Holzenergie
KANTON BERN

Holzenergietagung 2026



6. NOVEMBER 2026

Holzenergie
KANTON BERN

THEMA

Effizienz, neue Technologien, Entwicklungsstrategie

SPONSOREN

LIEBI
NACHHALTIGE WÄRMELÖSUNGEN

Lignocalor

BeOPellets GmbH
Aus einheimischem Bergholz

NYFFENEGGER HOLZ

Holzenergie
KANTON BERN

BEGRÜSSUNG

Jürg Fehlmann

Co-Präsident Holzenergie Kanton Bern

Herzlich willkommen zur Holzenergietagung 2026

PROGRAMM

Bis zur Pause

13.45 **Begrüssung, Input und Grusswort**
Jürg Fehlmann

14.00 **Biomasse und Wärmepumpen**
Reinhold Spörl · Schmid Mawera AG

14.25 **Betriebsoptimierung von Holzenergieanlagen**
Martin Kiener · EnOp GmbH

14.50 **Praxisbeispiele und Monitoring der Analyseresultate**
Michael Tobler · Holz & Forst Consulting GmbH

15.15 **Pause**
20 Minuten · Fortsetzung um 15.35 Uhr

PROGRAMM

Nach der Pause

15.40 **Holzvergasung in der Praxis**
Martin Schrag · HEIM AG

16.05 **Diskussion mit den Referenten**
Offenes Podium und Fragen aus dem Publikum

16.25 **Energieholz in der Wald- und Holzstrategie 2050**
Alfred Kammerhofer · BAFU

16.50 **Schlusswort**
Ernst Wandfluh

17.00 **Apéro und Networking**
Ende der Veranstaltung um 18.00 Uhr

Mitgliedschaftsangebot

Exklusive Leistungen für Mitglieder der Holzenergie Kanton Bern



Als Mitglied profitieren Sie von exklusiven Musterverträgen, Leitfäden, Checklisten und persönlicher Unterstützung für Ihre Projekte rund um die Holzenergie. Praxisnah, verständlich und auf die Bedürfnisse im Kanton Bern zugeschnitten.

Angebote entdecken **Anfrage stellen**

Exklusiv für Mitglieder

Die Musterverträge, Leitfäden und Checklisten stehen Mitgliedern der Holzenergie Kanton Bern zur Verfügung.

Beratung auch für Nichtmitglieder

Bei Fragen rund um Holzenergie, Projektentwicklung und Umsetzung unterstützen wir auch interessierte Dritte.

Regional verankert

Die Angebote sind auf die Rahmenbedingungen und Akteure im Kanton Bern abgestimmt.

Holzenergie
KANTON BERN

REFERAT

Reinhold Spörl

Schmid Mawera AG

Biomasse und Wärmepumpen: Ressourcenschonende Wärmeerzeugung mit hybriden Konzepten

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

Biomasse und Wärmepumpen: Ressourcenschonende Wärmeerzeugung mit hybriden Konzepten

Dr.-Ing. Reinhold Spörl,
Dr.-Ing. Max Weidmann, Markus Krütli

Inhalte

1. Hintergründe: Biomasse- und Stromverfügbarkeit
2. Hybride Heizwerkslösungen der SMG im Vergleich
3. Heizwerk-Konzept mit Absorptionswärmepumpe (AWP)
4. Heizwerk-Konzept mit Kompressionswärmepumpe (KWP)
5. Fazit

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

Hintergründe: Biomasse- und Stromverfügbarkeit

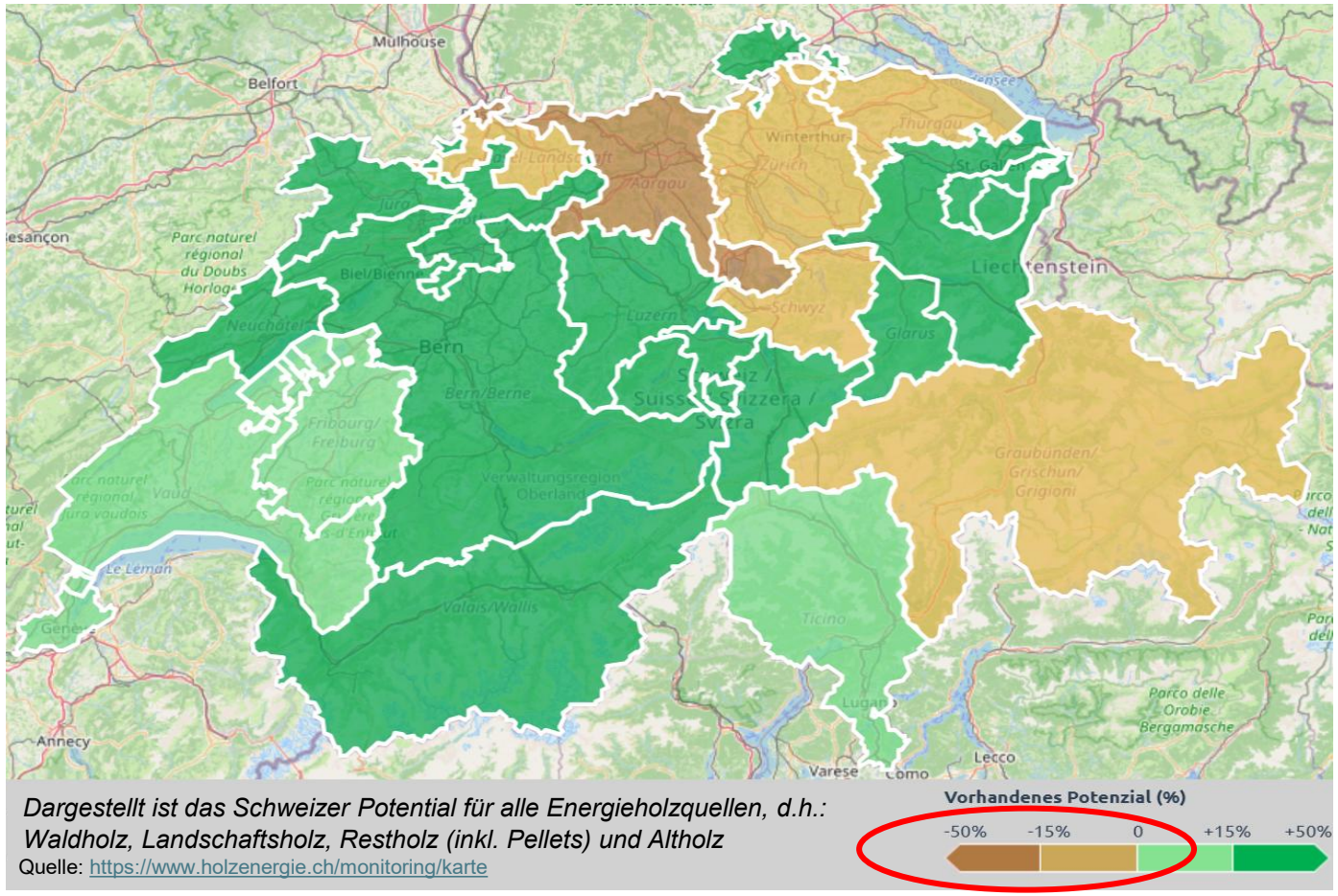
Biomasseverfügbarkeit und Effizienzsteigerung

- Biomasse ist eine wertvolle Ressource und sollte daher nicht verschwendet werden.
- CH: Lokal verfügbares Potential von Holzenergie teilweise bereits ausgeschöpft.

Massnahmen:

1. Verfügbare Potentiale mobilisieren
2. Biomasse so effizient wie möglich nutzen: Durch aktive Abgaskondensation (aAGK)

Online-Karte: Verfügbares Potenzial von Holzenergie in der Schweiz



Dargestellt ist das Schweizer Potential für alle Energieholzquellen, d.h.: Waldholz, Landschaftsholz, Restholz (inkl. Pellets) und Altholz

Quelle: https://www.holzenergie.ch/monitoring/karte

Biomasseverfügbarkeit und Effizienzsteigerung

- Biomasse ist eine wertvolle Ressource und sollte daher nicht verschwendet werden.
- CH: Lokal verfügbares Potential von Holzenergie teilweise bereits ausgeschöpft.

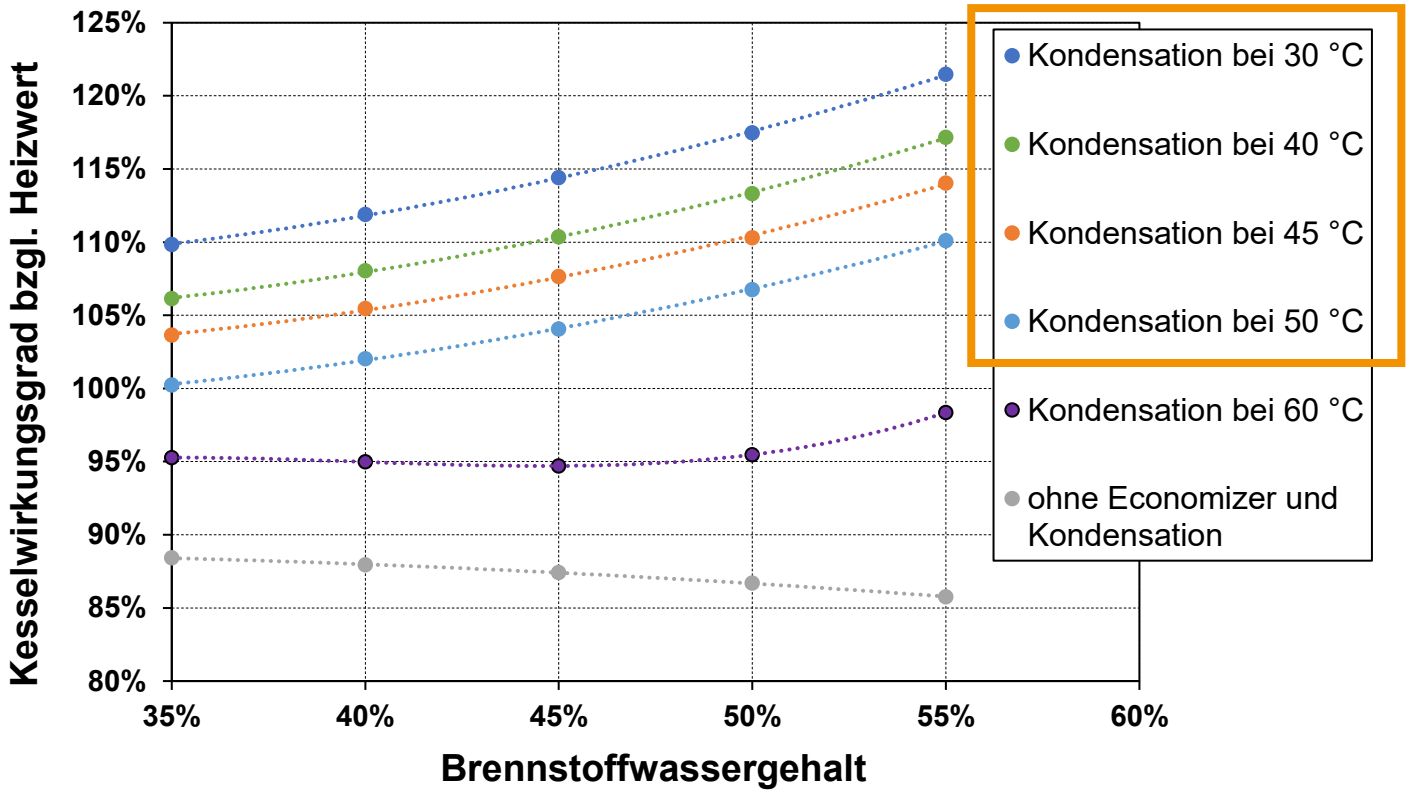
Massnahmen:

1. Verfügbare Potentiale mobilisieren
2. Biomasse so effizient wie möglich nutzen: Durch aktive Abgaskondensation (aAGK)

Aktive Abgaskondensation:

- Betrieb der Abgaskondensationsanlage bei < 30-50 °C, deutlich unterhalb des Netz-Rücklaufs
- Einbindung der Kondensationswärme ins Netz mittels Wärmepumpe (WP)

Kesselwirkungsgrad in Abhängigkeit der Kondensationstemperatur



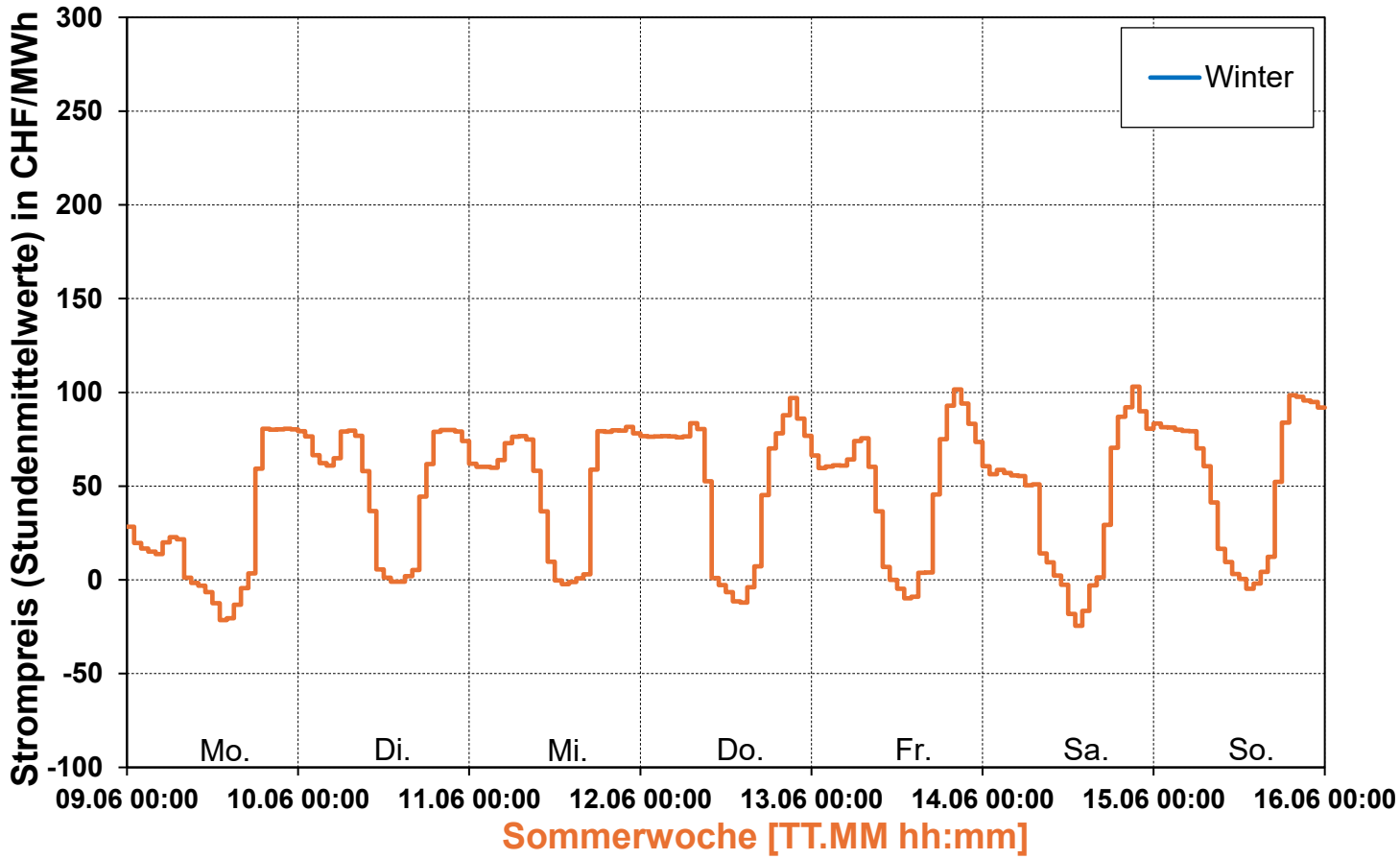
Annahmen für die Berechnung: Holzverbrennung mit 6 Vol.-%(f.) Rest-Sauerstoffgehalt im Abgas, Höhe: 600 m ü. M., Vergleichsszenario „ohne ECO und Kondensation" mit Abgastemperatur von 180 °C; berechnet als idealer Prozess; gepunktete Trendlinien wurden interpoliert.

Stromverfügbarkeit & Stromkosten

Strompreise hochdynamisch:

- Sommer: Täglich mehrere Stunden tiefe und auch negative Preise

Day-Ahead-Strompreise: Sommer- /Winterwoche, Marktgebiet CH



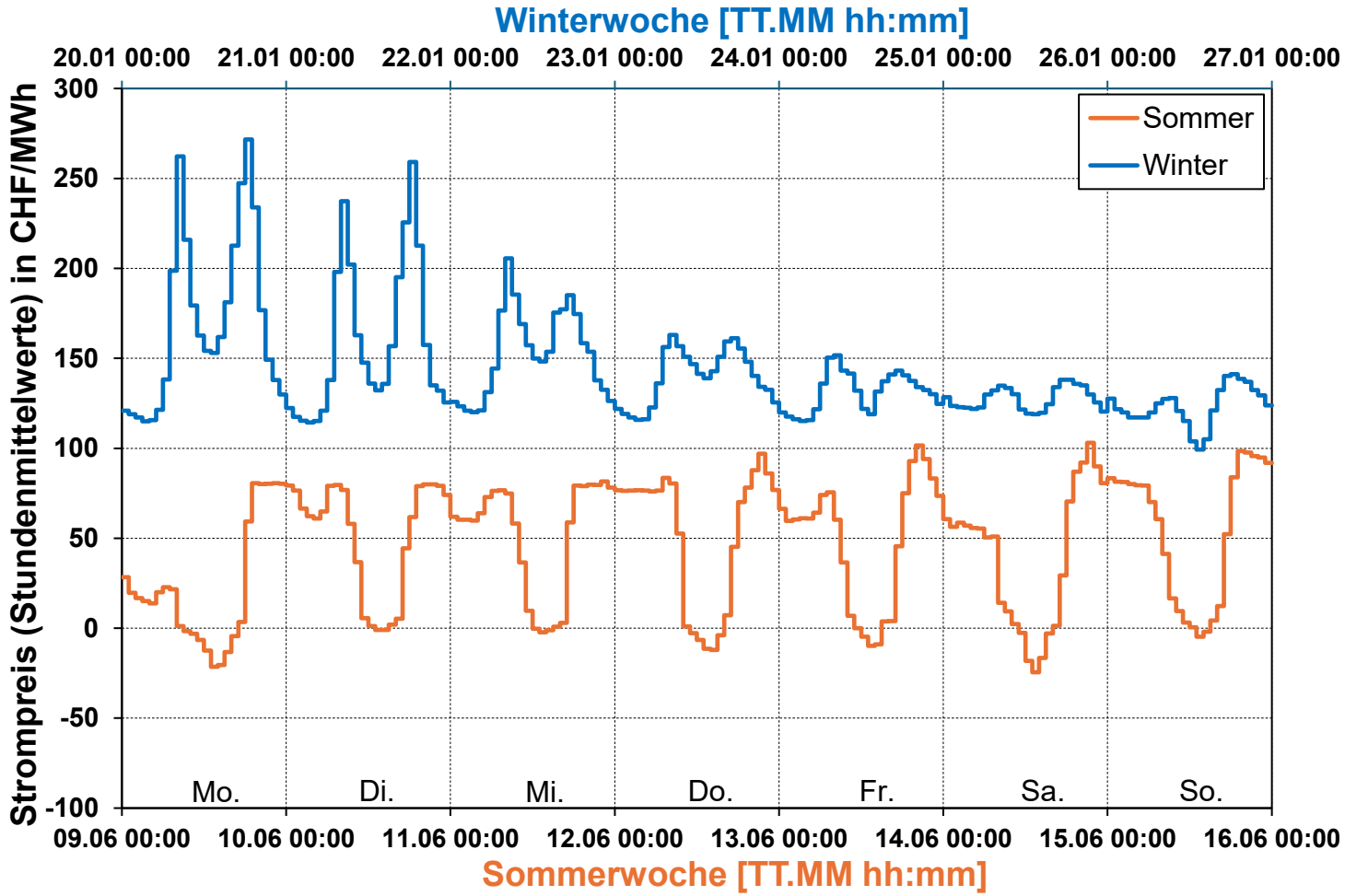
Quelle: SMARD – Marktdaten der Bundesnetzagentur, Day-Ahead-Strompreise 2025, Auflösung: Std.; Lizenz: CC BY-ND 4.0

Stromverfügbarkeit & Stromkosten

Strompreise hochdynamisch:

- Sommer: Täglich mehrere Stunden tiefe und auch negative Preise
- Winter: Meist rel. hohes Preisniveau

Day-Ahead-Strompreise: Sommer- /Winterwoche, Marktgebiet CH



Quelle: SMARD – Marktdaten der Bundesnetzagentur, Day-Ahead-Strompreise 2025, Auflösung: Std.; Lizenz: CC BY-ND 4.0

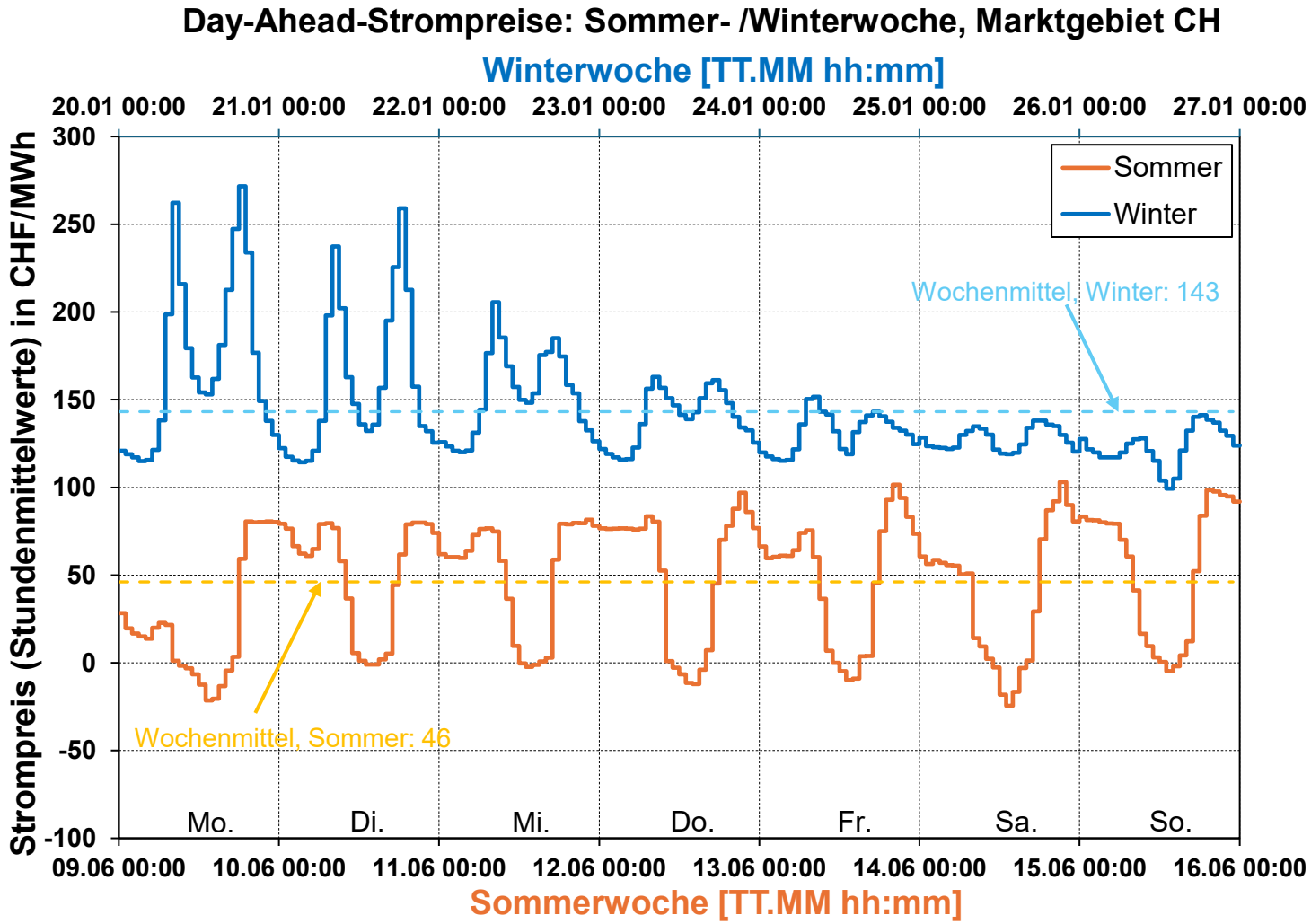
Stromverfügbarkeit & Stromkosten

Strompreise hochdynamisch:

- Sommer: Täglich mehrere Stunden tiefe und auch negative Preise
- Winter: Meist rel. hohes Preisniveau
- Im **Sommer** mittlerer Preis deutlich unter Niveau im **Winter**

Zu beachten:

- Zum Strompreis kommen noch Netzgebühren & Abgaben (ca. 137 CHF/MWh**)



Quelle: SMARD – Marktdaten der Bundesnetzagentur, Day-Ahead-Strompreise 2025, Auflösung: Std.; Lizenz: CC BY-ND 4.0

** Quelle: Elcom, Median 2025 bei Jahresverbrauch 150 MWh

Stromverfügbarkeit & Stromkosten

Herausforderung Stromkosten:

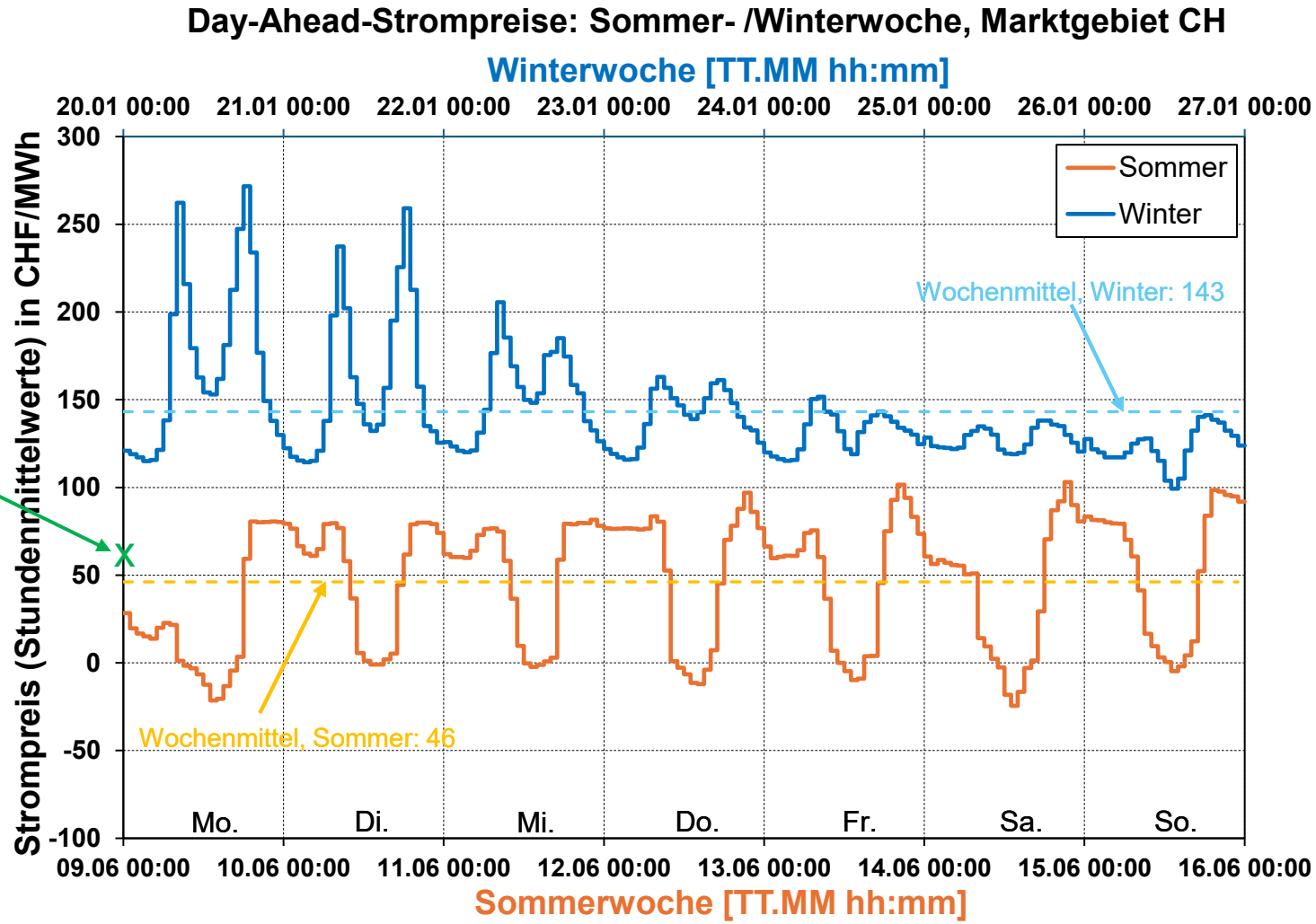
- Stark vereinfachte Abschätzung Betriebskosten-Parität Holzkessel vs. WP:

$$COP \geq \frac{\text{Strompreis}}{\text{Biomassepreis}}$$

  Typische COP-Werte: 2 … 5
- Hackschnitzelpreis: 60 CHF/MWh*
- Allein Netzgebühren & Abgaben liegen bereits bei ca. 137 CHF/MWh**
- Dazu kommen noch die Stromkosten selbst

Lösung: Hybride Heizwerke

- Systemdesign für höchsten COP
- Optimierter Anlageneinsatz zur Minimierung der Stromkosten



Quelle: SMARD – Marktdaten der Bundesnetzagentur, Day-Ahead-Strompreise 2025, Auflösung: Std.; Lizenz: CC BY-ND 4.0

* Quelle: Holzenergie Schweiz, Grünschnitzel frisch (netto), CH, 2025
** Quelle: Elcom, Median 2025 bei Jahresverbrauch 150 MWh

Hybride Heizwerkslösungen der SMG im Vergleich

Hybride Wärmeerzeugungssysteme – Lösungen von Schmid
Effizienter und flexibler Einsatz begrenzter Biomasseressourcen

Ziel / Herausforderung	Biomassekessel + Absorptions-Wärmepumpe (AWP)	Biomassekessel + Kompressions-Wärmepumpe (KWP)
Hocheffiziente Biomassenutzung durch aktive Abgaskondensation	▪ Durch aktive Abgaskondensation (mit AWP oder KWP) steigt der Kesselwirkungsgrad von 85–95 %* (ohne ECO und Kondensation) auf **105-125 %*** ▪ Dadurch werden ca. **20-40 % mehr Nutzwärme aus derselben Menge Biomasse** gewonnen ▪ **Biomasse wird eingespart** und **es kann ein grösserer Wärme-Anteil mit lokal verfügbarer Biomasse gedeckt werden**	

* Wirkungsgrade heizwertbezogen

Hybride Wärmeerzeugungssysteme – Lösungen von Schmid
Effizienter und flexibler Einsatz begrenzter Biomasseressourcen

SCHMID MAWERA Energy Pioneers

Ziel / Herausforderung	Biomassekessel + Absorptions-Wärmepumpe (AWP)	Biomassekessel + Kompressions-Wärmepumpe (KWP)
Hocheffiziente Biomassenutzung durch aktive Abgaskondensation	▪ Durch aktive Abgaskondensation (mit AWP oder KWP) steigt der Kesselwirkungsgrad von 85–95 %* (ohne ECO und Kondensation) auf **105-125 %*** ▪ Dadurch werden ca. **20-40 % mehr Nutzwärme aus derselben Menge Biomasse** gewonnen ▪ **Biomasse wird eingespart** und **es kann ein grösserer Wärme-Anteil mit lokal verfügbarer Biomasse gedeckt werden**	
Verschiebung der Biomassenutzung in den Winter	▪ Nicht möglich - beide **Wärmeerzeuger arbeiten gekoppelt**	▪ Kann **Wärme strom- oder biomassebasiert** erzeugen ▪ **Strombasiert**, wenn dieser ausreichend verfügbar und günstig ist (Sommerhalbjahr) ▪ **Biomassebasiert**, wenn Strom knapp/teuer ist (Winterhalbjahr) ▪ **Biomasse wird vom Sommer in den Winter «verschoben»** ▪ Verfügbare Biomasse kann einen **grösseren Anteil des Winter-Wärmebedarfs decken** (entlastet Stromnetz)

* Wirkungsgrade heizwertbezogen

Hybride Wärmeerzeugungssysteme – Lösungen von Schmid
Effizienter und flexibler Einsatz begrenzter Biomasseressourcen

SCHMID MAWERA Energy Pioneers

Ziel / Herausforderung	Biomassekessel + Absorptions-Wärmepumpe (AWP)	Biomassekessel + Kompressions-Wärmepumpe (KWP)
Hocheffiziente Biomassenutzung durch aktive Abgaskondensation	▪ Durch aktive Abgaskondensation (mit AWP oder KWP) steigt der Kesselwirkungsgrad von 85–95 %* (ohne ECO und Kondensation) auf **105-125 %*** ▪ Dadurch werden ca. **20-40 % mehr Nutzwärme aus derselben Menge Biomasse** gewonnen ▪ **Biomasse wird eingespart** und **es kann ein grösserer Wärme-Anteil mit lokal verfügbarer Biomasse gedeckt werden**	
Verschiebung der Biomassenutzung in den Winter	▪ Nicht möglich - beide **Wärmeerzeuger arbeiten gekoppelt**	▪ Kann **Wärme strom- oder biomassebasiert** erzeugen ▪ **Strombasiert**, wenn dieser ausreichend verfügbar und günstig ist (Sommerhalbjahr) ▪ **Biomassebasiert**, wenn Strom knapp/teuer ist (Winterhalbjahr) ▪ **Biomasse wird vom Sommer in den Winter «verschoben»** ▪ Verfügbare Biomasse kann einen **grösseren Anteil des Winter-Wärmebedarfs decken** (entlastet Stromnetz)
Herausforderung durch hohe Strompreise	▪ Kaum relevant, da **sehr geringer Stromverbrauch der AWP** (ca. 1% - 2% für zusätzliche Pumpen, beides bez. auf die Kaltwasserleistung)	▪ Durch optimiertes Anlagendesign (höchste COP) und Betriebsführung lassen sich **Stromkosten senken** (günstige Strompreise nutzen, hohe vermeiden)

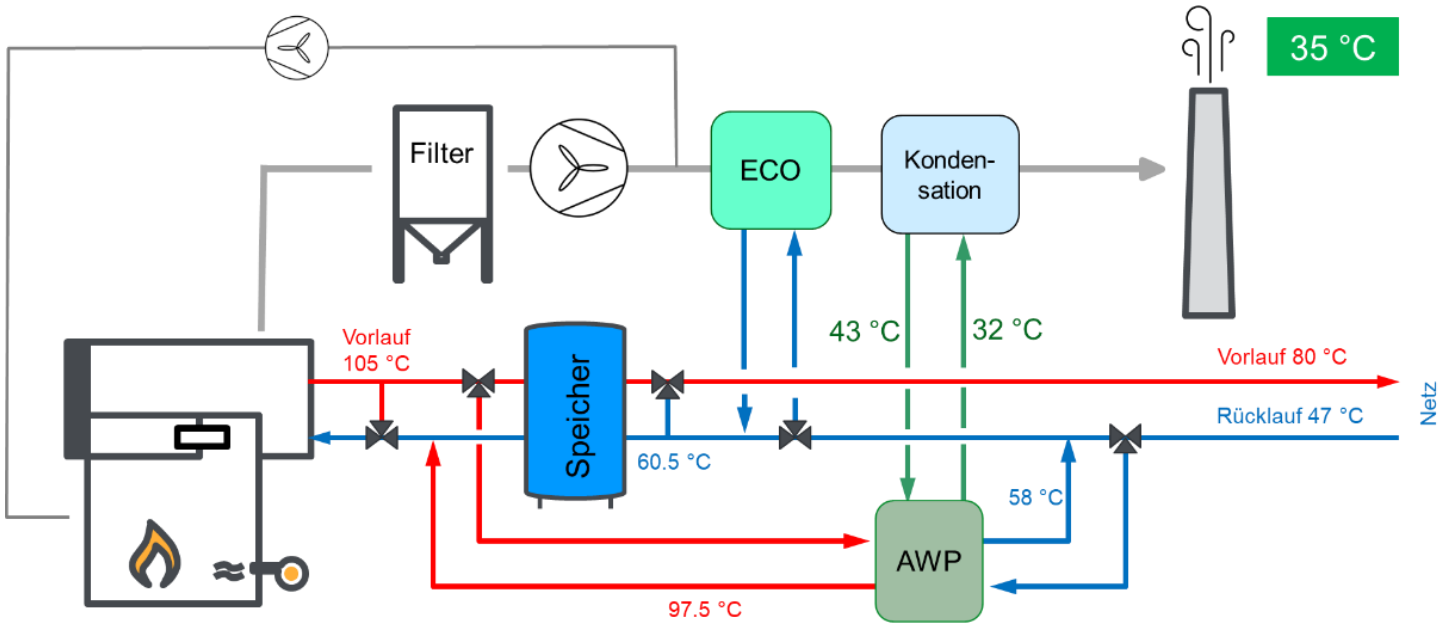
* Wirkungsgrade heizwertbezogen

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

Heizwerk-Konzept mit Absorptionswärmepumpe (AWP)

Hybrides System – Holzkessel mit Absorptionswärmepumpe (AWP)

- **Systemlösung der SMG <u>aus einer Hand</u>:** Biomasse-Heizkessel + (ECO) + aktive Abgaskondensation mit AWP
- **Detaillierte wärmetechnische Auslegung des Gesamtsystems für das Heizwerk** zusammen mit unserem Partner **STEPSAHEAD** (führender AWP-Anbieter im DACH-Raum; exklusives Konzept für Schmid Mawera)
- **Neueste Feuerungsregelung Revolution adaptive** für konstant niedriges Rest-O_2 und hohen Wassertaupunkt
- **AWP: Antrieb durch Wärme** des Biomassekessels (statt Strom)
  - **Nutzung der Antriebswärme** zur Rücklaufanhebung
  - **Niedriger Strombedarf:** Strombedarf ca. 1% - 2 % der gehobenen Wärmeleistung
  - **Effiziente Abgaskondensation** bei Netzrücklauftemperaturen > 50 °C (Aktive Kühlung der Kondensationsanlage durch AWP)

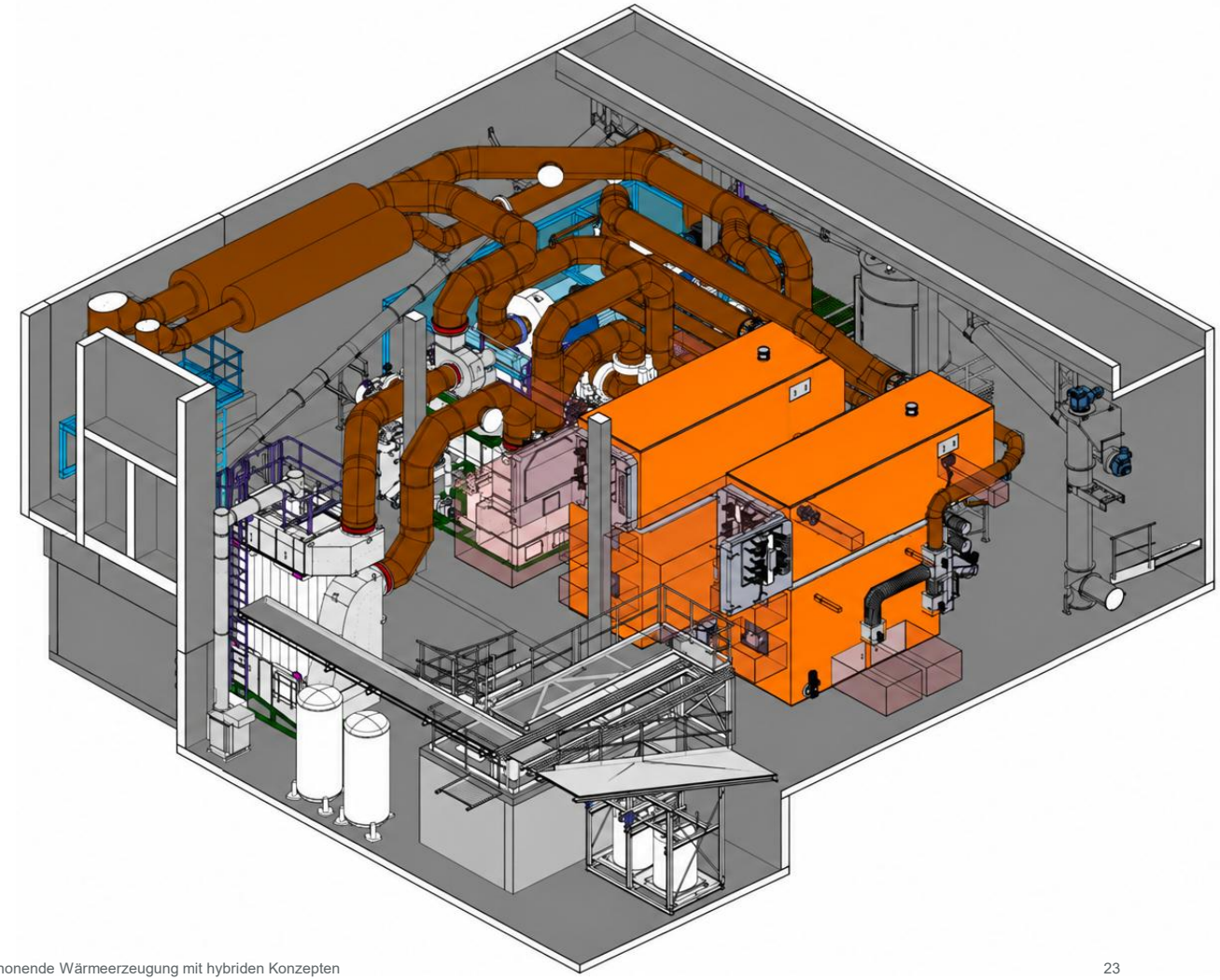


- **Wirkungsgrad-Steigerung:** 20 - 40 % mehr Nutzwärme bei gleichem Brennstoffeinsatz
- **AWP mit 105 °C Warmwasser:** keine Heisswasseranlage nötig → Einsparung von Investitions- und Betriebskosten

Referenzen: Aktive Abgaskondensation mit AWP

UTSR-2400 + UTSR-2400 + aktive Abgaskondensation (aAGK) mit 105 °C-AWP (Standort Graubünden)

- Ersatz-Neubau in Bestandsgebäude mit dem Ziel der maximal möglichen Wärmeproduktion an diesem Standort
- Doppelkesselanlage mit Feuerungsregelung Revolution adaptive (konstant 6 Vol.-% Rest-O_2)
- Zusammenführung beider Abgasstränge auf eine Save Energy Kondensationsanlagen mit nachgeschaltetem Nass-Elektro-Filter
- Absorptionswärmepumpe aufgrund baulicher Restriktionen in einem Anbau platziert
- Anlage seit September 2026 in Betrieb



Referenzen: Aktive Abgaskondensation mit AWP



UTSR-2400 + UTSR-2400 + aktive Abgaskondensation mit 105 °C-AWP

- Nennwärmeleistung Doppelkesselanlage: **4'800 kW**
- Mehrertrag an Wärmeleistung aus aAGK: **1'023 kW**
  (bei Brennstoff M50 und Temp. Netz-RL 55 °C)

➡ **Zusätzliche Wärmeauskopplung: ca. + 21 %**
(ohne mehr Biomasseverbrauch)

- Mehrinvestition für AWP und Abgaskondensation: ca. 25 - 30%

- Erste Betriebserfahrung seit September 2026:
  - Stabiler Kondensationsbetrieb bei < 50 °C,
    trotz Netzrücklauftemperatur von 63 °C
    (bei Brennstoff M40: Taupunkt bei ca. 55 °C)



Referenzen: Aktive Abgaskondensation mit AWP

UTSR-900 + UTSR-2400 + aktive Abgaskondensation (aAGK) mit Eco und 105 °C-AWP (Standort Südwestdeutschland)

- Doppelkesselanlage mit Feuerungsregelung Revolution adaptive (konstant 6 Vol.-% Rest-O_2)
- Zusammenführung beider Abgasstränge nach den E-Filtern
- Kondensationsanlage mit vorgeschaltetem ECO
- Absorptionswärmepumpe «frei» im Kesselhaus platzierbar: Hier Positionierung auf Podest +2.8 m
- Anlage in Betrieb seit April 2026



Referenzen: Aktive Abgaskondensation mit AWP

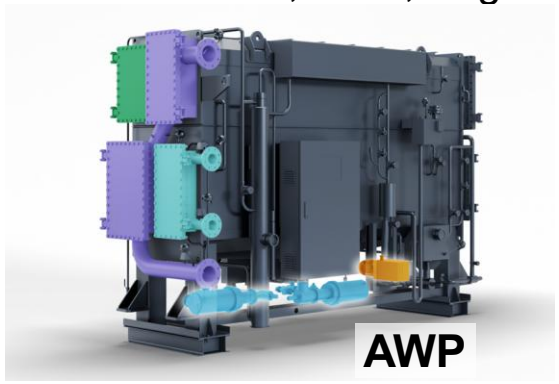
UTSR-900 + UTSR-2400 + aktive Abgaskondensation mit Eco und 105 °C-AWP

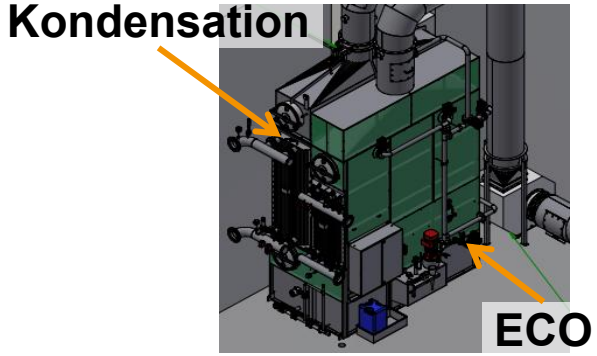
- Nennleistung Doppelkesselanlage: 3'300 kW
- Mehrertrag an Wärmeleistung bei M45:
  - ECO 282 kW (ca. +8.5%)
  - aktive Abgaskondensation 510 kW (ca. +15.5%)

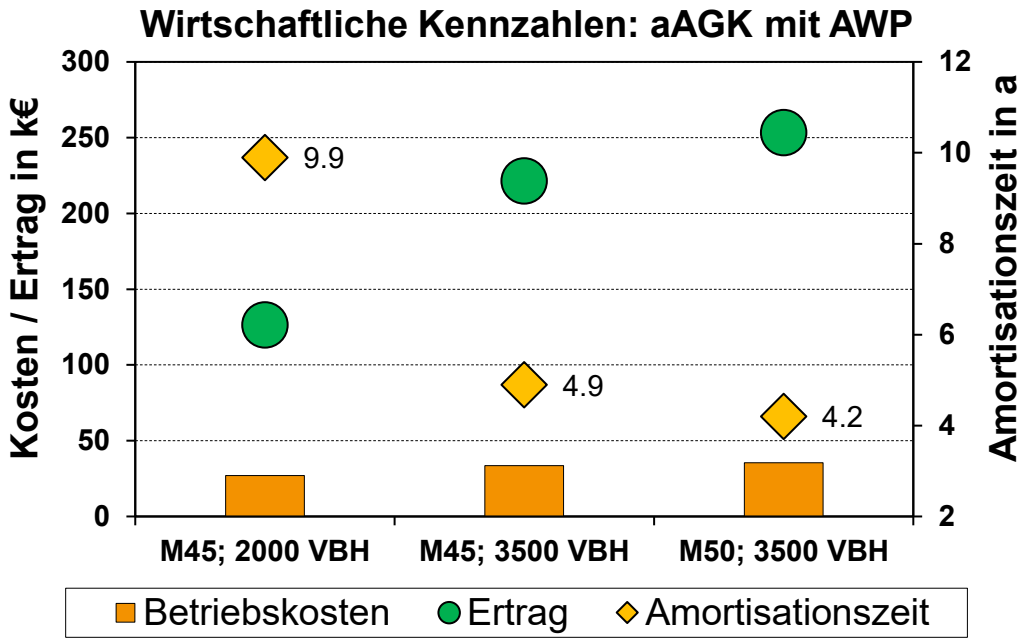
➡ **Zusätzliche Wärmeauskopplung: ca. +24 %**
(ohne mehr Biomasseverbrauch)

Investitionskosten:

- Gesamt (Lieferumfang SCHMID) ca. 2'585 k€
- Davon AWP, ECO, Abgaskondensation (AGK) ca. 733 k€



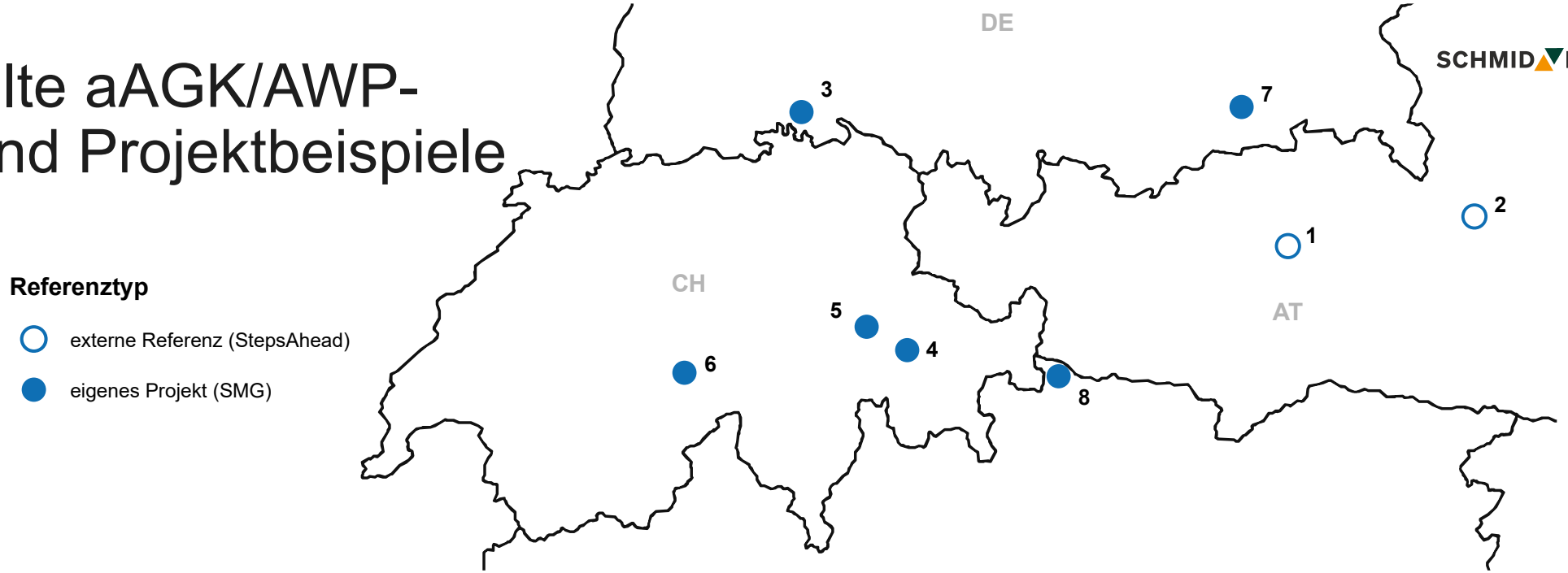




Randbedingungen Amortisationsrechnung (Betrachtung AWP, ECO, AGK):

- Wärmeverkaufspreis ab Heizwerk: 0.08 EUR/kWh
- Stromkosten: 0.25 EUR/kWh
- Zusätzlicher Stromverbrauch: 3% der Leistung der Abgaskondensation, inkl. zusätzliche Hydraulikpumpen
- Zinsdienst: 3%/a
- Inkl. Kosten für Jahresservice und Ersatzteile
- Inkl. Kosten für bauseitige Leistungen (Gebäude, Elektrik, Wasserhydraulik)

Ausgewählte aAGK/AWP-Anlagen und Projektbeispiele



ID	Wärmeleistung Biomassekessel	Wärmeleistung Heizwerk inkl. aAGK/AWP	Mehrleistung ECO/aAGK/AWP (Auslegung im Nennbetrieb)	AWP-Typ	Details
1	4.00 MW (3 MW + 1 MW)	5.18 MW	+1.18 MW / +30 %	105 °C	Erste Heizsaison 2023/24: 26.2 % zusätzlich gewonnene Wärme durch aAGK + ECO [9, 10]
2	Gesamt ca. 5 MW	6.7 MW	+1.70 MW / +34 %	150 °C	Punktuelle Kundenmessung 12/2020: bis zu 49 % zusätzlich gewonnene Wärme durch aAGK + ECO [9]
3	3.30 MW (0.9 MW + 2.4 MW)	4.25 MW	+0.95 MW / +29 %	105 °C	
4	4.80 MW (2 x 2.4 MW)	5.83 MW	+1.02 MW / +21 %	105 °C	
5	3.60 MW (1.2 MW + 2.4 MW)	4.65 MW	+1.05 MW / +29 %	105 °C	
6	6.20 MW (2.4 MW + 3.8 MW)	7.38 MW	+1.18 MW / +19 %	105 °C	Erweiterung: 2.4-MW-Bestandskessel + neuer 3.8-MW-Kessel mit aAGK und AWP für beide Kessel.
7	3.20 MW	4.01 MW	+0.81 MW / +25 %	105 °C	
8	6.00 MW (4.0 MW + 2 MW)	7.58 MW	+1.58 MW / +26 %	105 °C	

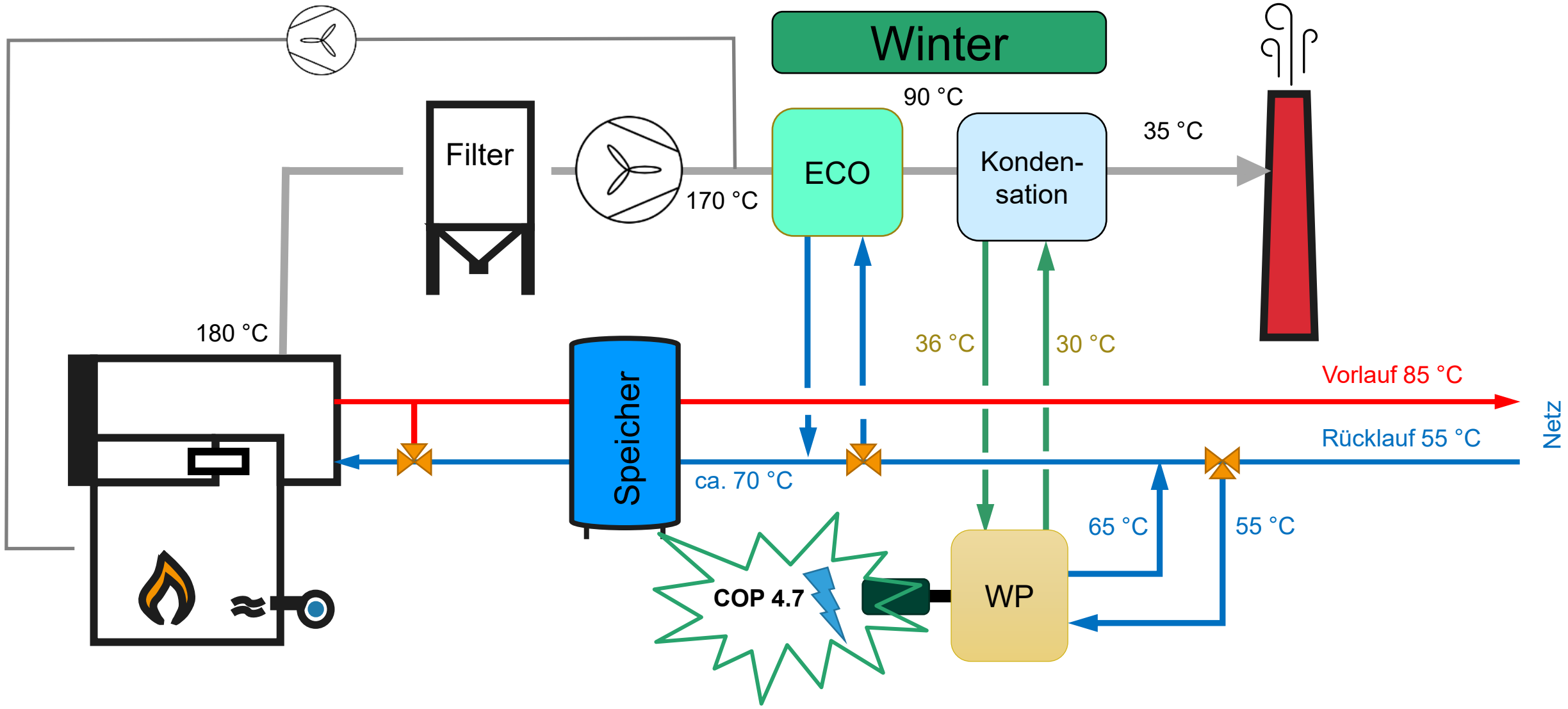
Quellen: Eigene Anlagen-/Projektbeispiele; externe Betriebserfahrungen: [9] STEPSAHEAD, 2026; [10] EUROSOLAR, 2024

Bewertung des hybriden Systems Holzkessel + AWP

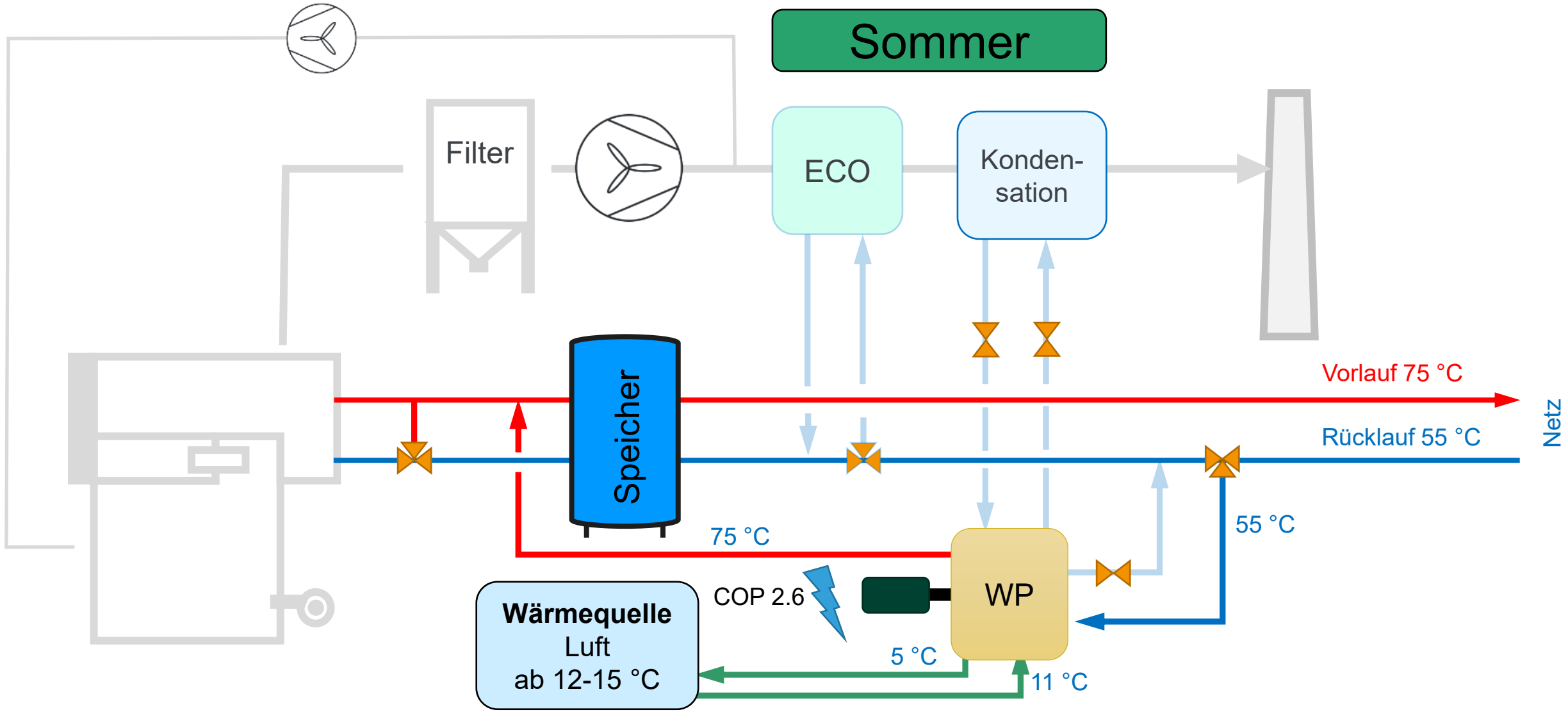
- Kein gefährliches Arbeitsmittel (wässrige Salzlösung)
- Minimaler Mehrverbrauch an Strom (ca. 1% - 2% der AWP-Kaltwasserleistung = gehobene Wärmeleistung)
- Erhebliche Wirkungsgradsteigerung spart grosse Mengen an Biomasse:
  - 105°C-Systeme: **Ca. 20 - 25% mehr Nutzwärme, bei gleichem Brennstoffeinsatz**
  - 150°C-Systeme: **Ca. 30 - 40% mehr Nutzwärme, bei gleichem Brennstoffeinsatz**
  - ➢ Mit vorhandener Biomasse können mehr Heizwerke betrieben werden
- Sehr geringe zusätzliche Betriebskosten (**Keine zusätzlichen Brennstoffkosten**): trotz deutlichem Zusatz-Investment je nach Grösse, Betriebsparametern und VBH wirtschaftlich hochinteressant.
- Effiziente Abgaskondensation ist mit AWP auch bei hohen Netz-Rücklauftemperaturen > 50°C möglich:
  - 105°C-Systeme: Netzrücklauftemperatur ≤ 65 °C möglich
  - 150°C-Systeme: Netzrücklauftemperatur ≤ 80 °C möglich
- 105°C-Systeme erfordern sehr gute Feuerungsregelung (dauerhaft tiefer Rest-O_2) für optimale Kondensationsbedingungen (gewährleistet durch Schmid «Revolution adaptive»-Feuerungsregelung)

Heizwerk-Konzept mit Kompressionswärmepumpe (KWP)

Hybrides System – Holzkessel mit Kompressions-WP (KWP)



Hybrides System – Holzkessel mit Kompressions-WP (KWP)



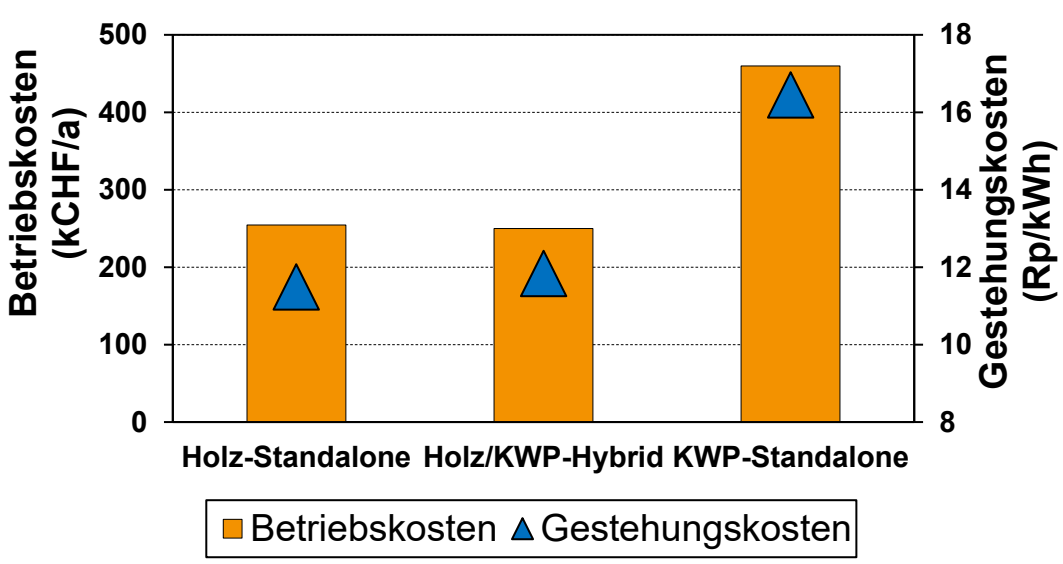
Wirtschaftlichkeit: Hybrides System vs. Holzkessel- bzw. KWP-Standalone (Beispiel-Rechnungen)

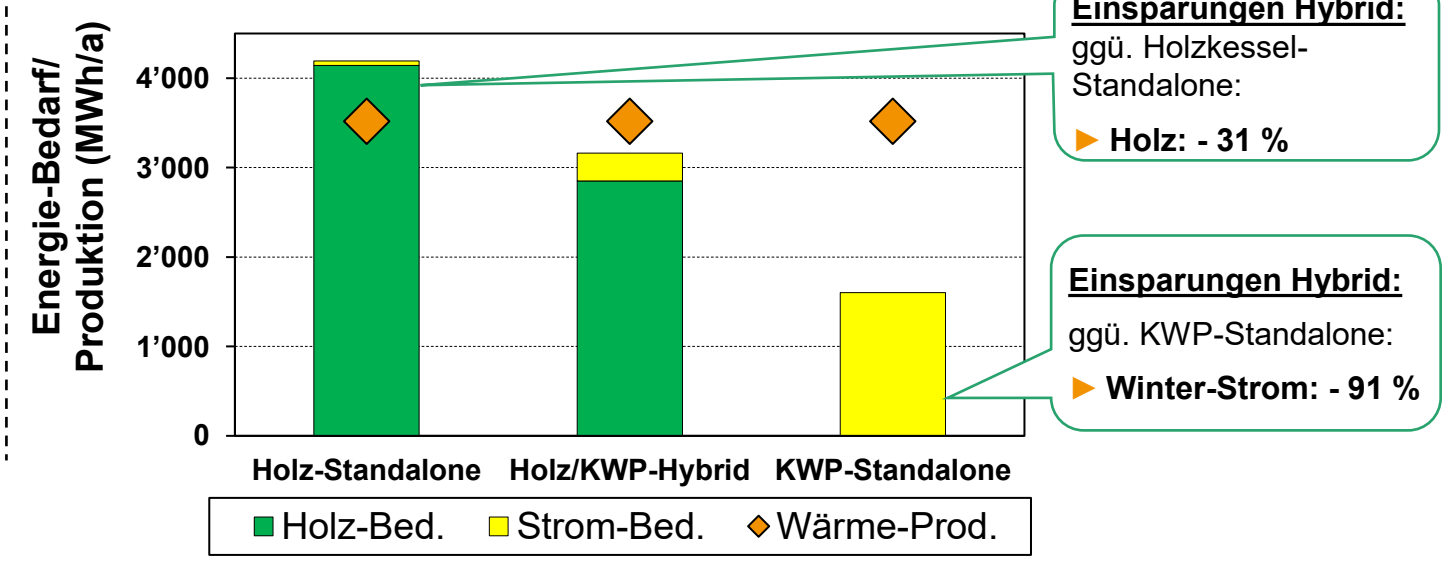
	Holzkessel-Standalone	Holzkessel+KWP-Hybrid	KWP-Standalone
Holz-Heizkessel	UTSR-900 + UTSR-550: 1’450 kW	UTSR-1200: 1’200 kW	-
Abgaskond. (AGK)	-	aktive AGK	-
Wärmepumpe	-	300 kW (Winter: AGK; Sommer: Aussenluft-WT)	1’500 kW (Luft/Wasser)
Nennleistung total	1’450 kW	1’500 kW	1’500 kW
Investitionen	100 %	115%	87%

Annahmen zur Berechnung Gestehungskosten:

- Kosten inkl. Wartung/Unterhalt, Kosten für periphere Leistungen (Gebäude, Elektrik, Quellerschliessung, Wasserhydraulik)
- Randbedingungen:

Wärmebedarf:	3’520 MWh/a
Leistung:	1’500 kW
Strompreis Winter:	25.0 Rp/kWh
Strompreis Sommer:	20.0 Rp/kWh
Brennstoffpreis:	6.0 Rp/kWh
Zinsdienst:	3.0 %
Amortisation:	**20 a**





Einsparungen Hybrid:
ggü. Holzkessel-Standalone:
► **Holz: - 31 %**

Einsparungen Hybrid:
ggü. KWP-Standalone:
► **Winter-Strom: - 91 %**

Bewertung des hybriden Systems Holzkessel + KWP

- Hohe Strompreise sowie Netzgebühren und Abgaben sind grosse Herausforderung für die Wirtschaftlichkeit aller Systeme mit strombasierter Wärmeerzeugung
- Stromkosten müssen minimiert werden: Durch Nutzung von selbst produziertem Strom oder optimierten Netz-Strombezug
- Hybrider Betrieb ermöglicht höchste COP-Werte der KWP im Winter (minimiert den Stromverbrauch)

  Grund: Nutzung der Kondensationswärme + Nachheizen mit Biomassekessel = Niedriger Temperaturhub

- **Vorteile des hybriden Systems Holzkessel+KWP:**

Gegenüber KWP-Standalone:

- Deutlich tieferer Winterstrombedarf: Strommangellagen können so abgemildert werden
- Weniger sensitiv auf hohe Strompreise im Winter
- Deutlich tiefere el. Anschlussleistung
- Teilweise Redundanz

Gegenüber Holzkessel-Standalone:

- Deutlich reduzierter Biomassebedarf: Mit vorhandener Biomasse können mehr Heizwerke betrieben werden
- Effiziente Abgaskondensation auch bei hoher Rücklauftemperatur minimiert Abgasverluste
- Möglichkeit tiefe/negative Strompreise oder selbst produzierten Strom zur Wärmeversorgung zu nutzen
- Sommerbetrieb ohne Biomasse (emissionsfrei)

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

Fazit

Fazit

- Schmid Mawera bietet optimal abgestimmte Wärmeerzeugungssysteme aus Holzheizkessel, ECO und aktiver Abgaskondensation mit AWP und KWP aus einer Hand.
- Vorteil: Effizienzsteigerung am Holzkessel (Kesselwirkungsgrade: 105-125 % statt ca. 85-90%): Dies spart grosse Mengen Biomasse ein.
- Mit hybriden Systemen aus Holzkessel, Abgaskondensationsanlage (AGK) und WP kann auch bei erhöhten Netzrücklauftemperaturen die AGK zuverlässig und effizient betrieben werden.
- **Hybride Systeme Holzkessel + AWP** benötigen kaum elektrische Energie. Die Antriebsenergie steht zur Rücklaufanhebung auf niedrigerem Temperaturniveau zur Verfügung, wird also vollständig genutzt.
- **Vorteile hybrider Systeme Holzkessel + KWP:**
  - Gegenüber Holzkessel-Standalone wird Sommerbetrieb ohne Biomasse (emissionsfrei) bspw. mit eigenem PV-Strom ermöglicht und dadurch grosse Mengen Biomasse eingespart.
  - Gegenüber KWP-Standalone wird Winterstrombedarf und die elektrische Anschlussleistung massiv reduziert.
- Die Nachrüstung an Bestandsanlagen ist mit beiden Wärmepumpentypen möglich, solange eine AGK platztechnisch integriert werden kann.
- Bei Neubauten prüfen: Kann Heizwerk zumindest «Hybrid-Ready»-gebaut werden, um Nachrüstung von KWP oder AWP sowie ECO und AGK vorzubereiten (bspw. durch Platzreserven und angepasste Kaminauslegung).

Kontaktinformationen

Bei Interesse an Systemen mit aktiver Abgaskondensation mittels Wärmepumpen:

Schmid Mawera AG
Stephan Tanner (Leitung Vertrieb Schweiz)
Hörnlistrasse 12 | 8360 Eschlikon | Schweiz
+41 79 459 03 04 | stephan.tanner@schmid-mawera.com

Schmid Mawera AG
René Eisenegger (Leitung Vertrieb Zentraleuropa)
Hörnlistrasse 12 | 8360 Eschlikon | Schweiz
+41 79 659 79 68 | rene.eisenegger@schmid-mawera.com

Für technische Fragen zu den Systemen:

Schmid Mawera AG
Dr. Reinhold Spörl (Leiter Produktmanagement)
Hörnlistrasse 12 | 8360 Eschlikon | Schweiz
reinhold.spoerl@schmid-mawera.com

Schmid Mawera AG
Markus Krütli (zuständiger Produktmanager **KWP-Systeme**)
Hörnlistrasse 12 | 8360 Eschlikon | Schweiz
+41 71 973 73 97 | markus.kruetli@schmid-mawera.com

Schmid Mawera AG
Dr. Max Weidmann (zuständiger Produktmanager **AWP-Systeme**)
Hörnlistrasse 12 | 8360 Eschlikon | Schweiz
+41 71 973 74 07 | max.weidmann@schmid-mawera.com

Quelle für weitere Informationen zu AWP-Systemen:
https://holzenergie-symposium.ch/wp-content/uploads/2024/09/18_Holzenergie-Symposium_2024_komprimiert.pdf, Seiten 113-126

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

Fragen?

SCHMID MAWERA
Energy Pioneers

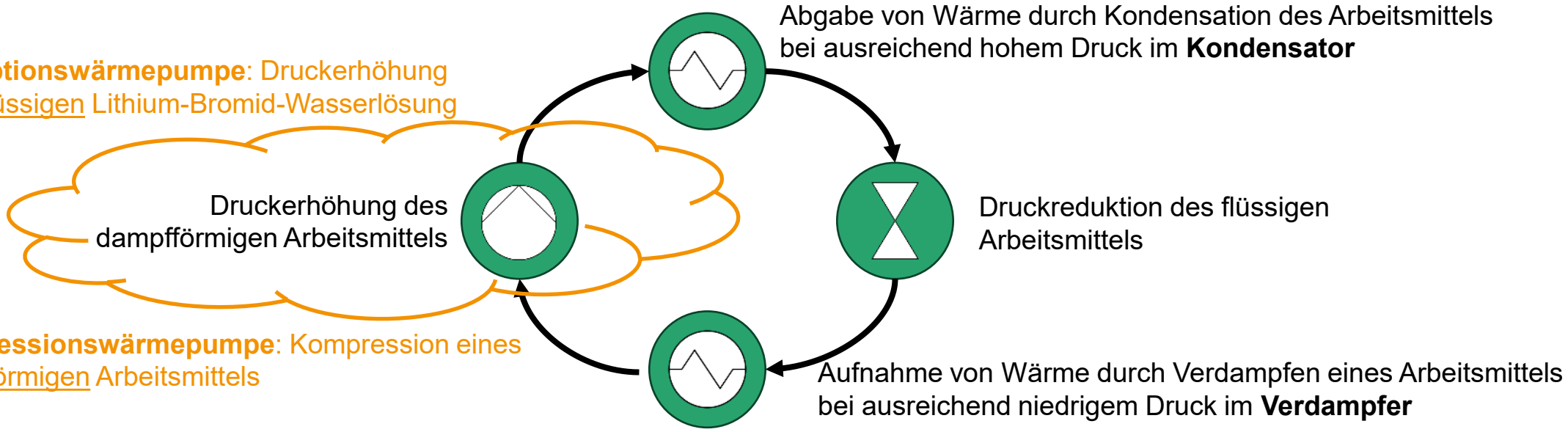
Backup

Kombinierte Systeme – Wirkprinzip von Wärmepumpen

Technik / Wirkprinzip:

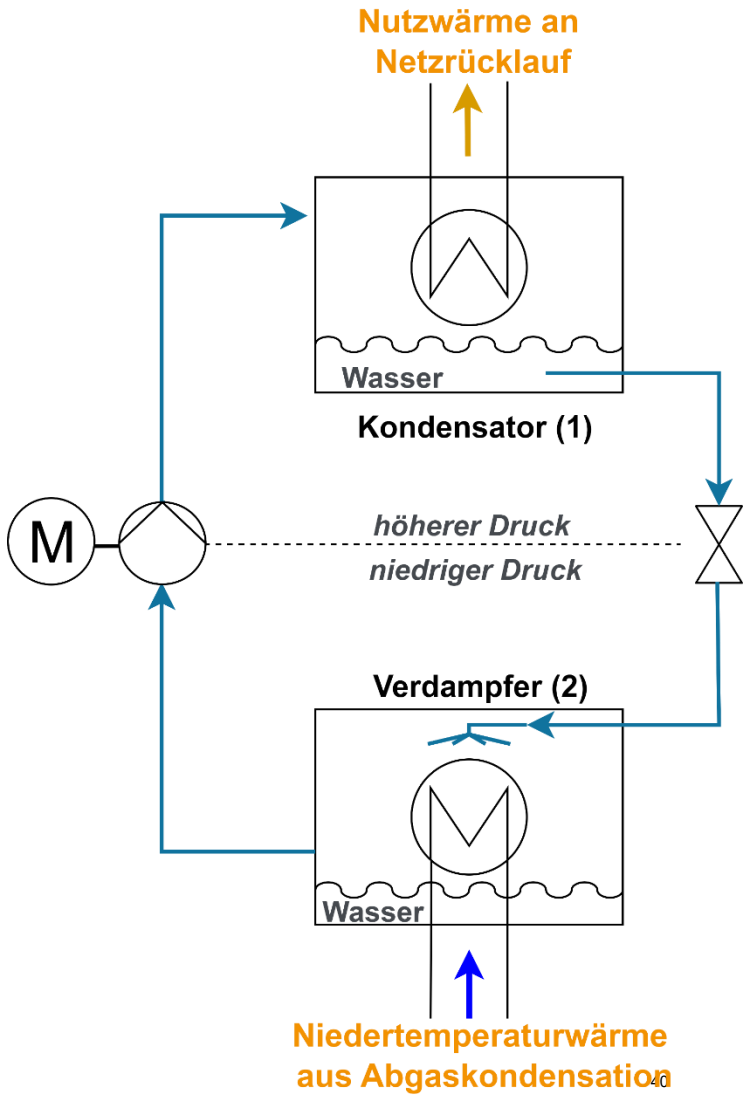
- Wärmepumpen nutzen die Druckabhängigkeit der Siede- bzw. Kondensationstemperatur eines Arbeitsmittels

  → Niedriger Umgebungsdruck = niedrige Siedetemperatur
  (Beispiel: Wasser kocht auf Meereshöhe bei 100 °C, auf 3000 m bereits bei 90 °C (reduzierter Luftdruck))
- Wärmepumpen sind eine «Ansammlung» von Wärmetauschern mit zwischengeschalteten Elementen zur Druckerhöhung bzw. zur Drosselung.
- Die Arbeitsschritte einer Wärmepumpe sind:



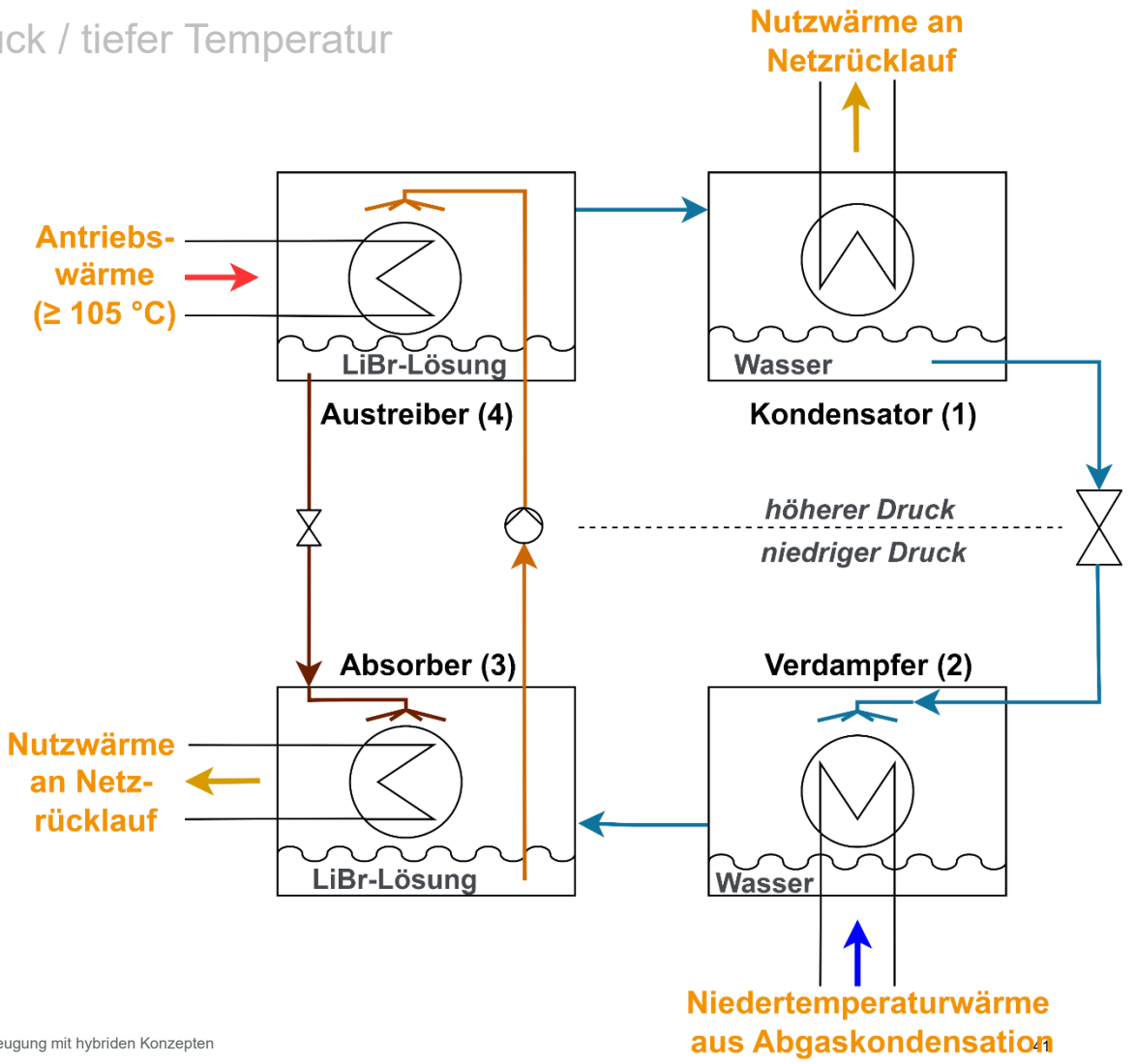
Einführung - Lithium-Bromid-Absorptionswärmepumpe

- Funktion analog Kompressionswärmepumpe mit Temperaturhub durch:
  - Verdampfung von Arbeitsmittel (hier Wasser) bei niedrigem Druck / tiefer Temperatur
  - Kondensation bei höherem Druck / höherer Temperatur
- Druckerhöhung erfolgt bei AWP jedoch nicht elektrisch angetrieben, sondern durch Wärme aus dem Heizwasser



Einführung - Lithium-Bromid-Absorptionswärmepumpe

- Funktion analog Kompressionswärmepumpe mit Temperaturhub durch:
  - Verdampfung von Arbeitsmittel (hier Wasser) bei niedrigem Druck / tiefer Temperatur
  - Kondensation bei höherem Druck / höherer Temperatur
- Druckerhöhung erfolgt bei AWP jedoch nicht elektrisch angetrieben, sondern durch Wärme aus dem Heizwasser
- Absorptions-/Desorptionskreislauf ersetzt den Kompressor (gleiche Funktion: Druckerhöhung)
- Dadurch sehr geringer Stromverbrauch der AWP (< 1 % der Wärmeleistung).
- Zugeführte Antriebswärme wird zusammen mit der Niedertemperaturwärme aus dem Rauchgas komplett als Nutzwärme zur Verfügung gestellt.
- Unbedenkliches Arbeitsmittel: Wässrige Lithiumbromid-(LiBr)-Lösung und Wasser im Unterdruck
- Sehr gute Teillastfähigkeit bis ca. 10 % der Nennleistung
- Geringer Betriebs- und Wartungsaufwand



Holzenergie
KANTON BERN

REFERAT

Martin Kiener

EnOp GmbH

Betriebsoptimierung von Holzenergieanlagen: Praxis und QM

EnOp

Betriebsoptimierung von Holz-energieanlagen: Praxis und QM

Holzenergie
KANTON BERN

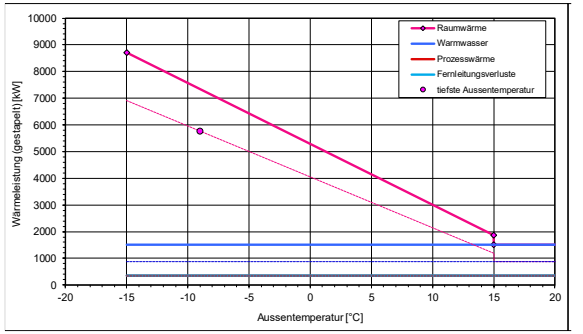
Holzenergie Tagung Effizienz, 6 November 2026

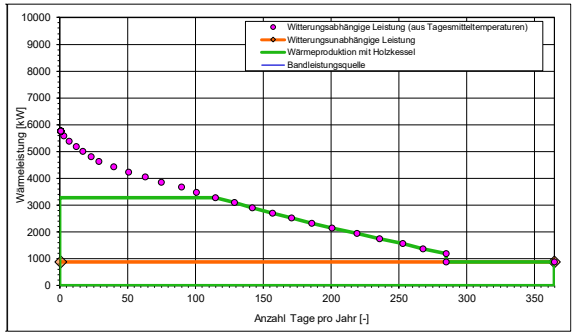
QM Holzheizwerke

Unterstützung zur Planung von “guten” Anlagen

Qualitätskontrolle (QM Holzheizwerke) der Planung und des ersten Betriebsjahres im Auftrag des Bauherren

- Plausibilitätscheck Anlagengrösse (Wärmemenge und -leistung)
- Hydraulische Einbindung (Ventilautorität, Temperaturdifferenz etc.)
- Wärmespeicher, Lademanagement, Schwachlastbetrieb
- Wirtschaftliche Betrachtung
- Betriebsoptimierung nach 1. Betriebsjahr





Standardisiertes Anlagenauslegungs-Tool

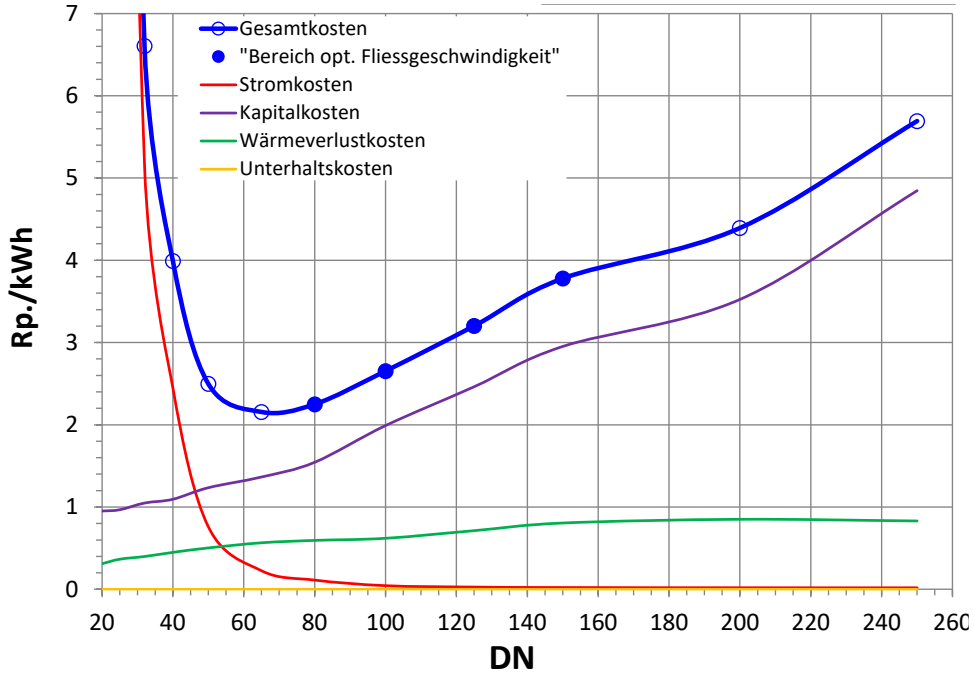
QM Holzheizwerke

Unterstützung zur Planung von “guten” Anlagen

Beispiel Rohrdimension FW-Netz

- Auslegung Teilstränge auf 300 Pa/m
- Auslegung Hausanschlussleitung auf 150 Pa/m
- Mittlerer Druckverlust bis zum Schlechtpunkt bei 150-200 Pa/m

→ Wichtig: Mit QM Begleitung frühzeitig starten

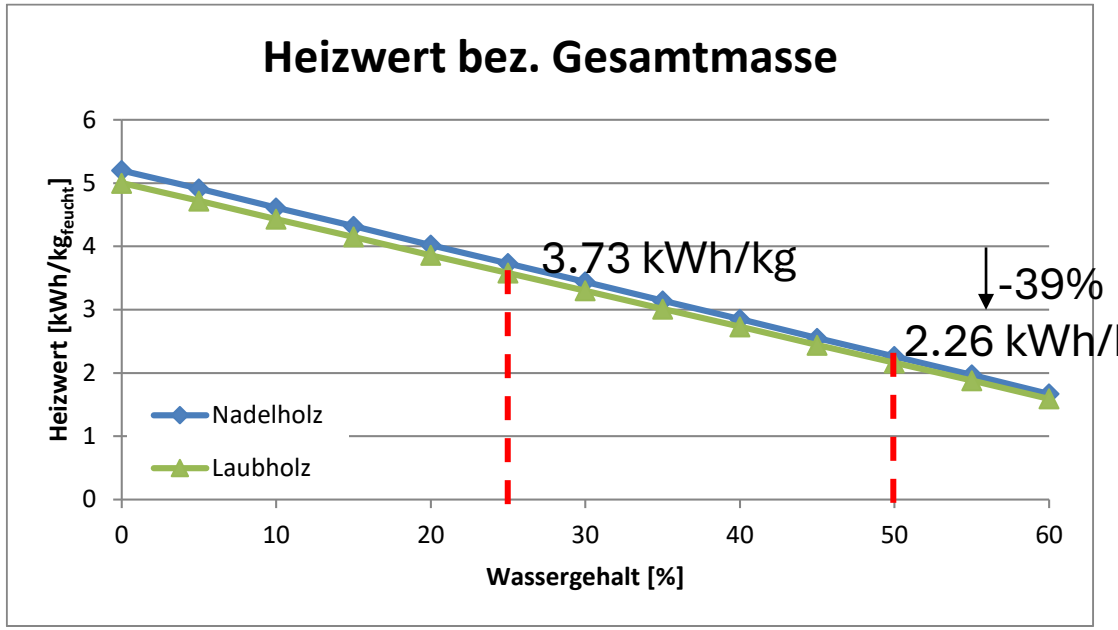


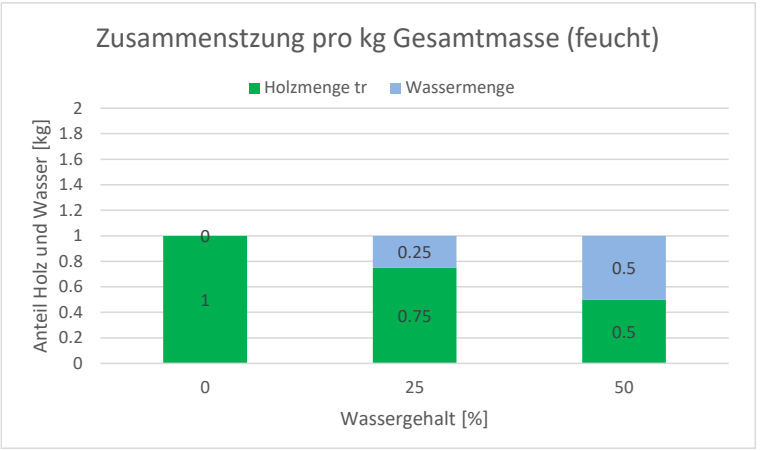
Bsp: Kosten Wärmeverteilung

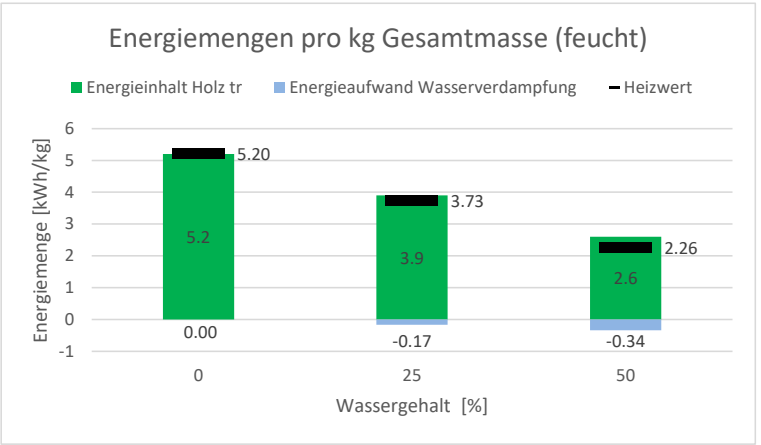
Brennstoffeigenschaften

Wassergehalt

Betrachtung bezüglich Gesamtmasse feucht



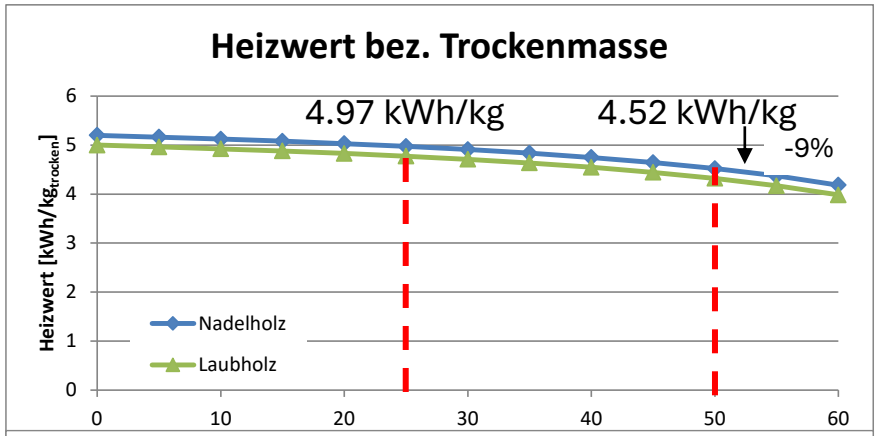


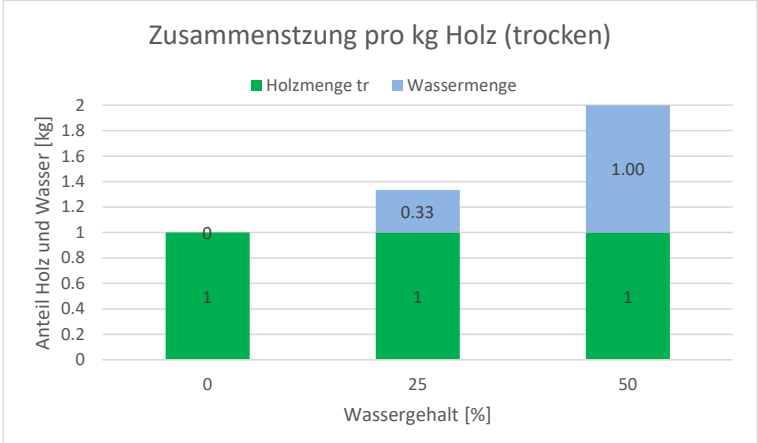


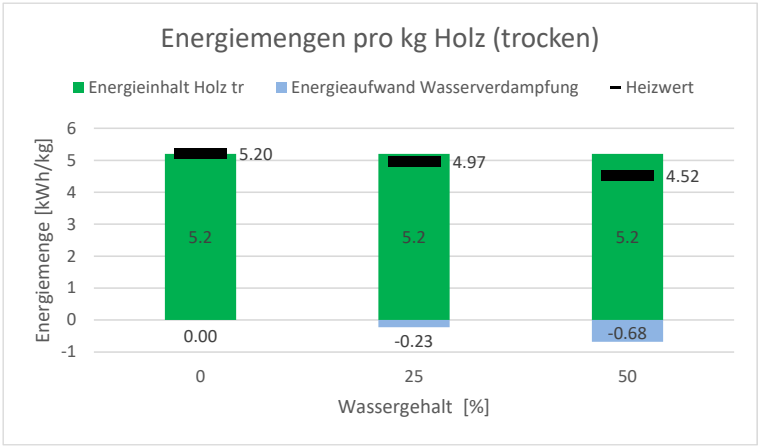
Brennstoffeigenschaften

Einfluss von Wassergehalt auf Heizwert

Betrachtung bezüglich Trockenmasse







Effizienzsteigerung in der Praxis

Wirtschaftlicher Anlagenbetrieb

Schulung für Betriebspersonal zum Thema Rostbelegung und Flammenbild:

- Verbrennungslufteinstellung
- Rostbelegung/Brennstoffbett
- Verschlackung
- Rostverschleiss
- Staubemissionen

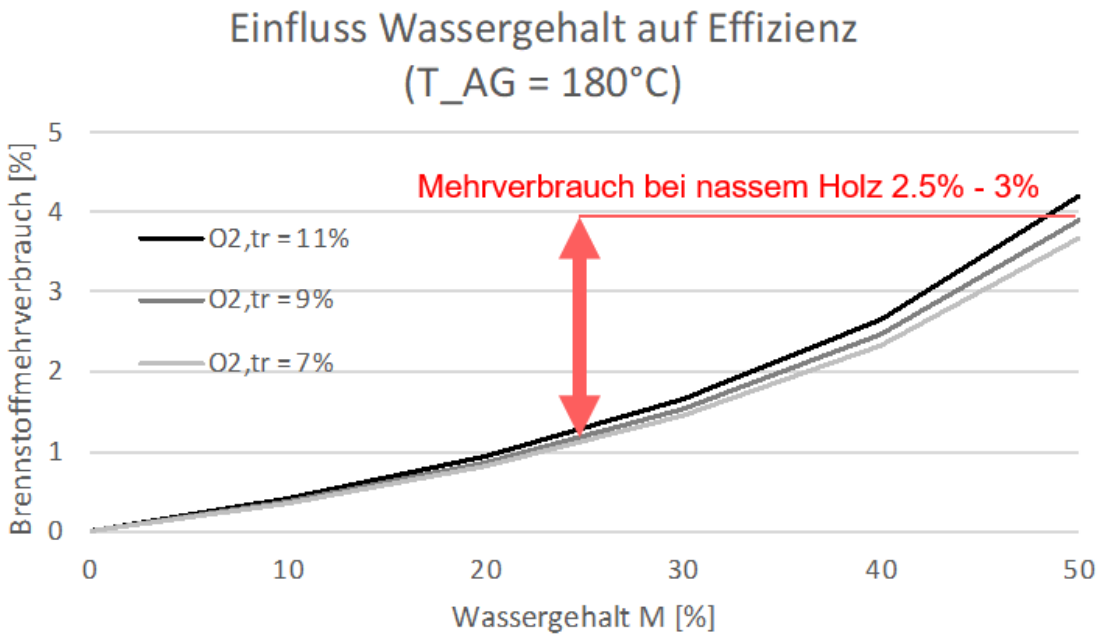


Zweistufige Verbrennung

Effizienzsteigerung in der Praxis

Einfluss Wassergehalt

Brennstoffmehrverbrauch durch grössere Abgasverluste bei höherem Wassergehalt

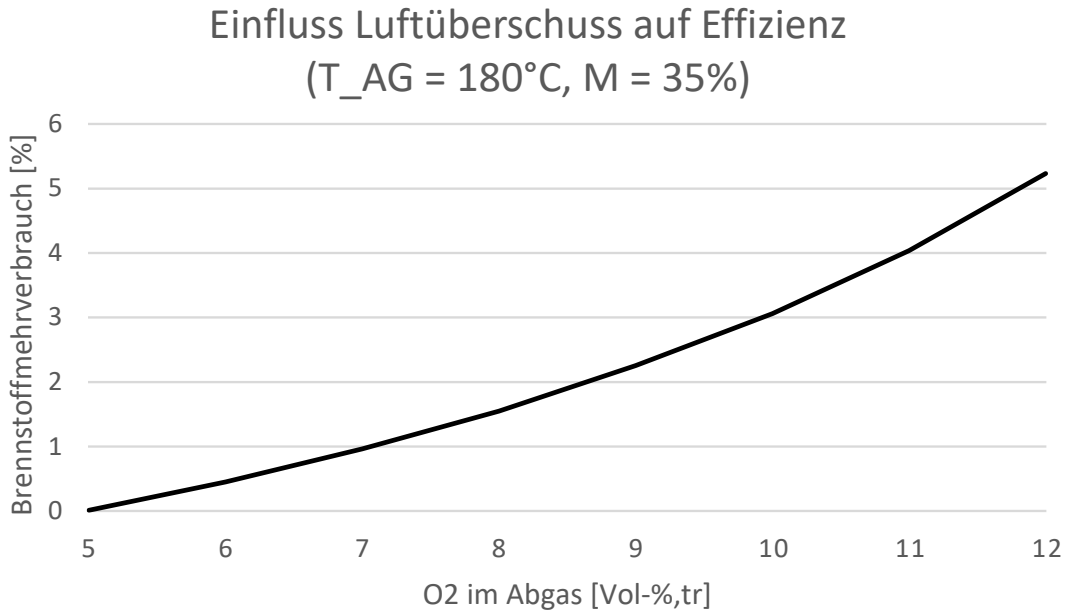


Faustregel:
pro 10% zusätzlichem Wassergehalt ca. 1%-Punkt Effizienzverlust

Effizienzsteigerung in der Praxis

Einfluss Restsauerstoffgehalt

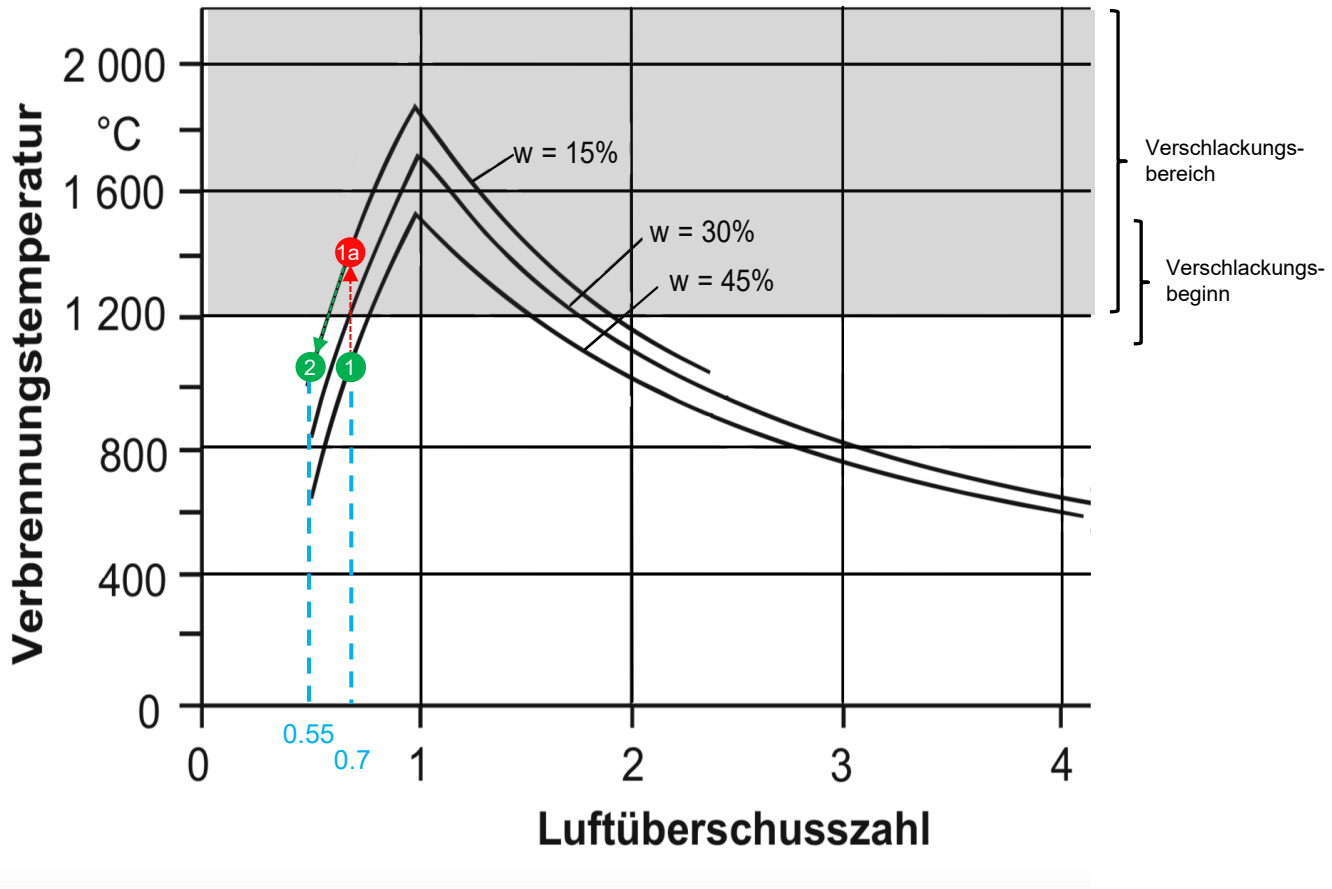
Brennstoffmehrverbrauch bei hohem Restsauerstoffgehalt
im Abgas gegenüber dem Betrieb mit O_2=5%



Faustregel :
Pro Volumenprozent O_2 ca. 0.5 - 1%-Punkt Effizienzverlust

Effizienzsteigerung in der Praxis

Verschlackung



1 Holz feucht, Verbrennungstemperatur ok

1a Holz trocken, Verbrennungstemp. zu hoch

2 Holz trocken, Primärluft reduziert, Verbrennungstemperatur ok



Zuviel Primärluft

→Verbrennung



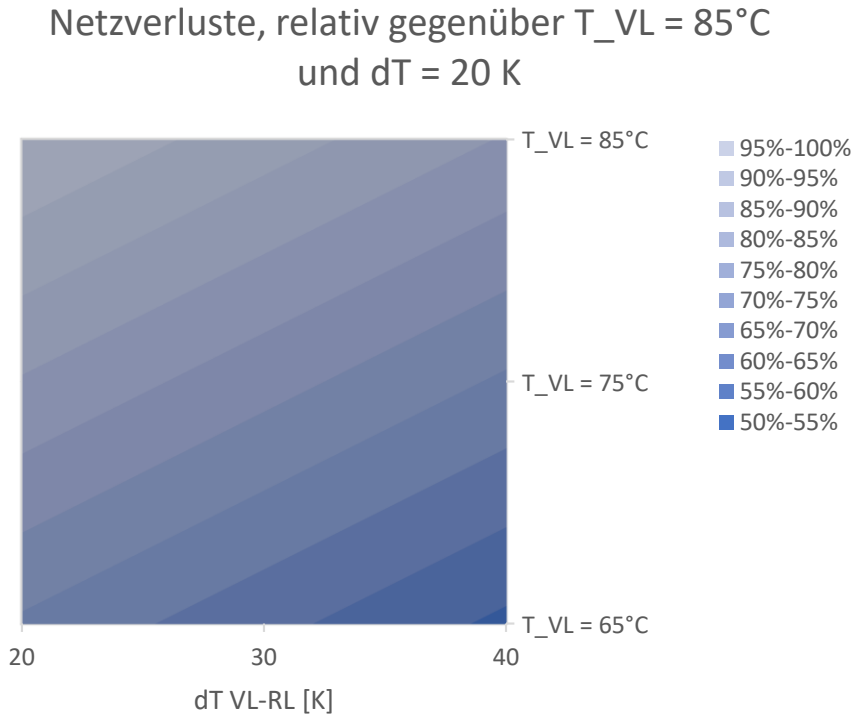
Korrekte Primärluftmenge

→Vergasung

Effizienzsteigerung in der Praxis

Rücklauftemperaturabsenkung

Wärmeverteilverluste sind proportional zur Differenz zwischen Bodentemperatur und mittlerer Betriebstemperatur



Faustregel (Ausgangslage: T-VL=85°C, dT VL-RL = 20K):

Pro 10K VL-Absenkung ca. 15% weniger Wärmeverteilverlust

Pro 10 K höhere Temperaturspreizung (Absenkung RL-Temperatur) ca. 7% weniger Wärmeverteilverlust

Effizienzsteigerung in der Praxis

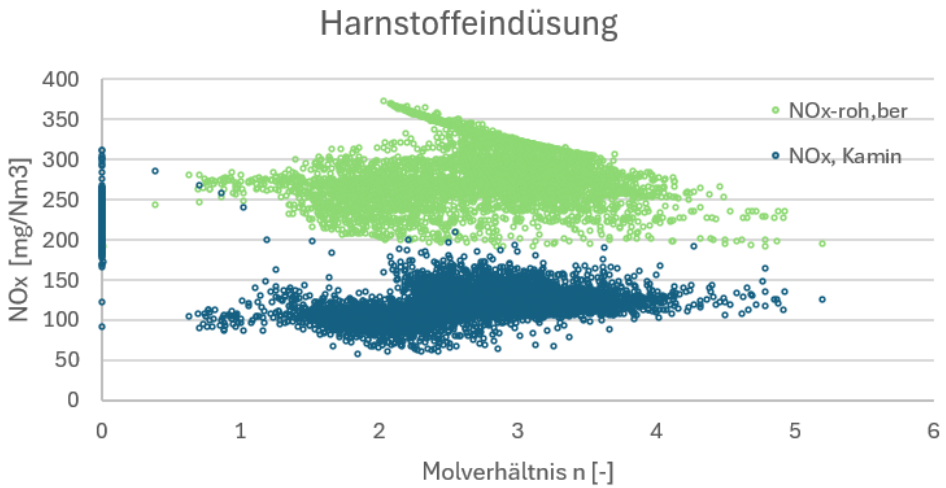
Harnstoffmenge SNCR-Anlage

Einflussfaktoren Roh-NOx-Werte

- Brennstoff
- Luftstufung
- Abgasrezirkulation

Einflussfaktoren NOx-Werte im Reingas

- Molverhältnis Harnstoff zu Roh-NOx
- Temperaturfenster
- Verweilzeit



Zielwert Molverhältnis <= 2

Zusammenfassung

Einflussfaktoren für effizienten Anlagenbetrieb

Die wichtigsten Einflussfaktoren sind:

- Gute Planung (frühzeitige QM Begleitung)
- Luftüberschuss (tiefer Restsauerstoffgehalt)
- Wassergehalt (Brennstoffeigenschaften)
- Primärluftmenge
- Netzrücklauftemperatur
- Visualisieren der Betriebsdaten

Holzenergie
KANTON BERN

REFERAT

Michael Tobler

Holz & Forst Consulting GmbH

Praxisbeispiele und Monitoring der Analyseresultate

Holz & Forst Consulting GmbH

Praxisbeispiele und Monitoring der Analyseresultate

Qualitätssicherung für Brennstoffe und Anlageparameter

Holzqualität beurteilen. Anforderungen prüfen. Entwicklungen erkennen.

Überblick

01 **4 Praxisbeispiele**
Erfahrungen aus der Praxis

02 **Grundlagen Holzqualität**
Wie Qualitätsanforderungen zusammen kommen

03 **Analyse Monitoring**
Von der Probe zur dokumentierten Entwicklung

04 **Wieviel Qualitätssicherung ist nötig**
Minimumanforderungen

Praxisbeispiel 1: Liefert der Holzlieferant, was im Vertrag steht?

Vertragliche Verpflichtungen aus Holzliefervertrag



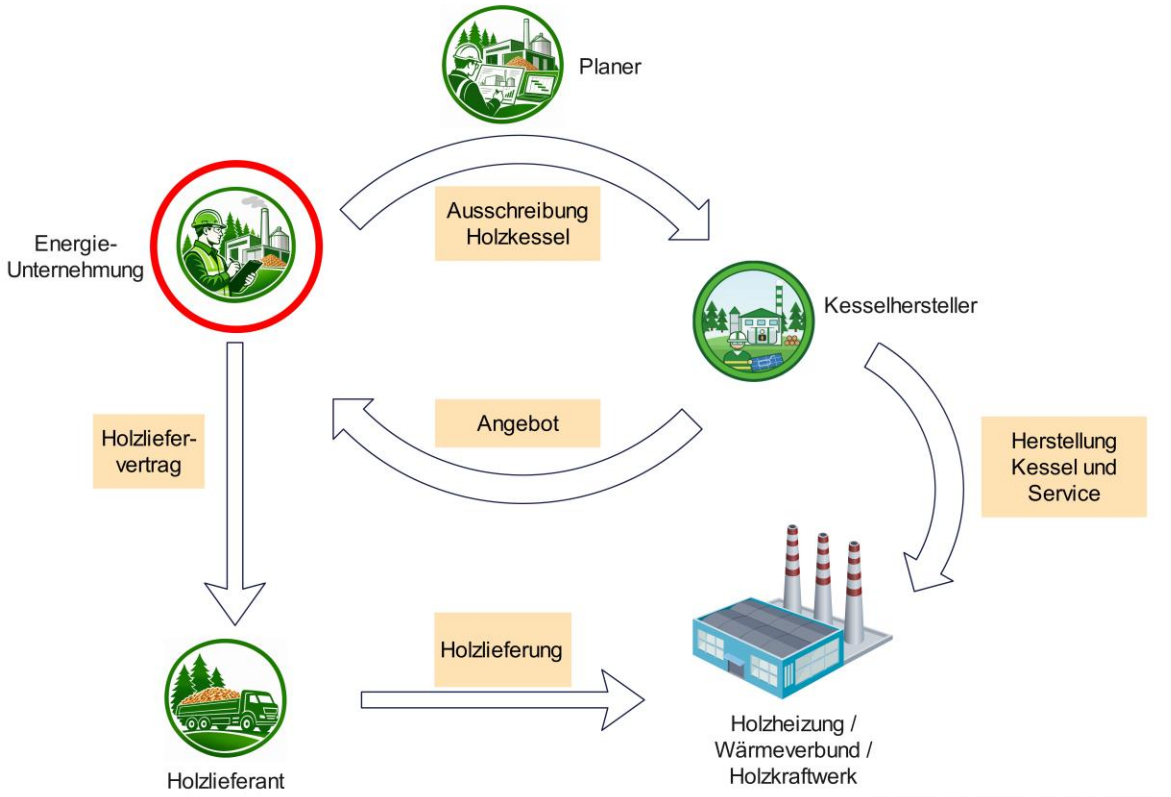
Bildquelle: ADEV

«Dieser Förster wollte nicht erst bei einer Reklamation wissen, was er liefert.»

Holzlieferung		Energieunternehmung	
Holzlieferung	✓	Holzabnahme gemäss Vertrag	?
Versorgung mit konformen Hackschnitzeln	✓	Einhaltung Abnahmemenge	✓
Genügend Siloumsatz	✓	Anlagen in reibungslosen Zustand	✓
Reibungslose Belieferung, Anlagen in reibungslosen Zustand	✓	Der Betreiber führt ein adäquates Monitoring zum Wirkungsgrad der Kesselanlage	?
Einhaltung Zeitfenster bei Lieferung	✓		
Asche wird entsorgt	✓		
Kontrolliert Menge und Qualität Brennstoff	✓		

Grundlagen Holzqualität

Wie es zu einer bestimmten Qualitätsanforderungen auf eine Anlage kommt



Quelle Icons: Eigene Darstellung, erstellt mit Unterstützung von ChatGPT (OpenAI, 2026) und Claude (Anthropic), 2026.

Praxisbeispiel 2: Ein Gutachten Beginnt mit fehlenden Informationen

Was eine fehlende Qualitätssicherung bei einer späteren Beurteilung bedeutet



Bildquelle: Kunde von Holz & Forst Consulting GmbH

1. **Situationsanalyse und Beweissicherung**
2. **Fachliche Begleitung und Koordination**
3. **Ermittlung der Schadensursache**
4. **Bewertung der Betriebsbedingungen**

Fehlendes QS

5. **Empfehlungen für den zukünftigen Betrieb**

Start QS

Holz & Forst Consulting GmbH

Vorgabevielfalt im Griff behalten

Herausforderungen für Anlagebetreiber, Holzlieferanten und Kesselhersteller



Portfolio-Übersicht

Kennzahlen und Status auf einen Blick



Arbeits- & Probenpläne

Festlegung, welche Parameter wann und wie oft geprüft werden



Grenzwert-Überblick

Vorgaben von Kesselherstellern und Behörden überwachen

Was nicht gemessen wird, bleibt Meinung – Fakten schaffen.

Holz & Forst Consulting GmbH

Praxisbeispiel 3: Abrieb in den Rauchzügen – was zeigt die Holzprobe?

Saubere Trennung zwischen Befund und Vermutung

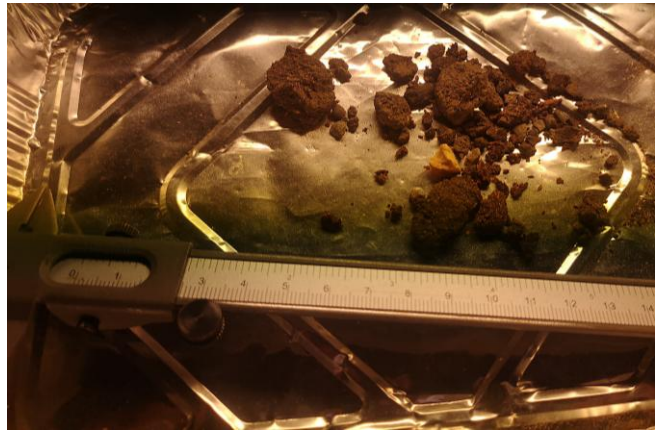


Bildquelle: Holz & Forst Consulting GmbH

Beobachtung: Abrieb beziehungsweise Verschleiss in den Rauchzügen.

«Was müssten wir untersuchen, bevor wir sagen können: Das ist normal — oder das ist die Ursache?»

«Ein auffälliger Befund ist ein Ausgangspunkt für die Abklärung, noch kein Ursachennachweis.»





Analyse-Monitoring

Von der Probe zur dokumentierten Entwicklung



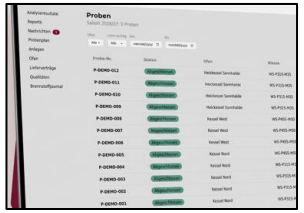
Probe

Regelmässige Probenahme



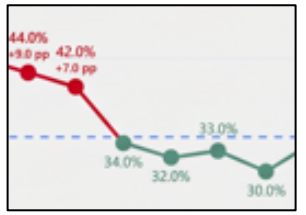
Analyse

Messen / Prüfen



Plattform

Daten-zentralisieren, sammeln



Vergleich

Entwicklung erkennen



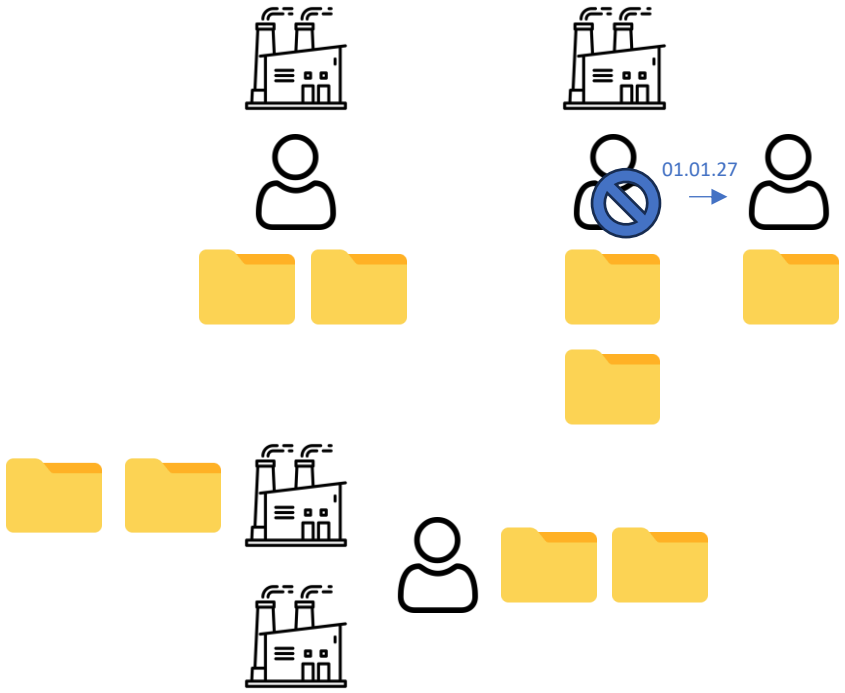
Ent-scheidung

Erkenntnisse nutzen

«Der Mehrwert entsteht nicht durch das Ablegen von Daten, sondern durch deren Nutzung.»

Kein Portfolio gleicht dem anderen

Historisch gewachsen, sinnvoll organisiert . Aber wo gab es diesen Winter konkret Probleme mit der Brennstoffqualität? Welche Anlagen sind nicht durch die Abluftprüfung gekommen? Diese und weitere Compliance-Fragen sind nicht immer unmittelbar beantwortbar.



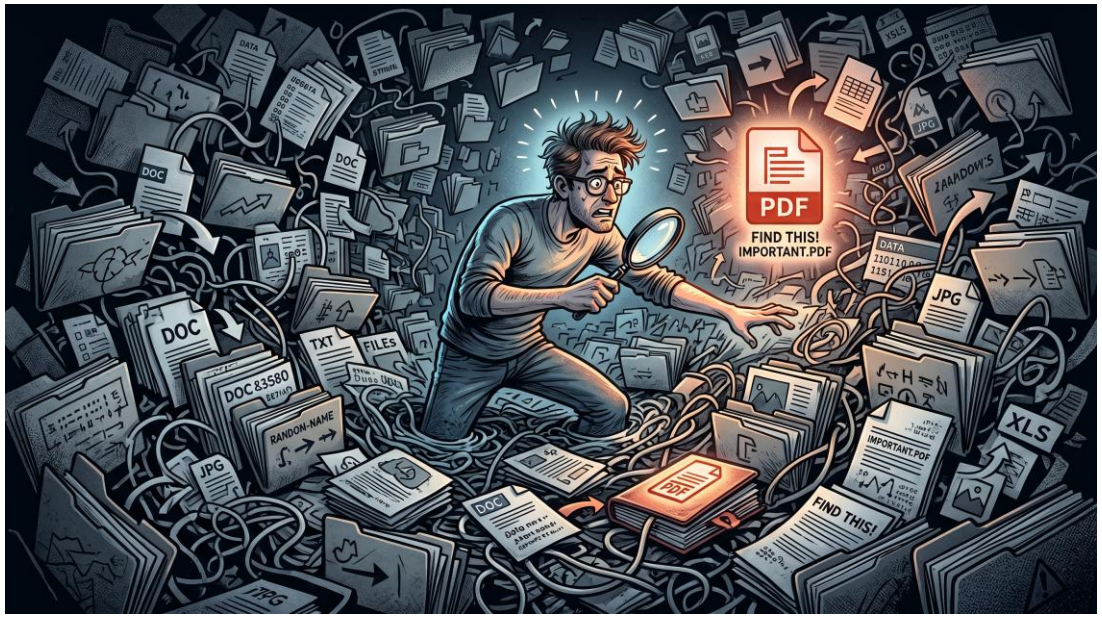


Bild: Artlist

Nutzen

Klare Datenbasis
Jede Lieferung mit Laborbefund — keine Schätzungen mehr.

Frühwarnsystem
Abweichungen erkennen, bevor sie Heizleistung oder Garantien kosten.

Belastbare Argumente
Reklamationen mit Laborbefund und Daten statt Bauchgefühl belegen.

Neutrale Drittinstanz
Anerkannte Resultate und Vertrauen

Alles an einem Ort
Anleitungen, Verträge, Resultate und Berichte 24/7 in einer Plattform.

Systematisch
Prüfplan führt zu lückenloser Probenahme und entsprechenden Daten

Datenwert nutzen
Wertvolle Labordaten für Betriebsoptimierung und Argumente nutzen.

Übergabefreundlich
Ferienablösungen und Personalwechsel ohne Wissensverlust

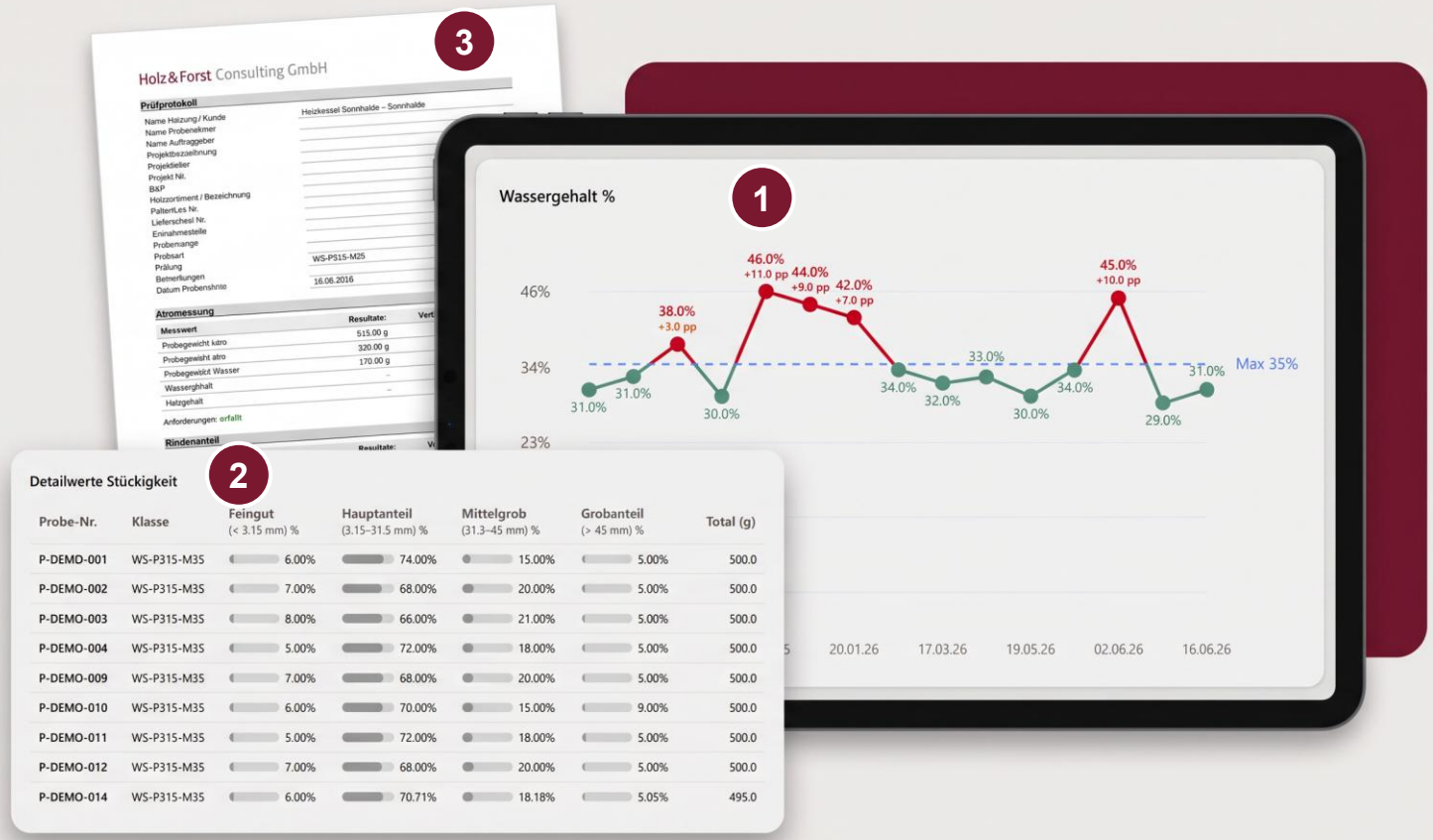
Abweichungen auf einen Blick

Alle Laborresultate einer Saison **auf einen Blick**: als Verlauf, als Detailwerte pro Probe und als Prüfprotokoll.

1. **Überschreitungen in Rot**
   Mit Abweichung zum Maximum in Prozentpunkten

2. **Jeder Messwert pro Probe**
   Stückigkeit, Wassergehalt und weitere Werte

3. **Prüfprotokoll pro Probe**
   Alle Messwerte und Anforderungen dokumentiert



Individual-Entwicklungen

Auf Anfrage, massgeschneiderte Speziallösungen



Integration Leitsystem

Monitoring-Daten direkt an bestehende Leit- und Steuerungssysteme anbinden.



Self-Service Proben

Proben eigenständig über das Kundenportal erfassen und verwalten.



Custom Reporting

Individuell konfigurierbare Auswertungen und Berichte nach Bedarf.

Praxisbeispiel 4: Energieholz einordnen – statt nur eine Klasse bestellen

Einteilung Brennstoffe zu Klassierungsnormen











Bildquelle: Holz & Forst Consulting GmbH

1. **Material untersuchen**
2. **Eigenschaften einordnen**
3. **Passende Zuordnung zuweisen**
4. **Rückstellprobe aufbewahren**

	P16S	P31S	P31	P45S	P45	P63	P100
Feingut-Marge	13.34	8.34	23.34	8.34	23.34	n/a	n/a
Grob-Marge	-23.71	-14.04	-14.04	3.63	3.63	5.59	10
Überlänge-Marge	-20.04	0	0	0	0	0	0
Ø Marge	-10.14	-1.9	3.1	3.99	8.99	2.79	5
Erfüllung der Anforderungen							
	P16S	P31S	P31	P45S	P45	P63	P100
	Nein	Nein	Nein	OK	OK	OK	OK

Holz & Forst Consulting GmbH

Monitoring-Parameter im Detail

Von der Kategorie über die Gruppe zum Einzelparameter

Brennstoffparameter

Physikalisch

Wassergehalt · Stückigkeit

Chemisch

Aschegehalt · Heizwert

Ofenparameter

Gewährleistung

Wasserkreislauf · Brennstoff · Asche

Korrosion

Chlor · Schwefel · Schwermetalle

Compliance & Behörden

Emissionen

Abluftmessung: Feinstaub, CO, NOx

Behörden

Betriebsbewilligung · Entsorgungsnachweis

Individual-Entwicklungen

Auf Anfrage

Integration Leitsystem

Self-Service Proben

Custom Reporting

Wieviel QS ist nötig?

Regelmässige Beprobung und Energieholz-Monitoring für die laufende Qualitätssicherung.

1 - Minimum Anforderungen zusammentragen:

Brennstoffparameter

- ✓ Stückigkeit
- ✓ Wassergehalt
- ✓ Korrosionsparameter

Einhaltung Grenzwerte Brennstofflieferantrag mit Holzlieferanten

Ofenparameter

- ✓ Speisewasser
- ✓ Div. Betriebsmittel
- ✓ Div. Daten aus Leitsystem

Einhaltung Grenzwerte Kesselhersteller für Gewährleistung (Garantieleistung)

Compliance & Behörden

- ✓ Chem. Analysen Holz
- ✓ Aschenanalysen
- ✓ Abluftmessung

Einhaltung Grenzwerte nach gesetzlichen Vorgaben

«Der Probenplan folgt dem Risiko und der Fragestellung — nicht nur dem Kalender.»

Fazit: Monitoring macht Qualität nachvollziehbar

- ✓ Der Brennstofflieferant kann belegen, was er liefert.
- ✓ Der Anlagenbetreiber prüft, was er bekommt.
- ✓ Der Kesselhersteller weiss, was energetisch genutzt wurde.

Transparenz schaffen

Abweichungen erkennen

Vertrauen stärken

Bei Interesse und Fragen:

Holz & Forst Consulting GmbH
Im Vrenelisgärtli 2
4102 Binningen

Michael Tobler
michael.tobler@holzforst-consulting.ch
079 823 77 14

Holzenergie
KANTON BERN

PAUSE

Zeit für eine Pause

Anschliessend: Holzvergasung in der Praxis

Martin Schrag · HEIM AG

Holzenergie
KANTON BERN

REFERAT

Martin Schrag

HEIM AG

Holzvergasung in der Praxis: effiziente Wärme- und Stromproduktion

HEIMvorteil



HEIM AG
Heizsysteme

«Wir sind Ihr ganzheitlicher Partner für **erneuerbare Energielösungen**.»



www.heim-ag.ch

HEIM AG Solarsysteme HEIM AG Heizsysteme



Produktion in Aadorf TG

- 200 Mitarbeitende
- 500 Wärmepumpen / Jahr
- 1’800 neue Anlagen / Jahr
- 5 Entwicklungsprojekte
- 3 Innovationsprojekte mit Hochschulen
- 2’900 Paar Wienerli / Jahr
- 140 kg Sugus / Jahr
- 1’600 l Bier / Jahr

HEIM AG Heizsysteme

«Wärmepumpen von **1-1‘000 kW** mit dem **natürlichen Kältemittel R290**, entwickelt und produziert in der Schweiz.»

Zum Beispiel die Titan Baureihe:

- Sole-Wasser von **90 bis 930 kW**
- Luft-Wasser **110 bis 620 kW**





1 Brennstofflogistik

- Brennstoffeinbringung
- Brennstofflagerung
- Brennstoffaufbereitung
- Brennstoffaustragung



4 Rauchgasnachbehandlung

- Staubreduktion
- Abgaskondensation
- SCR-Nachbehandlung

2 Wärme und Stromerzeugung

- Holzfeuerungen
- Blockheizkraftwerke
- Warmlufterzeuger

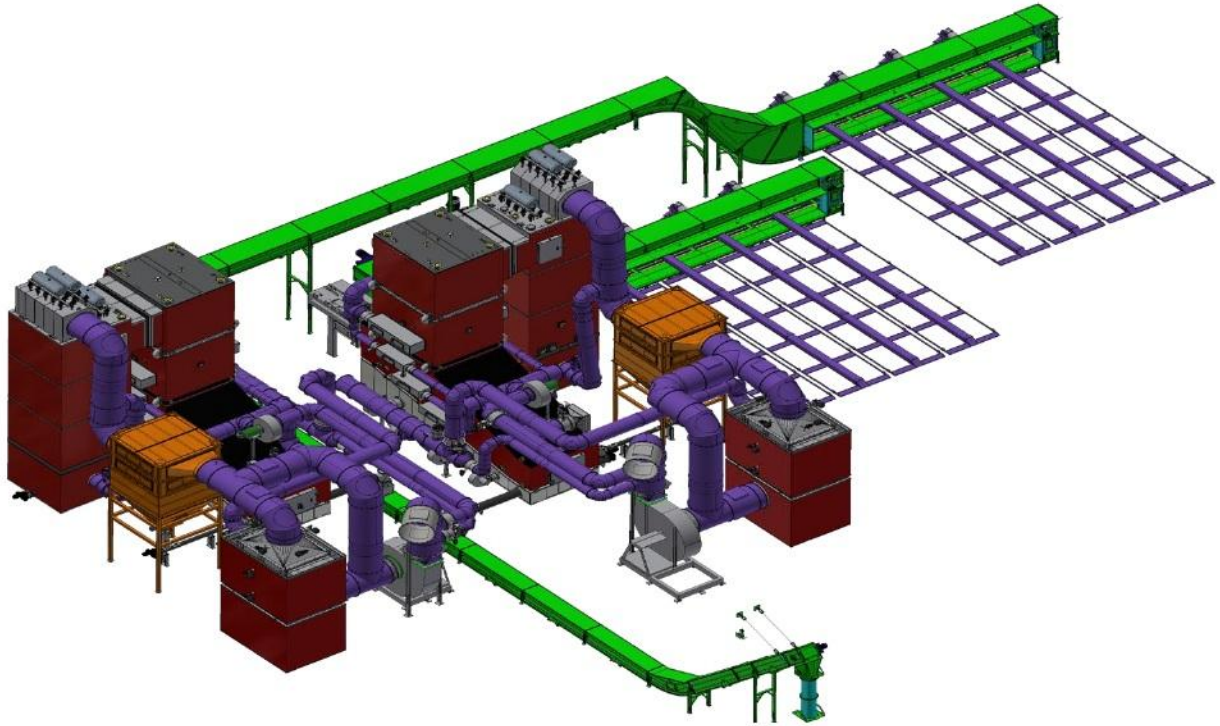
3 Reststofflogistik

- Aschelogistik
- Kohlelogistik

HEIM AG
Heizsysteme

«Holzfeuerungsanlagen von **10-10‘000 kW** Komplettlösungen von der Brennstofflogistik, über die nachhaltige Wärmeerzeugung, bis hin zur Rauchgasnachbehandlung und Reststofflogistik.»

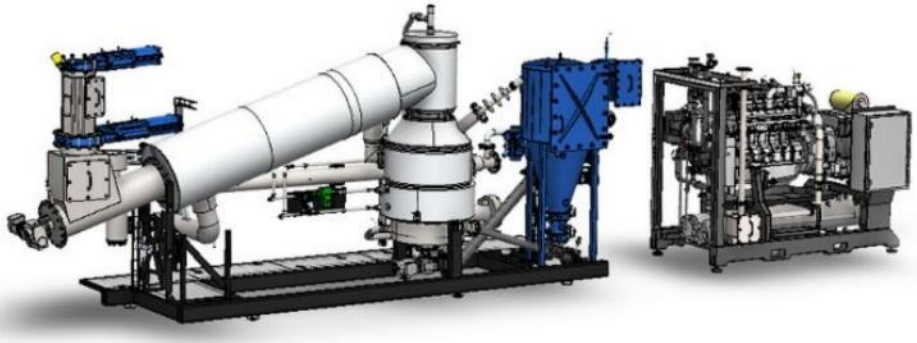
z. B. unsere Industriekessel **400 bis 10‘000 kW**.





«Die Heim AG bringt 10 Jahre BHKW-Projekterfahrung und damit ein grosse Know-how mit»

- Floyd BioEnergie (eh. Glock)
- LiPRO Energy





«Energieautark werden und Energiekosten sparen, die Heim AG machts möglich»

Das Plus für Anlagebetreiber

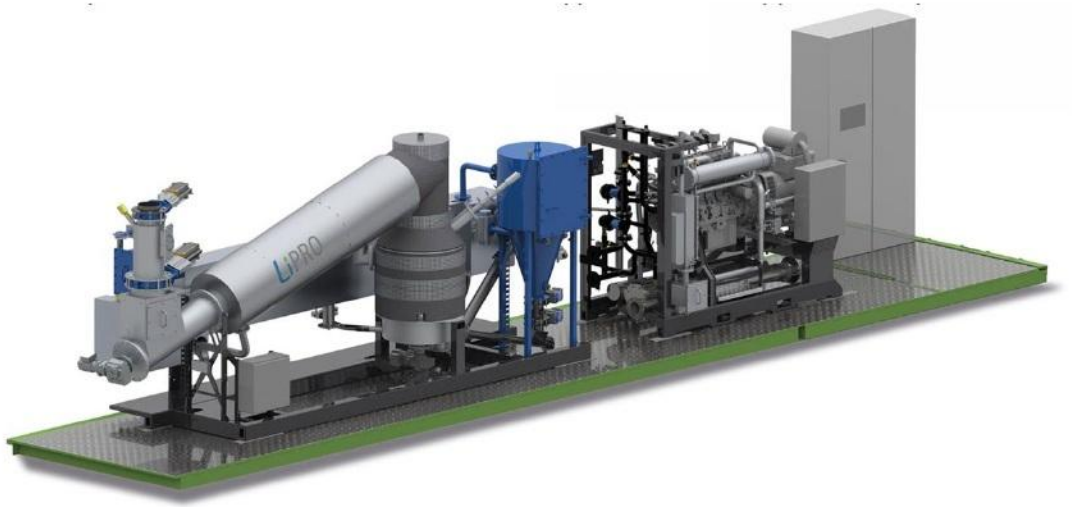
- Erfüllt die Grenzwerte welche seit 1.1.2016 in der Schweiz gelten
- Absolut effizient im kleinen und grösseren Leistungsbereich
- Interessante Förderbedingungen für den eingespeisten Strom für Winter und Sommer
- Erfüllen den vorgegebenen Wirkungsgrad von >80%
- Vollautomatischer Betrieb
- Vorlauftemperaturen >95° C möglich
- Varianz bei der Brennstoffwahl
- Netzunabhängiger Betrieb möglich. Insellösung

LiPRO energy HEIM AG Heizsysteme

«Produkte»

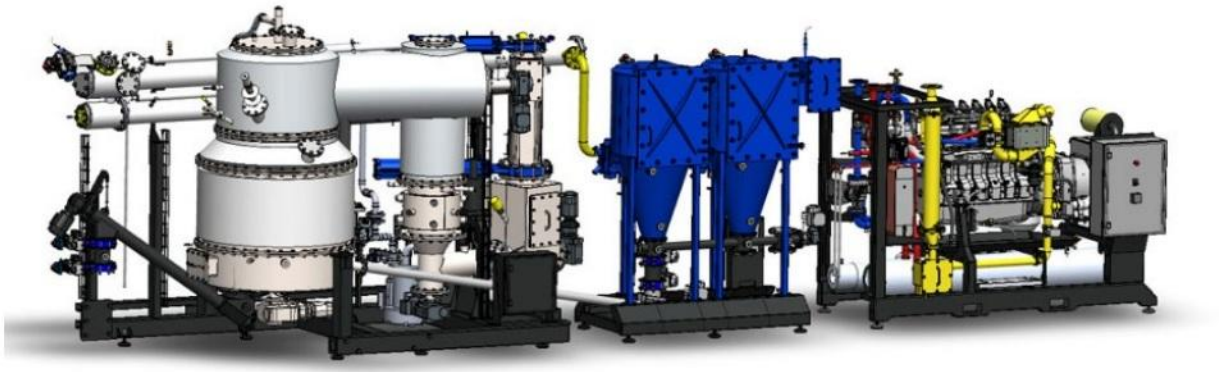
LiPRO HKW50

- 30-50kW elektrisch
- 97kW thermisch
- VL 85°C



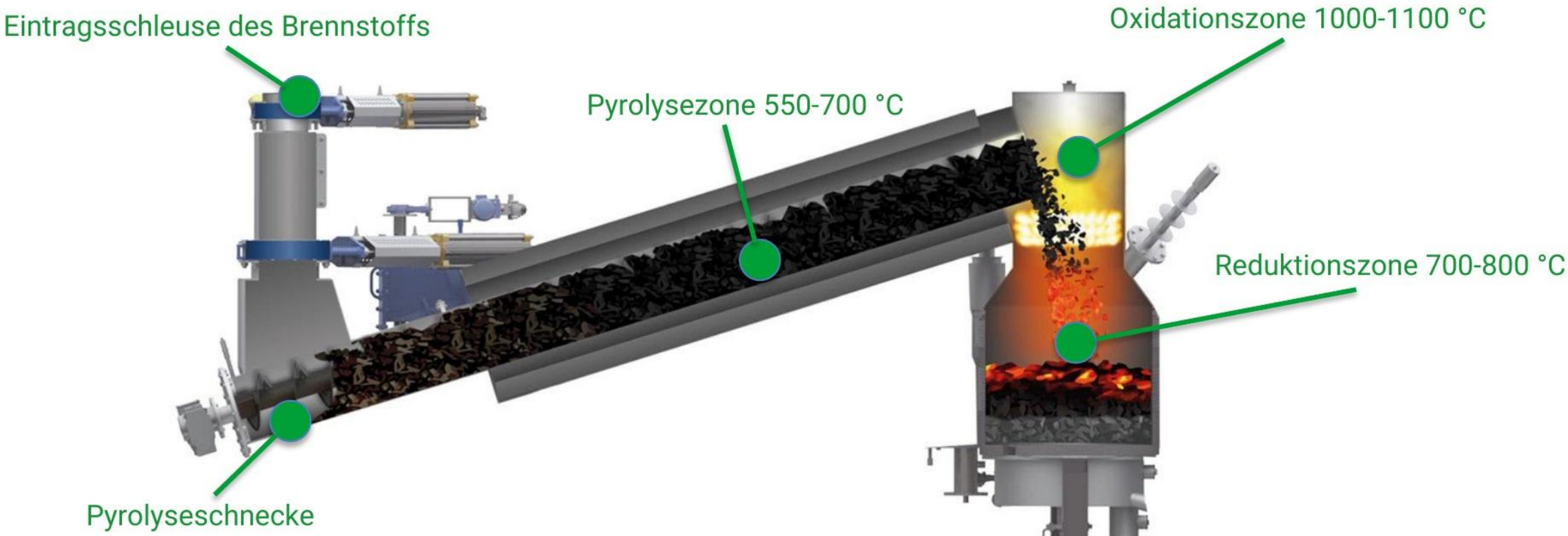
LiPRO HKW300

- 50-85kW elektrisch
- 198kW thermisch
- VL 85°C (100°C mit optional)



LiPRO energy HEIM AG Heizsysteme

«Funktionsweise Gaswerk LiPRO»



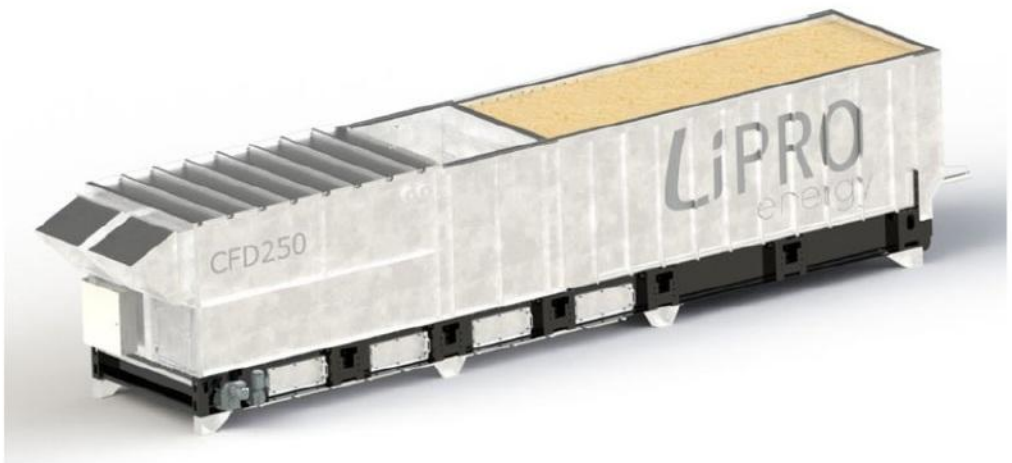
Vorteile unserer LiPRO BHKW

- Die einzelnen Schritte in der Pyrolyse sind voneinander getrennt und geregelt
- Somit werden in der Pyrolyse flüchtige und feste Bestandteile des Brennstoffs voneinander getrennt
- Die komplexen Kohlenwasserstoffmoleküle aus dem Pyrolysegas werden in der Oxidationszone bei etwa 1.000 °C in feststofffreier Umgebung thermochemisch aufgebrochen
- Der feste Kohlenstoff aus der Pyrolyse gelangt direkt in die Reduktionszone. Dort werden die gasförmigen Oxidationsprodukte und der Kohlenstoff reduziert.
- Durch das besonders saubere Gas wird die Verfügbarkeit verbessert und der Wartungsaufwand deutlich reduziert
- >8000 Betriebsstunden im Jahr

«Produkte»

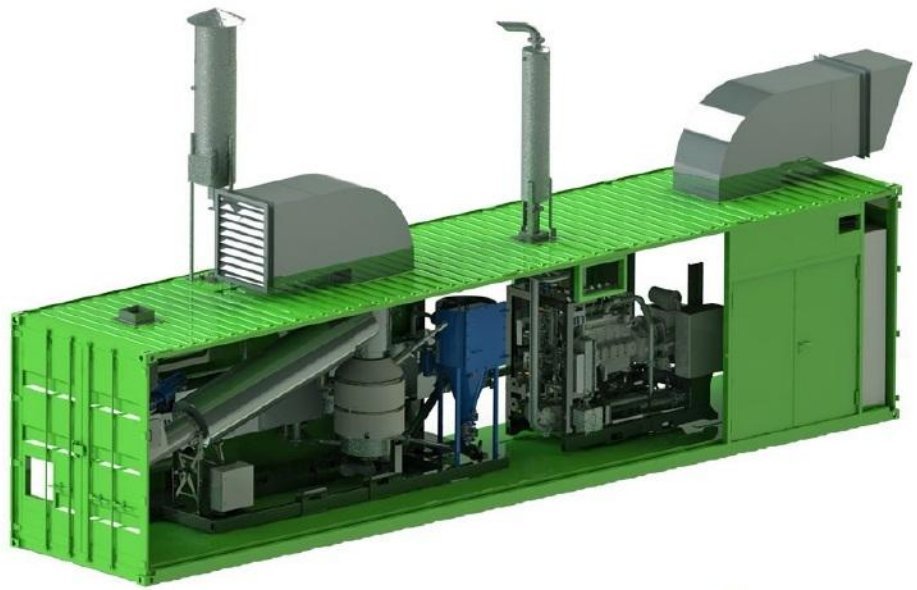
CFD Trocknungsanlage

- Kompaktes, als Containeranlage konzipiertes Trocknungssystem
- Mit automatischer Ausschleusung für Feinanteile und Staub
- Mit eigener Steuerung für die Trocknungsregelung



LiPRO Mobile Cube

- Alles fertig in einem Container installiert
- Modular und flexibel aufgebaut
- Standortneutral



LiPRO energy HEIM AG Heizsysteme

Käserei Eyweid - Energiekonzept führt zu neuem Höhenflug

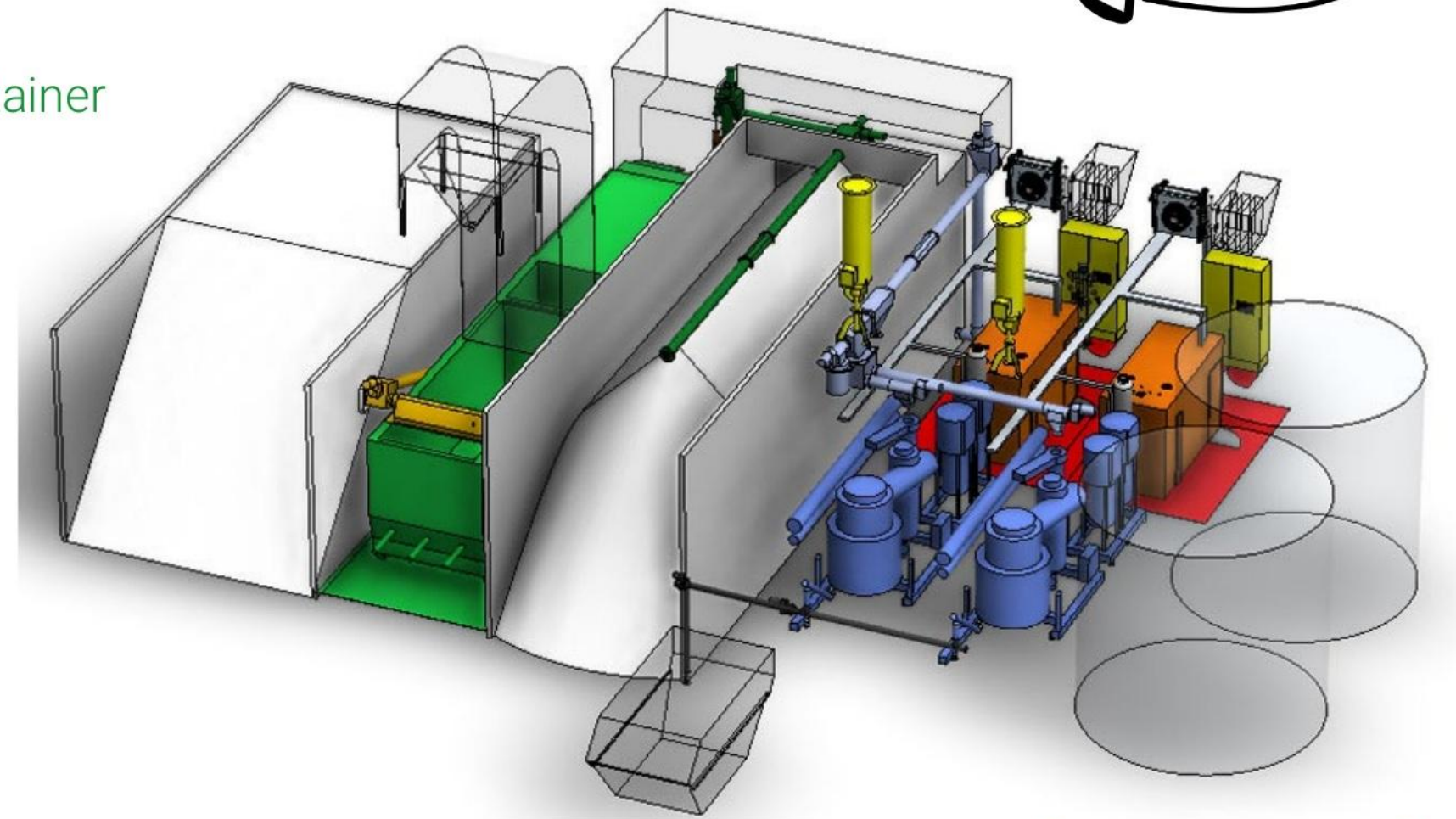
Eyweid setzte mit ihrem Neubau auf ein neues Energiekonzept und feiert seither einen regelrechten Aufschwung — während viele andere Betriebe aus wirtschaftlichen Gründen aufgeben mussten.

Das Energiesystem besteht aus zwei LiPRO HKW300, welche mit Landschaftspflegeholz und Waldhackschnitzel betrieben werden, einer CFD Trocknungsanlage und spezieller Fördertechnik. Die benötigte Vorlauftemperatur von 95°C für die Prozesse wird direkt von den BHKW erstellt.

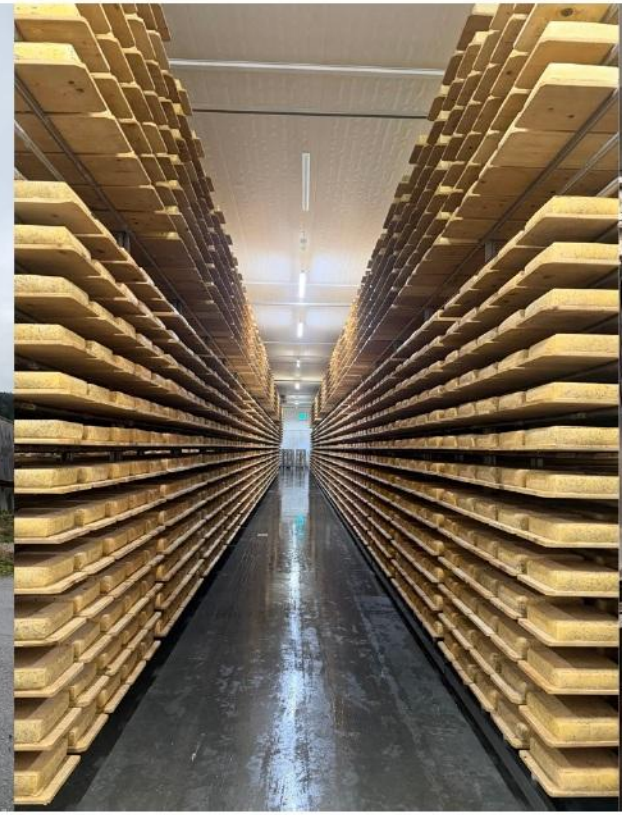


Käserei Eyweid

- Brennstoffannahme/Lager (Schubboden)
- 1x CFD Trocknungscontainer
- Trockenbunker
- 2x HKW300
- Entaschung
- Fördertechnik
- Grosse Speicher (100‘000 Liter)



Impressionen





Resurses SA, Savognin

«Wir planen individuelle Anlagenkonzepte, um ein effizientes Zusammenspiel aller Komponenten und eine hohe **Zufriedenheit unserer Kunden** zu gewährleisten.»

HEIM AG Heizsysteme


Heim AG Firmensitz, Aadorf
HEIM AG
HEIM AG
HEIM AG
HEIM AG
Winterthur
Elgg
Matzingen
Nord
Wil

Holzenergie
KANTON BERN

PODIUM

Diskussion mit den Referenten

Reinhold Spörl
Schmid Mawera AG

Martin Kiener
EnOp GmbH

Michael Tobler
Holz & Forst Consulting GmbH

Martin Schrag
HEIM AG

Moderation: Jürg Fehlmann

Holzenergie
KANTON BERN

STRATEGISCHER FACHBEITRAG

Alfred Kammerhofer

Bundesamt für Umwelt BAFU

Rolle des Energieholzes in der Integralen Wald- und Holzstrategie 2050

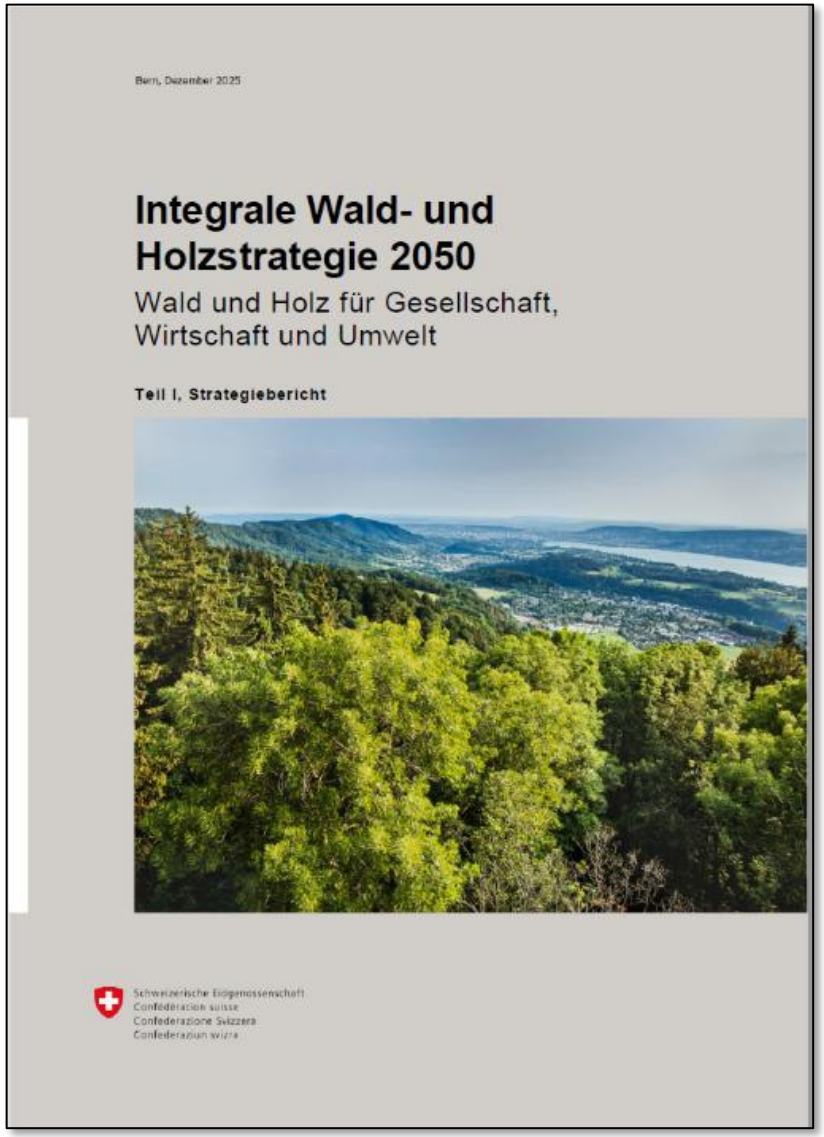
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Wald

Rolle der Holzenergie in der IWHS 2050 und der Wirtschaftlichen Landesversorgung



Holzenergie Tagung «Effizienz», von *Holzenergie Bern*, 6.11.2026, BZW Lyss

Alfred W. Kammerhofer, Abt. Wald, Sektion Holz- & Waldwirtschaft im BAFU sowie Abt. Holzenergie der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)

Inhalte

- Bedeutung der Holzenergie
- Die Integrale Wald- und Holzstrategie 2050 (IWHS: Vision, Ziele, Schwerpunkte, Massnahmen, Indikatoren)
- Die Holzenergie in der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
- Fazit

Energieverbrauch Raumwärme/Brauchwarmwasser

Energieträger	Endenergie	Anteil	Nutzenergie	Anteil	η
	[MWh/a]	[%]	[MWh/a]	[%]	[%]
Heizöl	20'555'556	29.1	16'444'444	28.6	80
Erdgas	19'194'444	27.2	16'315'278	28.3	85
Elektrizität	9'055'556	12.8	8'602'778	14.9	95
Holz	8'722'222	12.4	5'399'056	9.4	62
Fernwärme	4'555'556	6.5	3'644'444	6.3	80
Umweltwärme/Solar	8'361'111	11.8	7'106'944	12.3	85
Übrige	166'667	0.2	133'333	0.2	80
Total inkl. Holz	**70'611'112**	**100.0**	**57'646'277**	**10.0**	
Total exkl. Holz	**61'888'890**		**52'247'222**		

Tabelle A9: Energieverbrauch 2024 für Raumwärme und Warmwasser in der Schweiz in Normallage. Endenergie und Nutzenergie. Totale inklusive und exklusive Holz [8, 17].
η = Jahresnutzungsgrad.

Energieholzverbrauch nach Quelle und Sortiment 2024

Energieholz-sortiment / Energieholz-quelle	Stückholz [m³/a]	Schnitzel [m³/a]	Pellets [m³/a]	Total [m³/a]
Waldholz	697‘833	1‘825‘439	35‘835	2‘559‘107
Landschaftsholz	68‘713	202‘420	0	271‘133
Restholz	65‘179	693‘198	631‘175	1‘389‘551
Altholz	29‘722	1‘438‘649	0	1‘468‘371
Total Verbrauch 2024	**861‘447**	**4‘159‘706**	**667‘010**	**5‘688‘162**
	15%	**73%**	**12%**	

Tabelle A4: Aufschlüsselung des Energieholzverbrauchs nach Energieholzsortimenten und -quellen [8].

Import und Export Holzprodukte u. Energieholz

Holzprodukte	Import	Export	Importüberschuss
	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]
Stammholz	97'400	366'600	- 269'200
Industrieholz	20'000	31'500	- 11'500
Schnittholz	310'000	227'300	+ 82'700
Sperrholz	182'700	3'000	+ 179'700
Spanplatten	182'700	250'500	- 67'800
Faserplatten	185'800	168'800	+ 17'000
Total	**978'600**	**1'047'700**	**- 69'100**

Tabelle 5: Importe und Exporte weiterer Holzprodukte [15].

Energieholzsortiment und -quelle	Import	Export	Importüber-schuss	Bemerkungen
	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	
Stückholz Waldholz [15]	22'000	3'000	+ 19'000	2024
Schnitzel Waldholz [9]	231'100	14'900	+ 216'200	2021
Schnitzel Altholz/proble-matische Holzabfälle [16]	2'300	359'800	- 357'500	2024, siehe Anhang 6, umge-rechnet auf m³
Total	**255'400**	**377'700**	**- 122'300**	

Tabelle 4: Importe und Exporte der übrigen Energieholzsortimente und -quellen.

Holzernte und Zielwerte der IWHS 2050

Aktuelle Holzernte und Zielwerte	Holzverbrauch
	[m³/a]
Holzernte Waldholz 2024 total	4'803'397
Zuschlag Forststatistik 20 %	960'680
Total	**5'764'077**
Zielwert IWHS 2026 «im Bereich Zielzustand»	7'300'000 – 8'200'000
Zielwert IWHS 2026 «Zielzustand noch erreichbar»	8'200'000 – 8'900'000

Tabelle 3: Holzernte im Schweizer Wald und Zielwerte gemäss [4, 10, 11].

Energieholzverbrauch und Anzahl Holzfeuerungen

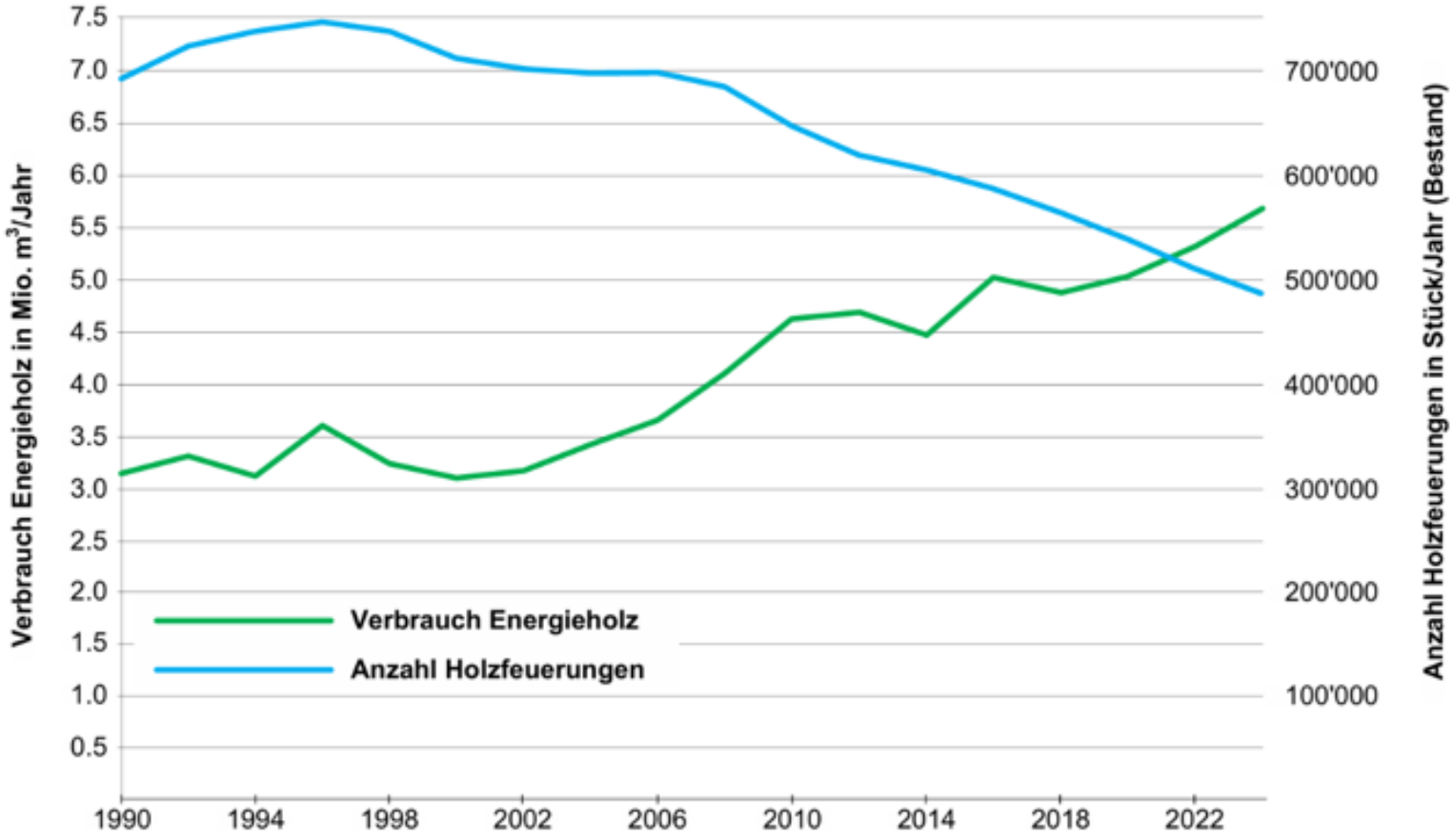


Abbildung 4: Verbrauch Energieholz und Anzahl Holzfeuerungen 1990 bis 2024 [8].

Quellenverzeichnis zu den Abbildungen

[4] Schweizerischer Bundesrat (Herausgeber): Integrale Wald- und Holzstrategie 2050. Wald und Holz für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Strategiebericht, Indikatoren-bericht, Massnahmenplan 2025 – 2032, Zusammenfassung. Bundesamt für Umwelt BAFU. Bern. Dezember 2025.

[8] Ruoss, F. et al.: Schweizerische Holzenergiestatistik. Datentabellen zur Erhebung für das Jahr 2024. Ern... Basler + Partner AG, Bundesamt für Energie, Bern. 27. Juni 2025. Heruntergeladen 4. Juli 2025

[9] Keel, A. et al.: Grundlagenarbeit zu einem Monitoring Holzenergie in der Schweiz. Holzenergie Schweiz. Bundesamt für Umwelt BAFU. Zürich. 23. November 2023.

[10] Bundesamt für Statistik BFS: Schweizerische Forststatistik 2024. Heruntergeladen 6. August 2025.

[11] Mündliche Mitteilung Alfred Kammerhofer: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Wald. 23. April 2026.

[15] Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.): Jahrbuch Wald und Holz 2025. Umwelt-Zustand, 2517. Bern. 2025.

[16] Bundesamt für Umwelt BAFU. Abteilung Abfall und Rohstoffe: Ausgewählte Abfälle nach Entsorgungswegen. Bern. November 2025. Zugestellt Alfred Kammerhofer. 28. April 2026.

[17] Luzerner Kaminfegermeister-Verband: Workshop. Hochdorf. 18. Oktober 2019.

[20] Infras/TEP/Prognos: Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2024 nach Verwendungszwecken. Bundesamt für Energie, Bern. Oktober 2025.

Inhalte

- Bedeutung der Holzenergie
- Die Integrale Wald- und Holzstrategie 2050 (IWHS: Vision, Ziele, Schwerpunkte, Massnahmen, Indikatoren)
- Die Holzenergie in der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
- Fazit

Was ist die IWHS 2050?

I. Strategiebericht



II. Indikatorenbericht



III. Massnahmenplan (2025 – 2032)



→ siehe https://bafu.admin.ch/iwhs

Ziel und Charakter der IWHS 2050

→ **Ganzheitlicher (integraler) Ansatz:**

- Wald und Holz gemeinsam denken
- Schutz und Nutzung in Einklang bringen
- Verknüpfung mit anderen Politikbereichen
- Zusammenarbeit stärken

→ **Zeithorizont 2025–2050**

→ **Stärkung der nachhaltigen Wald- und Holzwirtschaft**

→ **Gemeinsame Umsetzung durch Bund und Kantone**

Akteure: Erarbeitung – Umsetzung

→Erarbeitung der Strategie im **Auftrag des UVEK** durch das **Bundesamt für Umwelt BAFU** im mit Einbezug von

- **KWL** (Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft) und **KOK** (Konferenz der Kantonsförster) sowie
- **weiteren Akteuren Wald und Holz**

→Die **Umsetzung der Strategie ist :**

- eine Verbundaufgabe von Bund und Kantonen unter
- Mitwirkung weiterer Akteure Wald und Holz und
- (Teilen) der Zivilgesellschaft

Die Sechs Handlungsschwerpunkte der IWHS



1. Zukunftsfähige Wertschöpfungskette Wald und Holz



2. Schutz vor Naturgefahren



3. Anpassung des Waldes an den Klimawandel



4. Waldbiodiversität



5. Vitalität und Gesundheit des Waldes



6. Wald und Holz in der Gesellschaft

Massnahmenplan 2025-2032

- Der Massnahmenplan für die Umsetzung in den Jahren 2025 bis 2032 umfasst **24 Massnahmen** für den Bund, die auch durch die Kantone mitgetragen werden
- Die Massnahmen setzen an den **grössten identifizierten Lücken** an
- Die Gesamtkoordination der Umsetzung der Massnahmen liegt in der **Federführung des BAFU**.
- Die Laufzeit der Massnahmenpläne von jeweils acht Jahren ermöglicht eine **flexible Anpassung** an aktuelle Entwicklungen im Waldzustand und der Holzverwertung.

Inhalte

- Bedeutung der Holzenergie
- Die Integrale Wald- und Holzstrategie 2050 (IWHS: Vision, Ziele, Schwerpunkte, Massnahmen, Indikatoren)
- Die Holzenergie in der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
- Fazit

Die Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)

- Die WL ist eine Milizorganisation in der Unternehmen, Verbände, Kantone und der Bund die Gesetzgebung der Landesversorgung (LVG SR 531 - Bundesgesetz vom 17. Juni 2016 über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG) (admin.ch)) umsetzen.
- Das LVG legt fest, dass die Versorgung des Landes Aufgabe der Wirtschaft ist. Ist diese nicht mehr in der Lage dies zu leisten, kann der Bundesrat Massnahmen ergreifen.
- Die Abteilung Holzenergie (AHE) der WL monitort regelmässig die Versorgung und Koordiniert allfällige Aktivitäten.
- Aktuell wird vom Bundesamt für Wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) eine neue Strategie erarbeitet. Die AHE ist dabei eingebunden.

AHE-Konzept Holzbrennstoffen bei Mangellage

keine	Mangellage leicht	schwer

Normallage

- **alle** Kundenbestellungen werden für den benötigten Zeitraum ausgeführt (mindestens Teillieferungen)

Vorsorgephase

- **Hotline** für Endkunden, die keine Lieferzusage bzw. keine Lieferung für den benötigten Zeitraum erhalten
- **Selbstzuteilung** durch Lieferanten (Fall 1) – wenn nicht möglich, dann → (Fall 2)

Ereignisfall

→ ev. **Verordnung (= Fall 2)**: Verfügung über Kontingentierung bei Lieferanten und Verfügung zur rationierten Belieferung von Endkunden

Inhalte

- Bedeutung der Holzenergie
- Die Integrale Wald- und Holzstrategie 2050 (IWHS: Vision, Ziele, Schwerpunkte, Massnahmen, Indikatoren)
- Die Holzenergie in der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL)
- Fazit

Fazit

- Die Holzenergie leistet über 12% des Energieverbrauchs, mit einem Jahresnutzungsgrad von rd. 60%
- Die IWHS 2050 schafft **Orientierung** und **Koordination, Wald und Holz werden gestärkt** und als zentrale Zukunftsressourcen definiert. Erfolgreiche Umsetzung als **gemeinsame Verantwortung** für kommende Generationen
- Es kann mehr Holz aus dem Schweizer Wald geerntet werden. Dabei soll die stoffliche Nutzung Vorrang haben (Kaskade). Die Holzenergie sollte zukünftig im Hochtemperaturbereich stärker eingesetzt werden.
- Die Holzenergie ist in der Wirtschaftlichen Landesversorgung (WL) etabliert. Sie beobachtet den Markt und kann im Ereignisfall reagieren. Die Branche ist im Milizsystem der WL eingebunden und trägt diese mit.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit











Holzenergie
KANTON BERN

SCHLUSSWORT

Ernst Wandfluh

Holzenergie Kanton Bern

Resümee und Erkenntnisse

ZUM ABSCHLUSS

Herzlichen Dank

an unsere Referenten, Mitwirkenden und alle Teilnehmenden.

Holzenergie Kanton Bern

www.holzenergiekantonbern.ch

Holzenergie
KANTON BERN

Apéro und Networking

Zeit für persönliche Gespräche und Austausch

VIELEN DANK FÜR IHRE TEILNAHME