STEFAN KISSEL
POOLTECHNIK & WASSERANALYSE

DAS PROFI-HANDBUCH: DIE PROFESSIONELLE WHIRLPOOL-EINWINTERUNG

Der umfassende, fachlich fundierte Leitfaden für absolute Frostsicherheit, vollständige hydraulische Entleerung, mikrobiologische Systemhygiene und die verlässliche Prävention teurer Material- und Wasserschäden. Verfasst nach den anerkannten Regeln der Technik. Dieses Dokument bietet eine lückenlose Schritt-für-Schritt-Anleitung für den privaten und gewerblichen Betrieb, um Fehlanwendungen zu vermeiden und den Werterhalt Ihrer hochwertigen Spa-Anlage dauerhaft zu sichern.

STEFAN KISSEL Pooltechnik & Wasseranalyse
Kirchstraße 25A | 67482 Freimersheim
Inhaber: Stefan Kissel

Inhaltsverzeichnis

Dieses Handbuch ist als modularer Leitfaden aufgebaut. Es vermittelt sowohl die theoretischen Grundlagen der Thermodynamik und Mikrobiologie als auch die praktische Umsetzung im Technikraum und an der Wanne.

01. **Systemvergleich – Einwinterung vs. Ganzjahresbetrieb** Seite 3

02. **Physikalische & Thermodynamische Grundlagen des Frostschadens** Seite 4

03. **Mikrobiologie im Ruhezustand & Das Phänomen der Biofilmbildung** Seite 5

04. **Phase 1 – Chemische Tiefenreinigung & Intensiv-Biofilmsanierung** Seite 6

05. **Phase 2 – Wasserchemie, Neutralisation & Umweltgerechte Entleerung** Seite 7

06. **Phase 3 – Mechanische Demontage & Entleerung der Aggregattechnik** Seite 8

07. **Phase 4 – Die professionelle Druckluft-Ausblasung des Leitungssystems** Seite 9

08. **Phase 5 – Physische Rohrdehydratisierung & Restfeuchteevakuierung** Seite 10

09. **Phase 6 – Acryl-Konservierung, Thermal-Cover & Äußere Schutzmaßnahmen** Seite 11

10. **Sonderfälle – Einwinterung von Zubehör, Wärmepumpen & Zusatzkomponenten** Seite 12

11. **Die fachgerechte Auswinterung & Frühjahrs-Inbetriebnahme** Seite 13

12. **Troubleshooting & Störungsbehebung bei der Inbetriebnahme** Seite 14

13. **Expertenchecklisten für Herbst & Frühjahr** Seite 15

14. **Professionelle Material-, Werkzeug- & Chemikalienübersicht** Seite 16

15. **Rechtliche Bestimmungen, Gewährleistung & Impressum** Seite 17

01. Systemvergleich – Einwinterung vs. Ganzjahresbetrieb

Die Grundsatzentscheidung, ob ein Outdoor-Whirlpool im mitteleuropäischen Winter durchgehend beheizt betrieben oder fachgerecht und vollständig eingewintert wird, stellt jeden Betreiber vor eine fundierte Abwägung zwischen laufenden Betriebskosten, individueller Nutzungsfrequenz, mechanischem Verschleißverhalten und unvorhersehbaren Sicherheitsrisiken im Außenbereich.

In den kalten Monaten von November bis März herrscht zwischen der angestrebten Wellness-Wassertemperatur (36 °C bis 38 °C) und der eisigen Umgebungsluft häufig eine signifikante Temperaturdifferenz von 30 bis über 40 Kelvin. Selbst modernste Premium-Whirlpools mit einer hochentwickelten Hochdichteschaum-Isolierung (Full Foam) und isolierenden, passgenauen Thermoabdeckungen verbrauchen unter diesen Umweltbedingungen beachtliche Mengen an wertvoller elektrischer Energie, da die Wärme kontinuierlich über die Wannenränder, die Abdeckung und den Technikraum an die kühlere Umwelt abgegeben wird.

Andererseits erfordert die vollständige Außerbetriebnahme eine akribische, fehlerfreie technische Vorbereitung. Eine unvollständige oder unsachgemäß durchgeführte Einwinterung birgt das latente Risiko immenser Folgeschäden durch gefrierendes Restwasser in den Rohrleitungsschleifen. Daher sollten verantwortungsvolle Whirlpoolbesitzer vor Beginn der kalten Jahreszeit eine detaillierte Kosten-Nutzen-Analyse durchführen.

Kriterium	Vollständige Einwinterung (Passiv)	Ganzjahresbetrieb (Aktiv / Standby)
Energiekosten (Nov–März)	0 kWh – Absolut keine Stromkosten während der Stillstandszeit.	500 – 1.500 kWh (ca. 180 € – 550 € je nach Dämmung, Wind & Temp.).
Verschleiß der Komponenten	Mechanischer und thermischer Verschleiß ruht vollständig.	Laufender Abnutzungszyklus für Dichtungen, Heizstab, Lager & Pumpen.
Dichtungs- & Materialverhalten	Dichtungen erfordern Schutz vor dem Austrocknen (Restfeuchte/Fett).	Elastizität bleibt durch permanente Benetzung & Wärme erhalten.
Frost-Schadensrisiko	Bei korrekt durchgeführter Ausblasung exakt 0 %.	Hoch bei Stromausfall, Defekten, FI-Auslösung oder Heizungsausfall.
Wasserpflege-Aufwand	Keine Wasserpflege während der gesamten Wintermonate nötig.	Wöchentliche Kontrolle von pH-Wert, Desinfektion & Filterreinigung bei Kälte.
Nutzung spontan möglich?	Nein, erfordert im Frühjahr eine Befüllung und Aufheizphase.	Ja, jederzeit sofort betriebsbereit.

> **Profi-Empfehlung:** Wenn ein Whirlpool in den Wintermonaten statistisch weniger als einmal alle zwei bis drei Wochen aktiv genutzt wird, ist die fachgerechte, passive Einwinterung aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht immer die bevorzugte Wahl. Das oft angeführte Argument, das dauerhafte Heizen sei „günstiger als das Neuaufheizen im Frühjahr“, ist thermodynamisch völlig unzutreffend: Der kumulierte Auskühlverlust über Monate hinweg übersteigt die Energie, die für ein einmaliges Aufheizen einer frischen Wasserfüllung benötigt wird, um ein Vielfaches.

