70 mm	d ^r + 40mm	40 mm	d ^r + 50mm	50 mm
5,0 kN/m ²	biofaser-lochplatte®	A	dto. und verkaufsräume	d ^r + 75mm	75mm	d ^r + 40mm	40mm	d ^r + 50mm	50 mm
	gitter	A	frei begehbare flächen; z.B. museumsfä- chen	d ^r + 75mm	75mm	d ^r + 50mm	50 mm	d ^r + 55mm	55 mm
	noppe tacker	A A	ausstellungsfächen, eingangsbereiche in öffentllichen gebäuden u. hotels, sport- und spießflächen; z.b. tanzsäle, sporthallen flächen in einzelhandelsgesch. und warenh.	d ^r + 75mm	75mm	d ^r + 50mm	50 mm	d ^r + 55mm	55 mm

hinweise:

- * d = rohrdurchmesser außen (evtl. schutzrohr), z.B. 14, 17, 20 mm
- ** verarbeitungshinweise des estrichzusatzmittels estrolith bzw. estrolith h spezial beachten.
- *** maximale zusammendrückbarkeit der dämmsschichten: max. 3 mm bis 3 kN/m²; max. 2 mm bei 4 - 5 kN/m²
- die lastannahmen der bauteile sind vom statiker vorzugeben bzw. nachzuweisen.
- die nenndicke der heizestriche ist von der art der nutzung sowie der estrich-festigkeitsklasse und der zusammen- drückbarkeit der dämmsschichten abhängig.
- maximale zusammendrückbarkeit der Dämmsschichten: max. 5 mm bis 3 kN/m²; max. 3 mm bei 4 - 5 kN/m²

6.5 druckverlustdiagramm

druckverlustdiagramm für bavaria-royal und bavaria-exklusivrohre



übersicht

allgemeine hinweise

fußboden-heizungssysteme

verteiler

regelung

tabellen, protokolle

checkliste berechnung



bauherr / ag: **datum:**
bauvorhaben: **termin:**
heizlastberechnung: ja nein **angebot:** ja nein
 tbauort (plz):
 raumtemperaturen: nach DIN EN 12831
 dichtigkeit: sehr dicht dicht weniger dicht
 konstruktionstyp: eff mfh bzw. nicht wohngebäude
 abschirmung: keine moderat gut (stadtgebiet)
 bauart: leicht mittelschwer schwer
 u-werte: nach beiblatt enev-nachweis mindestanforderung
 aw af da weitere
 plan: grundriss ansichten schnitt himmelsrichtung
 sonstige angaben:

auslegung: heizen kühlen
berechnung: nach referenzen vorgegebene heizlast anbot
wärmeerzeuger: wp holz gas öl sonstige
 lüftung mit wrg → räume
systemzuordnung (in den räumen): in plan auf sep. beiblatt
unterdeckung: unberücksichtigt wand hk auf verteiler
systemboden: lochplatte tacker noppe industrie oben industrie unten
 industrie alpha xeros tbs30/16 tbs25/14
 tbs15/10 nbs10 sportboden schwingbdoen
 sonstige
 rohr: bavaria royal 17 x 2 mm sonstiges rohr
 bodenbelag: nach DIN EN 1264 nassräume fliese nach vorgabe:

systemwand: nwf8 nws8 nws10 stwf8gk twf8gf
 sonstige
systemdecke: nds10 tdf8gk
 sonstige
verteiler: profi kunststoff eco
 standort: in plan auf sep. beiblatt
 anschluss: seitlich von unten mit wmz
 schränke: profi standart modular mit:
 unterputz aufputz ohne schrank

regelung: raumregler klemmleiste stellantriebe bodenfühler
 bodenregler sonstiges
dämmung: ohne dämmung komplett mit feuchtigkeitssperre
 bodenaufbauten:
sonstige angaben:

aussendienst:

unterschrift:

fordern sie unsere aktuellen produktinformationen an:

- **bavaria**-wandheizung, deckenheizung/-kühlung
- **bavaria**-wandheizung, technische information
- **bavaria**-press-system
- **bavaria**-biofaser-lochplatte
- sanierung, renovierung



unsere datenblätter stehen im downloadcenter unter www.hp-praski.de zur verfügung



hp praski gmbh
 am königholz ost 5
 85411 hohenkammer
 tel: 0 81 66 - 99 67 - 0
 fax: 0 81 66 - 99 67 - 99
<http://www.praski.de>



technische änderungen, irrtümer und druckfehler vorbehalten!

05/2013 - 2000