



## VARIOTECHNIK AG

3185 Schmittlen, Bahnhofstrasse 36  
Tel. 026 497 55 55, Fax 026 497 55 59

3018 Bern, Brünnenstr.115, Postfach 769  
Tel. 031 991 82 82

1782 Belfaux, Rte du Châno 33  
Tel. 026 475 34 45, Fax 026 475 33 03

www.variotechnik.ch

Zertifikat ISO 9001

Certificat ISO 9001

Flachdächer  
Abdichtungen  
Injektionen  
Mauertrockenlegung  
Betonrenovierungen  
Consulting

Toitures plates  
Étanchéités  
Injections  
Assèchement de mur  
Rénovation de béton  
Consulting

## REPORT

## EDITORIAL

### Unterhalt und Sanierung von **FLACHDÄCHERN**, das A + O für eine lange Lebensdauer...

### Entretien et assainissement de **TOITS PLATS**, une nécessité pour une longue durée de vie...

#### Vorgehensweise bei Flachdachsaniierungen

- |   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| 1 | Sanierungsgründe    | 1 |
| 2 | Renovationsziele    | 2 |
| 3 | Vorabklärungen      | 3 |
| 4 | Diagnose            | 4 |
| 5 | Planung und Konzept | 5 |

#### Méthodologie en cas d'assainissement de toit plat

- |   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Raisons de l'assainissement | 1 |
| 2 | Buts de l'assainissement    | 2 |
| 3 | Analyses préalables         | 3 |
| 4 | Diagnostic                  | 4 |
| 5 | Planification et concept    | 5 |

#### 1. Sanierungsgründe und Merkmale

Flachdächer sollen grundsätzlich dann erneuert oder verstärkt, beziehungsweise veränderten Anforderungen angepasst werden, wenn die bestehenden Schichten **noch funktionstüchtig** sind. So kann nämlich ein Grossteil der Materialien Wiederverwendung finden. Dieses Ziel wird dank **Früherkennung von Mängeln** erreicht, welche wegen Alterung oder auch durch extreme äussere Einwirkungen verursacht wurden.

#### 1. Raisons de l'assainissement

*Les toits plats doivent en principe être renouvelés et par le même biais être adaptés aux nouvelles exigences pendant que les couches existantes sont **encore fonctionnelles** et peuvent être réutilisées en grande partie. Ce but est atteint lorsque des défauts provoqués par le vieillissement ou par l'influence extrême de l'environnement extérieur, sont **rapidement reconnus**. «Identifier rapidement et agir promptement c'est à moitié assaini!»*

#### Was einem lieb und teuer ist, verdient spezielle Aufmerksamkeit!

Liegenschaften aller Art erfüllen primär zweckorientierte, langfristige Aufgaben und Ansprüche.

Klimatische Verhältnisse und andere Natureinflüsse sowie funktionsbedingte mechanische Beanspruchung nagen laufend an jedem Bauwerk. Der Qualitätserhalt der Schutzfunktionen von Dächern und Fassaden ist deshalb von entscheidender Wichtigkeit. Regelmässige Überwachung und rasche Interventionen beugen einem frühen Schadensbeginn an Bauobjekten vor und bewahren deren Besitzer vor Ärger und einer unnötigen Kostenspirale.

*Roland Tschümperlin, dipl. Arch. HTL*

#### Ce qui est coûteux mérite une attention particulière!

*Les bâtiments remplissent des fonctions bien particulières et ceci de manière durable.*

*Les conditions climatiques et autres influences de la nature ainsi que l'usure mécanique détériorent les bâtiments. Le maintien de la qualité des fonctions de protection des toits et façades est pour cette raison d'une importance toute particulière. Une surveillance régulière et une rapide remédiation empêchent des dégâts précoces sur les biens immobiliers et préservent ainsi les propriétaires d'une inutile spirale de coût.*