Zusätzlich führt das kontinuierliche Beheizen im Winter bei Nichtnutzung häufig zu einer unbewussten Vernachlässigung der kritischen Wasserchemie. Der Abbau von Desinfektionsmitteln verläuft bei warmem Wasser rasant, was ohne regelmäßige Kontrolle zu unbemerktem Keimwachstum führen kann. Eine professionelle Einwinterung eliminiert dieses Pflege- und Kostenrisiko vollständig und schont Ressourcen.

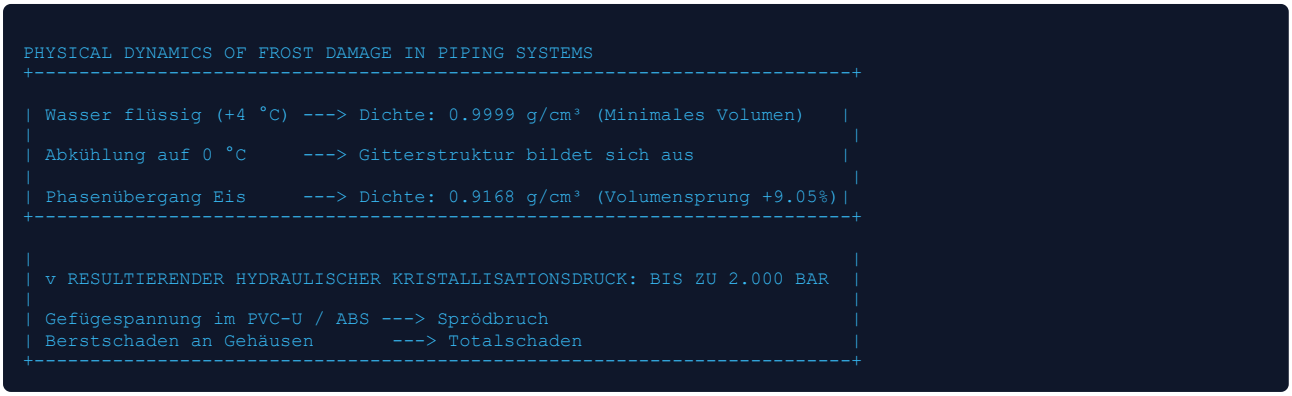
02. Physikalische & Thermodynamische Grundlagen des Frostschadens

Um die absolute Notwendigkeit einer lückenlosen und rückstandslosen Ausblasung des gesamten Hydrauliksystems vollends zu verstehen, muss man die werkstoffkundlichen und physikalischen Abläufe beim Gefrieren von Wasser im Detail betrachten. Wasser besitzt eine der ungewöhnlichsten physikalischen Eigenschaften im Naturreich: die sogenannte **Dichteanomalie**.

Die Dichteanomalie des Wassers und der Phasenübergang

Während sich fast alle flüssigen und festen Stoffe bei Abkühlung linear zusammenziehen und ihr spezifisches Volumen verringern, erreicht flüssiges Wasser seine höchste Dichte und somit sein geringstes Volumen bei exakt 3,98 °C. Kühlt das Wasser von diesem Punkt aus weiter in Richtung des Gefrierpunkts ab, beginnen sich die Wassermoleküle aufgrund der Ausbildung von starren Wasserstoffbrückenbindungen in einem weiträumigen, sechseckigen Kristallgitter anzuordnen.

Beim eigentlichen Phasenübergang vom flüssigen Zustand in die feste Phase (Eis) dehnt sich das Volumen schlagartig um ca. **9,05 %** aus. Befindet sich dieses frierende Wasservolumen in einem umschlossenen Hohlraum wie einem PVC-Rohr, einem Pumpengehäuse oder dem mantelrohr einer Heizung, wird diese Volumenzunahme mechanisch massiv behindert. Dieser physikalische Effekt erzeugt immense statische Kräfte auf die umschließende Geometrie.



Sprengwirkung und Materialverhalten von Kunststoffen bei Kälte

Der durch die Kristallisation aufgebaute Innendruck in Rohrleitungen kann bei vollständiger Verhinderung der räumlichen Ausdehnung theoretische Werte von bis zu **2.000 bar** (200 MPa) erreichen. Selbst moderne, hochfeste Kunststoffe wie PVC-U (hartes Polyvinylchlorid) oder ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol), die standardmäßig im Whirlpoolbau verwendet werden, halten Innendrücken von maximal 10 bis 16 bar stand. Die Belastungsgrenze des Werkstoffs wird somit um das Hundertfache überschritten.

Hinzu kommt die gravierende **Kälteversprödung** der Kunststoffe: Bei sinkenden Temperaturen unter den Gefrierpunkt verliert das Polymer seine inhärente Flexibilität und Zähigkeit, da die Molekülketten einfrieren. Tritt nun der Expansionsdruck des Eises auf, verformt sich der Kunststoff nicht plastisch, sondern bricht schlagartig durch einen sogenannten Sprödbruch. Die verheerenden Folgen sind langgezogene Längsrisse in den Flexschläuchen, geplatzte Gussgehäuse an den Kreiselpumpen und irreversible Deformationen am Edelstahlgehäuse des Heizstabs. Selbst mikroskopisch kleine Wassereinschlüsse in Ventilen können ausreichen, um die internen Dichtsitze komplett zu zerstören.

03. Mikrobiologie im Ruhezustand & Das Phänomen der Biofilmbildung

Ein allzu oft unterschätztes Problem bei der saisonalen Stilllegung von Whirlpools ist die mikrobiologische Verunreinigung in verbleibenden, stehenden Restwassermengen. Wird das Badewasser einfach planlos abgelassen, ohne dass das System vorher intensiv desinfiziert und mechanisch-chemisch gereinigt wurde, verbleibt in den schattigen, feuchten Innenbereichen der Schläuche eine erhebliche Menge an gefährlichem organischem Material.

Die Entstehung des Biofilms

Whirlpoolwasser transportiert durch den intensiven Badebetrieb kontinuierlich organische Verbindungen wie Hautschuppen, Talg, Kosmetika, Sonnenschutzmittel und Schweiß. Diese Stoffe lagern sich zusammen mit kalkhaltigen Ausfällungen an den Innenwänden der oft meterlangen, verschlungenen Flexschläuche ab. Diese klebrigen Ablagerungen bilden die perfekte Nährstoffmatrix für Bakterien (wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*) und Pilze.

