

JOURNAL

für Arbeitsschutz und Umwelt



Abfallwirtschaft

Arbeitsschutz

Bergbau

Bodenschutz

Chemikaliensicherheit

Erneuerbare Energien

Immissionsschutz

Landesgewerbeamt

Produktsicherheit

Strahlenschutz

Wasserwirtschaft

Juli 2015

Die RP-Abteilungen Arbeitsschutz und Umwelt
Darmstadt, Frankfurt und Wiesbaden

Inhalt	Seite
Vorwort:	2
Bodenschutz:	
Tag des Bodens - Jahr des Bodens - Boden des Jahres	3
Bodenschutz in der regionalen Bauleitplanung - Was gibt es Neues?	5
Neuer Leitfaden zur „Wiedernutzbarmachung von Tagebau- und sonstiger Abgrabungsflächen als Vegetationsflächen“ - Worum geht es (Anlass, Hintergründe, Ziele)?	7
Abfallwirtschaft:	
Überwachung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG)	9
Arbeitsschutz:	
Informationen für Betreiber von Aufzügen	12
Medienübergreifend:	
Umweltschutz zwischen Strafverfolgung und Verwaltung	14
Immissionsschutz:	
Flexible Stromerzeugung mit Gasturbinen im Teillastbetrieb	15
Umweltbeeinträchtigungen in der Antike - Gerüche: „Von Gerbern und cacatores“	19
Impressum:	letzte Seite



Sehr geehrte Damen und Herren,

eine neue Ausgabe unseres Journals für Arbeitsschutz und Umwelt liegt vor Ihnen. Wieder haben wir für Sie eine Auswahl von Themen aufbereitet, die Ihnen einen Einblick in aktuelle Fragestellungen aus unserem breit gefächerten Aufgabenbereich geben soll. Es geht in unserem Journal aber nicht nur um die fachlichen und rechtlichen Aspekte der Informationen. Es geht auch darum, dass die einzelnen Beiträge Ihnen einen Einblick in das Verwaltungshandeln des Regierungspräsidiums ermöglichen sollen. Und ich hoffe, Sie ersehen aus jedem einzelnen Artikel, mit wie viel Engagement unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter schreiben, um Ihnen über ihre tägliche Arbeit zu berichten – oder Sie auch einmal auf einen Abstecher in die Historie des Umweltschutzes mitnehmen.

Drei Beiträge beschäftigen sich mit dem Bodenschutz. Dies ist ein Thema, das uns und auch mir persönlich sehr am Herzen liegt. Dass wir gesunde Luft und reines Wasser zum Leben brauchen, weiß jeder. Aber dass auch der Boden zu unseren elementaren Lebensgrundlagen gehört und er uns nicht uneingeschränkt zur Verfügung steht, das bedarf stetiger Aufklärung und Bewusstmachung. Ein Grund, warum die Vereinten Nationen das Jahr 2015 zum Internationalen Jahr des Bodens ausgerufen haben. Aus diesem Anlass finden in Hessen eine Vielzahl von Veranstaltungen statt, die Sie auf der Internetseite des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (<http://www.hlug.de/start/boden/erleben/internationales-jahr-des-bodens-2015.html>) finden können.

Natürlich wird auch das Regierungspräsidium zum „Jahr des Bodens“ eine Veranstaltung ausrichten, denn hier sind an vielen Stellen Aufgaben verankert, die den Schutz des Bodens, die Sanierung von Boden oder die Einschränkung der Inanspruchnahme von Boden zum Ziel haben. Merken Sie sich also bitte den 3. Dezember 2015 ab 16 Uhr schon einmal vor. Unter dem Titel „Lebensgrundlage Boden“ werden unter anderem die Fachleute des Regierungspräsidiums in Vorträgen die vielfältigen Aspekte rund um den vorsorgenden und nachsorgenden Schutz von Boden sowie den sparsamen Umgang mit dieser nicht vermehrbaren Ressource beleuchten und mit Ihnen diskutieren. Ich verspreche Ihnen eine interessante und informative Veranstaltung.

Ich möchte Sie aber noch zu einem weiteren Ereignis einladen. Das Regierungspräsidium feiert nämlich in diesem Jahr seinen 70. Geburtstag. Und zwar am 12. September 2015 – einem Samstag – von 10 bis 15 Uhr. Kein Staatsakt, keine langen Reden, keine historischen Betrachtungen, sondern einfach ein fröhliches Fest von uns mit Ihnen in unserem Kollegiengebäude mit seinem wunderschönen Innenhof. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben sich ein buntes Programm für Sie ausgedacht mit Spiel und Spaß und vielen Mitmachaktionen, die Ihnen das Regierungspräsidium einmal auf ganz andere Art vorstellen werden.

Ich freue mich auf diesen Tag – und ich freue mich auf Sie!

Und damit wünsche ich viel Vergnügen beim Lesen unseres Journals und einen langen und sonnigen Sommer.

Brigitte Lindscheid
Regierungspräsidentin

Darmstadt, im Juli 2015

Tag des Bodens - Jahr des Bodens - Boden des Jahres

Dr. Thomas Ziegelmayr, Dezernat: IV/Wi 41.1, Thomas.Ziegelmayr@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 106

Das Regierungspräsidium Darmstadt nimmt als Obere Bodenschutzbehörde Aufgaben des vorsorgenden und des nachsorgenden Bodenschutzes wahr. Die konkreten Aufgaben ergeben sich zwar aus den gesetzlichen Regelungen, Aktionen wie „Tag des Bodens“, „Internationales Jahr des Bodens“ oder „Boden des Jahres“ stellen aber weit darüber hinausgehend in der Öffentlichkeit ein Bewusstsein für das wertvolle und nicht vermehrbare Umweltmedium „Boden“ her.

Wieso Bodenschutz?

Böden sind Teil der belebten obersten Erdkruste; sie bestehen aus Mineralien und Humus und bilden zusammen mit Wasser und Bodenluft ein spezifisches Bodengefüge.

Böden sind eine nicht vermehrbare Ressource mit wichtigen Funktionen, wie z.B. Lebensraum-, Produktions- und Trägerfunktion.

So stellen Böden die Lebensgrundlage für Menschen, Flora und Fauna dar, sie ermöglichen Land- und Forstwirtschaft und sie stellen den Raum für Verkehr, Siedlung und Erholung bereit.

Bodenschutz hat zum Ziel, diese vielfältigen Funktionen der Böden zu sichern oder wiederherzustellen. Er beinhaltet die Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen (oder noch besser: die Vorsorge, dass diese erst gar nicht auftreten!), den Schutz vor Erosion und Verdichtung sowie den sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden.

Bodenschutz weltweit

Das Jahr 2015 wurde von den Vereinten Nationen (UN) als „Internationales Jahr des Bodens“ (International Year of Soils) ausgerufen.

In 2015 soll also die Bedeutung des Bodenschutzes unterstrichen, vor allem aber auch an das Ziel erinnert werden, die sogenannte „Bodendegradation“ zu minimieren bzw. zumindest durch Wiederherstellungs- und Sanierungsmaßnahmen auszugleichen.



Hintergrund ist, dass menschliche Eingriffe Auswirkungen auf Böden haben können, die die Funktionsfähigkeit schrittweise und schleichend beeinträchtigen.

Diese „Bodendegradation“ kann im Nachhinein nur mit größtem Aufwand rückgängig gemacht werden.

Vor allem das Bevölkerungswachstum sowie die Bedarfssteigerung an pflanzlichen Rohstoffen und Fleisch stehen im Konflikt mit Bodenverlusten durch Erosion, Verschmutzung und Flächenverbrauch. Landwirte sind weltweit betrachtet mit Abstand die wichtigsten Bodennutzer - und nicht an die spezifischen Verhältnisse angepasste Anbaupraktiken sind die global dominierende Ursache für Bodendegradation.

Als tragendes Element des Bodenschutzes soll zukünftig eine Landdegradations-Neutralität (land degradation neutral world) als anzustrebendes Ziel in die globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) aufgenommen werden. Dies wäre zwar nicht rechtlich, zumindest aber doch politisch bindend.



Daneben ruft - bereits seit 2002 - die Internationale Bodenkundliche Union (IUSS) jährlich am 5. Dezember zum „Weltbodentag“ (World Soil Day) auf.

Dem hat sich seit 2013 auch die UN angeschlossen.

Ziel ist es, am „Tag des Bodens“ der Öffentlichkeit die Bedeutung und Schutzbedürftigkeit dieses Umweltmediums zu erläutern und somit das Bewusstsein für den Boden zu stärken.

Bodenschutz in Deutschland

Zentrale Regelungen in Sachen Bodenschutz sind in Deutschland das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Daneben finden sich viele Bestimmungen zum Bodenschutz auch in anderen Gesetzen, z.B. BauGB, BNatSchG, UVPG, BBergG.

Die Umsetzung dieser Gesetze soll für einen Schutz der Böden sorgen, und zwar sowohl vorsorgend, d.h. um eine schädliche Bodenveränderung oder gar Bodenverlust überhaupt nicht erst entstehen zu lassen, als auch nachsorgend (z.B. in Form der Altlastensanierung).

Neben diesen Gesetzen zum Bodenschutz wird seit vielen Jahren der „Boden des Jahres“ gekürt - als gemeinsame Aktion des Kuratoriums „Boden des Jahres“, der Aktionsplattform Bodenschutz und dem Umweltbundesamt.

Ziel ist es, die jeweiligen Böden hinsichtlich ihrer Merkmale, Entstehung, Bedeutung für die Menschen, Gefährdung und Vorkommen zu beschreiben und der Öffentlichkeit ins Bewusstsein zu rufen.

Nachdem in 2014 der „Weinbergsboden“ in den Fokus gerückt wurde, ist für das Jahr 2015 der sog. „Stauwasserboden“ ausgewählt, der unter feuchten Wiesen, vor allem aber unter Waldflächen, zu finden ist: Mal nass - mal feucht - mal trocken. Typische Stauwasserböden sind die sogenannten „Pseudogleye“, bei denen das versickernde Niederschlagswasser durch dichte Bodenbereiche gestaut wird.



Bodenschutz in Hessen

In Hessen werden die Belange des Bodenschutzes von den Oberen und Unteren Bodenschutzbehörden vertreten, indem für eine ordnungsgemäße Umsetzung der Bundes- und Landesgesetze gesorgt wird.

In Südhessen ist das Regierungspräsidium Darmstadt die Obere Bodenschutzbehörde.

Die mit dem Internationalen Jahr des Bodens 2015 in den Vordergrund gerückte Vermeidung oder Wiederherstellung der Bodendegradation wird in verschiedenen Abteilungen des Regierungspräsidiums bearbeitet:

Der „sparsame und schonende Umgang mit dem Boden, unter anderem durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung auf das notwendige Maß“ durch die Abteilung „Regionalplanung, Bauwesen, Wirtschaft, Verkehr“, der vorsorgende Bodenschutz und die Bodensanierung durch die Abteilungen „Arbeitsschutz und Umwelt“ in Darmstadt, Frankfurt und Wiesbaden und die Belange des Bodenschutzes aus naturschutz- und forstfachlicher Sicht durch die Abteilung „Ländlicher Raum, Forsten, Natur- und Verbraucherschutz“.

Im Fortschrittsbericht 2014 der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen ist beschrieben, dass hier im Berichtsjahr 2012 das Ziel verfehlt wurde, den durchschnittlichen Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche auf täglich 3,1 ha zu begrenzen.

Von einer Landdegradations-Neutralität scheint Hessen also noch weit entfernt zu sein....

Weitere Informationen finden Sie unter:

- www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/bodenschutz-und-altlasten/kurzinfo/
- www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/un-jahr-des-bodens
- www.weltbodentag.de
- www.bodendesjahres.de
- www.hessen-nachhaltig.de
- www.hlug.de/start/boden.html
- www.hlug.de/start/boden/erleben/aktuelles.html
- www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=5440cb089caba6345c45c7120c84b3b4
- www.rp-darmstadt.hessen.de/irj/RPDA_Internet?cid=e51f3178a6a8efcea844fef3e28d5196

Bodenschutz in der regionalen Bauleitplanung - Was gibt es Neues?

