PLANUNGSBÜRO FÜR
INNOVATIVE HAUSTECHNIK

Lappwaldhalle – Erneuerung der Heizungsanlage

Bestandsaufnahme + Konzept

Bauherr: Samtgemeinde Grasleben
Bahnhofstraße 4
38368 Grasleben

Architekt: -

TGA Planung: PIH
Alte Salzdahlumer Straße 203
38124 Braunschweig

Projektnr.: 2023-011
Samtgemeinde Grasleben Erneuerung der Heizungsanlage Lappwaldhalle

Anforderungen an das Projekt

Vorgaben des Auftraggebers (alt)

- Mögliche Varianten zur Wärmeerzeugung/-versorgung aufführen
  - → Wirtschaftlichkeit und Durchführbarkeit prüfen, nach Möglichkeit Ausschluss fossiler Brennstoffe
  - → Co2-Einsparung gegenüber dem Bestand der Varianten darstellen
  - → Zentrale Variante zur Versorgung aller Gebäudeteile (Heizung und Trinkwarmwasser)
- Zentrale Steuerung
  - → Modulare Steuerung durch Fernwartung und Fernsteuerung realisieren
- Umrüstung der Beleuchtung auf Wirtschaftlichkeit und Amortisationszeiten prüfen
  - → Bestehende T5-Leuchtstoffröhren durch LED-Röhren ersetzen, bzw. LED-Beleuchtung.
- Rückbau und Verschließung
  - → Bestehende nicht mehr benötigte technische Anlagen zurück bauen und evtl. entstandene Öffnungen fachgerecht verschließen

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Anforderungen an das Projekt

Neue Anforderungen des Auftraggebers

- Kostenoptimierte Variante planen, da die Förderung für klimafreundliche Heizungenauf 78.500 € gedeckelt wurde. Im Zweifel auch mit Gas-Brennwertkessel, da die Wärmepumpenvarianten trotz Förderung das Budget übersteigen.

- Um die Kosten gegenüber den vorgestellten Wärmepumpenvarianten weiter zu minimieren soll auch der Weiterbetrieb der Anlage / des Ölkessels im Sportheim betrachtet werden.

- Brandschutzertüchtigung der neu herzustellenden Bauteilöffnungen in Brandabschnitten. Bzw. Schließung von im bestand befindlichen Bauteilöffnungen

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Technische Daten zum Projekt

- Bestandslüftungsanlage $\dot{V} = 11.500\ m^3/h$
  - → Luftvolumen teilt sich in ca. 50% Außen- und in 50% Umluft auf
  - → Bestandsgerät mit Gasbrennereinsatz im Technikraum der Sporthalle
  - → Ausschließlich zur Beheizung der Sporthalle

- Beheizung und Bereitstellung von Trinkwarmwasser der Nebenräume
  - → Leistung für das Sportheim (Hallenanbau) wird durch ein BHKW (Öl) und einen Niedertemperaturkessel (Öl) bereitgestellt.
  - → Die Geräte befinden sich im Technikraum des Sportheims.

- Heizlastberechnung
  - → Gesamtheizlast: ca. 120 kW
  - → Sporthalle: ca. 100 kW

- Brandschutzmängel
  - → Brandschutzkonzept ist nicht vorhanden.
    Fluchtwegtüren entsprechen nicht den Anforderungen
  - → Der Technikraum der Halle ist nicht abgeschottet.

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Technische Daten zum Projekt

