



**Cercl
Air**

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria
Swiss society of air protection officers

Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31r

Vollzugsblätter Emissionsüberwachung

Version April 2024

Anlagen zur Verkohlung und Vergasung von Holz und anderer fester Biomasse

Hilfsmittel zum Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) bei stationären Anlagen

Anlagen zur Verkohlung und Vergasung von Holz und anderer fester Biomasse

1 ORIENTIERUNG

1.1 GEMEINSAMES VERSTÄNDNIS DER FACHSTELLEN

Dieses Vollzugsblatt behandelt Anlagen zur Produktion von Pflanzenkohle, Energie (Strom aus Holzgas) und Nutzwärme. Diese Anlagen sind in der LRV nicht explizit definiert und müssen im Einzelfall beurteilt werden. Technische Aspekte solcher Anlagen werden in zwei Berichten beschrieben.¹

Pyrolyse, Vergasung und Verkohlung sind thermochemische Verfahren zur Umwandlung eines festen Brennstoffs. Je nach Verfahren steht dabei die Herstellung von Pflanzenkohle oder die Holzvergasung im Vordergrund des Prozesses. Zudem gibt es Pyrolyseprozesse, welche die Produktion von Wasserstoff oder von Flüssiggas zum Ziel haben. Die Unterscheidung zwischen den Verfahren ist fließend und alle Verfahren produzieren nebst dem Hauptprodukt auch jeweils Nebenprodukte. Weil die Abgrenzung zwischen Verkohlungs- bzw. Pyrolyse- und Vergasungsreaktoren fließend ist, wird als Überbegriff auch der Begriff Konversionsreaktor verwendet.

Es können folgende Grundsätze festgehalten werden:

- a) Eine gute und homogene Brennstoffqualität ist für sämtliche Anwendungen von zentraler Bedeutung.
- b) Die ersten Erfahrungen der Vollzugsbehörden zeigen, dass der lufthygienisch korrekte Betrieb solcher stationären Anlagen sehr aufwändig ist und einen sehr hohen Betreuungsaufwand des Betreibers verlangt. Dies gilt sowohl für Anlagen zur Pflanzenkohleherstellung wie auch für Vergasungsanlagen mit dem Ziel der Wärme- oder Stromproduktion.
- c) Pyrolysegase müssen vollständig verbrannt werden. Je nach technischem Stand der Anlage ist dies nicht oder nur ungenügend der Fall. Dies kann neben den Emissionen an Feststoffen und Stickoxiden auch zu Emissionen beispielsweise von VOC, PAK, PCDD/F, HCl usw. führen. Diese sind teilweise gesundheitsschädlich, klimarelevant oder können zu übermässigen Geruchsimmissionen führen.
- d) Mobile Systeme zur Pflanzenkohleherstellung, und dabei insbesondere Anlagen mit nicht luftabgeschlossenem Pyrolysebetrieb, nicht gefasster und abgeführter Abluft, fehlender oder ungenügender Abgasreinigung (Verbrennung der Pyrolysegase) und nicht automatisch geregelten Betriebsphasen, gelten bezüglich den lufthygienischen Anforderungen nicht als Stand der Technik. Der Betrieb solcher Systeme ist aus lufthygienischer Sicht kritisch und – im Falle von «Low-Tech-Systemen» – nicht bewilligungsfähig (siehe auch Anhang A1).

1.2 GELTUNGSBEREICH

Dieses Vollzugsblatt gilt für Anlagen zur Verkohlung und Vergasung von Holz und anderer fester Biomasse (ohne biogene Abfälle, die in Abfallverbrennungsanlagen nach Anhang 2 LRV verwertet werden müssen). Das Vollzugsblatt behandelt in erster Linie Anlagen zur Produktion von Pflanzenkohle sowie von Holzgas, dessen Verbrennung der Erzeugung von Strom oder Nutzwärme dient.²

¹ Berichte von Verenum AG «Anlagen zur Vergasung und Verkohlung von Holz und anderer fester Biomasse – Teil 1 – [Grundlagen und Empfehlungen zum Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung](#)» (14. März 2022) und Teil 2 – «[Praxisuntersuchung zum Betrieb und Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung](#)» (12. April 2022)

² Demgegenüber werden unter anderem folgende Anwendungen nicht behandelt:

- Anlagen, die ausschliesslich Wärme produzieren, auch wenn zur Feststoffumwandlung eine Vergasung zum Einsatz

Grundsätzlich können aus dieser Vollzugshilfe keine Rechtsansprüche abgeleitet werden. Die Vollzugsbehörden können abweichende Massnahmen festlegen, wie beispielsweise Grenzwert-Verschärfungen.