Karin Schwab, Dezernat: III 31.2, Karin.Schwab@rpda.hessen.de, Tel.: 06151 12 6321

Camillo Huber-Braun, Dezernat: III 31.2, Camillo.Huber-Braun@rpda.hessen.de, Tel.: 06151 12 8938

Böden sind Lebensgrundlage und Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Sie benötigen Jahrtausende, um sich durch physikalische, chemische und biologische Verwitterungs- und Umwandlungsprozesse unter dem Einfluss von Klima und Vegetation zu bilden und können von Menschenhand innerhalb von kürzester Zeit zerstört oder geschädigt werden. Folgerichtig hat der Gesetzgeber die Schutzbedürftigkeit der vielfältigen Funktionen des Bodens als Lebensraum, als Filter, Puffer und Speicher schon seit einiger Zeit erkannt und in diversen Gesetzen verankert.

Da der anhaltend hohe Flächenverbrauch einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung entgegensteht, wurde mit der sogenannten „**Bodenschutzklausel**“ im Baugesetzbuch ab 2013 der sparsame Umgang mit Flächen auch für Städte und Gemeinden **in der Bauleitplanung** festgeschrieben.

Ziel ist es dabei, die Inanspruchnahme von Böden auf das unerlässliche Maß zu beschränken. Gleichzeitig ist die Inanspruchnahme von Böden auf Flächen zu lenken, die vergleichsweise von geringer Bedeutung für die Bodenfunktion sind. Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen sind somit soweit wie möglich zu vermeiden.

In diesem Zusammenhang sind die Gemeinden seither gehalten, im Rahmen der Siedlungsentwicklung die Flächeninanspruchnahme besonders zu begründen und die Möglichkeiten der Innenentwicklung, des Brachflächenrecyclings und der Entsiegelung nicht mehr genutzter Flächen zu prüfen und vorrangig umzusetzen. Die planerische Auseinandersetzung ist Teil der Umweltprüfung und wird in die Abwägung gestellt.

Die obere Landesplanungsbehörde des Regierungspräsidiums Darmstadt berät als Servicestelle die Kommunen bei der Bauleitplanung und versucht diese für das Schutzgut Boden zu sensibilisieren und auf nachhaltige städtebauliche Konzepte hinzuwirken.

Im Rahmen des Beteiligungsverfahrens werden die Begründung der Flächeninanspruchnahme und die Behandlung der Bodenbelange im Planungsprozess auf Plausibilität geprüft.

Dies ist vor allem deshalb wichtig, da es oftmals kommunalpolitisch opportun erscheint, auf die Neuausweisung kurzfristig entwickelbarer Neuf Flächen zu setzen statt eine langfristig angelegten Strategie einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung zu verfolgen.

Verstärkt wird diese Versuchung auch durch schwierige Haushaltssituationen vieler Gemeinden auf der einen Seite und die im Rhein-Main-Gebiet vorherrschende hohe Investitionsbereitschaft von Entwicklungsträgern auf der anderen Seite.

Umso wichtiger ist es, dass die Landesregierung den Bodenschutz im Fokus hat und zukünftig die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme stärker durchsetzen möchte.



Im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie hat sich das Land Hessen zum Ziel gesetzt, die Flächenneuanspruchnahme landesweit auf 2,5 ha/ Tag bis zum Jahr 2020 zu reduzieren.

Langfristig soll die Flächenneuanspruchnahme sogar auf „Netto-Null“ reduziert werden.

Quelle: panthermedia.de

Die Verankerung von entsprechenden Zielformulierungen im Landesentwicklungsplan ist ein wichtiges Instrument, um die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie sicherzustellen.

Auch der Regionalplanung kommt hierbei eine wichtige Bedeutung zu, indem sie die Vorgaben des Landesentwicklungsplans für den Regierungsbezirk Südhessen konkretisiert und verbindliche Vorgaben für die kommunalen Planungsträger vorgibt.

Ein Instrument zur Forcierung der Innenentwicklung wird dabei zukünftig ein umfassendes **regionales Flächenmanagement** sein, welches die Flächenpotentiale in der Region erkennt und erfasst. Die obere Landesplanungsbehörde wird hierbei eine zentrale Schnittstelle sein und die Umsetzung der Flächensparziels vor Ort begleiten und steuern.

Im diesen Sinne wird auch im Rahmen der Fortschreibung des Regionalplans der Bedarf an Neuausweisung von Flächen zu diskutieren sein. Zukünftig werden die interkommunale Zusammenarbeit und die Aufgabenteilung zwischen den Kommunen eine größere Rolle spielen. Durch die Analyse der Verflechtungsbereiche werden sich möglicherweise neue Strukturvarianten zur Gliederung des Raums ergeben. Im Rahmen eines noch zu entwickelnden **Siedlungs- und Gewerbeflächenkonzeptes** für die Gesamtregion werden sich die Schwerpunkte der Entwicklung am konkreten Bedarf und an den Potentialräumen orientieren.

Bei der Diskussion um die Umsetzung des Flächensparziels zum Schutz des Bodens darf ein wichtiger Punkt jedoch nicht außer Acht gelassen werden: **Die Rückbesinnung auf den Bestand und die innerstädtischen Potentiale bergen die (bei weitem noch nicht ausgeschöpfte) Möglichkeit - in Kombination mit gezielt eingesetzten Städtebauförderungen -, die innerörtlich gewachsenen Strukturen zu beleben und aufzuwerten und die vorhandene Infrastruktureinrichtung besser auszulasten.**

Neuer Leitfaden zur „Wiedernutzbarmachung von Tagebau- und sonstiger Abgrabungsflächen als Vegetationsflächen“ - Worum geht es (Anlass, Hintergründe, Ziele)?

Marion Peine, Dezernat: IV/Wi 41.1, Marion.Peine@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 331

Beim RP Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden, wurde eine Arbeitsgruppe für die Erarbeitung des neuen Leitfadens „Wiedernutzbarmachung von Tagebauflächen und sonstiger Abgrabungsflächen als Vegetationsflächen“ gegründet. Ziel ist es, den Bodenschutzbehörden für die Prüfung der bodenschutzfachlichen Anforderungen bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht am Beispiel von Tagebauflächen eine einheitliche Grundlage für den Verwaltungsvollzug zur Verfügung zu stellen, die auf der Basis praktischer Erfahrungen zukünftig weiter entwickelt werden kann.

Bei der Rekultivierung von Tagebauflächen wird ein teilweiser oder vollständiger Neuaufbau von Böden vorgenommen.

Die materiellen Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes an die Rekultivierungsschicht regelt insbesondere § 12 Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) in Verbindung mit der Vollzugshilfe der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden.

Die Rekultivierungsschicht entspricht im Regelfall der bodenschutzfachlich definierten durchwurzelbaren Bodenschicht, die je nach Folgenutzung und Vegetationsart bis zu 2 m Tiefe reicht.

(Folge-)Nutzung	Vegetationsart	Regelspannweite (in cm ¹⁾²⁾)	Bemerkungen
Landwirtschaft	Ackerkulturen einschließlich Feldgemüse	50 – 200	
	Grünland	50 – 150	
Erwerbsgartenbau	Gemüse, Zierpflanzen	50 – 100	
Haus- und Kleingärten, sonstige Gärten	Zierpflanzen, Nutzpflanzen	50 – 100	
Landschaftsbau	Rasen	20 – 50	Hauptwurzelmasse bis 20 cm (vgl. Vegetationstragschichten nach DIN 18915, Kap. 6.6.1)
	Stauden und Gehölze	40 – 100	Hauptwurzelmasse bis 40 cm (vgl. Vegetationstragschichten nach DIN 18915, Kap. 6.6.1)
Wald	Forstgehölze	50 - 200	Hauptwurzelmasse bis 50 cm; max. Durchwurzelung einzelner Arten auch über 200 cm

¹⁾ Der untere Bereich der Spannweite gilt für schlecht durchwurzelbare, der obere Bereich für gut durchwurzelbare Substrate; weitere einzelfallbezogene Konkretisierung nach den Standortbedingungen und Materialeigenschaften (u.a. in Abhängigkeit von der Bodenart gemäß KA 4, S.311 ff, Tab.68). Bei Mischnutzungen Ausrichtung nach der vorherrschenden Nutzungsart, im Landschaftsbau Ausrichtung nach der vorherrschenden Vegetationsart.

²⁾ Die Bemessung von Mächtigkeiten für Sicherungsmaßnahmen i. S. d. § 2 Abs. 7 Nr. 2 BBodSchG richtet sich auch nach den Maßgaben der Gefahrenabwehr.

Bei der (Wieder-)Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht und der bodenschutzrechtlich geforderten Wiederherstellung von Bodenfunktionen ist zwischen den stofflichen und den bodenphysikalischen Anforderungen zu unterscheiden.

In Hessen werden in der „Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen“ vom 3. März 2014 neben den reinen **Schadstoffbegrenzungen** auch bodenphysikalische Anforderungen für das aufzubringende Bodenmaterial formuliert. Mit Parametern wie „**Bodenfeuchte**“ und „**Konsistenz**“ werden die bodenphysikalischen Eigenschaften beschrieben, die für die Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit von Böden von Bedeutung sind. Grundlegende Informationen zum schonenden Bodenumgang geben die DIN-Normen 19731 („Verwertung von Bodenmaterial“) und 18915 („Bodenarbeiten“), die z. Zt. beide überarbeitet werden.

Wozu wird nun ein neuer Leitfaden erarbeitet, wenn in Normen und Richtlinien und Vollzugshilfen doch schon alles geregelt zu sein scheint? Der Grund ist, dass trotz dieser Regelwerke mit der derzeitigen Rekultivierungspraxis die Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes nicht immer hinreichend erfüllt werden.

Mit dem neuen Leitfaden sollen

- die bodenschutzfachlichen und insbesondere die bodenphysikalischen Anforderungen an die Wiederherstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht konkretisiert,
- der Prüfungsumfang der Genehmigungsbehörden systematisiert und
- Checklisten bereit gestellt werden, anhand derer die Prüfung und Bewertung von Antragsunterlagen, Überwachungen und Abnahmen erleichtert und beschleunigt werden können.

Dabei sind die bodenschutzfachlichen Anforderungen an die Wiedernutzbarmachung von Tagebauflächen und sonstiger Abgrabungen auch auf andere Bauvorhaben übertragbar, bei denen eine durchwurzelbare Bodenschicht (wieder-) hergestellt werden muss.

Der Leitfaden gibt Infos und Hinweise zu Einbautechniken und Einsatzmöglichkeiten verschiedener praxisüblicher Baumaschinen und -geräte. Er beschreibt, in Abhängigkeit der Bodenfeuchte, die Grenzen für Bodenarbeiten und den Einsatz von Baumaschinen.

Ein weiterer Schwerpunkt sind der schonende Bodenabtrag des Ober- und Unterbodens ohne schädliche Verdichtungen und das qualifizierte Anlegen und Bewirtschaften von Bodenmieten, damit das Bodenmaterial auch nach mehrjähriger Lagerung für die Wiederherstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden kann.

Bei der Zwischenlagerung von Bodenmaterial ist u. a. Folgendes zu beachten:

- Geländemulden sowie vernässte Bereiche sind als Lagerflächen zu vermeiden.
- Ober- und Unterböden sind getrennt zu lagern.
- Bodenmieten dürfen nicht befahren werden und sind bei einer Lagerzeit von mehr als 3 Monaten zu begrünen.
- Ober-/Unterbodenmieten sind auf max. auf 2 bzw. 4 m zu begrenzen.