Die Mikroorganismen siedeln sich in dieser Schicht an und scheiden rasch eine schleimige Schutzhülle aus **extrazellulären polymeren Substanzen (EPS)** aus. Dieser hochentwickelte Biofilm schützt die Bakterienkolonien extrem effektiv vor dem Austrocknen und vor nachfolgenden chemischen Desinfektionsmitteln. Verbleibt das System über den Winter in einem feucht-warmen oder feucht-kalten Übergangszustand, vermehren sich diese pathogenen Keime stetig weiter.

> **Gefahr der Biofilm-Verhärtung:** Wenn die Feuchtigkeit in den Rohren im Laufe des Winters langsam verdunstet, verhärtet die EPS-Schicht des Biofilms zu einer steinharten, kalk-organischen Kruste. Bei der Wiederbefüllung im Frühjahr löst sich diese Kruste keineswegs auf, sondern bricht in flockigen Teilen ab. Die unweigerlichen Folgen sind permanent verstopfte Massagedüsen, übler Modergeruch und ein extrem hohes, kaum kontrollierbares Zehrungsverhalten beim Desinfektionsmittel.

Um diese biologische Kontamination wirksam zu unterbinden, ist ein rein mechanisches Entleeren absolut unzureichend. Die organische Matrix muss chemisch vollständig aufgespalten, desinfiziert und emulgiert werden, bevor das Wasser den Whirlpool verlässt. Nur so kann die Bildung hartnäckiger Ablagerungen über die monatelange Stillstandsphase hinweg unterbunden werden.

04. Phase 1 – Chemische Tiefenreinigung & Intensiv-Biofilmsanierung

Um die im vorigen Kapitel beschriebene mikrobiologische Verkrustung und Keimbildung im Rohrsystem sicher zu verhindern, muss vor dem eigentlichen Entleeren eine professionelle, chemische Systemreinigung durchgeführt werden. Diese Phase bildet das hygienische Fundament für ein einwandfreies Wiederanfahren im Frühjahr und darf unter keinen Umständen übersprungen werden.

Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Systemsanierung:

1. **Entnahme der Filterkartuschen:** Öffnen Sie den Skimmerkasten und entnehmen Sie alle Filterkartuschen. Filtermedien aus Papier oder Vlies dürfen während der Systemreinigung nicht im Pool verbleiben, da sich abgelöster Schmutz und klebriger Biofilm in den feinen Lamellen festsetzen und diese nachhaltig unbrauchbar machen würden.
2. **Temperaturanhebung des Wassers:** Schalten Sie die Heizung ein und erwärmen Sie das Wasser auf 30 °C bis 35 °C. Die im Systemreiniger enthaltenen Tenside und Fettlöser entfalten ihre molekulare Wirkung bei erhöhter Temperatur um ein Vielfaches schneller und effektiver, wodurch die Einwirkzeit verkürzt wird.
3. **Dosierung des Spezial-Systemreinigers:** Geben Sie einen hochkonzentrierten Whirlpool-Systemreiniger auf Basis von quartären Ammoniumverbindungen und speziellen Dispergiermitteln hinzu. Beachten Sie die Herstellervorgabe bezüglich der Dosierung (in der Regel ca. 250 ml bis 500 ml pro 1.000 Liter Wasservolumen).
4. **Aktivierung aller Hydraulikstränge:** Schalten Sie sämtliche Massagepumpen auf die höchste Stufe. Öffnen Sie alle manuellen Drehregler für die Massagedüsen sowie die Venturi-Luftregler an der Wannenoberkante. Nur so wird garantiert, dass der Reiniger durch alle Sekundärleitungen, Bypassstrecken und Luftbeimischungen zirkuliert.
5. **Wechselbetrieb des Luftgebläses (Blower):** Falls Ihr Whirlpool über ein separates Luftgebläse verfügt, schalten Sie dieses im Intervall von 5 Minuten ein und wieder aus. Dies sorgt dafür, dass die Rückschlagventile der Luftdüsen am Wannenboden intensiv umspült, vom Biofilm befreit und desinfiziert werden.
6. **Einwirkphase & Spülzyklus:** Lassen Sie die Pumpen für mindestens 60 bis 90 Minuten ununterbrochen laufen. Schalten Sie die Anlage danach ab und lassen Sie das Gemisch über Nacht (ca. 12 Stunden) einwirken, um selbst hartnäckige Verkalkungen aufzuweichen. Am nächsten Morgen lassen Sie die Pumpen erneut 20 Minuten laufen, um gelöste Reste endgültig zu suspendieren.

> **Hinweis zur Schaumbildung:** Während des Spülvorgangs kann es durch die gelösten Fette, Kosmetika und Tenside zu starker Schaumbildung an der Wasseroberfläche kommen. Dies ist ein Indikator für den Reinigungserfolg und zeigt an, dass die organischen Schichten von den Rohrinnenwänden abgelöst wurden.

05. Phase 2 – Wasserchemie, Neutralisation & Umweltgerechte Entleerung

Nachdem der Biofilm gelöst und im Badewasser suspendiert ist, folgt das kontrollierte Ablassen des Wassers. Hereby müssen sowohl umweltrechtliche Vorgaben exakt eingehalten als auch die passenden technischen Hilfsmittel eingesetzt werden, um Schäden an Flora, Fauna und Infrastruktur zu vermeiden.

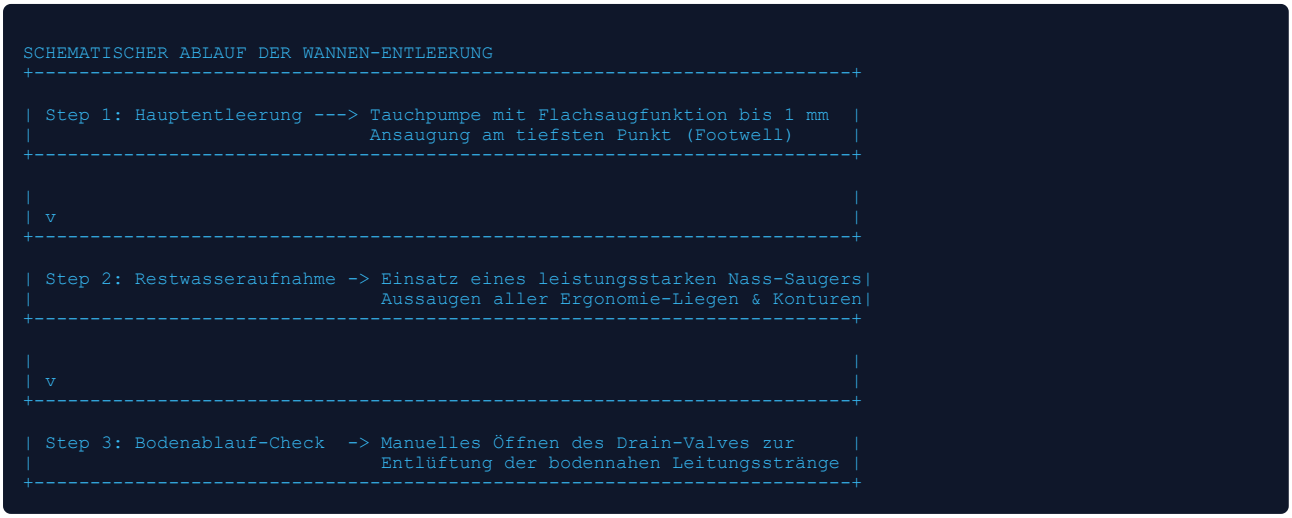
1. Umweltgerechte Ablassvorbereitung & Chlorneutralisation