1.3 BEGRIFFE UND RELEVANTE ASPEKTE FÜR DIE BEURTEILUNG UND BEWILLIGUNG

Nutzung des Produktgases

Für die Einteilung der Anlagen nach LRV wird unterschieden, ob und wie die Nutzung des Produktgases erfolgt. In Kapitel 1.4 sind die verschiedenen Anlagentypen nach ihrem primären Anwendungszweck kategorisiert. Je nach Art der Anlage kommen unterschiedliche Grenzwerte zur Anwendung.

Anfahr-/Notbetrieb

Da Pyrolysegase kanzerogene Stoffe enthalten gilt das Minimierungsgebot. Es ist daher zu vermeiden, unverbranntes Pyrolysegas entweichen zu lassen. Mit Holzgas betriebene Motoren (stationärer Verbrennungsmotor) sollten deshalb mit einer Gasfackel ausgerüstet sein³.

Brennstoffe

Welches Brennstoffsortiment eingesetzt werden kann, hängt sowohl vom Konversionsreaktor als auch von der Betriebsbewilligung ab. Die Erfahrungen mit Gleichstromvergasern zeigen, dass für einen zuverlässigen Anlagenbetrieb hohe Anforderungen an die Qualität und Homogenität des Brennstoffs verlangt werden und dass biogene Abfälle und Erzeugnisse aus der Landwirtschaft für den Einsatz in Vergasungsreaktoren weniger geeignet sind als holzartige Brennstoffe. Es dürfen nur naturbelassene Holzbrennstoffe zur Holzvergasung verwendet werden, die Verwendung von Rest- und Altholz ist nicht erlaubt.

Trocknung und Umschlag der Brennstoffe und Pflanzkohle

Bei der vorgängigen Trocknung des Brennstoffs auf der Anlage können zudem Emissionen und intensive Gerüche entstehen, welche in der Regel diffus entweichen. Auch beim Austrag und Transport der produzierten Pflanzkohle (z. B. über Schnecken und Förderbänder) entstehen Staubemissionen. Je nach Standort der Anlage ist dies mehr oder weniger kritisch. Die Beurteilung einer Anlage ist deshalb auch in Bezug auf den Standort und auf die Trocknungsgüter vorzunehmen. Es müssen Massnahmen zur Staubminderung verlangt werden, damit die Anforderungen gemäss Anhang 1 Ziffer 4 LRV eingehalten werden.

Hinweis zur Verwendung der Pflanzkohle

Das BAFU hat auf der Webseite [CO₂-Entnahme und Speicherung](#) ein Faktenblatt «[Pflanzkohle in der Schweizer Landwirtschaft – Risiken und Chancen für Boden und Klima](#)» publiziert. Zusammenfassend wird festgehalten, dass im Sinne der Vorsorge von einem weitflächigen Einsatz von Pflanzkohle abgeraten wird, solange schädliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können, beispielsweise auf Bodenlebewesen.

1.4 ANLAGENTYPEN, BRENNSTOFFE UND RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Sofern eine Brennstofftrocknung vorhanden ist, sind für diesen Anlagenteil die in Kapitel 1.5 angegebenen Grenzwerte anzuwenden.

Es gibt sehr unterschiedliche Arten von Anlagen zur Pflanzkohleproduktion oder zur Pyrolyse oder Vergasung von Holz mit anschliessender Verwendung des Gases. Anlagen, die primär der Pflanzkohleproduktion dienen und bei denen die Gasproduktion im Prozess eine stark untergeordnete Rolle spielt, sind in den Anhängen der

kommt, wie zum Beispiel in einem «Holzvergaserkessel» oder beim Einsatz des bei der Vergasung entstehenden Produktgases in einem Industrieofen.

- Grosstechnische Vergasungsverfahren wie Wirbelschicht- und Flugstromvergaser.
- Anlagen zur Gasnutzung in anderen Systemen als einem Verbrennungsmotor oder einer Gasfeuerung, wie zum Beispiel einer offenen Gasturbine oder einer Brennstoffzelle.

³ Bei Anlagen ohne Gasfackel muss der Bypass-Betrieb überwacht und gemäss Stand der Technik begrenzt werden. Gemäss heutigem Kenntnisstand können diesbezüglich keine generellen Vorgaben empfohlen werden.

