



30.05.2023

**Qualitätsinfrastruktur
Grundpfeiler für das Gütesiegel „Made in Germany“,
für Innovation, Gesundheits- und Umweltschutz**

Autorinnen:

Dr. Claudia Koch, Dr. Mona Mirtsch
(BAM)

„Made in Germany“ steht für alles, was die Wirtschaft Deutschlands ausmacht. Grundstein für den Erfolg dieses Gütesiegels und damit die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit deutscher Unternehmen ist eine verlässliche Qualitätsinfrastruktur, die für **Sicherheit, Qualität und Vertrauen** sorgt und wesentlich zum **Funktionieren des Handels** mit Waren und Leistungen und zum **Schutz von Gesundheit und Umwelt** beiträgt.

Die **Qualitätsinfrastruktur** ist ein System aus regulativen Rahmenbedingungen und verschiedenen Institutionen und Prozessen. Sie basiert auf fünf Pfeilern von Qualität und Qualitätssicherung: Normung und Standardisierung, Konformitätsbewertung (also Prüfung, Inspektion und Zertifizierung), Akkreditierung, Messwesen (Metrologie) und Marktüberwachung.



Abbildung 1 Die Qualitätsinfrastruktur und ihre Elemente

Die Qualitätsinfrastruktur ist wichtig für Deutschland:

- Die Qualitätsinfrastruktur sorgt für Sicherheit und Qualität deutscher Erzeugnisse und damit für Vertrauen in das Gütesiegel „Made in Germany“
- Sie stärkt damit den Wirtschaftsstandort Deutschland im **internationalen Handel**
- Das etablierte, in den Europäischen Binnenmarkt und Rechtsrahmen eingebettete System der nationalen Qualitätsinfrastruktur sorgt für die Einbindung in das internationale Wertschöpfungssystem. Sie bildet gleichzeitig ein starkes, qualitätsgetriebenes Europäisches Gegengewicht im **Wettbewerb** mit Ländern wie China
- Die Qualitätsinfrastruktur ermöglicht international erfolgreiche **Innovationen** und neue Technologien aus Deutschland – von der Grundlagenforschung bis hin zur Etablierung am Markt
- Sie sichert den **Wissens- und Technologietransfer** aus der Forschung in den Markt
- Die Qualitätsinfrastruktur ist Voraussetzung für eine erfolgreiche **digitale Transformation**
- Sie leistet einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der großen sozio-ökonomischen, ökologischen und technologischen **Herausforderungen unserer Zeit**, wie das Erreichen unserer klimaschutzpolitischen Ziele
- Die Qualitätsinfrastruktur ist die unsichtbare Grundlage für **Gesundheitsschutz** der Bevölkerung, Verbraucher- und Umweltschutz
- Sie war unerlässlich für den Kampf gegen die **Corona-Pandemie** und die damit einhergehenden Folgen und Herausforderungen

1 Die Bedeutung der Qualitätsinfrastruktur für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Deutschland



Wettbewerbsfähigkeit



Fairer Handel



Innovationen



Digitalisierung

1.1 Qualitätsinfrastruktur für Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit

Der Erfolg von „Made in Germany“ fußt auf der Qualität und Sicherheit der Produkte und Leistungen der deutschen Wirtschaft. Eingebettet in den Europäischen Binnenmarkt und den europäischen Rechtsrahmen besteht ein international etabliertes und erfolgreiches System der Qualitätssicherung, das für **Vertrauen** in dieses Qualitätsversprechen sorgt:

Diese verlässliche und moderne Qualitätsinfrastruktur fördert -und ist Voraussetzung für -die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft und damit für den Wohlstand in unserem Land. Die Verfügbarkeit etablierter und anerkannter Normen und Standards und Konformitätsbewertungsverfahren sowie deren Entwicklung auf internationaler Ebene unter starker deutscher Beteiligung sind dafür für

die deutsche Industrie ebenso wichtig wie eine wirksame Markt-überwachung, Akkreditierung und Verfügbarkeit von metrologischen Leistungen.