Das Einleiten von stark chloriertem oder mit aggressiven Chemikalien versetztem Wasser in das öffentliche Kanalnetz oder gar auf das eigene Grundstück ist nach den geltenden Wassergesetzen strikt geregelt. Der Gehalt an freiem Desinfektionsmittel muss vor dem Ablassen zwingend überprüft und chemisch reduziert werden.

- Messen Sie den Gehalt an freiem Chlor/Brom mit einem präzisen Photometer oder einem verlässlichen Reagenz-Testset (DPD 1). Der Wert muss für eine sichere Einleitung zwingend unter 0,2 mg/l liegen.
- Sollte der Desinfektionsmittelgehalt höher sein, neutralisieren Sie das Wasser chemisch durch die präzise Zugabe von Natriumthiosulfat (ca. 1 bis 2 Gramm pro mg/l Überschusschlor auf 1 m³ Wasser). Alternativ lassen Sie den Pool bei geöffneter Abdeckung und ausgeschalteter Dosierung 48 Stunden stehen, damit die solare UV-Strahlung das Chlor natürlich abbaut.

2. Das mechanische Entleeren der Wanne

Ein häufiger Irrglaube unter Betreibern ist, dass der werkseitig eingebaute Bodenablauf (Drain Valve) das Becken vollständig leert. Dieser Ablauf arbeitet rein gravitativ (Schwerkraft) und befindet sich aufgrund der materialbedingten Fertigungstoleranzen der Acrylwannen selten am absolut tiefsten Punkt. Zudem verbleibt in den tiefen Fußmulden und ergonomischen Sitzkonturen konstruktionsbedingt stets Wasser.



- **Einsatz einer Flachsaug-Tauchpumpe:** Stellen Sie eine professionelle Klarwasser-Tauchpumpe mit speziellem Flachsaug-Gummifuß an den tiefsten Punkt des Fußraums. Diese Industriepumpen saugen das Wasser bis auf einen minimal benetzten Reststand von ca. 1 Millimeter ab.
- **Absaugen der Restmengen:** Saugen Sie die in den Sitzmulden, Nackenkissen-Halterungen, Filterkammern und Liegeflächen verbliebenen Pfützen mit einem leistungsstarken Nass-Trockensauger sorgfältig ab, um stehende Nässe zu eliminieren.

06. Phase 3 – Mechanische Demontage & Entleerung der Aggregattechnik

Nachdem die Wanne optisch vollständig geleert wurde, befindet sich im Inneren des Technikraums – geschützt unter der Holz- oder Kunststoff-Schürze – noch eine erhebliche Menge Wasser. Dieses verbleibt systembedingt in den Voluten der Pumpengehäuse, dem Heizungsrohr und den Steuerungsblöcken und muss zwingend manuell abgelassen werden.

> **SICHERHEITSHINWEIS (Elektrischer Strom):** Vor dem Öffnen der Revisionsklappe muss der Whirlpool zwingend allpolig vom Stromnetz getrennt werden. Schalten Sie den zuständigen FI-Schutzschalter (RCD) sowie die Leitungsschutzschalter im Hausverteiler aus. Sichern Sie den Verteiler physisch gegen ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten!

Detaillierte Demontageschritte im Technikraum:

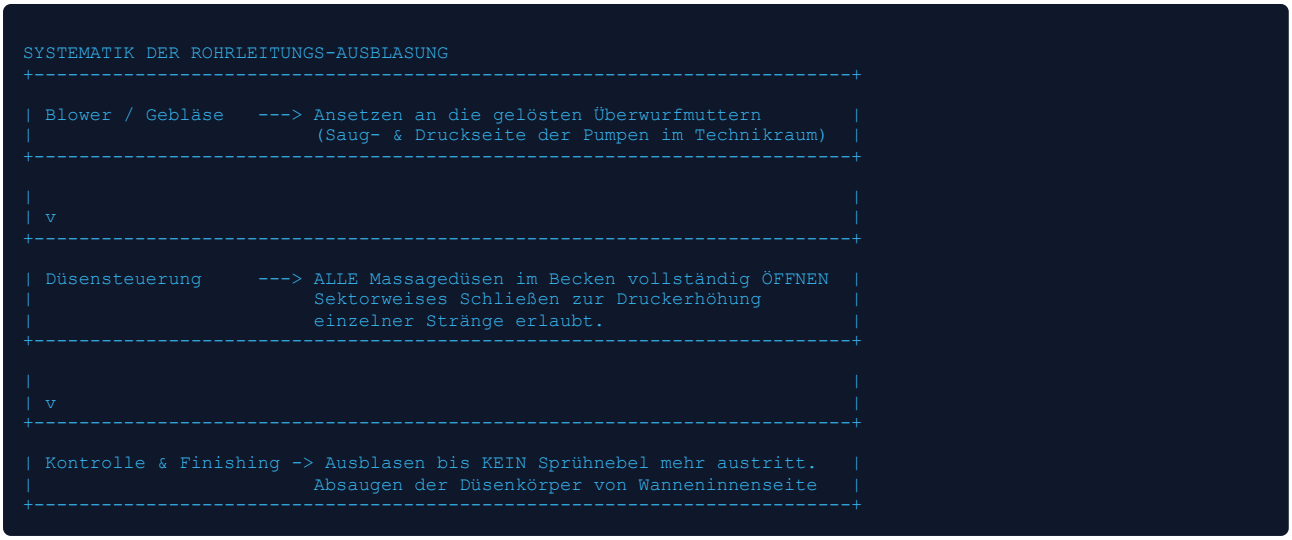
1. **Entfernen der Schürzenpaneele:** Demontieren Sie die Revisionsabdeckung des Technikraums vorsichtig, um freien, barrierefreien Zugang zu den Pumpen, der Heizung, dem Ozonator und der Steuerungseinheit zu erhalten.
2. **Öffnen der Pumpen-Ablassschrauben (Drain Plugs):** Jede Massage- und Zirkulationspumpe besitzt am tiefsten Punkt des Impellergehäuses mindestens eine, meist jedoch zwei kleine Ablassschrauben aus Kunststoff. Drehen Sie diese Schrauben vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn heraus. Stellen Sie eine flache Auffangschale unter, um das austretende Wasser schadlos aufzufangen.
3. **Sicherung der Kleinteile:** Bewahren Sie die entnommenen Schrauben mitsamt den kleinen O-Ring-Dichtungen in einem transparenten, beschrifteten Beutel auf und befestigen Sie diesen mit einem Kabelbinder direkt am Motor der jeweiligen Pumpe. So gehen sie bis zum Frühjahr nicht verloren.
4. **Lösen der Rohr-Überwurfmuttern (Unions):** Lockern Sie die großen Überwurfmuttern aus Kunststoff an den Saug- und Druckstutzen aller Pumpen vollständig mit einer passenden Zange oder von Hand. Schieben Sie die Rohrleitungen minimal auseinander, damit dort Luft einströmen und festsitzendes Wasser kontrolliert ablaufen kann.
5. **Entleerung des Heizungsrohrs (Flow Through Heater):** Lösen Sie die beiden Überwurfmuttern direkt am Edelstahlrohr des Durchlauferhitzers. Kippen Sie das Heizrohr leicht, falls es baulich starr montiert ist, um sicherzustellen, dass das Heizelement vollständig trockenfällt und kein Lochfraß entstehen kann.

