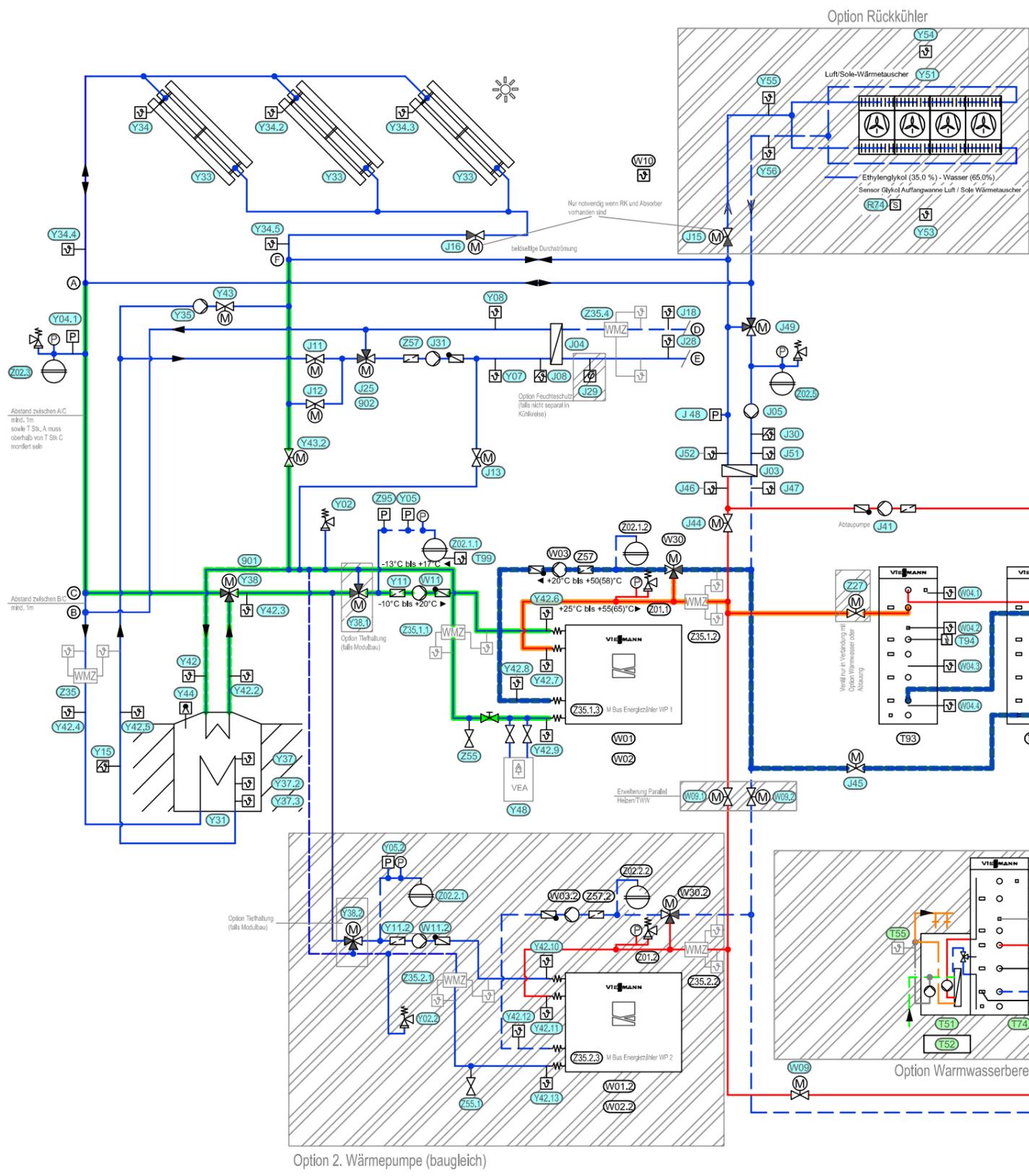


Betriebsmodus Aus/Standby (Modus 1 bis 9)

Wenn keine Produktion gefordert ist, bzw. die Puffer auf ihren Sollwert geladen sind, fährt die Vitocontrol 200-M-ICE die Klappen, Ventile und Mischer in eine definierte Ruheposition. Stellungsrückmeldungen -wenn vorhanden- werden überwacht. Die Pumpenblockierschutz-Funktion für die Umwälzpumpen ist aktiv.

Aus / Standby (Modus 1 bis 9)

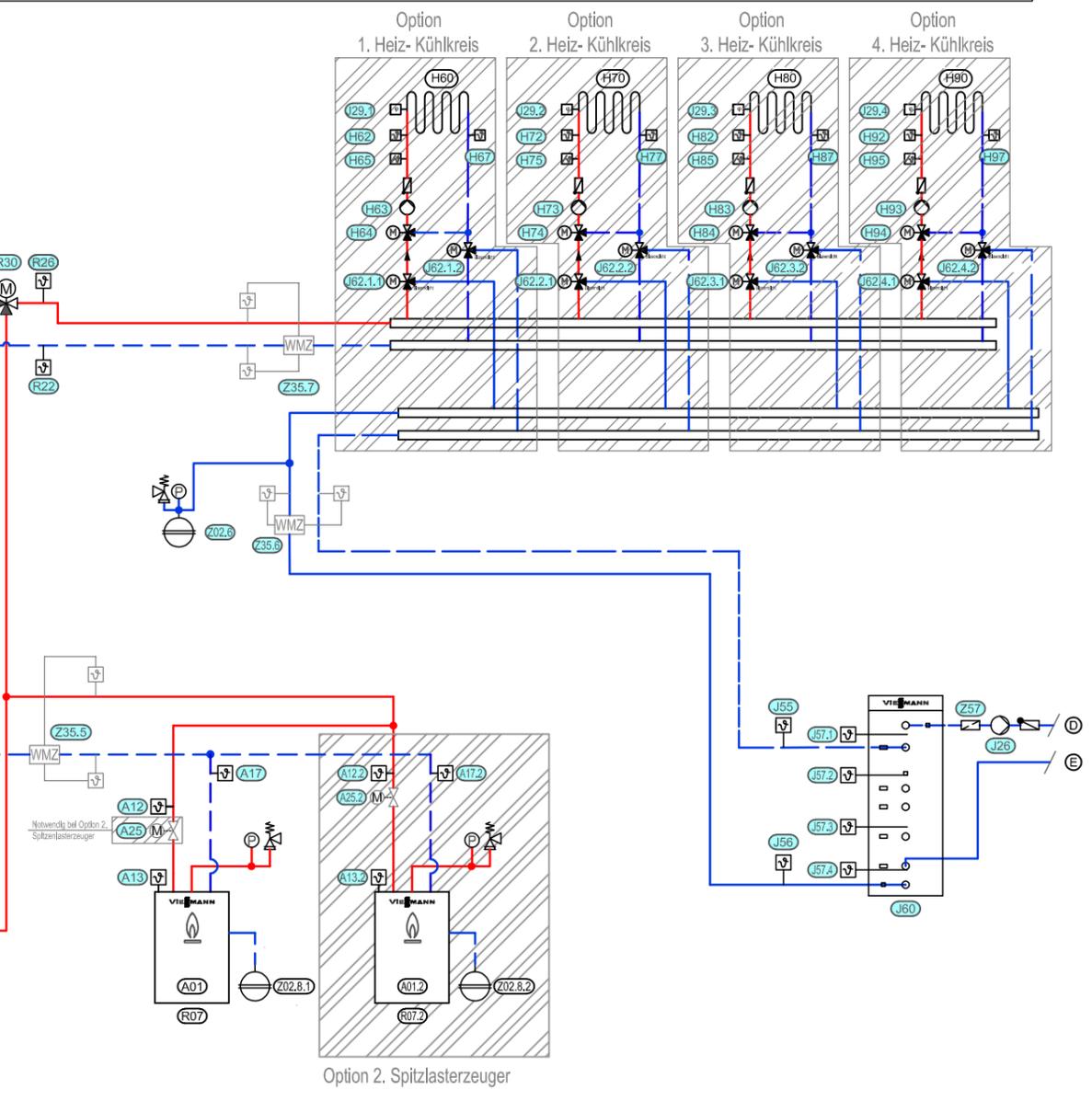
HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Betriebsmodus Entzugs-/Misch-/Direktbetrieb (Modus 2 bis 4)

