

NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

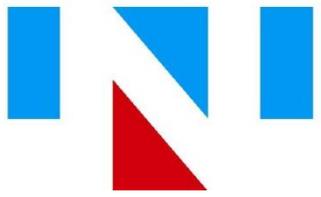
Modernisierung mit Wärmepumpen

Kältemittel in Wärmepumpen

Dipl.-Ing.(FH) Oliver Nick

Wärmepumpen & Elektrotechnik

Spezialist für Wärmepumpen-Heizungen



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Was erwartet Sie ?

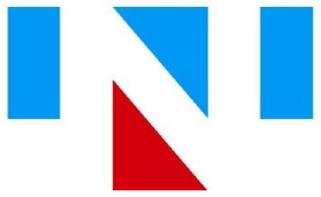
Teil 1 – Modernisierung

- Wärmequellen
- Effizienz, Vorlauftemperatur
- Geräusche
- Warmwasserbereitung
- Referenz
- Förderung

Teil 2 – Kältemittel

- Klassen
- GWP
- Zeitpunkte, Service
- Zukunft

- Kompetenz



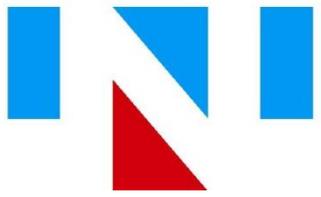
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Erdwärme



NICK

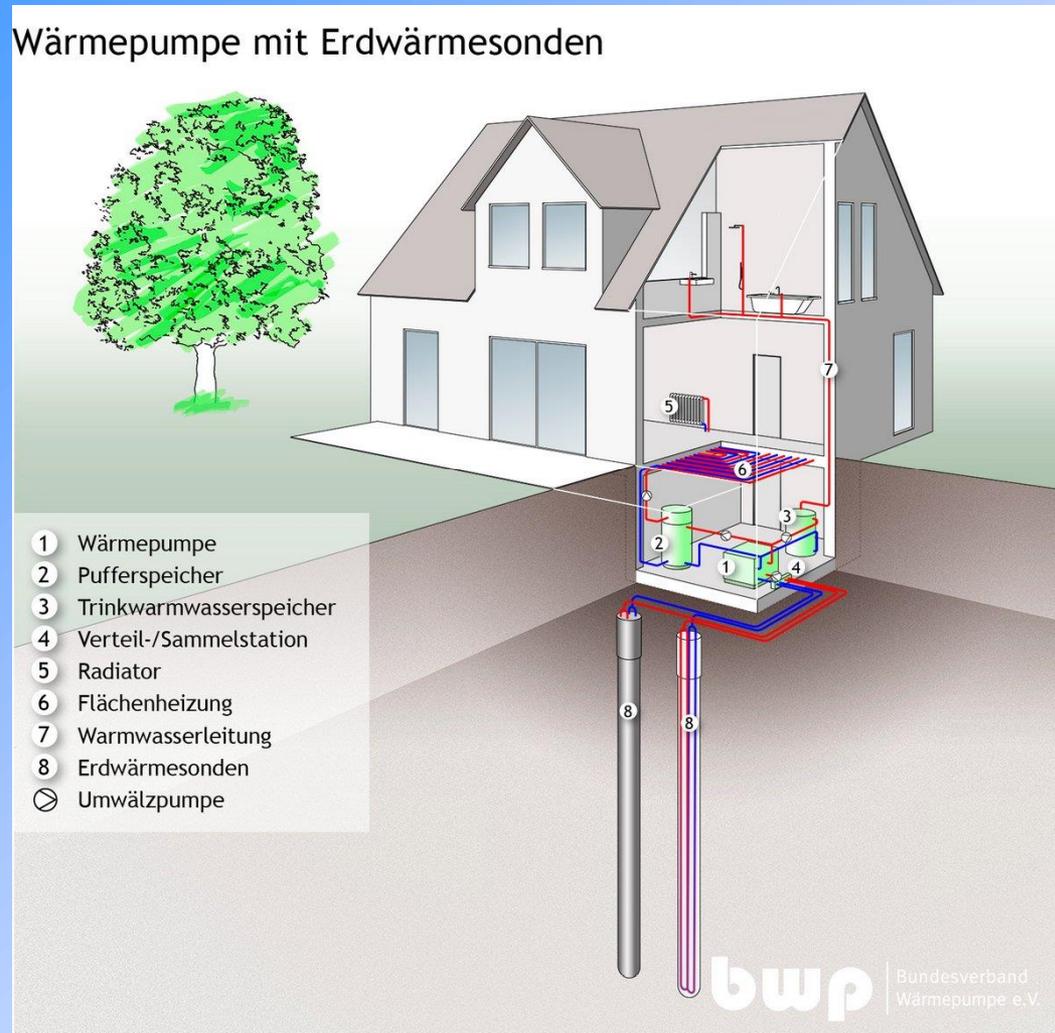
Wärmepumpen

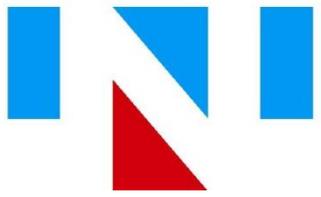
und

Elektrotechnik

Erdsonde:

Wärmepumpe mit Erdwärmesonden





NICK

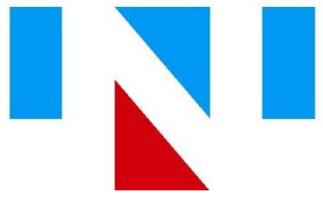
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Erdwärme - Bohrgerät





NICK

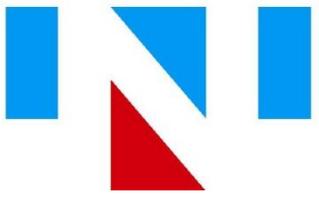
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Erdwärme - Bohrgerät





NICK

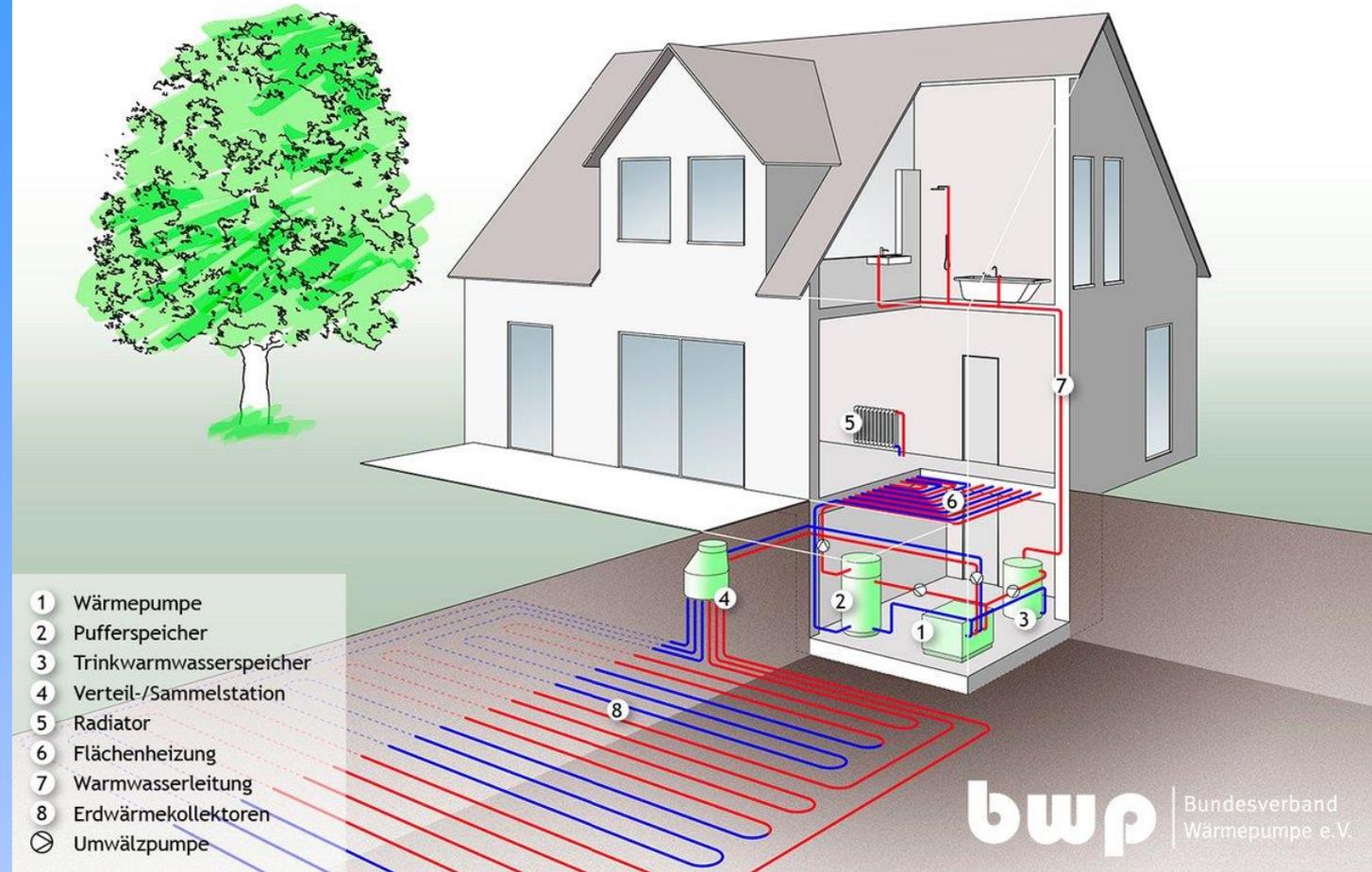
Wärmepumpen

und

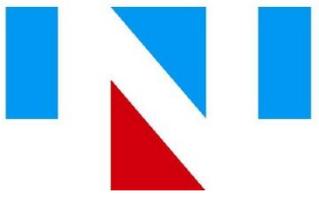
Elektrotechnik

Erdkollektoren

Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.



NICK

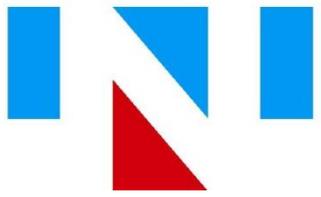
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Erdkollektoren





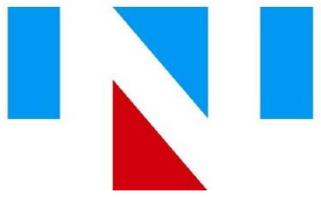
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Luft-Wärmepumpe



NICK

Wärmepumpen

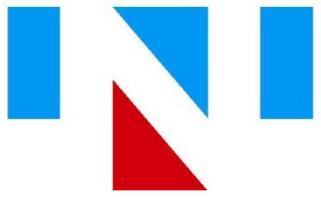
und

Elektrotechnik

Innenaufstellung



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.



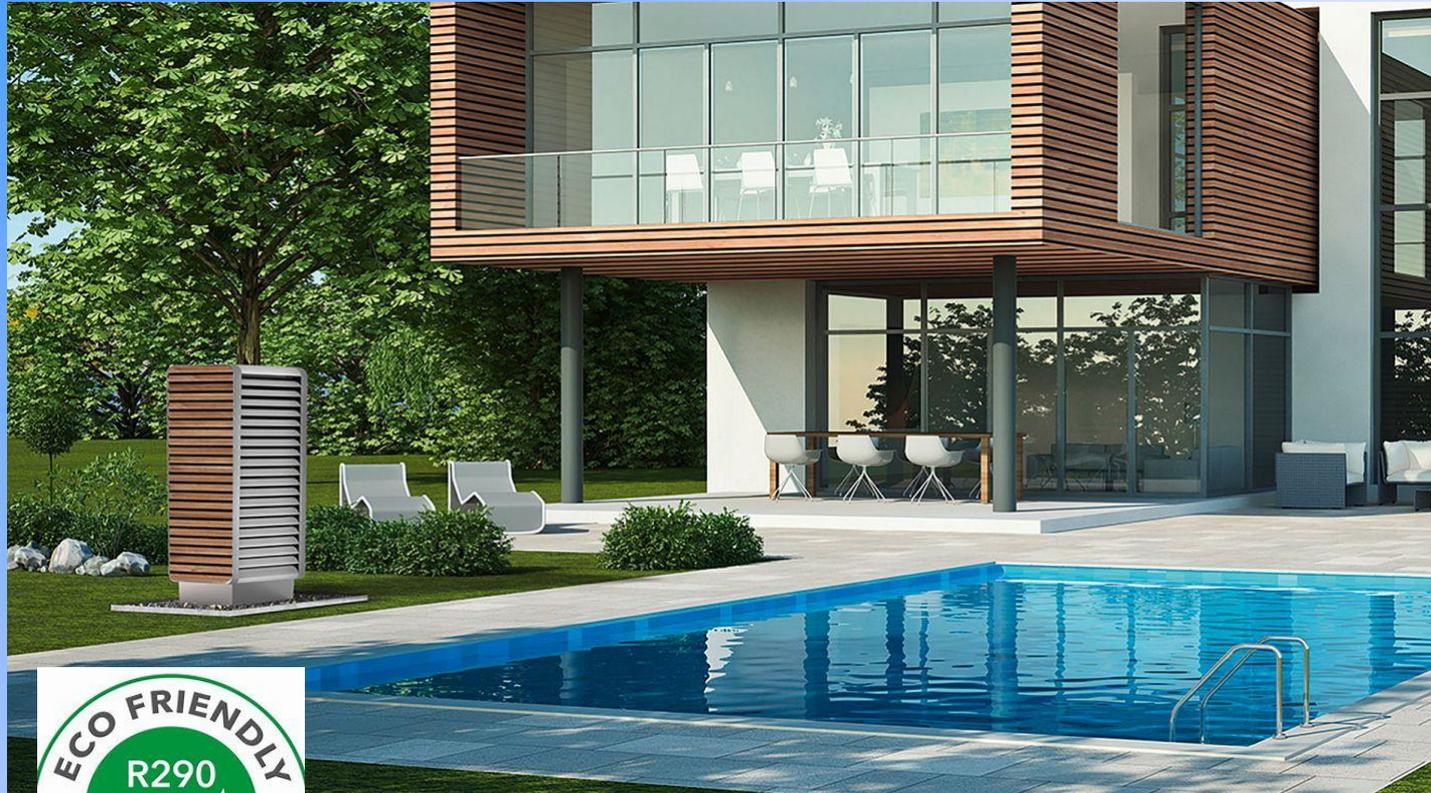
NICK

Wärmepumpen

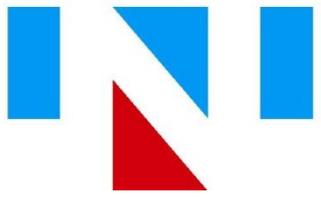
und

Elektrotechnik

Monoblock



Quelle: Heliotherm Wärmepumpen Ges.m.b.H



NICK

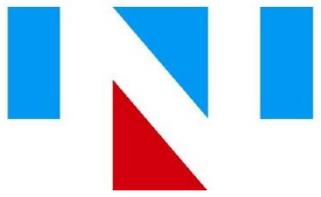
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Luft-Split-WP





NICK

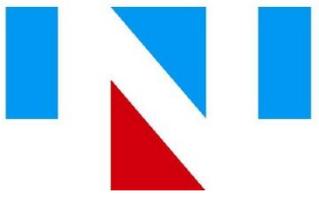
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Luft-Split-WP





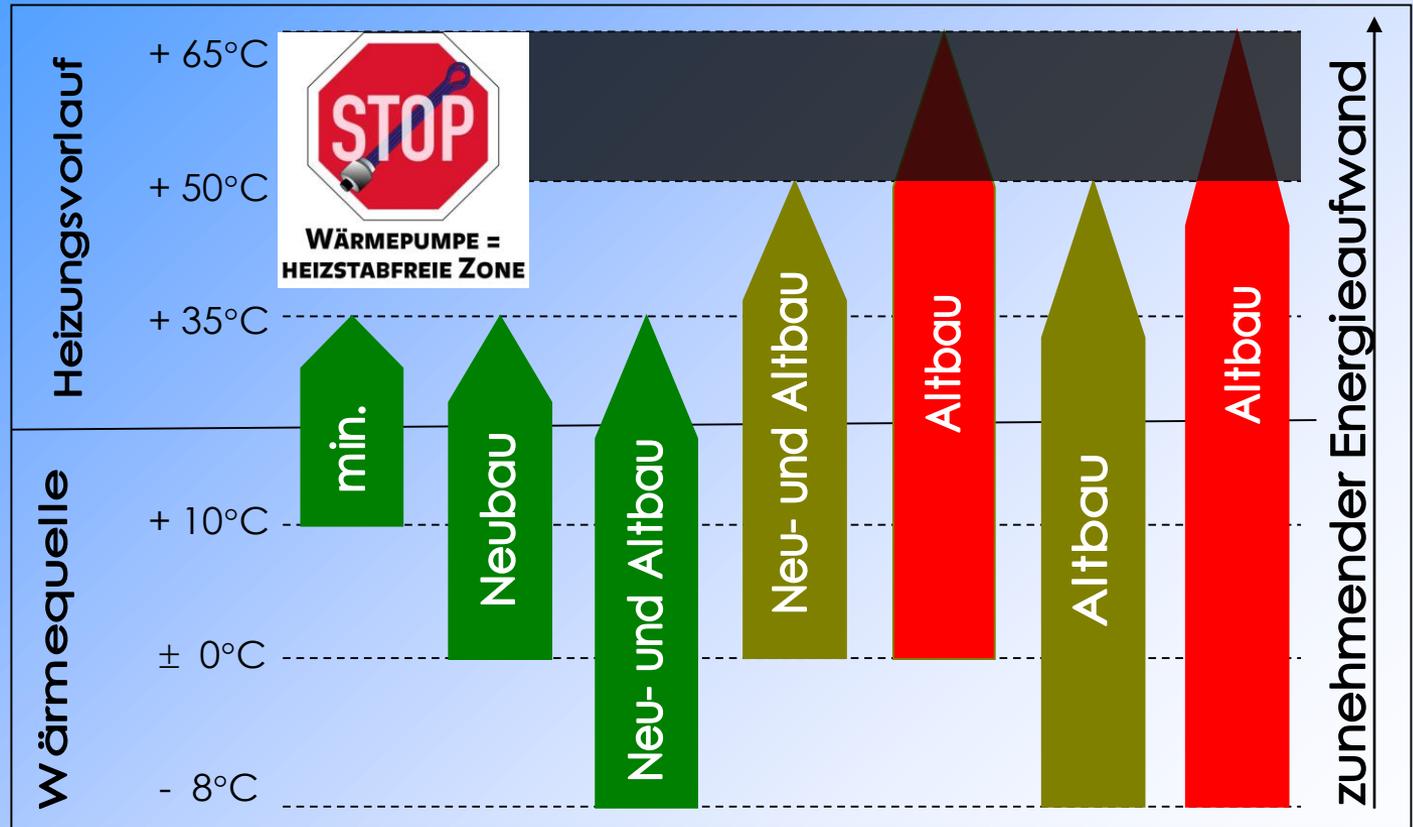
NICK

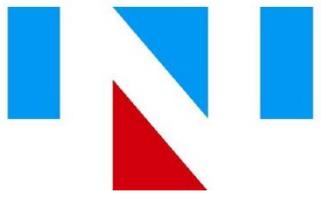
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Effizienz, Vorlauftemperatur





NICK

Wärmepumpen

und

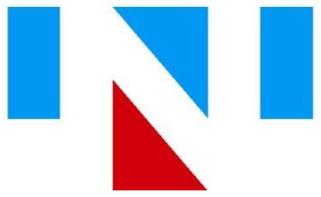
Elektrotechnik

Vorlauftemperatur

- Heizlastberechnung DIN EN 12831
- Auslegung Heizkörper Vorlauf max. 50/55°C bei -12 °C
- Kein Zwang zur Fußbodenheizung !
- Kein Zwang zur Gebäudedämmung !
- Heizlast-Rechner BWP
- Heizkörper-Rechner BWP

Aber:

Eine Fußbodenheizung
oder Dämmung macht
Wärmepumpen einfacher



NICK

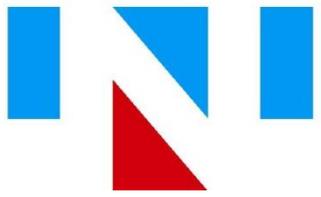
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Vorlauftemperatur - Heizkörper





NICK

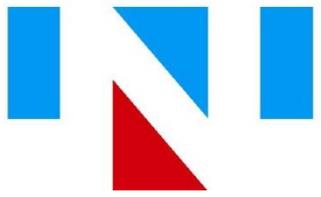
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Aufstellort - Übersicht

- TA Lärm
- Wo wird gemessen?
- Aufstellort - Reflektionen
- Schallrechner Bundesverband Wärmepumpe
- Aufstellort - Eisbildung



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

TA Lärm – Grenzwerte

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

a) In Industriegebieten:

Ganztägig 70 dB(A)

b) In Gewerbegebieten:

Tags 65 dB(A)

Nachts 50 dB(A)

c) In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:

Tags 60 dB(A)

Nachts 45 dB(A)

d) In allgemeinen Wohngebieten und
Kleinsiedlungsgebieten:

Tags 55 dB(A)

Nachts 40 dB(A)

e) In reinen Wohngebieten:

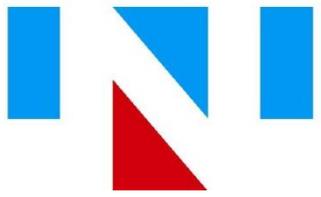
Tags 50 dB(A)

Nachts 35 dB(A)

f) In Kurgebieten, für Krankenhäuser
und Pflegeanstalten:

Tags 45 dB(A)

Nachts 35 dB(A)



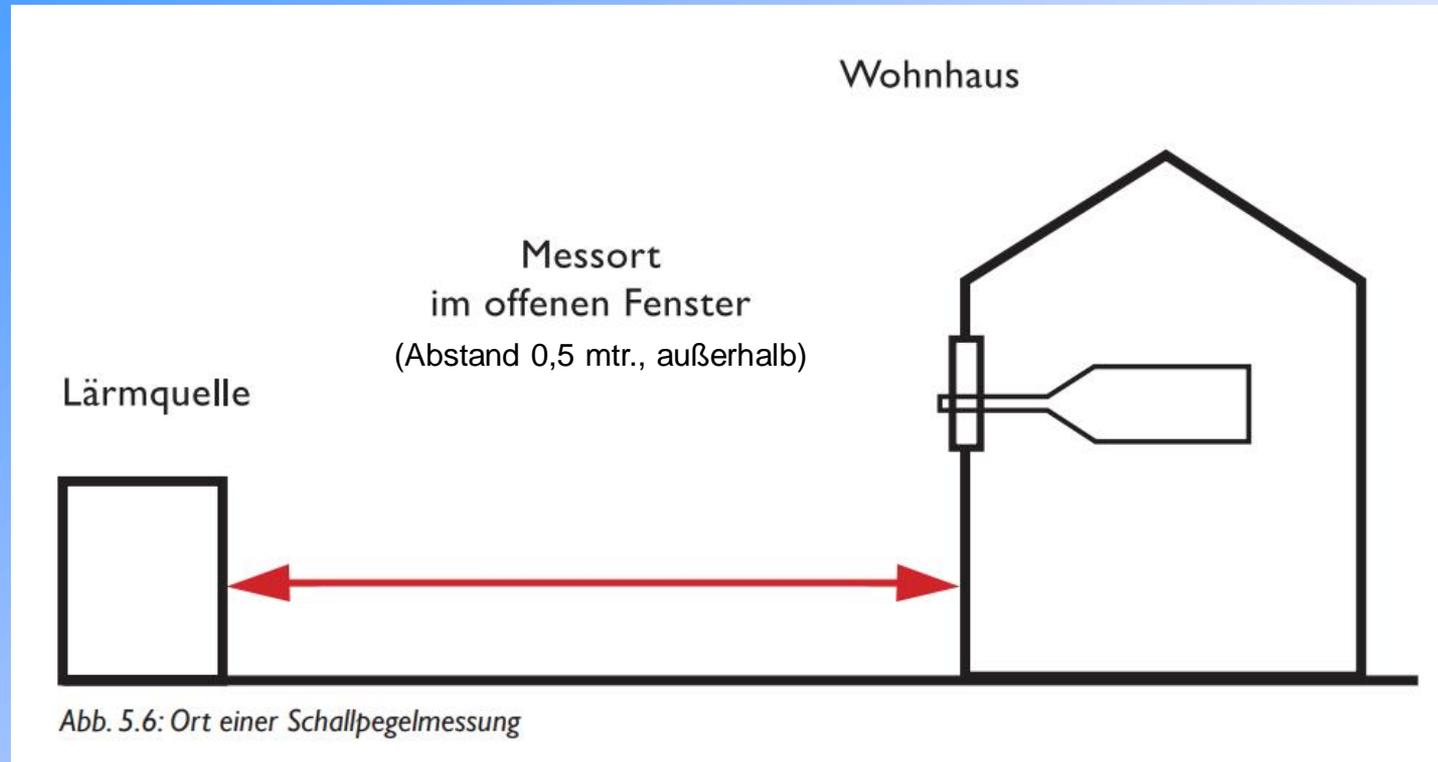
NICK

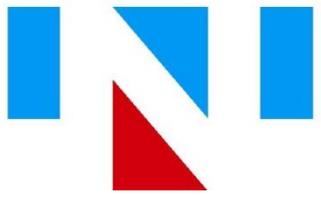
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

TA – Lärm: Wo wird gemessen?





NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Aufstellort – Reflektion „gerade“

*Q=4: Wärmepumpe oder Luftein-/Luftauslass
(bei Innenaufstellung) an einer Hauswand*

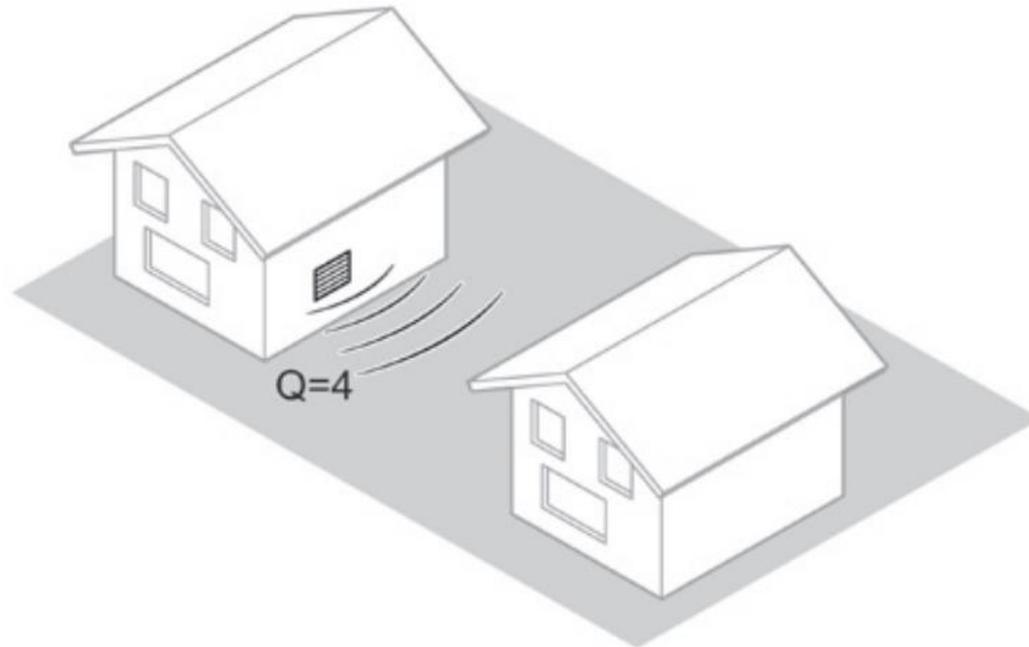
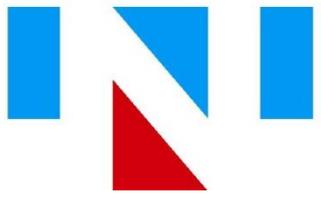


Abb. 4.4: Abstrahlung in den Viertelraum



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Aufstellort – Reflektion „Ecke“

*Q=8: Wärmepumpe oder Lufterin-/Luftauslass
(bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei
einspringender Fassadenecke*

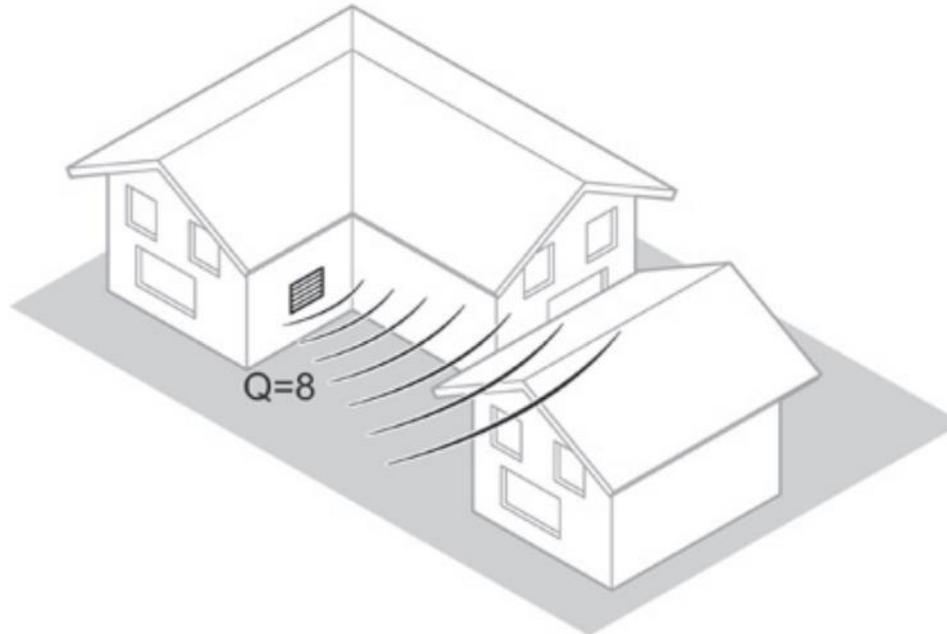
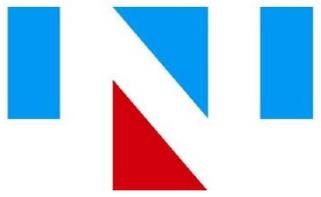


Abb. 4.5: Abstrahlung in den Achtelraum



NICK
Wärmepumpen
und
Elektrotechnik

Aufstellort – BWP Schallrechner

Schallrechner

Der Schallrechner ermöglicht die Beurteilung der Lärmimmissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen nach TA Lärm im Tagbetrieb zu Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und während der Nacht. Mit der Berechnung ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftigen Räumen (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken bzw. die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich. Die Ergebnisse resultieren aus dem überschlägigen Prognoseverfahren der TA Lärm vom 01. Juni 2017 und können daher im Falle eines Nachbarschaftstreits kein individuelles Schallgutachten ersetzen. Bei sämtlichen Gerätedaten handelt es sich um Herstellerangaben. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Angaben liegt beim jeweiligen Unternehmen. Der schallreduzierte Betrieb kann zu einer Leistungsreduzierung der Wärmepumpe führen.
Literatur: [TA Lärm LAI Leitfaden](#)

1. Angaben zur Luft-Wärmepumpe

Hersteller: ?

Modell: ?

Schallleistung nach ErP: dB(A)

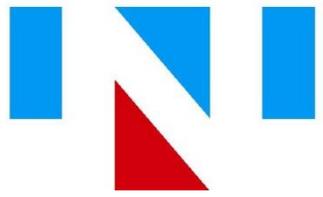
Max. Schallleistungspegel im Tagbetrieb: dB(A)

Max. Schallleistungspegel im schallreduzierten Betrieb: dB(A) ?

Für den Nachtbetrieb berücksichtigen: Ja Nein

Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T (nach Herstellerangaben) nicht hörbar hörbar +3 dB(A) stark hörbar +6 dB(A) ?





NICK

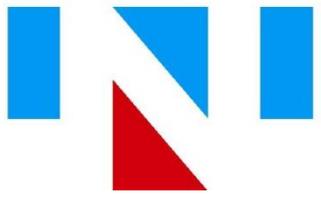
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Eisbildung – Aufstellort





NICK

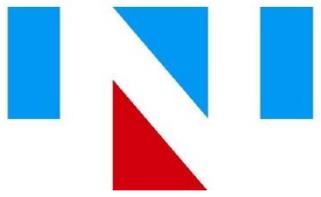
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Eisbildung – Aufstellort





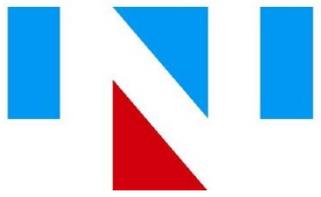
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser



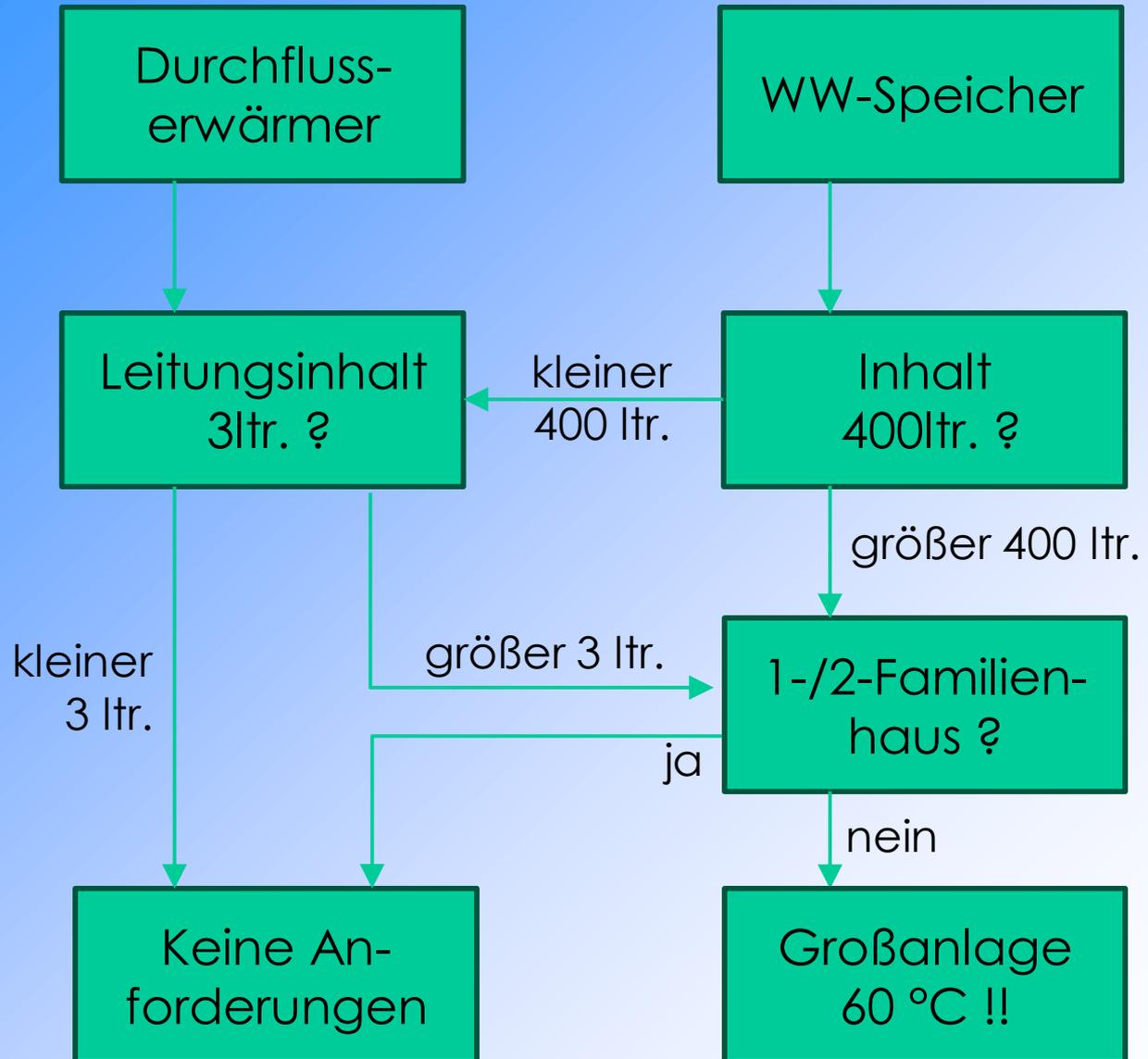
NICK

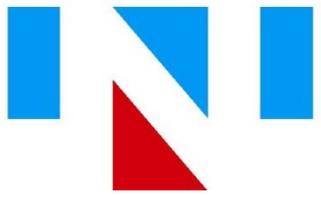
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser Grundsätze