LRV nicht spezifisch geregelt und werden grundsätzlich nach Anhang 1 LRV bzw. Artikel 4 LRV beurteilt. Bei der Beurteilung der Anlage, ob "Produktion von Pflanzenkohle (mit Brennkammer) oder Vergasung (mit Gasfeuerung)" besteht ein gewisser Handlungsspielraum. Es liegt in der Kompetenz der Vollzugsbehörde, die entsprechende Einteilung vorzunehmen. Werden die produzierten Holzgase in einem stationären Verbrennungsmotor verbrannt, gelten die Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 82 LRV. Werden die Holzgase in einer Gasfeuerung zum Zweck der Wärme- oder Dampferzeugung verbrannt, erfolgt die Beurteilung nach Anhang 3 Ziffer 6 LRV. Es sind auch die Bestimmungen von Anhang 5 Ziffer 41 LRV zu beachten.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Anlagentypen nach ihrem primären Anwendungszweck kategorisiert. Je nach Art der Anlage kommen unterschiedliche Grenzwerte zur Anwendung. Die Darstellung berücksichtigt im Wesentlichen die bis heute bekannten Anlagentypen und ist nicht abschliessend.

Anlagentyp	Produktion von Pflanzenkohle		Vergasung		Pyrolyse
	Offenes System («Low-Tech»)	Brennkammer (Reaktor), Brenner	Gasmotor	Gasfeuerung	Diverse ^a
Art der Nutzung					
Pflanzenkohle	Ja	Ja	möglich	möglich	möglich
Wärmenutzung	Nein	Ja ^b	Ja	Ja	Je nach Anlage
Strom	Nein	Nein	Ja	Nein	Je nach Anlage
Pyrolyseöl	Nein	Nein	kaum	kaum	Je nach Anlage
Beispiele (nicht abschliessend)	KonTiki, u. a.	SPSC Vario, Pyreg, Pyrofarm, Biomacon, u. a.	Syncraft, Glock, Spanner, u. a.		Pilotanlagen PSI, u. a.
Zulässiges Ausgangsmaterial	Anlage nicht bewilligungsfähig (siehe Anhang A1 / Fazit)	Naturbelassenes Holz			
		Natürliche Wald-, Feld- und Gartenabfälle			
		Biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft ^c			Biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft ^c
Nicht zulässiges Ausgangsmaterial		natürliche Wald-, Feld- und Gartenabfälle (soweit sie nicht naturbelassenem Holz entsprechen)			
			Biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft ^c		
		Restholz, Altholz			
Rechtliche Grundlagen (LRV)	Art. 4	Nat.-bel. Holz: Anh. 1, Art. 4 (EGW in Anlehnung an Anh. 3 Ziff. 522) Biogene Abfälle: Anh. 2 Ziff. 74	Anh. 2 Ziff. 82 Falls weitere Emissionen relevant: Anh. 1, Art. 4	Anh. 3 Ziff. 6 Falls weitere Emissionen relevant: Anh. 1, Art. 4	Anh. 1, Art. 4
Bemerkungen	In der Regel sind solche Anlagen <u>nicht</u> bewilligungsfähig (siehe Anhang A1)	Siehe Kap. 1.5	siehe Cercl’Air-Empfehlung Nr. 31f «Stationäre Verbrennungsmotoren»		Einzelfallbeurteilung unter Berücksichtigung des Ausgangsmaterials (siehe Kap. 1.5)

^a Es gibt hier verschiedene denkbare Anlagen: H₂-Produktion, Flüssiggas, Heissgasturbine u. a.

^b Bei den meisten dieser Anlagen ist eine Wärmenutzung vorhanden oder optional möglich (z. B. SPSC Vario)

^c Materialien aus dem Pflanzenbau, wie etwa Biomasse aus Zweit- oder Drittkulturen, Ernterückstände und Ernteausschuss (Kraut, Körner, Knollen) sowie Nusschalen, Kernen und dergleichen. Zu den Abfällen und Erzeugnissen der Landwirtschaft zäh-

Vollzugsblätter Emissionsüberwachung Anlagen zur Vergasung und Verkohlung von Holz und anderer fester Biomasse	Cercl'Air Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute
---	--

Anlagentyp	Produktion von Pflanzenkohle		Vergasung		Pyrolyse
Art der Gasverbrennung	Offenes System («Low-Tech»)	Brennkammer (Reaktor), Brenner	Gasmotor	Gasfeuerung	Diverse ^a
In auch Ausschüsse aus der Tierhaltung, wie etwa Gras, Einstreu oder Futtermittel. Nicht dazu zählen ein Grossteil des Hofdüngers aus der Viehhaltung (Gülle, Mist; siehe Art. 14 Gewässerschutzgesetz (GSchG) und Art. 14 Abfallverordnung (VVEA)) und andere geruchsintensive Abfälle.					

