

Begutachtung auf Aktivitätenebene – Konzepte und Hintergrund-Informationen

Was ist eine Begutachtung auf Aktivitätenebene und wann kann bzw. sollte diese durchgeführt werden?

Die Interpretation (biologischer) Spuren kann auf verschiedenen Ebenen erfolgen, die sich anhand der möglichen Ergebnisdimensionen und der für die Interpretation einzubeziehenden Information in einer mehrstufigen Hierarchie anordnen lassen (Abbildung 1).

Üblicherweise erfolgt die Befundbewertung biologischer, d.h. potentiell DNA enthaltender Tatortspuren durch forensisch-molekularbiologische Labore zunächst auf der **Identitäts- bzw. Ursprungsebene**. Dabei wird in der Regel charakterisiert, ob und wenn ja welche DNA-Spuren (z.B. Einzelprofile, Mischprofile) an den untersuchten Asservaten festgestellt wurden. Sofern Vergleichsprofile von (möglicherweise) tatbeteiligten Personen wie Geschädigten, Berechtigten oder

Tatverdächtigen/Beschuldigten vorliegen, werden diese zumeist mit den erhobenen Spurenprofilen abgeglichen und dann ggf. biostatistische Berechnungen zur Beurteilung einer (Mit-)verursacherschaft, also zur Beantwortung der Fragestellung, von wem die biologischen Spuren stammen, durchgeführt (Beurteilung auf **Identitätsebene**).

Ggf. erfolgen zudem Untersuchungen zur zellulären Zusammensetzung der Spuren, zum Beispiel in Form von mikroskopischen Untersuchungen oder immunchromatographischen Schnelltests zum Nachweis von Blut, Speichel oder Sperma (Beurteilung auf **Ursprungsebene**).

In diesen Gutachten zur Ursprungs- bzw. Identitätsebene werden typischerweise keine Aussagen dazu getroffen, auf welche Weise bzw. durch welche Handlung die gesicherten DNA-Spuren an ihren Auffindeort gelangt sind; es erfolgen also in der Regel keine Beurteilungen auf der **Aktivitätenebene**.

Es ist jedoch nicht zulässig, die Ursprungs- bzw. Identitätsebenen-Befunde einfach auf die Aktivitätenebene zu übertragen bzw. zur Beantwortung von Fragen auf dieser Ebene anzuwenden.

Zur Verdeutlichung ein vereinfachtes Beispiel: Aus der Tatsache, dass das DNA-Profil einer Person am Griff einer Waffe nachgewiesen wurde (Identitätsebene), kann nicht geschlussfolgert werden, dass diese

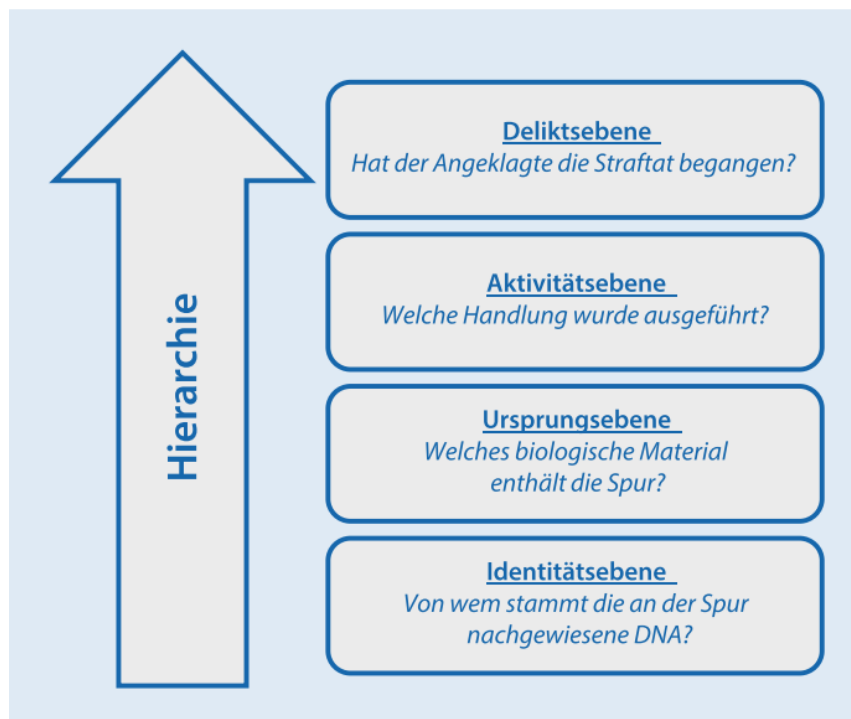


Abbildung 1: Hierarchie der Hypothesen für die Bewertung von Spuren und deren Analyseergebnissen im Strafverfahren.¹