Roland Tschümperlin  
architecte dipl. ETS



Inhalt / Sommaire  
**Unterhalt und Sanierung von FLACHDACHDÄCHERN..**  
**Entretien et assainissement de TOITS PLATS...**

Der sicherste Weg zur **Früherkennung** sind periodische Kontrollgänge durch das fachkompetente Unternehmen, **denn früh erkannt ist halb saniert..!** Was beispielsweise beim Automobil als Selbstverständlichkeit gilt, wird beim Flachdach leider allzuoft arg vernachlässigt - nämlich der **regelmässige Unterhalt!**

Beim Flachdach entwickeln sich mögliche Schadenherde eher diskret und langsam. Temperaturschwankungen und UV-Strahlen, Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen, Veränderungen der Materialeigenschaften, sowie falsche Nutzung können am Flachdach zu Schäden führen, die es rechtzeitig zu erkennen gilt.

**Regelmässiger Unterhalt verlängert in der Regel die Lebensdauer des Flachdaches ganz beträchtlich** - also sinnvoll und wirtschaftlich zugleich, denn bekanntlich ist ja **«vorbeugen besser als heilen»...!**



*Ce qui va de soi pour une voiture, est malheureusement souvent négligé pour une toiture plate, c'est à dire son **entretien régulier!***

*Sur la toiture plate d'éventuels dégâts se forment plutôt discrètement et lentement. Non seulement les chocs thermiques et les rayonnements UV, les animaux, les racines d'arbustes ou plantes et les microorganismes mais aussi une fragilité de certaines couches d'étanchéité ou d'isolation thermique, ainsi qu'une utilisation incorrecte des surfaces plates peuvent causer des dommages. Il s'agit de reconnaître ces dommages à temps et de prendre des mesures efficaces.*

**Un entretien régulier prolonge en règle générale sensiblement la durée de vie d'un toit plat.** Cela est raisonnable et intéressant d'un point de vue économique car **«il vaut mieux prévenir que guérir».**



Gründe / Raisons	Merkmale	Caractéristiques
<b>Undichtigkeit:</b> <b>Non-étanche:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserinfiltration</li> <li>- Schaden am Flachdach</li> <li>- Schäden im Gebäudeinnern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infiltration d'eau</li> <li>- Dégâts au toit plat</li> <li>- Dégâts à l'intérieur du bâtiment</li> </ul>
<b>Wärmetechnische Schwachstellen:</b> <b>Points faibles au niveau thermique:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieverlust</li> <li>- Komforteinbussen</li> <li>- Feuchtigkeitsschäden, wie z.B. Kondensation oder Schimmelpilz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perte d'énergie</li> <li>- Inconfort</li> <li>- Problèmes dus à l'humidité, par exemple: condensation, moisissure</li> </ul>
<b>Erreichung der Altersgrenze:</b> <b>Durée de vie:</b>	<p>Ca. 15 - 45 Jahre je nach Flachdachtyp</p> <p><b>Warmdach</b> ca. 15 - 20 Jahre, mit Bitumendichtung bis 30 Jahre</p> <p><b>Umkehrdach</b> ca. 35 - 40 Jahre</p> <p><b>Kompaktdach</b> ca. 45 Jahre</p> <p><b>Duodach</b> * ca. 45 Jahre, *im Kompaktdachsystem</p>	<p>Environ 15 - 45 ans, selon type de toiture plate.</p> <p><b>Toiture chaude</b> environ 15 - 20 ans avec étanchéité bitumineuse jusqu'à 30 ans</p> <p><b>Toiture inversée</b> environ 35 - 40 ans</p> <p><b>Toiture compacte</b> environ 45 ans</p> <p><b>Toiture Duo</b> * env. 45 ans *avec toiture compacte</p>
<b>Umnutzung des Flachdaches:</b> <b>Nouvel aménagement du toit plat:</b>	<p>Vom Nacktdach zum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bekiesten Dach</li> <li>- begehbaren Dach</li> <li>- begrünten Dach oder auch kombiniert oder umgekehrt</li> </ul>	<p>De la toiture nue à la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toiture avec gravier</li> <li>- Toiture accessible</li> <li>- Toiture végétalisée (verte) également combiné / inversé</li> </ul>
<b>Änderung der Raumnutzung:</b> <b>Changement d'affectation des locaux:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumklimaveränderung</li> <li>- Zusätzliche Raumbeschaffung</li> <li>- Aufstockung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement climatique</li> <li>- Extension/agrandissement</li> <li>- Réhaussement / surélévation du bâtiment</li> </ul>
<b>Renovation angrenzender Bauteile:</b> <b>Rénovation de constructions adjacentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aussenwände</li> <li>- Fenstertüren</li> <li>- Renovation der Gebäudehülle oder Kombinationen verschiedener anderer Gründe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murs extérieurs</li> <li>- Portes-fenêtres</li> <li>- Rénovation de l'enveloppe du bâtiment ou combinaison différentes raisons</li> </ul>