Für den nachhaltigen Erfolg von „Made in Germany“ müssen die bestehenden Strukturen, Prozesse und Institutionen der Qualitätsinfrastruktur gestärkt und ins **digitale Zeitalter** geführt werden.

China: Strategischer Fokus auf die Qualitätsinfrastruktur

China hat den wirtschaftspolitischen und strategischen Wert der Qualitätsinfrastruktur im internationalen Wettbewerb längst erkannt: Die Aufwertung und Modernisierung der chinesischen Produktion, die strategische Verbesserung der Qualität chinesischer Produkte und die mittlerweile weltweit führende Entwicklung neuer Technologien (von 5G bis KI) werden aktiv befördert von einer entsprechenden Gestaltung und Förderung der Qualitätsinfrastruktur mit massiven politischen Programmen: China ist mittlerweile führende Kraft in der internationalen technischen Normung und stellt umfangreich Forschungsgelder, eigene Institute und Förderprogramme für die Qualitätsinfrastruktur bereit. Die Qualitätsinfrastruktur spielt eine entscheidende Rolle bei Chinas wirtschaftspolitischen Großprojekten (Neue Seidenstraße und Freihandelspakete) mit dem Ziel der führenden Gestaltung und eines wachsenden internationalen Einflusses.

1.2 Qualitätsinfrastruktur für einen fairen internationalen Handel

Deutschland ist Exportweltmeister – gestützt durch unsere Qualitätsinfrastruktur, die für Vertrauen in die Qualität und Sicherheit deutscher Produkte sorgt. Basierend auf einem starken

Rechtsrahmen (New Legislative Framework) und etablierten Institutionen und Prozessen für Normung, Konformitätsbewertung, Messwesen, Akkreditierung und Marktüberwachung ermöglicht die Qualitätsinfrastruktur die Überwindung technischer Handelshemmnisse. Damit sorgt sie für die erfolgreiche Einbindung in den **europäischen Binnenmarkt und globale Wertschöpfungsketten**. Und die Qualitätsinfrastruktur schützt Gesundheit, Umwelt und den heimischen Markt vor minderwertigen Waren, sorgt mit international anerkannten Standards und einheitlichen Prüfverfahren für einen transparenten, effizienten, vertrauensvollen und fairen Handel. Deutschland und Europa müssen internationale Normen und Standards sowie Prüfverfahren aktiv gestalten und das System internationaler Anerkennungsabkommen weiter stärken – nicht zuletzt auch im Hinblick auf globale Wettbewerber, die die Qualitätsinfrastruktur als Politikinstrument aktiv strategisch in den Fokus nehmen.

Europa als internationaler Vorreiter bei Erreichung von Schutzziele

Unsere Qualitätsinfrastruktur ermöglicht nicht nur den freien Handel im europäischen Binnenmarkt und die Erreichung gesellschaftlicher Schutzziele in Europa. Vielmehr setzen wir mit unseren etablierten Prozessen und Institutionen auch international Maßstäbe: Marktkräfte sorgen dafür, dass Hersteller weltweit den europäischen Regeln und Standards für Qualität, Sicherheit, Umwelt- und Verbraucherschutz folgen. So gestalten wir mit unserer Qualitätsinfrastruktur den globalen Handel („Brüssel-Effekt“). Daher gilt es, die institutionelle Kapazität unserer Qualitätsinfrastruktur weiter zu stärken.

1.3 Qualitätsinfrastruktur für Innovationen und neue Technologien

Die Innovationskraft des Wirtschafts- und Forschungsstandort Deutschlands baut fundamental auf den Leistungen der Qualitätsinfrastruktur auf. Sie ist in allen Phasen des Innovationsprozesses unabdingbar: **Von der Grundlagenforschung** (die bspw. ohne exakte Messungen und damit Metrologie nicht möglich ist) **bis hin zur Etablierung** von Innovationen und neuen Technologien auf dem Markt (mit Vertrauen schaffenden Standards und Zertifizierungen).

