



Stadt Zürich



Holzenergieposition Stadt Zürich

Grundsätze und Umsetzungshilfe

Zürich, September 2022

Impressum

Herausgeberin

Stadt Zürich
Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich
Eggbühlstrasse 23
8050 Zürich
stadt-zuerich.ch/ugz

T +41 44 412 20 20

September 2022

Verfassende

Gabriella Ries Hafner (UGZ), Silvia Banfi Frost und Marcel Wickart (EB), Stefan Fehlmann (AHB), Christoph Leitzinger und Felix Schmid (ERZ), Carolin Rösch (UGZ), Oliver Gerlach (GSZ)

Unter Mitwirkung folgender Energiedienstleistenden

Energie 360°
Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz)

Fotografie

Titelbild: Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich

Inhalt

1	Zweck und Umsetzung	4
1.1	Zweck und Ziele	4
1.2	Verbindlichkeit	4
1.3	Umsetzung	4
1.4	Kontrolle	5
1.5	Review-Prozess und Anpassungen	5
2	Grundsätze	6
2.1	Gezielter Einsatz der Holzenergie	6
2.2	Optimale Systemwahl am Standort	6
2.3	Qualitätssicherung bei Planung und Betrieb	6
2.4	Beurteilung der Rohstoffversorgung	6
2.5	Qualität und Herkunft der Holzbrennstoffe	7
2.6	Emissionsarme Holzfeuerungen	7
2.7	Entsorgung und Verwertung der Rückstände	7
2.8	Investition in die Zukunft der Holzenergie	7
3	Umsetzungshilfe	8
3.1	Beiblatt: Gezielter Einsatz der Holzenergie	8
3.2	Beiblatt: Optimale Systemwahl am Standort	9
3.3	Beiblatt: Qualitätssicherung bei Planung und Betrieb	11
3.4	Beiblatt: Beurteilung der Rohstoffversorgung	11
3.5	Beiblatt: Qualität und Herkunft der Holzbrennstoffe	12
3.6	Beiblatt: Emissionsarme Holzfeuerungen	15
3.7	Beiblatt: Entsorgung und Verwertung von Asche und Rückständen	16
3.8	Beiblatt: Investition in die Zukunft der Holzenergie	17

1 Zweck und Umsetzung

1.1 Zweck und Ziele

Die Holzenergieposition legt die Grundsätze für die nachhaltige Nutzung von Holzenergie und Beschaffung von Holzbrennstoffen durch die städtischen Dienstabteilungen und Energiedienstleistenden fest. Sie verfolgt das Ziel, die knappe Ressource Holz energetisch optimal zu nutzen. Gleichzeitig soll eine möglichst hohe Klimaschutzwirkung und eine möglichst geringe zusätzliche Belastung der Luftqualität im städtischen Raum erzielt werden.

Die Holzenergieposition präzisiert damit die städtische Energie- und Umweltpolitik für den Energieträger Holz. Sie stützt sich auf die relevanten, übergeordneten Politiken des Bundes und des Kantons.

1.2 Verbindlichkeit

Die Holzenergieposition der Stadt Zürich hat für die Nutzung von Holzenergie in stadteigenen Bauten und für die am Energiemarkt tätigen Unternehmen der Stadt Zürich (ERZ, ewz) bei ihren Anlagen und ihrem Absatz in thermischen Netzen mit öffentlichem Auftrag gemäss Wärmeversorgungsverordnung auf Stadtgebiet den Charakter einer verbindlichen Richtlinie. Für thermische Netze ohne öffentlichen Auftrag gilt die Holzenergieposition als Empfehlung.

Für Energie 360° AG und die Holzheizkraftwerk (HHKW) Aubrugg AG müssen die einzelnen Regelungsinhalte via rechtlicher Instrumente (Dachstrategie inkl. Eigentümerstrategie, Wärmeversorgungsverordnung, Energieplanung, usw.) umgesetzt werden. Zudem soll die Holzenergieposition auch den Vertreterinnen und Vertretern der Stadt im Verwaltungsrat der Energie 360° AG und der HHKW Aubrugg AG als Richtlinie dienen.

Ausnahmen, welche Aktivitäten ausserhalb des Stadtgebietes betreffen, werden ebenfalls in den betreffenden Leistungsaufträgen bzw. Eigentümerstrategien definiert.

Grün Stadt Zürich und die ZürichHolz AG, an welcher die Stadt beteiligt ist, sind als Vermarkter von Energieholz wichtige Partner für die Umsetzung der Holzenergieposition.

1.3 Umsetzung

Die Umsetzung der Holzenergieposition erfolgt durch folgende Departemente:

- Departement der Industriellen Betriebe
- Finanzdepartement
- Gesundheits- und Umweltdepartement
- Hochbaudepartement
- Tiefbau- und Entsorgungsdepartement.

Bei der Umsetzung werden die folgenden Dienstabteilungen, Stellen sowie Energiedienstleistende mit städtischer Beteiligung involviert:

- Amt für Hochbauten
- Grün Stadt Zürich
- Immobilien Stadt Zürich
- Liegenschaften Stadt Zürich
- Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
- Energie 360° AG
- Energiebeauftragte(r)
- Wärme Zürich
- Entsorgung + Recycling Zürich
- Umwelt- und Gesundheitsschutz

Sie sorgen dafür, dass die Grundsätze der Holzenergieposition und die für die Nutzung von Holzenergie relevanten städtischen Instrumente und Regelungen aufeinander abgestimmt sind.