## 2. Renovationsziele

### Erhaltung der Bausubstanz:

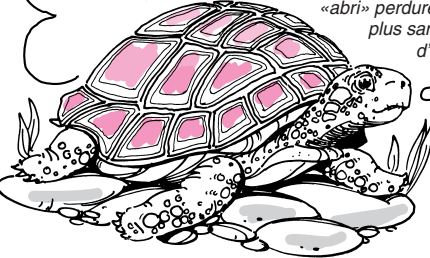
- Lange Nutzungsdauer durch periodische Kontrolle und Unterhaltsarbeiten (Unterhaltsvertrag mit Unternehmer).
- Vermeidung von Folgeschäden an anderen Bauteilen oder im Hausinnern.

## 3. Vorabklärungen

Grundvoraussetzung für eine fachgerechte Planung ist die Abklärung des effektiven Ist-Zustandes des Daches. Ähnlich wie der Arzt, der zuerst den Patienten untersucht, dann eine Diagnose erstellt und schliesslich das wirksame Medikament verschreibt, müssen auch bei Flachdachsenergien vorgängig genaue Abklärungen getroffen werden. Mittels Sondierungen können Aufbau und Zustand der einzelnen Schichten überprüft und beurteilt werden. Dadurch wird eine mögliche Wiederverwendbarkeit der verschiedenen Schichten und Materialien erkennbar.

...45 Jahre, ist ja lächerlich! - Bei meinen Verwandten auf den Galapagos überdauert deren «Obdach» bis zu **200 Jahre** - und erst noch ohne Abo-Vertrag...!

... 45 ans, c'est de la rigolade! - Dans ma famille aux Galapagos, leur «abri» perdure jusqu'à **200 ans** et en plus sans abonnement d'entretien...!



## 2. Buts de l'assainissement

### Maintien de la construction

- Longue durée d'utilisation grâce à des contrôles périodiques et travaux d'entretien (contrat d'entretien avec entrepreneur).
- Éviter tous dommages dus à des défauts aux autres parties de l'ouvrage ou à l'intérieur du bâtiment.

## 3. Analyses préalables

Une planification sérieuse nécessite en plus d'un conseil compétent, la connaissance de l'état actuel de la toiture. De même qu'un médecin ausculte tout d'abord son patient, établit un diagnostic et consécutivement prescrit le médicament approprié, il faut au préalable, dans le cadre d'un assainissement de toiture plate, réaliser des analyses et recherches précises. Le toit peut être analysé au moyen de sondages. Par ce biais, il est possible de déterminer le type de construction et l'état actuel des différentes couches qui la composent. La réutilisation des couches existantes peut ainsi être déterminée.