¹Quelle: M. Vennemann, C. Oppelt, S. Grethe, K. Anslinger, R. Fimmers, H. Schneider, C. Hohoff, M. Eckert, T. Rothämel, P.M. Schneider, Möglichkeiten und Grenzen der forensischen DNA-Analyse unter dem Gesichtspunkt verschiedener Szenarien zur Spurenentstehung, Rechtsmedizin 31 (2021) 395–404. <https://doi.org/10.1007/s00194-021-00508-2>.

Person mit der entsprechenden Waffe eine andere Person angegriffen hat. Es ist nicht einmal der Schluss zulässig, dass die Person die Waffe selbst in der Hand gehalten/berührt hat (Aktivitätenebene).

Sofern also unter Berücksichtigung bekannter Fallumstände mehrere, alternative Handlungsszenarien bzw. Aktivitäten zur Entstehung eines **Spurenbildes** (=Gesamtheit aller an einem Tatort/einem tatrelevanten Gegenstand festgestellten biologischen Spuren) postuliert werden können und im Rahmen von Ermittlungen bzw. einem Gerichtsverfahren anhand des Spurenbildes Rückschlüsse auf stattgefundene Aktivitäten gezogen werden sollen, kann eine Begutachtung auf Aktivitätenebene zielführend sein. Eine derartige Begutachtung stellt stets eine gesonderte Form der Befundbewertung dar, die in der Regel separat beauftragt werden muss.

Es ist dabei grundsätzlich nicht möglich, anhand des DNA-Befundes festzustellen, welche Aktivität zu dessen Entstehung geführt haben *muss*. Im Rahmen einer Beurteilung auf Aktivitätenebene können jedoch (mindestens zwei) alternative Hypothesen zu Aktivitäten, die das Spurenbild plausiblermaßen verursacht haben können, einander gegenübergestellt werden, die in der Regel die Position der streitigen Parteien, also der Anklage (Hp) und der Verteidigung (Hd), repräsentieren. Es kann dann von hier aus eine Abschätzung erfolgen, ob eine der und welche der in den Hypothesen beschriebenen Szenarien mit höherer Wahrscheinlichkeit ein Spurenbild wie das Beobachtete hervorrufen würde. Diese Beurteilung kann von einem Gericht benutzt werden, um festzustellen, welche der Hypothesen es als wahrscheinlicher erachtet. Die Bewertung der (Wahrscheinlichkeit der) Hypothesen obliegt also dem Gericht und nicht dem Sachverständigen.

Was versteht man unter „DNA-Transfer“?

Unter DNA-Transfer im forensischen Kontext versteht man die Übertragung DNA-haltigen Materials, meist Hautzellen, durch physischen Kontakt oder per Aerosol von einem forensisch-relevanten Element auf ein anderes. Solche „Elemente“ können Individuen aber auch (etwa tatrelevante) Objekte oder Oberflächen sein. Heutige Nachweis- und Analysemethoden ermöglichen DNA-Analysen aus Hautabriebspuren nach Berührung („touch-DNA“) und sogar Einzelzellen, so dass sich auch der Transfer winziger Mengen DNA-haltigen Materials nachweisen lässt. Transfer-Ereignisse *nach dem ersten* (direkten) Transfer werden auch als sekundärer, tertiärer etc. Transfer oder allgemein als „indirekter Transfer“ bezeichnet.

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer bestimmten Ergebniskonstellation nach DNA-Transfer hängt von zahlreichen Parametern und Variablen (s.u.) ab und kann nach hiesiger fachlicher Meinung mit heutigem Wissens- und Forschungsstand noch nicht verlässlich berechnet werden.