07. Phase 4 – Die professionelle Druckluft-Ausblasung des Leitungssystems

Die Phase der Druckluft-Ausblasung entscheidet maßgeblich über den Erfolg oder das Misslingen der gesamten Einwinterung. In den verwinkelten Flexschläuchen, die im Inneren der Isolierung zu den einzelnen Massagedüsen führen, entstehen durch Kapillarkräfte, Adhäsion und enge Rohrbögen stabile Wassersäulen. Diese entleeren sich niemals allein durch die Wirkung der Schwerkraft.

Auswahl des richtigen Ausblasgeräts

Verwenden Sie für diesen Arbeitsschritt unter keinen Umständen einen regulären Werkstatt-Druckluftkompressor mit hohem Druck und geringem Luftvolumen! Ein zu hoher, punktueller Druck (> 2,0 bar) kann die empfindlichen, geklebten Schlauchverbindungen an den Düsenkörpern unwiderruflich beschädigen und abreißen. Benötigt wird stattdessen ein hohes Luftvolumen bei gleichzeitig niedrigem Arbeitsdruck (High Volume, Low Pressure - HVLP). Ideal geeignet sind professionelle Seitenkanalverdichter, spezielle Pool-Ausblasgebläse (Cyclone Blower) oder leistungsstarke Nass-Trockensauger mit integrierter Blassfunktion.



Detaillierte Durchführungs-Anleitung:

1. **Düsenpositionen kontrollieren:** Gehen Sie alle Massagedüsen (Water Jets) in der Wanne akribisch durch und drehen Sie diese durch Linksdrehung auf die Position „OFFEN“. Geschlossene Düsen blockieren den Luftstrom und halten das Wasser in der Zuleitung gefangen.
2. **Ansetzen des Gebläses:** Setzen Sie den Blasschlauch nacheinander an die gelösten Rohrverbindungen im Technikraum an (Saugseite Pumpe 1, Druckseite Pumpe 1, Saugseite Zirkulationspumpe etc.). Dichten Sie die Verbindung mit einer passenden Tülle oder einem feuchten Tuch ab.
3. **Durchblasen der einzelnen Stränge:** Schalten Sie das Gebläse ein. Das im Leitungssystem gefangene Wasser wird nun schubweise aus den Massagedüsen in das Becken gedrückt. Blasen Sie jeden Strang so lange durch, bis an den Düsen kein Sprühnebel mehr austritt, sondern nur noch kontinuierlich Luft pfeift.
4. **Sektorweises Vorgehen:** Um den Luftstrom zu intensivieren, können Sie nach und nach einzelne Düsenbereiche manuell zudrehen, um den vollen Luftdruck auf die verbleibenden, offenen Stränge zu lenken. *Wichtig: Vor dem Ausschalten des Gebläses zwingend wieder alle Düsen vollständig öffnen!*

08. Phase 5 – Physische Rohrdehydratisierung & Restfeuchteevakuierung

Aus Gründen des maximalen Materialschutzes, der Langlebigkeit der Dichtungen und zur kompromisslosen Einhaltung der Hygiene-Richtlinien wird in diesem Handbuch bewusst auf den Einsatz von chemischen Frostschutzmitteln im Rohrleitungssystem verzichtet. Chemische Rückstände im System können im Frühjahr zu massiver Schaumbildung, einer Störung des chemischen Gleichgewichts und Hautirritationen führen. Stattdessen basiert dieses Handbuch auf dem Prinzip der vollständigen physikalischen Dehydratisierung.

Da sich trotz akribischer Anwendung von Ausblasgebläsen eine minimale, feine Restfeuchte an den inneren Rohrwandungen physikalisch nie ganz vermeiden lässt, muss ein gezieltes Verdunstungs- und Evakuierungsverfahren angewendet werden. Bleiben diese Mikro-Restmengen flüssig in tief liegenden T-Stücken stehen, bilden sie im Winter einen Herd für bakterielle Rekontamination.

> **Das physikalische Trocknungsprinzip:** Nach dem primären Ausblasen des Systems bleiben alle Überwurfmuttern (Unions) im Technikraum sowie alle Entleerungsschrauben der Pumpen über den gesamten Winter hinweg vollständig geöffnet. Die Massagedüsen im Becken verbleiben ebenfalls in offener Stellung. Dies erzeugt einen kontinuierlichen, natürlichen thermischen Diffusionsstrom (Kamineffekt) innerhalb der Rohrleitungen.