Konstruktion Construction	Merkmale	Caractéristiques
<b>Schutz-Nutzschicht:</b> <b>Couche de protection:</b>	- Art: Kies, Begrünung, Gartenplatten, Gussasphalt... - Zustand	- Genre: Gravier, dallettes de jardin, végétalisation, asphalte coulé... - Etat
<b>An- u. Abschlüsse:</b> <b>Raccords et fermetures en tôle:</b>	- Art: Winkelbleche, verlängerte Deckstreifen, Kronenbleche, Dilatationen, Abläufe - Zustand - Anschlüsse der Abdichtung auf Bleche	- Genre: Couloir de collage, bande dilatation, couverture, dilatations, naissances d'eau pluviale... - Etat - Raccords de l'étanchéité sur tôles
<b>Abdichtung:</b> <b>Etanchéité:</b>	- Typ - Zustand - Lose oder vollflächig verklebt?	- Type - Etat - Libre ou collée en plein sur surface?
<b>Wärmedämmung:</b> <b>Isolation thermique:</b>	- Typ - Dicke - Zustand - Feuchtigkeitsgehalt - Lose oder vollflächig verklebt?	- Type - Epaisseur - Etat - Importance de l'humidité - Libre ou collée en plein sur surface?
<b>Dampfsperre:</b> <b>Barrière de vapeur:</b>	- Typ - Zustand - Lose oder vollflächig verklebt?	- Type - Etat - Libre ou collée en plein sur support?
<b>Tragkonstruktion:</b> <b>Support:</b>	- Art und Zustand - Gefällsverhältnisse - Feuchtigkeitsgehalt - Zusätzliche Dachauflasten möglich?	- Genre et état - Pente - Importance de l'humidité - Possibilité d'augmenter la charge sur la toiture?

Grösse und Anzahl der Abläufe sowie das vorhandene Gefälle sind bezüglich der Übereinstimmung mit den gegebenen SIA-Normen zu überprüfen.

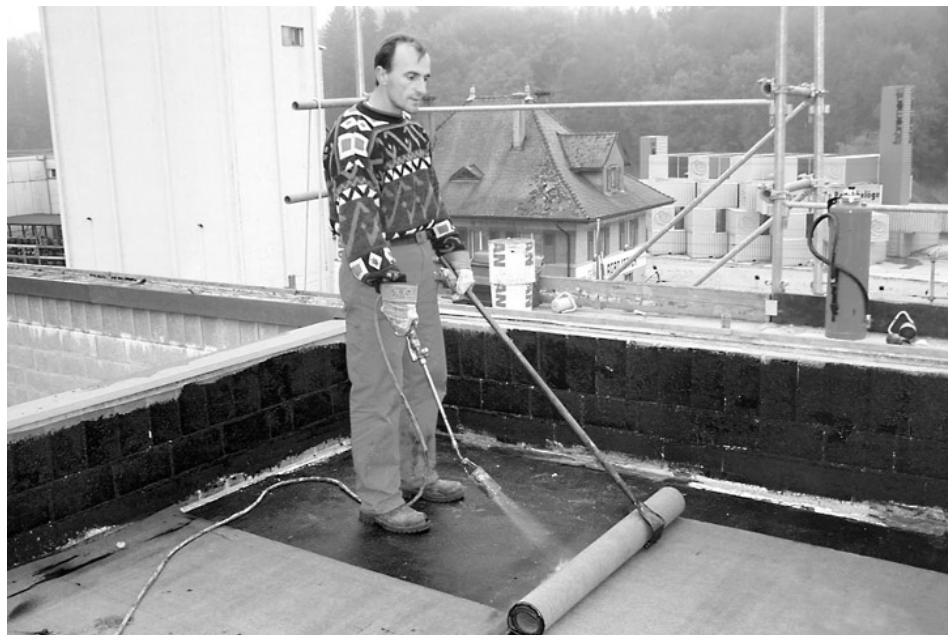
Mögliche Anschlüsse, wie Dachrand, Fenstertüren, Fassaden, Oberlichter, Kamin, Abläufe, Dunstrohre, Ventilatoren, usw. müssen bezüglich ihrer Dichtigkeit sorgfältig kontrolliert werden.