Die folgende Abbildung stellt ein DNA-Transferszenario schematisch dar:

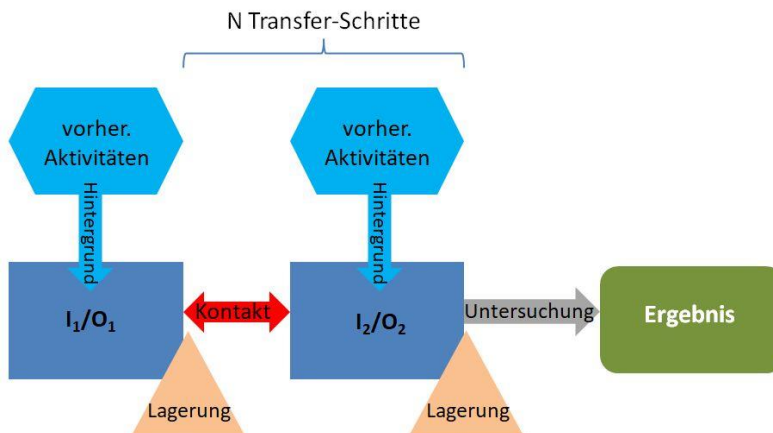


Abbildung 2: Schematische Darstellung eines Transferszenarios mit Darstellung der Kategorien von Variablen, die DNA-Transfer beeinflussen und der Stellen des Prozesses, an denen sie wirksam werden; N: Anzahl an Transferschritten; I_x: Individuen, die am Kontakt beteiligt sind; O_x: Objekte, die am Kontakt beteiligt sind; mod. nach²

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die bekannten Kategorien von Variablen und Parametern, die die Quantifizierbarkeit und forensische Darstellbarkeit gesicherter transferierter DNA an den verschiedenen Stationen eines Transferwegs beeinflussen:

Individuell	Objekt	Kontakt	Lagerung	Untersuchung
Körperl. Herkunft	Oberfläche	Art des Kontakts	Bedingungen	Probennahme
biolog. Material	Material		Temperatur	Abriebfläche
Körperstelle	Textur	Dauer	Feuchtigkeit	Abriebmittel
			Licht	abreibende
Individuelle Eigenschaften	Hintergrund-DNA	Kontaktfläche	Mikroorganismen	Person
Alter	Typ	Form	Zeit	DNA-Extraktion
Geschlecht	Menge	Größe		Extraktions-
“shedder status”	Frischheit		Weitere Kontakte	methode
Hauteigenschaften				Amplifikation
Hintergrund-DNA				Methode (Kit)
vorherige				PCR-Bedingungen
Aktivitäten				LT-DNA-
vorh. Kontakt				Verstärkungs-
Frischheit				techniken

Tabelle 1: Der Farbcode entspricht den Stationen in der Abbildung 2; jeder Eintrag in der Tabelle kann einige bis zahlreiche verschiedene Ausprägungen aufweisen, beispielsweise existieren zahlreiche verschiedene Oberflächen, die sich z.T. stark darin unterscheiden, wie sie auf DNA-Transfer einwirken (ob und welches DNA-haltige Material sie wie gut aufnehmen bzw. abgeben). mod. nach²

²Quelle: A. Gosch, C. Courts, On DNA transfer: The lack and difficulty of systematic research and how to do it better, Forensic Sci. Int. Genet. 40 (2019) 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2019.01.012>.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Variablen sind nicht isoliert voneinander zu verstehen, sondern können miteinander wechselwirken, was eine weitere Komplexitätsebene für DNA-Transferereignisse bedingt. Zusätzlich muss auch eine Gewichtung der Variablen vollzogen werden, da in jedem individuellen Szenario Variablen unterschiedlich stark zum Transfer beitragen und es daher bedeutsam ist, vor allem die relevantesten d.i. die den Transfer im höchsten Maße beeinflussenden Variablen zu identifizieren und ihren relativen Beitrag zum Gesamttransfer zu berücksichtigen.

Ist der eigentliche Kontakt vollzogen, spielen für das endständige DNA-Messergebnis (Quantität, DNA-Profilqualität, Mischungsanteile) auch die Bedingungen und Umstände (z.B. Umwelteinflüsse) der Lagerung eine Rolle dafür, ob und wieviel der transferierten DNA erhalten bleibt und bspw. beim nächsten Kontakt noch weitertransferiert werden kann. Und auch die Art/Methode der Probennahme und nachfolgenden Laboruntersuchungen wirken sich auf das Messergebnis aus. Diese können daher als „nontransferentielle Variablen“ bezeichnet werden, da sie zwar nicht den Transfer selbst betreffen, aber dennoch Einfluss auf das Ergebnis haben. Zudem kann auf einem tatrelevanten Objekt, auf das DNA transferiert wird, schon vorher DNA enthalten sein (Hintergrund-DNA (s. Abbildung 2) oder DNA aus einem vorherigen Transferereignis), die sich dann mit der neu transferierten DNA mischt und ein Gesamt-DNA-Reservoir bildet.

