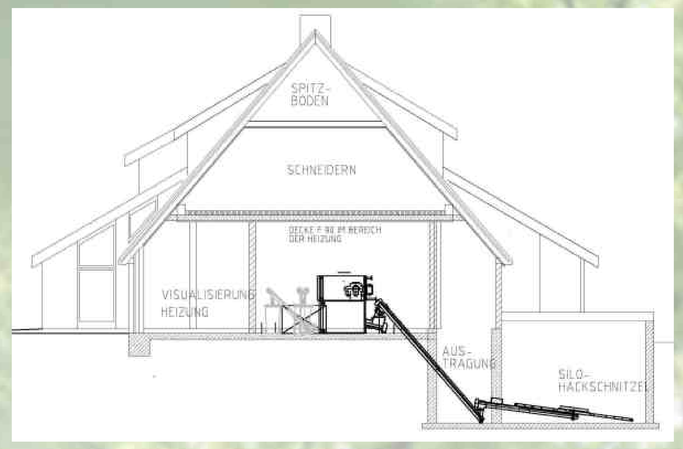
www.erfahrbare-nachhaltigkeit.de

ERFAHRBARE NACHHALTIGKEIT

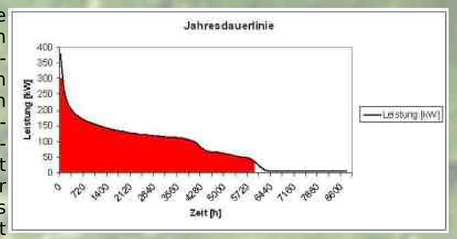
Bildungsprojekt der Freien Waldorfschule Evinghausen:

Erfahrbare Nachhaltigkeit im Schulalltag durch regenerative Wärmeversorgung aus Wäldern der Region

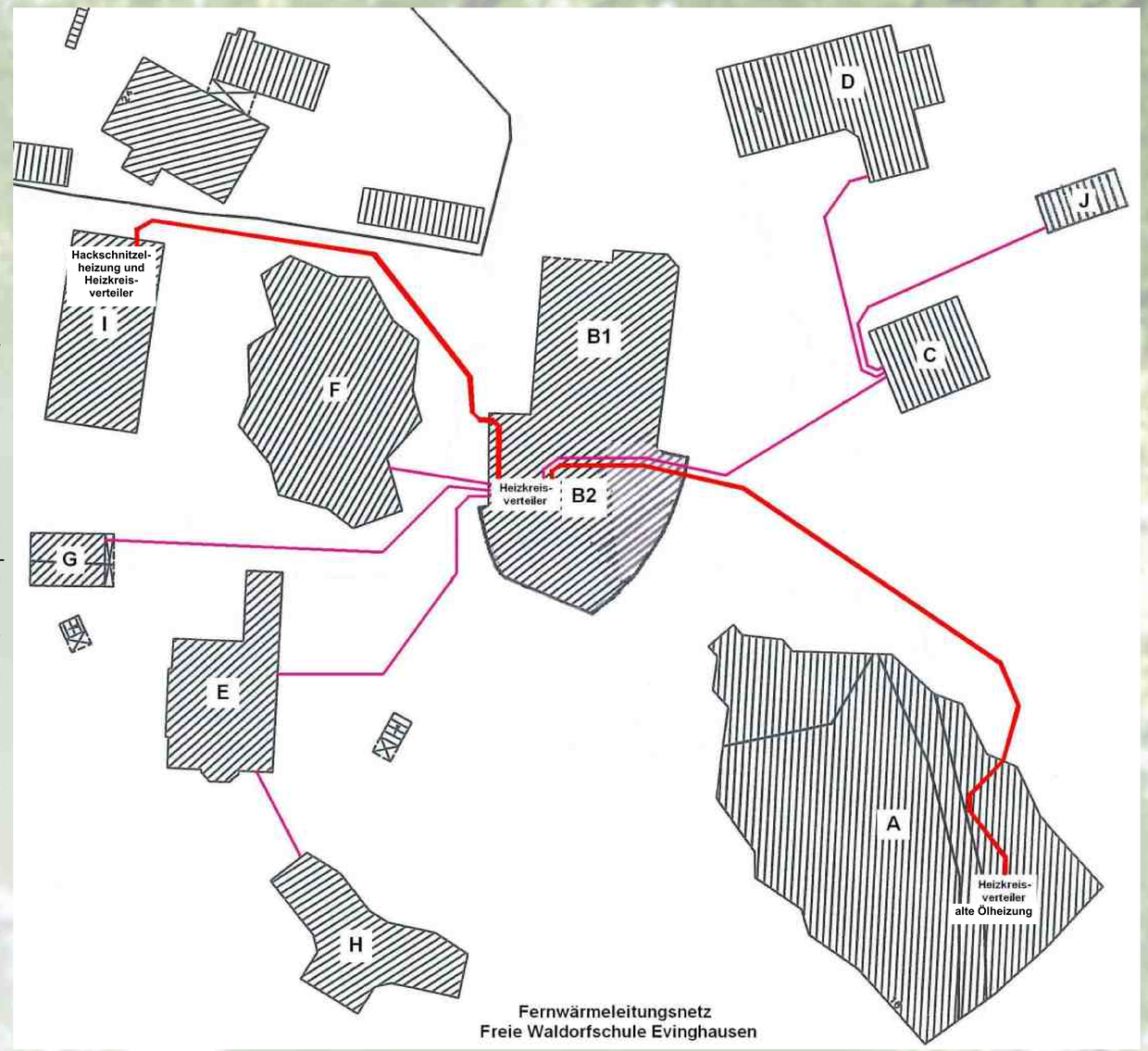


Die Anlage besteht aus zwei Hackschnitzelheizkesseln vom Typ POWERFIRE, mit einer Leistung von 150 kW. Die Kessel sind mit einer Kesselfolgesteuerung ausgestattet, die den Kesselbetrieb so regelt, dass jeder Kessel abwechselnd die Hauptleistung übernimmt, während der andere sich dann bei Bedarf dazu schaltet. Somit ist sichergestellt, dass beide Kessel gleichmäßig belastet bzw. genutzt werden.

In der Jahresdauerlinie rechts wurde der Anteil, der durch diese beiden Kessel gedeckt werden kann, rot eingefärbt. Der Leistungsbedarf von mehr als 300 kW (Spitzenlast) kann durch die Begrenzung der Nennleistung von 2x150 kW von den Heizkesseln nicht zur Verfügung gestellt werden. Der Leistungsbereich unter 40 kW (Schwachlast) kann ebenfalls nicht aus den Heizkesseln versorgt werden, da ein Kessel alleine bereits eine Mindestleistung von ca. 40 kW erzeugt. Wird der Leistungsbedarf geringer, kann das Feuer im Brennraum nicht mehr aufrecht erhalten werden, so dass der Kessel abgeschaltet wird.



	Name	Bezugs-fläche- [m²]	Heizleistung berechnet [kW]
A	Arche	3.400	112
B1	Conti-Bau	939	51
B2	Schulneubau	1.005	35
C	Schmiede	160	12
D	Holzwerkstatt	250	19
E	Kindergarten	535	21
F	Unterstufenbau	600	12
G	Zwergenhaus	80	3
H	Sozialbau	320	14
I	Bauernhaus	866	33
J	Gartenbauhaus	76	3
	Netzverluste 6%		14
	Gesamt	**8.231**	**329**



Anbindung an die bestehende Wärmeversorgung:

Da das alte Fernwärmenetz bereits bis zum Conti-Bau (B1) lag, musste die neue Fernheizleitung vom Bauernhaus (I) bis zum Conti-Bau geführt werden. Für die Verbindung an die vorhandene Wärmeversorgung wurde dort eine Schnittstelle geschaffen, die einen hydraulisch abgeglichenen Wärmetransport von der neuen Heizungsanlage bis zu der alten Heizzentrale in der Arche (A) sicherstellt.

Hierfür wurde im Conti-Bau ein zusätzlicher Heizkreisverteiler installiert, der als passiver Übergangsverteiler die Wärmeversorgung im Conti-Bau sicherstellt. Da ein vorhandener Wärmetauscher diese Verteileranlage von der Fernheizleitung bereits hydraulisch entkoppelte, waren keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich, um die Systeme voneinander zu trennen.

Damit die Fernheizleitung (in der Zeichnung rechts rot zu sehen) ein für sich unabhängiges System bilden kann, wurden die Werkstätten (C=Schmiede, D=Holzwerkstatt, J=Gartenbauhaus) von der Fernheizleitung abgetrennt, die bis dahinüber einen Abzweig direkt mit der verbunden gewesen waren. Damit kann die Beheizung der Werkstätten jetzt bedarfsorientiert geregelt werden. Außerdem werden hierdurch die Werkstätten nicht mehr mit den hohen Vorlauftemperaturen der Fernheizleitung versorgt, so dass unnötige Verluste verursacht wurden.

Für diese Entkoppelung wurde ein Reserveabgang des Heizkreisverteilers im Conti-Bau genutzt, so dass die Werkstätten einen eigenen geregelten Heizkreis erhalten. Das neu geplante Gartenbauhaus zwischen Schmiede und Holzwerkstatt wurde in diesem Zuge mit an diesen Heizkreis angebunden.

Als Folge dieser Umbauten hat sich ein neues Fernwärmeleitungsnetz ergeben, welches nun nahezu sternförmig aufgebaut ist, mit dem zentralen Hauptverteilerpunkt im Conti-Bau.

Hierdurch ergibt sich eine deutlich effektivere Nutzung des Fernwärmeleitungsnetzes, da die einzelnen Gebäude mit unterschiedlichen, den baulichen Gegebenheiten der Gebäude angepassten Vorlauftemperaturen und Heizzeiten versorgt werden können.

Ein weiterer Bestandteil der Planungen am Fernwärmenetz war die Anpassung der vorhandenen Fernwärmeleitung an die zentralen Heizkreisverteiler in der Arche. Obwohl dieser Anschluß bereits vorhanden war, mußte dafür Sorge getragen werden, dass dieser Anschluß so umgebaut wird, dass die Fließrichtung des Vor- und Rücklaufes umgedreht werden kann.

Dadurch dass die neue Heizzentrale im Bauernhaus, auf der anderen Seite der Liegenschaft liegt, erfolgt in der Regel der Wärmetransport vom Bauernhaus über den Conti-Bau bis zur Arche. Hierfür wurde eine Förderpumpe am Heizkreis im Bauernhaus eingeplant. Um im Störungsfall der Holzkessel auf die alte Heizungsanlage in der Arche zurückgreifen zu können, ist es erforderlich, dass der Wärmetransport von der Arche bis zum Bauernhaus erfolgt. Diese Richtungsänderung des Wärmetransportes wird durch eine Bypass-Schaltung am Heizkreisverteiler im Bauernhaus und in der Arche realisiert.

Durch die übergeordnete Regelung werden die Holzhackschnitzelkessel auf ihren Betriebszustand überwacht. Fallen beide Kessel im Bauernhaus aus, wird der Bypass im Bauernhaus ein- und der Bypass in der Arche ausgeschaltet, so dass die Förderung der des Heizwassers von der Hauptpumpe in der Arche übernommen wird und die vom zugeschalteten Öl-Kessel erzeugte Wärme von der Arche über den Conti-Bau zum Bauernhaus transportiert wird.

Durch diese Umschaltfunktion verfügt die Waldorfschule Evinghausen über ein flexibles Wärmeverbundnetz, dass auf Störungen der installierten Kessel reagieren kann. Der alte vorhandene Ölkessel steht damit als Reservekessel weiterhin zur Verfügung, so dass die Schule über eine hohe Versorgungssicherheit verfügt.

Die übergeordnete Regelung der Anlage übernimmt die vorhandene Steuerung in der Arche, die über das hausinterne EDV-Netz mit der neuen Steuerung im Bauernhaus kommuniziert.