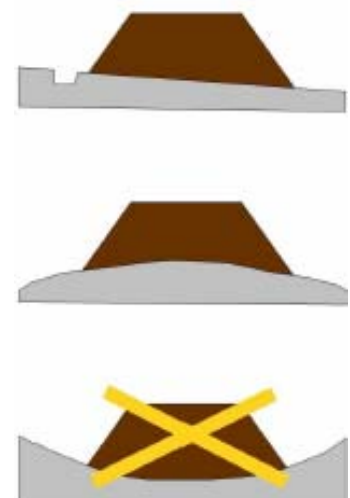


Abb. 2: Lage von Bodenmieten;
© Ing.-Büro Feldwisch, 51429 Bergisch Gladbach

Die bodenschonenden Einbauverfahren, wie das Streifen- oder Flächenverfahren, werden ebenso detailliert beschrieben und dargestellt, wie die Sanierung von Rekultivierungsmängeln und die Aufgaben einer bodenkundlichen Baubegleitung.

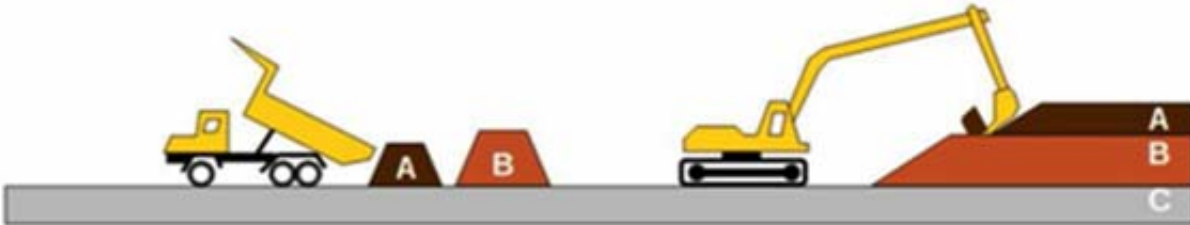


Abb. 3: Querschnitt eines Streifenverfahren (mit einem Arbeitsgang); © Ing.-Büro Feldwisch, 51429 Bergisch Gladbach

Die im Leitfaden formulierten fachlichen Anforderungen für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sind weder neu noch zusätzlich. Es werden lediglich die gesetzlich vorgegebenen Inhalte konkretisiert.

Der Leitfaden unterstützt die Bodenschutzbehörde bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben und richtet sich auch an Tagebaubetreiber und Planungsbüros.

Weitere Informationen erhalten Sie beim Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden, Dezernat 41.1 „Grundwasser, Bodenschutz“.

Überwachung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG)

Tillmann Küpper, Dezernat: IV/Wi 42, Tillmann.Kuepper@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 308

Marc Lingemann, Dezernat: IV/Wi 42, Marc.Lingemann@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 305

Ralf Wagner, Dezernat: IV/Wi 42, Ralf.Wagner@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 314

Bei Elektro-Altgeräten handelt es sich um gefährliche Abfälle. Stammen diese Abfälle aus privaten Haushalten, so erfolgt ihre Entsorgung ausschließlich über den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger. Hierbei unterliegen insbesondere die beteiligten Entsorgungsanlagen einem hohen Maß an Überwachung. Beim Rücklauf von Elektro- und Elektronikgeräten vom Kunden bestehen jedoch Defizite.

Die Entsorgung von Elektroaltgeräten aus privaten Haushalten obliegt dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger. Die Finanzierung dieser Entsorgung erfolgt jedoch über die Hersteller der Elektro- und Elektronikgeräte.

Hierzu mussten diese Hersteller eine so genannte „Gemeinsame Stelle“ für die Rücknahme von Elektroaltgeräten installieren. In diesem Zusammenhang gründeten sie die „**Stiftung Elektro-Altgeräte Register**“ (*Stiftung EAR*). Diese wurde vom Umweltbundesamt mit der Wahrnehmung hoheitlicher Aufgaben betraut.

Die EAR registriert die Hersteller von Elektro- und Elektronikgeräten; damit soll verhindert werden, dass Hersteller wettbewerbswidrig Geräte in Verkehr bringen, ohne ihren Rücknahme- und Entsorgungspflichten nachzukommen. Zudem koordiniert die EAR die Bereitstellung der Sammelbehälter sowie die Abholung der Altgeräte bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern in der gesamten Bundesrepublik Deutschland.

Bei Elektro-Altgeräten handelt es sich um gefährliche Abfälle.

Demzufolge bedarf die Beförderung dieser Altgeräte einer Erlaubnis nach § 54 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Im Rahmen der Beantragung solcher Erlaubnisse wird u. a. auch die Zuverlässigkeit der Antragsteller überprüft.

In der Praxis wird oft irrtümlich davon ausgegangen, dass Elektroaltgeräte Gegenstand einer Sammlung nach § 18 KrWG sein können. So wurde mit Inkrafttreten des KrWG zum 1. Juni 2012 festgelegt, dass gemäß § 18 KrWG gemeinnützige oder gewerbliche Sammlungen von Abfällen spätestens drei Monate vor ihrer beabsichtigten Aufnahme durch ihren Träger der zuständigen Behörde anzuzeigen sind. In Hessen prüfen die Regierungspräsidien die nach § 18 KrWG eingegangenen Anzeigen auf die Zuverlässigkeit der Sammlungsträger sowie auf die ordnungsgemäße und schadlose Verwertung der Abfälle. Im Hinblick auf die gewerblichen Sammlungen wird weiterhin überprüft, ob überwiegende öffentliche Interessen den Sammlungen entgegenstehen. **Weder die gemeinnützige noch die gewerbliche Sammlung von gefährlichen Abfällen und damit von Elektroaltgeräten ist nach § 18 KrWG zulässig.** Hier besteht häufiger Beratungsbedarf.

Vielmehr ist die Erfassung von Elektroaltgeräten ausschließlich den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern, Vertreibern und Herstellern vorbehalten. Damit soll die Möglichkeit einer Sammlung im Voraus ausgeschlossen werden. Ein Verstoß gegen das Sammelverbot von Elektroaltgeräten stellt dabei eine Ordnungswidrigkeit nach KrWG dar.

Die Städte und Gemeinden als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger haben in der Regel Sammelstellen eingerichtet. Hier können Endnutzer und Vertreter ihre Elektroaltgeräte aus privaten Haushaltungen kostenlos anliefern.

Die Entsorgung über die Hausmülltonne ist nicht zulässig!

Dies wird durch das rechts abgebildete Symbol mit der durchgekreuzten Mülltonne seit dem 13. August 2005 auf allen Neugeräten kenntlich gemacht.



Die Sammelstellen, die landläufig auch als „Wertstoffhöfe“ bezeichnet werden, können unter den Anwendungsbereich der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes („Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen“ - 4. BImSchV) fallen.

Abb. 1: Verladung von Kühlgeräten auf einem Wertstoffhof - © RP Darmstadt

Konkret können folgende Ziffern der 4. BImSchV zum Tragen kommen:

- Ziffer 8.12.1.1, Verfahrensart G, Lagerung von mehr als 50 t an gefährlichen Abfällen, sowie
- Ziffer 8.12.1.2, Verfahrensart V, Lagerung von 30 t bis weniger als 50 t an gefährlichen Abfällen.

Von den Wertstoffhöfen dürfen die Elektroaltgeräte nur Erstbehandlungsanlagen zugeführt werden, die nach dem ElektroG zertifiziert sind.

In der Regel fallen diese Erstbehandlungsanlagen im Sinne des ElektroG ebenfalls unter den Anwendungsbereich der 4. BImSchV, hier

- Ziffer 8.11.2.1, Verfahrensart V, Behandlung von gefährlichen Abfällen mit einer Durchsatzkapazität von 1 t oder mehr je Tag in Verbindung mit
- Ziffer 8.12.1.1, Verfahrensart G, Lagerung von mehr als 50 t an gefährlichen Abfällen.

Die letztgenannte Ziffer fällt unter den Anwendungsbereich der sog. „Industrieemissionsrichtlinie“. Diese Anlagen unterliegen damit einer verstärkten Überwachung.

Nicht alle Elektroaltgeräte oder einzelne Bauteile werden unmittelbar einer Entsorgung zugeführt. Vor der Behandlung / Demontage werden sie – soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist – auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft. So können Teilströme der Altgeräte wiederverwendet werden.

Die EAR ermittelte 2013 ein Defizit im Rücklauf von Elektro- und Elektronikaltgeräten von 40 000 Tonnen.

Mögliche Ursachen für dieses Defizit sind u. a.

- illegale Sammlung, z. B. Beraubung von Sperrmüll durch Sammler, sowie
- illegale Verbringung von Elektroaltgeräten ins Ausland, hier insbesondere nach Afrika.

Stichprobenhaft durchgeführte Abfalltransportkontrollen bestätigen dies.



Warensendungen in Überseecontainern werden als Umzugsgüter angemeldet. Schaut man jedoch näher hin, dann enthalten sie erhebliche Mengen an Elektrogeräten (z. T. auch schon ausgebaute Bauteile, wie z. B. Kühlkompressoren).

Abb. 2: Vorgefundene Abfälle eines 20-Fuß-Containers (ca. 150 Kühlkompressoren, 2 Kühlschränke, 3 Klimageräte, 4 Kfz-Batterien, 1 Fritteuse, 3 Monitore, 9 Ventilatoren, 3 Bügeleisen, 1 Stereoanlage, 1 DVD-Player, diverse Kunststofffässer mit Verunreinigungen) © RP Darmstadt

Sofern die Geräte

- nicht erkennbar für den Eigenbedarf gedacht,
- nicht schonend für eine spätere Nutzung verpackt oder
- gar nicht funktionsfähig sind,

wird davon ausgegangen, dass es sich um Abfälle handelt.

Diese unterliegen den Regelungen des Abfallverbringungsrechts, das für viele Empfängerländer in Afrika und Asien ein Verbringungsverbot vorsieht.

Eine Verbringung gefährlicher Abfälle in Empfängerländer mit Verbringungsverbot stellt einen unerlaubten Umgang mit Abfällen und damit einen Straftatbestand nach § 326 (2) Strafgesetzbuch (StGB) dar.

Informationen für Betreiber von Aufzügen

Ingo Gehrisch, Dezernat: IV/Wi 45.2, Ingo.Gehrisch@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 537
Matthias Lau, Dezernat: IV/Wi 45.2, Matthias.Lau@rpda.hessen.de, Tel.: 0611 3309 531

Das Regierungspräsidium Darmstadt überwacht in Südhessen den Betrieb von gewerblich genutzten Aufzugsanlagen sowie von Aufzugsanlagen, die in Gebäuden mit Mietwohnungen betrieben werden. Viele Betreiber kennen ihre Pflichten zum Betrieb von Aufzügen unzureichend.



Bei Aufzügen wird zwischen Kleingüteraufzügen, Güteraufzügen, Lastenaufzügen und Personenaufzügen unterschieden:

Kleingüteraufzüge sind Aufzüge, die genutzt werden, um z.B. Speisen und Getränke von der einen in eine andere Etage zu transportieren. Ein Mitfahren von Personen ist hier aufgrund der Größe des Aufzugs nicht möglich.

Bei **Güteraufzügen** wäre eine Mitfahrt von Personen zwar möglich, jedoch nicht erlaubt. Diese Aufzüge sind nur von außen zu bedienen, d. h. ein Bedientableau im Fahrkorb darf nicht vorhanden sein.

Bei **Lastenaufzügen** dürfen Lasten und Personen befördert werden. Sie besitzen meist eine enorme Tragkraft und haben, anders als beim Güteraufzug, ein Bedienfeld auch im Fahrkorb.

Personenaufzüge kennt man im Allgemeinen aus Wohngebäuden mit mehreren Etagen, aus Seniorenwohnheimen, Hotels, öffentlichen Gebäuden o. ä. mehr.

Abb. 1: Zwei Fahrkörbe in einem gemeinsamen Aufzugsschacht - © RP Darmstadt

Während die **Kleingüter- und Güteraufzüge** als „Arbeitsmittel“ bezeichnet werden, sind **Lasten- und Personenaufzüge** sogenannte „**überwachungsbedürftige Anlagen**“, das heißt, dass regelmäßige Überprüfungen durch zugelassene Überwachungsstellen (ZÜS) durchgeführt werden müssen, um den reibungslosen Betrieb und damit auch das gefahrlose Befördern von Gütern und Personen zu gewährleisten. Zusätzlich wird der Betrieb der Aufzüge auch durch das Regierungspräsidium (RP) überwacht, in dem stichprobenartig überprüft wird, ob der Betreiber z. B. seiner Prüfpflicht nachkommt, also die geforderten regelmäßigen Prüfungen veranlasst.