Aus dem Geschilderten wird deutlich, dass die derzeitige begrenzte Vergleichbarkeit (relative Inkommensurabilität) von gewonnenen Erkenntnissen die Beurteilung einzelner Transferereignisse erschwert. Dadurch wird es schwierig, die (bezahlte) Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens eines Spurenbildes unter alternativen Hypothesen sachverständig abzuwägen. Es können nach hiesiger Fachmeinung mithin bestenfalls Einschätzungen und Tendenzen auf Grundlage der Einbeziehung vergleichbarer Szenarien aus der Literatur bzw. der Ergebnisse aus Nachstellungen von Szenarien formuliert werden. Für präzise Berechnungen bezifferbarer Wahrscheinlichkeiten ist die derzeitige Datenlage nach hiesiger Fachmeinung jedoch unzureichend.

Beauftragung einer Beurteilung auf Aktivitätenebene am Institut für Rechtsmedizin Köln

Formen zur Beurteilung auf Aktivitätenebene

Am hiesigen Institut können wir in zwei verschiedenen Formen zur Beurteilung auf Aktivitätenebene beitragen:

Begutachtung auf Aktivitätenebene: Im Rahmen eines Gutachtens werden (mindestens zwei) konkret und präzise formulierte **Hypothesen zum Zustandekommen eines Spurenbilds** einander gegenübergestellt.

Nachfolgend sind *beispielhaft* zwei alternative Hypothesen zu Aktivitäten, die zum Zustandekommen eines Spurenbildes an einem Schraubendreher geführt haben, aufgeführt:

Hypothese 1: Der Angeklagte hat am Tattag mit dem Schraubendreher ein Fenster aufgehebelt.

Hypothese 2: Der Angeklagte war am Tattag nicht am Tatort. Das Auto des Angeklagten (Pick-up mit offener Ladefläche) parkte in der Nähe des Tatorts. Eine unbekannte Person hat einen Schraubendreher des Angeklagten von der offenen Ladefläche von dessen Auto entwendet und damit das Fenster aufgehebelt.

Ziel der Begutachtung ist eine Einschätzung, ob und wenn ja unter Annahme welcher der Hypothesen das betrachtete Spurenbild mit größerer Wahrscheinlichkeit auftreten würde. Hierfür ist es essentiell, dass die Hypothesen im Vorfeld der Begutachtung sehr genau und detailreich formuliert werden, also eine ganz konkrete Aktivität beschreiben, und dass Einigkeit über zu treffende Annahmen und Hintergrundinformationen besteht.

Die anschließende Begutachtung gründet auf hiesigem fachlichen Wissen und den Ergebnissen einer umfangreichen Recherche der einschlägigen wissenschaftlichen Fachliteratur. Das Ergebnis der Begutachtung wird mit einem semiquantitativ abgestuften, verbalen Prädikat dargestellt, z.B. „die Hypothese 2 erklärt das Spurenbild (deutlich) besser als die Hypothese 1“ oder „Hypothesen 1 und 2 erklären das Spurenbild vergleichbar gut“.

Diese Form der Begutachtung bedingt eine umfangreiche Sichtung der Fallakte zur Gewinnung von tatrelevanten Hintergrundinformationen sowie eine umfangreiche Recherche und Zusammenstellung von fallrelevanten Forschungsstudien und ist damit in der Regel sehr zeitaufwendig (s.u.).

Stellungnahme zum möglichen Zustandekommen eines Spurenbilds: eine vergleichsweise weniger aufwendige und umfangreiche Untersuchung mit dem Ziel, sachverständig zur Möglichkeit/Plausibilität einer bestimmten Hypothese zum Zustandekommen eines bestimmten Spurenbildes Stellung zu nehmen. Hierbei werden nicht zwei Hypothesen formal verglichen, sondern auf Grundlage von Fachwissen und Literaturstudium bewertet, ob eine vom Auftraggeber vorgetragene Hypothese eine mögliche und ggf. plausible Erklärung für die Entstehung eines Spurenbildes ist. Für eine solche Stellungnahme werden an die Hypothesen weniger strenge Forderungen angelegt, als für eine formale Begutachtung auf Aktivitätenebene.

Alle hier durchgeführten Arbeiten werden nachfachlichen Regeln und den von den relevanten Fachgesellschaften und Kommissionen (ENFSI, ISFG, Spurenkommission) herausgegebenen Richtlinien und Empfehlungen folgend durchgeführt:

European Network of Forensic Science Institutes. (2016) ENSFI. Guideline for Evaluative Reporting in Forensic Science. 1-128. ([Link](#))

Gill, P., Hicks, T., Butler, J. M., Connolly, E., Gusmão, L., Kokshoorn, B., ... & Taylor, D. (2020). DNA commission of the International society for forensic genetics (ISFG): Assessing the value of forensic biological evidence-Guidelines highlighting the importance of propositions. Part II: Evaluation of biological traces considering activity level propositions. Forensic Science International: Genetics, 44, 102186. ([Link](#))

Vennemann, M., Oppelt, C., Grethe, S., Anslinger, K., Fimmers, R., Schneider, H., ... & als Mitglieder der Spurenkommission, der gemeinsamen Kommission rechtsmedizinischer und kriminaltechnischer Institute. (2021). Möglichkeiten und Grenzen der forensischen DNA-Analyse unter dem Gesichtspunkt verschiedener Szenarien zur Spurenentstehung. Rechtsmedizin, 31(5), 395-404. ([Link](#))

Ablauf einer Beurteilung auf Aktivitätenebene am Institut für Rechtsmedizin Köln

Nach Erteilung des Auftrags wird zunächst konkret abgestimmt, welche und wie viele einzelne Spuren/Asservate, die zum Spurenbild gehören, in die Untersuchung einzubeziehen sind. Die Befundbewertung auf Ursprungs- und Identitätsebene sollte dabei nicht mehr strittig sein, also von allen Parteien des Verfahrens akzeptiert werden.

Weiterhin müssen für die bei der Beurteilung zu betrachtenden Hypothesen sehr genaue und detailreiche Formulierungen vorliegen, die ganz konkrete Aktivitäten beschreiben und detaillierte Informationen zu möglicherweise zwischen Aktivitäten/Handlungen liegenden Zeitintervallen beinhalten. Zudem muss Einigkeit über zu treffende Annahmen und Hintergrundinformationen bestehen. Umstände oder Abläufe, die von allen verfahrensbeteiligten Parteien als bekannt oder belegt angesehen werden, werden als **Hintergrundinformationen** bezeichnet. Dazu kann zum Beispiel das Wissen zählen, dass sich ein bestimmter Gegenstand vor Tatbegehung im Besitz einer Person befand.

Nicht immer sind alle für die Formulierung der Hypothesen notwendigen Umstände und Abläufe eindeutig bekannt oder ermittelbar. In derartigen Fällen kann es erforderlich sein, auf Basis verfügbarer Informationen plausible **Annahmen** zu treffen. Jegliche, auch notwendige, Annahmen müssen jedoch als solche gekennzeichnet werden und es ist darauf hinzuweisen, dass alle daraus folgenden Beurteilungen nur gültig sind, solange die entsprechenden Annahmen zutreffen.

Sofern für einen für die Beurteilung relevanten Umstand keine plausiblen Annahmen getroffen werden können oder mehrere Annahmen plausibel sind, kann die Beurteilung unter Berücksichtigung mehrerer alternativer Annahmen durchgeführt werden. So kann zum Beispiel eine Beurteilung einmal für die Annahme, dass Handschuhe getragen worden sind und einmal für die Annahme, dass keine Handschuhe getragen wurden, durchgeführt werden.

Auftraggeber können – unter Wahrung der Neutralitätsverpflichtung –im Sinne ihres Anliegens beraten, auf bestimmte Aspekte und fehlende Details hingewiesen und sie können bei der Verfeinerung und

Anpassung Ihrer Hypothesen an die geltenden Richtlinien unterstützt werden. Bestenfalls sind die Hypothesen sowie zu treffende Annahmen und Hintergrundinformationen mit allen Verfahrensbeteiligten (Gericht, Anklage und Verteidigung) abgestimmt.

Sofern hier von einer Partei keine Aussage zu deren Hypothese zum Zustandekommen des Spurenbildes vorliegt und auch keine Kommunikation mit dieser gewünscht ist oder zustande kommt, besteht die Möglichkeit, eine plausible und im Sinne der entsprechenden Seite konservative Hypothese zu formulieren und ihr diese „in den Mund zu legen“. (Dies birgt jedoch die Gefahr, dass diese Partei diese Darstellung ablehnt und stattdessen eine andere oder abgewandelte Hypothese vorträgt. Das kann zur Folge haben, dass die hiesige Begutachtung in Teilen oder vollständig ungültig/gegenstandslos wird und von Beginn an neu durchgeführt werden müsste.)

Im Rahmen der Videokonferenz ist ebenfalls abstimmen, welche Unterlagen für die Begutachtung (noch) zur Verfügung gestellt werden müssen. Zu den benötigten Unterlagen zählen in der Regel:

- Alle Gutachten zur Beurteilung auf Ursprungs- bzw. Identitätsebene sowie die dazugehörigen Rohdaten:
 - o Elektropherogramme der DNA-Profile, in denen Signalintensitäten lesbar sind
 - o Ergebnisse zur DNA-Quantifizierung (DNA-Konzentration in ng/µl oder pg/µl und Elutionsvolumen in µl)
 - o Informationen zu den verwendeten Labormethoden
- Auszüge aus der Fallakte mit den relevanten Hintergrundinformationen zu den postulierten Aktivitäten und Zeitintervallen

Erfahrungsgemäß liegt die Bearbeitungsdauer ab Beginn der Arbeit (=Zeitpunkt, zu dem die notwendigen Unterlagen vollständig vorliegen) bei mindestens 4 Wochen, kann aber, bei komplexen Fragestellungen, auch deutlich länger sein. Es ist daher äußerst empfehlenswert, eine solche Begutachtung vorausschauend vor Prozessbeginn zu beauftragen.

Unbedingt zu beachten:

Es ist nicht möglich, aus dem Spurenbild auf die Entstehung zu schließen. Es kann daher von hier aus *nicht* für den Auftraggeber nach einer alternativen Erklärung für das Zustandekommen eines Spurenbildes gesucht oder darüber spekuliert werden. Dies wäre mit der hiesigen Neutralitätsverpflichtung unvereinbar. Die Formulierung der Hypothese obliegt mithin allein dem Auftraggeber.

Es wird eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Spurenbilds unter Annahme postulierter Aktivitäten vorgenommen, es kann hingegen keine Bewertung der Plausibilität der postulierten Hypothesen unter Berücksichtigung aller Hintergrundinformationen zum Fall erfolgen. (bspw. könnte nicht geprüft werden, ob es nicht einen glaubwürdigen Videobeweis gibt, der zeigt, dass die postulierte Aktivität so nicht stattgefunden haben kann.)

Die hiesige Beurteilung ist auf Spurenbilder mit menschlichen DNA-Profilen beschränkt. Andere forensisch relevanten Spuren wie etwa daktyloskopische Spuren, Faserspuren, chemische Spuren oder digitale Spuren, aber auch die Blutspritzmusteranalyse (BPA) liegen außerhalb unserer Expertise.

Keinesfalls werden exakt bezifferte sog. „Likelihood-Ratio“-Werte (LR) angegeben, wie sie von den klassischen DNA-Gutachten bekannt sind. Dies ist aus hiesiger Sicht bei derzeitigem Wissensstand und derzeit verfügbarer Datenqualität nicht verlässlich und sachgerecht. Auch auf intensive Nachfrage können und werden die hier erteilten verbalen Prädikate *nicht* mit Zahlenwerten präzisiert werden.

Gutachten können nicht nachträglich geändert oder angepasst werden. Es kann also nicht nach Abschluss der Begutachtung nach einer „besser passenden“ alternativen Erklärung gesucht werden.

(Sofern sich jedoch uns als Hintergrund-Informationen präsentierte Tatsachen als unvollständig oder falsch herausstellen, oder auf Grund neu gewonnener Erkenntnisse neue Hypothesen formuliert werden müssen, kann eine neue/ergänzende Beurteilung vorgenommen werden.)

Stellungnahmen und Gutachten können in aller Regel nicht schnell oder spontan produziert und fertiggestellt werden; diese Untersuchungen können erst dann begonnen werden, wenn alle Randbedingen, Hypothesenformulierungen und sonstige Aspekte final besprochen wurden und alle Rohdaten (die ggf. extern eingeholt werden müssen) vorliegen.