Die Qualitätsinfrastruktur ermöglicht, die Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung zur Marktreife zu bringen, indem sie **Technologie- und Wissenstransfer** fördert und für Qualität, Sicherheit, Transparenz und damit

Beispiel Wasserstoff-Strategie

Grüner Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft und soll wesentlich zur Erreichung der deutschen und europäischen Klimaschutzziele beitragen. Das **Vertrauen in die Sicherheit** von Wasserstofftechnologien, in die Verlässlichkeit und Qualität der Versorgung sowie die Entwicklung neuer Technologien werden wesentlich getragen von der nationalen Qualitätsinfrastruktur, insbesondere der Verfügbarkeit von Standards, Prüf- und Messverfahren.

Beispiel Additive Fertigung

Additive Fertigung („3D-Druck“) ermöglicht die Herstellung von hochkomplexen Bauteilen, schnelle Prototypentwicklung sowie Leichtbau inspiriert durch Bionik. Moderne, digital gestützte Lösungen der Qualitätsinfrastruktur, wie prozessintegrierte Prüfverfahren und entsprechende Normen und Zertifizierungen, schaffen die Voraussetzungen für eine breite, vertrauensvolle und **sichere Anwendung der Produktionstechnologie** – auch für kleine und mittlere Unternehmen.

Vertrauen sorgt – essenziell für neue Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Additive Fertigung oder Wasserstoff-technologien.

Die Qualitätsinfrastruktur unterstützt wesentlich den Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Forschungsergebnissen in hochwertige Produkte und Verfahren – und sichert somit den **nachhaltigen**

Erfolg von Investitionen in Forschung und Entwicklung.

Die Qualitätsinfrastruktur ist somit zentral für die erfolgreiche Umsetzung zentraler politischer Vorhaben. Die großen Forschungs- und Entwicklungsprogramme und Technologien der Bundesregierung und Europäischen Kommission müssen daher von Maßnahmen zur Entwicklung der entsprechenden Qualitätsinfrastruktur begleitet werden, um sie zum Erfolg zu führen.

Beispiel Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) gilt heute als eine der entscheidenden Schlüsseltechnologien. Die Qualität der KI-Verfahren hängt dabei wesentlich von der Qualität der Trainingsdaten ab. Um diese sicherzustellen, werden Normen und Standards benötigt, die **quantifizierbare** und **überprüfbare Kriterien für die Datenqualität definieren**.

1.4 Qualitätsinfrastruktur für eine erfolgreiche Digitalisierung

Qualitätsinfrastruktur in einer digitalisierten Welt

In der Initiative „**QI-Digital**“ erforscht und entwickelt die BAM mit den Partnern moderne Lösungen für die Qualitätsinfrastruktur in einer digitalisierten Welt – für den Erfolg von „Made in Germany“ auch morgen.

→ www.bam.de/qi-digital



Neue Technologien und Prozesse der Industrie 4.0, Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz, Cloudcomputing sowie immer mehr vernetzte und komplexe Produkte und Anwendungen in der **digitalen Transformation** erfordern eine starke und moderne Qualitätssicherung. Wesentliche Strategien der Bundesregierung – von den Digital-, Hightech- über die Daten-Strategien zur Strategie Künstliche Intelligenz – bauen auf Sicherheit, Qualität und Vertrauen in die Technologien, und damit auf eine funktionierende und zuverlässige Qualitätsinfrastruktur.

Neue Herausforderungen ergeben sich – aber auch neue Potentiale: Damit Deutschland das Qualitätsversprechen „Made in Germany“ nicht nur heute sondern auch in einer zunehmend digitalisierten Welt einhalten und seine Spitzenposition im internationalen Wettbewerb sichern kann, bedarf es Investitionen in eine digitalisierte Qualitätsinfrastruktur für Deutschland. Initiiert von den zentralen Akteuren der Qualitätsinfrastruktur treibt die Initiative „QI-Digital“ die Transformation der Qualitätssicherung in einer digitalisierten Welt voran.