Kleingüter- und Güteraufzüge müssen alle 4 Jahre überprüft werden.

Bei Lasten- und Personenaufzügen gilt ein jährliches Prüfintervall. Eine umfangreichere Prüfung (wiederkehrende Prüfung) wechselt sich hierbei mit einer weniger umfangreichen (Zwischenprüfung) ab.

Die Beseitigung der von der ZÜS festgestellten Mängel muss vom Aufzugsbetreiber veranlasst werden, indem eine Fachfirma beauftragt wird.

Man unterscheidet geringfügige, sicherheitserhebliche und sicherheitsgefährliche Mängel. Sicherheitsgefährliche Mängel werden von der ZÜS an das Regierungspräsidium gemeldet und führen zu einer Stilllegung des Aufzugs, wenn nicht binnen kürzester Zeit eine Reparatur erfolgt. Bei sicherheitserheblichen Mängeln setzt die ZÜS eine Frist, bis zu der die Mängel behoben sein müssen. Passiert dies nicht, wird ebenfalls das RP eingeschaltet. Geringfügige Mängel sollten bis zur nächsten Prüfung, also innerhalb eines Jahres beseitigt sein.

Seit der Öffnung des Marktes bezüglich zugelassener Überwachungsstellen wird immer wieder festgestellt, dass Aufzugsbetreiber von den o. g. Prüfpflichten nichts wissen oder ihnen bewusst nicht nachkommen.

Früher war der TÜV (in Hessen TÜH) die einzige zugelassene Überwachungsstelle. Die Aufzüge waren zentral erfasst und die Prüffristen wurden überwacht. So ist es auch aufgefallen, wenn ein Betreiber keine Prüfung veranlasst hat.

Heute kann der Betreiber beliebig zwischen den zugelassenen Überwachungsstellen wechseln, es gibt keine dateiführende Stelle und so fällt es nicht zwingend auf, wenn der Betreiber eine Aufzugsanlage nicht regelmäßig prüfen lässt und in betriebs-sicherem Zustand erhält.

Aufgrund dieser Nachlässigkeit kann es zu einem Schaden kommen oder sogar Personen verletzt werden. Einer der wichtigsten Punkte, die bei den regelmäßigen Prüfungen durch die zugelassenen Überwachungsstellen geprüft werden, ist die Personenbefreiung, wenn ein Fahrkorb stecken bleibt. Der Gesetzgeber fordert, dass eine im Fahrkorb eingeschlossene Person binnen einer halben Stunde befreit werden muss.

Aufzüge ab dem Baujahr 1999 (Stichtag 1. Juli 1999) müssen mit einer in beide Richtungen funktionierenden Notrufeinrichtung ausgestattet sein. Das heißt, dass die Eingeschlossenen über das Drücken des Notrufknopfes immer mit einer Person bei der ständig besetzten Stelle (Notrufzentrale) verbunden werden, die die Befreiung veranlasst und den Kontakt zu den im Fahrkorb befindlichen Menschen aufrecht hält, um diese auf dem Laufenden zu halten und gegebenenfalls zu beruhigen.

Bei älteren Aufzügen genügt es, wenn eine ständig besetzte Stelle über das Notrufsignal alarmiert werden kann (z. B. Rezeption in einem Hotel, Pforte) oder andere Personen über die Notsignalarhupe im Aufzugschacht auf die eingeschlossene Person aufmerksam werden. Die Befreiung erfolgt dann über befähigte Personen (früher Aufzugswärter) oder aber andere Personen, die wissen müssen, wie die Befreiung veranlasst werden kann, z. B. durch einen Anruf bei einem Fachunternehmen mit Servicetechniker. Wichtig hierbei ist: es muss ein Konzept zur Befreiung eingeschlossener Personen vorliegen!

Die sicherste Variante für den Betrieb einer Aufzugsanlage mit Personenbeförderung ist der Anschluss an eine ständig besetzte Stelle (Fernnotruf).

Darüber hinaus muss bei Aufzügen außerdem eine sicherheitstechnische Bewertung vorliegen und - fast noch wichtiger - in Betrieben, in denen Beschäftigte den Aufzug benutzen, müssen die dadurch entstehenden Gefahren in der Gefährdungsbeurteilung erfasst sein. Die Beschäftigten müssen entsprechend unterwiesen werden.



Abb. 2: Blick in den Fahrtschacht einer Aufzugsanlage -
© RP Darmstadt

Rein rechtlich basieren diese Vorgaben auf der Betriebssicherheitsverordnung (§12 und §15 Abs. 13) und dem nachgeordneten Regelwerk, nämlich den „Technischen Regeln für Betriebssicherheit“, kurz TRBS, die die Ausführungen der Betriebssicherheitsverordnung konkretisieren. Relevant für das Betreiben von Aufzugsanlagen sind hierbei die

- **TRBS 3121:** **Betrieb von Aufzugsanlagen**
- **TRBS 1201 (Teil 4):** **Prüfung von überwachungsbedürftigen Anlagen – Prüfung von Aufzugsanlagen**
- **TRBS 1111:** **Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung**
- **TRBS 2181:** **Schutz vor Gefährdungen beim Eingeschlossensein in Personenaufnahmemitteln.**

Der Betreiber sollte sich außerdem darüber bewusst sein, dass allzu sorgloser Umgang mit den o. g. Pflichten vom Regierungspräsidium geahndet werden kann.

Der Betrieb eines Aufzugs trotz sicherheitsgefährlicher Mängel oder ohne regelmäßige Prüfungen stellt zumindest eine Ordnungswidrigkeit dar. Werden hierdurch Leben oder Gesundheit von Beschäftigten oder Dritten gefährdet, kann dies sogar eine Straftat sein.

Die eigentliche Arbeit, nämlich die Wartung, Mängelbeseitigung und Prüfung der Aufzüge, übernehmen Fachfirmen und die zugelassenen Überwachungsstellen – nur der Auftrag, der muss eben vom Betreiber kommen.

Umweltschutz zwischen Strafverfolgung und Verwaltung

Dr. Patrick Hilbert, (ehemals) Rechtsreferendar beim Dezernat IV/Wi 43.2, Tel.: 0611 3309 416 (Herr Barton)

Der jährlich stattfindende Erfahrungsaustausch zur Zusammenarbeit zwischen der Umweltverwaltung und den Strafverfolgungsbehörden in der Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden bietet ein Forum, aktuelle Entwicklungen zu diskutieren und Potenziale der Zusammenarbeit auszuloten.

Seit 1997 organisiert die Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden einen jährlichen Erfahrungsaustausch mit den Strafverfolgungsbehörden, um die Zusammenarbeit im Schnittbereich von Umweltstrafrecht und Umweltverwaltungsrecht zu verbessern.



Abb.: Die Wiesbadener Abteilungsleiterin Dr. Edda Warth begrüßt die Teilnehmer/Innen

Auch an dem Treffen am 19. November 2014 nahmen wieder neben Bediensteten des Regierungspräsidiums und der Staatsanwaltschaften Frankfurt/Main und Wiesbaden auch Vertreterinnen und Vertreter des Justizministeriums und des Umweltministeriums, der Zoll- und Polizeibehörden und der Ordnungsbehörden teil.

Die Kernthemen des Treffens waren die Internationalisierung des Umweltstrafrechts und seiner Verfolgung sowie die internationale und die regionale Behördenzusammenarbeit.

Aus internationaler Perspektive berichtete Frau Referatsleiterin Dr. Svenja Ruhs (Hessisches Ministerium der Justiz) über die Europäisierung des Umweltstrafrechts.

Frau Staatsanwältin Dr. Anja Wüst erläuterte die zunehmende Koordinierung der europäischen Strafverfolgung durch „EUROJUST“ und das „European Network of Prosecutors for the Environment“ (ENPE).

Internationalen Bezug hatte auch der Vortrag von Herrn Tillmann Küpper aus der Abteilung IV/WI, der über die Abfallkontrolle anhand des Beispielsfalls eines zur Ausfuhr nach Ghana bestimmten Containers berichtete. Der Vortrag schlug die Brücke zu den Chancen und Potenzialen der Zusammenarbeit der nationalen Behörden bei derartigen Kontrollen vor Ort.

Die Zusammenarbeit von Strafverfolgungs- und Umweltverwaltungsbehörden veranschaulichte der Vortrag von Herrn Oberstaatsanwalt Andreas Winkelmann, der über einen Störfall im Jahr 2012 berichtete.

Der Vortrag der Herren Peter Brech, Dieter Eckert und Andreas Hohmeister (Landeshauptstadt Wiesbaden) stellte die Erarbeitung und Umsetzung eines Handlungskonzepts zur Beseitigung von illegalen Altkleidercontainern im Stadtgebiet Wiesbaden vor. Dieses ermöglichte in einer konzentrierten Aktion im Oktober 2014 die Beseitigung von ca. 270 illegalen Altkleidercontainern. Hierdurch wurde auch mehr Raum für die legalen Sammlungen geschaffen.

Der Erfahrungsaustausch verdeutlichte die Notwendigkeit der internationalen wie regionalen Behördenkooperation und verfolgt weiterhin das Ziel, vor allem die Zusammenarbeit vor Ort zu unterstützen.

Flexible Stromerzeugung mit Gasturbinen im Teillastbetrieb

Monika Stadelmann, Dezernat: IV/F 43.1, Monika.Stadelmann@rpda.hessen.de, Tel.: 069 2714 4928

Bis zum Jahr 2050 soll nach den Zielvorgaben der Bundesregierung der Anteil an Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch auf mindestens 80% steigen. Meilensteine sollen dabei sein, dass bis 2025 rund 45% des Stromverbrauches aus regenerativen Energiequellen gedeckt, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um 40% gegenüber 1990 und der Primärenergieverbrauch um 20% gegenüber 2008 gesenkt werden. Um unsere energiepolitischen Ziele zu erreichen, durchlaufen nicht nur die Kraftwerksbetreiber und die Verbraucher eine Übergangsphase hin zu mehr Flexibilität, ebenso ist eine Reformation des Strommarktes notwendig¹. Am Beispiel erdgasbefuerter Gasturbinenkraftwerke wird hier aufgezeigt, was dies in der Praxis für die Kraftwerksbetreiber und die Fachaufsichtsbehörden bedeutet.

Der Strommarkt in Deutschland

Strom wird an der Börse sowie mittels Abschluss direkter Lieferverträge zwischen Übertragungsnetzbetreibern, Unternehmen und Stromerzeugern gehandelt. Der Handel kann dabei über den Terminmarkt - Stromlieferungen können über Jahre im Voraus vereinbart werden - oder über den kurzfristigen Handel (Spotmarkt) erfolgen. Der Strompreis wird von Angebot und Nachfrage bestimmt. Dies ist jedoch nicht zu verwechseln mit dem physikalischen Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch.

Um das Stromnetz in Deutschland stabil zu halten, muss - vereinfacht formuliert - zu jeder Zeit genauso viel Strom im Kraftwerkspark produziert werden, wie von den Endkunden verbraucht wird. Durch unvorhergesehene Ereignisse kann die Prognose, welche dem Stromhandel zugrunde liegt, vom tatsächlichen Verbrauch abweichen, zum Beispiel bei einem plötzlichen Anstieg des Stromverbrauchs oder bei einem Kraftwerksausfall.

Das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) sieht vor, dass Strom aus erneuerbaren Quellen im Regelfall bevorzugt ins Stromnetz eingespeist wird. Da die Sonnenintensität und Windstärke variieren, unterliegt somit auch die Grundlastabdeckung heute stärkeren Schwankungen als in Zeiten, in denen weniger Erneuerbare Energien zur Strombedarfsdeckung verwendet wurden.