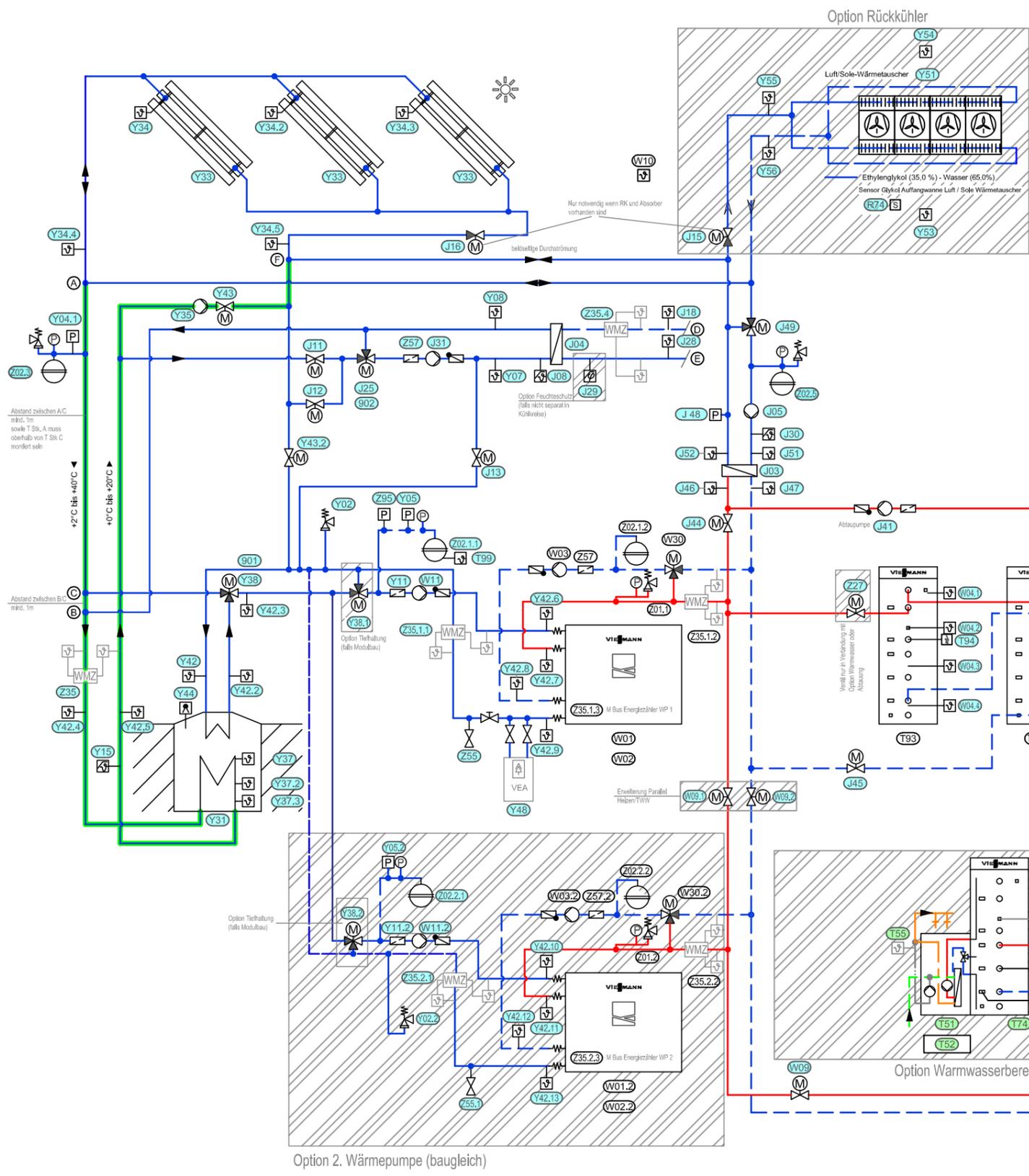
Der Eisspeicher dient zusammen mit Solar-Luft-Kollektor und optionalem Rückkühlwerk als Quelle für die Wärmepumpe(n). Die Anfahrphase der Wärmepumpe wird durch stetige Mischung zwischen Eisspeicher und Solar-Luft-Kollektor unterstützt. Durch den Systemregler "Vitocontrol Eisspeicher" (Vitocontrol 200-M-ICE) wird eine optimale Nutzung von Solar-Luft-Kollektor und Rückkühlwerk, abhängig vom Lastzustand und den meteorologischen Bedingungen sichergestellt. In Abhängigkeit der Systemtemperaturen, des Vereisungsgrades und der Jahres-Zeitphase wird der Eisspeicher ganz oder teilweise mit genutzt. Unterhalb einer einstellbaren Absorberrtemperatur wird nur der Eisspeicher als Quelle genutzt. Vorrangig wird Solar-Luft-Kollektor und das optionale Rückkühlwerk als Quelle ausgewählt. Ab einer bestimmten Absorberrtemperatur wird zusätzlich der Eisspeicher mit genutzt. Erst wenn die Temperatur des Absorbers unter eine zweite, niedrigere Grenztemperatur fällt, wird die Wärmepumpe nur noch aus dem Eisspeicher versorgt. Die beiden Temperaturgrenzen werden von der Vitocontrol automatisch so gewählt, dass sich über die Heizperiode eine optimale Arbeitszahl der Wärmepumpe einstellt. Insbesondere durch den Mischbetrieb mit gleichzeitigem Entzug aus Eisspeicher und Nutzung der Energie des Solar-Luft-Kollektors wird die zur Verfügung stehende regenerative Energie maximal genutzt. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass sich die Temperatur auf der Quellenseite der Wärmepumpe im geforderten Bereich befindet (Tiefhaltung/ Anfahrerschaltung).

Die Vitocontrol 200-M-ICE übernimmt alle Funktionen des Eisspeicher-, Quellen-Managements und Puffermanagements. Die Regelung der Verbraucherkreise erfolgt durch externe Regler.



Entzugs-/Misch-/Direktbetrieb (Modus 2 bis 4)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

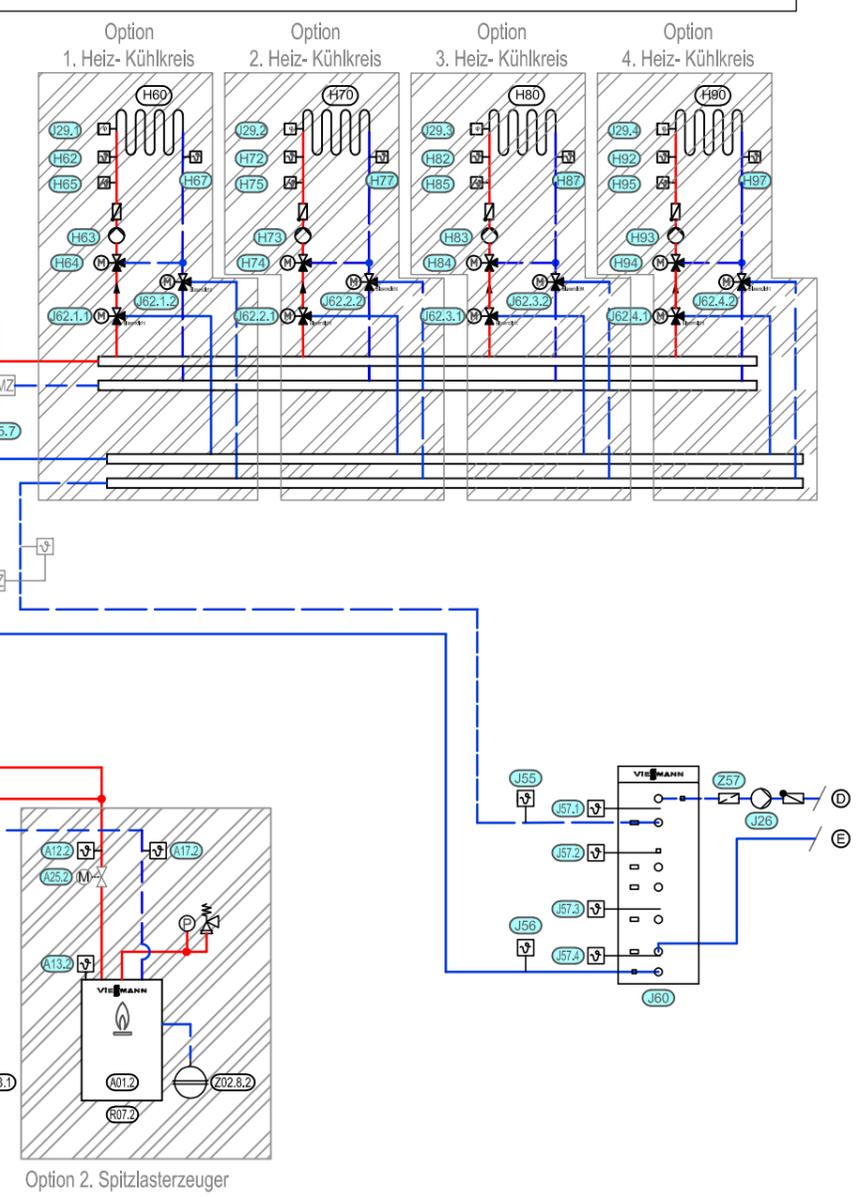


Betriebsmodus Regeneration [passiv] (Modus 5 bis 6)

Der Solar-Luft-Kollektor wird zur Regeneration (Erwärmung) des Eisspeichers eingesetzt, um diesen für den nächsten Heizbetrieb vorzubereiten. Durch den speziellen Aufbau des Absorbers wird sowohl die solare Einstrahlung als auch die Temperatur der Umgebungsluft genutzt. Die Regeneration des Eisspeichers wird gestartet, wenn die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist und durch Außenluft oder solare Einstrahlung ein Temperaturniveau oberhalb der Eisspeichertemperatur im Solar-Luft-Kollektor erreicht wird. Die Regenerationspumpe wird durch Drehzahlregelung ständig an die verfügbare Leistung des Kollektors angepasst. Zusätzlich begrenzt ein Regler die Temperatur am Regenerationswärmetauscher auf den zugelassenen Maximalwert.

