

Einleitung

10 Thesen zum Technischen Monitoring - Handlungsbedarfe und - empfehlungen für eine erfolgreiche Umsetzung



Erarbeitet im Rahmen des
Forschungsverbundvorhabens EnOB:
**TMon – Wissenschaftliche Evaluation von Leistungen
zum Technischen Monitoring und
Inbetriebnahmemanagement**

Dieses Diskussionspapier dient der strukturierten Einordnung von Fakten rund um das Technische Monitoring (TMon), die im Rahmen der Evaluation im Forschungsprojekt erfasst wurden. Als Grundlage und Basis dienen Auswertungen der Revisions- und TMon-Unterlagen sowie Umfragen, Interviews und Gesprächen aus/zu realen Projekten, Workshops als auch SWOT-Analysen, die im Forschungsprojekt durchgeführt wurden.

Zahlreiche Bauprojekte zeigen, dass durch den Einsatz vom TMon vielfältige Potenziale für die Optimierung von Planung, Bau und Betrieb von Gebäuden gehoben werden können. Durch die Evaluation von 55 Bauprojekten mit Einsatz von TMon kann nachgewiesen werden, dass frühzeitige Fehlererkennung als auch belastbare Betriebsdaten (Kontinuität und Präzision) vor Allem in der kostenintensiven Nutzungsphase Optimierungen mit meist einfachen Mitteln ermöglichen:

- Energie- und Kosteneinsparungen
- Steigerung der Betriebssicherheit
- Nachhaltigkeit im Betrieb und Ressourcenschonung
- Erfüllung regulatorischer Anforderungen und Auflagen.

Ein konsequent umgesetztes TMon kann einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und des Nutzerkomforts und damit einen stabilen und wirtschaftlichen Gebäudebetrieb gewährleisten.

Dennoch birgt TMon noch einige oft nicht ausgeschöpfte Potenziale. Immer wieder bleibt die tatsächliche Anwendung im Projektalltag hinter den Erwartungen zurück. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zeigen, dass die Diskussion um TMon in der Praxis weniger ein technisches, sondern vielmehr ein organisatorisches sowie wirtschaftliches und kulturelles Problem darstellt.

In der Anwendung prallen mehrere Ebenen aufeinander: strategische Ziele des Bauherrn, wirtschaftliche Zwänge, projektbezogene Abläufe, organisatorische Zuständigkeiten, technische Voraussetzungen sowie individuelle Einstellungen und Erfahrungen der Beteiligten. Zwischen Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb entstehen Brüche, Verantwortlichkeiten sind unklar geregelt und der Nutzen von TMon bleibt für einzelne Akteure oft abstrakt oder nicht unmittelbar erfahrbar.

Die „10 Thesen“ sind kurz und präzise formuliert und zielen darauf ab, eine fach- und gewerkeübergreifende Diskussion anzuregen. Basierend darauf werden durch das Forschungsteam Lösungsansätze und Strategien zur verstärkten Etablierung des TMon in Deutschland erarbeitet.

10 Thesen zum Technischen Monitoring

1. Der wahrgenommene Mehraufwand des Technischen Monitorings untergräbt den langfristigen Nutzen im Betrieb.
2. Die Wirksamkeit des Technischen Monitorings hängt entscheidend von Datenqualität und Nutzbarkeit ab.
3. Technisches Monitoring muss rechtzeitig und durchgängig konzipiert werden – vom Ende her Denken!
4. Fachpersonalmangel begrenzt die nachhaltige Implementierung von Technischem Monitoring.
5. Unklare Rollendefinitionen und Leistungsbilder vermindern die Wirksamkeit von Technischem Monitoring.
6. Schnittstellenwissen durch Technisches Monitoring ist ein Vorteil für die Projektsteuerung.
7. Die Wirksamkeit des Technischen Monitorings hängt von seiner institutionellen Legitimation durch zentrale Akteure ab.
8. Technisches Monitoring besitzt ein bislang unzureichend genutztes Potenzial zur Wissensweitergabe über Projektphasen hinweg.
9. Neben technischem Fachwissen sind kommunikative Kompetenzen entscheidend für den Erfolg von Bauprojekten.
10. Ohne gesetzliche Rahmenbedingungen und Standards bleibt Technisches Monitoring unzureichend verankert.



Bildquelle: KI-generiert

1

Der wahrgenommene Mehraufwand des Technischen Monitorings untergräbt den langfristigen Nutzen im Betrieb.

Technisches Monitoring wird in Bauprojekten häufig als zusätzlicher Aufwand empfunden, da der ökonomische Mehrwert von TMon überwiegend erst im langjährigen Betrieb sichtbar wird. Investitionsentscheidungen orientieren sich vorrangig an den Baukosten, während die langfristigen Betriebskosten oft vernachlässigt werden. Besonders bei Investorengebäuden fehlt der direkte Anreiz, Einsparpotenziale bei Energie, Wartung und durch kontinuierliche Betriebsoptimierungen zu berücksichtigen. Gleichzeitig verursachen zusätzliche Planungsmaßnahmen mit TMon höhere Kosten, deren Nutzen jedoch selten quantifiziert wird. Systematische Kosten-Nutzen-Vergleiche fehlen, insbesondere eine Gegenüberstellung von eingesparten Betriebskosten zu Investitionsaufwand, so dass TMon des Öfteren als reiner Kostenfaktor wahrgenommen wird. Ohne transparente Darstellung und dem nachhaltigen Prozessverständnis bleibt der Nutzen abstrakt und schwer vermittelbar.

Lösung – Deswegen bedarf es...

eines Benchmarkings und Best-Practice Beispiele sowie Kalkulationen als Übersicht für TMon (aus vorhandenen Projekten oder aus Studien zu Gebäudetypen), um den ökonomischen Mehrwert zu verdeutlichen. Eine klare Kommunikation von Amortisationszeiten und Kosteneinsparungen ist entscheidend, damit Bauherren, Investoren und Betreiber die strategische Bedeutung von TMon über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes erkennen können.



Bildquelle: KI-generiert

2

Die Wirksamkeit des Technischen Monitorings hängt entscheidend von Datenqualität und Nutzbarkeit ab.

TMon basiert auf der Erfassung, Analyse und Auswertung technischer Daten. Unzureichend geplante oder veraltete Messtechnik gefährdet die Datenqualität und mindert die Aussagekraft von Auswertungen. Interoperabilität zwischen den Anlagen als auch zwischen Hard- und Software ist teilweise nicht gegeben. Große Datenmengen führen ohne klare Strukturierung zu Informationsverlust oder „Datenmüll“. Datenschutz, Datensicherheit und ein nachhaltiges Datenmanagement stellen weitere Anforderungen dar. Nur valide, verständliche und zugängliche Daten können fundiert in Entscheidungsprozesse einfließen. Die Integration von Monitoringdaten (Energie-, Anlagen-, Raumdaten) ermöglicht Soll-Ist-Vergleiche, Betriebsoptimierung und letztlich eine Qualitätssicherung. Fehlende Standards erschweren Benchmarking über mehrere Gebäude hinweg.

Lösung – Deswegen kann...

robuste, wartungsarme Messtechnik sinnvoller als High-Tech-Lösungen ohne klaren Mehrwert sein. Klar strukturierte Dashboards und nutzerfreundliche Visualisierungstools erhöhen die Nutzbarkeit und Transparenz. Eine systematische Datenmanagementstrategie ist somit zentrale Voraussetzung für die Wirksamkeit von TMon.



Bildquelle: KI-generiert

3

Technisches Monitoring muss rechtzeitig und durchgängig konzipiert werden – vom Ende her denken!

In vielen Projekten wird TMon nicht als durchgängiger Prozess verstanden, sondern auf einzelne Zyklusphasen begrenzt. Besonders der Übergang von der Bau- in die Betriebsphase stellt eine strukturelle Bruchstelle (Gap) dar. Der TMon Prozess wird hier in vielen Fällen strukturell bedingt abgebrochen und beginnt praktisch wieder von Null an, ohne Bezug auf vorherige Ergebnisse. Ursachen sind u.a. personelle Fluktuation, lückenhafte Dokumentation und unklare Zuständigkeiten. Bestehende Monitoringtools aus der Bau- und Inbetriebnahmephase werden selten weitergeführt oder an den Betrieb für ein Langzeitmonitorings übergeben, wodurch Daten und Erfahrungswissen verloren gehen. Das Langzeitmonitoring startet oft faktisch bei der Grundlagenermittlung, obwohl relevante Grundlagen aus der Planungs- und Bauphase bereits existieren.

Lösung – Deswegen kann...

ein konsequent vom Betrieb her gedachter Ansatz Verluste vermeiden und die Effizienz steigern. Bereits in frühen Planungsphasen (Bedarfsplanung) muss TMon als fester Bestandteil des Bauprojektes mitberücksichtigt werden. Ab LP 3 müssen klare Festlegungen für das TMon vorliegen, inklusive der Anbindung / Integration an die Management- und Bedienebene sowie der Definition relevanter Daten-/Messpunkte und deren Speicherung und Weiterverarbeitung. Die strukturelle Trennung von Einregelungs- und Langzeitmonitoring muss abgestimmt werden, um Brüche zu vermeiden. Durch strukturierte Prozesse und frühzeitige Rollenklärung können Übergaben zwischen Planung, Bau und Betrieb stabilisiert werden. Eine konsequente Prozesssicht erhöht die Nachhaltigkeit und den Nutzen von TMon erheblich.



Bildquelle: KI-generiert

4

Fachkräftemangel begrenzt die nachhaltige Implementierung von Technischem Monitoring.

Bauherren und Betreiber möchten TMon grundsätzlich einsetzen, verfügen jedoch häufig nicht über ausreichende personelle Kapazitäten und das notwendige Fachwissen. Interne Lösungen scheitern vielfach an überlasteten Projektteams, deren Ressourcen bereits durch das reguläre Baugeschehen vollständig gebunden sind. Der Aufbau interner TMon Kompetenzen erfordert zusätzliche Kapazitäten, die in der Praxis meist nicht zur Verfügung stehen, was einen standardisierten Einsatz von TMon verhindert. Besonders bei kleineren Projekten wird das Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen als unausgewogen wahrgenommen, wodurch die Implementierung zusätzlich erschwert wird. Wissen wird oft projektbezogen aufgebaut, aber nicht systematisch weitergegeben. Infolgedessen wird bei jedem Projekt praktisch wieder von vorne neu begonnen. Sinnvolle Weiterbildungsmaßnahmen werden aus Zeit und Kostengründen häufig vernachlässigt. Gleichzeitig ist das Angebot qualifizierter externer TMon-Anbieter begrenzt. Abhängigkeiten werden verstärkt. Skalierbarkeit sowohl auf Seiten der Auftraggeber als auch auf Seiten der Anbieter über mehrere Projekte hinweg wird verhindert.

Lösung – Deswegen bleibt ...

TMon ohne einen gezielten Kompetenz- und Personalaufbau ein punktuell Instrument. Eine langfristige Personalplanung und Qualifizierungsstrategie können Engpässe reduzieren. Standardisierte Rollenprofile und Schulungskonzepte können die interne Umsetzung erleichtern. Mit einer bereits vorhandenen systemischen Struktur kann TMon u.a. auch für kleinere Projekte nachhaltig intern umgesetzt werden.



Bildquelle: KI-generiert

5

Unklare Rollendefinitionen und Leistungsbilder vermindern die Wirksamkeit von Technischem Monitoring.

Rollen- und Zuständigkeitszuweisungen zwischen Bauherren, Planer, Ausführende, Betreiber, Nutzer und TMon-Zuständige sind vielfach formal geregelt und definiert. Die Praxis zeigt jedoch, dass die im Projekt gelebten Rollen oft nur teilweise mit den im Projektrahmen festgelegten Verantwortlichkeiten und Aufgaben übereinstimmen. Unklar definiert bzw. unterschiedlich interpretierte Leistungsbilder beeinflussen die Verantwortungszuweisung und führen zu Überschneidungen von Werk- und Dienstleistungen. Auftraggeber sind unsicher hinsichtlich Kosten, Leistungsumfang und Ergebnisqualität. Ausschreibungen bleiben vage. Ergebnisse erscheinen dadurch oft als formale Pflichterfüllung ohne klaren Mehrwert

Lösung – Deswegen sind ...

klar strukturierte konkrete Leistungsdefinitionen und Schnittstellenbeschreibungen zentral für die Wirksamkeit des TMon. Standardisierte Musterverträge zur Ausschreibung und verbindliche Leistungsbilder zu Projektbeginn erhöhen das Verständnis für die einzelnen Rollen sowie Zuständigkeiten und verhindern Überschneidungen. Interdisziplinäre Abstimmungen werden erleichtert und der Nutzen von TMon wird transparent.



Bildquelle: KI-generiert

6

Schnittstellenwissen durch Technisches Monitoring ist ein Vorteil für die Projektsteuerung.

Bauprojekte sind durch eine hohe funktionale und organisatorische Aufteilung geprägt. TMon bewegen sich an den Schnittstellen zwischen Gewerken, Disziplinen und Organisationen. Das ausgeprägte Schnittstellenwissen des TMon-Zuständigen hilft schnell mögliche Probleme zu identifizieren und kann bei der Lösungsfindung fundiert unterstützen. Durch das Aggregieren von Daten und Kennzahlen schafft TMon eine gemeinsame Diskussionsgrundlage. Dieser Vorteil von TMon wird jedoch relativiert, da aufgezeigte Optimierungsvorschläge im Projekt häufig unbeachtet bleiben.

Lösung – Deswegen ist ...

eine enge Zusammenarbeit mit der Projektsteuerung zielführend. TMon-Zuständige können mögliche Schnittstellenproblematiken sowie Konflikte identifizieren und eine unterstützende Rolle bei der Lösungsfindung einnehmen.



Bildquelle: KI-generiert

7

Die Wirksamkeit des Technischen Monitorings hängt von seiner institutionellen Legitimation durch zentrale Akteure ab.

TMon ist stark auf die Unterstützung und Mitwirkung durch Bauherren, Betreiber und Planer angewiesen. Seine Wirkung entsteht nicht durch formale Entscheidungsbefugnisse, sondern durch Anerkennung, Vertrauen und Einbindung in Entscheidungsprozesse. Werden Monitoring-Ergebnisse von zentralen Akteuren nicht aufgegriffen, bleiben sie folgenlos. Häufig werden Befunde und Empfehlungen aus dem TMon als optional wahrgenommen. Eine sichtbare Unterstützung durch Bauherren, Projektleiter oder technische Führungskräfte erhöht die Akzeptanz und Umsetzung auf operativer Ebene. Institutionelle Legitimation signalisiert Wichtigkeit, schafft Vertrauen und motiviert Projektteams zur Kooperation. TMon sollte nicht als Kontrollinstrument wahrgenommen, sondern als integraler Bestandteil zum Erreichen der angestrebten Projektqualität anerkannt werden.

Lösung – Deswegen muss ...

das Bewusstsein für TMon auf der Führungsebene (Bauherr, Investor, Projektleitung, ...) gestärkt und damit TMon-spezifische Aufgaben und Anforderungen klar im Projekt verankert werden.



Bildquelle: KI-generiert

8

Technisches Monitoring besitzt ein bislang unzureichend genutztes Potenzial zur Wissensweitergabe über Projektphasen hinweg.

Bauprojekte sind durch lange Planungs- und Bauzeiten, wechselnde Projektteams und personelle Veränderungen geprägt. Wissen über Prozesse, Anlagen und Entscheidungen geht an den Schnittstellen regelmäßig verloren. Übergänge zwischen Planungs-, Bau- und Betriebsphasen bleiben anfällig für Informationsverluste. Technisches Monitoring erzeugt u.a. kontinuierlich Daten, Protokolle und Berichte, die als stabilisierendes Wissensfundament dienen können. In der Praxis wird dieses Potenzial jedoch selten systematisch genutzt. Die Rolle des TMon wird oft auf technische Aufgaben im Qualitätsmanagement begrenzt, wobei potenzielle gewinnsteigernde Synergieeffekte außer Acht gelassen werden.

Lösung – Deswegen schafft ...

TMon durch Dokumentation und Wissenssicherung langfristig Stabilisierung und Kontinuität der Lernprozesse. Standardisierte Protokolle, Dashboards und Datenbanken erleichtern die Übergabe relevanter Informationen. Betreiber und (neue) Mitarbeiter können durch standardisierte Monitoring-Konzepte schneller eingearbeitet werden. Externe und interne Dienstleister können auf verlässlichen Vorarbeiten und Betriebsdaten aufbauen. Die Wiederholung von Fehlern ließe sich vermeiden und Optimierungspotenziale über Projektphasen hinweg nutzen. Das systematische Einbetten des TMon in Wissensmanagementprozesse erhöht die Effizienz und Qualität im Gebäudebetrieb nachhaltig.



Bildquelle: KI-generiert

9

Neben technischem Fachwissen sind kommunikative Kompetenzen entscheidend für den Erfolg von Bauprojekten.

Bauprojekte erfordern intensive Abstimmungen zwischen Bauherren, Planern, ausführenden Unternehmen und Betreibern. Der Informations- und Koordinationsbedarf ist hoch, technische Expertise allein reicht nicht aus. Fachliche Argumente müssen adressatengerecht kommuniziert werden, um Akzeptanz und Umsetzung zu sichern. Konflikte zwischen Gewerken sind keine Ausnahme, etwa bei Prioritäten, Budgets oder Zeitplänen. In erfolgreichen Projekten werden Konflikte konstruktiv gelöst, Kompromisslösungen identifiziert und die Bearbeitung transparent vermittelt. Kommunikations-fähigkeiten sind damit ebenso wichtig wie technisches Fachwissen.

Lösung – Deswegen ist ...

gezieltes Training in Gesprächsführung, Präsentation und Konfliktmoderation für alle Beteiligten von Bauprojekten sinnvoll. So wird die Durchsetzungsfähigkeit und interdisziplinäre Kompetenz projektübergreifend gefördert. Kommunikationsleitfäden können helfen, Besprechungen ergebnisorientiert durchzuführen und Informationen ziel- und personengerichtet auszutauschen.



10

Bildquelle: KI-generiert

Ohne gesetzliche Rahmenbedingungen und Standards bleibt Technisches Monitoring unzureichend verankert.

Gesetzliche und regulatorische Anforderungen wie die EPBD, das Gebäudeenergiegesetz, VDI-Richtlinien, AMEV-Empfehlungen sowie Zertifizierungssysteme (DGNB oder BNB) setzen klare Vorgaben für Transparenz, Energieeffizienz und nachvollziehbare Betriebsnachweise technischer Anlagen. Diese Rahmenbedingungen machen deutlich, dass ohne strukturierte Prozesse und belastbare Datenbasis – wie sie durch TMon entsteht – die gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen kaum zuverlässig erfüllt werden können. Insbesondere öffentliche Auftraggeber tragen eine Vorbildfunktion und sind damit faktisch verpflichtet, TMon einzusetzen und durchgängig in Planungs-, Bau- und Betriebsprozessen zu verankern und dessen Ergebnisse langfristig zu nutzen.

Lösung – Deswegen sollen ...

die neue AMEV-Empfehlung 178 und die aktuell zu überarbeitende VDI 6041 Begriffe, Prozesse und Leistungsbilder definieren und vereinheitlichen. Standards reduzieren Unsicherheit und schaffen Vergleichbarkeit, müssen aber auch genutzt werden. Verbindliche Vorgaben sichern die Nachhaltigkeit des technischen Monitorings über Projekt- und Betreiberwechsel hinweg, schaffen Orientierung und Legitimation und fördern Investitionen in eine durchgängige Umsetzung leistungsfähiger TMon-Strukturen.

Team

siz energieplus 
steinbeis innovations zentrum

siz energieplus

Dr. Stefan Plessner, Franziska Bockelmann
Hamburger Straße 277, 38114 Braunschweig

 **Hochschule Biberach.**

Hochschule Biberach

Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE)
Prof. Dr.-Ing. Martin Becker, Valeria Ehlers, Berthold Grickscheit
Karlstrasse 11, 88400 Biberach

 **Technische Universität Braunschweig**

 **Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie**

Technische Universität Braunschweig

Institut für Psychologie
Lehrstuhl für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie
Univ.-Prof. Dr. Simone Kauffeld, Dr. Sandra Rothenbusch, Elija Stegmann
Spielmannstr. 19, 38106 Braunschweig

Das Forschungsprojekt wird gefördert durch das Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie (BMWE)

Förderkennzeichen 03EN1068A-C

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

siz energieplus 
steinbeis innovations zentrum



Hochschule Biberach.



Technische Universität Braunschweig



AOS
Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie

Bauprojekte gesucht!

Sie möchten TMon in Ihren Bauprojekten einsetzen? - Wir unterstützen Sie gerne.

Im Rahmen des Forschungsprojekts entwickeln wir praxisnahe Vorlagen, Checklisten und Handlungsleitfäden für das Technische Monitoring (TMon). Diese stellen wir Ihnen kostenfrei zur Verfügung und begleiten Sie bei der Anwendung, damit Sie das volle Potenzial Ihres TMon ausschöpfen können.

Planen Sie ein Bauprojekt mit TMon in den Leistungsphasen LPH 0–5 im Zeitraum von November 2026 bis März 2027? Wir würden uns freuen, wenn Sie unsere Forschungsergebnisse in Ihrem Projekt mit unserer tatkräftigen Unterstützung erproben und uns wertvolle Rückmeldungen zur Anwendung geben.

Kontaktieren sie uns unter qms@siz-energieplus.de.

Mehr zum Forschungsprojekt unter:



www.qualitätsmanagement-für-gebäude.de

Bei Interesse an Projektteilnahme können Sie sich unter dem o. g. Link anmelden oder die Projektpartner gerne kontaktieren.