– Restlaufzeit alter Ölkessel und altes Öl-BHKW

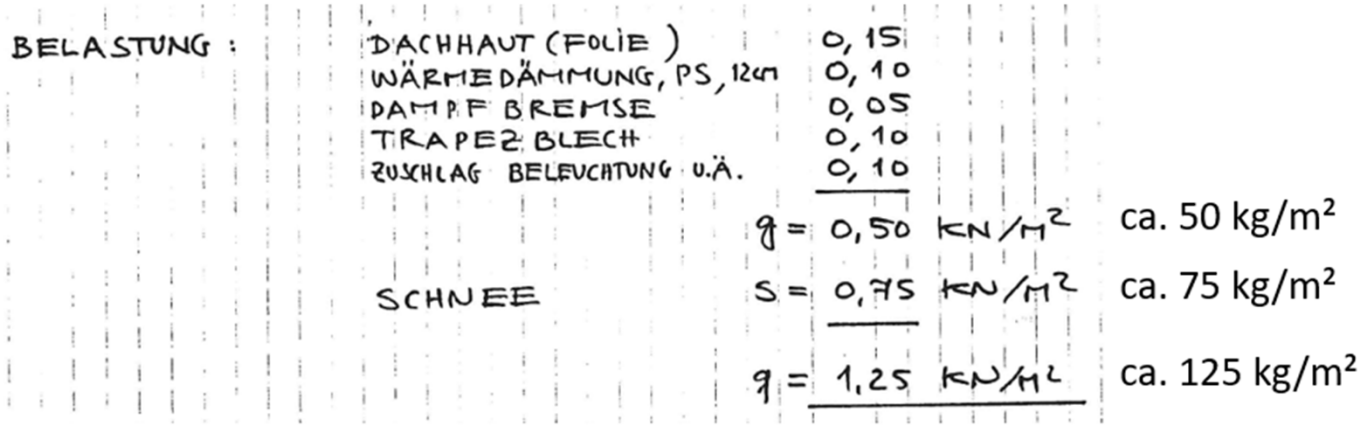
- Prinzipiell dürfen die Wärmeerzeuger des Sportheims bis 2045 weiter betrieben werden, Reparaturen sind erlaubt.
- Mit entsprechenden Reparaturarbeiten kann die Laufzeit des bestehenden Ölkessels geschätzt auf maximal 10 Jahre erweitert werden.
- Sollten größere Reparaturarbeiten am BHKW notwendig werden (Arbeiten die den Wartungsumfang überschreiten), sollte dieses außer Betrieb genommen werden, da es für die Wärmeversorgung nicht zwingend benötigt wird.
- Sollten Neuanlagen ab Vorhandensein einer Wärmeplanung notwendig werden, müssen diese ab 2029 die 65 % erneuerbare Energien-Anforderung erfüllen.

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Technische Daten zum Projekt

- Beheizungswunsch der Sporthalle über die Deckenstrahlplatten ist nicht möglich
  - → Punktfundamente, auf denen das Dach aufliegt sind voll ausgelastet. Somit wird eine Installation von jeglichen technischen Geräten zur Beheizung die an der Decke hängen ausgeschlossen.
  - → Siehe Statische Beurteilung

- Statische Beurteilung
  - → Auszug aus den Lastannahmen der statischen Berechnung



Technische Daten zum Projekt

– Statische Beurteilung

→ Auszug aus dem 1. Prüfbericht zur Statischen Berechnung

> Sonderlasten aus Sportgeräten, die an die Dachkonstruktion angehängt werden, sind nicht berücksichtigt.

→ Auszüge aus der statischen Berechnung der Fundamente der Stützen in der Turnhalle

Pos. 12.1.1

$$\rightarrow \sigma_D = \frac{747{,}6}{1{,}5 \cdot 5{,}2} + \frac{526}{6{,}76} = 174\ kN/m^2 < 180\ kN/m^2$$

Ausnutzung 97%

Pos.12.1.2

$$\rightarrow \sigma_D = \frac{2 \cdot 435{,}6}{3 \cdot (2{,}6 - 1{,}06) \cdot 1{,}50} = 125{,}7\ kN/m^2 \sim 120\ kN/m^2$$

Ausnutzung 105 %

– Fazit Statische Beurteilung

→ Geringer Lastansatz in ursprünglicher statischer Berechnung

→ Vorhandene Sportgeräte sind in den Lastannahmen nicht berücksichtigt und beanspruchen die geringen Lastreserven = keine Lastreserven für Deckenstrahlplatten

→ Bei einer (energetischen) Dachsanierung ist unbedingt ein Tragwerksplaner zu beteiligen!

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Technische Daten zum Projekt

- Reine Beheizung der Sporthalle mit ausschließlich Heizkörpern ist nicht ausreichend
  - → Die Beheizung durch die Strahlungswärme wäre von Vorteil, jedoch reichen die verfügbaren Flächen an den Wänden der Sporthalle zur Anbringung von Heizkörpern nicht aus, um die Heizlast zu decken.
  - → So wie bei den Deckenstrahlplatten auch, ist diese Variante aus statischer Sichtweise kritisch zu betrachten.
  - → Nur im Bereich der Tribüne werden Heizkörper eingeplant.

- Sportheim kann an neue Wärmeversorgung angeschlossen werden
  - Anschluss im Technikraum des Sportheimes möglich.
  - Heizkörper im Bestand bleiben bestehen

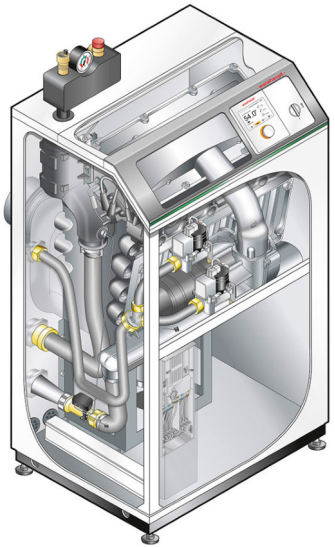
PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Wärmeerzeugung

Varianten im Überblick

1. **Brennwertkessel** 65/45°C
   nur Versorgung der Sporthalle, weiterbetrieb des Ölkessels (+BHKW).
   Erweiterung der Anlage auf Sportheim möglich.

2. **Luft-Wasser-Wärmepumpe + Elektroheizstäbe** 65/45°C
   Versorgung von Sporthalle und Sportheim



Wärmeerzeuger: Gasbrennwertkessel

Wärmeerzeuger: Luft-Wasser-Wärmepumpe

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

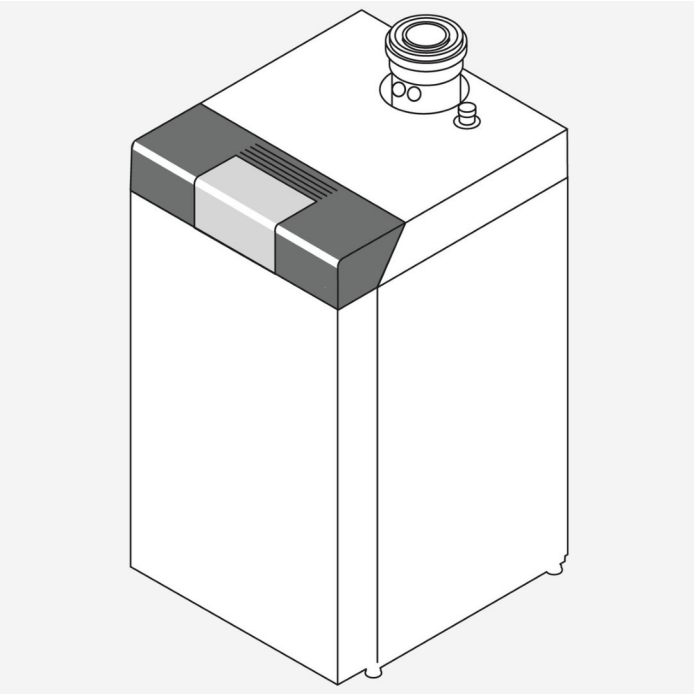
Wärmeerzeugung

Variante 1: Brennwertkessel

„Klassisches“ Brennwertgerät zur zuverlässigen Versorgung
der Heizungs- und Trinkwarmwasser-Installationen mit hoher Vorlauftemperatur.

+ Gasanschluss ist in ausreichender Größe vorhanden
+ Platzsparend (kleine Technikräume)
+ Monovalente Anlage, technisch einfach.

- Ohne Biogas **kein regenerativer Anteil!**
- Kritischere Versorgungssicherheit bezüglich des Energieträgers (gegenüber Elektrizität)
- Vermutlich intensivere Heizkostenentwicklung gegenüber elektrischer Energie (Wärmepumpenvariante)



PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Wärmeerzeugung

Variante 2: Luft-Wasser-Wärmepumpe + Elektroheizstäbe

Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit Elektroheizstäben, eingesetzt in Pufferspeichern, zur Gewährleistung der Leistungsbereitstellung bei niedrigen Außentemperaturen.

+ Unabhängig vom Energieträger Gas
+ Hinsichtlich des neuen GEG-Entwurfs
  „65 % erneuerbare Energie bei neuer Heizung“
  eine zukunftssichere Variante.