Um die Leistungsschwankungen auszugleichen und die Netzfrequenz auf dem Sollwert von 50 Hertz zu halten, wird die von den Marktteilnehmern angebotene Leistung von den Übertragungsnetzbetreibern in Form von positiver oder negativer Regelleistung eingesetzt. Positive Regelleistung beugt einem Frequenzabfall vor, indem die Verbraucherleistung reduziert oder die Erzeugungsleistung erhöht wird. Negative Regelleistung verhält sich gegenteilig. Unterschieden wird dabei zwischen drei Regelleistungsarten, die sich vor allem dadurch unterscheiden, in welcher Zeit die abgerufene Regelleistung bereitstehen muss: Primärregelleistung muss innerhalb von 30 Sekunden nach Abruf zur Gänze zur Verfügung stehen, Sekundärregelleistung innerhalb von 5 Minuten und Minutenreserve innerhalb von 15 Minuten.

Mit der Novellierung des EEG im Jahr 2014 sind Erneuerbare Energieanlagen ab einer gewissen Anlagenleistung zur direkten Vermarktung des erzeugten Stromes verpflichtet, ebenso ist Strom aus Erneuerbaren Energieträgern bevorzugt zu vermarkten. Die Vorgaben des EEG bedeuten im Umkehrschluss, dass die konventionellen Kraftwerke zur Lastreduzierung verpflichtet sind, wenn ein Überschuss an Strom im Netz droht.

Der Kraftwerkspark

Die schnellsten und somit flexibelsten Kraftwerke sind Gasturbinen- und Pumpspeicherkraftwerke.

Informationen zur Charakteristik der einzelnen Kraftwerke gibt die nachfolgende Tabelle:

	Grundlast-Kraftwerke		Mittellast-Kraftwerke	Spitzenlast-Kraftwerke
Kraftwerkstyp	Braunkohle (BK), Kernenergie (KK), Laufwasser (LW), Biogas/Biomasse	Solar (PV), Wind _{Onshore} (W _{ON}), Wind _{Offshore} (W _{OF})	Steinkohle (SK), Erdöl, Erdgas (Gas- und Dampf (GuD), Heavy-Duty)	Gasturbinen (GT), Pumpspeicher
Charakteristik	(möglichst) Kontinuierlicher Betrieb („klassische“ Grundlast)	Temporär wechselnde Stromproduktion (Einspeisevorrang)	Zur Abdeckung planbar höherer Energiebedarfe (z. B. morgens)	Minutenschnelles An- und Abfahren zur Deckung un- vorhergesehener Lastanstiege, ggf. mehrfach am Tag
Jahresbetriebs- stunden	> 6.000 h	PV: 1.500 h W _{OF} : 4.500 h	3.000 - 5.000 h	Weniger als 1.000 h möglich
Anfahrzeit [2]	BK: K 6-8 h, H 2h; KK: K 8-12 h, H 3h		SK: K 4-5 h, H 2 h; GuD: K 3-4 h, H 1 h	ca. 5-10 Minuten
Mindestleistung [2]	BK: 40%, KK: 50-60%		SK: ~35%, GuD: ~ 30%	GT: 20%
Leistungsänderungs- geschwindigkeit [2]	BK: 3% / Min.; KK: 4-5% / Min.		SK: 4% / Min. GuD 6% / Min.	GT: 20% / Min.

Tabelle: Charakteristik unterschiedlicher Kraftwerkstypen im Überblick (Hinweise zur Rubrik „Anfahrzeit“: „Kaltstart“ bedeutet, dass die Maschine vor erneutem Anfahren mehr als 48 Stunden still stand; bei einem „Heißstart“ stand die Maschine weniger als 8 Stunden still)

Gasturbinen im Teillastbetrieb

Die Steuerung einer Gasturbine kann verschieden ausgestaltet sein.

Eine Möglichkeit ist, die Gasturbine auf Vollast zu betreiben und die Bereitstellung negativer Regelernergie anzubieten. Im Bedarfsfall würde der Kraftwerksbetreiber die Leistung der Gasturbine reduzieren. Ebenso könnte die Gasturbine auf Teillast betrieben und die Leistung im Bedarfsfall zur Bereitstellung positiver Regelernergie erhöht werden.

Für systemrelevante Anlagen im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) gibt es unter bestimmten Voraussetzungen die Möglichkeit, die Anlage als Netzreserve zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems nach der Reservekraftwerksverordnung (gültig bis 31. Dezember 2017) zur Verfügung zu stellen.

Mindeste Bedingung ist, dass die Bundesnetzagentur Bedarf an zusätzlicher Erzeugungskapazität für die Netzreserve, auf Basis der von den Übertragungsnetzbetreibern gemeinsam erstellten Systemanalyse, festgestellt hat. Diese Anlagen werden nur bei Bedarf angefahren.

Welche Fahrweise für den jeweiligen Betreiber in Betracht kommt, hängt von vielen Faktoren ab: Art und Zustand der Anlage, Zweck der Anlage und nicht zuletzt von der ökonomischen Situation, die sich durch den angestrebten Teillastbetrieb ergibt.

Da Gasturbinenkraftwerke i. d. R. für einen kontinuierlichen Betrieb konzipiert wurden, stellt der zukünftige Strommarkt hohe Anforderungen sowohl an die Entwicklung neuer als auch an bestehende Anlagen.



Hierzu zählen die Erhöhung der Flexibilität im Betrieb, die Sicherstellung einer hohen Anlagenverfügbarkeit, die Einhaltung von Sicherheitsanforderungen auch bei häufigen Lastwechseln der Gasturbinen sowie die Einhaltung der festgelegten Emissionsgrenzwerte.

Abb. 1: Siemens-Gasturbine SGT-700 im Gas- und Dampfturbinen (GuD)-Kraftwerk der Stadtwerke Erfurt (Quelle: "www.siemens.com/presse")

Die Fachwelt ist sich einig darüber, dass häufigere An- und Abfahrvorgänge zu höherem Verschleiß an den Gasturbinen führen. In welchem Umfang dieser erhöhte Verschleiß zu beobachten sein wird, ist allerdings noch unklar. Dem entgegen wirken die geringere Anzahl an Betriebsstunden sowie die niedrigere Temperatur, die im Teillastbetrieb auf die Gasturbine einwirkt. Was dies unterm Strich für die Abnutzung der Gasturbinen bedeutet, wird sich erst zeigen.

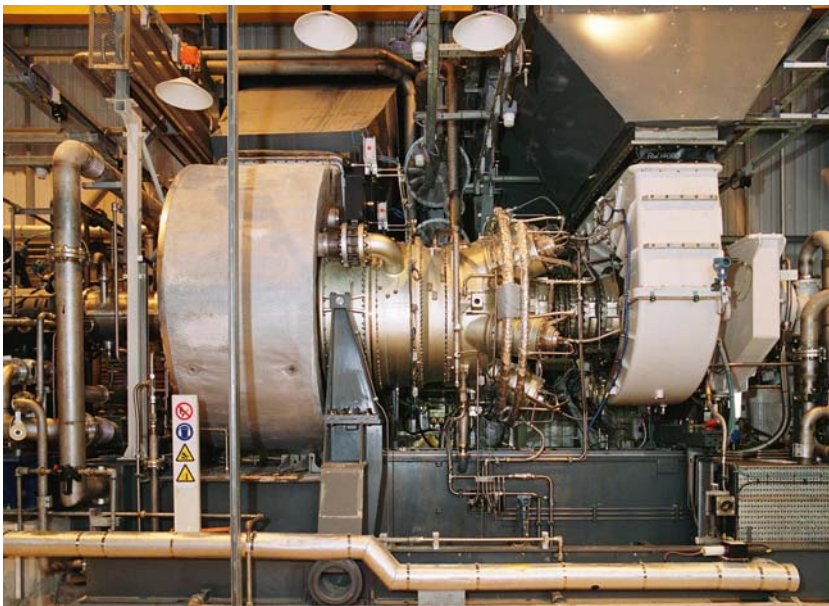
Gesetzliche Grundlagen

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) regelt in Deutschland den Betrieb von Gasturbinenanlagen. Ab einer Feuerungswärmeleistung von 50 MW greifen die Regelungen der 13. VO zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen – 13. BImSchV). Der Betrieb von Anlagen, deren Feuerungswärmeleistung geringer ist als 50 MW, wird in der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technischen Anweisung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) geregelt.

Hier sind sowohl Emissionsgrenzwerte festgelegt, als auch die Bestimmungen zur Ermittlung, Registrierung und Auswertung der Emissionen aufgeführt. Anhand aufgenommener Betriebsparameter kann und soll der ordnungsgemäße Betrieb überwacht werden.

Nach § 8 der 13. BImSchV gelten für den Betrieb von Gasturbinenanlagen bis zu einer Last von 70% (unter ISO-Bedingungen) festgeschriebene Emissionsgrenzwerte.

Für den Betrieb bei Lasten bis 70% legt die zuständige Behörde den zu überwachenden Teillastbereich sowie die in diesem Bereich einzuhaltenden Emissionsbegrenzungen fest. Der unterste Lastbereich ist hierbei vom Gesetzgeber nicht näher definiert.



Wie in der o. a. Tabelle dargestellt, können Gasturbinen bei bis zu 20% der Last betrieben werden und auch heute schon ist gerade der Teillastbetrieb für die Betreiber von Gasturbinenanlagen aufgrund ökonomischer Gründe interessant.

Abb. 2: Siemens Industriegasturbine SGT-400
(Quelle: "www.siemens.com/presse")

In der Datenerhebung zum Emissionsverhalten von Gasturbinen, die im Rahmen der Revision des Merkblattes der besten verfügbaren Technik (BVT) an Großfeuerungsanlagen durchgeführt wurde, wird die Teillastfahrweise häufig zu den abweichenden Betriebsbedingungen gezählt. Die Emissionen im Teillastbetrieb fließen somit nicht in die Auswertungen ein und werden auch nicht separat aufgeführt.

Ausnahme ist eine Beispielanlage, die jedoch ausdrücklich nur als exemplarische Fallstudie angesehen werden soll: „Für eine Ableitung von BVT-Schlussfolgerungen oder BAT-AEL-Spannbreiten für den Teillastbetrieb ist die Fokussierung auf einzelne Anlagen nicht ausreichend.“ Ein Hinweis in dem Dokument verweist darauf, dass in Zukunft bei Datenerhebungen „der zunehmenden Bedeutung der Flexibilisierung von Großfeuerungsanlagen Rechnung getragen werden sollte“. [3]

Emissionsverhalten

Das Emissionsniveau einer Gasturbinenanlage verändert sich durch den Teillastbetrieb zum Teil erheblich. Inwieweit hängt dabei stark von der Bauart der Turbine, Steuerung der Anlage und dem Feuerungssystem ab. Da sich Gasturbinen, selbst bei baugleicher Ausführung, durchaus unterschiedlich verhalten können, ist die Betrachtung des Teillastbetriebs von der Emissionsseite her, insbesondere unterhalb von 40% der Maximallast, äußerst schwierig. In der Fachwelt gibt es derzeit Vorschläge zu Änderungen der gültigen Regelwerke, Emissionswerte unterhalb einer Last von 30% nicht zu klassieren.

Emissionsgrenzwerte im niedrigen Lastbereich können somit in der Regel nur nach Durchführung von Emissionsmessungen an den einzelnen Aggregaten festgelegt werden.

Dies ist, zumindest bei bestehenden Anlagen, die in den Teillastbetrieb wechseln, das bevorzugte Vorgehen um den Status Quo der Anlage festzuschreiben.

Wie dies bei neuen Anlagen gehandhabt wird, die für den Teillastbetrieb errichtet werden, ist zwischen Betreiber, Hersteller und Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Unterhalb von etwa 50-60% der Maximallast findet die Verbrennung in vielen Gasturbinen bei geringerer Verbrennungstemperatur und mit wachsendem Luftüberschuss statt. Wird versucht, die Emissionen an Kohlendioxid (CO) und damit die Rußbildung im unteren Bereich zu halten, ist ein Anstieg der Emissionen an Stickoxiden (NO_x) um ein Vielfaches im Vergleich zum Vollastbetrieb ohne weitere Optimierungsmaßnahmen in der Regel nicht zu vermeiden. Dieser Umstand kann gelegentlich beim Anfahren der Gasturbinen oder im sehr geringen Lastbereich als gelblich gefärbte Abgasfahne zutage treten.