Dies gilt insbesondere für die öffentlichen Instrumente wie die kommunale Energieplanung, den Betriebsplan Wald, den städtischen Massnahmenplan Luftreinhaltung, die 7 Meilenschritte für umwelt- und energiegerechtes Bauen sowie den Masterplan Energie wie auch für interne Instrumente wie die Richtlinien Gebäudetechnik, die Massnahmenpläne zum Masterplan Energie oder die Stromzukunft von ewz.

1.4 Kontrolle

Die Umsetzung der städtischen Holzenergieposition durch die Dienstabteilungen wird im Rahmen der Kontrolle der Massnahmenpläne zum Masterplan Energie überprüft.

1.5 Review-Prozess und Anpassungen

Die Grundsätze der Holzenergieposition und die als Umsetzungshilfe dienenden Beiblätter werden spätestens alle vier Jahre überprüft, bei Bedarf früher. Die inhaltliche Überprüfung der Grundsätze sowie die Überprüfung und allfällige Anpassungen der Umsetzungshilfen (Beiblätter) an politische, technische und weitere Entwicklungen erfolgt durch die Energiebeauftragte der Stadt Zürich unter Einbezug der betroffenen Dienstabteilungen, Betriebe und Energiedienstleistenden und unter Berichterstattung an die Umweltdelegation des Stadtrates.

2 Grundsätze

2.1 Gezielter Einsatz der Holzenergie

Holzenergie aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern ist beschränkt verfügbar. In Übereinstimmung mit dem kantonalen Richtplan soll sie nur dort eingesetzt werden, wo die Nutzung von lokalen erneuerbaren Energie- oder Abwärmequellen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist. Holzenergie soll ausserdem primär in grossen Holzfeuerungen mit optimalem Wirkungsgrad und bestmöglicher Abgasreinigung und für folgende Anwendungen eingesetzt werden:

- Wärme für thermische Netze, bevorzugt mit gleichzeitiger Verstromung,
- Prozesswärme (Heisswasser, Dampf).

In begründeten Fällen kann Holzenergie in Anlagen ohne Anbindung an thermische Netze eingesetzt werden.

2.2 Optimale Systemwahl am Standort

Wird der Einsatz von Holzenergie für ein konkretes Objekt in Erwägung gezogen, so soll ein ganzheitlicher Systemvergleich mit anderen Energieversorgungsoptionen im Sinne der Richtlinien Gebäudetechnik des Amtes für Hochbauten (AHB) erfolgen.

2.3 Qualitätssicherung bei Planung und Betrieb

Die Planung und der Betrieb von Holzenergieanlagen der Stadt Zürich erfolgen nach anerkannten Qualitätsrichtlinien. Die Stadt Zürich empfiehlt QM Holzheizwerke®, das Qualitäts-Management-System von Holzenergie Schweiz. Die Logistik der Holzbrennstoffe im städtischen Umfeld erfordert besonderes Augenmerk.

2.4 Beurteilung der Rohstoffversorgung

Der nachhaltig verfügbare Holzvorrat ist beschränkt. Die städtische Energieplanung beurteilt in Zusammenarbeit mit den wichtigen Partnern periodisch die langfristige Verfügbarkeit von nachhaltig produziertem Energieholz.

2.5 Qualität und Herkunft der Holzbrennstoffe

Bei der Beschaffung von Holzbrennstoffen gelten folgende Kriterien:

- Der Holzbrennstoff erfüllt die anlagespezifischen Qualitätsanforderungen anerkannter Normen.
- Der Holzbrennstoff stammt nachweislich aus kontrollierter nachhaltiger Waldbewirtschaftung.
- Holzbrennstoffe aus städtischen und regionalen Wäldern werden unter Einhaltung der submissions-rechtlichen Bestimmungen priorisiert.
- Die thermische Nutzung von Alt- und behandeltes Restholz erfolgt nur im abfallrechtlichen Kontext.
- Die vorgelagerten Treibhausgas-Emissionen und weiteren Umweltbelastungen der Holzbrennstoffe werden bei der Beschaffung – wenn immer möglich – berücksichtigt und minimiert. Die Stadt Zürich sorgt für zweckmässige Entscheidungshilfen.

2.6 Emissionsarme Holzfeuerungen

Im Stadtgebiet kommt der Luftbelastung durch Holzfeuerungen, vor allem dem Feinstaub, eine hohe Bedeutung zu. Deshalb sind Anlagen im Sinne der Vorsorge konsequent auf den emissionsarmen Betrieb auszurichten. Holzfeuerungen müssen dem städtischen und dem kantonalen Massnahmenplan Luftreinhaltung entsprechen.

2.7 Entsorgung und Verwertung der Rückstände

Asche und Filterrückstände aus Holzenergieanlagen der Stadt Zürich sind umweltgerecht und gesetzeskonform zu entsorgen oder zu verwerten.

2.8 Investition in die Zukunft der Holzenergie

Die Stadt Zürich fördert die Entwicklung von Technologien, die einen Beitrag zur effizienteren Energiegewinnung aus Holz leisten und die Ziele der Holzenergieposition unterstützen. Sie beteiligt sich an Pilot- und Demonstrationsanlagen.

3 Umsetzungshilfe

In den Beiblättern werden die Grundsätze erläutert und dienen als Umsetzungshilfe.

3.1 Beiblatt: Gezielter Einsatz der Holzenergie

Gezielter Einsatz der Holzenergie

Aufgrund des beschränkten Angebots an Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern wird Holzenergie prioritär für hochwertige Energieanwendungen genutzt, für welche andere erneuerbare Energieträger nicht verwendet werden können. Unter grossen Holzfeuerungen sind Anlagen im Bereich von 1 MW Wärmeleistung oder höher zu verstehen.

Wärme für thermische Netze

Die kombinierte Produktion von Wärme und Strom (Wärme-Kraft-Kopplung) stellt die effizienteste Nutzung der Holzenergie dar. Um eine mit den Klimaschutzzielen der Stadt kompatible Wärmeversorgung der Gebiete der Stadt sicherzustellen, die über keine ausreichenden lokalen erneuerbaren Energie- oder Abwärmequellen verfügen, ist in den kommenden Jahren ein starker Ausbau der thermischen Netze vorgesehen ([STRB 382/2021](#)). Ist in einem Gebiet der Bedarf für ein thermisches Netz vorhanden, jedoch für dessen Betrieb nicht genügend resp. keine Abwärme oder Umweltwärme als Primärenergie verfügbar, so kann dieses mit Holzenergie betrieben werden. Dabei soll vorzugsweise Holz mittels wärmegeführten Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen genutzt werden.

Prozesswärme

Für die Bereitstellung von hochwertiger thermischer Prozessenergie (Wärmebedarf auf hohem Temperaturniveau wie Heisswasser und Dampf) für gewerbliche und industrielle Zwecke ist in der Regel eine Feuerungsanlage nötig. In den meisten Fällen kommen aktuell noch Öl- oder Gasheizungen zum Einsatz. Holz- und Biogasfeuerungen bieten praktisch die einzigen Alternativen, um die fossilen Energieträger in diesem Bereich durch erneuerbare Energiequellen zu ersetzen. Die Stadt Zürich hat selber einen geringen Bedarf an Prozessenergie. Ein Beispiel dafür ist die Bereitstellung von Heisswasser oder Dampf für hygienische Zwecke in den Stadtspitälern. Wärme für gewerbliche und industrielle Prozesse mit Bedarf an hohen Temperaturen kann dann mittels Holzenergie bereitgestellt werden, wenn ein nach Luftreinhalteverordnung und Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Zürich kontinuierlicher Betrieb der Anlage sichergestellt wird.

Einsatz für Raumwärme in begründeten Fällen

Zusätzlich zum gezielten Einsatz in thermischen Netzen, soll Holzenergie in begründeten Fällen für den Betrieb von Zentralen zur Wärmeversorgung von Gebäuden, Arealen und Blockrandbebauungen eingesetzt werden können. Holz soll dann eingesetzt werden, wenn es technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar ist, das Gebäude, Areal oder die Überbauung mit Wärme aus anderen erneuerbaren Energien zu

versorgen oder wenn ein Anschluss an ein thermisches Netz nicht möglich ist. Bei der Planung sind die lokalen Bedingungen, wie Bebauungssituation und die aktuelle Immissionsbelastung zu berücksichtigen. Für die dauerhafte Bereitstellung von Raumwärme aus Holzenergie gelten insbesondere folgende Bedingungen:

1. Eine Senkung des Temperaturniveaus (siehe Umbauten, Instandsetzungen) auf maximal 60°C bei Auslegungsbedingungen ist nicht mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand möglich.
2. Dies wird sich während der Lebensdauer der Wärmeerzeugung (i.d.R. 20 Jahre) voraussichtlich nicht ändern.
3. Es steht kein anderer Energieträger zur Verfügung, mit dem die Wärmeversorgung unter vergleichbaren ökologischen und wirtschaftlichen Bedingungen realisiert werden könnte.
4. Das Holz für die Wärmeproduktion stammt von der Betriebsfläche eines städtischen Landwirtschaftsbetriebes und wird ausschliesslich für die Erzeugung von Raumwärme auf diesem Betrieb verwendet (Selbstversorgung).

Förderung von Holzenergieanlagen

Die Stadt Zürich fördert zurzeit Energiezentralen und Anschlüsse an thermische Netze mit öffentlichem Auftrag. Im Sinne einer Gleichbehandlung gilt dies auch für mit Holzenergie betriebene thermische Netze. Eine Förderung von Anschlüssen an mit Holzenergie betriebene, thermische Netze sowie deren Energiezentralen setzt voraus, dass ein energieplanerischer Bedarf für ein thermisches Netz vorhanden ist und nicht ausreichend Abwärme oder Umweltwärme für dessen Betrieb vorhanden ist. Die Förderung von Anlagen zur Wärmeversorgung von Gebäuden, Arealen und Blockrandüberbauungen ohne thermisches Netz ist nur in begründeten Fällen im Sinne dieser Holzenergieposition möglich. Wird Holzenergie in Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen genutzt, so vergütet ewz die Rücklieferung von Strom gemäss dem Tarif Rücklieferungen aus Energieerzeugungsanlagen (EEA-Tarif).

3.2 Beiblatt: Optimale Systemwahl am Standort

Ganzheitlicher Systemvergleich

Die Evaluation von Energiesystemen für städtische Bauten und Anlagen erfolgt grundsätzlich nach der Richtlinie Gebäudetechnik des AHB (Systemwahl Energieversorgung). Die ganzheitliche Beurteilung von Energiesystemen im Hinblick auf die Umsetzung der Klimaschutzziele der Stadt ergibt, dass der Anschluss an einen Energieverbund und die Nutzung von Ab- und Umweltwärme der direkten Nutzung von Holzenergie grundsätzlich vorgezogen werden soll.

Richtwerte für den Einsatz von Holzenergiesystemen

Aufgrund der Erfahrungen von AHB, IMMO, ewz-EDL sowie Dritter (z.B: Holzenergie Schweiz) ergeben sich folgende Richtwerte (Tabelle 1) für den idealen Einsatzbereich von Holzenergieanlagen. Dies bedeutet nicht, dass die Systeme im Einzelfall nicht auch ausserhalb dieser Richtwerte sinnvoll eingesetzt werden können.

Tabelle: Günstige Rahmenbedingungen für Holzenergieanlagen (Stand 2022)

	Vollbetriebsstunden	thermische Leistung (Nennlast der Anlage)	Wärmeleistungsbedarf Gebäude nach SIA 384*
Reine Wärmeerzeugung			
Schnitzelfeuerung	> 2500 h/a	500 kW bis 1 MW	> 1 MW
Pelletfeuerung	> 2500 h/a	70 kW bis 1 MW	> 100 kW
Wärme-Kraft-Kopplung			
ORC-Prozess	> 4000 h/a	> 1 MW	> 3 MW
Dampfturbine	> 4000 h/a	> 5 MW	> 15 MW

* Norm SIA 384/1 Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen, SIA, 2009

Monovalenz versus Bivalenz/Multivalenz

Im Hinblick auf einen möglichst haushälterischen Umgang mit dem begrenzt verfügbaren Energieträger Holz sollte bei Holzenergieanlagen immer die Frage nach einer Kombination mit anderen Energieträgern gestellt werden (multivalente Energiebereitstellung). Die Konzeption einer Energiebereitstellung und der Deckungsgrad der Holzenergie am Energieverbrauch müssen situativ beurteilt werden. Die Holzenergieposition macht dazu keine Vorgaben. Aus Sicht der Holzenergie-Position ist es indessen wichtig, dass:

- grundsätzlich kein fossiler Energieträger als „back-up-Energie“ eingesetzt wird. Es soll geprüft werden, wie dieser Teil ebenfalls durch den Einsatz von erneuerbarer Energie gewährleistet werden kann.
- dort, wo auch ein Bedarf an Niedertemperaturwärme besteht und wo Alternativen in Form von exergetisch niederwertigen erneuerbaren Energien oder Abwärme zur Verfügung stehen, diese soweit sinnvoll zur Substitution der beschränkt verfügbaren Holzressourcen eingesetzt werden.
- Anlagekonfigurationen mit mehreren Teillast-Holzenergieanlagen statt einer Volllast-Holzenergieanlage geprüft werden.
- Alternativen zur Holzenergieanlage für den Sommerbetrieb geprüft werden.

Alternativen für die Warmwasserversorgung

Die Temperaturanforderungen Warmwasserversorgung (SIA 385/1 2020 und SVGW W3/E3) sind kein zwingendes Argument für den Einbau einer Feuerungsanlage mit hohen Vorlauftemperaturen. Die Trinkwasserhygiene kann auch anders sichergestellt werden.

3.3 Beiblatt: Qualitätssicherung bei Planung und Betrieb

Richtlinien zur Qualitätssicherung

Das mit deutscher, österreichischer und schweizerischer Beteiligung (Bundesamt für Energie, BFE) entstandene Qualitätsmanagement QM Holzheizwerke dient der Qualitätssicherung bei der Planung und dem Betrieb von Holzheizwerken. QM Holzheizwerke prüft, ob für den geforderten Wärme- und Energieleistungsbedarf die effizienteste, emissionsärmste und kostengünstigste Anlagelösung entwickelt wird. Sie sollen darum als Instrument für die Qualitätssicherung bei städtischen Holzenergieanlagen genutzt werden.

QM Holzheizwerke umfasst einerseits Qualitätsrichtlinien, die in einer Schriftenreihe festgehalten sind. Sie unterstützen die Planenden von Anlagen. Andererseits kann die Bauherrschaft die Q-Beauftragte für eine Zweitmeinung beiziehen, um die Vorschläge der Planenden zu prüfen und die Kontrolle der Anlage im ersten Betriebsjahr.

Die Qualitätsrichtlinien werden laufend aktualisiert und können beim AHB oder online eingesehen werden (www.qmholzheizwerke.ch).

Betrieb und Logistik

Betrieb und Logistik von Holzenergieanlagen müssen in der Planung frühzeitig Beachtung geschenkt werden, beispielsweise den Zufahrtswegen und dem Abladen der Holzbrennstoffe, der Entsorgung der Asche oder dem Reinigungsbedarf. Zu berücksichtigen sind:

- Anzahl Fahrten für die Holzbrennstofflieferung pro Jahr und pro Monat im Winter,
- Anzahl Fahrten für die Entsorgung der Asche und weiteren Rückständen,
- Betriebskonzept für die Holzenergieanlage.

3.4 Beiblatt: Beurteilung der Rohstoffversorgung

Verfügbares Energieholzpotenzial und Koordination

Das verfügbare Energieholzpotenzial ist abhängig von Marktpreisverhältnis zwischen Energieholz einerseits und Industrie- und Stammholz andererseits, Kosten für Transport sowie den Kosten für die Holzernte. Das verfügbare Energieholzpotenzial wird alle vier Jahre überprüft und dient als Entscheidungsgrundlage für die Planung der langfristigen Sicherstellung der Brennstoffbeschaffung.

Langfristige Sicherstellung der Brennstoffbeschaffung in der Planung

Der langfristigen Sicherstellung der Brennstoffbeschaffung soll bereits in der Planungsphase von Holzenergieanlagen Beachtung geschenkt werden. Die Holzenergie-Position

macht keine konkreten Vorgaben bezüglich einer langfristigen Sicherstellung des Brennstoffbezugs. Sie verlangt lediglich, dass entsprechende Überlegungen bei der Systemevaluation angestellt und transparent gemacht werden sowie Risiken in der Brennstoffbeschaffung vor dem Investitionsentscheid betrachtet werden. Aus diesem Grund sollen Betrachtungen zur langfristigen Brennstoffbeschaffung bei Anlagen mit einem Brennstoffbedarf grösser 2 GWh/a (entspricht einer Leistung > 1 MW) einen festen Bestandteil bei der Systemevaluation darstellen. Für die Planung kleiner Anlagen bilden die Energiepreise für Holzenergie, welche der Wirtschaftlichkeitsberechnung energetischer Massnahmen zugrunde gelegt werden, die zunehmende Knappheit des Energieholzes ab.

3.5 Beiblatt: Qualität und Herkunft der Holzbrennstoffe

Normen zu anlagespezifischen Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an den Brennstoff werden anhand anerkannter Normen anlagespezifisch definiert. Im Falle von Holzschnitzeln richten sich die Anforderungen nach der Klassifizierung von Brennstoffen und deren Energieinhalten in den Qualitätsrichtlinien QM Holzheizwerke (www.qmholzheizwerke.ch). Im Falle von Holzpellets erfolgt die Definition anhand der DINplus-Norm oder einer gleichwertigen Norm. Zusätzlich soll bei Holzpellets der Einsatz von Abwärme oder erneuerbaren Energien zur Trocknung verlangt werden. Die Definition von Qualitätsanforderungen an den Brennstoff dient in erster Linie dazu, die Vorgaben der Kessellieferanten bezüglich der Garantieleistungen zu erfüllen und die Vereinbarungen betreffend der Kesselleistungen überprüfen zu können.

Nachweis kontrollierter nachhaltiger Waldbewirtschaftung

Das Faktenblatt zum Nachhaltigen Immobilienmanagement der KBOB (Koordinationskonferenz Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) enthält die Umsetzungshilfe "Nachhaltig produziertes Holz beschaffen" (2012/1, Aktualisierung in Erarbeitung). Für die Beschaffung von Holzbrennstoffen wie Pellets oder Schnitzeln soll mindestens einer der folgenden Nachweise für die nachhaltige Waldbewirtschaftung vorliegen:

- Zertifizierung nach einschlägigen Standards zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung, insbesondere dem Forest Stewardship Council (FSC) oder dem Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC),
- Waldgesetz mit hohen Anforderungen an die nachhaltige Bewirtschaftung und zuverlässigem Vollzug. Gemäss der Antwort des Bundesrates auf die Interpellation "Ökologische Kriterien für Holzkäufe" (3.3.2010, Geschäftsnummer 10.3032) erfüllt Schweizer Holz die Anforderungen einer nachhaltigen und legalen Holznutzung hinreichend.

Bei der Pelletproduktion ist Restholz aus Sägereien grundsätzlich gegenüber Waldholz zu bevorzugen. Waldholzpellets sind v.a. dann kritisch zu beurteilen, wenn das Holz aus einer nicht nachhaltigen Waldbewirtschaftung stammt (z.B. schnell nachwachsende Fichtenplantagen).

Ausgenommen vom Nachweis einer nachhaltigen Bewirtschaftung sind Holzschnitzel aus der städtischen Flurbewirtschaftung. Dies deshalb, weil für die Flurbewirtschaftung bis anhin keine Zertifizierung möglich ist.

Um den Nachweis der kontrollierten nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu erbringen, muss die Herkunft von Holz und Holzprodukten zwingend bekannt sein. Mit der Einführung der Deklarationspflicht seit Oktober 2010 (Verordnung über die Deklaration von Holz und Holzprodukten) müssen die Anbieter von Holz und Holzprodukten die Holzart und -herkunft verbindlich ausweisen. Die Deklarationspflicht gilt auch für Holzbrennstoffe. Damit ist die Herkunft des Holzes eindeutig nachweisbar, was den Beschaffenden erlaubt, Holz aus fragwürdigen Quellen und nicht nachhaltiger Waldbewirtschaftung auszuschliessen.

Priorisierung städtischer und regionaler Waldungen

Mit dem neuen Beschaffungsrecht erhält die Nachhaltigkeit noch grösseres Gewicht. Bei Anwendung entsprechender Eignungs- und Zuschlagskriterien eröffnen sich dadurch weitere Chancen, um den Bezug von regionalem Holz zu begünstigen. Grundsätzlich kann gemäss der Empfehlung der KBOB (Koordinationskonferenz Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) "Nachhaltig Bauen mit Holz" (2020/1) eigenes oder regionales Holz gesondert behandelt werden. Holz aus dem eigenen Wald kann als Eigenleistung eingebracht werden. In der Ausschreibung kann entsprechend vorgegeben werden, dass vom Auftraggeber bereitgestelltes Holz zu verwenden ist. Da sich die Empfehlungen auf Bauholz beziehen, muss die Anwendbarkeit auf Holzenergie im Einzelfall geprüft werden.

Thermische Nutzung von Alt- und Restholz

In der Stadt Zürich ist Alt- und Restholz jeglicher Qualität und Herkunft von der Verbrennung in Holzfeuerungen ausgeschlossen. Eine Ausnahme bildet die Verbrennung im abfallrechtlichen Kontext, z.B. in Kehrrichtverbrennungsanlagen.

Der städtische Massnahmenplan verschärft damit die Bestimmungen der Luftreinhalteverordnung (LRV), nach welcher gewisse Qualitäten von Rest- und Altholz für Holzfeuerungen zulässig sind. Die LRV definiert folgende zulässigen Holzbrennstoffe:

¹ Als Holzbrennstoffe gelten:

- a. naturbelassenes stückiges Holz einschliesslich anhaftender Rinde, insbesondere Scheitholz, Holzbriketts, Reisig und Zapfen sowie unbenutzte, durch ausschliesslich mechanische Bearbeitung entstandene Abschnitte aus Massivholz;
- b. naturbelassenes nichtstückiges Holz, insbesondere Holzpellets, Hackschnitzel, Späne, Sägemehl, Schleifstaub und Rinde;
- c. Restholz aus der holzverarbeitenden Industrie und dem holzverarbeitenden Gewerbe, soweit das Holz bemalt, beschichtet, verleimt oder in ähnlicher Weise behandelt ist; davon ausgenommen ist

Holz, das druckimprägniert ist oder Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen enthält;

- d. unbehandeltes Altholz in Form von:
1. Zaunpfählen, Bohnenstangen und weiteren Gegenständen aus Massivholz, die im Garten oder in der Landwirtschaft eingesetzt wurden,
 2. Einwegpaletten aus Massivholz.

Der Massnahmenplan Luftreinhaltung der Stadt Zürich schliesst in seinem Artikel 3 die Brennstoffe unter c und d aus.

Art. 3 In Holzfeuerungsanlagen dürfen folgende Holzbrennstoffe nicht verbrannt werden:

- a. Restholz gemäss Anhang 5 Ziff. 31 Abs. 1 lit. c LRV, welches bemalt, beschichtet, verleimt, behandelt oder in anderer Weise belastet ist.
- b. Unbehandeltes Altholz gemäss Anhang 5 Ziff. 31 Abs. 1 lit. d LRV.

Vorgelagerte Treibhausgas-Emissionen und weitere Umweltbelastungen der Holzbrennstoffe

Holzbrennstoffe verschiedener Herkunft und Qualität weisen deutliche Unterschiede in ihren vorgelagerten Treibhausgas-Emissionen, der grauen Energie und weiteren Umweltbelastungen auf (ökologischer Rucksack). Die Betreibenden von Holzenergieanlagen und Beschaffenden von Holzbrennstoffen sind darum aufgefordert, diese Erkenntnisse schrittweise in ihre Entscheidung für einen konkreten Holzbrennstoff einzubeziehen und damit einen Beitrag zur Reduktion der indirekten Treibhausgas-Emissionen gemäss Zielsetzung der Stadt Zürich zu leisten.

Gegenwärtig verfügbare Ökobilanzen geben Hinweise darauf, in welchen vorgelagerten Verarbeitungsschritten von der Holzernte über das Hacken und die Pelletierung bis hin zu den unterschiedlichen Transporten das grösste Potenzial für die Reduktion der vorgelagerten Umweltbelastungen liegt. Der ökologische Rucksack der Brennstoffe soll dabei in Relation mit einer sinnvollen Bezugsgrösse gesetzt werden. Die Nutzenergie, welche aus den verglichenen Brennstoffen gewonnen wird, ist in aller Regel eine zweckmässige funktionelle Einheit. Sie erlaubt eine Aussage, wie viele Treibhausgase für eine Einheit Nutzenergie (z.B. 1 MWh) bei der Erstellung der Brennstoffe angefallen sind.

Eine detaillierte Ökobilanz, die mit Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt realisiert wurde (Vergleich Energieeffizienz Waldpellets und Waldhackschnitzel, Institut für Biomasse und Ressourceneffizienz (Fachhochschule Nordwestschweiz), Januar 2019), vergleicht Waldpellets mit Waldhackschnitzeln und zeigt beispielsweise, dass folgende vorgelagerte Prozesse relevant sein können:

- Bei der Pelletproduktion ist der Energieverbrauch für Pressung und Trocknung relevant. Wird für diesen Prozess Abwärme und Strom aus erneuerbarer Quelle genutzt, kann sich der ökologische Rucksack wesentlich verringern.
- Sowohl bei Pellets wie bei Schnitzeln kann die Transportdistanz relevant sein, wenn sie mehrere Hundert Kilometer beträgt.

Da die KBOB-Empfehlung "Ökobilanzen im Baubereich (2009/1:2016)" noch nicht genügend genaue Daten für den Vergleich von Holzbrennstoffen liefert, ist die Stadt Zürich

bestrebt, basierend auf der in der Stadt Zürich verwendeten Ökobilanz-Methodik praktikable Entscheidungshilfen zu entwickeln. Sie sollen es Betreibenden und Beschaffenden ermöglichen, Holzpellets mit Holzschnitzeln oder Holzpellets unterschiedlicher Herkunft zu vergleichen.

3.6 Beiblatt: Emissionsarme Holzfeuerungen

Städtischer Massnahmenplan Luftreinhaltung

Die Stadt Zürich gilt als lufthygienisches Sanierungsgebiet, für welches der kantonale Massnahmenplan Luftreinhaltung (Teilrevision 2016, RRB 21 vom 13.1.2016) den Erlass verschärfter Emissionsvorschriften vorgibt. Der im Januar 2016 teilrevidierte kantonale Massnahmenplan Luftreinhaltung enthält Massnahmen, um den Schadstoffausstoss weiter zu vermindern. Die von Bund und Kanton initiierten Massnahmen reichen jedoch nicht aus, um die Ziele der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) fristgerecht erreichen zu können. Die Stadt Zürich hat bereits im Rahmen des städtischen Massnahmenplans Luftreinhaltung 2011, Revision 2019 die Einführung ergänzender Vorschriften beschlossen (Reglement zum Städtischen Massnahmenplan Luftreinhaltung mit STRB 781/2020 und RRB 1314/2020), insbesondere auch eine Verschärfung des Feststoffgrenzwertes für Holzfeuerungen im Leistungsbereich von 70 kW bis 500 kW (Massnahme FE4, bzw. Art. 7 des Reglements). Für bestehende Anlagen sind entsprechende Sanierungsfristen festgelegt (Art. 6 des Reglements). Ausserdem ist die Verbrennung von Alt- und Restholz in Holzfeuerungsanlagen auf dem Stadtgebiet verboten (vgl. 3.5), da dabei unter anderem gesundheitsschädigende Dioxine und umweltschädliche PFAS freigesetzt werden. Für Holzfeuerungen gelten beide Massnahmenpläne ergänzend. Es gilt jeweils die strengere Bestimmung.

Problematik Feinstaubemissionen

Holzfeuerungen tragen markant zur Feinstaubbelastung der Luft in der Stadt Zürich bei. Sie emittieren bei gleicher Leistung mehr Luftschadstoffe als mit Heizöl oder Erdgas betriebene Feuerungsanlagen, welche kaum messbaren Feinstaub (PM10) und deutlich weniger Stickoxide (NO_x) als Holzfeuerungen ausstossen. 5 Prozent der gesamten Feinstaubemissionen auf dem Stadtgebiet, das entspricht 11 Tonnen PM10; stammen aus Holzfeuerungen.

Ein Teil der freigesetzten Feinstaubpartikel sind Russteilchen, welche als kurzlebige klimaaktive Substanzen einen Beitrag zur Klimaerwärmung leisten. Der aktuelle IPCC-Report weist darauf hin, dass nur eine rapide Reduktion der kurzlebigen klimaaktiven Substanzen dazu beitragen kann, irreversible Änderungen in unserer Umwelt zu begrenzen.

Neben den klimarelevanten Aspekten sind die gesundheitlichen Auswirkungen von Feinstaubpartikeln im urbanen Kontext besonders relevant. Neueste Forschungserkenntnisse zu Gesundheitsschäden durch Feinstaubpartikel wurden in den Air Quality

Guidelines der World Health Organization im September 2021 veröffentlicht. Es wird darauf verwiesen, dass bereits bei Konzentrationen weit unterhalb der aktuell gültigen Feinstaubgrenzwerte (gemäss LRV) gesundheitliche Schäden hervorgerufen werden. Dies hat Auswirkungen auf die Mortalität und belastet das Gesundheitssystem massiv. Mit ihrem hohen Emissionsverhalten tragen die Holzfeuerungen direkt zur Feinstaubimmission auf dem Stadtgebiet und somit zur Krankheitslast bei.

Entsprechend der Vorgaben aus dem Umweltschutzgesetz sind zum Schutz der Umwelt und Gesundheit im städtischen Massnahmenplan Luftreinhaltung verschärfte Feststoffemissionsgrenzwerte für Holzfeuerungen festgelegt. Um diesen genügen zu können, braucht es in der Regel Sekundärmassnahmen, insbesondere den Einbau von Technologien zur Abscheidung von Feinstaubpartikeln wie z.B. Filter. Das Emissionsverhalten der Anlage ist von der Art des Holzbrennstoffs (Pellets, Schnitzel, Stückholz), dessen Feuchte und Qualität, aber auch dem Betrieb der Anlage abhängig. Der Einsatz von optimal dimensionierten Pelletfeuerungen ist dem anderer Holzbrennstoffarten vorzuziehen, da auf Grundlage derzeit geltender Erkenntnisse die verursachten Umweltauswirkungen dieser Feuerungsart am geringsten sind.

Aus lufthygienischer Sicht haben Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW, welche nach dem Stand der Technik geplant und betrieben werden, deutlich geringere Feinstaub-Emissionen als Holzfeuerungen mit kleineren Leistungen oder temporären Heizungen. Die lufthygienischen Vorschriften sind bei den Holzfeuerungen über 70 kW heute bereits weit entwickelt (z.B. verschärfter Feststoff-Emissionsgrenzwert, Betriebsvorschriften). Bei den übrigen Anlagen hinkt diese Entwicklung hinterher und die technischen Grenzen sind eher erreicht, weshalb kleinere Anlagen mehr Feinstaub pro Wärmeleistung emittieren. Aus lufthygienischer Sicht wird eine Holzverbrennung ausschliesslich in grösseren Anlagen empfohlen.

Betriebsvorschriften für Holzfeuerungen

Ein Schwerpunkt im lufthygienischen Vollzug von Holzfeuerungen liegt bei der Umsetzung der Betriebsvorschriften. Mit einer dem Wärmebedarf richtig dimensionierten Feuerungsanlage wird das Emissionsverhalten günstig beeinflusst, weil ein möglichst kontinuierlicher Betrieb mit wenigen Start- und Stoppvorgängen erreicht werden kann. Die Verringerung der instationären Betriebsphasen reduziert neben einer übermässigen Geruchs- sowie Feinstaubemission und einem frühzeitigen Verschleiss der Anlagenteile auch die Wahrscheinlichkeit von berechtigten lufthygienischen Beschwerden.

3.7 Beiblatt: Entsorgung und Verwertung von Asche und Rückständen

Wie unter 3.5 erläutert, darf Alt- und Restholz auf Stadtgebiet nur im abfallrechtlichen Kontext verbrannt werden. Somit bleibt die Entsorgung und Verwertung von Asche und Rückständen aus naturbelassenem Holz übrig. Die Verordnung über die Verwertung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) gibt zwei mögliche Entsorgungswege vor:

Gemäss VVEA; Anhang 4; Ziff. 3.1; können Aschen aus der thermischen Verwertung von Holz als Zumahl- oder Zuschlagsstoffe bei der Herstellung von Zement und Beton verwendet werden. Dies bedeutet, dass mit einem Baustoffhersteller, oder Zementwerk ein individueller Abnahmevertrag abgeschlossen werden muss. Die Abnehmer entscheiden aufgrund der Ascheanalytik ob die Holzasche die geforderten Qualitäten aufweist. Ein solcher Vertrag bedingt in der Regel grosse, regelmässig anfallende Mengen in gleichbleibender Qualität.

Ansonsten bleibt die Entsorgung von Aschen aus naturbelassenem Holz auf entsprechende zugelassenen Deponien. Auch hier müssen individuelle Abnehmer gefunden werden und regelmässige Qualitätskontrollen durchgeführt werden.

Asche in Kehrlichtheizkraftwerken zu entsorgen, ist nur theoretisch möglich, ökologisch und ökonomisch aber nicht sinnvoll. Zudem nimmt kein Kehrlichtheizkraftwerk im Kanton Zürich grössere Mengen von Holzaschen an. Als einzige Ausnahme lässt das kantonale Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) eine Entsorgung von Holzasche von Haushalten mit dem Hauskehrlicht, resp. im gebührenpflichtigen Kehrichtsack zu. Die Mengendefinition ist nicht eindeutig geregelt. Im landläufigen Sinn ist damit eine Aschemenge von kleinen Holzfeuerungsanlagen (Einzelraumheizungen, Cheminées) gemeint.

3.8 Beiblatt: Investition in die Zukunft der Holzenergie

Entsprechend den "Richtlinien Gebäudetechnik" des AHB wird die Eignung bzw. Sinnhaftigkeit von Energieerzeugungssystemen für städtische Anwendungen immer auch anhand von Kriterien der KBOB-Empfehlung "Ökobilanzen im Baubereich (2009/1:2016)" wie Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen beurteilt. Für neue Technologien, die sich erst in Entwicklung befinden, liegen diese Daten häufig noch nicht vor. Dies soll nicht dazu führen, dass solche Systeme – insbesondere, wenn sie interessante Zukunftsaussichten bieten – in der Stadt Zürich nicht eingesetzt werden können. Solange die Ökobilanzdaten aber nicht vorliegen, soll sich der Einsatz von Technologien, die sich noch im Entwicklungsstadium befinden, auf Pilot- und Demonstrationsanlagen beschränken. Auch im Bereich der Nutzung von Holz sind solche neuen Technologien in Entwicklung. Die Stadt Zürich kann mit Pilot- und Demonstrationsanlagen einen Beitrag an diese Entwicklung leisten. Ein Beispiel könnte die mit einer Energienutzung gekoppelte Produktion von Pflanzenkohle darstellen.

Stadt Zürich
Umwelt- und Gesundheitsschutz
Eggbühlstrasse 23
8050 Zürich

T+ 41 44 412 20 20
www.stadt-zuerich.ch/ugz