- Außenaufstellplatz notwendig
- Elektroheizstäbe im Speicher nötig
  (Gewährleisten, dass bei niedrigen Außentemperaturen genügend Leistung zur Verfügung steht)
- Neuer Elektro-Hausanschluss notwendig!
- Großer Platzbedarf für Hydraulik + Pufferspeicher

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Beheizung der Sporthalle

Varianten im Überblick

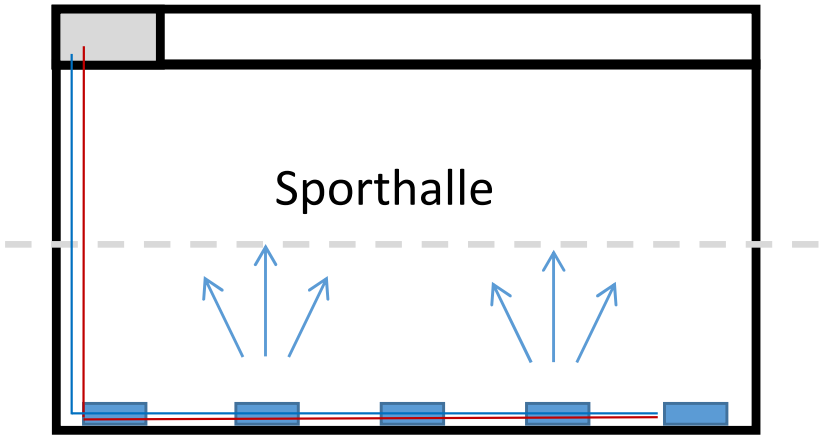
Lufterhitzer + Heizkörper

Lufterhitzer sind die einzigen Wärmeübertrager, welche auf der Hallenwand befestigt werden können und genug Heizleistung liefern um die Halle zu beheizen. Für den Wettkampfsport, z.B. Tischtennis, werden die Lufterhitzer einzeln abschaltbar sein. Heizkörper werden ausschließlich im Tribünenbereich vorgesehen.

Beheizung der Sporthalle

\+ Schnelle Aufheizung der Hallenluft
\+ Platzsparend, hohe Leistungsdichte

\- Konvektionswärme steigt schneller nach oben als Strahlungswärme
\- Höhere Lüftungswärmeverluste gegenüber Strahlungsheizung



5x Lufterhitzer auf der Westwand

mit Anbindung an den Technikraum

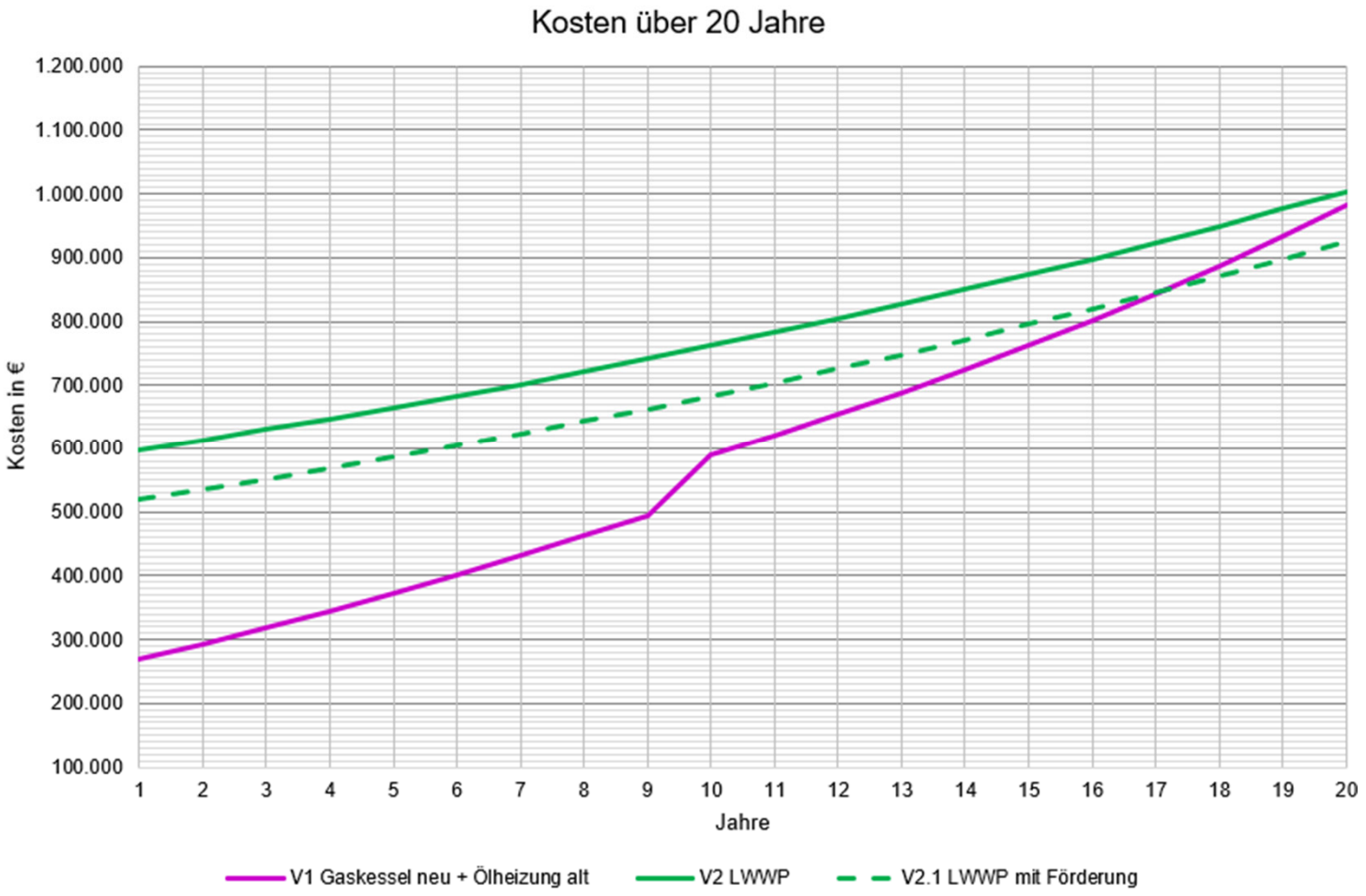
Lufterhitzer sind mit Luftlenkjalousien ausgestattet, um die Luftströmung gezielt zu lenken.
Für den Einsatz in Sporthallen werden diese mit einem Ballschutz ausgestattet.