Im Gegensatz zu Schwefeloxiden resultiert die Höhe der NO_x-Emissionen nicht aus dem eingesetzten Brennstoff. Vorrangig werden Stickoxide in Gasturbinen durch die Umsetzung von Stickstoff, der durch Luft in den Verbrennungsprozess gelangt, erzeugt. Dieser Prozess ist stark abhängig von der Brenntemperatur, dem Brennstoff-Luft-Mischungsverhältnis, der Verweilzeit in der Flammenzone, der Temperatur der Verbrennungsluftzuführung in der Brennkammer und dem spezifischen Feuchtigkeitsgehalt. CO- und NO_x-Emissionen sind gegenläufig – so kann eine Gasturbine dahingehend optimiert werden, möglichst geringe CO- oder möglichst geringe NO_x-Emissionen zu produzieren. Vereinfacht gesagt gilt: je höher die Temperatur, desto weniger CO, desto mehr thermisches NO_x. [4]

In Zukunft wird Flexibilität und somit Teillastbetrieb bei Gasturbinenanlagen immer wichtiger. Um dabei höhere Emissionen zu vermeiden gilt es seitens der Hersteller und Betreiber den optimalen Einstellungspunkt zu finden und gegebenenfalls weitere Optimierungsmaßnahmen, wie zum Beispiel Ausgestaltung des Brenners sowie Wasser- oder Dampfinjektion, zu ergreifen. Derzeit können laut Angaben eines Herstellers neuere Modelle von Gasturbinenanlagen bis zu einer Last von 50% in etwa 70-80% der gesetzlichen Emissionsgrenzwerte einhalten. Seitens der Behörde müssen die Emissionsgrenzwerte im Teillastbereich festgelegt werden. Diese Festlegung ist nach derzeitiger gesetzlicher Lage eine Einzelfallentscheidung.

Literatur

- [1] *Ein Strommarkt für die Energiewende*; Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Grünbuch); BMWi; Oktober 2014 (Weitere Informationen, Download und kostenlose Bestellung: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Strommarkt-der-Zukunft/gruenbuch.html>)
- [2] *Kernenergie / Erneuerbare Energien – Partner oder Gegner?* Voß, A.; Barth, R.; Hundt, M.; Sun, N.; Tagungsband des VGB-Kongress "Kraftwerke 2010". Essen, 2010
- [3] *Innovative Techniken - Beste verfügbare Technik in ausgewählten Sektoren - Teilvorhaben 01: Großfeuerungsanlagen (Revision des BVT-Merkblattes ab 2010)*; Institut für Energietechnik, Technische Universität Hamburg-Harburg; März 2013
- [4] *Gas Turbine Emissions and Control*; Roointon Pavri, Gerald D. Moore; GE Power Systems; 03/01; Atlanta GA

Umweltbeeinträchtigungen in der Antike - Gerüche: „Von Gerbern und cacatores“

Dr. Reinhard Spohn, Dezernat: IV/Da 41.1, Reinhard.Spohn@rpd.hessen.de, Tel.: 06151 12 3743

I. Umwelteingriffe durch Ramses, Caesar & Co

Der geeignete „Asterix“-Leser kennt die Szene: In der „Goldenen Sichel“ strolcht der quirlige kleine Kelte gemeinsam mit seinem vollschlanken (bloß nicht dicken!) Kumpel Obelix durch Gallien und kommentiert den Bau eines Aquädukts: „Mit ihren neu-modischen Bauten verschandeln die Römer die ganze Gegend“. Wer in Sachen Windkraftanlagen unterwegs ist, kennt inzwischen derartige Aussagen: Eingriffe in das gewohnte Landschaftsbild bereiten Unbehagen. Und nicht nur diese. Die Umweltautoren der hessischen Regierungspräsidien beschäftigen sich bekanntlich mit allen denkbaren Facetten von Umweltthemen.

Wie aber sieht es mit den menschlichen Einflüssen auf die natürliche Umwelt in vergangenen Zeiten aus, wie mit Verschmutzungen, belastenden oder verändernden Eingriffen – und wie mit gesellschaftlichen oder rechtlichen Reaktionen darauf?

Die antike Umweltgeschichte ist ein vergleichsweise junges Sujet, bei dem die Mehrzahl der Autoren und Autorinnen nüchtern die erforschten Sachverhalte und Fakten darstellen und Erklärungsmuster für vorindustrielle Verhaltensweisen anbieten. Andere sind kecker und sehen vor allem in Römern und Griechen Umweltferkel par excellence, stellen dramatisch die Umweltbelastungen dieser Epoche dar oder konstatieren marktschreierisch einen „Smog über Attika“².

Unter „Antike“ wird im Folgenden eine lange Zeitspanne der Menschheitsgeschichte verstanden. Sie reicht von den ersten bronzezeitlichen Reichen, den Stadtstaaten im Nahen Osten, bis in die Zeit der Völkerwanderung („Spätantike“). Geografisch erstreckt sich der berücksichtigte Raum von den Mittelmeerkulturen bis nach Skandinavien und von Portugal bis ins ferne Mesopotamien.

Leider muss sich die Betrachtung hier nur auf wenige ausgewählte Sachverhalte und Beispiele erstrecken. Aber vielleicht gelingt es ja, den Appetit anzufachen.



Abb. 1: „Kapitaler Holzfresser“: hypocaustum (Fußbodenheizung) der römischen villa rustica aus dem 2. Jh. n. Chr. in Höchst-Hummetroth / Odenwald (sog. Haselburg) - © RP Darmstadt

Eines kann man sicher aussagen: Fast alle Formen der heutigen Umwelteingriffe gab es schon früher³, wenn auch nicht in derselben Intensität. Natürlich sind die monströs anmutenden Tagebaubagger, die sich in scheinbar „nimmermüder Gefräßigkeit“ durch die Bodenkrume walzen und immer neue „irdische Mondlandschaften“ hinter sich lassen⁴ nicht mit den römischen Wühlarbeiten in Las Médulas in der nordspanischen Provinz León (Goldminen) zu vergleichen. Hier geht es „ratzfatz“ – dort brauchte man immerhin einige Jahrhunderte und Zehntausende von Arbeitskräften.

Bereits in prähistorischer Zeit war der Wald menschlichen Ansprüchen ausgesetzt:



Für Siedlungs- und Ackerflächen wurde er gerodet sowie als Holz- (Bau- und Feuerholz, letzteres nicht nur zum Heizen, sondern auch als Brennstoff bei der Metallverarbeitung, der Salzsiederei, der Töpferei und der Glasherstellung), Streu- und Düngelieferant genutzt bzw., bei der Waldhude, vom lieben Vieh „leergefuttert“. Folgen der Waldabholzung sind Bodenerosion, Verkarstung und sog. Kolluvien⁵, Hochwasserereignisse und die Verlandung von Häfen (Sediment-Anspülung).

Abb. 2: Holzverbrauch: Doppelspitz-Eisenbarren aus Gernsheim-Allmendfeld, späte Eisenzeit (ca. 150 - 50 v. Chr.; Hessisches Landesmuseum Darmstadt) - © RP Darmstadt



Hinzu kommen weitere Eingriffe in die Landschaft: Bergbaumaßnahmen, Tunnel- und Straßenbauten, Aquädukte, Brücken – um nur einige zu nennen.

Lärm-, Geruchs- und sonstige Stoffemissionen sind bekannt, ebenso Abfallprobleme mit Konsequenzen für den Boden- und den Gewässerschutz. Grund- und Oberflächenwasser wird genutzt, verschmutzt und umgeleitet. Übermäßige Bewässerung führt zur Versalzung von Böden (Mesopotamien). Durch Überweidung verschlechtert sich die Bodenqualität (Podsolierung; z.B. norddeutsches Tiefland).

Die Tierwelt wird dezimiert - etwa durch Hatzen und Spiele oder einen dekadenten Tafelluxus.

Zu allen diesen Umweltbelangen kann man, mit Fokus auf antike Zeiten, viel Interessantes ausführen.

Abb. 3: „Berufsmäßiger Lärm-Emittent“: Bildnis des römischen Schmiede- und Feuergottes Vulcanus (2./3. Jh. n. Chr., aus röm. Lager Butzbach; Hessisches Landesmuseum Darmstadt) - © RP Darmstadt

Ausführlicher sei nachfolgend das Phänomen antiker Geruchsemissionen dargestellt, weil dieses in den einschlägigen Arbeiten kaum berücksichtigt wird.

Heute kanalisiert das Immissionsschutzrecht unter Einbeziehung der Geruchsimmissions-Richtlinie („GIRL“) in Anlehnung an die TA Luft derartige Problematiken, die immerhin ein prominentes Thema etwa bei Beschwerden aus der Nachbarschaft darstellen. Im folgend betrachteten Zeitraum spielen rechtliche Regelungen eine eher nachgeordnete Rolle.

II. „... was zum Geruche gehört, hat seinen Zugang durch die Nase“

1. Der Geruch des Lebens

Das schreibt der heilige Augustinus etwa um das Jahr 400 in seinen *confessiones*⁶. Er hatte sich u.a. in Karthago, Mailand und Rom aufgehalten und war damit mit dem Gestank großer Städte vertraut. Aber auch andernorts, an den meisten bewohnten Örtlichkeiten, konnte man sich üblen Gerüchen⁷ nicht entziehen.

Eine derart gigantische Stadt wie Rom – entsprechendes muss für andere antike Metropolen gelten – konnte eine spezielle Geruchstopographie aufweisen. Es roch nicht überall gleich schlecht. Sicher ist zwischen Gebieten, in denen Reiche lebten, und Stadtteilen mit Durchschnittsbevölkerung zu differenzieren. Ähnlich wie bei der Lärmproblematik besaßen die vermögenden Bürger also die Möglichkeit, dem städtischen Gestank auszuweichen, indem sie sich in weniger belasteten aber teureren Bezirken oder gar auswärts, auf dem Land, niederließen.

a) Wohnverhältnisse, Abfall und Abwasser

Sie sind berüchtigt, die eng zusammenstehenden, nur durch Gassen getrennten *insulae*. Fast 50 000 davon soll es im Rom gegeben haben. In diesen auch stark brandgefährdeten Mietshäusern - teilweise hatten sie sechs Stockwerke und eine Unmenge von Bewohnern (auch vier- und mehrbeinige) - standen große Zuber bereit; in sie wurden Nachttöpfe und Abwässer entleert, weil diese flüssigen Abfälle nur im Erdgeschoß in einen Ausguss geschüttet werden konnten. Durch diese Praxis erhielt die Geruchskomposition in den ohnehin sicher olfaktorisch interessanten *insulae* - Ausdünstungen zusammengedrängter Menschen und Tiere, Koch- und Heizgerüche, Abfallablagerungen in den Räumlichkeiten usw. - ein deftiges Crescendo.



Abb. 4: Röm. insula, 2. Jh. n. Chr. - „Hort der Dünste des Abfalls und des Lärms“ - © wikipedia

Unter Vespasian (9 - 79 n. Chr.) erhielten Düngemittelhändler das Recht, Abwässer weiter zu verwerten. Allein schon das vielzitierte, von Sueton (70 - 122 n. Chr.; Kaiserviten 23,3) überlieferte „*non olet*“ Kaiser Vespasians angesichts der Einführung einer Benutzungsgebühr für öffentliche Toiletten zeigt, dass man sich der Fäkaliendünste durchaus bewusst war. Trotzdem entleerte man sich, wollte oder konnte man den Obolus nicht bezahlen, „wild“: Trimalchio stellte kategorisch fest, dass die *cacatores* nicht zu seinem Grabmonument laufen sollen, um sich dort zu erleichtern⁸.

Ekeleregende Gerüche krochen aus den Kanalisationen⁹ - an sich schon zivilisatorische Fortschritte - und aus dem Abwasser der Senkgruben.

Vielleicht weniger dramatisch, jedoch zweifelsohne vorhanden, mögen die Geruchsemissionen in kleineren Siedlungen gewesen sein. Im antiken vicus Belginum im Hunsrück besaß jedes Haus ein Abwassersystem aus schiefergedeckten Steinkanälen; auch hier ist nachvollziehbar, wie unter bestimmten Umständen üble Gerüche den Bewohnern zusetzen konnten. Zusätzlich befanden sich an den Grundstücksenden als weitere Geruchsquellen Abfallgruben¹⁰.



Auf dem Land war es also nicht unbedingt besser als in der Stadt: Die altägyptischen Bauerndörfer waren von kleinen, engen Hütten geprägt. Der Fußboden bestand aus festgestampfter Erde, die nie richtig trocken und permanent verschmutzt war. In diesen Hütten lebten nachts Mensch und Vieh zusammen. Abfälle und tierische sowie menschliche Exkrememente lagen herum und wurden bei einer Reinigung einfach auf die Gasse vor der Hütte gekippt; in Folge dessen Ungeziefer (Fliegenschwärme) und Nager-Invasionen; Tiere (Hunde, Hausvieh, Raubvögel), welche den Müll weiter verschleppen und so für neue Geruchsquellen und Seuchenherde sorgen; keine sanitären Einrichtungen und keine medizinische Versorgung: Das alles lässt die Frage nach der Sterblichkeitsrate drängend werden. Jedenfalls waren endemische Krankheiten, Mangelernährung und ein geschwächter Organismus an der Tagesordnung¹¹.

Die Archäologie hat nachgewiesen, dass es mit Sauberkeit und Hygiene in römischen Kastellen nicht gut bestellt war¹². Um die Malaisen des soldatischen Lagerlebens zu verringern, wird bereits im Alten Testament vorgeschrieben, dass das Heerlager sauber gehalten werden muss; neben weiteren Vorschriften muss auf die ordnungsgemäße Verrichtung der Notdurft - nämlich in einem Loch außerhalb des Lagers - geachtet werden¹³.

Abb. 5: „Geruchsbelästigung durch Wohlgeruch?“ - Griech. Lekythos (Vase für Öle) mit Frau bei Toilette (Hessisches Landesmuseum Darmstadt) - © RP Darmstadt

b) Handwerk

Einen kardinalen Beitrag zum Füllhorn der örtlichen Geruchsemissionen lieferte der handwerkliche Bereich¹⁴, etwa beim Sieden von Leim und Harzen oder bei der Leder- und Fellverarbeitung in Gerbereien.

Ein schönes Exempel für großangelegte Gerberwerkstätten ist die *officina coriariorum* in Pompeji; auch in den Provinzen gab es solche Betriebe, etwa in *Augusta Raurica* (Augst), wo offenbar die Gerber zwischen der Wohnbevölkerung arbeiteten. Hauptmedien des Gerbvorganges waren Fäkalien: Eine Lauge aus gelöschtem Kalk oder Urin löst die Haare der animalischen Haut. Ein anschließendes Bad der Häute in Tierkot wirkt neutralisierend - und olfaktorisch berauschend. Danach reibt man Fette und Hirn, die zu einem Gerbstoff oxidieren, in die Tierhaut ein (Fettgerberei).

Oder es erfolgte das Loh- oder Rotgerben rein vegetabil in Gruben: Die Häute wurden in Eicheln, Baumrinden oder Granatäpfel eingelegt. Für die Weißgerberei wurden Alaun oder Kochsalz benötigt¹⁵.

Urin - menschlicher oder animalischer - wurde zusammen mit Natron in der Gewebeerstellung verwendet, um Wollgewebe durch Walken nachzubehandeln. Eine solche Prozedur, bei der die Wollfasern verfilzten, machte die Stoffe fester und dichter und damit tauglicher für die kältere Jahreszeit. Schwefel - ein weiterer sehr geruchsintensiver, stark belästigender und auch gesundheitsrelevanter Stoff - wurde benötigt, um Stoffe zu bleichen. Purpur galt als der Farbstoff des Establishments. Vitruv (70 - 50 v. Chr.) schwärmt, sein Anblick verschaffe „den kostbarsten und herrlichsten Genuß“; er war den Togen der Senatoren und Triumphatoren vorbehalten. Der Farbstoff wurde aus dem Saft bestimmter Meeresschnecken gewonnen, welche hierzu zerstampft werden mussten. Von den im Umfeld der Werkstätten herumliegenden Schneckenkadavern ging ein barbarischer Gestank aus. Bekannt sind umfangreiche Fabrikationen in Sidon und Tyros, aber auch im phönikischen Toscanos (Südspanien); Vitruv nennt noch Pontus, Galatien und Rhodos. Ein Färbereibetrieb existierte in Isthmia bei Korinth. Seine windumwehte Lage auf einer Anhöhe garantierte nicht nur ein schnelles Trocknen der gefärbten Stoffe - die Bewohner wurden auch vor Belästigungen durch Rauch und Farbengeruch geschützt¹⁶.

Eine Trennung von emittierenden Werkstätten und Wohnhäusern wie im römerzeitlichen *vicus Vitudurum* (Schweiz, Kt. Zürich), wo Gerbereien und Töpfereien am Siedlungsrand lagen¹⁷, war nicht durchgängig gegeben. Privathäuser enthielten oft zugleich sowohl Handwerks- wie Wohnräume. Sogar in der Nachbarschaft von Ramses' II. Palast in Piramesse befanden sich Werkstätten, eine Glashütte und Lagerhallen; dort sind auch Abfälle (Metallteile, Schlacken) gefunden worden¹⁸.



Abb. 6: „Geruch“: Verbrannte Knochen junger Schweine und Schafe von einem Opferplatz bei Bensheim (späte Eisenzeit, ca. 150 - 50 v. Chr.; Hessisches Landesmuseum Darmstadt) - © RP Darmstadt

Großschlachtereien in Verbrauchernähe steuerten zusätzlich ihren Teil zur Geruchslandschaft bei. Im 7. Jahrhundert v. Chr. fand im bereits erwähnten Toscanos anscheinend eine größere Verarbeitung von Schlachtvieh statt¹⁹.

Wie heiße Sonne und Fleischverarbeitung in der immerhin zwischen 1 000 und 1 500 Einwohnerinnen und Einwohner zählenden Siedlung olfaktorisch harmonierten, braucht nicht näher skizziert zu werden. Wo eine geordnete Entsorgung von Nahrungsresten nicht vorhanden ist, kann kein duftendes Wohlbefinden aufkommen.

Die Liebe zu ihrer Fischsoße - *garum / liquamen* - bescherte den antiken Menschen - nicht nur den Römern - unliebsame Geruchseindrücke: Anlagen zur Fischverarbeitung existierten etwa in Südspanien und Nordafrika²⁰, und im Ägypten der Spätzeit gab es im Bereich des dicht besiedelten Nildeltas größere Betriebe, die Fische für den Export pökelteten und trockneten²¹. Der antike römische Hafen Cosa beheimatete bereits im ersten vorchristlichen Jahrhundert neben einer Amphoren-Manufaktur und einer Weinkellerei eine derartige Verarbeitungsanlage mit dazu gehöriger Fischfarm. Zwar scheinen sich in näherer Nachbarschaft keine Wohngebiete befunden zu haben. Andere Gewerbebetriebe lagen aber weniger als 100 Meter entfernt; die Amphoren-Fabrikation sogar nur ca. 40 Meter²². Es ist unwahrscheinlich, dass die dortigen Arbeiter den mit der Seetierverarbeitung entstehenden Geruch nicht wahrnahmen.

Plinius d. Ä. (23 - 79 n. Chr.) berichtet, dass zur Gewinnung von für die Malerei notwendigem Ruß Harze oder Pech verbrannt wurden. Zu diesem Zwecke seien eigene Gebäude errichtet worden, die den Rauch nicht in die Umwelt austreten ließen, sondern ihn niederschlugen²³; auch zur Geruchsprävention. Lukrez (99 - 55 v. Chr.) enttarnt in seinem Werk „*De rerum natura*“ noch Öllampen und Bitumen als spezielle Geruchsemitter²⁴.

c) Belästigungen durch Wohlgerüche

Atemberaubende Wohlgerüche waren im religiösen Ritus, bei magischen Tätigkeiten²⁵ und im weltlichen Bereich, in der Medizin und bei der Körperpflege, gegenwärtig. Ingredienzien, gewonnen aus Pflanzen von Akazie bis Zypresse, hatten ihren festen Platz in Fest und Alltag. Animalische Duftnoten kamen bald hinzu²⁶.

Doch all diese an sich angenehm riechenden, raffinierten Aromata, Öle, Parfums, Fette und Räuchermittel wurden irgendwo hergestellt. Es ist davon auszugehen, dass es an all diesen Fabrikationsorten - u.a. zeichnete sich Jerusalem als eine der Hauptstädte antiker Parfumeurskunst aus²⁷ - zu enormen Geruchsentwicklungen kam, die auch vor der Nachbarschaft nicht Halt machten. Ob die Nachbarn diese Gerüche stets als wohltuend empfanden, mag bezweifelt werden.

So waren es denn auch einige Grundstoffe antiker Duftzaubereien, die einen üblen Geruch entfalteten und damit sicher nicht nur die im direkten Herstellungsprozess Stehenden, sondern auch die Allgemeinheit belästigten. Durch destruktives Erhitzen des Holzes - d.h. durch trockene Destillation - entsteht beim Zedern-Wacholder das sogenannte Kadeöl. Dieses auch als Wacholderteeröl bezeichnete Öl ist eine dunkle, zähflüssige und teerartig riechende Substanz. Entsprechende Teeröle fanden auch bei der Mumifizierung Verwendung.

d) Menschliche und tierische Dünste

„*Der Schuster ist mit Gerbstoff beschmiert, und sein Geruch ist leicht zu erkennen*“²⁸, konstatiert ein antiker Papyrus. Und Martial (40 - ca. 102 n. Chr.) demaskiert in seiner Kritik des Abküssens unter Männern ebenfalls übelriechende Gewerbetreibende: „*Hier bedrängt dich der Weber, dort der Gerber und der Schuster, der grad´ sein Leder kaute.*“²⁹ Entsprechendes sollte - Verleihnix lässt grüßen - für Arbeiter in der Fischsoßen-Industrie gelten.

Aber nicht nur im Hinblick auf ihre berufliche Tätigkeit - Personen rochen je nach sozialem Status unterschiedlich: Plutarch (45 - 120 n. Chr.) weiß von einem sehr angenehmen, sich auf die Bekleidung übertragenden Körperduft Alexanders des Großen zu berichten - was man bei einem Alkoholexzessler nicht so recht glauben mag. Damen und Herren aus wohlhabendem Hause konnten einen Duftscheier aus kostbaren Parfums und Ölen um sich legen; für sie waren die teuren Öle erschwinglich, während andere sich solche nicht leisten konnten³⁰.

Quellen des Gestanks bildeten nicht zuletzt die Tiere: Ihr Eigengeruch und ihre Exkremente webten einen bunten Geruchsteppich an Handelsplätzen, Oasen und sonstigen Orten menschlichen Aufenthalts, die sich durch viehische Massenversammlungen auszeichneten.

Welcher Geruchsintensität waren die Personen ausgesetzt, die in der Nähe von Viehmärkten wohnten? Oder diejenigen Menschen, die - wie in den bronzezeitlichen Siedlungen des norddeutschen Tieflandes - ihr Dach mit tierischen Zwei- und Vierbeinern teilten? In diesen meist dreischiffigen „Wohnstallhäusern“ lebten bis zu zwei Dutzend Rinder; Rillen sorgten für den Jauchenabfluss³¹.

2. Der Geruch des Todes: „Herr, er riecht schon,“³²

Die in allen Gebieten der antiken Welt zelebrierten Brandopfer trugen ihren Teil zu den ohnehin schon vorhandenen Gerüchen bei. Es war üblich, Ziegen, Schafe, Schweine und Rinder den Unsterblichen zu kredenzen. Ein Teil, manchmal auch der gesamte Körper, des rituellen tierischen Schlachtopfers für die Götter wurde auf einem Altar verbrannt; das Opfer musste dabei olfaktorisch „entschärft“ werden: Um den widerlichen Gestank nach verbranntem Eiweiß abzumildern und wohl auch, um die versammelten Gläubigen bei der Stange zu halten, wurden pflanzliche Geruchsblocker eingesetzt (Myrrhe, Weihrauch und andere Aromata; Öle; wohlriechende Hölzer)³³.

Lag vielleicht einer der Gründe für die Ablehnung des Brandopfers durch den alttestamentarischen Gott auch in der Geruchsbelästigung durch verbranntes Eiweiß und verkohltes Fleisch? Immerhin definiert er selbst als falschen Gottesdienst³⁴: *„Was soll ich mit euren vielen Schlachtopfern? spricht der Herr. Die Widder, die ihr als Opfer verbrennt, und das Fett eurer Rinder habe ich satt; das Blut der Stiere und Lämmer und Böcke ist mir zuwider. ... Bringt mir nicht länger sinnlose Gaben; sie sind für mich ein ekliger Rauch.“*

In den altägyptischen Totenhäusern, in denen die Schritte der Körperkonservierung von fachkundigen Händen durchgeführt wurden, herrschte ein rabiates Geruchsgemisch. Neben dem Gestank toter, verwesender Leichname und ihrer entnommenen Körperteile - Gehirn und Eingeweide - traten die vielfältigen Gerüche der zur Einbalsamierung notwendigen Salben, Öle und Pomaden³⁵.

Die abscheulichen Gerüche des Todes offenbarten sich nach Hinrichtungen. Exekutionen fanden meist außerhalb der Siedlungen statt.

Beredtes Beispiel ist die außerhalb der Stadtmauern Jerusalems auf einem kleinen Hügel gelegene Schädelstätte Golgatha, auf welcher der Leidensweg Jesu ´ gipfelt³⁶. Aber an diesen Hinrichtungsplätzen ging der Geruch des Todes um. Unter Umständen wehte er auch hinein in die naheliegenden Städte und Dörfer.

Dies mag v.a. dann gegolten haben, wenn die Exekutierten tagelang der Zurschaustellung dienten. Der Gestank verwesender Hingerichteter war in antiken Kommunen Realität³⁷.

Mit dem Geruch Toter wurden die Menschen schließlich in Kriegszeiten konfrontiert. Gefallene auf dem Schlachtfeld oder Opfer von Belagerungen sowie getötete, herumliegende Tiere waren, zumal in wärmeren Regionen, schnell der Verwesung ausgesetzt. Konkret beschreibt es Flavius Josephus (37 - 100 n. Chr.) in seiner Darstellung der Belagerung Jerusalems durch römische Truppen³⁸: *„So türmten sich denn alsbald in der Stadt die Leichen zu Haufen, und es war ein furchterregender Anblick; sie verbreiteten einen pestartigen Geruch, wodurch sich sogar die Kämpfer bei ihren Ausfallmanövern behindert fühlten.“*

3. Fazit

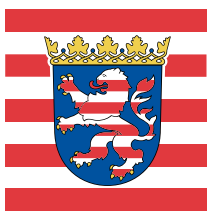
Die permanenten Gerüche und die hier nicht behandelten sonstigen Luftverunreinigungen beeinflussten gerade in großen Städten die Luftqualität. Es verwundert deswegen nicht, wenn vor allem betuchte Bürger versuchten, der „dicken Luft“ zu entkommen³⁹.

Andererseits erstaunt es schon, dass kaum etwas gegen diese Form der schädlichen Umwelteinwirkungen unternommen wurde - obwohl gerade auch Krankheiten nach der antiken Miasmen-Lehre (Hippokrates) auf verschmutzte Luft zurückgeführt wurden.

Hinweise, Quellen und weiterführende Literatur:

- ¹ Unter vielen: Küster, Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart. München 1998; Thüry, Die Wurzeln unserer Umweltkrise und die griechisch-römische Antike. Salzburg 1995; Thommen, Umweltgeschichte der Antike. München 2009.
 - ² Etwa Weeber, Smog über Attika - Umweltverhalten im Altertum. Zürich 1990.
 - ³ Probleme mit künstlichen radioaktiven Stoffen und Lichtimmissionen kann man freilich vernachlässigen
 - ⁴ Allein zwischen Halle und der Lausitz warteten etwa 500 Quadratkilometer an ausgebeuteten Arealen auf ihre Renaturierung (vgl. Bilow, Zurück zur Natur - Notwendige Sanierung von Bergbau-Folgelandschaften; in: FAZ v. 25.09.2002, S. 38).
 - ⁵ Durch Erosionsvorgänge auf landwirtschaftlich genutzten Hängen abgelöste Bodenbestandteile, die z.B. auf vorgelagerten Talauen abgelagert werden.
 - ⁶ Augustinus, Confessiones X, 8.
 - ⁷ Zur Wirkung von Gerüchen und zu Geruch als Umgebungsstressor vgl. Sucker u.a., Gerüche am Arbeitsplatz und im Innenraum; in: Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 74 (2014), 426.
 - ⁸ Petronius, Satyricon 71; Juvenal, Satiren I, 18 (Ausgaben Stuttgart 1999 u. 2000).
 - ⁹ Kanalisationen kannten bereits Mesopotamien, das minoische Knossos (um 2000 v. Chr.), Griechenland und, mit der aus dem 6. Jh. v. Chr. stammenden, auf Ursprünge aus der etruskischen Königszeit zurückgehenden cloaca maxima, Rom (James/Thorpe, Keilschrift, Kompaß, Kaugummi - Eine Enzyklopädie der frühen Erfindungen. München 2002, 264ff).
 - ¹⁰ Cordie, Belgium. Der Archäologiepark im Hunsrück; in: Antike Welt 5/2002, 557.
 - ¹¹ Caminos, Der Bauer, in: Donadoni (Hrsg.), Der Mensch des alten Ägypten. Frankfurt/Main 1992, 9 (43-45).
 - ¹² Thüry, Müll und Marmorsäulen - Siedlungshygiene in der Antike. Mainz 2001, 40ff.
 - ¹³ Dtn. 23, 13-15.
 - ¹⁴ Vgl. allgemein Klee, Römisches Handwerk, Stuttgart 2012.
 - ¹⁵ Schubert u.a. in: Ullmann Enzyklopädie der technischen Chemie 16. Weinheim 19784, 109; dort auch Einzelheiten zu den Gerbmethode, 111.
 - ¹⁶ Pekridou-Gorecki, Mode im antiken Griechenland. München 1989, S. 33-37; Niemeyer, Das frühe Karthago und die phönizische Expansion im Mittelmeerraum. Göttingen 1989, 29.
 - ¹⁷ Brem/Hedinger/Leuzinger, Tabula rasa - Holzgegenstände aus den römischen Siedlungen Vitudurum und Tasgetium (Schweiz), in: Antike Welt 34 (2003), 69.
 - ¹⁸ Manfred Clauss, Ramses der Große. Darmstadt 2010, 157f (auch Abb. 46), bezeichnet diese Werkstätten als „industrielle Großbetriebe“.
 - ¹⁹ Niemeyer (Fn. 16), 29.
 - ²⁰ Gamer, Antike Anlagen zur Fischverarbeitung in Hispanien und Mauretarien; in: Antike Welt 18 (1987), 19ff; Garum-Fabriken gab es schon in phönizischer und iberischer Zeit: NN, Verschiedene Aspekte der iberischen Kultur; in: Vernissage 3/1998, 28 (33).
 - ²¹ Sahrhage, Fischfang und Fischkult im alten Ägypten. Mainz 1998, 132.
 - ²² McCann, Der römische Seehafen Cosa; in: Spektrum der Wissenschaft 5/1988, 122f.
 - ²³ Plinius, Hist. nat., 330 (Ausg. Nördlingen 1987).
 - ²⁴ Faure, Magie der Düfte. Eine Kulturgeschichte der Wohlgerüche. München 1993, 225f.
 - ²⁵ Als Beispiel hierfür mag Vergils (70 - 19 v. Chr.) achte Ekloge dienen: „Zünd an grüne saftige Kräuter, den kräftigen Weihrauch, / Daß ich mit magischen Riten versuche zu wenden des Liebsten / Seele zu mir.“ (in: Braun, Die Lyra des Orpheus - Lyrik der Völker in deutscher Nachdichtung. München 1978, 202).
 - ²⁶ Faure (Fn. 24), 195ff.
 - ²⁷ Faure (Fn. 24), 35.
 - ²⁸ Papyrus Lansing 4,2 ff nach Loprieno, Der Sklave, in: Donadoni (Hrsg.), Der Mensch des alten Ägypten. Frankfurt/Main 1992, 221 (253).
 - ²⁹ Martial, Epigramme XII, 59 (Stuttgart 2003).
 - ³⁰ Mit einem kostbaren Nardenöl salbte Maria aus Bethanien die Füße Jesu; es war 300 Denare (entspr. 1.200 Sesterze) wert (Joh. 12, 1-5).
 - ³¹ Jockenhövel, Herd, Haus und Hof - Siedlungswesen; in: ders./Kubach (Hrsg.), Bronzezeit in Deutschland. Hamburg 1994, 21.
 - ³² Joh. 11, 38f.
 - ³³ So dankt im Gilgamesch-Epos (2. Jahrtausend v. Chr.) der Urvater Ut-napischti den Göttern für die Rettung vor der Sintflut: „In ihre Schalen schüttete ich Süßholz, Zedernholz und Myrte. Die Götter rochen den wohlgefalligen Duft, die Götter scharten wie Fliegen sich um den Opferer“ (Gilgamesch XI, 156-161).
 - ³⁴ Jes. 1, 11 u. 13. Natürlich wird im Alten Testament das Brandopfer nicht generell abgelehnt (vgl. Lev. 1, 3ff; Dtn. 12,6). Aber auch: „An Schlacht-, und Speiseopfern hast du kein Gefallen, Brand- und Sündopfer forderst du nicht“ (Ps. 40,7; ferner Jer. 7, 21f).
 - ³⁵ Faure (Fn. 24), 34; Ohloff, Irdische Düfte - himmlische Lust. Eine Kulturgeschichte der Duftstoffe. Frankfurt/Main 1992, 38f.
 - ³⁶ Mt. 27, 31b-33; Mk. 15, 22; Lk. 23, 33; Joh. 19, 17.
 - ³⁷ Zimmermann, Gewalt - Die dunkle Seite der Antike. München 2013, 69.
 - ³⁸ Josephus, Bell. Jud. VI, 1.1.
 - ³⁹ Seneca, Briefe an Lucilius, 104, 6.
-

HESSEN



12. September 2015
10 - 15 Uhr



70 Jahre RP-
ein Fest von uns mit Ihnen!

Impressum

Das Journal für Arbeitsschutz und Umwelt wird herausgegeben von:

Regierungspräsidium Darmstadt, Abteilungen Arbeitsschutz und Umwelt in Darmstadt, Frankfurt und Wiesbaden

Redaktionsteam:

Christoph Kühmichel (IV/Wiesbaden, Chefredaktion),

Dr. Adrian Jung (IV/Darmstadt),

Konrad-Theodor Kröber (IV/Frankfurt),

Claudia Greb (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

Doris Gunkel-Stegmann (Layout und Druck)

V.i.S.d.P: Christoph Kühmichel (Telefon 0611 3309 129)

Herausgeber und Druck: Regierungspräsidium Darmstadt, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Luisenplatz 2 , 64283 Darmstadt

Nachdruck oder sonstige Reproduktion - auch auszugsweise - sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Redaktion bzw. der Autorinnen und Autoren erlaubt



www.rp-darmstadt.hessen.de

Stand: Juli 2015