Bei Fehlen von Plänen, Grundrissen und Details werden alle nötigen Daten vor Ort aufgenommen.

Le diamètre et le nombre d'écoulements ainsi que les conditions de pentes existantes sont à vérifier (correspondent-ils aux normes SIA?).

Les différents raccords et détails d'exécution (acrotère, portes-fenêtres, façades, lanterneau, cheminée, écoulement d'eau pluviale, sortie de ventilation, traversées ponctuelles etc.) doivent être planifiés soigneusement.

Si aucun plan ni détails ne sont disponibles, il faut alors relever les données sur place.



#### 4. Diagnose

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wird der Fachmann die Diagnose erstellen.

Zur Gewährleistung einer erfolgreichen Sanierung müssen die Schadenursachen präzise und zuverlässig abgeklärt werden; z. B. bei Wasserinfiltrationen.

#### 5. Planung und Sanierungskonzept

Je nach den Erkenntnissen wird darüber entschieden, ob eine **Totalsanierung** ansteht oder ob möglicherweise eine **Teilsanierung** genügen kann.

Anschliessend werden die Nutzung und die daraus resultierenden Anforderungen definiert (begehbar, begrünt, befahrbar, bekiest...).

Zur optimalen Planung und objektiven Beratung gehören klare Informationen über Vor- und Nachteile der verschiedenen möglichen Flachdachsysteme. In manchen Fällen kann die «Billigst-Variante» durchaus genügen - vielfach wird jedoch zu kurzfristig kalkuliert oder eben am falschen Ort gespart. Dabei wird oft übersehen, dass mit relativ bescheidenen Mehrkosten die Lebensdauer des Flachdaches wesentlich verlängert werden könnte.

#### FLACHDACHSYSTEME

zu erwartende Lebensdauer und ungefähre Kostenverhältnisse

- Vollflächig verklebte Systeme (Umkehr-, Kompakt- und Duodach) haben eine **2 bis 3-fach höhere Lebenserwartung** als die «billigen» Warmdächer, derweil die Mehrkosten, je nach System zwischen **8 bis 45%** über jenen des Warmdaches liegen.
- Die Anschlüsse, z. B. am Dachrand, müssen **dieselbe Sicherheitskonzeption** wie die Fläche aufweisen.

#### Vergleichstabelle

System Système	Lebensdauer* Durée de vie	Kostenfaktor** Coûts
Warmdach Toiture chaude	15 bis 20 Jahre 15 à 20 ans	<b>100 %</b>
Umkehrdach Toiture inversée	35 bis 40 Jahre 35 à 40 ans	<b>108 %</b>
Kompaktdach Toiture compacte	45 Jahre 45 ans	<b>145 %</b>
Duodach (im Kompaktsystem) Toiture duo (en système compacte)	45 Jahre 45 ans	<b>140 %</b>

\* Bis zur Erneuerung oder Verstärkung der Dichtungshaut, bei jährlichem Flachdachunterhalt durch kompetente Fachspezialisten.

\*\* Gelten für die Standard-Dachfläche und können von Objekt zu Objekt variieren.

#### 4. Diagnostic

*En se basant sur les résultats des examens préalables, le spécialiste peut établir le diagnostic nécessaire. Il est absolument nécessaire de trouver la cause qui est à l'origine du dégât (p. ex. en cas d'infiltrations d'eau), afin de pouvoir réaliser un assainissement efficace et couronné de succès.*

#### 5. Planification et concept d'assainissement

*A la base, il faudra décider si on veut exécuter un assainissement total ou partiel. Ensuite, il sera nécessaire de déterminer l'utilisation de la toiture et les exigences relatives à cette dernière (accessible, végétalisée, cyclable, gravier).*

*Une planification sérieuse et des conseils objectifs comprennent des informations claires sur les avantages et inconvénients des différents systèmes de toitures plates.*

*La «solution la meilleure marché» peut suffire dans des cas bien définis. Très souvent on calcule à court terme et on économise au mauvais endroit. On oublie qu'avec une légère plus-value, la rentabilité d'un système de toiture plate peut être augmentée de façon spectaculaire.*

#### SYSTEMES DE TOITS PLATS

- *Systèmes collés en plein (toiture inversée, toiture compacte, toiture duo) ont une durée de vie de **2 à 3 fois supérieure** par rapport aux toitures chaudes «bon marché», pour lesquels la plus-value, selon le système choisi s'élève à env. **8 - 45%** en dessus des coûts d'une toiture chaude.*
- *Les raccords, p. ex. le raccord sur acrotère doit avoir le **même concept de sécurité** que la surface.*

#### Tableau comparatif

\* Jusqu'au renouvellement ou ressemelage de l'étanchéité avec contrôle annuel de la toiture plate par un spécialiste.

\*\* Est valable pour la surface standard des toits et peut varier d'un objet à l'autre.



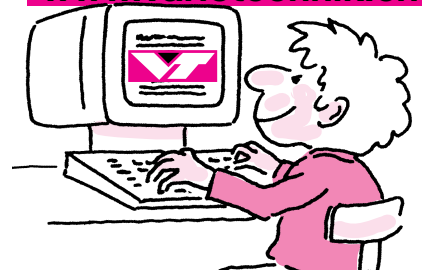
#### FLACHDACH-UNTERHALT die gute Lösung - das Abonnement!

Am Ende jeder Sanierung ist es sinnvoll, eine regelmässige Kontrolle des Daches durch eine fachkompetente Firma durchführen zu lassen. Unterhaltsarbeiten sollten jährlich mindestens einmal, am besten im Spätherbst, ausgeführt werden. Diese Kontroll- und Unterhaltsarbeiten werden auch im ABO angeboten. Der Auftraggeber wird dabei via ausführlichen Rapport über Feststellungen und ausgeführte Arbeiten orientiert. Die Kosten betragen, je nach Flachdachaufbau, Flächenausmass, usw. zwischen Fr. 1.- und Fr. 3.- pro m<sup>2</sup> und Jahr.

Mit diesen Massnahmen kann die Lebensdauer von Flachdach-Systemen wesentlich verlängert und damit unliebsame Überraschungen weitgehend vermieden und Kosten wesentlich reduziert werden.

Roland Tschümperlin, Architekt HTL  
Mitglied Expertenkommission STV

[www.variotechnik.ch](http://www.variotechnik.ch)



#### ENTRETIEN DE TOITURES PLATES l'abonnement - la bonne solution!

*A la fin de chaque assainissement, il est judicieux de réaliser périodiquement un contrôle de la toiture par une entreprise spécialisée. Les travaux d'entretien devraient se faire au moins une fois par année, de préférence à la fin de l'automne par un entrepreneur expérimenté dans les toits plats. Ce genre de travaux est souvent proposé sous forme d'abonnement d'entretien avec lequel le mandataire reçoit un rapport des travaux effectués. Les coûts dépendent de la grandeur de la surface et s'élèvent à env. Fr. 1.-- à Fr. 3.-- par m<sup>2</sup> et par année.*

*Par ce genre de service, il est possible de prolonger sensiblement la durée de vie d'une toiture plate et d'éviter en grande partie de mauvaises surprises.*

Roland Tschümperlin  
Architecte dipl. ETS et membre  
de la chambre des experts UTS

Quellen / Sources:  
F. Kölliker, S. Joss, H.-R. Unold, M. Ragonesi, Sarnafil, Flachdach- und Steildachsysteme.  
PTT-Bulletin 9/94 - Jon Duri-Vital.