Hinweis: Für klassische Holzfeuerungen zur reinen Wärmeerzeugung ohne Pflanzenkohleproduktion gilt die Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31p «Holzfeuerungen über 70 kW».

1.5 GRENZWERTE

Die in der folgenden Tabelle verwendeten Begriffe für die Anlagentypen entsprechen denjenigen aus der Tabelle in Kapitel 1.4.

Anlagentyp	Schadstoff	Wert	LRV	Bemerkung
Brennstofftrocknung	Staub, Gerüche	Anh. 1 Ziff. 41 (Staub) LRV, Anforderungen gemäss Geruchsempfehlung		
Brennkammer (Reaktor), Brenner	CO, Staub ^a	nach Anh. 3 Ziff. 522 LRV	Art. 4	Naturbelassenes Holz
	weitere	siehe «Diverse» unten	Anh. 1	
	CO, Staub, NO _x	siehe Anh. 2 Ziff. 742 LRV	Anh. 2 Ziff. 74	Biogene Abfälle und Erzeugnisse der Landwirtschaft
	weitere	siehe «Diverse» unten	Anh. 1	Nur in Anlagen ab 70 kW erlaubt
Gasmotor	verschiedene	Anh. 2 Ziff. 82 LRV, Anh. 1 LRV siehe Cercl'Air-Empfehlung Nr. 31f «Stationäre Verbrennungsmotoren»		
Gasfeuerung	verschiedene	Anh. 3 Ziff. 61 LRV, Anh. 1 LRV		
Diverse	CO, Staub ^a	EGW nach SdT	Art. 4	
	NO _x	250 mg/m ³ (ab 2.5 kg/h)	Anh. 1 Ziff. 6	Meist nicht relevant wegen Massenstrom
	SO _x	250 mg/m ³ (ab 2.5 kg/h)	Anh. 1 Ziff. 6	Bei Bedarf
	HCl	30 mg/m ³ (ab 300 g/h)	Anh. 1 Ziff. 6	Bei Bedarf; wenn Chlorverbindungen im Ausgangsmaterial
	Organische Stoffe ^b	20 mg/m ³ (ab 100 g/h)	Anh. 1 Ziff. 7	Klasse 1
		150 mg/m ³ (ab 3 kg/h)	Anh. 1 Ziff. 7	Summe Klasse 1 bis 3
	Benzol	5 mg/m ³ (ab 25 g/h)	Anh. 1 Ziff. 8	
	PAK	0.1 mg/m ³ (ab 0.5 g/h)	Anh. 1 Ziff. 8	Bei Bedarf in Kombination mit PCDD/F
		20 mg/m ³ (ab 100 g/h)	Anh. 1 Ziff. 7	
PCDD/F	0.1 ng/m ³	Art. 4	Bei Bedarf; wenn Chlorverbindungen im Ausgangsmaterial	
^a Anh. 1 Ziff. 41 LRV: 20 mg/m ³ (ab 200 g/h) gilt für inerte Stäube				
^b gemäss Cercl'Air Empfehlung Nr. 29 «Checkliste Emissionsmessungen»: Umrechnungsfaktor Ges.-C zu VOC = 3				

Hinweis: Die Beurteilung der Grenzwerte nach Anh. 1 LRV erfolgt grundsätzlich ohne Sauerstoffbezug. Werden basierend auf Art. 4 LRV in Anlehnung an Anh. 2 oder Anh. 3 LRV Grenzwerte verlangt, gelten die entsprechenden Sauerstoffbezüge für alle Schadstoffe des Anlagentyps.