Kostenaufstellung Varianten

Gesamtinvestitionskosten (netto)			
V 1	Gaskessel neu + Ölheizung alt	→ Lufterhitzer + Heizkörper	310.400 €
V 2	LWWP + ELT-Heizstab	→ Lufterhitzer + Heizkörper	581.700 €
V 2.1	LWWP + ELT-Heizstab Mit Förderung	→ Lufterhitzer + Heizkörper	503.700 €

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Kostenaufstellung Varianten



Annahme:

Elt- und Ölpreissteigerung
3 %/a

Gaspreissteigerung
5 %/a

Kosten inklusive Baunebenkosten und 15 % Sicherheit für Unvorhergesehenes.

Kostensprung bei Variante 1: Anschluss des Sportheims an Sporthalle

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de

Handlungsempfehlung

Aufgrund der reduzierten Förderung für Kommunen und dem grundsätzlich zu geringen Budget für die Sanierung der Wärmeerzeugeranlagen empfehlen wir die Umsetzung der Gasbrennwertkesselvariante. Eine wirtschaftlichere Betriebsweise der Wärmepumpenvariante wäre bei den getroffenen Annahmen erst nach rund 15 Jahren gegeben. Bei der Gasbrennwertkesselvariante ist ein Weiterbetrieb der Ölkesselanlage (geschätzt) max. 10 Jahre möglich.

Die Systemtemperaturauslegung erfolgt auch in der Gasvariante für ein Wärmepumpenniveau. Prinzipiell lässt sich die Anlage so zu einem späteren Zeitpunkt um eine (kleinere) Wärmepumpe erweitern, oder sogar komplett umstellen.

Ein weiterer Vorteil der Variante könnte außerdem das verbleibende CO2-Einsparpotential sein. Dieses bleibt nach wie vor bestehen und kann in der Zukunft nützlich sein, wenn entsprechende Einsparungen zur Forderung werden. Relativ einfach kann dann mit neuer Anlagentechnik eine Einsparung erzielt werden.

Ab 2029 muss nach jetzigem Stand ein entsprechender regenerativer Anteil nachgewiesen werden. Dies kann z.B. durch den Bezug von Biogas oder die Einbindung einer PV-Anlage (Power-to-Heat) erfolgen.

PIH Beratende Ingenieure Wischhof & Partner PartGmbB
Alte Salzdahlumer Straße 203 • 38124 Braunschweig
Tel.: 0531- 70 71 67 - 0• Fax: 0531- 70 71 67 – 20
http://www.pih-bs.de • info@pih-bs.de