Die im System verbleibende Luft kann durch die offenen Enden frei zirkulieren. Eventuelle Mikro-Restmengen an Wasser evaporieren (verdunsten) im Laufe der ersten kalten, trockenen Winterwochen vollständig über die geöffneten Düsenkörper. Um diesen Prozess zu beschleunigen, wird empfohlen, jeden Düsenkörper im Becken ca. 24 Stunden nach der Hauptausblasung ein finales Mal mit einem dünnen Saugschlauch-Aufsatz des Nass-Trockensaugers punktuell tiefzuevakuieren. Dies stellt eine 100%ige Trocknung auf rein physikalischem Wege sicher.

09. Phase 6 – Acryl-Konservierung, Thermal-Cover & Äußere Schutzmaßnahmen

Nachdem das Hydrauliksystem vollständig getrocknet und entleert ist, gilt es, die Wannenoberfläche, die Abdeckung und das Außengehäuse gegen die mechanischen und thermischen Belastungen des Winters (Schnee, Eis, UV-Strahlung, Verschmutzung) effektiv zu schützen.

1. Reinigung und Versiegelung der Acryloberfläche

Trocknen Sie die Acrylwandungen der Wanne mit einem weichen, sauberen Mikrofaser-Tuch gründlich ab. Tragen Sie anschließend eine feine Schicht einer speziellen Whirlpool-Acrylversiegelung (ein hochwertiges Hartwachs auf Carnaubabasis oder eine moderne Nano-Silikonversiegelung) gleichmäßig auf und polieren Sie diese leicht aus. Dies schützt die empfindliche Acrylschicht vor Mikrokratzern und verhindert, dass eventuell im Winter kondensierende Feuchtigkeit hässliche Flecken oder Kalkränder bildet. Dadurch bleibt der edle Tiefenglanz der Schale ohne matte Stellen geschützt.

2. Aufbereitung und Pflege des Thermal-Covers

Das Thermal-Cover ist im Winter extremen Temperaturschwankungen, drückenden Schneelasten und UV-Strahlung ausgesetzt. Wird das Kunstleder spröde, dringt Feuchtigkeit in die inneren Styroporkerne ein, was die Dämmwirkung dauerhaft beeinträchtigt und zu gefährlicher Schimmelbildung führt. Daher ist eine elastische Imprägnierung im Spätherbst unumgänglich, um dem Material seine Flexibilität zurückzugeben.

Pflege-Anleitung für die Abdeckung: Reinigen Sie das Kunstleder gründlich mit einem milden, lösungsmittelfreien Reiniger. Tragen Sie danach großzügig ein hochwertiges UV- und Frostschutz-Pflegemittel (Vinyl Protectant) auf. Lassen Sie das Mittel tief einziehen, um das Material geschmeidig zu halten. Reinigen Sie auch die Unterseite der Abdeckung sorgfältig und lassen Sie sie vor dem endgültigen Auflegen gründlich an der Luft trocknen, um hermetisch eingeschlossene Stockflecken zu vermeiden.

3. Montage der äußeren Schutzhülle (Winter Bag / Cover Cap)

Legen Sie das gepflegte Thermal-Cover auf den Whirlpool und schließen Sie alle Sicherheits-Schnallgurte stramm ab. Ziehen Sie nun eine passende, wetterfeste Whirlpool-Schutzhülle (Winter Bag) über das gesamte Objekt, um den Korpus vollständig einzukapseln.

Schneelast-Vorsorge: Platzieren Sie vor dem Aufziehen der Schutzhülle ein spezielles aufblasbares Kissen (Cover Peaker) in der Mitte der Thermoabdeckung. Dadurch entsteht ein leichtes Dachprofil, sodass Regenwasser und Schmelzwasser nach außen ablaufen und keine schweren Wasser- oder Eisansammlungen in der Mitte des Covers entstehen. Zudem empfiehlt es sich, bei extremen Schneefällen die Abdeckung regelmäßig mit einem weichen Besen manuell von der Last zu befreien, um ein Durchbrechen der Kerne abzuwenden.

10. Sonderfälle – Einwinterung von Zubehör, Wärmepumpen & Zusatzkomponenten

Moderne, gehobene Whirlpool-Anlagen verfügen häufig über komplexe Zusatzsysteme, die bei einer Einwinterung zwingend gesondert betrachtet werden müssen. Eine Vernachlässigung dieser hochentwickelten Komponenten führt fast unweigerlich zu extrem kostspieligen Folgeschäden im nächsten Frühjahr, da diese Bauteile oft filigranere Strömungskanäle aufweisen als die Hauptverrohrung.

1. Wärmepumpen (Air-to-Water Heat Pumps)

Falls Ihr Whirlpool mit einer externen Wärmepumpe zur Energieeffizienzsteigerung ausgestattet ist, befindet sich in deren integriertem Titantauscher ein erhebliches Wasservolumen, welches aufgrund der engen Geometrie extrem frostgefährdet ist. Ein Platzen des Tauschers führt zum irreparablen Totalschaden des gesamten Kühlkreislaufs.

- Trennen Sie die großen Überwurfmuttern der Bypass-Verrohrung direkt an der Wärmepumpe vollständig ab.
- Kippen Sie das Gerät leicht in Richtung der Anschlüsse an, damit das Wasser vollständig aus dem Verflüssiger läuft.
- Blasen Sie den Wärmetauscher mit dem Luftgebläse intensiv durch, bis kein Wasser mehr auftritt. Lagern Sie die Wärmepumpe idealerweise abgedeckt oder stellen Sie eine atmungsaktive Schutzhaube darüber.

2. Automatische Dosieranlagen & Messwasser-Zellen

Moderne Dosieranlagen zur automatischen pH- und Chlor-Regelung sind hochgradig empfindlich gegenüber Frost- und Austrocknungsschäden:

- **Elektroden/Sensoren ausbauen:** Demontieren Sie die pH- und RedoX-Glaselektroden vorsichtig aus den Messzellen. Stecken Sie die empfindlichen Elektroden in ihre mit KCL-Aufbewahrungslösung (3 molar) gefüllten Schutzkappen. Elektroden niemals trocken oder in destilliertem Wasser lagern! Lagern Sie die Sensoren frostfrei im Haus bei konstanten 15–20 °C.
- **Dosierschläuche leeren:** Spülen Sie die flexiblen Peristaltik-Dosierschläuche der Dosierpumpen mit klarem Wasser durch und lassen Sie die Rollenmechanik offen stehen, um eine dauerhafte Quetschung des Schlauchs zu vermeiden.

