

Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen
Band: 26 (1977)
Artikel: Planung im Hinblick auf den zukünftigen Unterhalte der fertigen Bauten
Autor: Weidle, Richard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-21517>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Planung im Hinblick auf den zukünftigen Unterhalt der fertigen Bauten

Design Considering the Future Maintenance

Projet en vue de l'entretien futur de la construction

RICHARD WEIDLE

Dipl. Ing., Geschäftsführender Gesellschafter
Weideplan GmbH, Planer, Architekten, Ingenieure
Stuttgart, BRD

ZUSAMMENFASSUNG

In Industrieländern ging die Entwicklung neuer Bauweisen und Geräte Hand in Hand mit der Entwicklung der entsprechenden Handwerks- und Industriebetriebe. Wartung und Unterhalt warfen daher keine besonderen Probleme auf. Ganz anders ist dies in Entwicklungsgebieten, bei denen neben dem Mangel an ausgebildeten Fachkräften und an Erfahrung im Umgang mit modernen Bauweisen noch die extremen klimatischen Bedingungen eine wesentliche Rolle spielen. Es ist daher dringend erforderlich, schon bei der Planung Rücksicht zu nehmen auf die spätere Unterhaltung der fertigen Bauten, und zwar sowohl bei den Bauten selbst als auch bei allen technischen Installationen.

SUMMARY

In industrial countries, the development of new construction methods and tools progressed in parallel with the development of the associated craftwork and industrial firms. Because of this, maintenance and servicing were no special problems. The situation is quite different in developing regions where, in addition to the lack of trained technicians and experience in modern construction methods, the extreme climatic conditions also play a significant role. Therefore, during the planning stage already, urgent consideration should be given to the subsequent maintenance of the completed buildings, both the maintenance requirements for the buildings themselves and also for all the equipment and plants installed in them.

RESUME

Dans les pays industriels le développement des méthodes et des engins de construction s'est fait parallèlement au développement des arts et métiers et des grandes industries. Il n'y avait donc pas de problème en ce qui concerne l'entretien. Mais la situation est tout à fait différente dans des régions en développement, où le manque d'ouvriers spécialisés et un manque d'expérience dans la construction moderne s'ajoutent aux conditions extrêmes du climat. En conséquence, il est absolument nécessaire de prendre en considération dès le début du projet le futur entretien de ces constructions et ceci non seulement pour les bâtiments mais aussi pour les installations techniques.



Bei der Betrachtung des Themas meines Vortrages ist man versucht, zunächst einmal zu denken, dass Planung im Hinblick auf den zukünftigen Unterhalt der fertigen Bauten doch eine Selbstverständlichkeit sein müsste. Dies ist im Prinzip auch der Fall und es ist auch bei uns mehr oder weniger zu einer gewissen Selbstverständlichkeit geworden, allerdings bezogen auf die Verhältnisse in den Industrieländern.

In den Industrieländern haben sich die Bauweisen, die handwerklichen und industriellen Fertigungen folgerichtig und über einen langen Zeitraum verteilt entwickelt. Zu jeder Bauweise, zu jedem Baustoff haben sich parallel dazu Handwerksbetriebe, Industriebetriebe entwickelt, die entsprechende Fachkräfte ausgebildet und aufgebaut haben. Aus diesem Grunde ist auch die Wartung und Unterhaltung unproblematisch, weil diese Betriebe ständig zur Verfügung stehen und ausserdem deren Ausführungsqualität auf einem derartig hohen Standard steht, dass Wartung und Unterhaltung relativ gering bleiben können. Ausnahmen gibt es natürlich auch hier bei der Entwicklung neuerartiger Bauweisen, wie z.B. das Olympiazeltdach in München. Aber auch hierfür stehen Fachleute jeder Sparte zur Verfügung, um entsprechende Unterhaltung zu gewährleisten.

Ganz anders sieht es in den meisten Entwicklungsgebieten aus, in die in Industrieländern organisch gewachsene Bauweisen, Materialien und Methoden zwar mit gewissen Anpassungen, aber doch im Prinzip mit dem erreichten Standard übertragen werden. In diesen Ländern konnte sich keine ausgebildete Schicht von Fachkräften entwickeln, so dass man dort dem Unterhalt von Bauten schon aus diesem Grunde fast hilflos gegenübersteht und sich in den meisten Fällen letzten Endes doch wieder auf Betriebe der Industrieländer abstützen müsste.

Aus diesem Grunde kommt im Zusammenhang mit den Bauten in Entwicklungsgebieten dem Thema Bauunterhaltung ganz besondere Bedeutung zu. Eine Erschwerung liegt noch darin, dass sich in den hohen Beanspruchungen schon kleine Fehler während der Bauausführung sehr schnell und wesentlich verstärken und zu echten Schäden führen.

Jeder, der ab und zu in Entwicklungsgebiete reist, kann feststellen, wie schnell Neubauten dort unansehnlich werden, wie schnell Bauten und Anlagen altern und wie sich der gute Eindruck, den man noch vor einem Jahr von schönen Neubauten hatte, sich in das Gegenteil verwandelt. Selbst Hotels machen hier nur selten eine Ausnahme und auch nur dann, wenn sie in den Händen eines international geschulten Managements sind.

Man sollte daher bei der Planung ganz besonderen Wert auf die Minimierung des zukünftigen Unterhalts legen und die Planung entsprechend danach ausrichten. Neben den klimatischen und sonstigen ortsbedingten Bedingungen sollte man der Planung unter dem Gesichtspunkt der künftigen Wartung und des Unterhalts einen hohen Stellenwert geben. Gerade die Planer selbst sollten sich hier weit mehr Gedanken machen, als dies bisher zu geschehen scheint. Es ist für planende Architekten und Ingenieure kein gutes Zeugnis, wenn die Bauten schon nach wenigen Jahren grosse Schäden aufweisen und beginnen zu verfallern.

Diese Gesichtspunkte spielen in Industrieländern eine geringere Rolle, weil man hier gewohnt ist, regelmässig Wartungsarbeiten durchzuführen und weil sicher auch die Beanspruchung durch Umwelteinflüsse niedriger ist als in den meisten Entwicklungsgebieten.

Ausserdem ist man in Industrieländern gewohnt, bestimmte Summen zurückzustellen für laufenden Unterhalt und für Wartung, ja man schliesst sogar gezielt Wartungsverträge ab, um eine möglichst lange Lebensdauer sicherzustellen.

Zwei wesentliche Nachteile finden wir demgegenüber in Entwicklungsgebieten. Der eine Nachteil betrifft die Finanzierung von Projekten, da in den meisten Fällen die Finanzmittel sehr knapp sind und man in den meisten Fällen in den ersten Jahren keine



Mittel mehr freibekommen kann für Wartung und Unterhalt. Der zweite Nachteil liegt darin, dass nicht genügend oder nicht ausreichend geschultes Wartungspersonal zur Verfügung steht und als dritten Nachteil kann man anführen, dass viel zu wenig Erfahrung in Bezug auf Wartung und Unterhalt vorhanden ist und es möglicherweise an Interesse hierfür fehlt.

Ich möchte im wesentlichen auf zwei Gebiete eingehen, und zwar

1. Unterhalt der Bauten selbst und
2. Wartung und Unterhalt technischer Installationen, Einrichtungen und Anlagen.

Lassen Sie mich zunächst auf die Bauten selbst eingehen. Herr Dr. Henderson hat bereits ausführlich über die Notwendigkeit der Berücksichtigung lokaler physikalischer Randbedingungen referiert. Ich möchte daher die lokalen Randbedingungen dahingehend ergänzen, dass sie auch die Wartungsmöglichkeiten und die Unterhaltungsarten umfassen. Die Auswahl der Materialien sollte also nicht nur dahingehend erfolgen, ob sie den klimatischen und sonstigen äusseren Bedingungen entsprechen, sondern auch unter dem Gesichtspunkt der leichten Wartungsmöglichkeit, der problemlosen Alterung und der leichten Reinigungsmöglichkeit. Dies bedeutet, dass die Bauten in ihrer Form, in ihrer Fassadengestaltung, aber auch in ihrem inneren Ausbau so konstruiert werden, dass sich wenig Ansatzpunkte für Staubablagerungen, Verschmutzungen und dergleichen bieten. Gerade hinsichtlich der Fassaden muss man hier ganz besondere Auswahlkriterien ansetzen. Betrachtet man die alten Lehmbauten mit ihren sehr kleinen Öffnungen nach aussen, den meist gezackten oberen Gesimsabschlüssen, so kann man mit Sicherheit feststellen, dass diese Fassaden den geringstmöglichen Aufwand an Wartung und Reinigung benötigen. Gerade diese Bauten sind in Würde alt geworden, was man von vielen modernen Bauten beileibe nicht behaupten kann. Die Würde des Alters spielt bei Bauten eine entscheidende Rolle.

Welche Lehren hat man nun daraus zu ziehen? ich versuche, einige aufzuzählen:

1. Auswahl der Materialien in Bezug auf deren Alterungsbedingungen.
2. Material und Bauweise auch dahingehend aussuchen, dass sie keine zu hohen Anforderungen an die Qualität der Arbeitskräfte stellen. Erfahrungsgemäss führen schon geringfügige Fehler bei der Errichtung der Bauten zu langwierigen Wartungs- und Unterhaltsproblemen. Daher möglichst simple Konstruktionen und Ausführungsarbeiten wählen.
3. Auswahl der Materialien in Richtung auf deren Standhalten gegenüber sehr starken Temperaturschwankungen.
4. Planung von Fassaden hinsichtlich einer Minimierung der Verschmutzungsmöglichkeiten.

Meines Erachtens wären gerade hierfür Modellversuche sehr zweckmässig und mancher Entwurf, der wunderschöne Modellbilder zeigt, würde sehr schnell Farbe bekennen müssen, ob er auch den Umweltbedingungen standhält.

5. Untersuchung, welche Reinigungsarten in den entsprechenden Ländern üblich sind und gemeinhin angewandt werden. Materialauswahl auch unter diesem Gesichtspunkt vornehmen.
6. Entwürfe und Planungen dahingehend ausrichten, dass ein Minimum an technischen Installationen benötigt wird. Ein besonderes Kapitel stellen hier die Lifte dar. Man sollte daher die Zahl der Stockwerke unter diesem Gesichtspunkt mitbetrachten.
7. Bei ausserordentlich stark beanspruchten Bereichen und Bauteilen auf leichte Auswechselbarkeit und leichte Reparaturmöglichkeiten achten.



8. Die Lebensgewohnheiten der Benutzer der Bauten sollten ebenfalls schon bei der Planung mitberücksichtigt werden. Dies betrifft vor allem die Gewohnheit, mehr oder weniger sorgfältig mit Gegenständen umzugehen, das Wegwerfen brennender Zigarettenstummel, Umgang mit Essensresten und dergleichen.

Ganz besonders sind diese Gesichtspunkte bei der Planung von sogenannten "low-cost"-Häusern von entscheidender Bedeutung.

9. Gezielter Einsatz der Finanzmittel in Richtung auf Alterungsbeständigkeit zur Vermeidung späterer Nachfinanzierungen für Unterhaltung und Reparaturen. Lieber anfangs mehr Geld ausgeben, um sicherzugehen, dass Unterhalt minimiert werden kann.

Sie sehen daraus, welche Fülle von Einzelheiten gerade unter diesem Aspekt zu berücksichtigen ist und viele von Ihnen werden dies als Einschränkung ihrer Entwurfsfreiheit empfinden. Ich finde jedoch, dass man hierin keine Einschränkung sehen soll, sondern eine Herausforderung, um auch unter erschwerten Verhältnissen zu guten Entwürfen und Lösungen zu kommen. Letztenendes zeigt sich der Erfolg erst, wenn man absieht, wie sich das Bauwerk in seiner Umgebung verhält und wie es den sehr schnell einsetzenden Alterungsprozess übersteht.

Lassen Sie mich nun zum zweiten Gesichtspunkt kommen, und zwar zur Wartung und zum Unterhalt technischer Installationen, Einrichtungen und Anlagen.

Für diese Bereiche sollte das Wartungsproblem ganz in den Vordergrund gestellt werden. Hierauf hat schon Herr Ribi in seinem Aufsatz im Einführungsbericht "Gesichtspunkte der Planung" hingewiesen und ein sehr instruktives Beispiel angeführt. Alle die Punkte, die für die Gebäude angeführt wurden, gelten in verstärktem Masse noch für die Installationen. Bei den technischen Installationen spielt die Wartung eine noch grössere Rolle als der Unterhalt für Gebäude; stellen doch diese technischen Installationen das "Herz" jedes Gebäudes dar.

Von ihnen hängt in entscheidendem Masse die Funktion des Gebäudes ab und letztlich auch die Sicherheit und das Wohlbefinden seiner Bewohner oder solcher Personen, welche sich in dem Gebäude aufhalten müssen. Abgesehen davon beeinflussen sie letztendlich die Lebensdauer des Gebäudes und setzen Schwerpunkte in bezug auf dessen Wirtschaftlichkeit und Rentabilität.

Sie sehen daraus, dass vorgenannte Kriterien dafür massgebend sind, dem Kapitel technische Installationen ganz besondere Bedeutung bei der Planung beizumessen.

Da man hier in erhöhtem Masse auf entsprechendes Personal für Wartung und Reparatur angewiesen ist, sollte man die Planung wirklich ausserordentlich kritisch dahingehend beurteilen, ob Wartung und Reparatur von ortsansässigen Kräften erfolgen können oder ob hierfür etwa fremde Spezialisten im Lande vorgehalten werden müssen.

Man sollte nicht auf die neuesten technischen Lösungen aus reiner Freude am technischen Fortschritt ausgehen.

Man sollte auch nicht Wünschen und Forderungen des Kunden nach weitestgehender Automatisierung stillschweigend nachkommen.

Bevor man sich für ein System entscheidet, sollte vielmehr vorerst sorgfältig geprüft und festgestellt werden, welche Technik sich in den entsprechenden Ländern bewährt hat und was den Anforderungen aber auch der Behandlung durch die Benutzer am besten standgehalten hat. Gegebenenfalls sollte man dann auch bemüht sein, den Kunden von der Zweckmässigkeit der Anwendung eines eingespielten Systems zu überzeugen und von der vielfach sehr ausgeprägten "Knopfdruck-Philosophie" abzubringen. Natürlich ist es oft nicht ganz einfach, eine Entscheidung zu fällen, ob es besser ist, weitgehend zu automatisieren mit dem Vorteil, die Bedienung auf ein Minimum zu begrenzen oder ob man doch mehr bei der Handbedienung bleiben soll, mit den bekannten Vorteilen aber auch Nachteilen.

Dieser Konflikt kann sicherlich nicht generell gelöst werden, sondern man muss jeden Fall unter dem Gesichtspunkt des betreffenden Landes getrennt untersuchen.

Vielleicht sollte hier die Industrie eine Anregung sehen, neue Wege zu gehen und Ueberlegungen anzustellen, die Wartung zu minimieren, Reparaturanfälligkeit zu reduzieren und insbesondere Reparaturvorgänge zu vereinfachen und zu standardisieren. Da in den meisten der Entwicklungsländer akuter Mangel an Fachkräften herrscht, gelten hier doch andere Gesichtspunkte und Kriterien als in der industrialisierten Welt. Der Weg, den eine deutsche Automobilfirma in der Konstruktion eines wartungsfreien und alterungsbeständigen Autos gewiesen hat, sollte für die Gebäudeinstallationen doppelte Beachtung finden. Beim Automobil spielt die Neuheit, die Mode und der technische Fortschritt eine erhebliche Rolle, so dass andere Automobilhersteller diesem Vorschlag nicht gefolgt sind. Alle diese Gesichtspunkte scheiden jedoch für die fest eingebauten Installationen und Geräte aus.

Lassen Sie mich versuchen, die wesentlichen Punkte in zusammenfassender Form zu ordnen:

1. ALLGEMEINE VORUNTERSUCHUNGEN

- Untersuchung, welche Technik sich in dem entsprechenden Land bewährt hat und was den Anforderungen aber auch der Behandlung durch die Benutzer am besten standgehalten hat.
- Erkundung der örtlichen Verhältnisse, z.B. klimatische Bedingungen, Verstaubungsprobleme, Anfall von Sand, Salzgehalt der Luft, Temperaturschwankungen, Aggressivität von Wasser und Boden und dergleichen mehr.
- Untersuchung der öffentlichen Ver- und Entsorgungssysteme, an die gegebenenfalls anzuschliessen ist, z.B. bestehenden Wasserdruck, Wasseranalysen, Stromschwankungen, Zustand und Aufnahmefähigkeit von Entsorgungsanlagen etc.

Hier sind ganz besonders zu beachten die häufig auftretenden Schwierigkeiten hinsichtlich Stromausfall, der oft stundenlang dauern kann und der möglicherweise auf wenige Stunden begrenzte Wasserzufluss.

- Untersuchung hinsichtlich Verfügbarkeit und Qualität von lokalem Personal für Wartung und Reparatur.

Erst nach Abschluss vorgenannter Untersuchungen und Studien sollte eine Planung auf der Basis der gemachten Erkenntnisse in Angriff genommen werden.

2. PLANUNGSKRITERIEN

- Festlegung des Systems unter Zugrundelegung der während der Voruntersuchung gemachten Erkenntnisse. Für die Auswahl und Beurteilung von technischen Einrichtungen, Geräten und Installationen sollte man sich jedoch auch hier zunächst einmal erkundigen, wie sich diese im Land selbst oder in vergleichbaren Ländern in der Vergangenheit bewährt haben. Man sollte sich nicht scheuen, Bewährtes wieder zu verwenden, auch wenn es in der Zwischenzeit möglicherweise Moderneres gibt. Dies sollte jedoch nur insoweit Gültigkeit haben, als die generellen Anforderungen an ein Minimum an Wartung und Reparatur erfüllt werden.
- Auslegung der Gesamtkonzeption

Hier sollten im wesentlichen folgende Punkte beachtet werden:

In den meisten Fällen ist es sicher besser, sich auf mehrere Anlagen abzustützen, als eine grosse Zentralanlage zu wählen, deren Ausfall das ganze Gebäude beeinflusst. Dabei sollten jedoch die einzelnen Anlagen möglichst alle gleich sein, damit leicht von der einen zur anderen ausgewechselt werden kann.



Grosszügigere Auslegung hinsichtlich Platzbedarf und Qualität des zu verwendenden Materials.

Hier gilt die Forderung, lieber bei der Installation und beim Bau etwas mehr Geld zu investieren, als später enormen Kosten hinsichtlich Wartung und Reparatur gegenüberzustehen.

Man sollte insbesondere mehr als in industrialisierten Ländern darauf achten, dass Geräte und Installationen leicht zugänglich sind und dass genügend Platz für Reparatur und Auswechslung vorhanden ist.

- Weitestgehende Standardisierung

Man sollte bestrebt sein, möglichst oft gleiche Geräte, Materialien und dergleichen zu verwenden, um einerseits die Ersatzteilkhaltung niedrig zu halten und um andererseits das Personal nicht durch Schulung auf immer wieder neue Geräte zu überfordern.

- Ausarbeitung von Wartungsvorschriften

Es erscheint ausserordentlich wichtig, möglichst einfach und anschaulich dargestellte Wartungsanweisungen auszuarbeiten und dem Kunden zur Verfügung zu stellen. Man sollte die Wartungen möglichst vereinfachen und leicht erlernbare Einzelschritte schaffen, die keine zu hohen Anforderungen an Ausbildung stellen. Man sollte versuchen, mit einem Minimum an Wartungspersonal auszukommen.

- Festlegung des erforderlichen Wartungspersonals

Hier sollte letztendlich das für die Wartung notwendige Personal aufgeführt werden mit detaillierter Festlegung der Personalstruktur. Unter Zugrundelegung der vorhandenen Möglichkeiten sollte die Tätigkeit und der Verantwortungsbereich jedes Einzelnen möglichst einfach und anschaulich dargestellt werden. Zur Gewährleistung einer möglichst optimalen Wartung sollten hier durchaus psychologische Aspekte mitberücksichtigt werden dergestalt, dass man jedem Einzelnen einen geschlossenen Verantwortungsbereich überträgt und ihm das Gefühl der besonderen Bedeutung und Unentbehrlichkeit vermittelt.

Lassen Sie mich zum Schluss, meine sehr geehrten Damen und Herren, zusammenfassend sagen, dass das Planungskriterium Unterhalt und Wartung gerade in Entwicklungsländern einen sehr hohen Stellenwert haben sollte. Ich hoffe, Ihnen die Gründe hierfür ausführlich erläutert, aber auch das Gefühl vermittelt zu haben, dass die an den Planer gestellten Forderungen doch tiefgreifender sind, als man allgemein annehmen dürfte. Erst ein schrittweises Herantasten an eine gestellte Aufgabe, ein sorgfältiges Überprüfen und Abwägen von Für und Wider, ein intensives Hineinleben in die gegebenen Verhältnisse ermöglichen die Ausarbeitung einer optimalen Lösung.

Man spricht bei uns von Fassaden, die Patina ansetzen und von Bauten, die verschmutzen. Umsomehr trifft dies für die erhöhten Anforderungen in Entwicklungsländern zu. Der sich beim Menschen abspielende Alterungsprozess ist aus dem Gesicht ablesbar und Sie werden beobachten, dass bei manchen Menschen das Altern zu einer verstärkten Ausdruckskraft des Gesichtes führt. Man sagt auch, dass der Mensch nach seinem 40. Lebensjahr für den Ausdruck seines Gesichtes selbst verantwortlich sei. Man will damit zum Ausdruck bringen, dass sich das Leben des Menschen letzten Endes mit zunehmendem Alter im Gesicht auszudrücken beginnt und damit ablesbar wird.

Die Erfahrungen, die ein Gebäude mit der Umwelt macht und für die letzten Endes der Planer verantwortlich ist, wirken sich sehr viel schneller aus und können meist schon nach kurzer Zeit abgelesen werden. Die Verantwortung dem Bauwerk und der Umwelt gegenüber beginnt beim Planer schon mit den ersten Voruntersuchungen und den ersten Strichen auf dem Zeichenbrett.