1.6 STAND DER TECHNIK

Stand der Technik für Brennstoffaufarbeitung

- Einhausung
- Abführung der Trocknerabluft und der Abgase über Kaminanlage nach BAFU Kamin-Empfehlungen
- Bei Bedarf Feinstaubfiltersystem

Stand der Technik für Anlagen zur Kohleproduktion

- Luftabgeschlossener automatischer Betrieb mit kontinuierlicher Inputmaterialzufuhr⁴
- Abführung der Abgase über Kaminanlage nach BAFU Kamin-Empfehlungen
- Nutzung der anfallenden Abwärme
- Kontrolle der Emissionen durch Abnahme- und periodische Emissionsmessungen

Stand der Technik für Anlagen zur Stromproduktion

- Abgasnachbehandlung zur Reduzierung von NO_x
- Abführung der Abgase über Kaminanlage nach BAFU Kamin-Empfehlungen
- Kontrolle der Emissionen durch Abnahme- und periodische Emissionsmessungen, ergänzt durch dazwischenliegende Servicemessungen (siehe CercI'Air Vollzugshilfe Nr. 31f)
- Nutzung der anfallenden Abwärme (wärmegeführter Anlagenbetrieb)

Produktgasreinigung

Für den Betrieb von Gasmotoren müssen die Konzentration von Feststoffen und Teer im Produktgas tief und das Gas kalt sein. Daher ist in der Regel eine Gasreinigung notwendig. Dazu werden folgende Verfahren eingesetzt:

- Heissgasfilter (z. B. Gewebe- oder Keramikfilter) zur Abscheidung von Feststoffen
- Nasswäscher oder Kondensator zur Reduktion von Teer und Abkühlung des Gases (teilweise mit gleichzeitiger Abscheidung von Schadgasen wie z.B. Ammoniak)
- Nass-Elektroabscheider zur Reduktion von Feststoff, Teer und Abkühlung des Gases. Diese werden in der Regel nur in grösseren Anlagen eingesetzt

Gasfackel

Eine Gasfackel gilt als Sicherheitseinrichtung und muss gemäss SUVA-Merkblatt eine Flammenüberwachung aufweisen, um Berufsunfälle zu verhindern. Wenn bei Pyrolyse- oder Vergasungsanlagen die anfallenden Gase während des An- und Abfahr- oder im Bypass-Betrieb nicht ausreichend verbrannt werden, ist eine stationäre Gasfackel mit Betriebsstundenzähler zu installieren. Die maximale Fackelbetriebsdauer pro Jahr soll dabei 100 h/a nicht überschreiten.

⁴ Die stationären Betriebsphasen zur vollständigen Verbrennung der Pyrolysegase werden beim Batch-Betrieb unterbrochen.

2 VOLLZUG

EMISSIONSMESSUNGEN UND KONTROLLEN UND SANIERUNGSFRISTEN

Prinzipiell ist immer eine Abnahmemessung in Zusammenhang mit dem Bewilligungsverfahren durchzuführen. Praxismessungen bei verschiedenen Anlagentypen zeigen, dass ausserhalb des optimalen Betriebsfensters die Emissionen stark ansteigen können. Das optimale Betriebsfenster ist in der Regel äusserst eng, insbesondere bei lambda-geregelten Motoren. Die ersten Erfahrungen der Vollzugsbehörden zeigen, dass der lufthygienisch korrekte Betrieb solcher stationären Anlagen sehr aufwändig ist und einen sehr hohen Betreuungsaufwand des Betreibers verlangt. In diesem Kontext ist zu prüfen, ob der Kontroll- und/oder Messzyklus verkürzt oder eine kontinuierliche Überwachung verlangt werden soll.

Die Sanierungsfrist ergibt sich gemäss Art. 10 LRV und wird im Einzelfall festgelegt.

Anhang

A1 MOBILE ANLAGEN

Gemäss Art. 2 Abs. 1 Bst. c gelten Geräte und Maschinen als stationäre Anlagen. Grundsätzlich fallen auch einfache, mobile Pyrolyseanlagen darunter. Vorwiegend im landwirtschaftlichen Umfeld wurden Versuche unternommen, sogenannte Biokohle aus Holz in offenen oder manuell betriebenen «Low-Tech Systemen» mittels rudimentärer Verkohlungstechnik herzustellen. Bezeichnend dabei ist, dass sämtliche ausgetriebenen Holzgase aus dem Prozess energetisch ungenutzt und als unbehandelte Emissionen offen in unmittelbarer Nähe ausgestossen werden. Typischerweise wird der Prozess mit Wasser gestoppt. Bei nicht automatisierten und nicht geregelten Vergasungsprozessen sind hohe PAK- und VOC- Konzentrationen in den diffus ausgestossenen Abgasen zu erwarten. PAK und VOC können vielfältige und äusserst unterschiedliche Luftschadstoffe beinhalten, die teils kanzerogen sind (z. B. Benzol).