2 Die Rolle der Qualitätsinfrastruktur für gesellschaftliche Schutzziele



Sicherheit



Gesundheits- und Verbraucherschutz



Umweltschutz

Sicherheit, Gesundheits-, Verbraucher- und Umweltschutz gehören zu den zentralen Aufgaben des Staates. Im Sinne dieser Schutzgüter müssen Produkte und Dienstleistungen in Europa grundlegende Sicherheitsmerkmale erfüllen, die in Richtlinien und Verordnungen definiert sind. Eine starke und wirksame Qualitätsinfrastruktur sorgt für deren effektive und effiziente Umsetzung: Europäische, konsensbasierte Normen, die die grundlegenden Anforderungen spezifizieren, eine risikobasierte Konformitätsbewertung zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen, Akkreditierung, ein starkes Messwesen sowie Marktüberwachung schützen Konsumenten und Umwelt vor nicht-konformen Produkten und Dienstleistungen.

2.1 Qualitätsinfrastruktur für Sicherheit

Eine funktionierende Qualitätsinfrastruktur schützt vor qualitativ minderwertigen Produkten, bspw. Spielzeuge – auch aus Drittländern – die eine Gefahr für die Gesundheit darstellen können. Regulierung mit Mindestsicherheitsanforderungen, entsprechende Normen und Prüfverfahren sowie eine starke Marktüberwachung sorgen für sichere Produkte auf dem europäischen Markt

Die zunehmende **Digitalisierung** und Vernetzung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen bringt **neue Sicherheitsrisiken**, auch für die Informationssicherheit. Eine moderne Qualitätsinfrastruktur hilft, mit der Definition von Anforderungen (in Normen, Standards und technischen Regeln) sowie der Überprüfung und dem Nachweis ihrer Einhaltung (mittels Zertifikate) diesen Herausforderungen zu begegnen

Qualitätsinfrastruktur für Sicherheit im digitalen Zeitalter

Mit zunehmender Digitalisierung hängt die Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen zunehmend auch von **sicheren Informationstechnologien** ab. Dies trifft insbesondere **auf kritische Infrastrukturen** zu. Internationale, konsensbasierte Normen, Zertifizierungen und Richtlinien tragen dabei wesentlich zur Umsetzung neuer regulativer Initiativen (z.B. Europäischer Rechtsakt für Cybersicherheit) und damit zum Schutz von Unternehmen, Konsumenten und der Gesellschaft bei. Eine leistungsfähige, moderne Qualitätsinfrastruktur ist damit unerlässlich für unsere IT-Sicherheit.

2.2 Qualitätsinfrastruktur für Gesundheits- und Verbraucherschutz

Eine funktionierende Qualitätsinfrastruktur ist unerlässlich für **sichere Lebensmittel und Trinkwasser** sowie schadstofffreie Produkte und damit für die Gesundheit und den

Verbraucherschutz. Regulierung und Standards definieren entsprechende Anforderungen, Prüfungen und die europäisch eingebundene Marktüberwachung sorgen effektiv für deren Einhaltung und Zertifikate tragen zu Transparenz bei. So werden Verbraucher vor gefährlichen und anderweitig nicht anforderungskonformen Produkten geschützt. Eine verlässliche Qualitätsinfrastruktur ist unverzichtbar in der Forschung und Entwicklung von **Medikamenten und Impfstoffen** (u.a. durch Mess- und Testverfahren).

Ohne Qualitätsinfrastruktur kein Erfolg gegen Corona

Die Akteure der deutschen Qualitätsinfrastruktur haben schnell auf die Herausforderungen der Corona-Pandemie reagiert. Medizinische Laboratorien sorgten täglich millionenfach für sichere und verlässliche PCR-Testergebnisse und schafften so ein aktuelles Lagebild der Pandemie in Deutschland. International anerkannte Normen und Prüfverfahren sichern die Verfügbarkeit wirksamer medizinischer Ausstattung wie z.B. persönliche Schutzausrüstung oder Beatmungsgeräte. Nicht zuletzt die Erforschung und Entwicklung von Impfstoffen und Medikamenten wird wesentlich ermöglicht durch die Leistungen der Qualitätsinfrastruktur.

2.3 Qualitätsinfrastruktur für Umweltschutz

Die Qualitätsinfrastruktur ist auf vielfältige Weise unerlässlich für den Umweltschutz: Die Erreichung unserer **Nachhaltigkeits- und Klimaschutzziele** hängen ebenso von ihren Leistungen ab wie der **Schutz von Wasser- und anderen Ökosystemen**. Normen, Prüf- und Messverfahren tragen zur Reduktion von **Emissionen** und Schadstoffen bei und leisten damit einen wichtigen Beitrag. Die Qualitätsinfrastruktur unterstützt auch die **Energiewende** durch Normen und technische Vorschriften für erneuerbare Energielösungen im Einklang mit internationalen Standards. Der Ausbau entsprechender Prüf-, Zertifizierungs- und metrologischer Kapazitäten gewährleistet qualitativ hochwertige Komponenten und Systeme.

Qualitätsinfrastruktur für bessere Energieeffizienz

Eine wirksame Qualitätsinfrastruktur trägt zur Steigerung der Energieeffizienz von **energieverbrauchs-relevanten Produkten** bei: Gesetzlich vorgeschriebene **Energiekennzeichen** informieren Verbraucher und können so bei der Kaufentscheidung zugunsten energieeffizienter und -sparsamer Produkte unterstützen. Hersteller haben auf diese Weise einen Anreiz, effiziente Produkte zu entwickeln. Entsprechende Prüfmethoden, Label und Marktüberwachung tragen so gemeinsam zur Erreichung der Energieeffizienzstrategie 2050 und unserer Klimaschutzpolitischen Ziele bei.

Den Erfolg von „Made in Germany“ durch eine moderne Qualitätsinfrastruktur auch in Zukunft sichern

Die deutsche Qualitätsinfrastruktur und ihre Institutionen genießen weltweit Anerkennung. Diese gilt es weiterhin zu stärken, um das Qualitätsversprechen „Made in Germany“ auch zukünftig zu halten.

- Die Herausforderungen und Chancen, die mit der **Digitalisierung** verbunden sind, müssen von den Akteuren der Qualitätsinfrastruktur gemeinschaftlich mit Stakeholdern aus Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft adressiert werden. „QI-Digital“ bietet einen Rahmen für die Vernetzung und Entwicklung wesentlicher Lösungen für eine erfolgreiche digitale Transformation unserer Qualitätsinfrastruktur.
- Es gilt, die Leistungen und Institutionen im Rahmen von Technologietransferprojekten zu **vernetzen** und mit wirtschaftspolitischen Handlungsfeldern wie der Digitalisierung (Industrie 4.0, Informationssicherheit), dem Klimaschutz (Energiewende, Wasserstoffstrategie) und anderen sozioökonomischen Herausforderungen voranzutreiben.
- Es bedarf entsprechender **Rahmenbedingungen**, die eine leistungsstarke, moderne Qualitätsinfrastruktur unterstützen, damit diese ihrer wichtigen Rolle für den Wirtschafts- und Innovationsstandort gerecht werden kann.
- Die Berücksichtigung der Qualitätsinfrastruktur und ihrer Elemente bei der Förderung und Ausgestaltung **neuer Technologien** unterstützt die **Technology Readiness** und den Erfolg im Markt. Gerade im Wettbewerb mit anderen forschungs- und innovationsstarken Ökonomien ist dies ein wesentlicher Faktor für die Technologieführerschaft und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auch in Zukunft.
- Unsere Qualitätsinfrastruktur ist ein effektiver Hebel für die **Gestaltung der globalen und regionalen Handelsordnung**. Ihre Stärkung gewinnt mit zunehmenden strategischen Initiativen globaler Wettbewerber an Bedeutung.

Initiative QI-Digital

Qualitätsinfrastruktur Digital (QI-Digital) ist eine gemeinsame Initiative der zentralen Akteure der deutschen Qualitätsinfrastruktur: BAM, DAkkS, DIN, DKE sowie PTB. Gefördert wird die Initiative vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Zusammen mit Partner:innen aus der Industrie erarbeitet sie praxisnahe Lösungen für eine moderne, agile und digitale Qualitätsinfrastruktur. Ziel ist es, etablierte Strukturen und Prozesse der Qualitätssicherung zu digitalisieren sowie Potenziale aufzuzeigen, wie eine moderne und digitale QI die grüne Transformation unterstützt. Damit leistet sie ihren Beitrag, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft langfristig zu sichern.



→ www.qi-digital.de

Partner:

