

Vom Schweizer Heimatschutz preisgekrönte Gemeinde im Zürcher Oberland «Wakkerpreis 2001» geht an Uster

Der «Wakkerpreis 2001» des Schweizer Heimatschutzes (SHS) geht an die Stadt Uster. Der SHS zeichnet damit die vorbildliche Arbeit zur Aufwertung des Lebensraumes in der dortigen Agglomeration aus.

Dank intelligenter planerischer und baulicher Massnahmen ist es der Stadt Uster gelungen, sich aus der zunehmend anonymen schweizerischen Agglomerationslandschaft hervorzuheben und eine eigene Identität zu schaffen. Die beliebte Auszeichnung ist mit 20 000 Franken dotiert. Im Juni findet in Uster die öffentliche Preisübergabe statt.

Aufwertung des Stadtbildes

Uster, heute die drittgrösste Stadt des Kantons Zürich, war lange Zeit von einem negativen Image geprägt. Das stürmische

Wachstum der Nachkriegszeit hatte die verschiedenen Siedlungskörper des Gemeindegebietes immer mehr zusammen wachsen lassen. Die Siedlungsränder dehnten sich in den ländlichen Raum aus. Mit der rasanten Entwicklung ging ein Mangel an architektonischer Qualität einher. Die sechsspürige Kantonsstrasse, die mitten durch die Gemeinde führte, verstärkte das negative Bild. Eine denkbar schwierige Situation, welche Uster mit zahlreichen Schweizer Agglomerationsgemeinden teilte.

Neue Identität in der Agglomeration

Dank unermüdlichem Einsatz hat es die Stadt Uster in den letzten zwanzig Jahren aber verstanden, das Blatt zu ihren Gunsten zu wenden. Sie hat sich zu dem anhaltenden Wachstum bekannt und setzt sich gezielt damit auseinander. Das ver-

städterte Dorf nennt sich heute selbstbewusst Stadt Uster. In verschiedensten Bereichen nimmt Uster aktiv Einfluss auf die bauliche Entwicklung und leistet damit Vorbildliches.

Der Schweizer Heimatschutz setzt ein Zeichen

Der Stadt Uster ist es gelungen, einen attraktiven Lebensraum zu schaffen, indem sie sich aktiv für eine zukunftsgerichtete und gestalterisch hochwertige Entwicklung der Stadt einsetzt. Der Schweizer Heimatschutz (Internet: www.heimatschutz.ch) will mit der Verleihung des Wakkerpreises ein Zeichen setzen und andere Gemeinden animieren, dem guten Beispiel von Uster zu folgen.

Weitere Informationen:

Schweizer Heimatschutz
Merkurstrasse 45, 8032 Zürich
Tel. 01/252 26 60
Fax 01/252 28 70
E-Mail: info@heimatschutz.ch
Internet: www.heimatschutz.ch



Zwei Beispiele aus der mit dem «Wakkerpreis 2001» ausgezeichneten Stadt Uster: die Wohnsiedlung «Arche Nova» (links) und die Wohnsiedlung «Im Lot» (rechts), wo der alte, sanierte Fabrikkanal neben der Wasserzufuhr der Fabrikturen der ehemaligen Baumwollspinnerei Uster für die Stromerzeugung heute im Sommer auch als Bademöglichkeit dient.

(Fotos: SHS)

Eine Idee voraus.

dt druckteam AG
8620 Wetzikon

Gestaltung
Desktop Publishing
Druck
Ausrüstung

Industriestrasse 5
Tel. 01 930 50 80
Fax 01 930 51 46
dtp@druckteam.ch

GUT-Journal Nr. 25: Lärmschutz/ Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle

Dieses Journal bringt einleitend einen aktuellen Beitrag zum Thema «Akustik/Lärmbekämpfung» sowie nachfolgend verschiedene Fachartikel und Beiträge zum Thema «Feuerungstechnik/Feuerungskontrolle»

Lärmschutz: Störungen durch leise Geräusche

Kurt Eggenschwiler, Karl Baschnagel
EMPA Dübendorf
Abteilung Akustik/Lärmbekämpfung

Meistens verbinden wir den Begriff Lärm mit einem Geräusch von grosser Lautstärke. Lärm muss aber nicht unbedingt laut sein. Auch sehr leise Geräusche können als Lärm oder als störend empfunden werden.

Auch leise Geräusche verursachen Störungen

Immer wieder gehen bei Lärmfachstellen Klagen ein, welche Geräusche betreffen, die nicht im üblichen Sinn unter die Kategorie «Lärm» fallen. Sie sind nämlich meistens sehr leise, ja sogar oft in der Nähe der Wahrnehmungsschwelle, manchmal auch für Dritte nicht hörbar. Die Geräusche werden oft als Ton beschrieben, vielfach mit tiefer Frequenz. Leise Geräusche oder Töne können für die betroffenen Personen zu einer starken Belastung führen. Besonders kritisch ist die Einschlafphase. Oft ist es sehr schwierig, die Ursache solcher Geräusche zu finden. Wenn sie technischen Ursprungs sind, kann versucht werden mit akustischer Messtechnik der Ursache auf die Spur zu kommen. Der Aufwand ist allerdings meistens um Vielfaches höher als bei «normalen» Lärmmessungen. Wenn nicht methodisch vorgegangen wird, bleibt die Suche oft erfolglos. Häufig liegt es daran, dass die Geräusche gar nicht einen technischen Ursprung haben.

Es ist wichtig zu wissen, dass mehr oder weniger laute Geräusche auch von unserem Nervensystem vorgetäuscht werden können. Die Betroffenen glauben, sie hören das Geräusch in der Umwelt, Dritte können es aber nicht wahrnehmen. In der Schweiz leiden eine grosse Anzahl von Personen zeitweise oder ständig unter Pfeifen, Läuten, Sausen oder Rauschen, welches in der Medizin als «Tinnitus» bezeichnet wird (siehe Kasten).

Vorgehen bei Klagen zu leisen Geräuschen

Bei Klagen zu leisen Geräuschen ist es ratsam, nicht voreilig Schlüsse zu ziehen. Die betroffenen Personen sind ernstzunehmen, denn sie hören die Geräusche ja wirklich. Sie sind möglichst rücksichts-

voll auf die Möglichkeit von Tinnitus aufmerksam zu machen, schliesslich schätzt es niemand, als überempfindliche Person dargestellt zu werden, die quasi Stimmen hört... Auf der anderen Seite sollte nicht von Beginn weg mit teuren Messinstrumenten und Expertisen versucht werden, der Sache auf die Spur zu kommen.

Bei den folgenden Ausführungen wird vorgeschlagen, zuerst herauszufinden, ob die Geräusche physikalisch tatsächlich vorhanden sind. Trifft dies zu, beginnt die Suche nach der Ursache der Schallerzeugung mit einfachen Mitteln. Akustik-Experten müssen erst am Schluss eingeschaltet werden.

1. Tritt das Geräusch an verschiedenen Orten auf?

Technische Geräusche treten im allgemeinen nur an bestimmten Orten auf, wie beispielsweise in einem Zimmer oder in einer Wohnung. Wird das Geräusch auch an anderen ruhigen Orten gehört, wie bei einem Waldspaziergang oder in den Ferien, ist dies ein starker Hinweis auf Tinnitus.

In diesem Fall ist für die betroffene Person eine medizinische Abklärung angezeigt. Dabei geht es nicht primär um die Untersuchung des Hörvermögens (es ist meistens gut), sondern konkret um die Frage von Tinnitus.

Tinnitus

Tinnitus ist ein in unseren Breitengraden sehr stark verbreitetes Leiden: Es wird geschätzt, dass in Europa gut 15 Prozent der Bevölkerung von Ohrgeräuschen betroffen sind. Davon wiederum leiden rund drei Prozent – oder etwa 5 Promille der Gesamtbevölkerung – unter sehr schweren Tinnitusformen. Überträgt man diese Zahlen auf die Schweiz, so bedeutet dies, dass hierzulande gegen eine Million Menschen in irgend einer Form vorübergehend oder dauernd von Tinnitus betroffen sind. Rund 30 000 davon dürften auf Grund des Schweregrads ihres Tinnitus therapiebedürftig sein.

Nach langer Zeit der Ratlosigkeit und der therapeutischen Misserfolge zeigt sich für Tinnitus-Geplagte heute erstmals eine reelle Chance, ihr Problem bewältigen zu können. Dies dank der Erkenntnis, dass es sich beim Tinnitus in den allermeisten Fällen weniger um ein organisches als vielmehr um ein Wahrnehmungsproblem handelt. Auf dieser Grundlage ist von amerikanischen Wissenschaftler die «Tinnitus-Retraining-Therapie» entwickelt worden – ein Behandlungsmodell, welches darauf angelegt ist, die störenden Geräusche «wegzutrainieren».

Was ist Tinnitus?

Unter Tinnitus versteht man Ohrgeräusche in Form von Läuten, Surren, Schleifen, Brummen und in vielen anderen akustischen Ausprägungen. Am

häufigsten ist derzeit das Pfeifen, das von den meisten Betroffenen auf dem linken Ohr wahrgenommen wird. Solche Geräusche treten vorübergehend oder permanent auf, in schwächerer oder stärkerer Form. Bei vielen Leuten sind die Geräusch-Wahrnehmungen so stark, dass sie schwer darunter leiden. In schweren Fällen kann Tinnitus bis zur Arbeitsunfähigkeit oder gar zur Invalidität führen.

Was sind die Ursachen?

Häufigste Ursache für einen Tinnitus ist eine kurzzeitige, starke Überstrapazierung des Gehörs – beispielsweise durch ein Rockkonzert, eine Technoparty, aber auch durch Schiessen ohne Gehörschutz, durch Knallpetarden, Schreckschusspistolen usw. Tinnitus kann ausserdem mit einem hohen Blutdruck einhergehen, als Nebenwirkung von starken Medikamenten oder nach einem Hörsturz auftreten. Im Weiteren kann das Leiden auf seelische Belastungen oder eine Erkrankung des Mittelohrs zurückzuführen sein.

Quelle: www.akustika.ch/kap05.htm



2. Wird das Geräusch auch von Zeugen wahrgenommen?

Wenn das Störgeräusch nicht auf Tinnitus zurückzuführen ist, wird es auch von anderen Personen wahrgenommen. Zu bedenken ist allerdings, dass nicht alle Personen gleich gut hören und gleich empfinden. Die Bestätigung durch weitere Personen aus Freundeskreis und Nachbarschaft erhöht die Wahrscheinlichkeit, die Ursache des Geräusches zu finden.

3. Wo kann das Geräusch am besten gehört werden?

Für die Suche ist es hilfreich, wenn möglichst präzise Beobachtungen zum Ort gemacht werden, wo das Geräusch auftritt. Ist es in einem bestimmten Bereich

in der Wohnung stärker wahrnehmbar? Hören es die Nachbarn in ihren Wohnungen auch? Ist das gleiche Geräusch auch im Keller bei der Heizung hörbar?

Schwingungen von Maschinen und Apparaten werden in der Regel durch Mauerwerk und/oder durch Rohrleitungen übertragen. An einer anderen, unter Umständen weit entfernten Stelle im Haus, wird dieser Körperschall an die Luft abgestrahlt und vom Ohr als Luftschall empfangen. Oft ist es möglich, solche Geräusche besser zu hören, wenn ein Ohr an eine Wand, eine Türzarge, einen Heizkörper oder an eine Rohrleitung gepresst wird. Natürlich ist es an verschiedenen Orten ganz unterschiedlich laut.

Schall, der sich als tiefes Brummen an-

hört, bildet in einem Raum stehende Wellen. Das Geräusch ist dann in der Nähe der Wände, wie z.B. auf dem Kopfkissen in Wandnähe wesentlich besser hörbar als in der Zimmermitte, wie z.B. beim Fussende des Bettes.

4. Gibt es ein zeitliches Muster?

Die genaue Beobachtung, wann eine Störung vorhanden ist, und vor allem auch, wann sie nicht vorhanden ist, gibt weitere Hinweise auf die mögliche Quelle. Tritt die Störung nur werktags während der üblichen Arbeitszeiten auf, dann liegt der Verdacht nahe, dass die Ursache in einem Industrie- oder Gewerbebetrieb gesucht werden muss. Ist ein Ton nur während der Heizperiode hörbar, stehen die Umwälzpumpe oder Ventile der Heizung unter Verdacht. Im Sommer bei Sonnenschein kann die Pumpe der Solaranlage Geräusche erzeugen. Stört das Geräusch vor allem nach Regenfällen, ist möglicherweise eine Abwasserpumpe die Verursacherin.

5. Verschwindet das Geräusch, wenn systematisch technische Geräte abgeschaltet werden?

Auf Grund der Beobachtungen kann eine Vermutung über die mögliche Ursache aufgestellt werden. In Zusammenarbeit mit dem Betreiber der in Verdacht stehenden Anlage muss nun untersucht werden, ob durch das gezielte Abschalten bestimmter Geräte und Maschinen die Störung verschwindet. Gute Dienste leisten hier Hauswart, Gemeindebetriebe, usw.

6. Kann mit gezielten akustischen Messungen auf die Herkunft des Geräusches geschlossen werden?

Akustische Messungen sollten erst veranlasst werden, wenn alle bisherigen Bemühungen ohne Erfolg geblieben sind. Der mit solchen Messungen verbundene Aufwand kann rasch einige tausend Franken betragen, und dies ohne dass ein Erfolg garantiert werden kann.

Je besser das Verhalten des Geräusches bekannt ist, desto effizienter kann die Messung gestaltet werden. Kann das Geräusch während der akustischen Messung nicht erfasst werden, ergibt sich eine unbefriedigende Situation. Trotz vielleicht beachtlichem Aufwand kann die nur beschränkt nützliche Aussage gemacht werden, dass das Geräusch nicht festgestellt werden konnte. Über das Vorhandensein zu andern Zeiten ist natürlich nichts bekannt. Um diese Frage zu beantworten, sind aufwändige und teure Langzeitmessungen erforderlich.

Eine viel bessere Ausgangslage ergibt sich, wenn die akustischen Messgeräte ein Schallsignal feststellen können, welches mit der Störung in Verbindung steht. Meistens müssen hochempfindliche Schwingungsaufnehmer und Mikrofone eingesetzt werden, um die Schwingungen im Mauerwerk und auf Leitungen oder als Schallwellen im Raum aufzunehmen. Mit Hilfe von Frequenzanalysen mit FFT- und Terzbandanalysatoren kann die Eigenart des Geräusches näher unter-

sucht werden. Nun beginnt wieder eine Detektivarbeit. Auf Grund des Geräuschcharakters wird eine Vermutung über die verantwortliche Maschine oder technische Einrichtung aufgestellt. Mit Zusatzmessungen in der Nähe dieser Schallquelle wird die Vermutung gestützt oder entkräftet. Schliesslich wird in Zusammenarbeit mit dem Betreiber der verdächtigten Anlage durch gezieltes Abschalten der Beweis erbracht.

Rechtliche Grundlagen, Grenzwerte

Im Umweltschutzgesetz USG, in der Eidgenössischen Lärmschutzverordnung LSV und in der Fachnorm SIA-181 «Schallschutz im Hochbau» findet man keine Äusserungen über die Störung leiser Geräusche. Für eher lautere Störungen im Haus wie sie z.B. von Lüftungen, Liftmotoren, Waschmaschinen verursacht werden können, liefert die Norm SIA 181 im Kapitel «Geräusche von haustechnischen Anlagen» entsprechende Grenzwerte. Für Aussenlärm gilt die LSV. In den allermeisten Fällen werden aber wohl die Grenzwerte der LSV und der SIA-181 bei störenden leisen Geräuschen eingehalten sein.

Auf jeden Fall ist dem Vorsorgeprinzip der LSV Beachtung zu schenken, nach

Die Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK) des Nationalrates forderte an ihrer Sitzung vom 15. und 16.1.2001 in einem Postulat den Bundesrat auf, die Dienstleistungen der EMPA im Bereich der Akustik und Lärmbekämpfung im bisherigen Rahmen aufrechtzuerhalten. Die praktischen Arbeiten dieser international renommierten Stelle sind gerade in letzter Zeit vermehrt in Anspruch genommen worden. Im Zusammenhang mit der Eisenbahnlärmvorlage und den Parlamentarischen Initiativen über Fluglärm bietet die Abteilung Akustik/Lärmbekämpfung unverzichtbare Forschungsergebnisse und Lärmkarten.

dem Lärmmissionen soweit begrenzt werden müssen, als dies technisch und betrieblich machbar, sowie wirtschaftlich tragbar ist.

Für die Beurteilung tieffrequenter leiser Geräusche liefert die DIN-Norm 45 680 wertvolle Hinweise.

Massnahmen

Oft kann durch eine relativ kleine Änderung an Maschinen, Geräten oder Leitungen die Ursache behoben werden. Die bei Heizanlagen oft durch eine falsch dimensionierte oder schadhafte Umwälzpumpe entstehenden Körperschallschwingungen verschwinden nach dem Auswechseln des Störenfrieds. Bei Maschinen und Zuleitungen hilft oft eine elastische Lagerung. Daneben gibt es natürlich eine ganze Reihe von komplizierten Um-

ständen, die sorgfältig abgeklärt werden müssen.

Kann die Störung nicht beseitigt werden, hilft unter Umständen das Ablenken oder Maskieren mit Hilfe eines anderen Geräusches. Dies kann z.B. das Plätschern eines Zimmerbrunnens, Rauschen über Lautsprecher oder Musik sein.

Ergibt die medizinische Abklärung als Diagnose «Tinnitus», kann mit einer Therapie Hilfe gefunden werden.

Hinweise für Tinnitus-Betroffene:
www.akustika.ch/literatur_tinnitus.htm
www.ansavox.ch
www.ucl.ac.uk/~rmjg101/translations/trtger.htm

Allgemeinverständliche Literatur:
www.akustika.ch/literatur_tinnitus.htm

Fallbeispiele

1. Geräusch in abgelegenen Wohnhaus auf dem Land

Ein älteres Ehepaar wohnt in einem abgelegenen Wohnhaus in ländlicher und sehr ruhiger Umgebung. Die Frau wird durch leise Geräusche gestört, welche sie nur zeitweise und nur zu Hause hört. Ihr Mann kann die Geräusche nicht hören, wobei allerdings zu bemerken ist, dass sein Gehör durch die berufliche Belastung nicht mehr so gut ist. Der Frau wird eine ärztliche Abklärung empfohlen. Dabei stellt sich heraus, dass die Geräusche durch einen Tinnitus erzeugt werden. Die sehr leisen Geräusche wurden von ihr nur in der ausserordentlich ruhigen Umgebung zu Hause wahrgenommen, weil sie an anderen Orten durch die Umgebungsgläusche verdeckt wurden. Akustische Messungen hätten in diesem Fall hohe Kosten verursacht, aber zu keinen Resultaten geführt.

2. Geräusch in ruhigem Wohnhaus auf dem Land

Dieser Fall ist ganz ähnlich gelagert wie der erste. Allerdings kann das Geräusch auch von anderen Personen wahrgenommen werden. Das systematische Abschalten der technischen Einrichtungen des Hauses brachte keinen Erfolg. Die akustische Analyse des Geräusches zeigte Frequenzkomponenten, die für einen elektrischen Motor typisch ist. Eine Ausdehnung der Suche in die weitere Umgebung zeigte den seltenen Fall, dass die Geräusche von einer rund 200 m entfernten Grundwasserpumpe erzeugt und über den Untergrund als Körperschall in das Haus übertragen wurden.

3. Geräusche nach Umbau einer Heizung

In einem älteren Mehrfamilienhaus wird eine neue Heizung eingebaut. Kurz nach deren Inbetriebnahme beklagt sich der unmittelbar über der Heizzentrale wohnenden Mieter über lästige Störgeräusche in der Nacht. Nach erfolglosem Austauschen von mehreren

Anlagekomponenten wird die EMPA beigezogen. Messungen in der Nacht ergeben, dass die Grenzwerte der SIA-181 bei weitem eingehalten sind. Schliesslich wird versucht, durch systematisches Abschalten der einzelnen Anlagekomponenten die Ursache der Störung zu finden. Nach dem Ausschalten aller Pumpen und Aggregate ist es deutlich leiser geworden. Es läuft nur noch der Elektrozähler, der ein kaum mehr wahrnehmbares Brummggeräusch erzeugt. Zum Erstaunen der anwesenden Fachleute empfindet der betroffene Mieter diesen Zustand am schlimmsten.

Es zeigt sich schliesslich, dass das Gehör des Betroffenen vor einiger Zeit durch knallartige Ereignisse geschädigt wurde, was einen Tinnitus zur Folge hatte. Es ist nun durchaus möglich, dass die alte Heizung lauter war als die neue und die Geräusche vom Tinnitus ablenkten.

Dieser Fall hätte auch ohne die teuren Nacht-Messungen gelöst werden können.

4. Geräusche in Stadtwohnung

Ein Mann hat in der Stadt Zürich eine Eigentumswohnung im Dach mit gehobenem Innenausbau erworben. Die Schalldämmung zu den unten liegenden Wohnungen und nach aussen ist sehr gut. Eigentlich ist es ruhig in der Wohnung, jedoch stören immer wieder Rumpelgeräusche und tiefe Töne. Eine akustische Analyse zeigte, dass die Geräusche durch die Dachkonstruktion und die Fenster eindringen, welche zwar den Schall im Mittel- und Hochtonbereich gut dämmen, aus physikalischen Gründen jedoch die tiefe Töne weniger stark mindern. Ein Teil der Geräusche kann eindeutig mit der benachbarten Heizanlage in Verbindung gebracht werden. Für diese Immissionen kann untersucht werden, ob die Lärmschutzverordnung verletzt wird. Die anderen Anteile der Geräusche stammen allerdings vom Stadtlärm und könnten nur durch eine massivere Bauweise am Eindringen in die Wohnung gehindert werden.

Ökobilanzen des BUWAL zeigen klare Unterschiede

Gasheizung besser als Öl oder Holz

Von M. Stadelmann
 c/o Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG), Zürich

«Heizenergie aus Heizöl, Erdgas oder Holz?» – diese Frage beantwortet das BUWAL mit drei international anerkannten Vergleichsmethoden. Dies am Beispiel Einfamilienhäuser (10 kW) und Mehrfamilienhäuser (100 kW). Ausser bei der Bewertung nach Verbrauch nicht erneuerbarer Energie (Sieger: Holz) gewinnt die Gasheizung klar. Sie belastet die Umwelt am wenigsten.

Die Studie, die das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in seiner Schriftenreihe Umwelt im Juli 2000 als Nr. 315 herausgab, vergleicht die ökologischen Auswirkungen von Heizsystemen mit Heizöl, Erdgas und Holz. Die Ökobilanz basiert auf 1 TJ Nutzenergie zu Heizzwecken ohne Wassererwärmung in Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Kriterien der Studie

Die Prozessketten der Heizsysteme umfassen die Förderung von Erdöl und Erdgas respektive das Holzwachstum, die Brennstoffbereitstellung inklusive Transport, die Herstellung der Heizkessel und den Feuerungsbereich. Bei der Bereitstellung der Energieträger werden auch die

Infrastruktur-Aufwendungen mit berücksichtigt. Die Daten wurden mit der Methode der ökologischen Knappheit 1997 (Ökofaktoren 1997) und dem Eco-indicator 95^{ff} sowie hinsichtlich Schonung nicht erneuerbarer Energieressourcen bewertet.

International standardisierte Methodik

Auf internationaler Ebene hat sich – zwecks Vergleichbarkeit – ein standardisierter Ablauf einer Ökobilanz durchgesetzt, auch LCA (Life Cycle Assessment) genannt. Nach Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen folgt eine Sachbilanz der Produktionsprozesse wie auch der Güter, welche der Natur entnommen wurden sowie der dadurch verursachten Emissionen. Danach folgt eine Wirkungsabschätzung: Klassifizierung der Emissionen nach Umweltauswirkungen, Gewichtung der Umweltauswirkung verschiedener Substanzen, Bestimmung von Referenzsubstanzen als Bezug für die Wirksamkeit anderer Schadstoffe (z.B. Global Warming Potential GWP beim Treibhauseffekt – alle Treibhausgase werden auf CO₂-Äquivalenz umgerechnet). Danach folgt die Normalisierung: Die Umweltauswirkungen werden in Bezug gesetzt zu denjenigen einer Region (z.B. Schweiz). Das Resultat sind dimensionslose Auswirkungswerte.

BUWAL-STUDIE «Heizenergie aus Heizöl, Gas oder Holz?»

Direktbestellung bei:
 BUWAL-Schriftenreihe Nr. 315
 Fax: 031/324 02 16
 E-Mail: docu@buwal.admin.ch

Drei Bewertungsmethoden

Für die Wirkungsabschätzung und die Bewertung der verschiedenen Nutzwärmeprozesse gibt es eine Vielzahl von Methoden. Für das BUWAL standen Vollständigkeit, Transparenz, Umweltrealität und Praktikabilität im Vordergrund.

Weil es keine perfekte Methode gibt, entschied das BUWAL, drei verschiedene Methoden anzuwenden, die ausreichend dokumentiert und nachvollziehbar sind: ökologische Knappheit-Ökofaktoren 1997 (UBP-Methode), Eco-indicator 95^{ff} und der Bedarf nicht erneuerbarer Energie.

Die Methode nach Umweltbelastungspunkten (UBP) erlaubt die Gewichtung der Grundlagendaten aus der Sachbi-