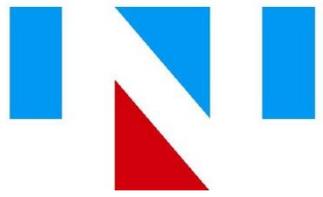
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser EFH



NICK

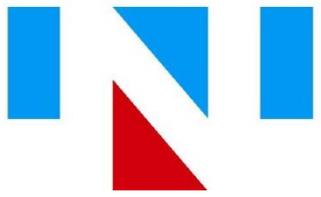
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser-EFH FWS- System





NICK

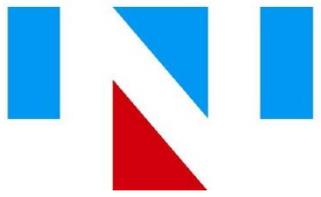
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser Boiler-WP





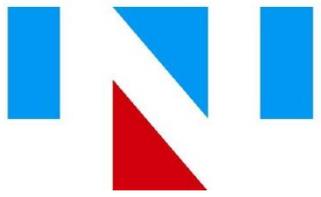
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser MFH



NICK

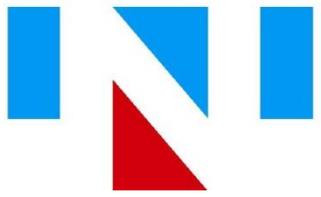
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Warmwasser MFH – dezentrale BWP's

Fast unbegrenzt warmes Wasser > 60°C mit Hochtemperatur - WPs



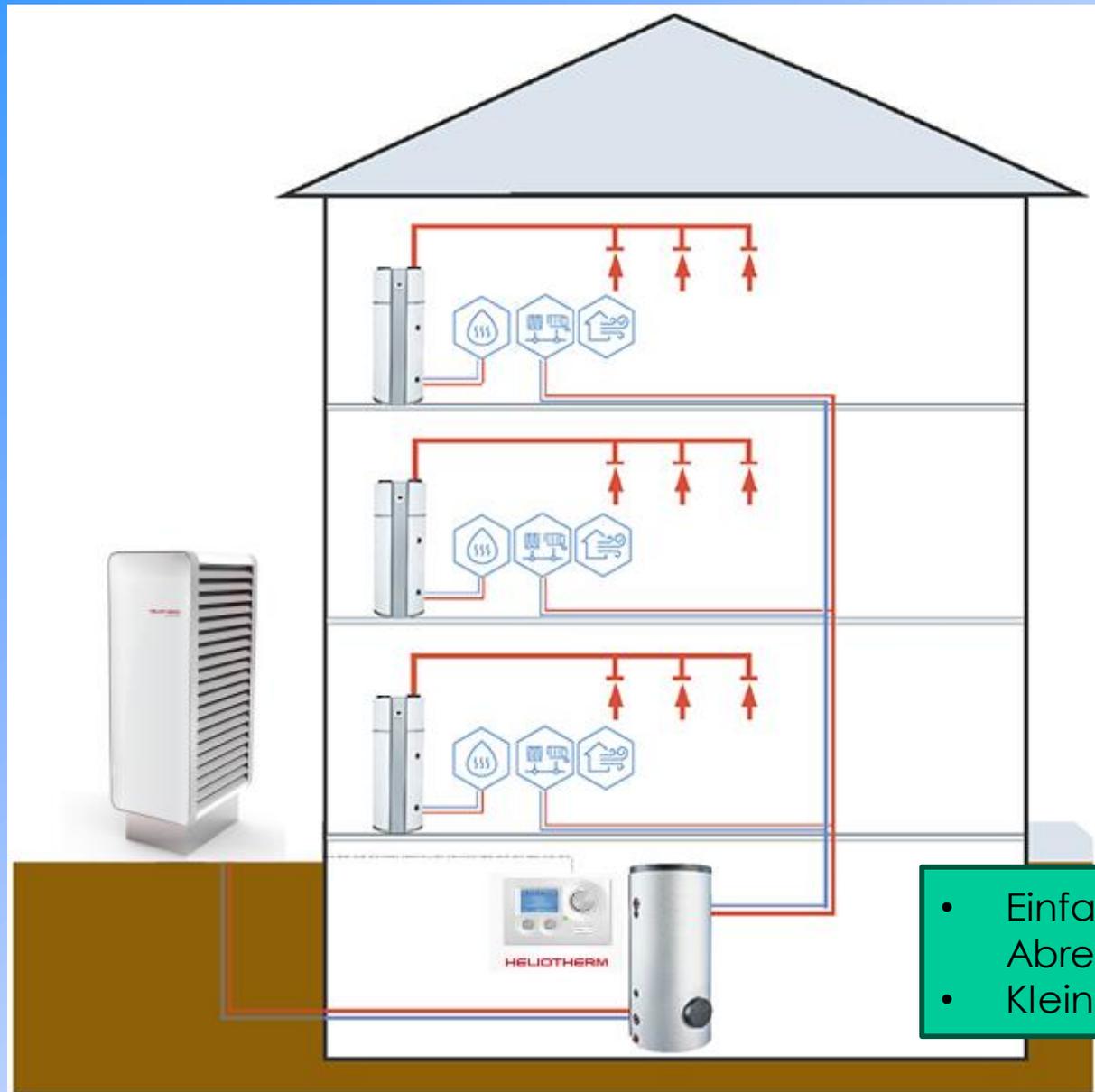
NICK

Wärmepumpen

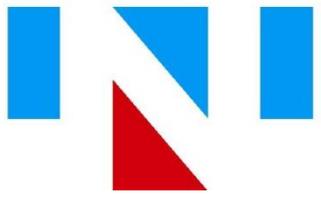
und

Elektrotechnik

MFH - dezentrale Boiler-WP



- Einfache Abrechnung
- Kleinanlage



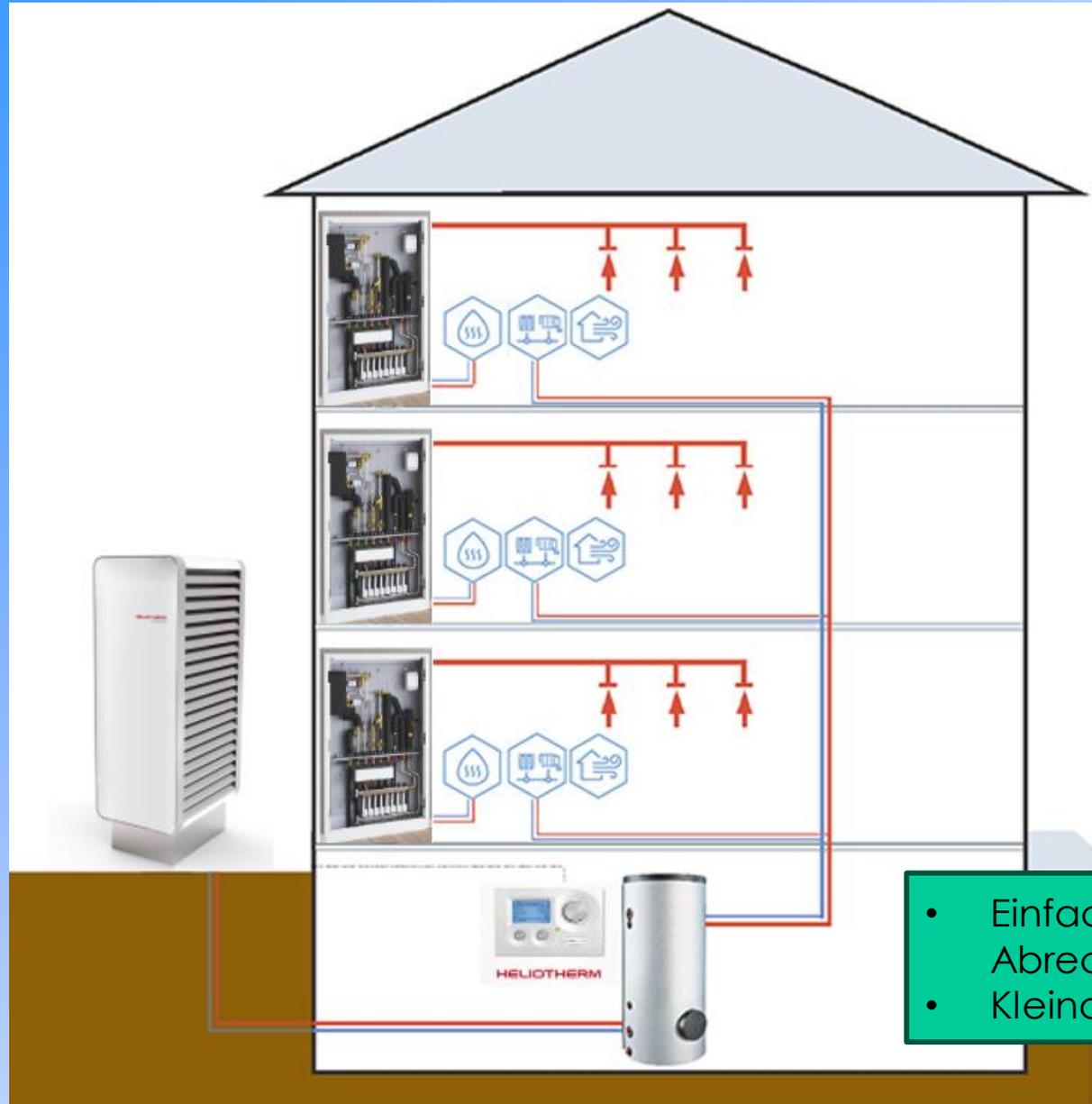
NICK

Wärmepumpen

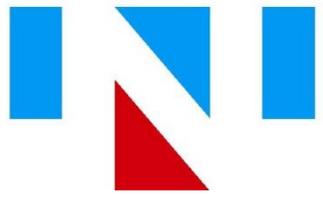
und

Elektrotechnik

MFH – dezentrale FWS



- Einfache Abrechnung
- Kleinanlage



NICK

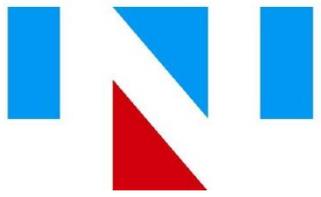
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