3. Reinigung der Filterkartuschen

Lassen Sie gebrauchte Filterkartuschen niemals ungereinigt über den Winter stehen. Der enthaltene organische Schmutz trocknet steinhart fest und beschädigt die Papierlamellen nachhaltig. Legen Sie die Filterkartuschen für 24 Stunden in ein spezielles Filter-Reiniger-Bad ein, um Fette, Hautschuppen und Kalk komplett chemisch zu lösen. Spülen Sie die Filter danach mit einem kräftigen Wasserstrahl aus und lassen Sie sie vollständig trocknen, bevor Sie sie an einem trockenen Ort einlagern.

11. Die fachgerechte Auswinterung & Frühjahrs-Inbetriebnahme

Die Wiederinbetriebnahme im Frühjahr ist der präzise Umkehrprozess der Einwinterung. Hierbei müssen Montagefehler konsequent vermieden werden, um einen fatalen Trockenlauf der Pumpen, Beschädigungen am Heizstab oder unbemerkten Wasseraustritt im Technikraum auszuschließen.

Schritt-für-Schritt-Auswinterungs-Protokoll:

1. **Demontage der Schutzhülle:** Nehmen Sie die Winter-Schutzhülle und das aufblasbare Kissen ab. Reinigen Sie das Thermo-Cover gründlich von Staub, Moos und Blättern, bevor Sie es öffnen.
2. **Visuelle Inspektionsrunde:** Öffnen Sie die Revisionsklappe des Technikraums weit. Prüfen Sie sämtliche Komponenten auf eventuelle Frostschäden, Haarrisse, Tierspuren (Nagerbefall) sowie auf lose Kabel oder beschädigte Dichtungen.
3. **Montage aller Ablassschrauben & Überwurfmuttern:** Entnehmen Sie die aufbewahrten Ablassschrauben aus dem transparenten Beutel. Bestreichen Sie die O-Ringe dünn mit lebensmittelechtem Silikonfett (keine Erdöl-Vaseline verwenden, da diese den Gummi angreift) und drehen Sie die Schrauben handfest in die Pumpengehäuse ein. Ziehen Sie alle Überwurfmuttern an den Pumpen und der Heizung wieder fest handfest an.
4. **Befüllung über den Filterkasten (WICHTIGER SCHRITT):** Stecken Sie den Gartenschlauch direkt in das zentrale Ansaugrohr im Filterkasten. Füllen Sie den Pool keinesfalls durch einfaches Einlegen des Schlauchs in die Wanne! Durch das Befüllen über den Filterkasten wird die Luft aus dem Hydrauliksystem sukzessive nach vorne über die Düsen herausgedrückt. Dies verhindert effektiv eine Luftblockade (Air Lock) in den Pumpenkörpern beim Erststart.
5. **Spannungszuschaltung & Erststart:** Schalten Sie den FI-Schutzschalter und die Sicherungen ein. Aktivieren Sie die Zirkulationspumpe und prüfen Sie sofort visuell, ob Wasser gefördert wird. Tritt ein Strömungsabriss auf, entlüften Sie die Pumpe umgehend.
6. **Stoßchlorung & Wasserchemie-Einstellung:** Führen Sie eine Stoßdesinfektion mit schnelllöslichem Granulat durch (Chlorgehalt auf 3,0 bis 5,0 mg/l anheben). Stellen Sie den pH-Wert exakt auf den Optimalbereich von 7,2 bis 7,4 ein. Lassen Sie das System mindestens 24 Stunden durchgehend filtern, um eine vollständige Homogenisierung des Wassers zu erreichen.

12. Troubleshooting & Störungsbehebung bei der Inbetriebnahme

Sollte es bei der Inbetriebnahme im Frühjahr trotz sorgfältiger Durchführung zu Problemen oder Fehlermeldungen der Steuerung kommen, hilft das folgende Verzeichnis bei der raschen Ursachendiagnose und fachgerechten Fehlerbehebung.

Symptom / Fehlerbild	Mögliche Ursache	Behebung & Korrekturmaßnahme
Pumpe brummt, fördert aber kein Wasser (Air Lock)	Luftblase im Impellergehäuse gefangen, Pumpe läuft trocken und baut keinen Druck auf.	Überwurfmutter an der Druckseite der Pumpe bei ausgeschaltetem Strom ganz leicht lösen, bis Luft entweicht und Wasser austritt. Sofort wieder festziehen!
FI-Schutzschalter fliegt beim Einschalten sofort raus	Feuchtigkeit in den Elektroanschlüssen oder das Heizelement hat einen Erdschluss erlitten.	Anlage komplett stromlos schalten. Heizung testweise abklemmen und FI erneut testen. Wenn stabil, Heizung getrocknet prüfen oder Heizelement tauschen.
Wasser tritt im Technikraum aus	Ablassschraube fehlt, O-Ring ist defekt/verrutscht oder eine Überwurfmutter wurde schief angesetzt.	Pumpe sofort stoppen, Dichtigkeit der Schrauben kontrollieren und den korrekten Sitz der O-Ringe in den großen Überwurfmuttern überprüfen.
Fehlermeldung "FLO" oder "DRY" im Display	Kein ausreichender Durchfluss über das Heizrohr erkennbar. Der Strömungswächter schaltet ab.	Prüfen, ob alle Absperrschieber (Gate Valves) offen sind, der Filter sauber ist und die Pumpe vollständig entlüftet ist. Strömungsschalter (Flow Switch) prüfen.
Wasser riecht muffig / wird schnell trüb	Restbiomasse im System durch unzureichende Herbstreinigung und unvollständige Trocknung.	Sofortige Stoßchlorung auf mindestens 5,0 mg/l durchführen, Systemreiniger zugeben, 12 Std. umwälzen und das Wasser nochmals komplett wechseln.

Wichtiger Sicherheitshinweis: Sollte eine elektronische Störung oder ein Erdschluss trotz Einhaltung dieser Schritte fortbestehen, wird dringend geraten, keine eigenen Experimente an der Leistungselektronik oder der Platine durchzuführen, sondern umgehend den autorisierten Fachservice zu konsultieren.