Die LRV kennt zurzeit keine anlagenspezifischen Emissionsbegrenzungen für solche Geräte zur Produktion von Pflanzenkohle. Es sind folgende Grundsätze und Vorschriften zu beachten:

- Eine Anlage, die nur der Erzeugung von Pflanzenkohle ohne Wärmenutzung dient, ist keine Feuerung im Sinne von Anhang 3 LRV.
- Artikel 6 LRV besagt, dass Emissionen möglichst nahe am Ort der Entstehung erfasst und abgeleitet werden müssen (BAFU-Kaminempfehlungen über Mindestkaminhöhe von Kaminen über Dach). Eine Anlage die offen, unbehandelte Abgase / Pyrolysegase ausstösst, entspricht diesen Anforderungen nicht.
- Sinngemäss kommen die allgemeinen Grenzwerte nach Anhang 1 LRV zur Anwendung, insbesondere Ziffer 8, wonach für krebserzeugende Stoffe unabhängig vom Risiko das Minimierungsgebot gilt.
- Bei Schadstoffen, die nicht in Anhang 1 geregelt sind, kann die zuständige Behörde gestützt auf Artikel 4 LRV vorsorgliche Emissionsbegrenzungen nach dem Stand der Technik festlegen (z. B. Kohlenmonoxid, Staub).

Stand der Technik bei mobilen Systemen

Bei «Low-Tech-Systemen» handelt es sich um Lösungen, die nicht als Stand der Technik für Pyrolyseanlagen angesehen werden können. Insbesondere weil:

- meist kein luftabgeschlossenes System vorhanden ist;
- keine automatisch geregelte Zufuhr des Inputmaterials erfolgt und folglich kein kontinuierlicher Betrieb der Anlage möglich ist;
- keine Möglichkeit der Steuerung besteht, nachdem der Pyrolyseprozess gestartet ist;
- die Holzgase aus den Vergasungsvorgängen thermisch ungenutzt und als unverbrannte und unbehandelte Rohgase mit hohen Schadstoffkonzentrationen ausgestossen werden;
- PAK- und VOC- Emissionen zu erwarten sind;
- die Abgase nicht gefasst und mit ausreichender Mündungshöhe abgeleitet werden;
- je nach System der Verkohlungsprozess mit Wasser gestoppt wird (keine Schmutzwasserbehandlung);
- ein Qualitätsnachweis gemäss «[Pflanzenkohle in der Schweizer Landwirtschaft – Risiken und Chancen für Boden und Klima](#)» bei mobilen Anlagen in der Praxis in der Regel nicht umsetzbar ist.

Fazit

Mobile Pyrolyseanlagen sind bewilligungspflichtig⁵, auch wenn sie temporär-, z. B. auf einem Bauernhof oder auf dem Felde, betrieben werden. In der Folge bedeutet dies, dass der Gesuchsteller nachweisen muss, dass die Anlage den Anforderungen der LRV entspricht. Andernfalls sind solche Anlagen nicht bewilligungsfähig. «Low-Tech-Systeme» können diese Vorgaben nicht einhalten (siehe oben) und sind nicht bewilligungsfähig.

A2 KÖHLEREIEN

- Der Betrieb von Köhlereien ist nur im Kontext von Brauchtums-Anlässen zu erlauben.
- Neue Gesuche für bisher noch nicht etablierte Brauchtumsanlässe sollen grundsätzlich nicht bewilligt werden.

⁵ Auszug aus [1C_431/2018 16.10.2019 - Schweizerisches Bundesgericht \(bger.ch\)](#):

2.1. Nach Art. 22 Abs. 1 RPG (SR 700) dürfen Bauten und Anlagen nur mit behördlicher Bewilligung errichtet oder geändert werden. Von der Baubewilligungspflicht erfasst werden auch Fahrnisbauten, welche über nicht unerhebliche Zeiträume ortsfest verwendet werden (**BGE 113 Ib 314** E. 2b S. 316). Massstab dafür, ob eine bauliche Massnahme erheblich genug ist, um sie dem Baubewilligungsverfahren zu unterwerfen, ist die Frage, ob mit der Realisierung der Baute oder Anlage im Allgemeinen, nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge, so wichtige räumliche Folgen verbunden sind, dass ein Interesse der Öffentlichkeit oder der Nachbarn an einer vorgängigen Kontrolle besteht (vgl. **BGE 139 II 134** E. 5.2 S. 139 f. mit Hinweisen)