MFH – dezentrale FWS – Darstellung Wohnung





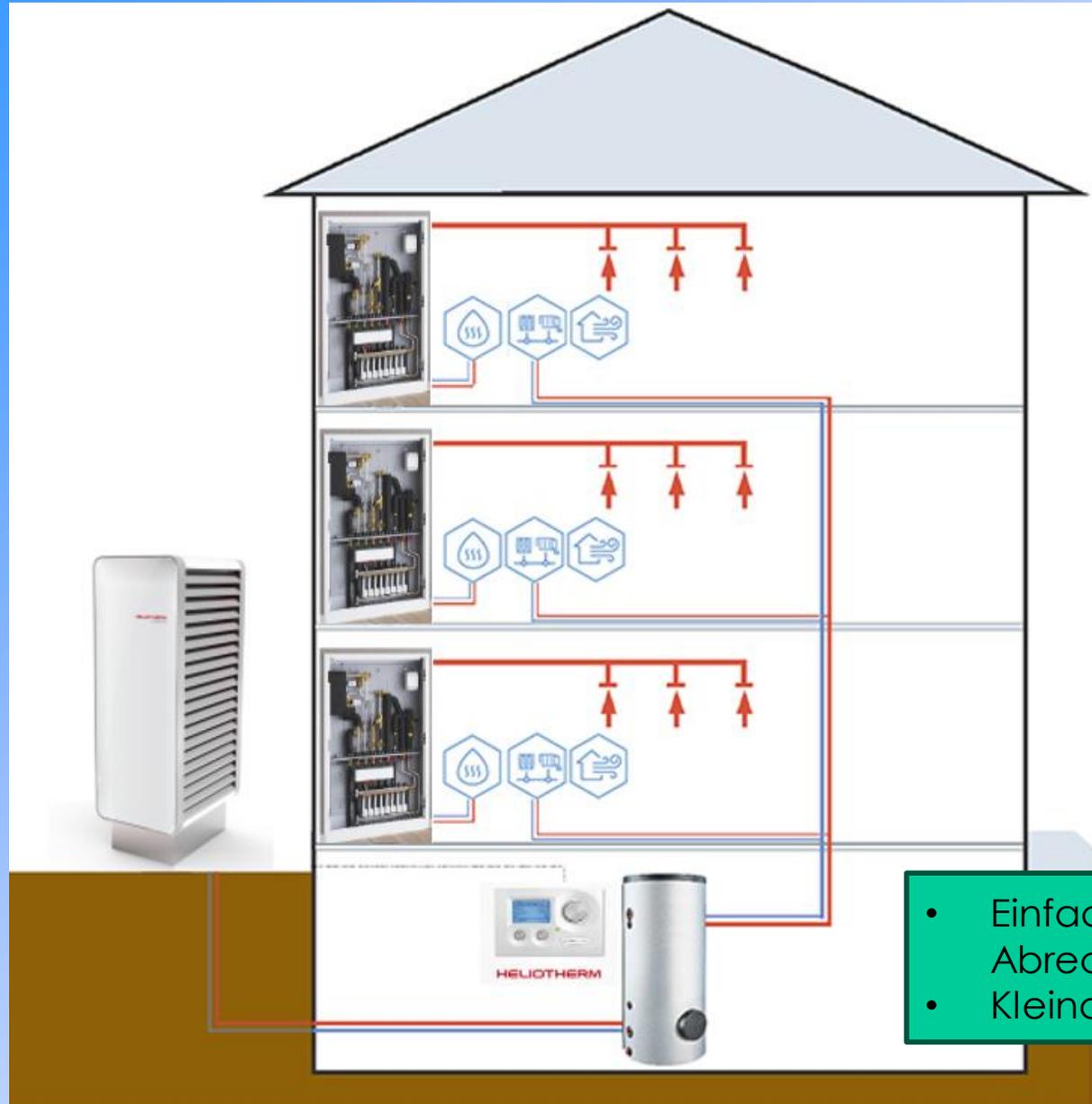
NICK

Wärmepumpen

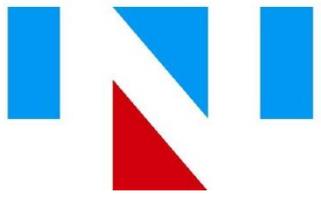
und

Elektrotechnik

MFH – Propan WP (70°C möglich)



- Einfache Abrechnung
- Kleinanlage



NICK

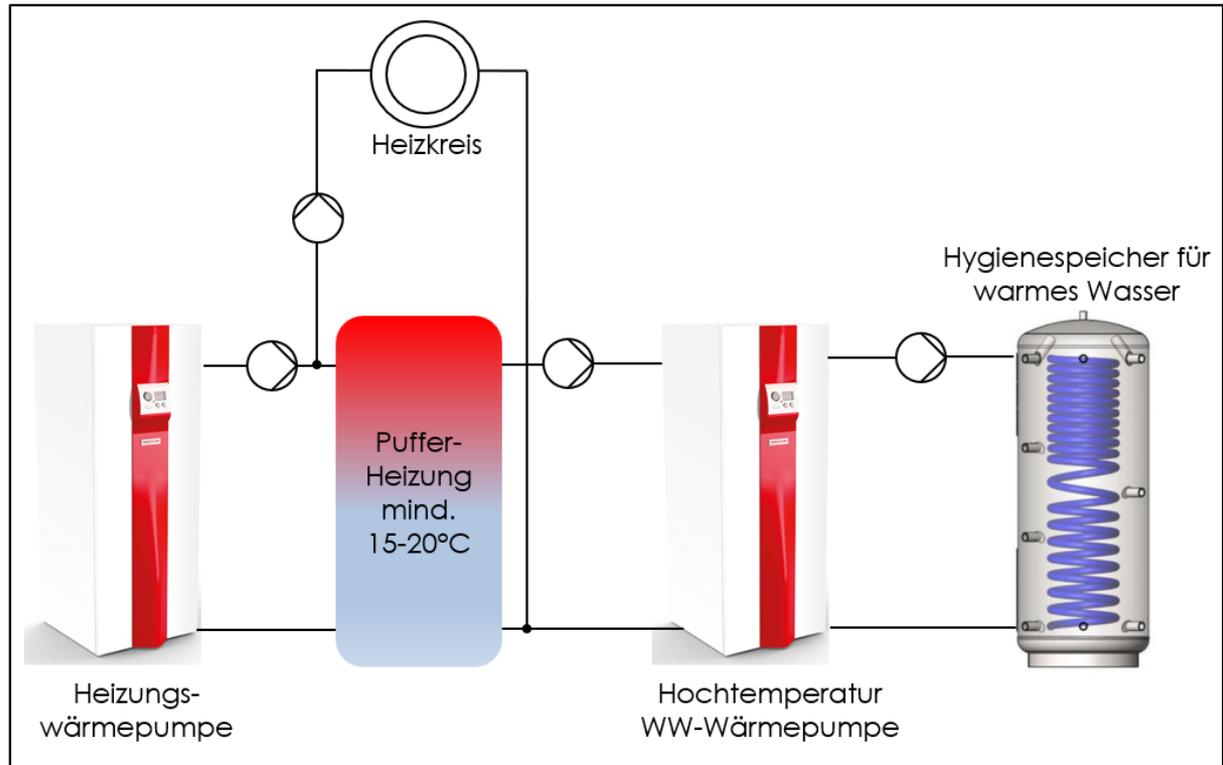
Wärmepumpen

und

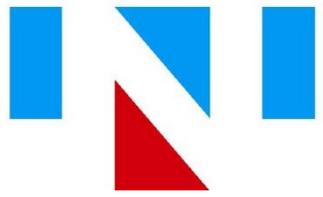
Elektrotechnik

WW (MFH) mit WP, 60°C

Schematische Darstellung:



Fast unbegrenzt warmes Wasser > 60°C mit Hochtemperatur - WPs



NICK

Wärmepumpen

und

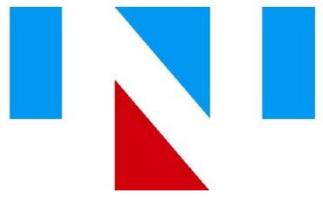
Elektrotechnik

WW (MFH) mit WP, 60°C



- normale Abrechnung
- Großanlage

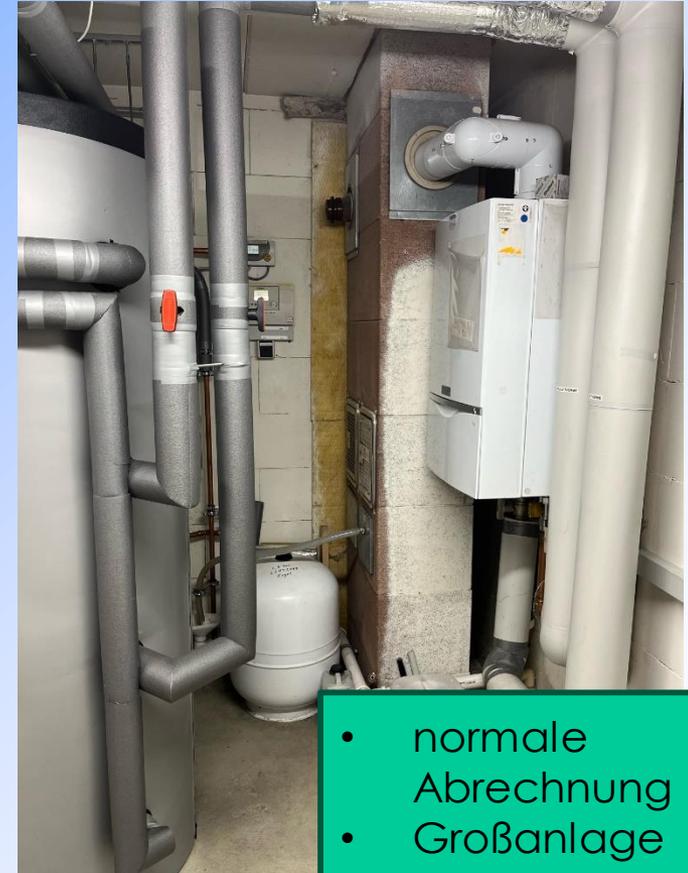
Fast unbegrenzt warmes Wasser > 60°C mit Hochtemperatur - WPs



NICK

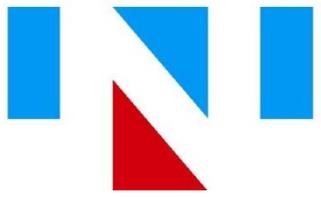
Wärmepumpen
und
Elektrotechnik

WW mit WP + Gas (MFH), 60°C



- normale Abrechnung
- Großanlage

Fast unbegrenzt warmes Wasser > 60°C mit Hochtemperatur - WPs



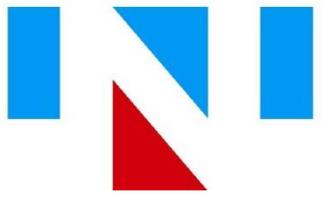
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Fraunhofer - Referenzen



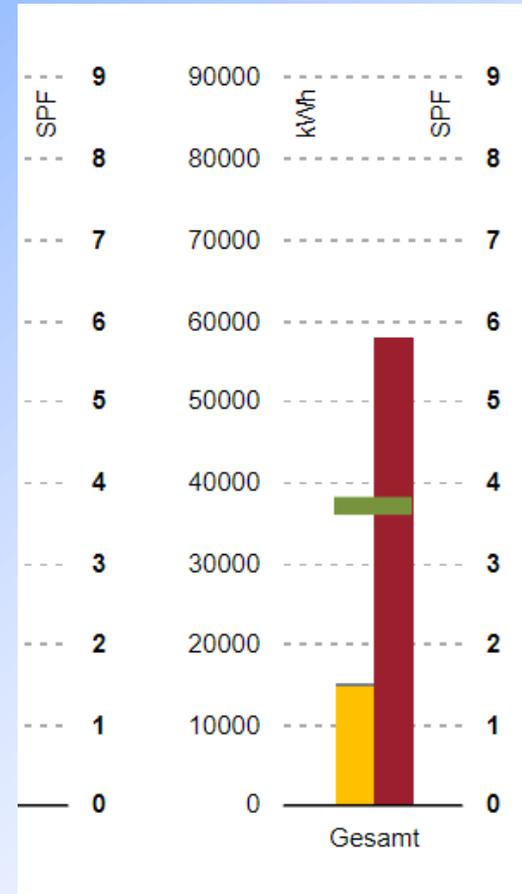
NICK

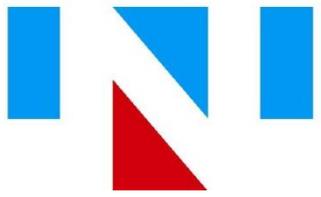
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Altbau mit Heizkörpern





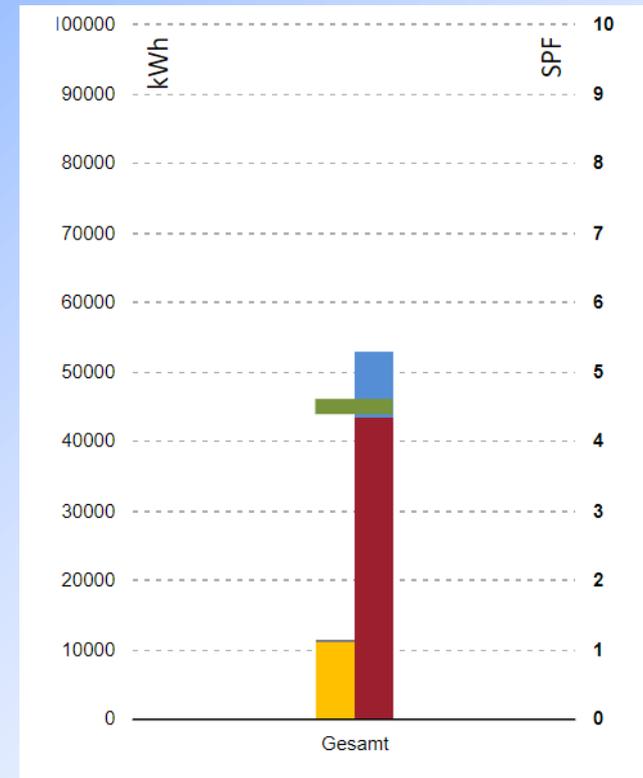
NICK

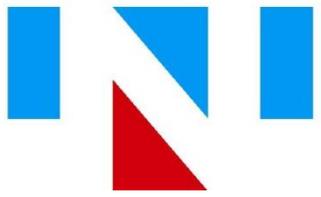
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Altbau mit einer FBH:





NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Förderung

MODULE DER NEUEN WÄRMEPUMPEN-FÖRDERUNG 2024

Basisförderung



30 %

Höchstfördersatz



70 %

Klimageschwindigkeits-Bonus



20 %*

Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen

Einkommensabhängiger Bonus



30 %

Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von weniger als 40.000 €

Effizienz-Bonus



5 %

Für den Einsatz von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln oder Erdwärme als Wärmequelle

Förderfähige Kosten

Die Förderung wird auf maximal 30.000 Euro Investitionskosten für die erste Wohneinheit gewährt.

Das bedeutet beispielsweise in der Basisförderung einen maximalen Zuschuss von 9.000 Euro, beim Höchstfördersatz einen maximalen Zuschuss von 21.000 Euro.

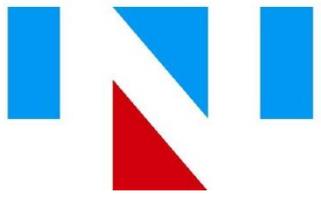


* Der Klimageschwindigkeitsbonus ist degressiv angelegt und reduziert sich ab dem Jahr 2029 jährlich um drei Prozent.



Quelle: <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/foerderung/beg-foerderung-waermepumpen/waermepumpen-foerderung-2024-fuer-verbraucher/>

Ab 2028: NUR noch Förderung von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln



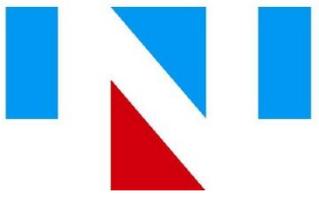
NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Kältemittel