13. Expertenchecklisten für Herbst & Frühjahr

Checkliste A: Systematische Einwinterung (Herbst)

- [ ] Filterkartuschen entnommen und zur separaten Tiefenreinigung eingelagert
- [ ] Wassertemperatur auf >30 °C erhöht & Systemreiniger dosiert
- [ ] Pumpen, Venturi-Regler und Gebläse min. 60–90 Minuten intensiv gespült
- [ ] FI-Schutzschalter & Leitungsschutzschalter im Hausverteiler allpolig abgeschaltet
- [ ] Hauptwasservolumen mittels Flachsaug-Tauchpumpe entleert
- [ ] Restwasser aus Sitzmulden & Fußraum mit Nass-Trockensauger abgesaugt
- [ ] Ablassschrauben an allen Pumpengehäusen herausgedreht & im Beutel gesichert
- [ ] Rohr-Überwurfmuttern an Pumpen und Heizrohr vollständig gelöst
- [ ] Alle Massagedüsen im Becken manuell auf „OFFEN“ gedreht
- [ ] Hydrauliksystem mit Gebläse/Nass-Sauger strangweise vollkommen ausgeblasen
- [ ] Düsenkörper, Venturi-Mischkammern & Ansaugungen von innen trocken gesaugt
- [ ] Überwurfmuttern und Drain-Plugs für die Luftzirkulation im Winter offen gelassen
- [ ] Acrylwanne gereinigt, getrocknet und mit Schutz-Acrylversiegelung behandelt
- [ ] Thermal-Cover gereinigt, mit Vinyl-Schutz gepflegt und bündig aufgelegt
- [ ] Schneelast-Kissen (Cover Peaker) platziert & Winter-Schutzhülle fixiert

Checkliste B: Systematische Auswinterung (Frühjahr)

- [ ] Winter-Schutzhülle & Kissen demontiert, gereinigt und trocken eingelagert
- [ ] Sichtprüfung im Technikraum auf Beschädigungen, Risse oder lose Verbindungen durchgeführt
- [ ] Ablassschrauben mit gefetteten O-Ringen wieder fest in die Pumpengehäuse eingedreht
- [ ] Überwurfmuttern an allen Pumpen und am Heizrohr handfest angezogen
- [ ] Elektroden/Sensoren der Dosieranlage montiert, rehydriert und kalibriert
- [ ] Befüllung des Whirlpools AUSSCHLIESSLICH über das Rohr im Filterkasten durchgeführt
- [ ] Stromversorgung (Hauptsicherungen & FI-Schalter) eingeschaltet
- [ ] Pumpen auf korrekte Entlüftung und Strömung geprüft (kein Trockenlauf)
- [ ] Dichtigkeitskontrolle im Technikraum bei laufenden Massagestufen durchgeführt
- [ ] Stoßchlorung durchgeführt & pH-Wert exakt auf 7,2 bis 7,4 einreguliert
- [ ] Gereinigte, vollständig trockene Filterkartuschen wieder eingesetzt

14. Professionelle Material-, Werkzeug- & Chemikalienübersicht

Für eine fachgerechte Abwicklung aller beschriebenen Arbeitsschritte nach den anerkannten Regeln der Technik wird die Bereitstellung der folgenden professionellen Ausrüstung dringend empfohlen:

Kategorie	Bezeichnung / Produkt	Spezifikation & Einsatzbereich
Absaugtechnik	Nass-Trockensauger (min. 1.200 Watt)	Restloses Absaugen von Pfützen, Düsenkörpern sowie Nutzung der Blassfunktion zum primären Ausblasen.
Entleerungspumpe	Flachsaug-Tauchpumpe	Professionelle Klarwasser-Saugpumpe zur zügigen Beckenentleerung bis auf 1 mm Reststand im Fußraum.
Druckluft/Gebläse	HVLP-Gebläse / Seitenkanalverdichter	Großvolumiges, druckarmes Ausblasen der Schläuche zur Vermeidung von Schäden an Klebeverbindungen.
Reinigungschemie	Spezial-Whirlpool-Systemreiniger	Hochwirksamer Biofilm-Löser auf Tensidbasis zur rückstandslosen Tiefenreinigung vor dem Ablassen.
Oberflächenpflege	Acryl-Versiegelung / Carnaubawachs	Versiegelung der hochwertigen Acrylwandungen gegen Flecken, Frosthaftung und Kondensatbildung.
Lederpflege	Vinyl Protectant (UV- & Frostschutz)	Tiefenwirksame Imprägnierung des Kunstleders der Abdeckung gegen Kältebrüche und Versprödung.
Neutralisierer	Natriumthiosulfat (Granulat)	Chemischer, umweltgerechter Abbau von Überschusschlor vor der sicheren Abwassereinleitung.
Dichtungspflege	Silikonfett (Lebensmittelecht / NSF)	Schmierung und Geschmeidigschneiden der O-Ringe an Ablassschrauben, Filtern und Rohrverschraubungen.

15. Rechtliche Bestimmungen, Gewährleistung & Impressum

Haftungsausschluss und Rechtliche Hinweise: Die in diesem Praxis-Handbuch beschriebenen Verfahren, chemischen Dosierungen, physikalischen Trocknungsmethoden und technischen Schritte wurden nach den anerkannten Regeln der Technik mit größter Sorgfalt erarbeitet und validiert. Da die konkreten baulichen Gegebenheiten vor Ort, die Modellvarianten und länderspezifischen Spezifikationen der verschiedenen Whirlpool-Hersteller sowie die handwerkliche Ausführung außerhalb unseres Einflusses liegen, übernehmen wir keine Haftung für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die durch unsachgemäße Anwendung, fehlerhafte Ausführung oder Missverständnisse dieser Anleitung entstehen.

Arbeiten an der elektrischen Anlage: Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen, Steuerungen, Heizungselementen und Zuleitungen dürfen nach den geltenden VDE-Vorschriften ausschließlich von einer zugelassenen, zertifizierten Elektrofachkraft durchgeführt werden. Vor allen Arbeiten am offenen Technikraum oder den Aggregaten ist die Anlage zwingend vollständig spannungsfrei zu schalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten zu sichern.

Abwasserrechtliche Bestimmungen: Das Ablassen des Poolwassers in das öffentliche Kanalnetz oder das Ableiten auf Grundstücke unterliegt streng den Satzungen der jeweiligen kommunalen Entsorgungsbetriebe und Wasserbehörden. Es ist vom Betreiber eigenverantwortlich sicherzustellen, dass die gesetzlichen Grenzwerte für chemische Wasserpflegemittel (insbesondere Aktivchlor und pH-Wert) strikt eingehalten werden, um Schäden an Kläranlagen, Gewässern und der Umwelt konsequent zu vermeiden.

Impressum

STEFAN KISSEL Pooltechnik & Wasseranalyse
Inhaber: Stefan Kissel
Kirchstraße 25A | 67482 Freimersheim
E-Mail: info@kissel-pooltechnik.de