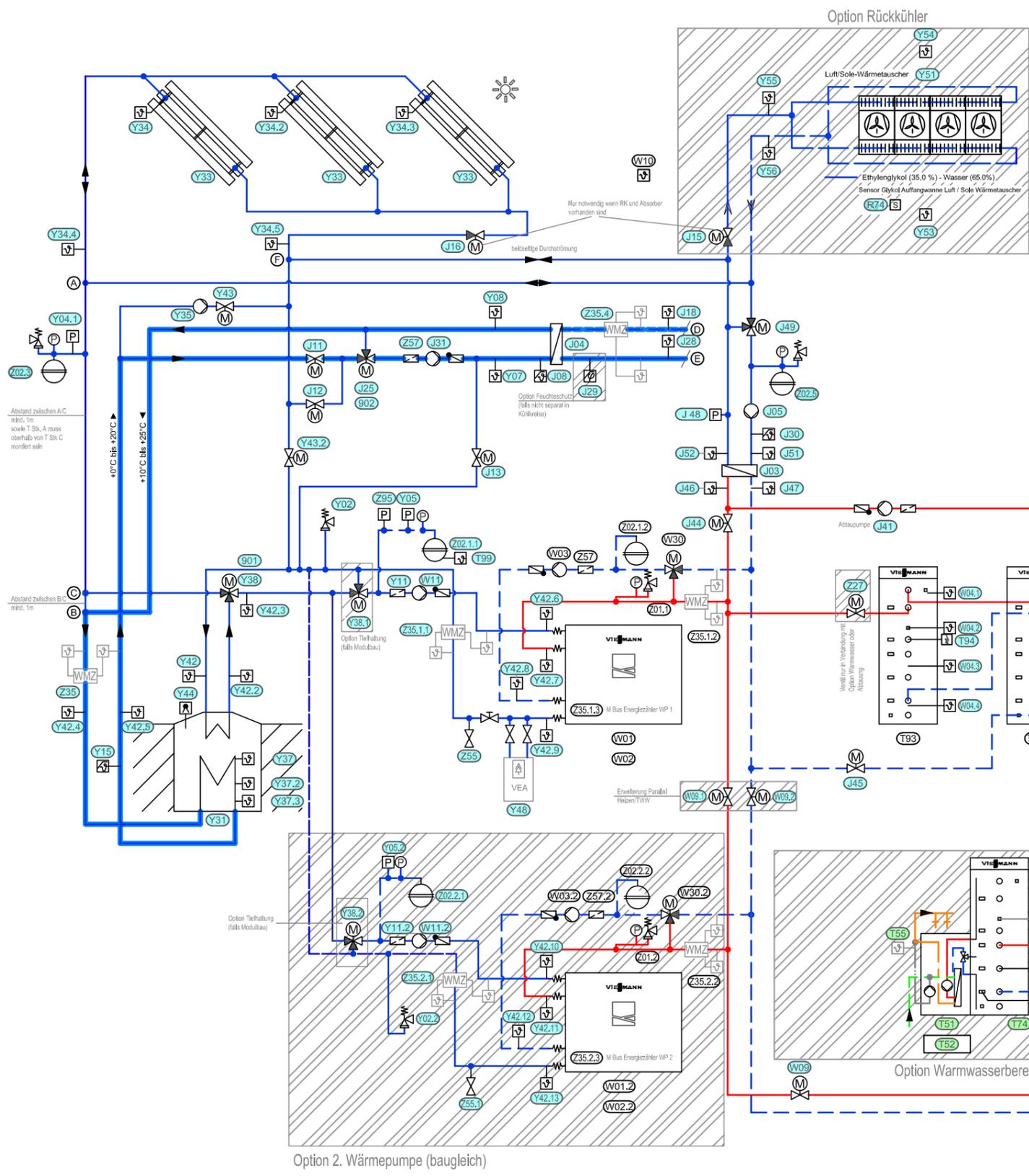
Durch mehrfache Sensoren ist eine kontinuierliche Plausibilitätsprüfung der Eisspeichertemperatur und der Solar-Luft-Kollektor-Temperatur möglich. Die Vitocontrol 200-M-ICE kann bis zu drei Temperatursensoren für die Kollektoren verarbeiten, sodass auch verteilte Kollektorfelder verarbeitet werden können.

Ab einer einstellbaren Temperatur im Eisspeicher (Voreinstellung 15°C) wird der Regenerationsbetrieb abgebrochen, damit die eingebrachte Wärme nicht ungenutzt in das umgebende Erdreich entweicht.



Regeneration [passiv] (Modus 5 bis 6)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



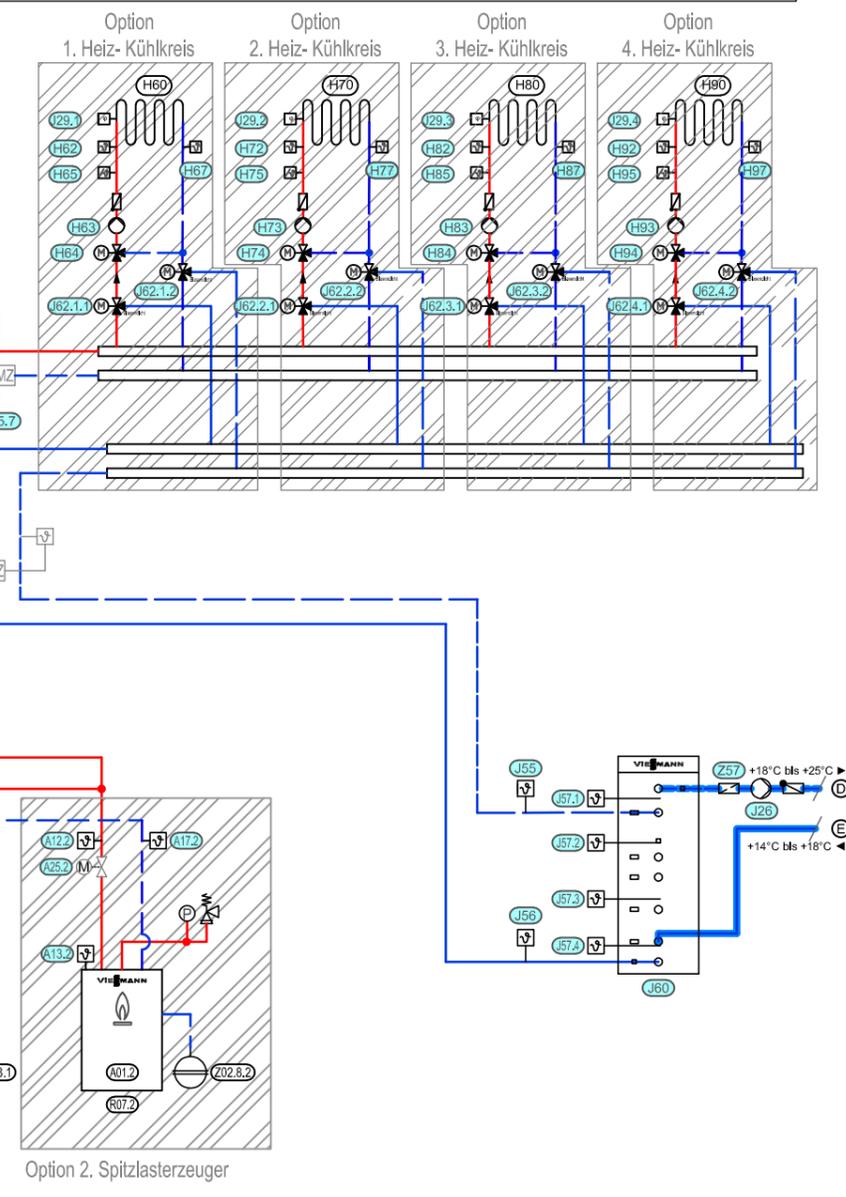
Betriebsmodus Natural Cooling (Modus 8)

Natürliche Kühlung durch den Eisspeicher

Eine aus energetischer Sicht interessante Nutzung des Eisspeichers ist die natürliche Kühlung. Dabei wird die Schmelzwärme des Eises genutzt, um die Kühlenergie für die Verbraucherkreise bereit zu stellen. Hierfür fällt bis auf den geringen Energieverbrauch der Umwälzpumpen kein weiterer elektrischer Verbrauch an. Die natürliche Kühlung kann ganzjährig für separate Kühlkreise, beispielsweise für Lagerräume genutzt werden. Die "Herstellung" des Eises wurde durch den Heizbetrieb im Winter übernommen. Am Ende des Winters kann durch den noch anstehenden Heizbetrieb gezielt Eis bis zu einem vordefinierten Vereisungsgrad aufgebaut werden. Während dieser Zeit wird die Regeneration mit dem Solar-Luft-Kollektor weitgehend ausgesetzt. Im Kühlbetrieb wird von der Vitocontrol 200-M-ICE durch Drehzahlregelung der Pumpen der für die Kühlung erforderliche Temperatur- Sollwert eingehalten. Durch den Kühlkreismischer kann die Unterschreitung des Taupunkts an den Kühlkreisen trotz einer Eisspeichertemperatur von 0°C verhindert werden.

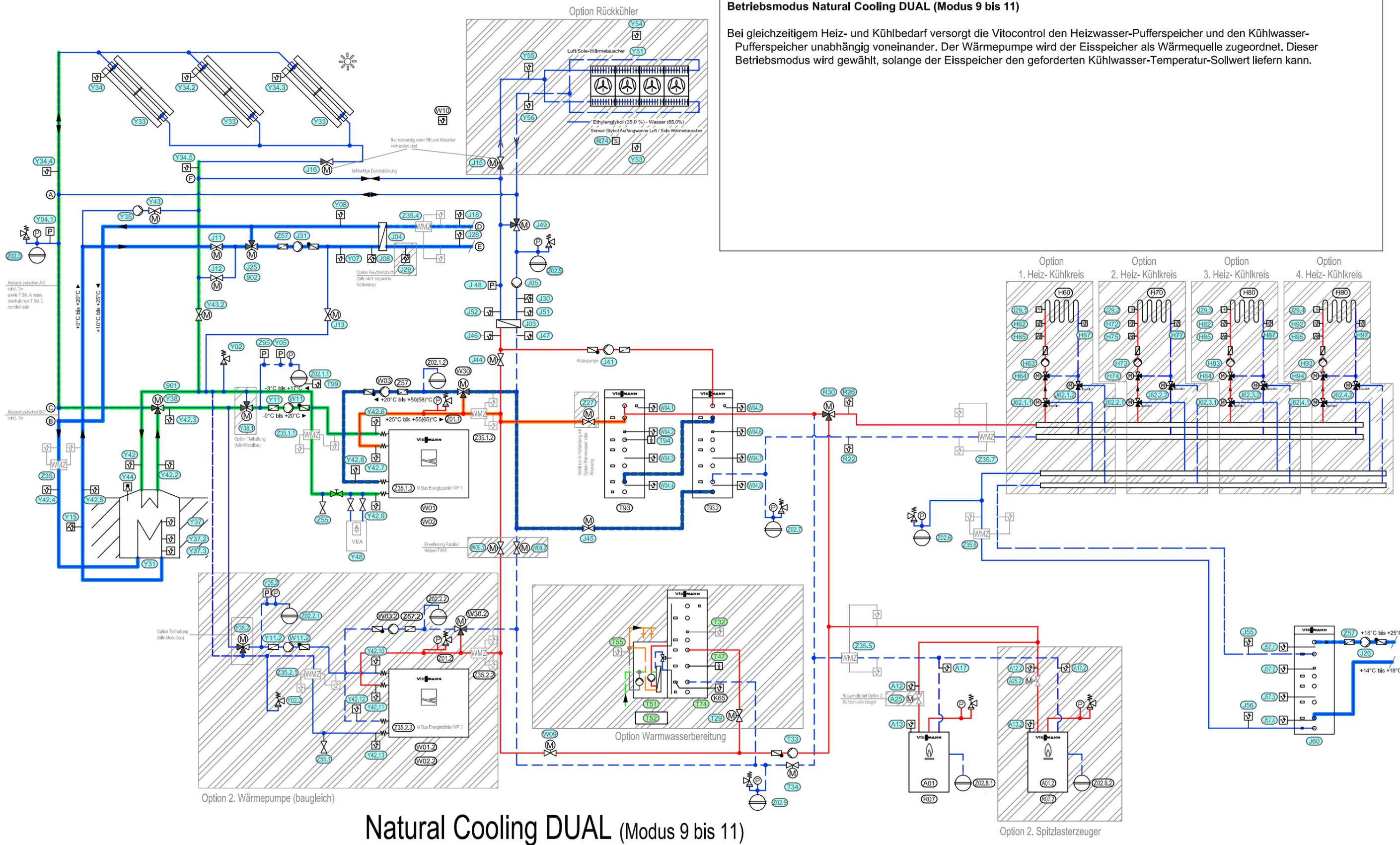
Vereisungsgrad

Der Vereisungsgrad wird durch Temperaturen am Entzugswärmetauscher und durch den Füllstand bestimmt.



Natural Cooling (Modus 8)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

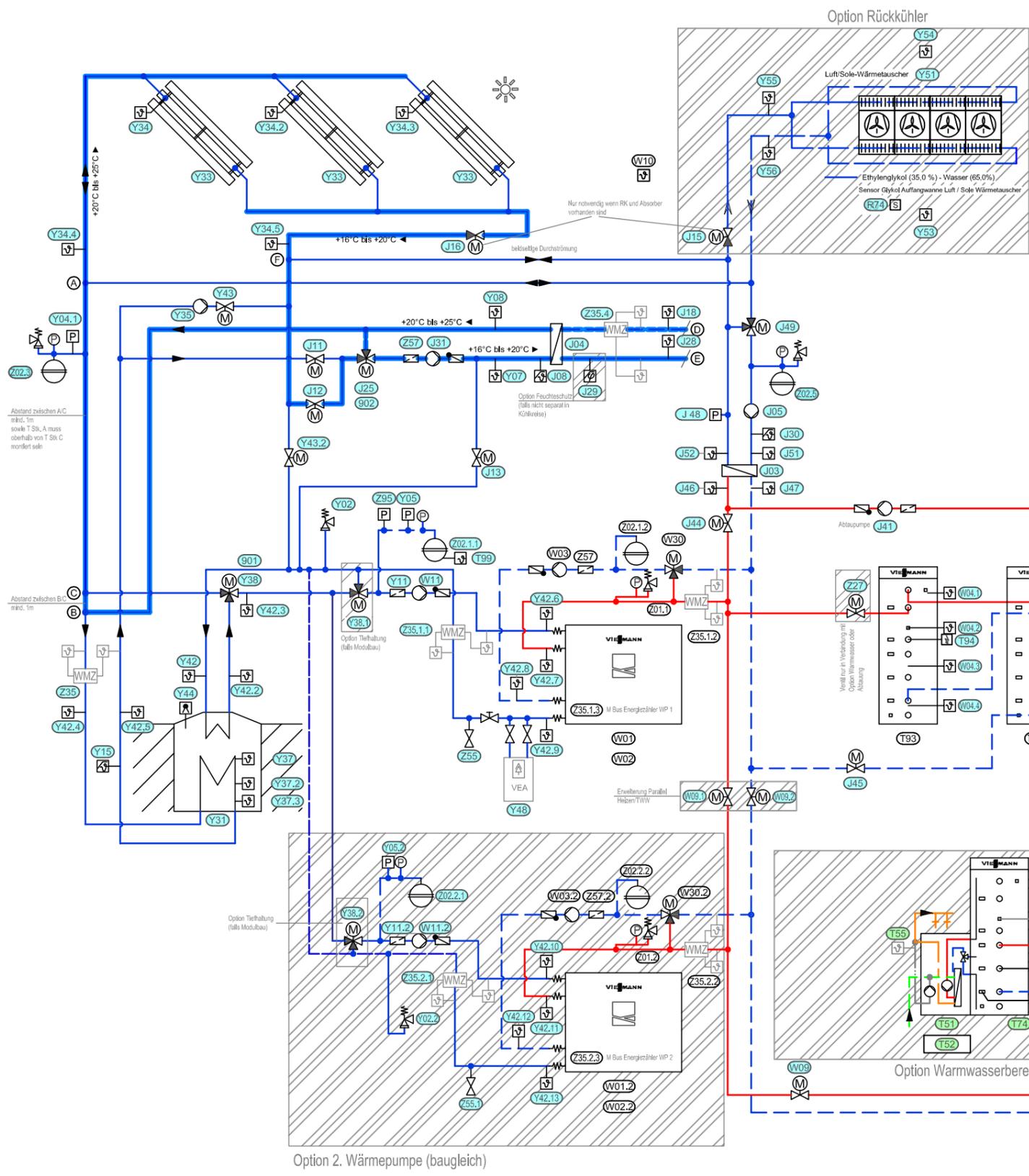


Betriebsmodus Natural Cooling DUAL (Modus 9 bis 11)

Bei gleichzeitigem Heiz- und Kühlbedarf versorgt die Vitocontrol den Heizwasser-Pufferspeicher und den Kühlwasser-Pufferspeicher unabhängig voneinander. Der Wärmepumpe wird der Eisspeicher als Wärmequelle zugeordnet. Dieser Betriebsmodus wird gewählt, solange der Eisspeicher den geforderten Kühlwasser-Temperatur-Sollwert liefern kann.

Natural Cooling DUAL (Modus 9 bis 11)

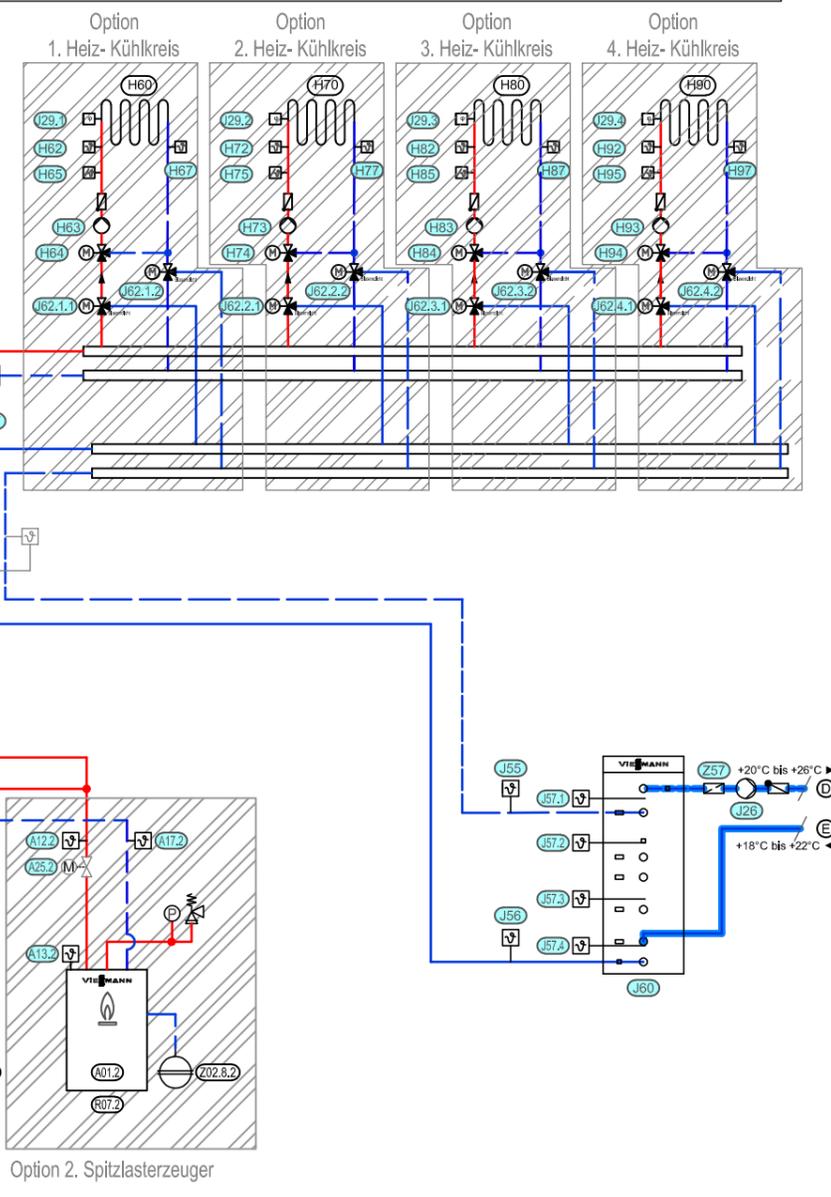
HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Betriebsmodus Free Cooling (Modus 12)

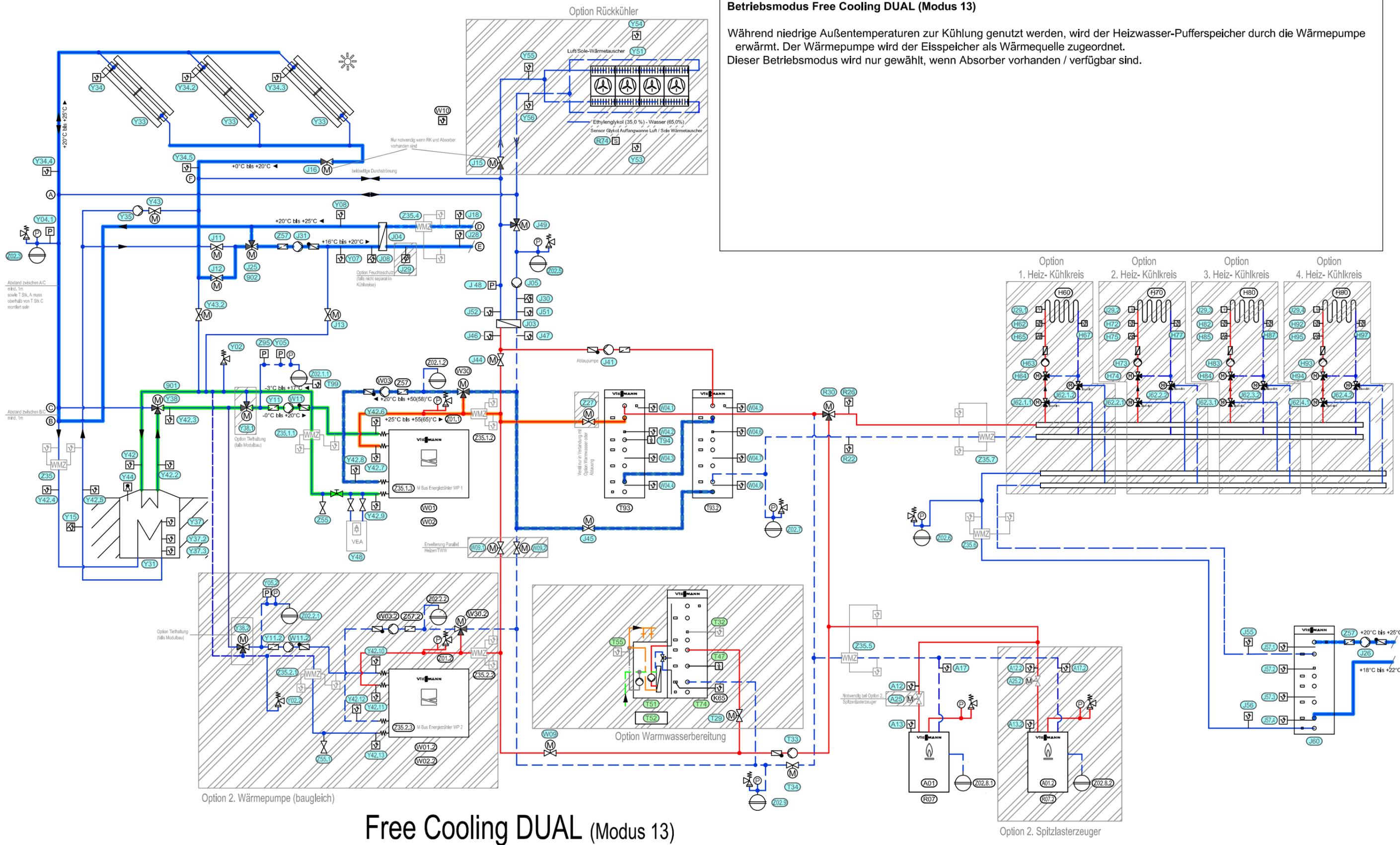
Freie Kühlung durch den Solar-Luft-Kollektor

Bei der freien Kühlung werden die niedrigeren Außentemperaturen beispielsweise nachts genutzt, um Wärme aus dem Gebäude an den Kollektor und an die Umgebung abzugeben. Da die Außentemperatur nachts in den meisten Regionen nicht sehr weit gegenüber der Tagestemperatur abfällt, eignet sich dieser Betrieb vor allem für Bauteilaktivierung. Die Vitocontrol 200-M-ICE stellt die Temperatur des Kollektors direkt den Kühlkreisen zur Verfügung da auch in dieser Betriebsart außer dem geringen Verbrauch der Umwälzpumpen keine weiteren elektrischen Verbraucher aktiv sind, handelt es sich neben der natürlichen Kühlung über den Eisspeicher um eine weitere sehr effiziente Kühlmöglichkeit.



Free Cooling (Modus 12)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

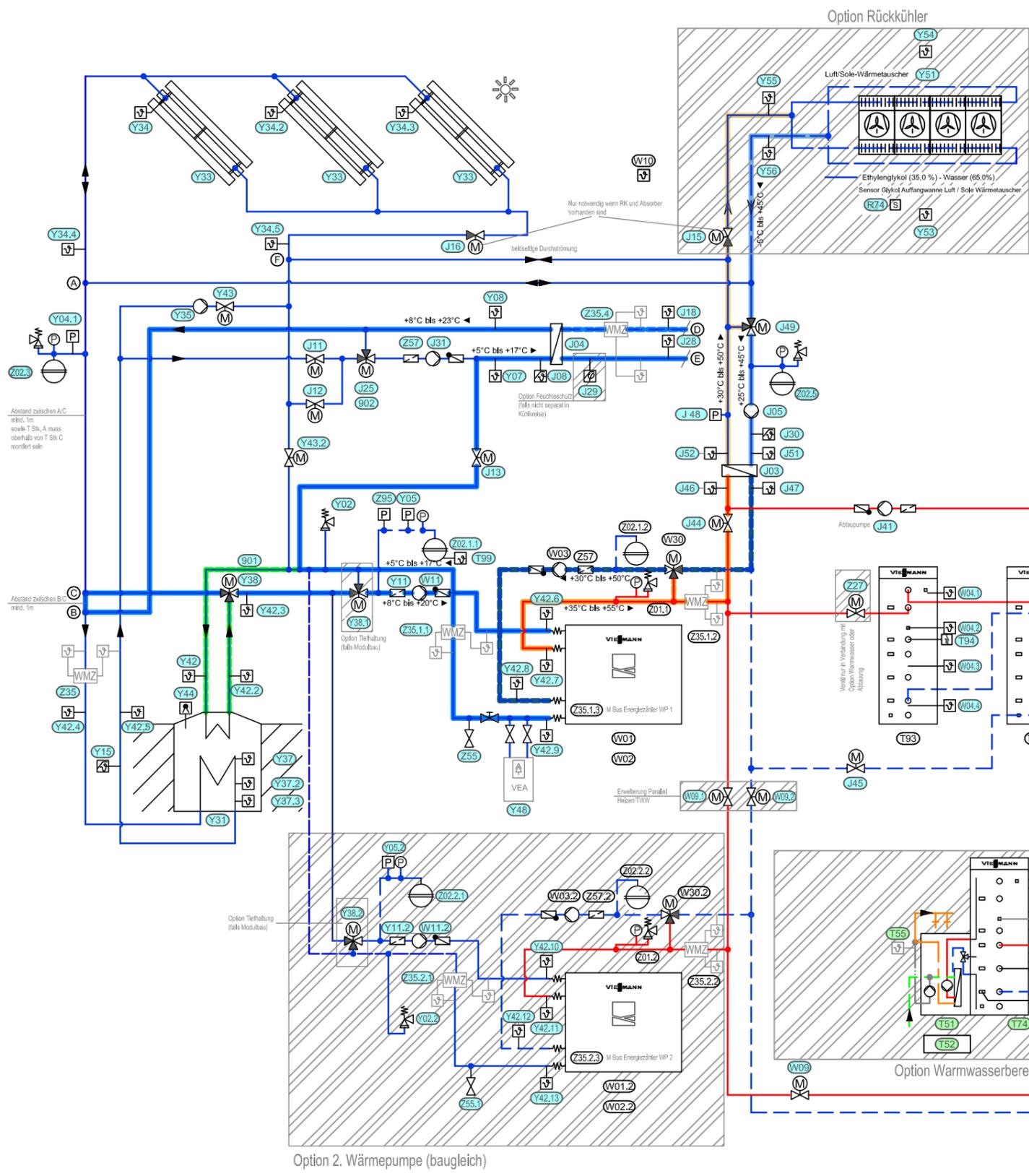


Betriebsmodus Free Cooling DUAL (Modus 13)

Während niedrige Außentemperaturen zur Kühlung genutzt werden, wird der Heizwasser-Pufferspeicher durch die Wärmepumpe erwärmt. Der Wärmepumpe wird der Eisspeicher als Wärmequelle zugeordnet. Dieser Betriebsmodus wird nur gewählt, wenn Absorber vorhanden / verfügbar sind.

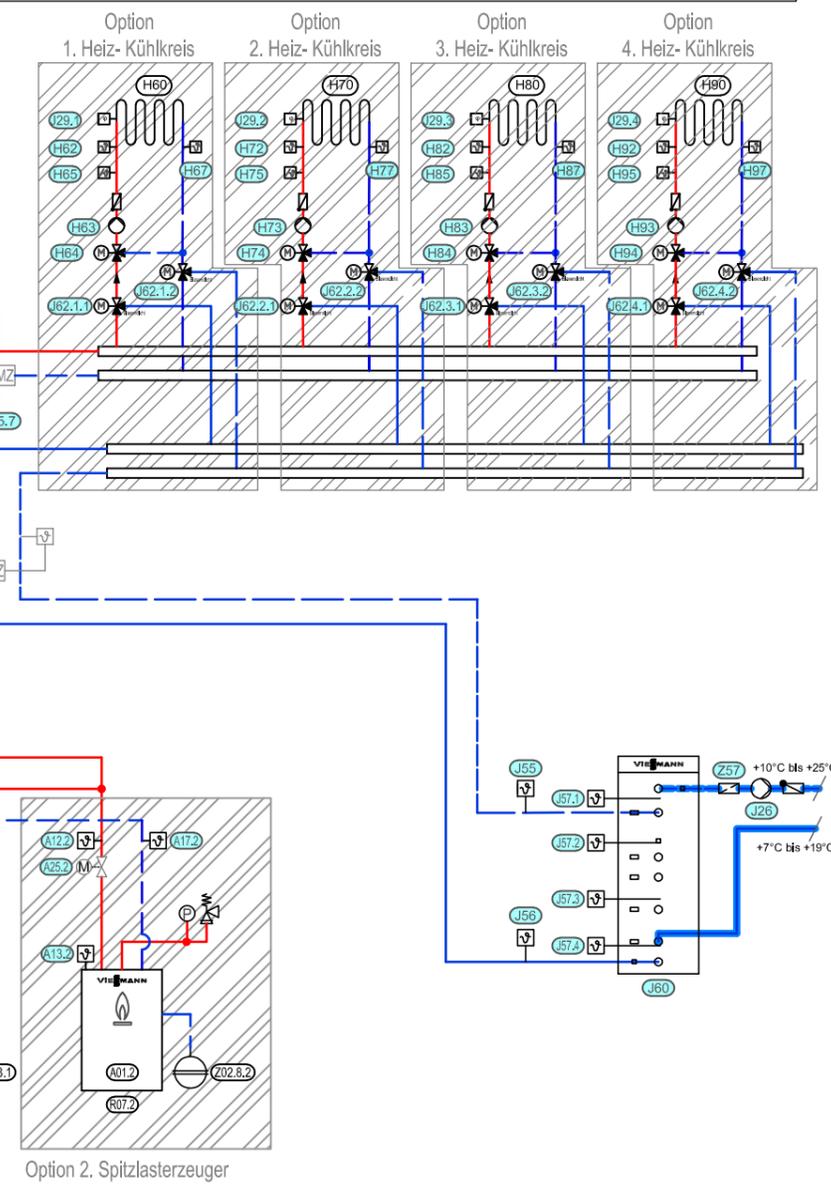
Free Cooling DUAL (Modus 13)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



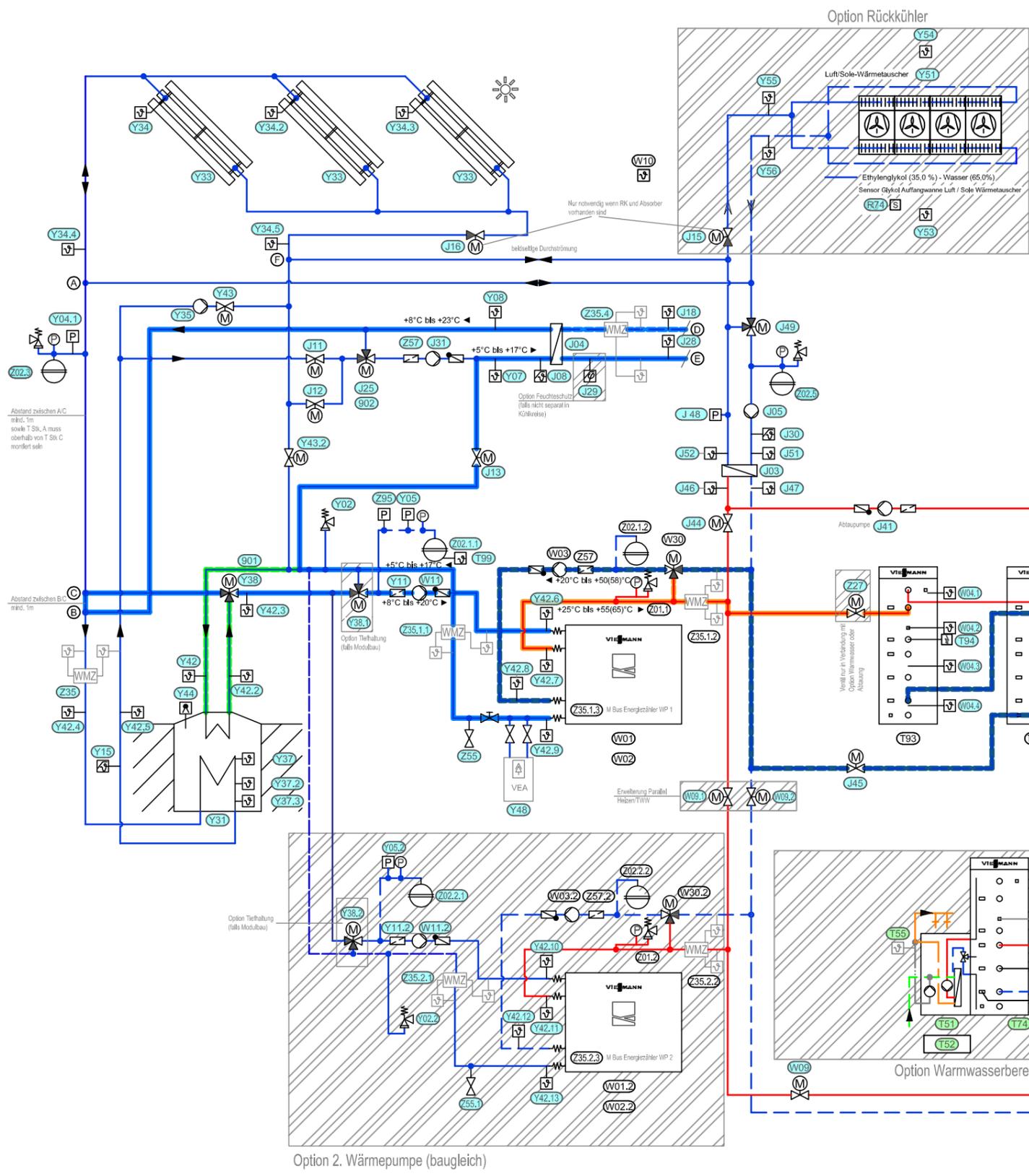
Betriebsmodus Active Cooling (Modus 14)

Aktive Kühlung durch die Wärmepumpe
 Die aktive Kühlung wird zugeschaltet, falls das Temperaturniveau durch natürliche Kühlung nicht mehr erreicht werden kann. Dies ist beispielsweise bei Verbrauchsspitzen im Kältebedarf der Fall oder wenn der Eisspeicher durch die natürliche Kühlung bereits komplett aufgetaut wurde. Überschüssige Wärme wird über den Solar-Luft-Kollektor bzw. das Rückkühlwerk an die Umgebung abgegeben.
 Bei voraussehbar hohem Kühlbedarf im Sommer oder wenn die Kühlung ganzjährig zur Verfügung stehen soll, ist ein Rückkühler zwingend erforderlich. Die Ansteuerung des Rückkühlers und das Wärme-Management erfolgt durch die Vitocontrol 200-M-ICE.



Active Cooling (Modus 14)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Betriebsmodus Active Cooling DUAL (Modus 15)

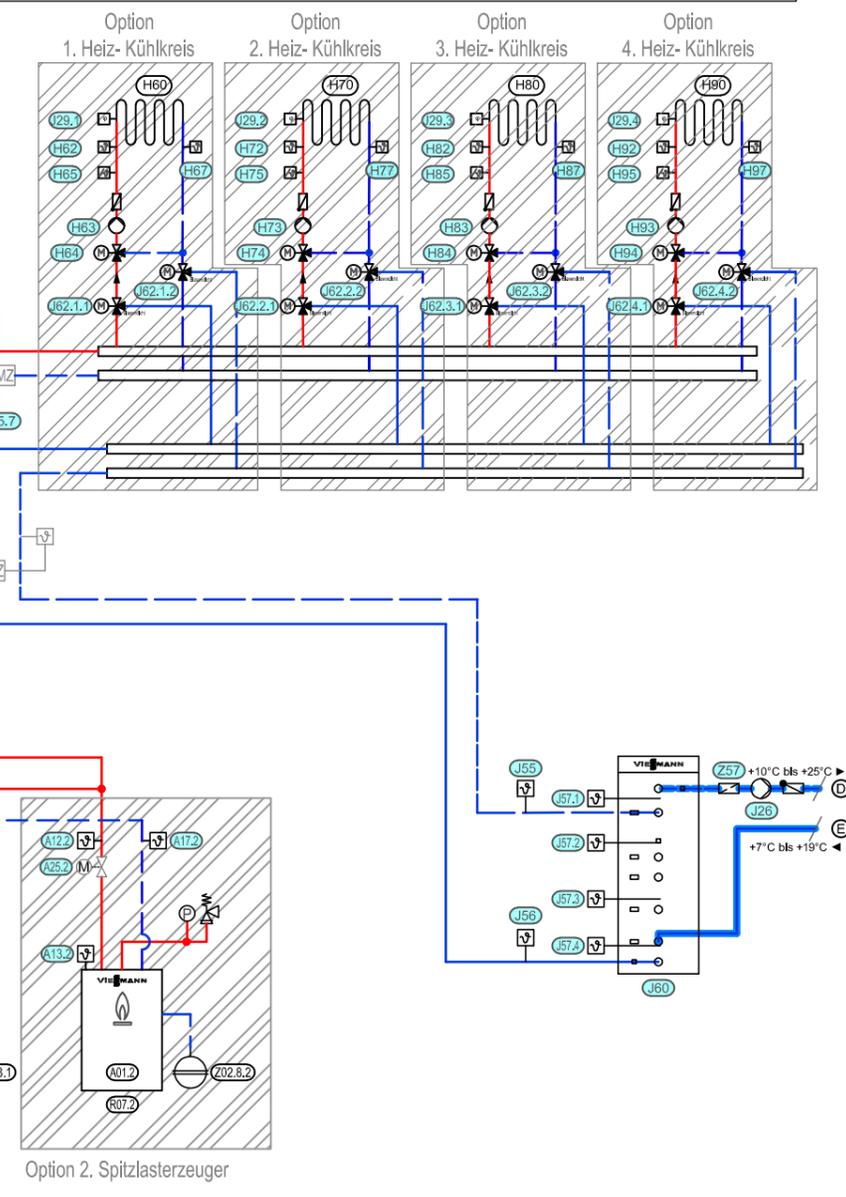
Bei aktiver Kühlung mit gleichzeitigem Heizbedarf wird die entstehende Heizenergie der Wärmepumpe für den anstehenden Wärmebedarf, wie beispielsweise zur Warmwasserbereitung genutzt. Überschüssige Kühlleistung wird in den Eisspeicher transportiert.

Abstand zwischen A/C mind. 5m, sowie T S16, A muss oberhalb von T S16 C montiert sein

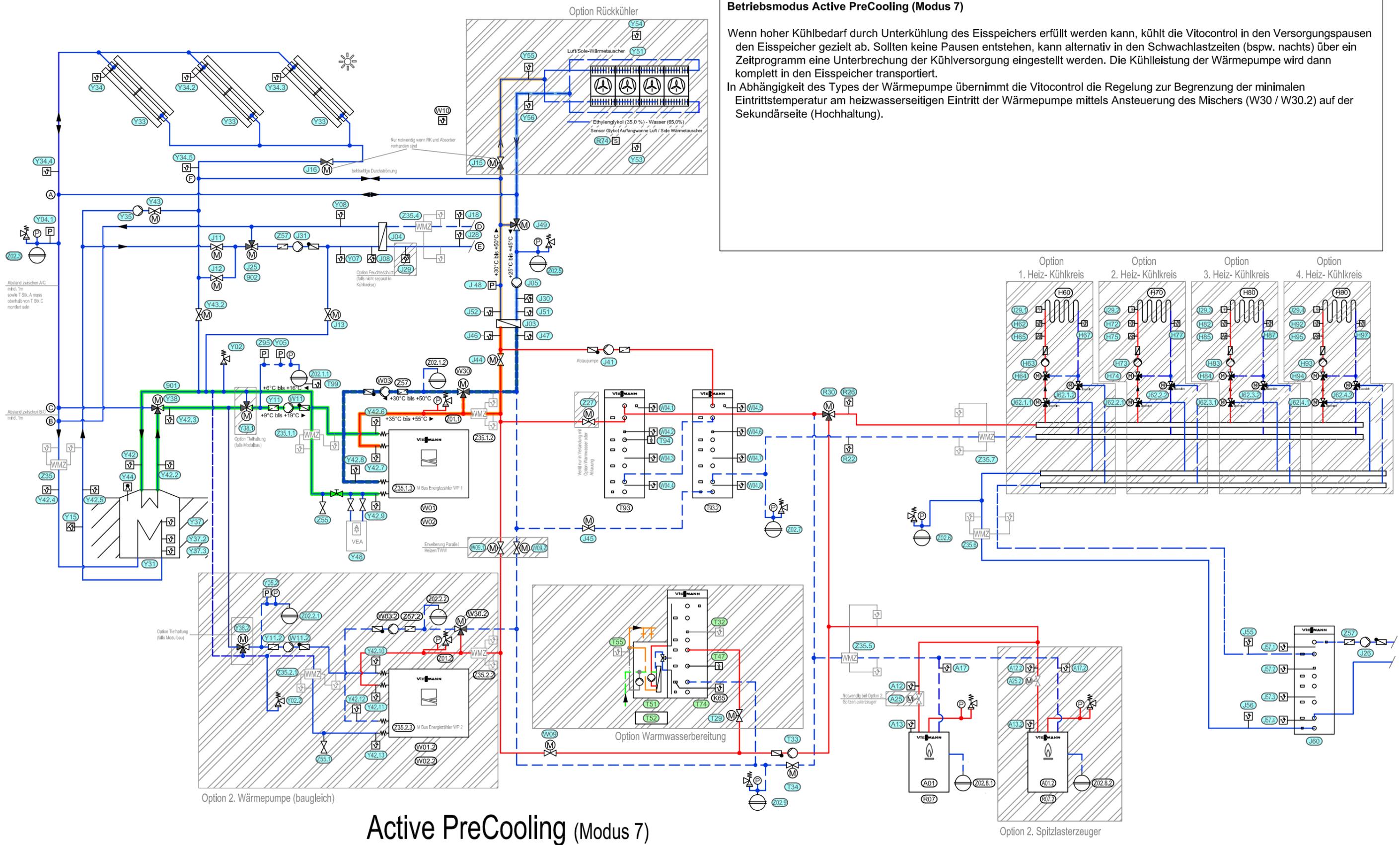
Abstand zwischen B/C mind. 1m

Active Cooling DUAL (Modus 15)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Option 2. Spitzlasterzeuger

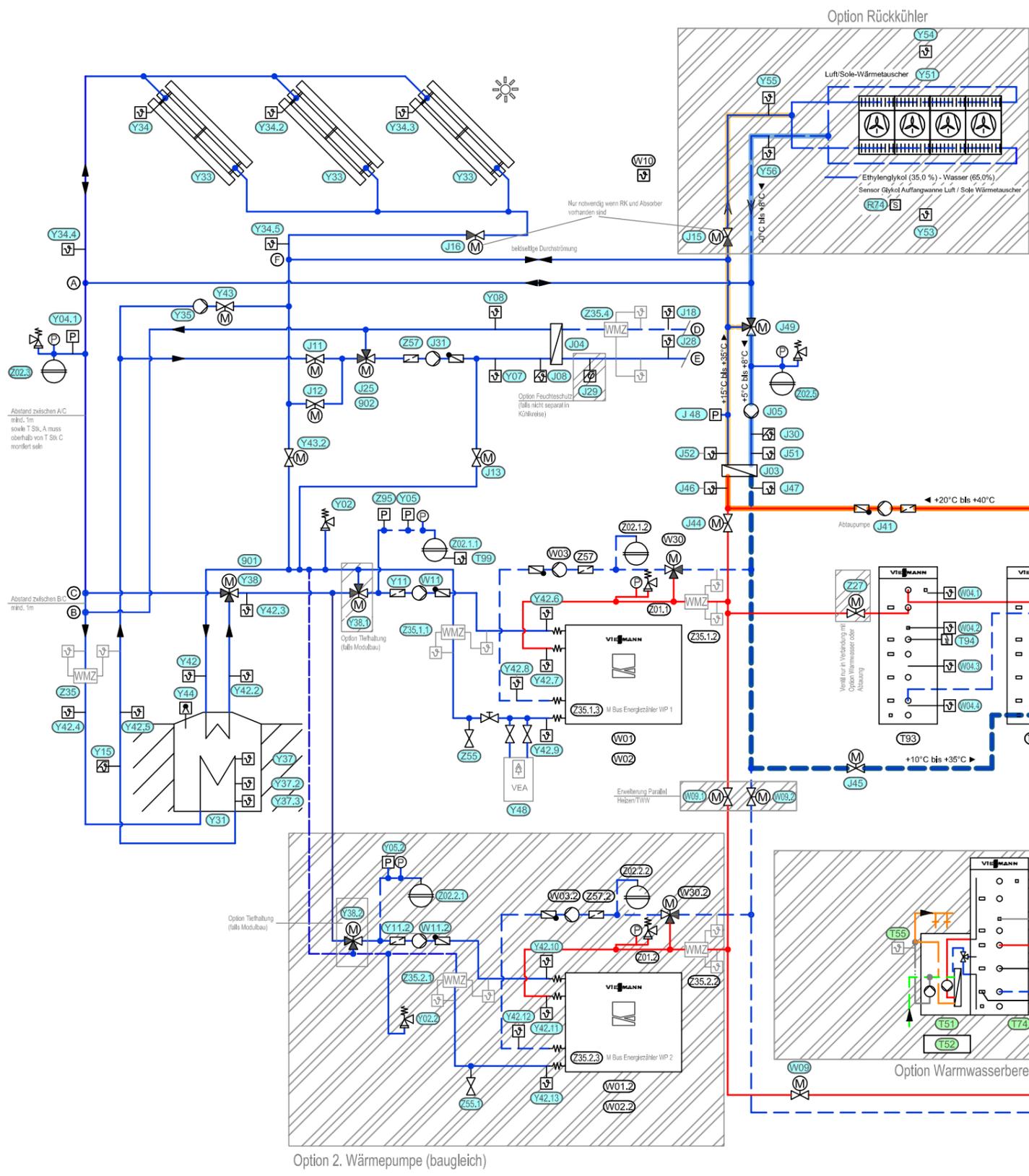


Betriebsmodus Active PreCooling (Modus 7)

Wenn hoher Kühlbedarf durch Unterkühlung des Eisspeichers erfüllt werden kann, kühlt die Vitocontrol in den Versorgungspausen den Eisspeicher gezielt ab. Sollten keine Pausen entstehen, kann alternativ in den Schwachlastzeiten (bspw. nachts) über ein Zeitprogramm eine Unterbrechung der Kühlversorgung eingestellt werden. Die Kühlleistung der Wärmepumpe wird dann komplett in den Eisspeicher transportiert.
 In Abhängigkeit des Types der Wärmepumpe übernimmt die Vitocontrol die Regelung zur Begrenzung der minimalen Eintrittstemperatur am heizwasserseitigen Eintritt der Wärmepumpe mittels Ansteuerung des Mischers (W30 / W30.2) auf der Sekundärseite (Hochhaltung).

Active PreCooling (Modus 7)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



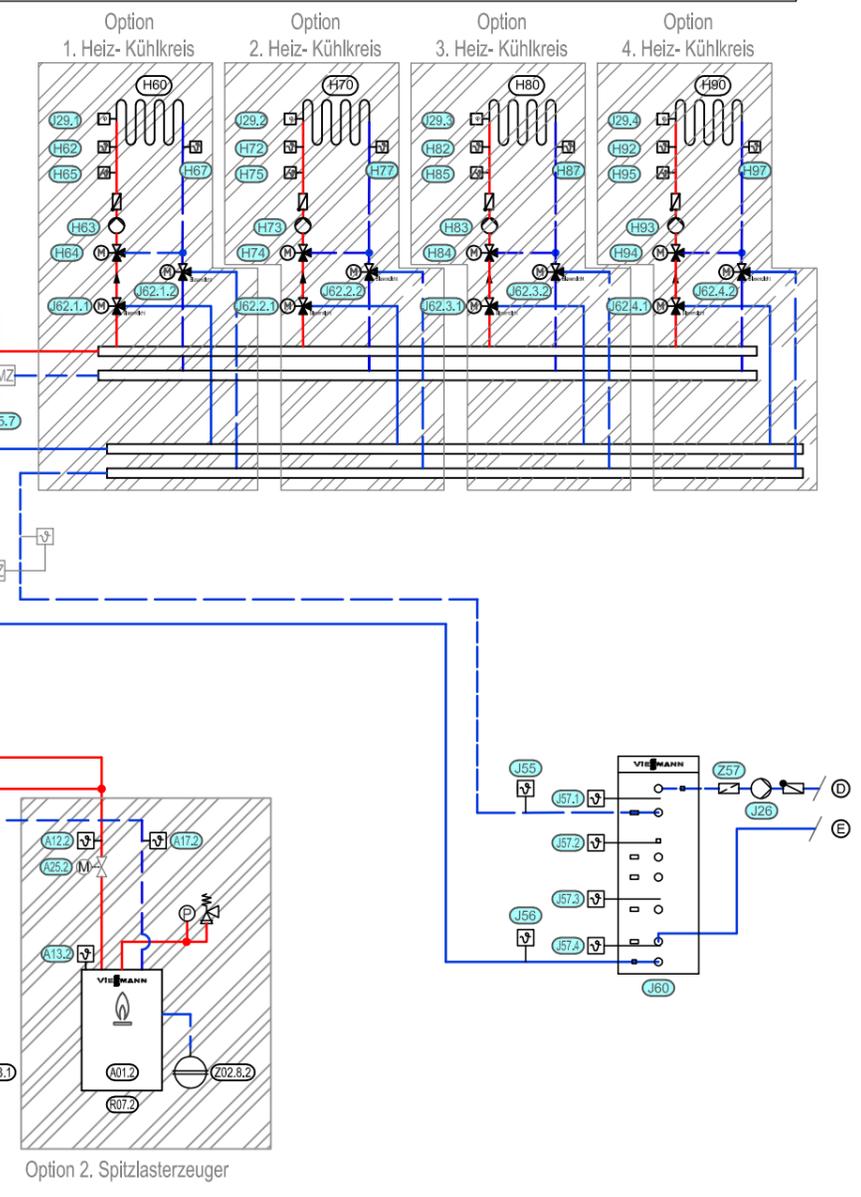
Abtauung (passiv) (Modus 16)

Betriebsmodus Abtauung RKW [passiv] (Modus 16)

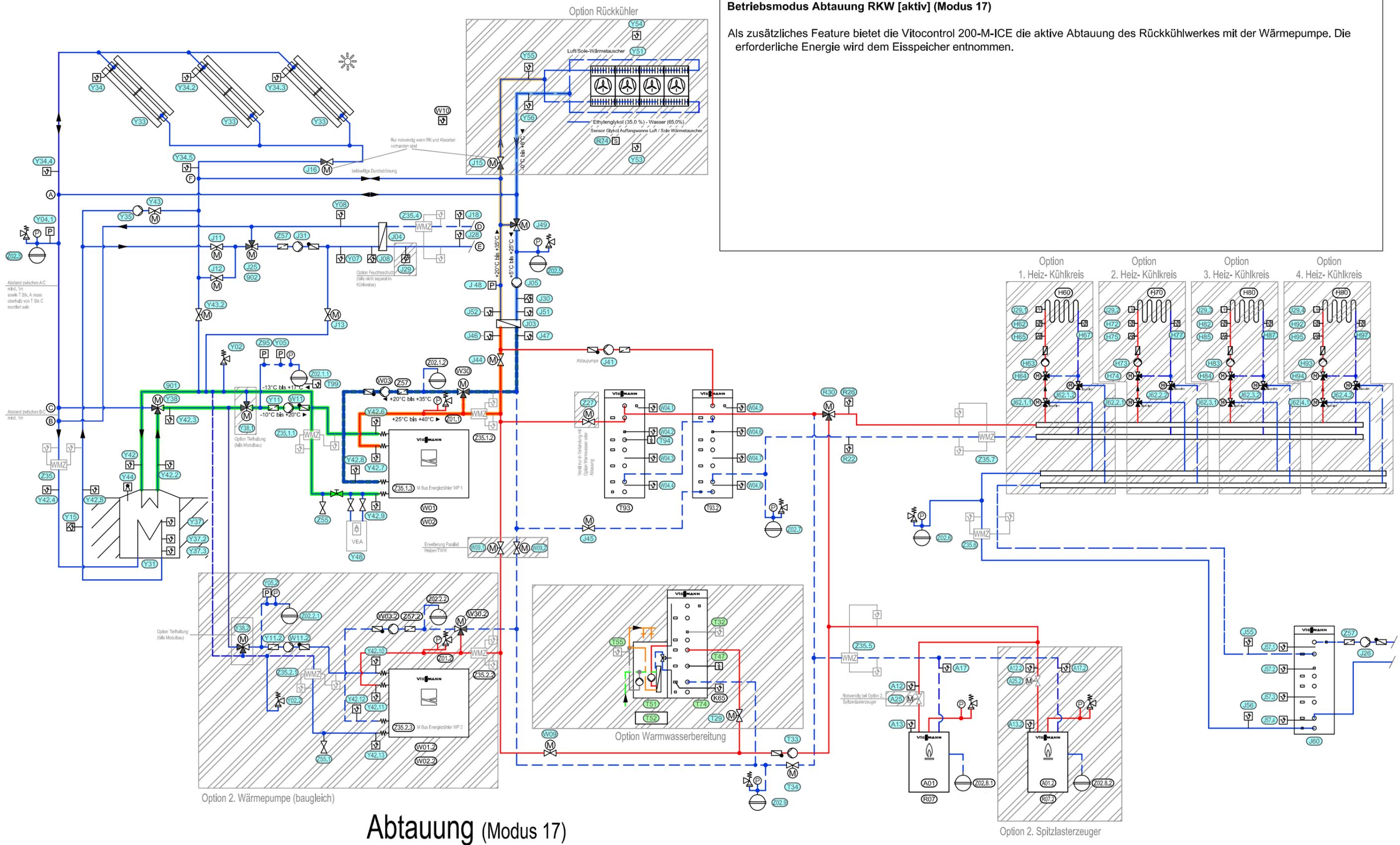
Ab einer Außentemperatur $\leq +0,5^{\circ}\text{C}$ bildet sich Eis auf den Lamellen des Rückkühlwerkes. Im Betrieb wird die Eisdicke kontinuierlich zunehmen und die Lamellen mehr und mehr verschließen. Durch den stetig abnehmenden Luft-Volumenstrom kann immer weniger Energie aus der Luft entnommen werden. Das heißt, die Leistung des Rückkühlwerkes nimmt ab. Als Gegenmaßnahme werden die Lamellen mit Energie aus dem Pufferspeicher erwärmt, und das Eis abgebaut.

Intervallbetrieb

Um die notwendige Erwärmung der Elektronikkomponenten des Rückkühlwerkes zu ermöglichen, schaltet die Vitocontrol das Rückkühlwerk witterungsabhängig zyklisch mit verringerter Drehzahl ein. Die Betriebsstunden des Intervallbetriebes werden separat gezählt.



HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

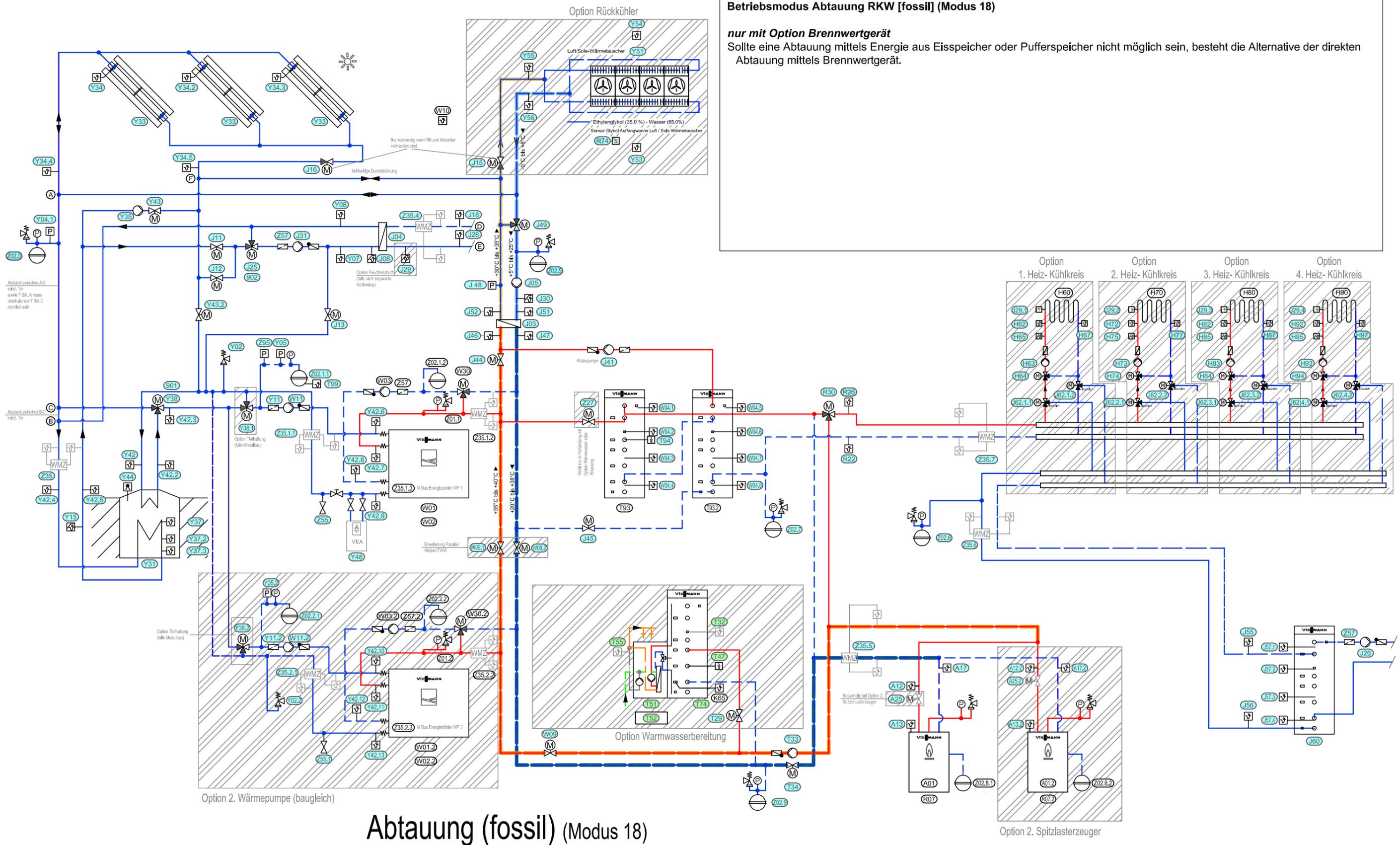


Betriebsmodus Abtauung RKW [aktiv] (Modus 17)

Als zusätzliches Feature bietet die Vitocontrol 200-M-ICE die aktive Abtauung des Rückkühlwerkes mit der Wärmepumpe. Die erforderliche Energie wird dem Eisspeicher entnommen.

Abtauung (Modus 17)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Abtauung (fossil) (Modus 18)

HINWEIS: Dieses Schema ist ein grundsätzliches Anlagenbeispiel. Es sind nur die zur Funktion erforderlichen Bauteile dargestellt. Zusätzlich erforderlichen Armaturen sind im Bezug auf die Gesamtanlage und der Bewertung von Wartungs- und Revisionstätigkeiten zu berücksichtigen. Zum Anlagen- und Aggregateschutz sind erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung und Schmutzabscheider einzuplanen. Bei der hydraulischen Einbindung heiztechnischer Komponenten ist auf die erforderlichen minimalen bzw. maximalen Volumenströme zu achten. Zur spezifischen Planung von Anwendungsfällen sind die entsprechenden Planungsunterlagen einbeziehen und die einschlägigen Normen und Richtlinien, sowie die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.