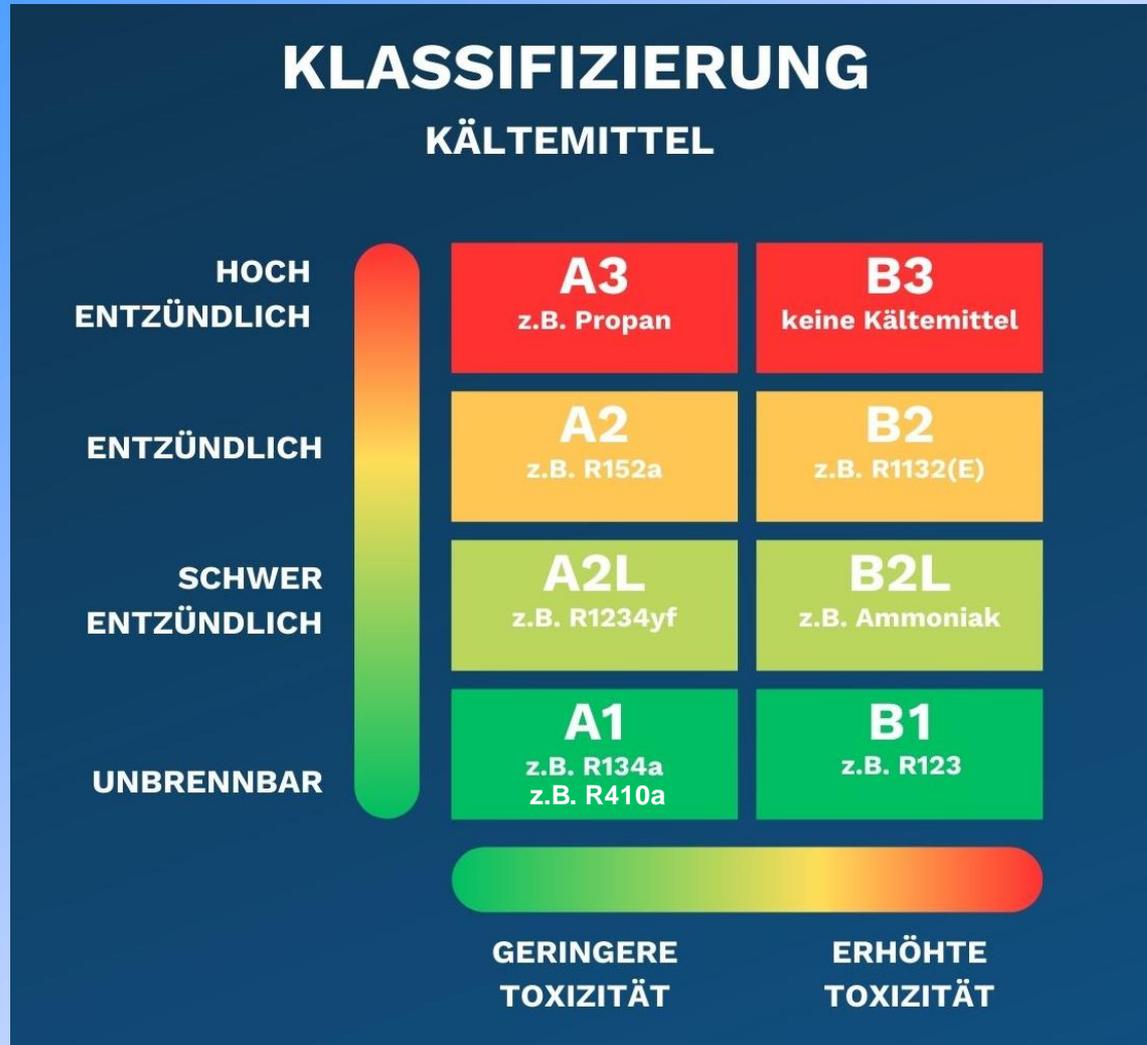
NICK

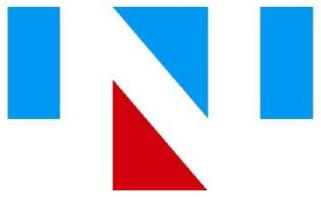
Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Kältemittel - Klassen





NICK

Wärmepumpen

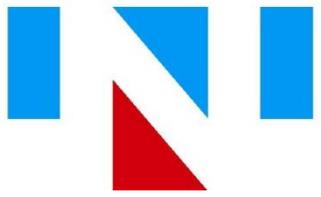
und

Elektrotechnik

Kältemittel – GWP (Treibhauspotential)

HFKW Kältemittel	GWP	natürliche Kältemittel	GWP 
R134a	1430	R744 CO ₂	1
R404A	3922	R717 Ammoniak	0
R407C	1774	R290 Propan	3
R407F	1825	R600a Isobutan	3
R449A	1282		
R1234yf	4		
R410A	2088		
R422D	2729		
R32	675		

langfristiges Ziel:
GWP < 150, Ausnahme:
Sicherheit max. GWP 750



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Kältemittel – Zeitpunkte - Neuinstallation

1.1.2027

Monoblock < 50 kW
Splitgeräte < 12 kW
(GWP > 150)

Splitgeräte > 12 kW:

1.1.2029: GWP 750

1.1.2033: GWP 150

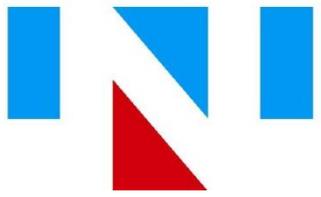
Sicherheitsrelevant: max. GWP 750

F-Gase-Verbot

2032: Monoblock < 12 kW

2035: Splitgeräte

bzw. max. GWP 750 (Sicherheit)



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

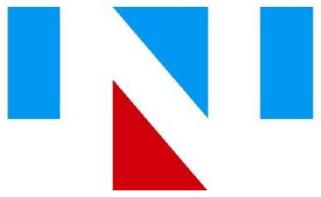
Kältemittel – Betrieb

KEIN Betriebsverbot!

Ab 2032: nur noch recyceltes
Kältemittel R410a, **kein Verbot von
410A im Servicefall !!**

Verbot nur für > 2500 GWP

**Kein Service-/Reparaturverbot
für Kältemittel < GWP 2500 !**



NICK

Wärmepumpen

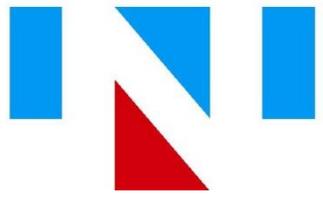
und

Elektrotechnik

Kältemittel - Zukunft

langfristiges Ziel:
GWP < 150

Ausnahme:
Sicherheitsaspekte
< 750



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

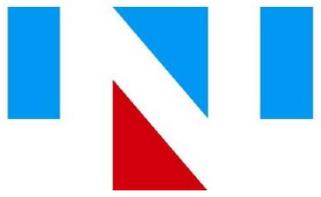
z.B. R454c

- Gemisch aus R1234yf und R32
- GWP 148 < GWP 150
- Schwer entzündlich (A2L –Kältemittel)
- Synthetisches Kältemittel

z.B. Propan-R290



- Natürliches Kältemittel
- GWP 3
- bis 150 gr. bei Propan pro Anlage (ohne Auflagen)
- Über 150 gr. Sicherheitsauflagen
- Kaskaden kleinerer WP's mit kleinerer Füllmenge
- evtl. Sicherheitsabstände beachten



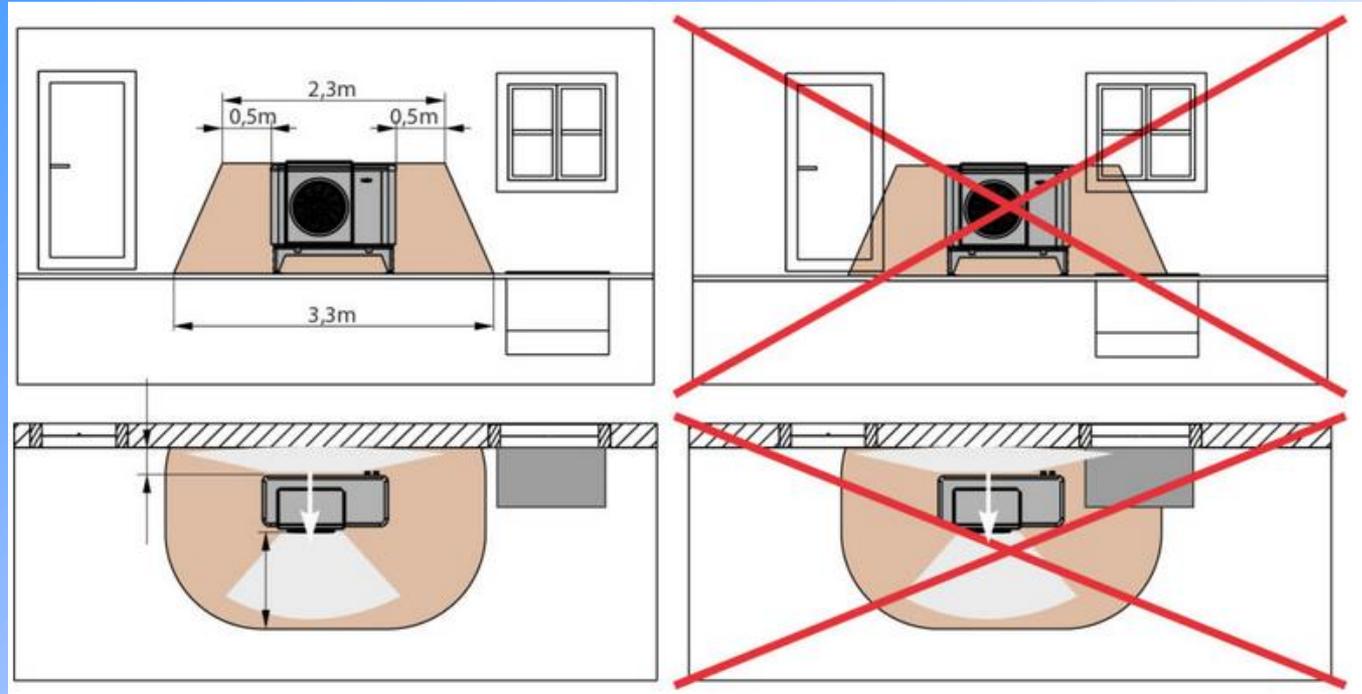
NICK

Wärmepumpen

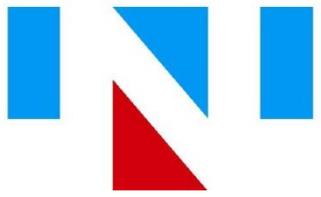
und

Elektrotechnik

Propan-Sicherheitsabstände



Quelle: <https://www.energie-experten.org/heizung/waermepumpe/technik/kaeltmittel/propan>.
Grafik: Wolf



NICK

Wärmepumpen

und

Elektrotechnik

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit.